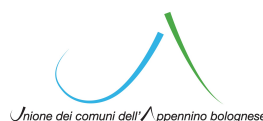


**FSC**

Fondo per lo Sviluppo  
e la Coesione

**Intervento finanziato con risorse  
FSC 2014-2020 – Piano operativo della Città  
metropolitana di Bologna  
Delibera CIPE n.75/2017**



**Progetto per la realizzazione del  
"PERCORSO CICLOTURISTICO EUROVELO 7  
TRATTA MARZABOTTO-SILLA"  
(Stralcio funzionale Ponte di Sperticano - Riola  
nei Comuni di Marzabotto, Grizzana Morandi e Vergato)**

## **COMUNE DI GRIZZANA MORANDI PROGETTO DEFINITIVO**

**Studio geologico e sismico ai sensi della Delibera di  
Giunta della Regione Emilia Romagna  
n. 2193 del 21 dicembre 2015**

R.U.P.

**ING. EMILIO PEDONE**

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

**ING. EMILIO PEDONE**

**GEOL. ALDO FANTINI**

**ING. FRANCESCO BORRI**

**DOTT. FOR. ALESSANDRA PESINO**

**ELABORATO D.1**

**REVISIONE 00**

**DATA**

**Aprile 2020**

# COMUNE DI GRIZZANA MORANDI

Città Metropolitana di Bologna

## PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL "PERCORSO CICLOTURISTICO EUROVELO 7 TRATTA MARZABOTTO-SILLA"

(STRALCIO FUNZIONALE PONTE DI SPERTICANO - RIOLA  
NEI COMUNI DI MARZABOTTO, GRIZZANA MORANDI E VERGATO)

### ***STUDIO GEOLOGICO E SISMICO***

*Prima stesura:* aprile 2019

*Revisione 1:* aprile 2020

Redazione:



via masaccio, 3 - 40133 bologna  
piazza giovanni XXIII, 12/B  
40133 bologna  
tel. 051-9912225 - fax: 051-4122990  
e-mail: [lucamonti@ultraland.it](mailto:lucamonti@ultraland.it)



## INDICE

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PREMESSA</b>                                                 | <b>3</b>  |
| <b>2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE</b>        | <b>4</b>  |
| <b>3. INDAGINI GEOEGNOSTICHE</b>                                   | <b>5</b>  |
| - Dati Stratigrafici e geotecnici                                  | 5         |
| - Dati Geofisici                                                   | 5         |
| <b>4. RISPOSTA SISMICA LOCALE (III Livello di Approfondimento)</b> | <b>6</b>  |
| - Sismostratigrafia di Input                                       | 7         |
| - Risultato Della Modellazione Numerica                            | 8         |
| <b>5. VERIFICHE ANALITICHE DI STABILITÀ</b>                        | <b>8</b>  |
| <b>6. ANALISI DEI COMPARTI</b>                                     | <b>8</b>  |
| <b>6.1 CAMPIGLIA - CONTESTO ARENACEO -</b>                         | <b>9</b>  |
| - Modello litostratigrafico e geotecnico                           | 9         |
| - Modello sismico                                                  | 10        |
| - Risposta Sismica Locale                                          | 11        |
| - Verifica di Stabilità                                            | 11        |
| <b>6.2 CONTESTO ARGILLITICO – VALGONI CASSETTE -</b>               | <b>12</b> |
| - MICROZONAZIONE DI I LIVELLO - TAVOLA 2C FOGLIO IV VARIANTE PTCP  | 13        |
| - GIUGNANO DESTRA RENO                                             | 14        |
| - Modello litostratigrafico e geotecnico                           | 14        |
| - Modello sismico                                                  | 14        |
| - Risposta Sismica Locale                                          | 15        |
| - Verifica di Stabilità                                            | 15        |
| - LOCALITÀ FORNACE DESTRA RENO                                     | 15        |
| - Modello litostratigrafico e geotecnico                           | 15        |
| - Modello sismico                                                  | 16        |
| - Risposta Sismica Locale                                          | 16        |
| - Verifica di Stabilità                                            | 17        |
| - LOCALITÀ L'ORTO DESTRA RENO                                      | 17        |
| - Modello litostratigrafico e geotecnico                           | 17        |
| - Modello sismico                                                  | 18        |
| - Risposta Sismica Locale                                          | 18        |
| - Verifica di Stabilità                                            | 18        |
| - LOCALITÀ - CASSETTE                                              | 19        |
| - Modello litostratigrafico e geotecnico                           | 19        |
| - Modello sismico                                                  | 19        |
| - Risposta Sismica Locale                                          | 20        |
| - Verifica di Stabilità                                            | 20        |
| <b>7. CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI</b>                             | <b>21</b> |

**TAVOLE E ALLEGATI A FINE TESTA**

## 1. PREMESSA

Il presente studio geologico è a corredo della variante agli strumenti urbanistici del Comune di Grizzana Morandi e analizza alcuni comparti che sono interessati dal progetto di realizzazione del *"Percorso Cicloturistico Eurovelo 7 Tratta Marzabotto-Silla"* (Stralcio funzionale Ponte di Sperticano - Riola nei Comuni di Marzabotto, Grizzana Morandi e Vergato).

L'elaborato è stato predisposto ai sensi della *Delibera di Giunta della Regione Emilia Romagna n. 2193 del 21 dicembre 2015*, che costituisce l'aggiornamento degli indirizzi regionali per studi di microzonazione sismica (MS) per la pianificazione urbanistica (*deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 112 del 2 maggio 2007*).

In particolare, lo studio ha analizzato le aree dove in relazione alle Tavole di PTCP, è necessario effettuare in relazione al rischio sismico, un approfondimento di III livello. Le zone di studio sono poste tra le località Valgoni e Casette, a ovest del centro abitato di Riola Ponte, e in corrispondenza della località Campiglia a a SO di Pioppe.

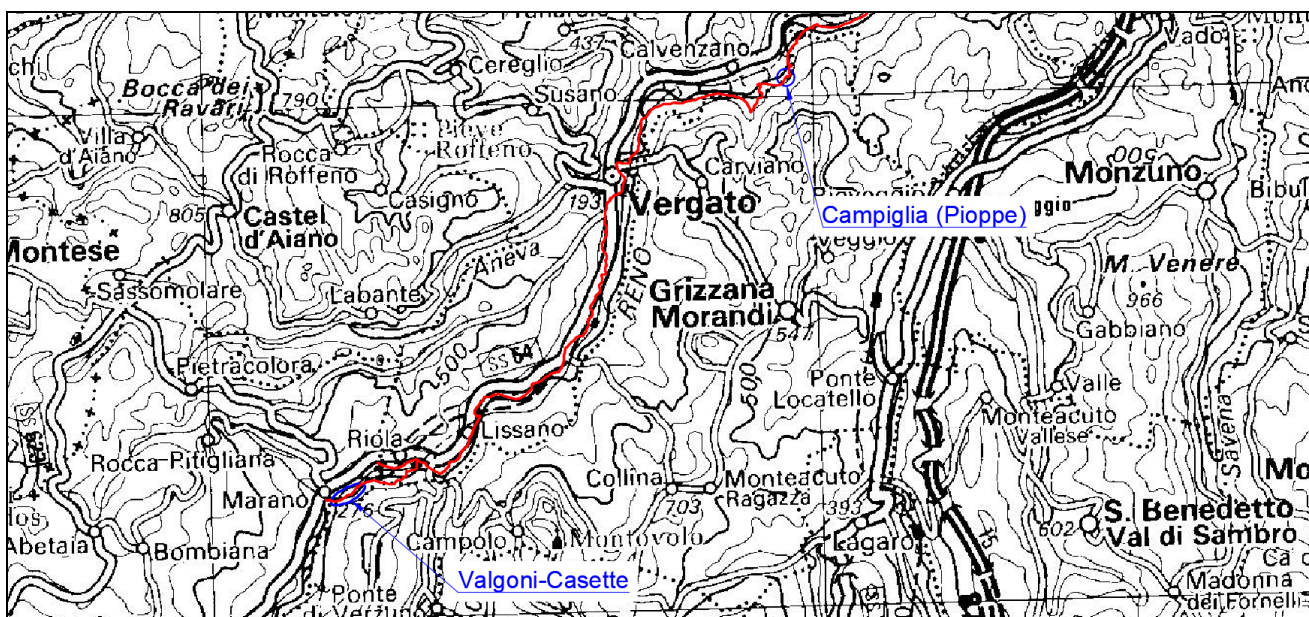


Figura 1. Ubicazione aree di studio su base cartografica CTR in scala 1:250.000.

In tal senso è stata condotta una verifica di superficie necessaria a inquadrare lo stato generale dei luoghi, individuando in particolare le condizioni geomorfologiche, cui è seguita, con l'intento di creare un quadro conoscitivo esauriente, la consultazione della seguente cartografia e documentazione:

- *Inventario del Dissesto della R.E.R.;*
- *Cartografia geologica e dei suoli on-line, Servizio Geologico e Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna;*
- *Variante al P.T.C.P. della Provincia di Bologna ai sensi della L.R. 20/2000 e s.m.i. - Stesura adottata.*
- *Studi geologici e dati geognostici a disposizione dello scrivente.*

A partire da quanto riportato dalle varie cartografie tematiche e dagli studi specifici, sulla base dei rilievi e degli approfondimenti condotti si è giunti agli approfondimenti necessari per le finalità richieste dal presente elaborato.

Le analisi e le successive considerazioni sono state realizzate in modo tale da definire nel dettaglio il reale "stato dei luoghi", caratterizzando il più precisamente possibile gli ambiti studiati. L'attenzione è stata focalizzata, oltre sugli aspetti geologico-strutturali, sugli aspetti morfologici geotecnici e sismici al fine di

definire nel miglior modo possibile il modello geologico e geotecnico di riferimento per le valutazioni della risposta sismica locale e del grado di stabilità dei comparti studiati.

Le aree in esame sono individuate nella seguente Cartografia Tecnica Regionale dell'Emilia Romagna:

| <b>Comparti</b> | <b>Cartografia Tecnica Regionale<br/>Scala 1:25.000</b> | <b>Cartografia Tecnica Regionale<br/>Scala 1:5.000</b> |
|-----------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Campiglia       | 237_NO "Savigno"                                        | 237062 "Calvenzano"                                    |
| Valgoni-Casette | 237_SO "Vergato"                                        | 237134 "Pitigliana", 237133 "Molinazzo"                |

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

I comparti analizzati ricadono lungo il fondovalle del Fiume Reno al confine con il versante nel comune di Vergato, in località Campiglia a SO di Pioppe, e tra le località Valgoni e Casette, a SO del centro abitato di Riola-Ponte.

Nei comparti posti tra le località Valgoni-Casette il substrato è costituito da un'unità geologica appartenente al Dominio Ligure, Formazione delle Argille a Palombini, mentre, in corrispondenza del comparto posto a SO di Pioppe, località Campiglia, si individua un'unità appartenente al Dominio Subligure rappresentata dalla Formazione delle Marne di Antoniola - Menbro di Anconella.

Le **Argille a Palombini (APA)** sono costituite da un'alternanza irregolare di argille ed argilliti nerastre, fissili, con strati di calcilutiti grigie risedimentate, di spessore da decimetro a superiore al metro. Nelle argilliti, che a luoghi, come in quest'area, sono il litotipo dominante, si possono rinvenire intercalati strati singoli o pacchi di sottili torbiditi arenaceo-pelitiche con grana da media a finissima. Normalmente la Formazione ha perso il suo ordine stratigrafico interno infatti, quasi ovunque, le Argille a Palombini sono così intensamente deformate da assumere un aspetto stratigraficamente disordinato o caotico. La stratificazione non è quasi mai riconoscibile con sicurezza, poiché gli strati calcarei appaiono ridotti a blocchi più o meno allineati, deformati in modo fragile con forme, in sezione, da squadrate a lenticolari e con gli assi maggiori orientati parallelamente gli uni agli altri. La pelite, che nelle porzioni poco deformate è costituita da argilliti con una pronunciata fissilità parallela alla stratificazione, assume di norma una spiccata struttura scagliosa con carattere penetrativo (clivaggio scaglioso). Alla stratificazione si sostituisce così una struttura planare mesoscopica d'origine strutturale, una *"stratificazione tettonica"*, che ha una persistenza ed una continuità di tipo cartografico. Questa stratificazione tettonica, oltre che dall'allineamento preferenziale dei boudins di litotipi competenti, è individuata anche dalla fissilità o dal clivaggio scaglioso presente nella pelite. All'interno della massa pelitica compaiono di frequente, sotto forma di inclusi, *masse di rocce ofiolitiche*, di dimensioni estremamente variabili, costituite prevalentemente da serpentiniti e basalti a luoghi pillows lavas, ma soprattutto brecce poligeniche esclusivamente formate da clasti ofiolitici, o con clasti di rocce sedimentarie (diaspri, calcari tipo Calcari a Calpionella, ecc..). L'età delle Argille a Palombini è ancora mal definita per la scarsità di microfaune e di nannofossili: ben documentata è la presenza del Cretaceo inferiore ed incerta quella del Cenomaniano. La formazione rappresenta un deposito di piana sottomarina sottoalimentata situata sotto il livello di compensazione dei carbonati.

La **Formazione delle Marne di Antoniola - Menbro di Anconella (ANT4)** è costituita da prevalenti torbiditi arenaceo-pelitiche; arenarie quarzoso-feldspatiche, generalmente poco cementate, gradate con grana da grossolana a fine, di colore grigio chiaro alterate in giallastro; marne argillose, argille siltose grigie, grigio verdi, grigio scuro o nerastre; A/P sempre > 1, fino a >>10. Gli strati variano da sottili a spessi, raramente

banchi; talvolta amalgamati. E' stata distinta una litofacies arenaceo-pelitica (ANT4a) costituita da torbiditi pelitico-arenacee in strati sottili o sottilissimi, oppure da medi a molto spessi tabulari e con  $1 < A/P < 10$ ; la geometria del membro è complessa con spessore che può raggiungere i 600 m.

Nei comparti analizzati il substrato non affiora ma è ricoperto da una coltre di spessore variabile argilloso limosa, limoso argillosa e, limitatamente al comparto di Campiglia, da una coltre sabbioso limosa. Ne deriva un modello geologico e stratigrafico generale schematizzabile con due unità principali: la prima, partendo dalla superficie, è rappresentata dai terreni di copertura che si sovrappongono alla seconda costituita dai litotipi ascrivibili al substrato. Quest'ultimo si presenta generalmente, in superficie alterato e decompresso.

Per definire il modello litostratigrafico e geotecnico di dettaglio si è fatto riferimento sia alla campagna di indagine geosismica realizzata, sia ai dati raccolti durante i sopralluoghi e ai numerosi dati geotecnici a disposizione dello scrivente e forniti dalla Committente relativi a contesti geologico e morfologici analoghi.

### **3. INDAGINI GEOEGNOSTICHE**

#### **- Dati Stratigrafici e geotecnici**

Vista l'intervento di progetto e le finalità del presente studio, per caratterizzare da un punto di vista geotecnico i comparti si è fatto riferimento ai numerosi dati a disposizione dello scrivente e ai dati bibliografici.

Con i risultati delle verifiche effettuate nel corso dei vari sopralluoghi effettuati e dalle analisi geofisiche eseguite, è stato possibile ricostruire in modo accurato sia il modello litostratigrafico sia geotecnico dei comparti consentendo di definire in modo appropriato la profondità del substrato geologico e le caratteristiche geomeccaniche dei terreni presenti.

#### **- Dati Geofisici**

Per caratterizzare da un punto geofisico i terreni presenti, l'area in esame è stata suddivisa, sulla base di aspetti morfologici, in cinque comparti. In corrispondenza di ognuno di esso è stata realizzata un'indagine sismica passiva a stazione singola attraverso l'acquisizione di microtremore sismico (indagini HVSr). Le prove HVSr sono state ubicate in corrispondenza dei comparti di studio tenendo in considerazione l'assetto geologico e geomorfologico delle singole aree e le loro relative specificità in modo tale da caratterizzarli in modo appropriato.

Le indagini a stazione singola, con acquisizione di microtremori ambientali, sono state eseguite utilizzando un acquisitore sismografico digitale (**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/s<sup>2</sup>) in termini di accelerazione), inferiori di diversi ordini di grandezza rispetto a quelle indotte dai terremoti nel campo vicino. Nel 2004, nell'ambito di un progetto europeo denominato SESAME (Site EffectS assessment using AMbient Excitations), sono state elaborate le linee guida per l'esecuzione e l'interpretazione di misure sismiche di microtremore, creando così le premesse per la standardizzazione di questo tipo di indagine geofisica.

I dati misurati dallo strumento sono stati elaborati e interpretati con il software **Grilla®** fornendo un report finale così strutturato:

|                                       |                                                                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Dati delle misura.                    | Ora di inizio e fine registrazione, frequenza di campionamento, ecc.                   |
| Horizontal to vertical spectral ratio | Grafico H/V                                                                            |
| H/V Time history                      | Grafico Time history del rapporto H/V                                                  |
| Directional H/V                       | Grafico Direzionalità del rapporto H/V                                                 |
| Single component spectra              | Grafico delle singole componenti spettrali                                             |
| Experimental vs. sintetic H/V         | Sovrapposizione della curva sperimenta alla curva H/V e istogramma Velocità/Profondità |

Le misure di microtremore, unitamente ai numerosi dati geotecnici a disposizione dello scrivente, hanno consentito di definire in modo appropriato il profilo di velocità delle onde di taglio (Vs) del sottosuolo e il modello sismico di ogni comparto necessario alla definizione della Risposta Sismica Locale di III livello.

#### **4. RISPOSTA SISMICA LOCALE (III Livello di Approfondimento)**

Come accennato in premessa nelle aree di studio è stato effettuato uno studio di Risposta Sismica Locale di III livello. A tal fine è stato utilizzato il codice di calcolo monodimensionale STRATA scritto nel 2007 da Albert Kottke e dal 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.

Per la definizione del moto di input ci si è riferiti a quanto contenuto nella Delibera Giunta della Regione Emilia Romagna **n. 2193 del 21 dicembre 2015** che 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 tale aggiornamento 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 DGR 2193/2015 fornisce, per il calcolo della risposta sismica locale nelle analisi di terzo livello, tre accelerogrammi di riferimento rappresentativi dello scuotimento atteso, per un periodo di ritorno di 475 anni (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 2008, ovvero con  $V_{s30}$  superiore a 800 m/s. I segnali di riferimento sono forniti in forma normalizzata (ampiezza massima assoluta unitaria), e devono pertanto essere moltiplicati per il valore di accelerazione massima orizzontale ( $a_{gref}$ ) che rappresenta la pericolosità sismica di base del sito in esame. Tale valore di accelerazione si determina attraverso un'interpolazione lineare dei valori di accelerazione forniti dalla Regione, per l'intero territorio regionale, sui punti di una griglia con passo 0.05° gradi. In particolare tale valore è di  $a_{gref} = 0,160 \text{ g}$  in corrispondenza della località Campiglia, mentre per i comparti posti tra la località Valgone-Casette è di:  $a_{gref} = 0,167 \text{ g}$ .

#### - Sismostratigrafia di Input

Per ogni comparto è stata ricostruita la stratigrafia sismica del sito facendo riferimento alle indagini sismiche passive a stazione singola realizzate unitamente ai numerosi dati geognostici a disposizione dello scrivente.

Visto il contesto geologico di riferimento, i dati disponibili e le finalità del presente studio, per le curve di degrado dei terreni (decadimento del modulo di rigidezza a taglio normalizzato  $G/G_0$  e del fattore di smorzamento  $D$  "damping ratio" con la deformazione) si è fatto riferimento a dati bibliografici. In particolare quelle ritenute meglio rappresentative del comportamento dei terreni sono riportate nelle seguenti tabelle suddivise in base ai due contesti geologici individuati.

| CONTESTO ARGILLITICO<br>LOCALITÀ VALGONE - CASSETTE |                                  |                                 |                                 |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Name                                                | Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> ) | G/G_max Model                   | Damping Model                   |
| coltre                                              | 18.60                            | Darendeli & Stokoe (2001)       | Darendeli & Stokoe (2001)       |
| substrato alterato superficiale                     | 19.60                            | Argilliti Alterate (Garfagnana) | Argilliti Alterate (Garfagnana) |
| substrato                                           | 20.60                            | Argilliti (Garfagnana)          | Argilliti (Garfagnana)          |

| CONTESTO ARENACEO<br>LOCALITÀ CAMPIGLIA |                                  |                        |                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------|------------------------|------------------------|
| Name                                    | Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> ) | G/G_max Model          | Damping Model          |
| coltre                                  | 18.60                            | Idriss (1990), Sand    | Idriss (1990), Sand    |
| substrato alterato superficiale         | 19.60                            | EPRI (93), 50-120 ft   | EPRI (93), 50-120 ft   |
| substrato                               | 20.60                            | Fly. marnoso-argilloso | Fly. marnoso-argilloso |

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

## - Risultato Della Modellazione Numerica

Dallo studio di RSL si ricava l'accelerazione sismica di picco  $ag_{max}$  utilizzata per le verifiche analitiche di stabilità in condizioni sismiche e i parametri che quantificano l'amplificazione sismica dei comparti analizzati. Questi sono espressi sia in termini di rapporto di accelerazione massima orizzontale ( $FA_{PGA}=PGA/PGA_0$ ) sia di rapporto di Intensità di Housner ( $FA_{SI1}= SI1/SI_{10}$ ;  $FA_{SI2}= SI2/SI_{20}$ ) per prefissati intervalli di periodi ( $SI1: 0.1s \leq T_0 \leq 0.5s$ ;  $SI2: 0.5s \leq T_0 \leq 1.0s$ ), dove  $PGA_0$  e  $SI_0$  sono rispettivamente l'accelerazione massima orizzontale e l'Intensità di Housner al suolo di riferimento e  $PGA$  e  $SI$  sono le corrispondenti grandezze di accelerazione massima orizzontale e intensità di Housner in superficie determinati a seguito dell'elaborazione con il software Strata.

Nei paragrafi specifici saranno esposti nel dettaglio i risultati delle RSL di ogni singolo comparto.

## 5. VERIFICHE ANALITICHE DI STABILITÀ

Su ogni comparto analizzato sono state eseguite delle verifiche 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 rilevati, ricostruendo così in modo dettagliato il modello geologico del sottosuolo.

Nelle analisi analitiche di stabilità sono state definite, per ogni settore, delle superfici di scivolamento cinematicamente ammissibili e compatibili con l'assetto geologico e morfologico dell'area.

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.

Tutte 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.

Nei paragrafi specifici saranno esposti nel dettaglio i risultati delle RSL di ogni singolo comparto ed in modo in modo sintetico il risultato delle analisi analitiche effettuate mentre la relazione di calcolo, con i relativi tabulati, sono allegati a fine testo.

## 6. ANALISI DEI COMPARTI

Nei paragrafi successivi saranno esposti nel dettaglio le peculiarità geologiche, geomorfologiche e sismiche di ogni comparto studiato e il risultato degli approfondimenti di III livello eseguiti.

Si procederà ad analizzare i vari settori di studio da nord verso sud.

## 6.1 CAMPIGLIA - CONTESTO ARENACEO -

L'area si colloca alla base del versante posto in destra idrografica del fiume Reno (Figura 2):

| <i>Cartografia Tecnica Regionale<br/>Scala 1:25.000</i> | <i>Cartografia Tecnica Regionale<br/>Scala 1:5.000</i> |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 237_SO "Vergato"                                        | Elemento n° 237062 "Calvenzano"                        |

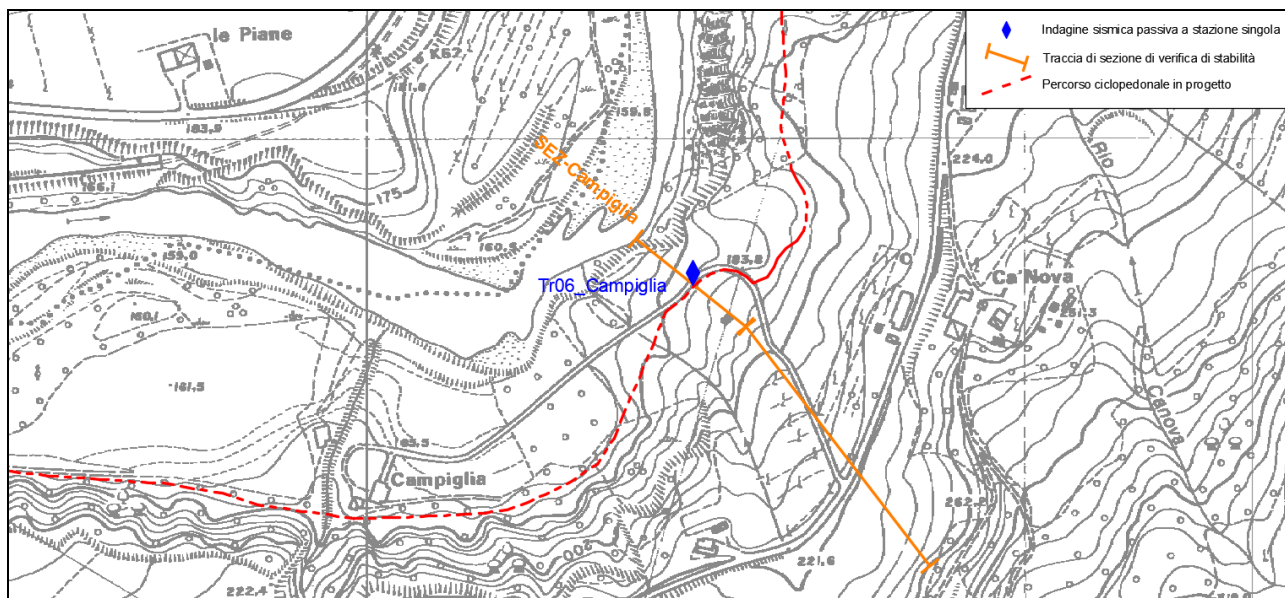


Figura 2. Individuazione comparto di studio (Campiglia) su CTR della Regione Emilia Romagna.

Il substrato geologico è costituito dalla unità arenacee ascrivibile alla Formazione di Antognola (ANT4) che affiora direttamente a nord lungo la scarpata di raccordo con il fondovalle; nel comparto indagato è ricoperto da un deposito di frana quiescente di tipo complesso (Figura 3).

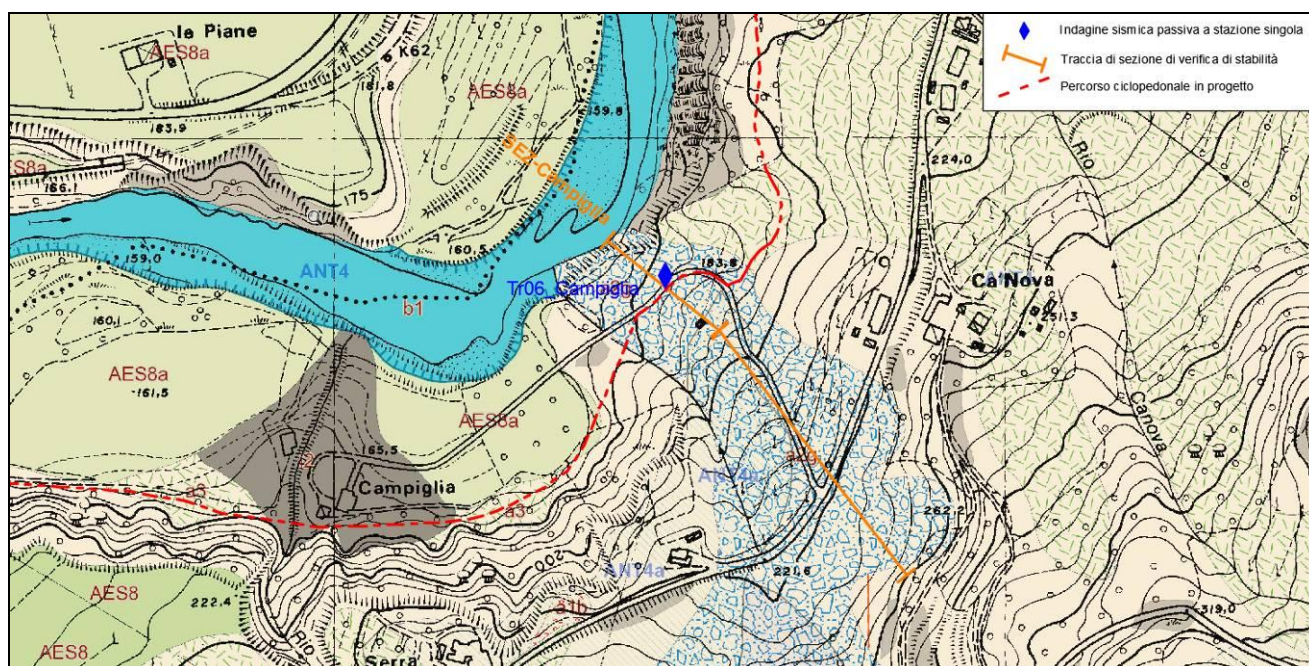


Figura 3. Stralcio carta geologica.

### - Modello litostratigrafico e geotecnico

L'indagine sismica passiva a stazione singola (ubicata nelle tavole allegate a fine testo e nella precedente figura), unitamente ai numerosi dati geotecnici a disposizione dello scrivente relativi a comparti caratterizzati

dal medesimo contesto geologico e geomorfologico, ha consentito di definire in modo adeguato il modello litostratigrafico e geotecnico del comparto.

Attenendosi alle indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con il D.M. 17-01-2018, di seguito si rappresenta in modo sintetico il modello geotecnico dell'area e i parametri geotecnici caratteristici delle unità litotecniche individuate.

| <b>PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI</b> |                                    |                                   |                     |                 |
|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Unità litostratigrafica</i>             | <i>Profondità dal p.c.<br/>[m]</i> | $\gamma_k$<br>[t/m <sup>3</sup> ] | $\varphi'_k$<br>[°] | $c'_k$<br>[KPa] |
| Coltre detritica                           | da 0÷10                            | 1,9                               | 26                  | 5               |
| Substrato arenaceo                         | da 13                              | 2,0                               | 32                  | 50              |

- **Modello sismico**

✓ **Pericolosità sismica di base**

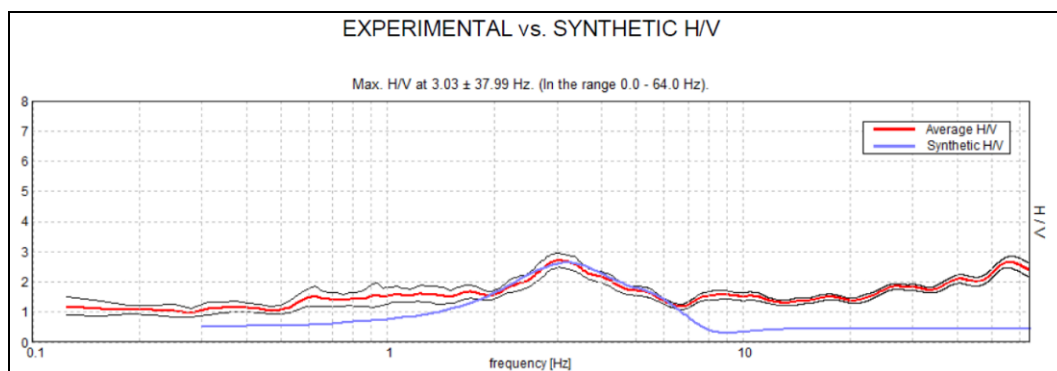
La pericolosità sismica di base è definita da un'accelerazione sismica di picco su suolo di tipo A, per il sito in esame  $a_g = 0.160g$ .

✓ **Condizioni topografiche**

Il comparto in esame, che presenta un pendenza media di circa 15° e si colloca alla base di un versante, è ascrivibile alla categoria T1 della classificazione della NTC18 (Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche delle) dove non si prevedono fenomeni di amplificazione topografica ( $S_T = 1$ ).

✓ **Indagine sismica passiva a stazione singola**

Nell'area in esame è stata realizzata un'indagine sismica passiva a stazione singola ubicata nella Figura 3 che ha consentito di caratterizzare il comparto da un punto di vista sismico.



✓ **Stratigrafia sismica**

| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 13.00                                | 13.00         | 270      | 0.42          |
| 48.00                                | 35.00         | 550      | 0.42          |
| inf.                                 | inf.          | 800      | 0.40          |

**Vs(0.0-30.0)=379 m/s**

✓ **Microzonazione di I livello - Tavola 2C foglio IV Variante PTCP**

Nella variante al PTCP ai sensi dell'art.27 della L.R. 20/2000 e s.m.i. Delibera di Consiglio Provinciale n.4 del 14/01/2012, facendo riferimento alla Tavola 2C\_foglio IV alla scala 1: 25.000 denominata "Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali", il comparto in esame risulta classificato come "*Q - Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche*" (Figura 4).

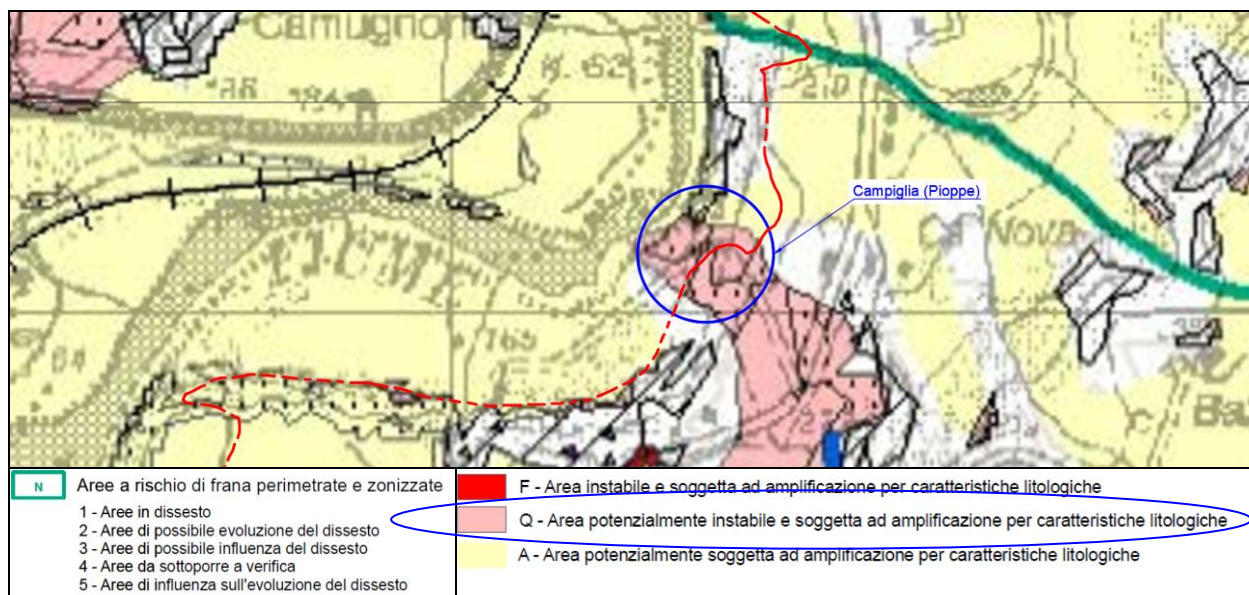


Figura 4. Stralcio della Tavola 2C foglio IV della Variante al PTCP "Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali".

In base alle Norme di Attuazione della variante al PTCP in materia di riduzione del rischio sismico è necessario predisporre un approfondimento di III livello.

#### - Risposta Sismica Locale

Lo studi di risposta sismica locale di terzo livello ha consentito di definire un'accelerazione sismica di picco  $ag_{max} = 0.263 \text{ g}$  e i seguenti fattori di amplificazione:

|              |            |                                                                                    |
|--------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| $FA_{PGA} =$ | <b>1.6</b> | (Fattore di Amplificazione accelerazione di picco orizzontale)                     |
| $FA_{S11} =$ | <b>1.8</b> | (Fattore di amplificazione dell'intensità spettrale di Housner (periodo 0,1-0,5s)) |
| $FA_{S12} =$ | <b>1.4</b> | (Fattore di amplificazione dell'intensità spettrale di Housner (periodo 0,5-1s))   |

#### - Verifica di Stabilità

Le verifiche di stabilità sono state realizzate in condizioni sismiche facendo riferimento alle NTC18, considerando i seguenti dati di input:

- accelerazione di picco orizzontale attesa  $ag_{max} = 0.263 \text{ g}$  (ricavata dalla Risposta Sismica locale);
- coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito  $\beta_s = 0,24$ ;
- coefficiente azione sismica orizzontale  $K_h = 0.0631$
- coefficiente azione sismica verticale  $K_v = 0.0315$
- tipo di opera: 2-Opere ordinarie;
- classe d'uso: Calsse II;
- stato limite: Salvaguardia della vita (SLV;  $TR = 475$  anni);
- Categoria Topografica T1:  $S_T = 1,0$ ;

La traccia di sezione della verifica è riportata nella Figura 2 e nella Figura 3; nella seguente tabella si riporta il quadro sinottico dei risultati delle analisi analitiche effettuate mentre la relazione di calcolo con i relativi tabulati sono allegati a fine testo.

| <b>VERIFICA ANALITICA DI STABILITÀ IN CONDIZIONI SISMICHE</b><br>(metodo di calcolo di Bell)<br><b>SEZIONE CAMPIGLIA (Pioppe)</b> |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Descrizione</i>                                                                                                                | <i>Coefficiente di sicurezza</i> |
| Superficie 1                                                                                                                      | 1.21                             |
| Superficie 2                                                                                                                      | 1.21                             |
| Superficie 3                                                                                                                      | 1.25                             |
| Superficie 4                                                                                                                      | 1.30                             |

## 6.2 CONTESTO ARGILLITICO – VALGONI CASSETTE -

L'area di studio si colloca alla base di un versante posto in destra idrografica del Fiume Reno di fronte alla Località Marano di Gaggio Montano. La zona ricade in gran parte all'interno di un'area boscata ad eccezione del tratto posto nei pressi della località Casette dove sono presenti campi incolti.

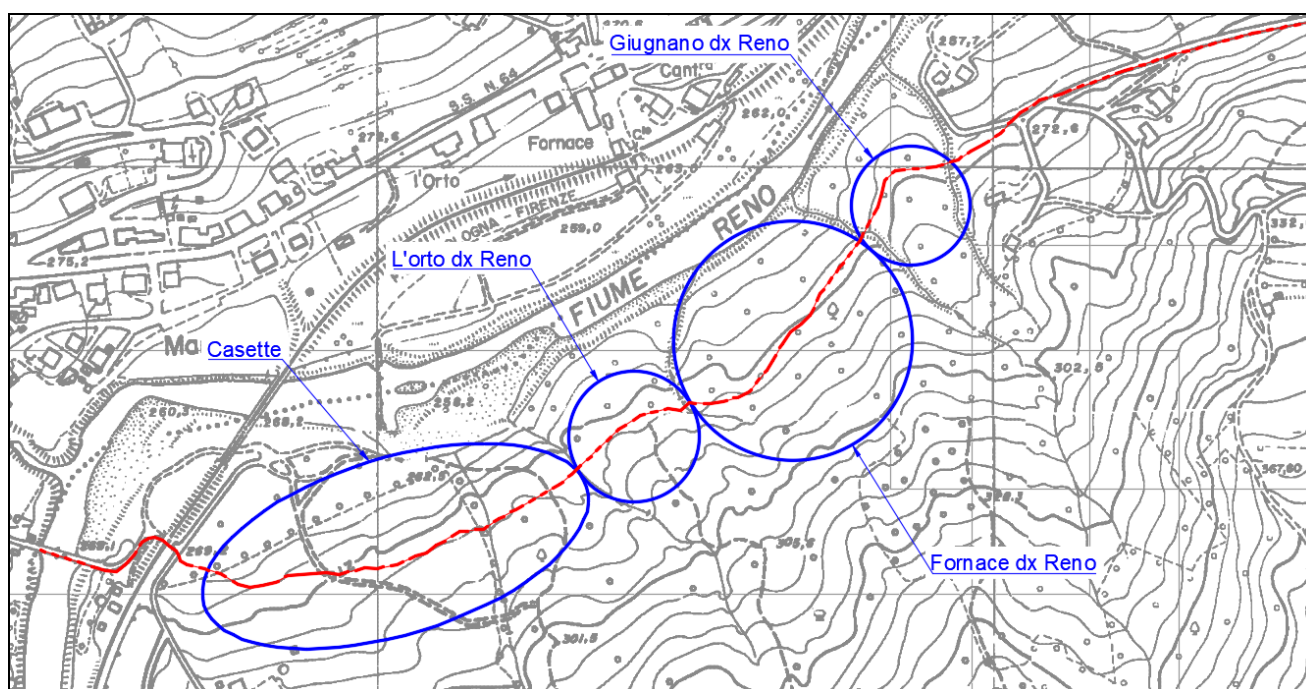


Figura 5. Individuazione comparti (Contesto Argillitico) su CTR Regione Emilia Romagna.

All'interno di questo contesto geologico sono stati analizzati quattro comparti analizzati sulla base della classificazione cartografia geologica e quindi di PTCP.

I quattro comparti sono stati individuati partendo da Est con il nome del toponimo più prossimo (Figura 5); segnatamente sono: Giugnano, Fornace, L'orto e Casette.

La geologia di base qui ricade in un contesto argillitico (Figura 6) e dalla stessa pericolosità sismica di base espressa da un'accelerazione massima orizzontale su suolo di riferimento di 0,167 g (agref).

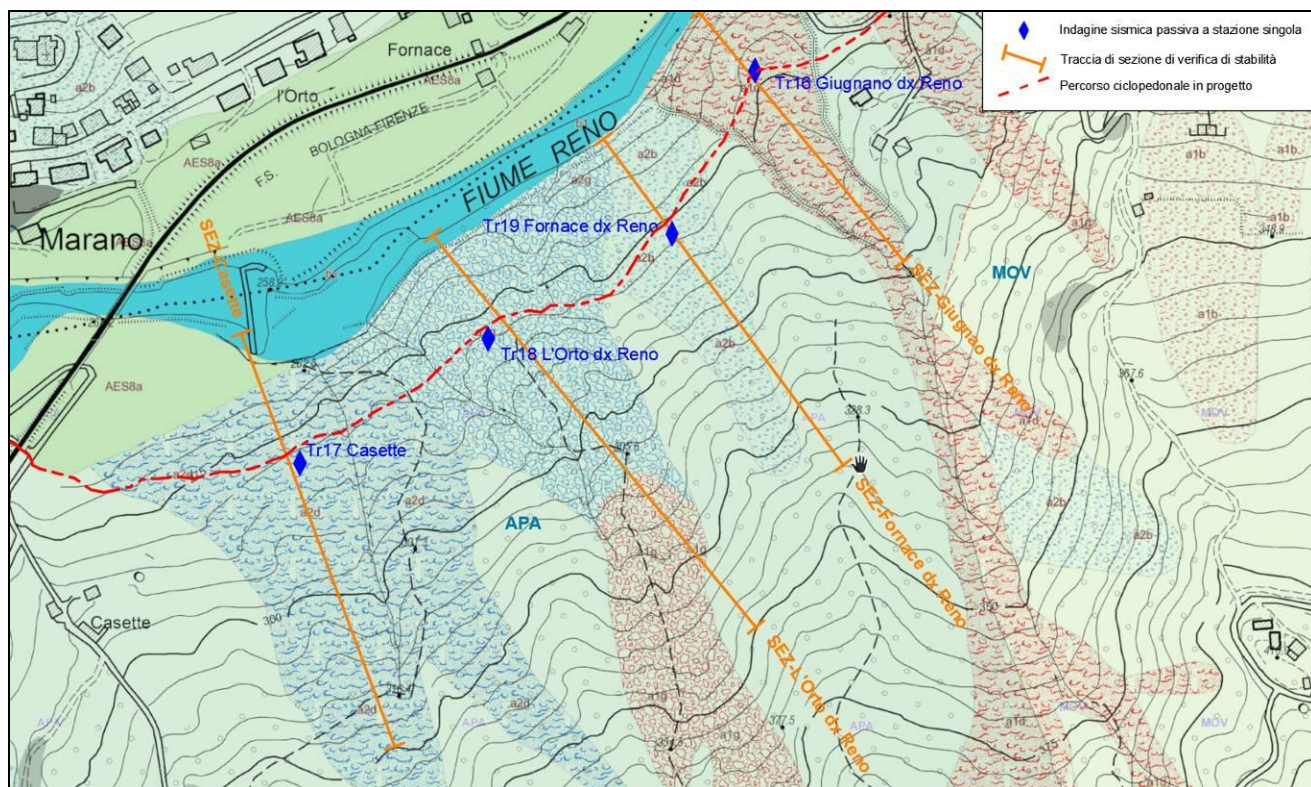


Figura 7. Stralcio carta geologica (contesto argillitico)

#### - MICROZONAZIONE DI I LIVELLO - TAVOLA 2C FOGLIO IV VARIANTE PTCP

Nella variante al PTCP ai sensi dell'art.27 della L.R. 20/2000 e s.m.i. Delibera di Consiglio Provinciale n.4 del 14/01/2012, facendo riferimento alla Tavola 2C\_foglio IV alla scala 1: 25.000 denominata "Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali", i comparti in esame risultano classificati in gran parte come "*Q - Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche*" mentre il comparto Giugnano dx Reno è classificato come "*F - Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche*" (Figura 8).

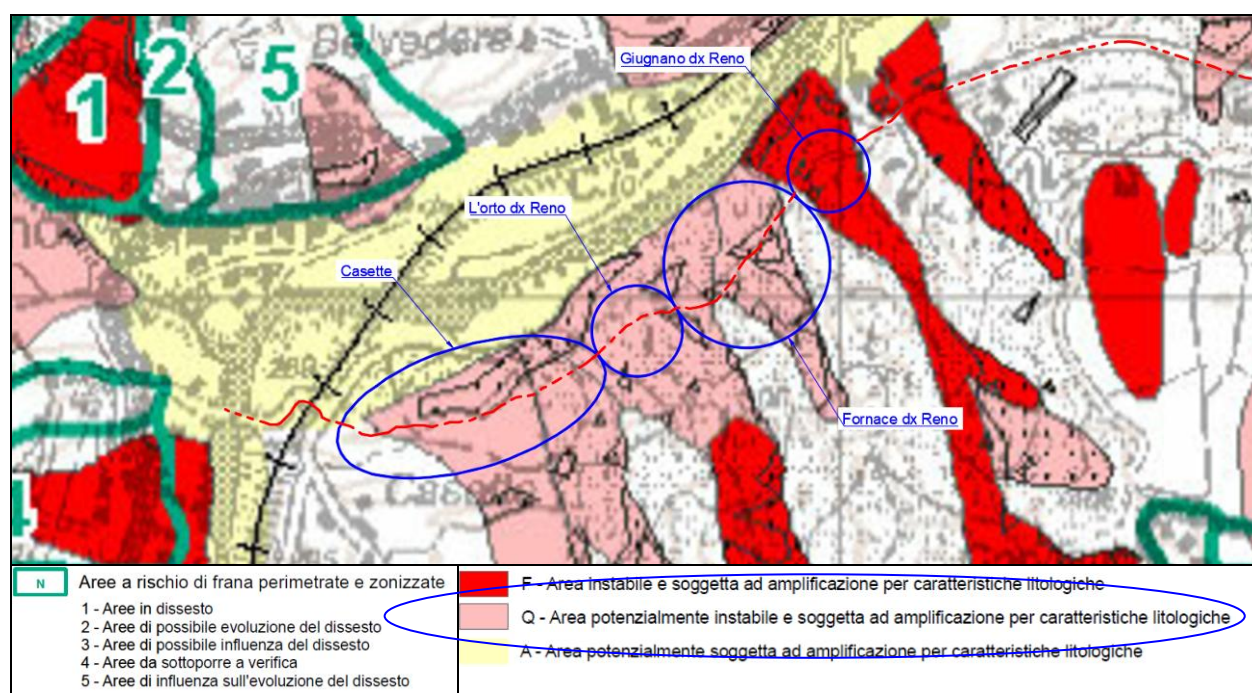


Figura 8. Stralcio della Tavola 2C foglio IV della Variante al PTCP "Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali".

In base alle Norme di Attuazione della variante al PTCP in materia di riduzione del rischio sismico è necessario predisporre un approfondimento di III livello.

Nei paragrafi successivi saranno esposte nel dettaglio le peculiarità litostratigrafiche di ogni comparto studiato e il risultato degli approfondimenti di III livello eseguiti.

#### - **GIUGNANO DESTRA RENO**

##### - **Modello litostratigrafico e geotecnico**

L'indagine sismica passiva a stazione singola (Figura 7), unitamente ai numerosi dati geotecnici a disposizione dello ha consentito di definire in modo adeguato il modello litostratigrafico e geotecnico del comparto.

Attenendosi alle indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con il D.M. 17-01-2018, di seguito si rappresenta in modo sintetico il modello geotecnico dell'area e i parametri geotecnici caratteristici delle unità litotecniche individuate.

| <b>MODELLO LITOSTRATIGRAFICO E PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI</b> |                                    |                                   |                     |                 |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Unità litostratigrafica</i>                                         | <i>Profondità dal p.c.<br/>[m]</i> | $\gamma_k$<br>[t/m <sup>3</sup> ] | $\varphi'_k$<br>[°] | $c'_k$<br>[KPa] |
| Coltre argillosa limosa                                                | da 0÷11                            | 1,9                               | 20                  | 5               |
| Substrato argillitico                                                  | da 11                              | 2,0                               | 24                  | 50              |

##### - **Modello sismico**

##### ✓ **Carta delle aree suscettibili di effetti locali -PTC**

In alla carta delle aree suscettibili di effetti locali del PTC, che rappresenta il I livello di approfondimento del rischio sismico, il comparto è classificato come *"F - Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche"* (Figura 8).

##### ✓ **Pericolosità sismica di base**

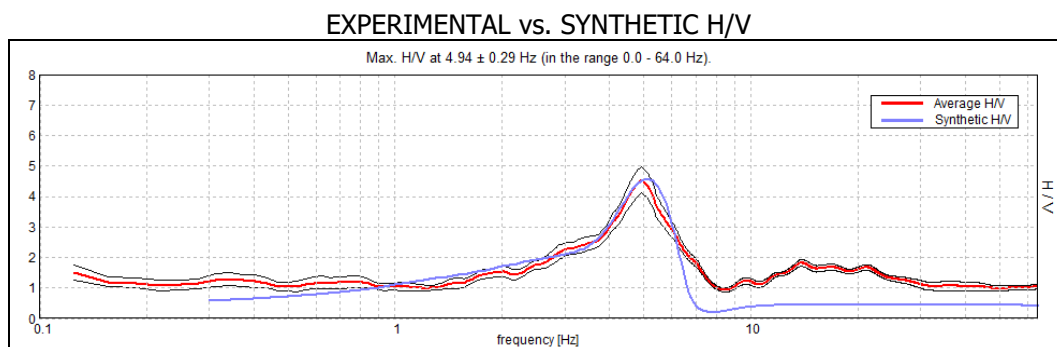
La pericolosità sismica di base è definita da un'accelerazione sismica di picco su suolo di tipo A, per il sito in esame  $a_g = 0.167g$ .

##### ✓ **Condizioni topografiche**

L'area in esame è ascrivibile, secondo la classificazione della Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche delle NTC18, alla categoria T1, dove non si prevedono fenomeni di amplificazione topografica ( $S_T = 1$ ).

##### ✓ **Indagine sismica passiva a stazione singola**

L'indagine sismica passiva a stazione singola, ubicata nella tavola allegata a fine testo, ha consentito di caratterizzare il comparto da un punto di vista sismico.



✓ **Stratigrafia sismica**

| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 11.00                                | 11.00         | 200      | 0.42          |
| 56.00                                | 45.00         | 500      | 0.42          |
| 156.00                               | 100.00        | 700      | 0.42          |
| inf.                                 | inf.          | 800      | 0.42          |

**Vs(0.0-30.0)=323 m/s**

- **Risposta Sismica Locale**

Per definire l'accelerazione massima attesa è stato realizzato uno studio di risposta sismica locale di terzo livello. 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.

Lo studi di risposta sismica locale di terzo livello ha consentito di definire un'accelerazione sismica di picco

**ag<sub>max</sub> = 0.238 g** e i seguenti fattori di amplificazione:

|                         |              |                                                                                    |
|-------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FA<sub>PGA</sub></b> | <b>= 1.4</b> | (Fattore di Amplificazione accelerazione di picco orizzontale)                     |
| <b>FA<sub>SI1</sub></b> | <b>= 1.7</b> | (Fattore di amplificazione dell'intensità spettrale di Housner (periodo 0,1-0,5s)) |
| <b>FA<sub>SI2</sub></b> | <b>= 1.6</b> | (Fattore di amplificazione dell'intensità spettrale di Housner (periodo 0,5-1s))   |

- **Verifica di Stabilità**

Per le verifiche pseudostatiche (condizioni sismiche) si è fatto riferimento alle NTC18, considerando i seguenti dati di input:

- accelerazione massia attesa ag<sub>max</sub> = 0.238 g (ricavata dalla Risposta Sismica locale);
- coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito βs = 0,24;
- coefficiente azione sismica orizzontale Kh = 0.0572;
- coefficiente azione sismica verticale Kv = 0.0286;
- tipo di opera: 2-Opere ordinarie;
- classe d'uso: Calsse II;
- stato limite: Salvaguardia della vita (SLV; TR = 475 anni);
- Categoria Topografica T1: S<sub>T</sub> = 1,0.

| <b>VERIFICA ANALITICA DI STABILITÀ IN CONDIZIONI SISMICHE<br/>METODO DI CALCOLO DI BELL<br/>GIUGNANO DX RENO</b> |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Descrizione</i>                                                                                               | <i>Coefficiente di sicurezza</i> |
| Superficie 1                                                                                                     | 1.64                             |
| Superficie 2                                                                                                     | 1.45                             |
| Superficie 3                                                                                                     | 1.63                             |

- **LOCALITÀ FORNACE DESTRA RENO**

- **Modello litostratigrafico e geotecnico**

L'indagine sismica passiva a stazione singola (Figura 7), unitamente ai numerosi dati geotecnici a disposizione dello scrivente ha consentito di definire in modo adeguato il modello litostratigrafico e geotecnico del comparto.

Attenendosi alle indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con il D.M. 17-01-2018, di seguito si rappresenta in modo sintetico il modello geotecnico dell'area e i parametri geotecnici caratteristici delle unità litotecniche individuate.

| <b>PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI</b> |                                    |                                   |                     |                 |
|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Unità litostratigrafica</i>             | <i>Profondità dal p.c.<br/>[m]</i> | $\gamma_k$<br>[t/m <sup>3</sup> ] | $\varphi'_k$<br>[°] | $c'_k$<br>[KPa] |
| Coltre argillosa limosa                    | da 0÷5                             | 1,9                               | 20                  | 5               |
| Substrato argillitico                      | da 5                               | 2,0                               | 24                  | 50              |

- **Modello sismico**

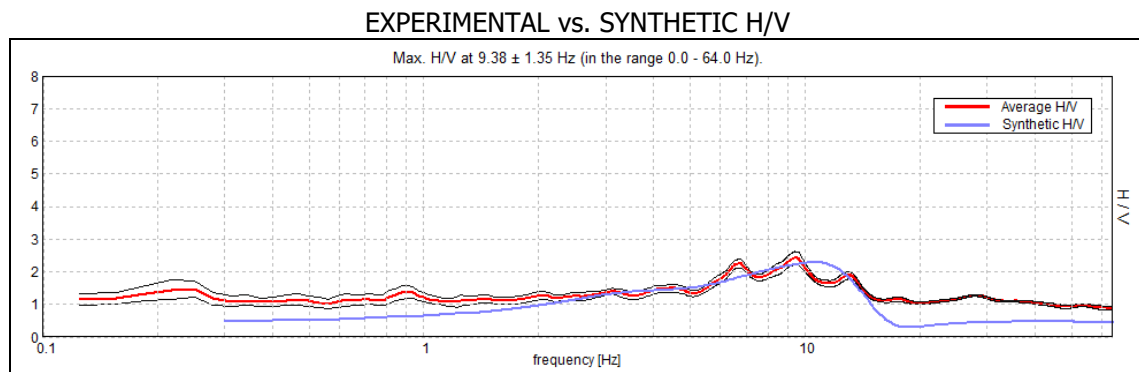
✓ **Carta delle aree suscettibili di effetti locali -PTC**

In alla carta delle aree suscettibili di effetti locali del PTC, che rappresenta il I livello di approfondimento del rischio sismico, il comparto è classificato come "*Q - Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche*" (Figura 8).

✓ **Condizioni topografiche**

L'area in esame è ascrivibile, secondo la classificazione della Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche delle NTC18, alla categoria T1, dove non si prevedono fenomeni di amplificazione topografica ( $S_T = 1$ ).

✓ **Indagine sismica passiva a stazione singola Tr19 Fornace dx Reno**



✓ **Stratigrafia sismica**

| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 5.00                                 | 5.00          | 220      | 0.40          |
| 20.00                                | 15.00         | 490      | 0.40          |
| 55.00                                | 35.00         | 670      | 0.42          |
| inf.                                 | inf.          | 800      | 0.40          |

**Vs(0.0-30.0)=439 m/s**

- **Risposta Sismica Locale**

Per definire la categoria di suolo è stato realizzato uno studio di risposta sismica locale di terzo livello.

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.

*Lo studio di risposta sismica locale di terzo livello ha consentito di definire un'accelerazione sismica di picco*

**$ag_{max} = 0.241 \text{ g}$**  e i seguenti fattori di amplificazione:

|                                    |                                                                                    |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><math>FA_{PGA} = 1.4</math></b> | (Fattore di Amplificazione accelerazione di picco orizzontale)                     |
| <b><math>FA_{SI1} = 1.5</math></b> | (Fattore di amplificazione dell'intensità spettrale di Housner (periodo 0,1-0,5s)) |
| <b><math>FA_{SI2} = 1.2</math></b> | (Fattore di amplificazione dell'intensità spettrale di Housner (periodo 0,5-1s))   |

#### - Verifica di Stabilità

Per le verifiche pseudostatiche (condizioni sismiche) si è fatto riferimento alle NTC18, considerando i seguenti dati di input:

- accelerazione massima attesa  $ag_{max} = 0.241 \text{ g}$  (ricavata dalla Risposta Sismica locale);
- coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito  $\beta_s = 0,24$ ;
- coefficiente azione sismica orizzontale  $K_h = 0.0578$ ;
- coefficiente azione sismica verticale  $K_v = 0.0289$ ;
- tipo di opera: 2-Opere ordinarie;
- classe d'uso: Classe II;
- stato limite: Salvaguardia della vita (SLV;  $TR = 475$  anni);
- Categoria Topografica T1:  $S_T = 1,0$ .

| <b>VERIFICA ANALITICA DI STABILITÀ IN CONDIZIONI SISMICHE<br/>METODO DI CALCOLO DI BELL<br/>FORNACE DX RENO</b> |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Descrizione</i>                                                                                              | <i>Coefficiente di sicurezza</i> |
| Superficie 1                                                                                                    | 1.33                             |
| Superficie 2                                                                                                    | 1.28                             |
| Superficie 3                                                                                                    | 1.27                             |

#### - LOCALITÀ L'ORTO DESTRA RENO

##### - Modello litostratigrafico e geotecnico

L'indagine sismica passiva a stazione singola (Figura 7), unitamente ai numerosi dati geotecnici a disposizione dello scrivente, ha consentito di definire in modo adeguato il modello litostratigrafico e geotecnico del comparto.

Attenendosi alle indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con il D.M. 17-01-2018, di seguito si rappresenta in modo sintetico il modello geotecnico dell'area e i parametri geotecnici caratteristici delle unità litotecniche individuate.

| <b>PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI</b> |                                    |                                                    |                                        |                                    |
|--------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Unità litostratigrafica</i>             | <i>Profondità dal p.c.<br/>[m]</i> | <i><math>\gamma_k</math><br/>[t/m<sup>3</sup>]</i> | <i><math>\varphi'_k</math><br/>[°]</i> | <i><math>c'_k</math><br/>[kPa]</i> |
| Coltre argillosa limosa                    | da 0÷10                            | 1,9                                                | 20                                     | 5                                  |
| Substrato argillitico                      | da 10                              | 2,0                                                | 24                                     | 50                                 |

## - Modello sismico

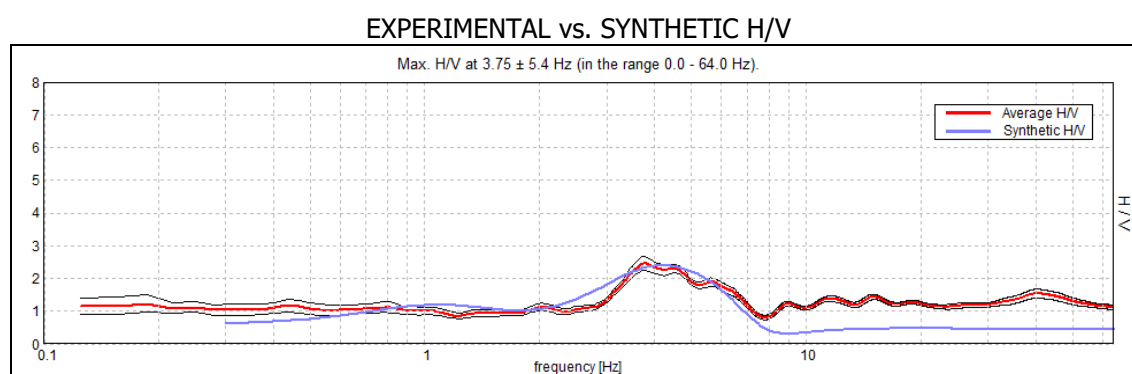
### ✓ Carta delle aree suscettibili di effetti locali -PTC

In alla carta delle aree suscettibili di effetti locali del PTC, che rappresenta il I livello di approfondimento del rischio sismico, il comparto è classificato come "*Q - Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche*" (Figura 8).

### ✓ Condizioni topografiche

L'area in esame è ascrivibile, secondo la classificazione della Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche delle NTC18, alla categoria T1, dove non si prevedono fenomeni di amplificazione topografica ( $S_T = 1$ ).

### ✓ Indagine sismica passiva a stazione singola Tr18 L'Orto dx Reno



### ✓ Stratigrafia sismica

| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 10.00                                | 10.00         | 210      | 0.40          |
| 35.00                                | 25.00         | 450      | 0.40          |
| 135.00                               | 100.00        | 600      | 0.42          |
| inf.                                 | inf.          | 800      | 0.42          |

$$V_s(0.0-30.0)=326 \text{ m/s}$$

## - Risposta Sismica Locale

Per definire la categoria di suolo è stato realizzato uno studio di risposta sismica locale di terzo livello.

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.

Lo studi di risposta sismica locale di terzo livello ha consentito di definire un'accelerazione sismica di picco  $ag_{max} = 0.221 \text{ g}$  e i seguenti fattori di amplificazione:

|              |            |                                                                                    |
|--------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| $FA_{PGA} =$ | <b>1.3</b> | (Fattore di Amplificazione accelerazione di picco orizzontale)                     |
| $FA_{S11} =$ | <b>1.6</b> | (Fattore di amplificazione dell'intensità spettrale di Housner (periodo 0,1-0,5s)) |
| $FA_{S12} =$ | <b>1.4</b> | (Fattore di amplificazione dell'intensità spettrale di Housner (periodo 0,5-1s))   |

## - Verifica di Stabilità

Per le verifiche pseudostatiche (condizioni sismiche) si è fatto riferimento alle NTC18, considerando i seguenti dati di input:

- accelerazione massia attesa  $ag_{max} = 0.221 \text{ g}$  (ricavata dalla Risposta Sismica locale);
- coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito  $\beta_s = 0,24$ ;

- coefficiente azione sismica orizzontale  $K_h = 0.0531$ ;
- coefficiente azione sismica verticale  $K_v = 0.0266$ ;
- tipo di opera: 2-Opere ordinarie;
- classe d'uso: Classe II;
- stato limite: Salvaguardia della vita (SLV;  $T_R = 475$  anni);
- Categoria Topografica T1:  $S_T = 1,0$ .

| <b>VERIFICA ANALITICA DI STABILITÀ IN CONDIZIONI SISMICHE</b><br><b>METODO DI CALCOLO DI BELL</b><br><b>L'ORTO DX RENO</b> |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Descrizione</i>                                                                                                         | <i>Coefficiente di sicurezza</i> |
| Superficie 1                                                                                                               | 1.34                             |
| Superficie 2                                                                                                               | 1.37                             |
| Superficie 3                                                                                                               | 1.34                             |

- **LOCALITÀ - CASSETTE**

- **Modello litostratigrafico e geotecnico**

L'indagine sismica passiva a stazione singola (Figura 7), unitamente ai numerosi dati geotecnici a disposizione dello scrivente, ha consentito di definire in modo adeguato il modello litostratigrafico e geotecnico del comparto. Attenendosi alle indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con il D.M. 17-01-2018, di seguito si rappresenta in modo sintetico il modello geotecnico dell'area e i parametri geotecnici caratteristici delle unità litotecniche individuate.

| <b>PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI</b> |                                    |                                                    |                                     |                                    |
|--------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Unità litostratigrafica</i>             | <i>Profondità dal p.c.<br/>[m]</i> | <i><math>\gamma_k</math><br/>[t/m<sup>3</sup>]</i> | <i><math>\phi'_k</math><br/>[°]</i> | <i><math>c'_k</math><br/>[KPa]</i> |
| Coltre argillosa limosa                    | da 0÷12                            | 1,9                                                | 20                                  | 5                                  |
| Substrato argillitico                      | da 12                              | 2,0                                                | 24                                  | 50                                 |

- **Modello sismico**

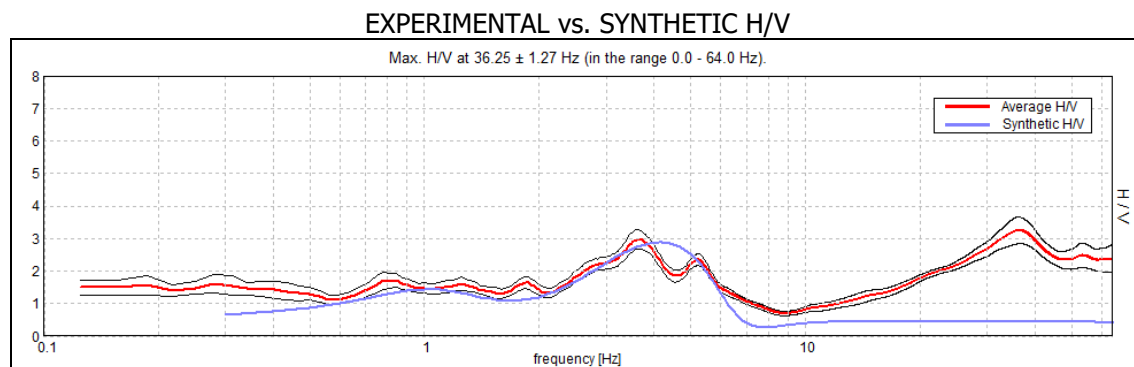
✓ **Carta delle aree suscettibili di effetti locali -PTC**

In alla carta delle aree suscettibili di effetti locali del PTC, che rappresenta il I livello di approfondimento del rischio sismico, il comparto è classificato come "Q - Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche" (Figura 8).

✓ **Condizioni topografiche**

L'area in esame è ascrivibile, secondo la classificazione della Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche delle NTC18, alla categoria T1, dove non si prevedono fenomeni di amplificazione topografica ( $S_T = 1$ ).

✓ **Indagine sismica passiva a stazione singola Tr17 Casette**



✓ **Stratigrafia sismica**

| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 12.00                                | 12.00         | 220      | 0.40          |
| 52.00                                | 40.00         | 520      | 0.40          |
| 132.00                               | 80.00         | 640      | 0.42          |
| inf.                                 | inf.          | 800      | 0.42          |

**Vs(0.0-30.0)=336 m/s**

- **Risposta Sismica Locale**

Per definire la categoria di suolo è stato realizzato uno studio di risposta sismica locale di terzo livello.

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.

Lo studi di risposta sismica locale di terzo livello ha consentito di definire un'accelerazione sismica di picco

**ag<sub>max</sub> = 0.240 g** e i seguenti fattori di amplificazione:

|                         |            |                                                                                    |
|-------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FA<sub>PGA</sub></b> | <b>1.4</b> | (Fattore di Amplificazione accelerazione di picco orizzontale)                     |
| <b>FA<sub>SI1</sub></b> | <b>1.7</b> | (Fattore di amplificazione dell'intensità spettrale di Housner (periodo 0,1-0,5s)) |
| <b>FA<sub>SI2</sub></b> | <b>1.5</b> | (Fattore di amplificazione dell'intensità spettrale di Housner (periodo 0,5-1s))   |

- **Verifica di Stabilità**

Per le verifiche pseudostatiche (condizioni sismiche) si è fatto riferimento alle NTC18, considerando i seguenti dati di input:

- accelerazione massia attesa  $ag_{max} = 0.240$  g (ricavata dalla Risposta Sismica locale);
- coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito  $\beta_s = 0,24$ ;
- coefficiente azione sismica orizzontale  $K_h = 0.0577$ ;
- coefficiente azione sismica verticale  $K_v = 0.0288$ ;
- tipo di opera: 2-Opere ordinarie;
- classe d'uso: Calsse II;
- stato limite: Salvaguardia della vita (SLV; TR = 475 anni);
- Categoria Topografica T1:  $S_T = 1,0$ .

| <b>VERIFICA ANALITICA DI STABILITÀ IN CONDIZIONI SISMICHE</b><br><b>METODO DI CALCOLO DI BELL</b><br><b>L'ORTO DX RENO</b> |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Descrizione</i>                                                                                                         | <i>Coefficiente di sicurezza</i> |
| Superficie 1                                                                                                               | 1.33                             |
| Superficie 2                                                                                                               | 1.25                             |
| Superficie 3                                                                                                               | 1.30                             |

## 7. CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Lo studio effettuato ha permesso di definire i principali parametri di amplificazione del comparto e di verificare la stabilità dell'area in condizioni sismiche

In considerazione di quanto emerso dalle analisi e dalle verifiche effettuate, la richiesta di variante risulta pienamente fattibile, e che l'intervento in progetto non influenzi negativamente l'equilibrio geologico morfologico e sismico dell'area.

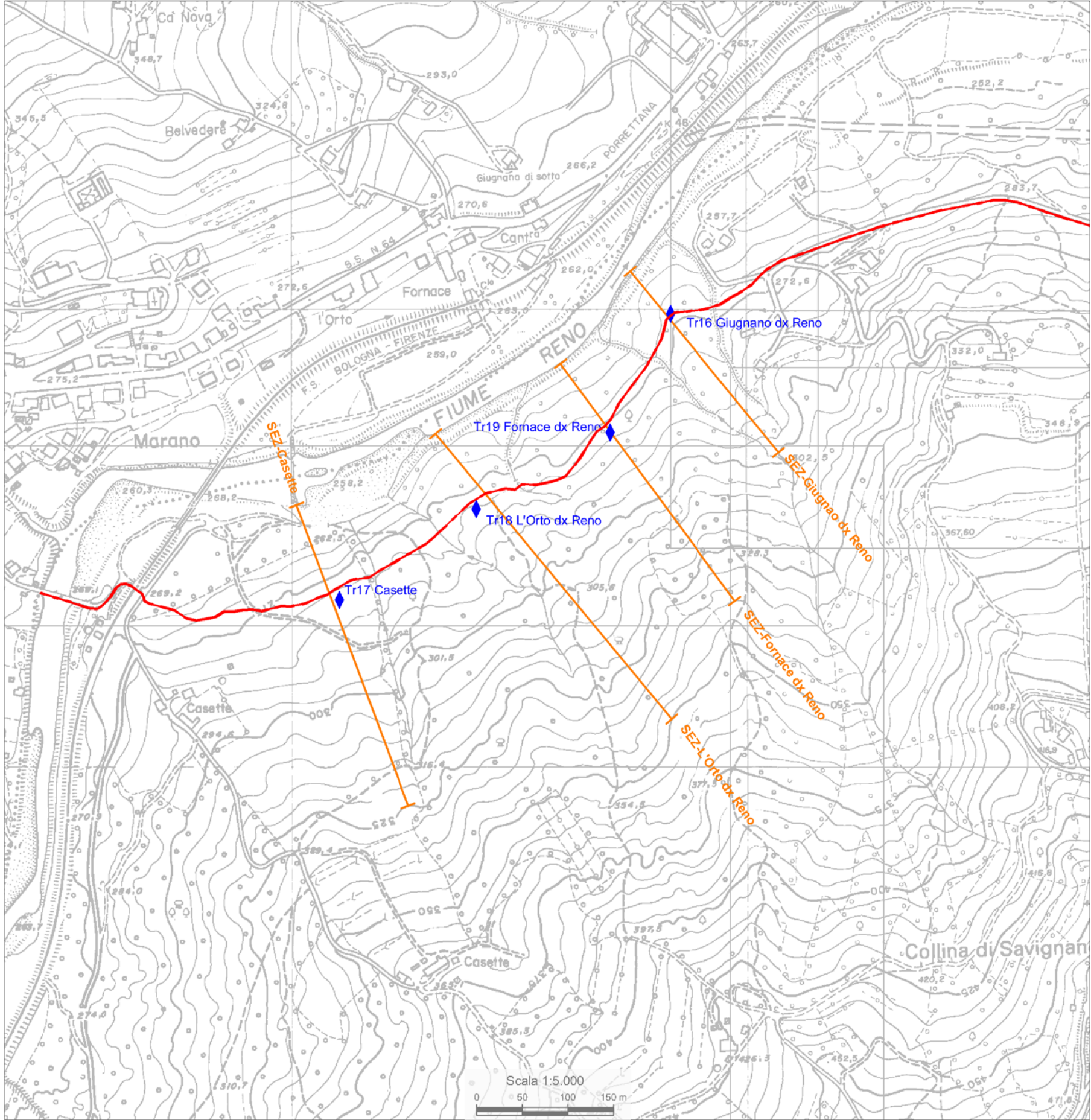
Bologna, Prima stesura: aprile 2019;  
Revisione 1: aprile 2020.

dott. Luca Monti  
geologo

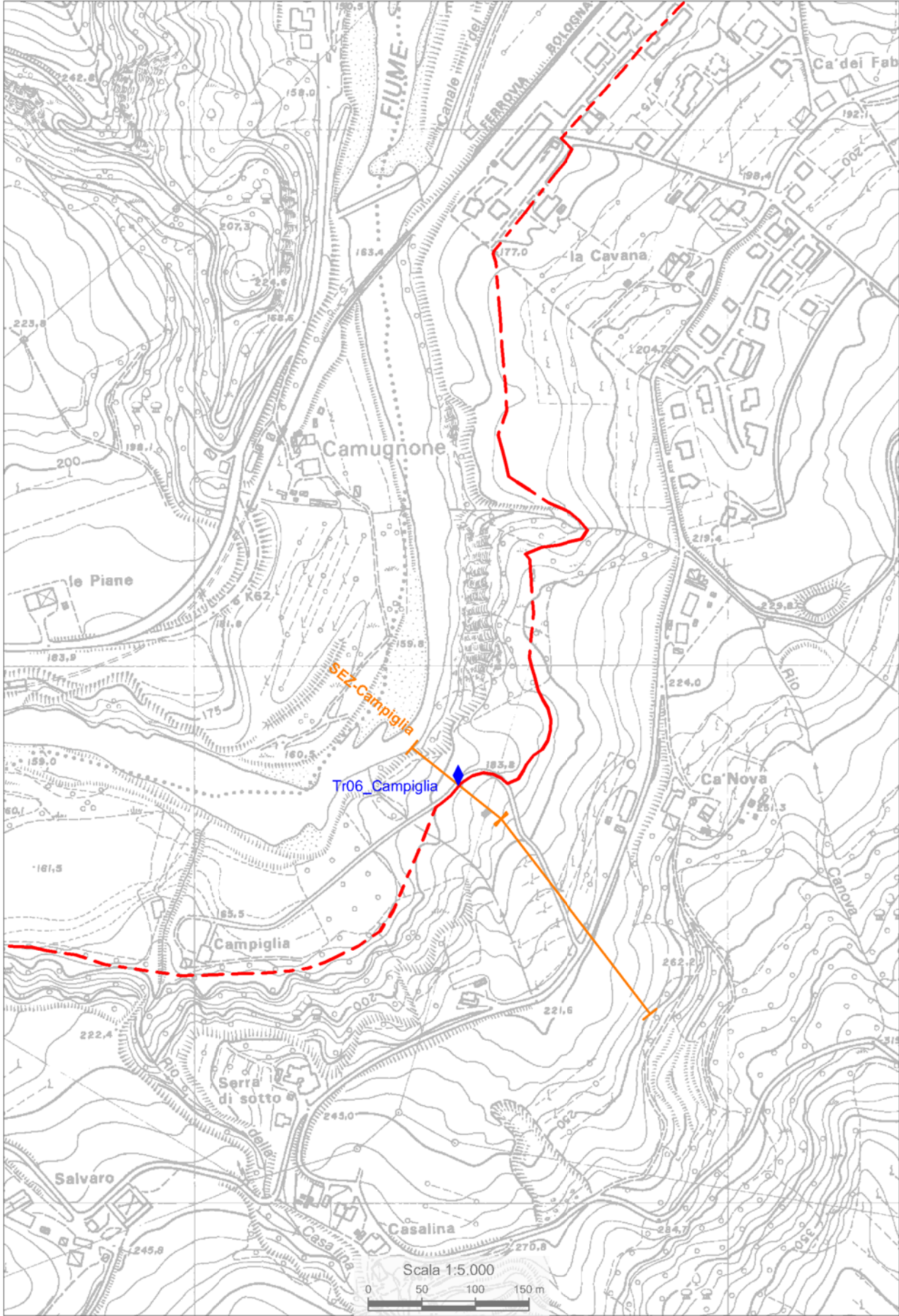


PERCORSO CICLOTURISTICO EUROVELO 7 TRATTA MARZABOTTO-SILLA"  
UBICAZIONE INDAGINI SISMICHEE TRACCE DI SEZIONE

CONTESTO ARGILLITICO  
(Comparti: Giugnano dx Reno, Fornace dx Reno, L'orto dx Reno, Casette)



CONTESTO ARENACEO  
(Comparto Campiglia)



---

***ALLEGATO A***

**INDAGINI SISMICHE PASSIVE A STAZIONE SINGOLA**

---

# PISTA CICLABILE UC, PIOPPE CAMPIGLIA TR06

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: n.a.

Start recording: 04/04/19 16:13:24 End recording: 04/04/19 16:29:24

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h16'00". Analyzed 92% trace (automatic window selection)

Sampling rate: 128 Hz

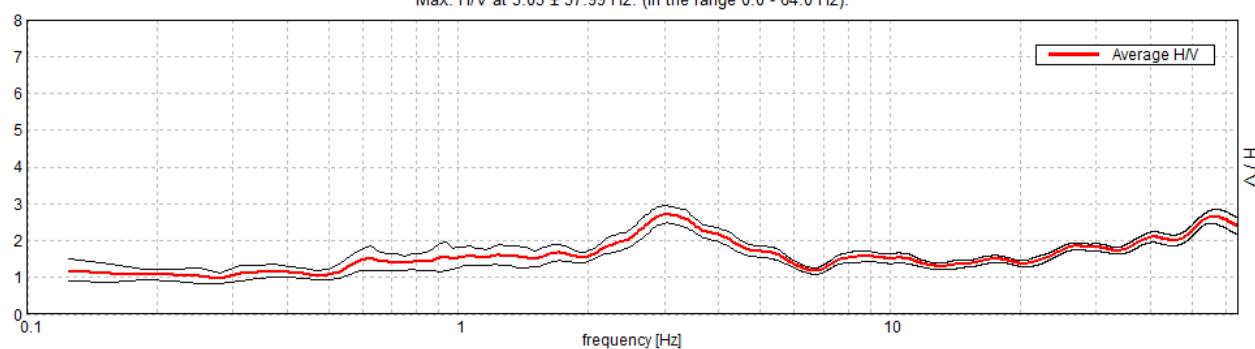
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

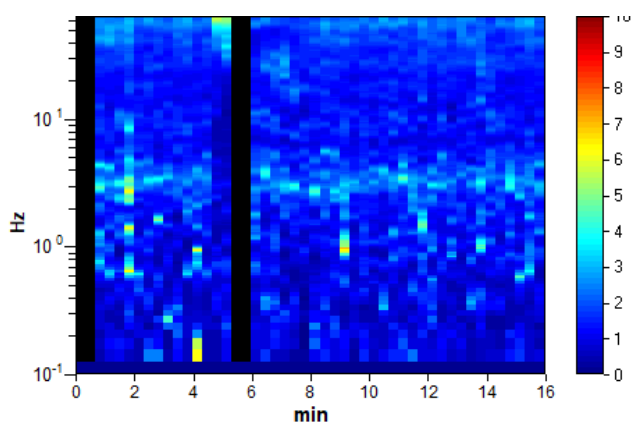
Smoothing: 10%

## HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

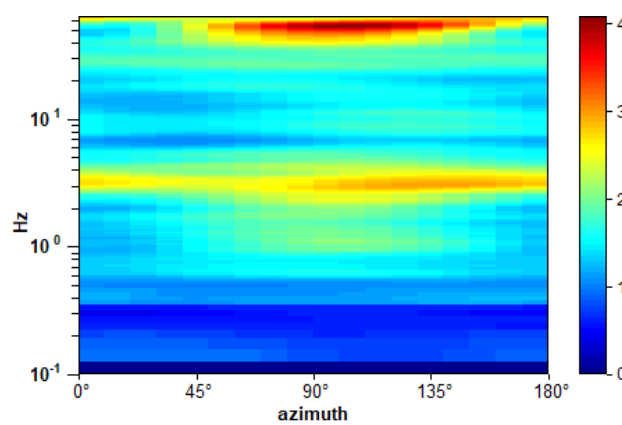
Max. H/V at  $3.03 \pm 37.99$  Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



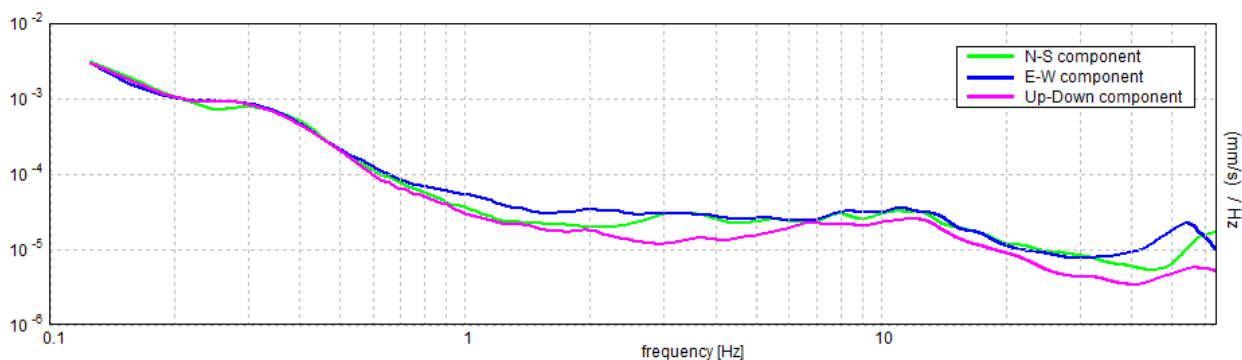
## H/V TIME HISTORY



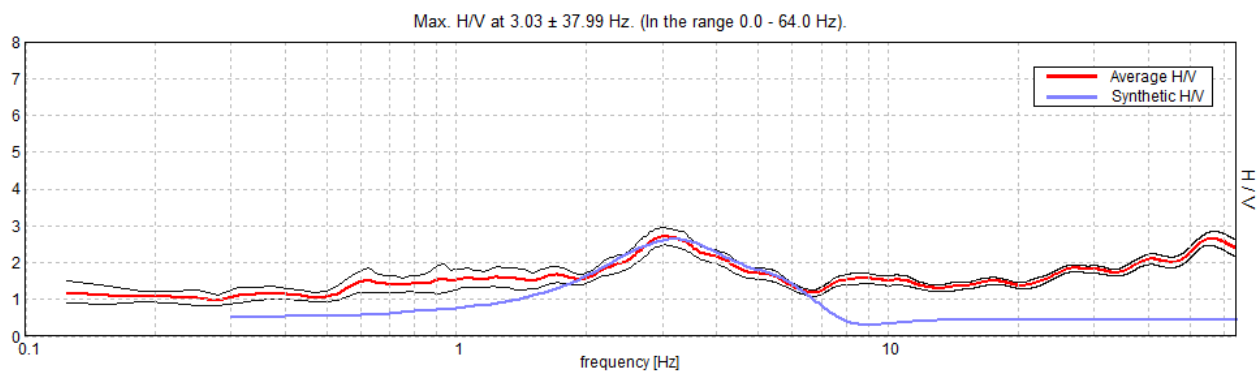
## DIRECTIONAL H/V



## SINGLE COMPONENT SPECTRA

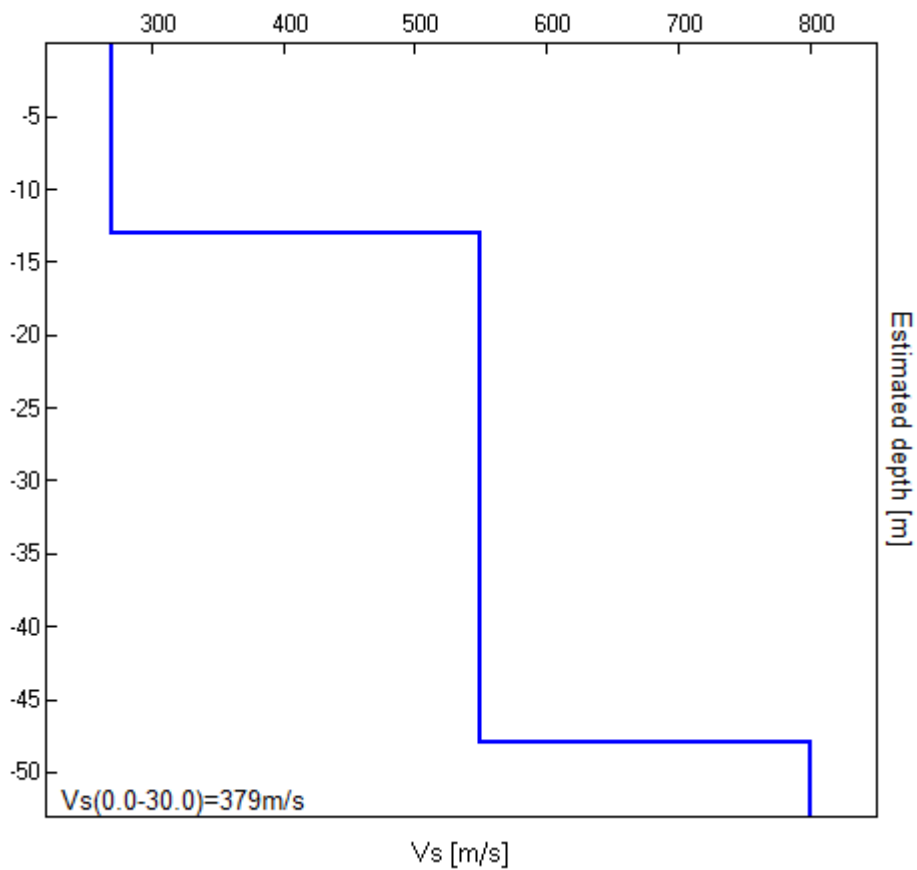


EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 13.00                                | 13.00         | 270      | 0.42          |
| 48.00                                | 35.00         | 550      | 0.42          |
| inf.                                 | inf.          | 800      | 0.40          |

Vs(0.0-30.0)=379m/s



[According to the SESAME, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at  $3.03 \pm 37.99$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

|                                                                                                                                        |                             |    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|--|
| $f_0 > 10 / L_w$                                                                                                                       | $3.03 > 0.50$               | OK |  |
| $n_c(f_0) > 200$                                                                                                                       | $2667.5 > 200$              | OK |  |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ | Exceeded 0 out of 146 times | OK |  |

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

|                                                             |                     |    |    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|----|----|
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$  |                     |    | NO |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$   | 6.0 Hz              | OK |    |
| $A_0 > 2$                                                   | $2.71 > 2$          | OK |    |
| $f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | $ 12.53424  < 0.05$ |    | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$                               | $37.9944 < 0.15156$ |    | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$                               | $0.2314 < 1.58$     | OK |    |

|                        |                                                                                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $L_w$                  | window length                                                                                                                         |
| $n_w$                  | number of windows used in the analysis                                                                                                |
| $n_c = L_w n_w f_0$    | number of significant cycles                                                                                                          |
| $f$                    | current frequency                                                                                                                     |
| $f_0$                  | H/V peak frequency                                                                                                                    |
| $\sigma_f$             | standard deviation of H/V peak frequency                                                                                              |
| $\varepsilon(f_0)$     | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$                                                             |
| $A_0$                  | H/V peak amplitude at frequency $f_0$                                                                                                 |
| $A_{H/V}(f)$           | H/V curve amplitude at frequency $f$                                                                                                  |
| $f^-$                  | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$                                                                  |
| $f^+$                  | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$                                                                   |
| $\sigma_A(f)$          | standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{\log H/V}(f)$ | standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve                                                                                         |
| $\theta(f_0)$          | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$                                                               |

**Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$**

| Freq. range [Hz]                                | < 0.2      | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0  | 1.0 – 2.0  | > 2.0      |
|-------------------------------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz]                         | $0.25 f_0$ | $0.2 f_0$ | $0.15 f_0$ | $0.10 f_0$ | $0.05 f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$               | 3.0        | 2.5       | 2.0        | 1.78       | 1.58       |
| $\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$ | 0.48       | 0.40      | 0.30       | 0.25       | 0.20       |

# PISTA CICLABILE UC, GIUGNANO DX RENO TR16

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: n.a.

Start recording: 14/02/19 11:00:48 End recording: 14/02/19 11:16:49

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h16'00". Analyzed 98% trace (automatic window selection)

Sampling rate: 128 Hz

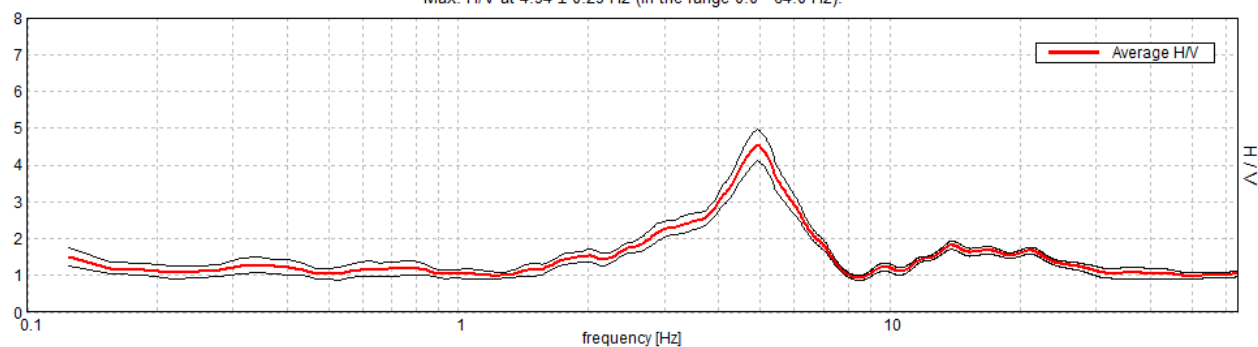
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

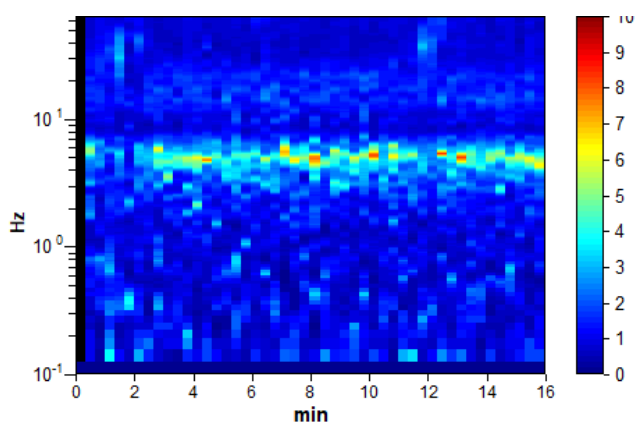
Smoothing: 10%

## HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

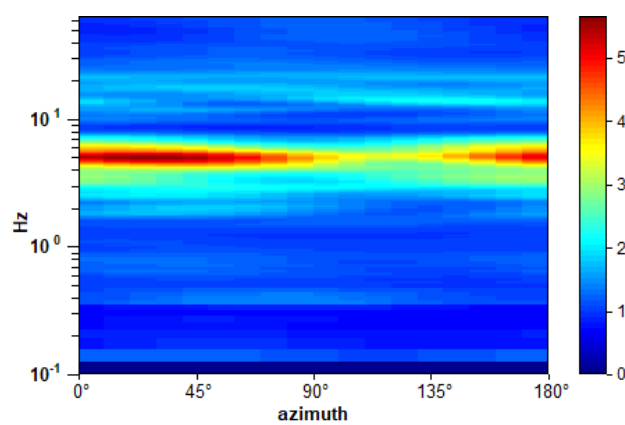
Max. H/V at  $4.94 \pm 0.29$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



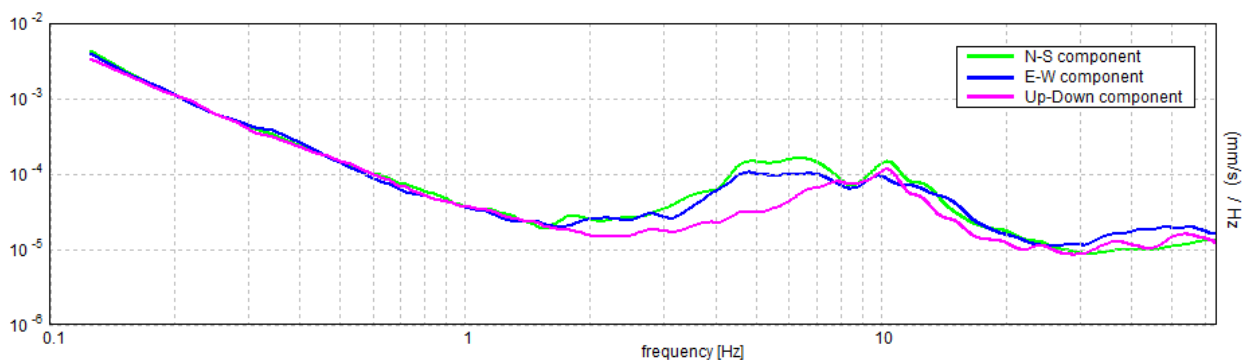
## H/V TIME HISTORY



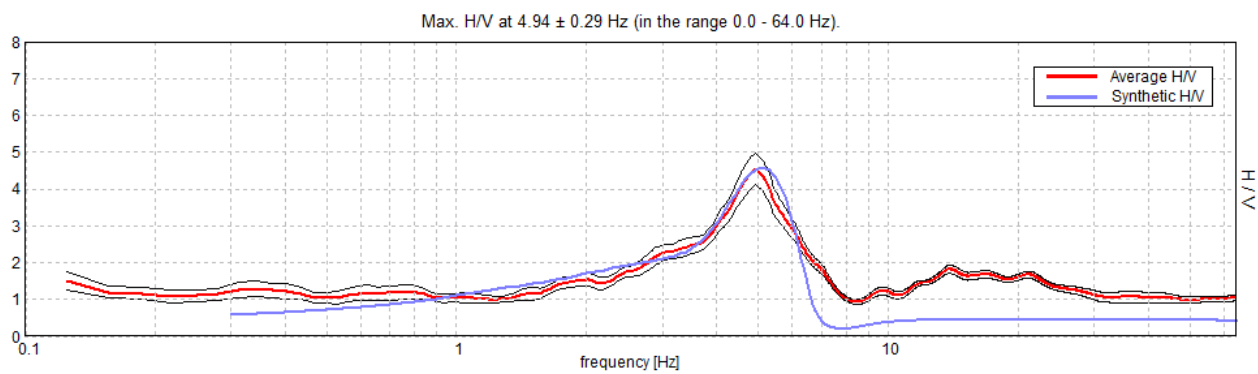
## DIRECTIONAL H/V



## SINGLE COMPONENT SPECTRA

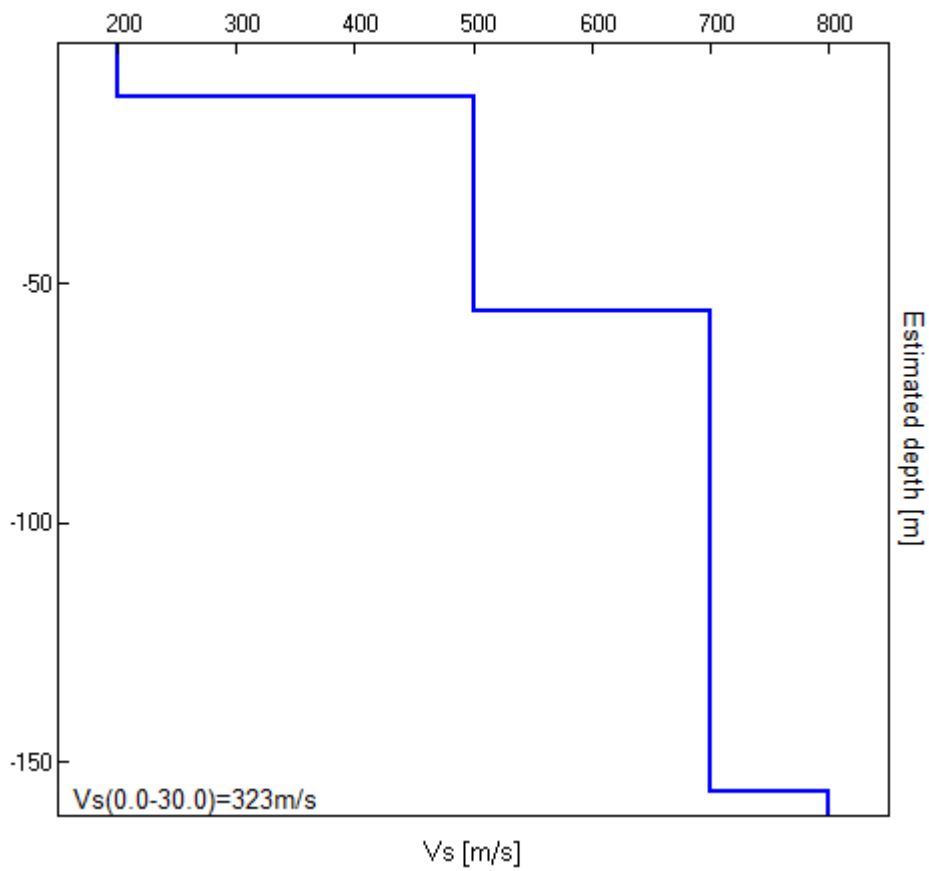


EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 11.00                                | 11.00         | 200      | 0.42          |
| 56.00                                | 45.00         | 500      | 0.42          |
| 156.00                               | 100.00        | 700      | 0.42          |
| inf.                                 | inf.          | 800      | 0.42          |

$V_s(0.0-30.0)=323\text{m/s}$



[According to the SESAME, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at  $4.94 \pm 0.29$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

|                                                                                                                                        |                             |    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|--|
| $f_0 > 10 / L_w$                                                                                                                       | $4.94 > 0.50$               | OK |  |
| $n_c(f_0) > 200$                                                                                                                       | $4641.3 > 200$              | OK |  |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ | Exceeded 0 out of 238 times | OK |  |

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

|                                                             |                     |    |    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|----|----|
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$  | 3.0 Hz              | OK |    |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$   | 6.469 Hz            | OK |    |
| $A_0 > 2$                                                   | $4.53 > 2$          | OK |    |
| $f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | $ 0.05922  < 0.05$  |    | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$                               | $0.29241 < 0.24688$ |    | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$                               | $0.4251 < 1.58$     | OK |    |

|                        |                                                                                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $L_w$                  | window length                                                                                                                         |
| $n_w$                  | number of windows used in the analysis                                                                                                |
| $n_c = L_w n_w f_0$    | number of significant cycles                                                                                                          |
| $f$                    | current frequency                                                                                                                     |
| $f_0$                  | H/V peak frequency                                                                                                                    |
| $\sigma_f$             | standard deviation of H/V peak frequency                                                                                              |
| $\varepsilon(f_0)$     | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$                                                             |
| $A_0$                  | H/V peak amplitude at frequency $f_0$                                                                                                 |
| $A_{H/V}(f)$           | H/V curve amplitude at frequency $f$                                                                                                  |
| $f^-$                  | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$                                                                  |
| $f^+$                  | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$                                                                   |
| $\sigma_A(f)$          | standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{\log H/V}(f)$ | standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve                                                                                         |
| $\theta(f_0)$          | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$                                                               |

**Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$**

| Freq. range [Hz]                                | < 0.2      | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0  | 1.0 – 2.0  | > 2.0      |
|-------------------------------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz]                         | $0.25 f_0$ | $0.2 f_0$ | $0.15 f_0$ | $0.10 f_0$ | $0.05 f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$               | 3.0        | 2.5       | 2.0        | 1.78       | 1.58       |
| $\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$ | 0.48       | 0.40      | 0.30       | 0.25       | 0.20       |

# PISTA CICLABILE UC, MARANO FORNACE DX RENO TR19

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: n.a.

Start recording: 14/02/19 12:57:29 End recording: 14/02/19 13:15:30

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h18'00". Analyzed 89% trace (automatic window selection)

Sampling rate: 128 Hz

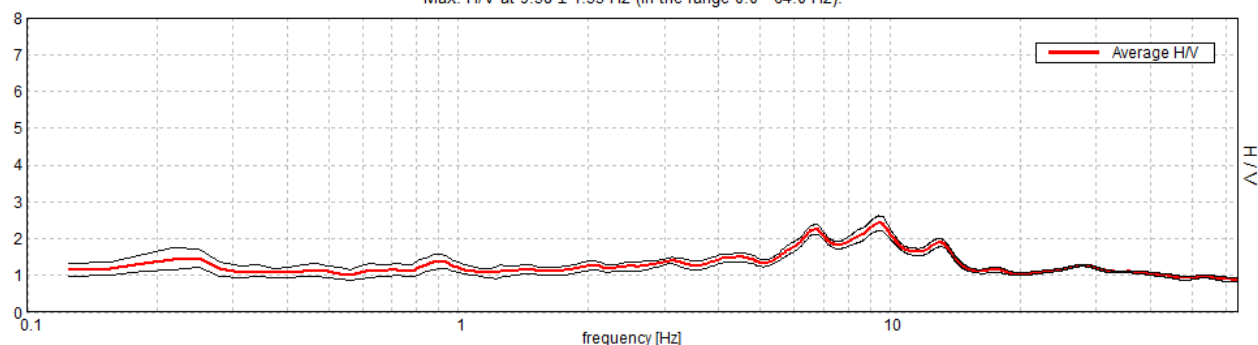
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

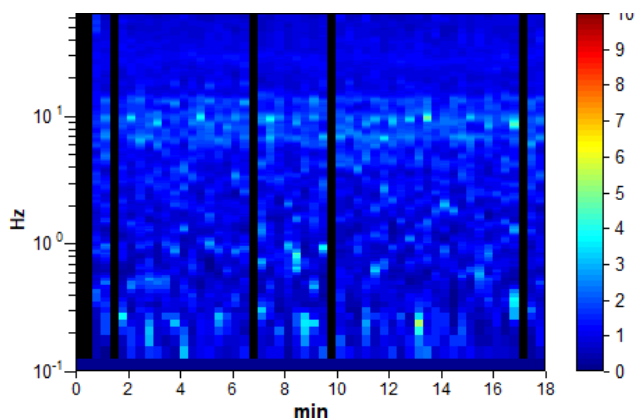
Smoothing: 10%

## HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

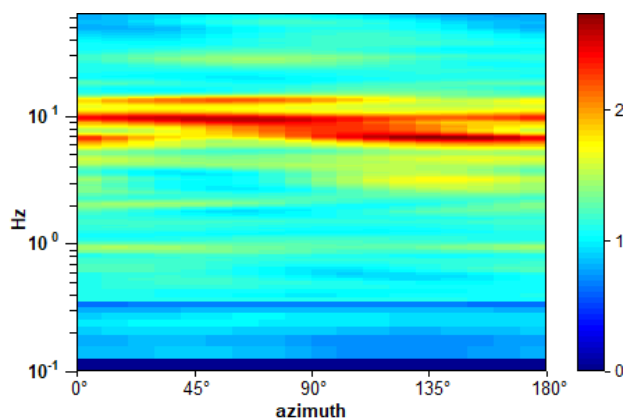
Max. H/V at  $9.38 \pm 1.35$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



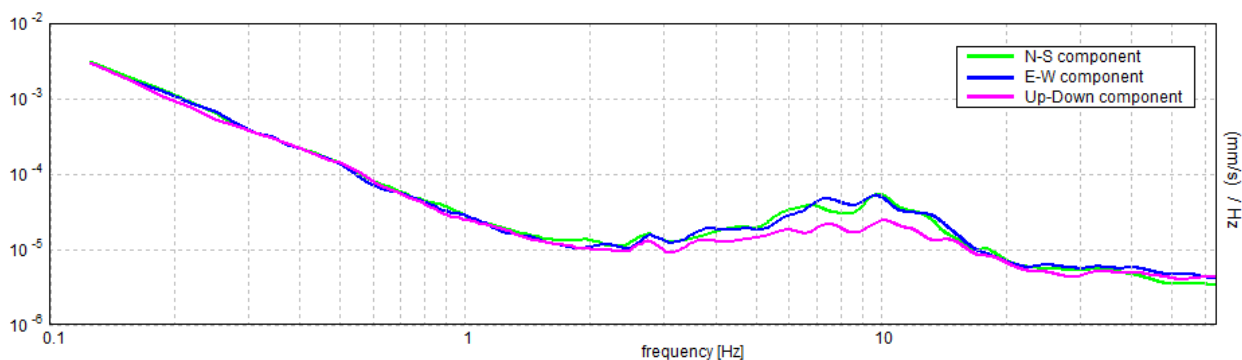
## H/V TIME HISTORY



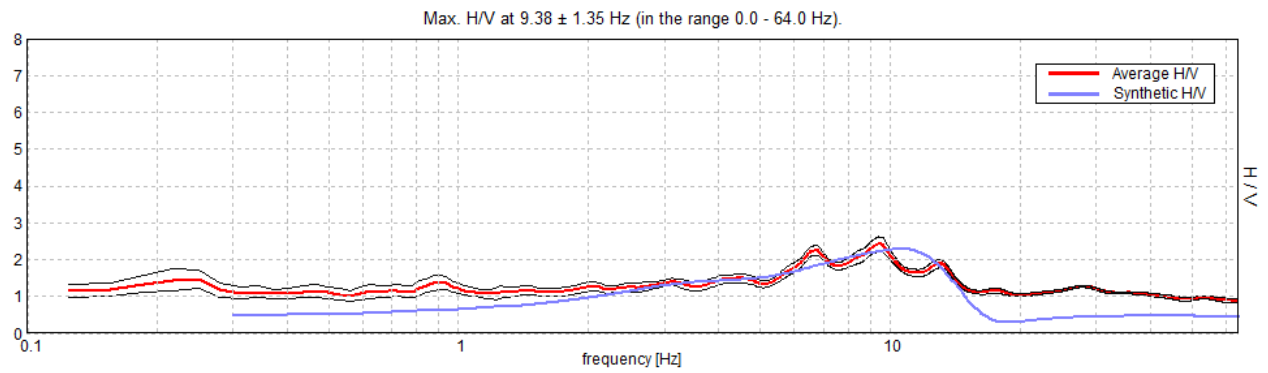
## DIRECTIONAL H/V



## SINGLE COMPONENT SPECTRA

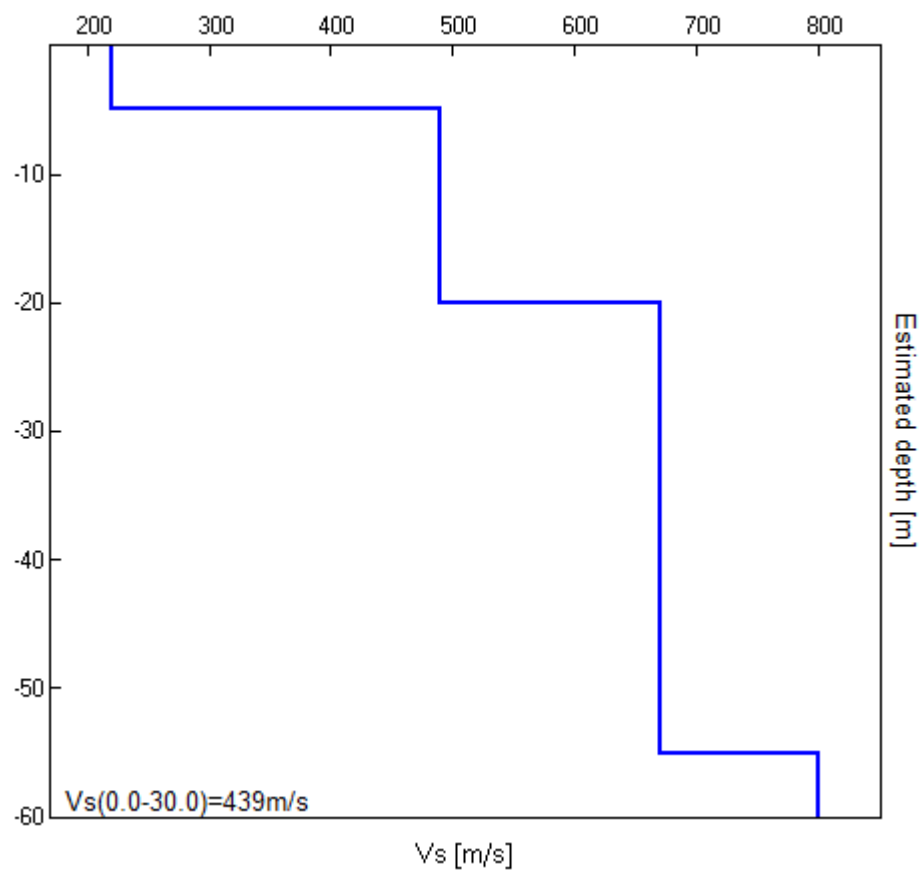


# EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 5.00                                 | 5.00          | 220      | 0.40          |
| 20.00                                | 15.00         | 490      | 0.40          |
| 55.00                                | 35.00         | 670      | 0.42          |
| inf.                                 | inf.          | 800      | 0.40          |

$V_s(0.0-30.0)=439\text{m/s}$



[According to the SESAME, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at  $9.38 \pm 1.35$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

|                                                                                                                                        |                             |    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|--|
| $f_0 > 10 / L_w$                                                                                                                       | $9.38 > 0.50$               | OK |  |
| $n_c(f_0) > 200$                                                                                                                       | $9000.0 > 200$              | OK |  |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ | Exceeded 0 out of 451 times | OK |  |

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

|                                                             |                     |    |    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|----|----|
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$  | 2.344 Hz            | OK |    |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$   | 14.938 Hz           | OK |    |
| $A_0 > 2$                                                   | $2.42 > 2$          | OK |    |
| $f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | $ 0.14418  < 0.05$  |    | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$                               | $1.35171 < 0.46875$ |    | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$                               | $0.2019 < 1.58$     | OK |    |

|                        |                                                                                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $L_w$                  | window length                                                                                                                         |
| $n_w$                  | number of windows used in the analysis                                                                                                |
| $n_c = L_w n_w f_0$    | number of significant cycles                                                                                                          |
| $f$                    | current frequency                                                                                                                     |
| $f_0$                  | H/V peak frequency                                                                                                                    |
| $\sigma_f$             | standard deviation of H/V peak frequency                                                                                              |
| $\varepsilon(f_0)$     | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$                                                             |
| $A_0$                  | H/V peak amplitude at frequency $f_0$                                                                                                 |
| $A_{H/V}(f)$           | H/V curve amplitude at frequency $f$                                                                                                  |
| $f^-$                  | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$                                                                  |
| $f^+$                  | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$                                                                   |
| $\sigma_A(f)$          | standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{\log H/V}(f)$ | standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve                                                                                         |
| $\theta(f_0)$          | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$                                                               |

**Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$**

| Freq. range [Hz]                                | < 0.2      | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0  | 1.0 – 2.0  | > 2.0      |
|-------------------------------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz]                         | $0.25 f_0$ | $0.2 f_0$ | $0.15 f_0$ | $0.10 f_0$ | $0.05 f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$               | 3.0        | 2.5       | 2.0        | 1.78       | 1.58       |
| $\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$ | 0.48       | 0.40      | 0.30       | 0.25       | 0.20       |

## PISTA CICLABILE UC, L'ORTO DX RENO TR18

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: n.a.

Start recording: 14/02/19 12:30:29 End recording: 14/02/19 12:48:30

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h18'00". Analyzed 89% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

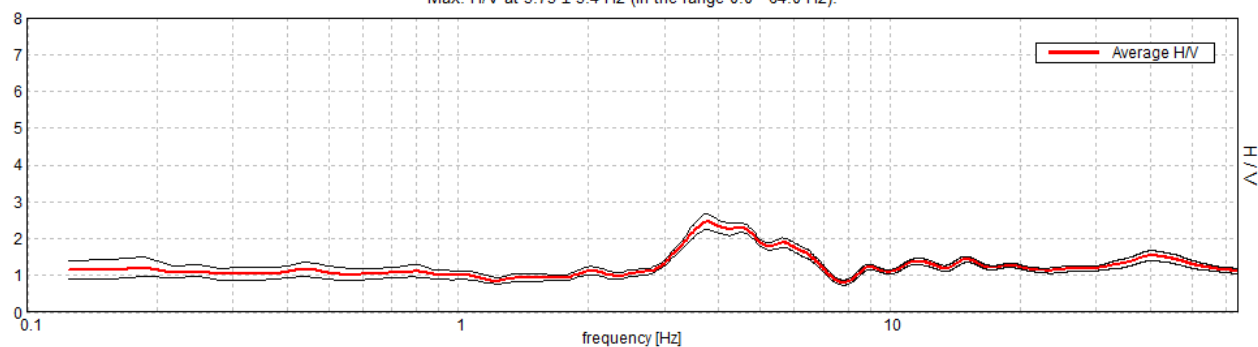
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

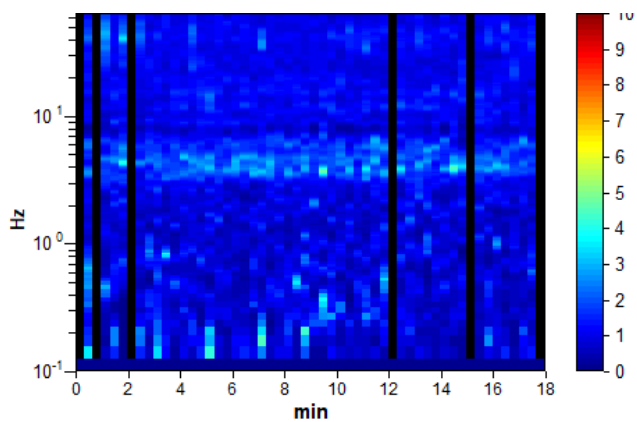
Smoothing: 10%

### HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

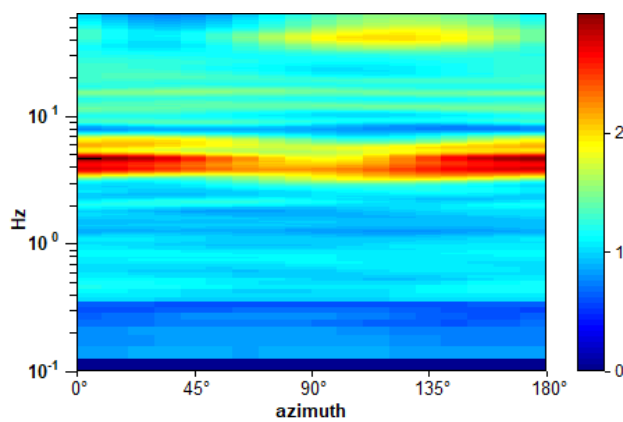
Max. H/V at  $3.75 \pm 5.4$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



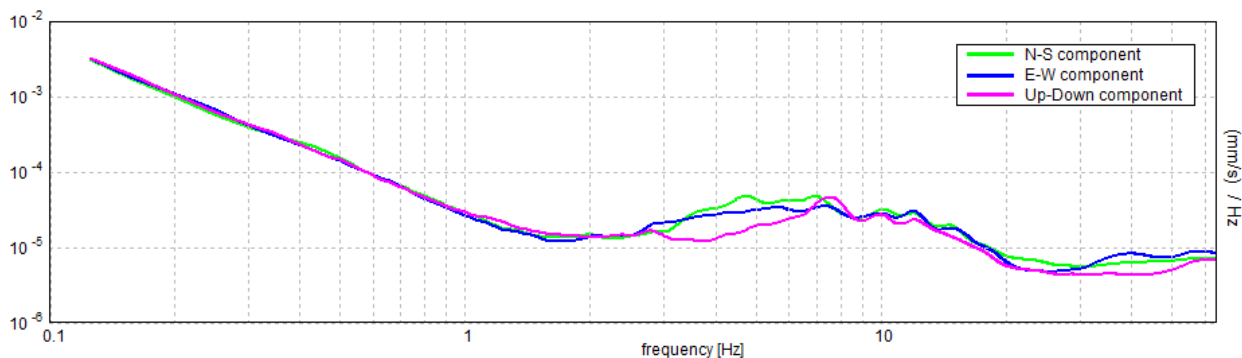
### H/V TIME HISTORY



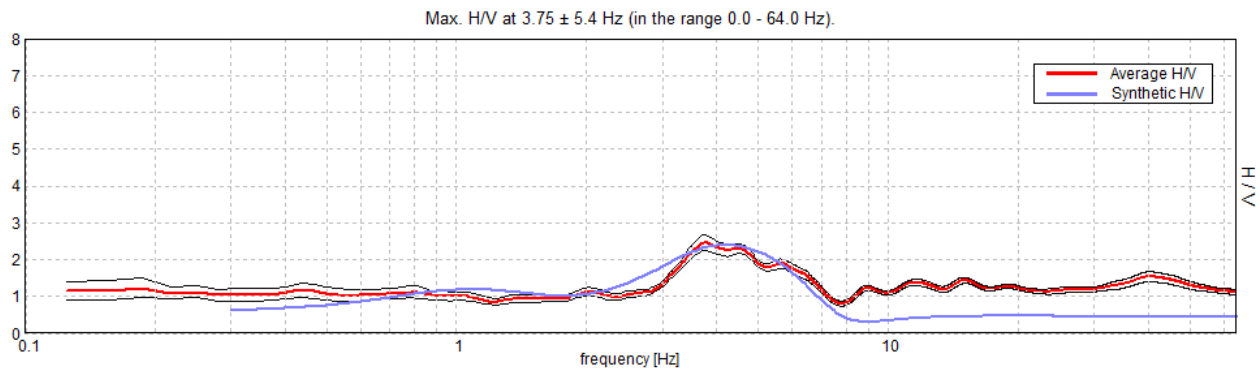
### DIRECTIONAL H/V



### SINGLE COMPONENT SPECTRA

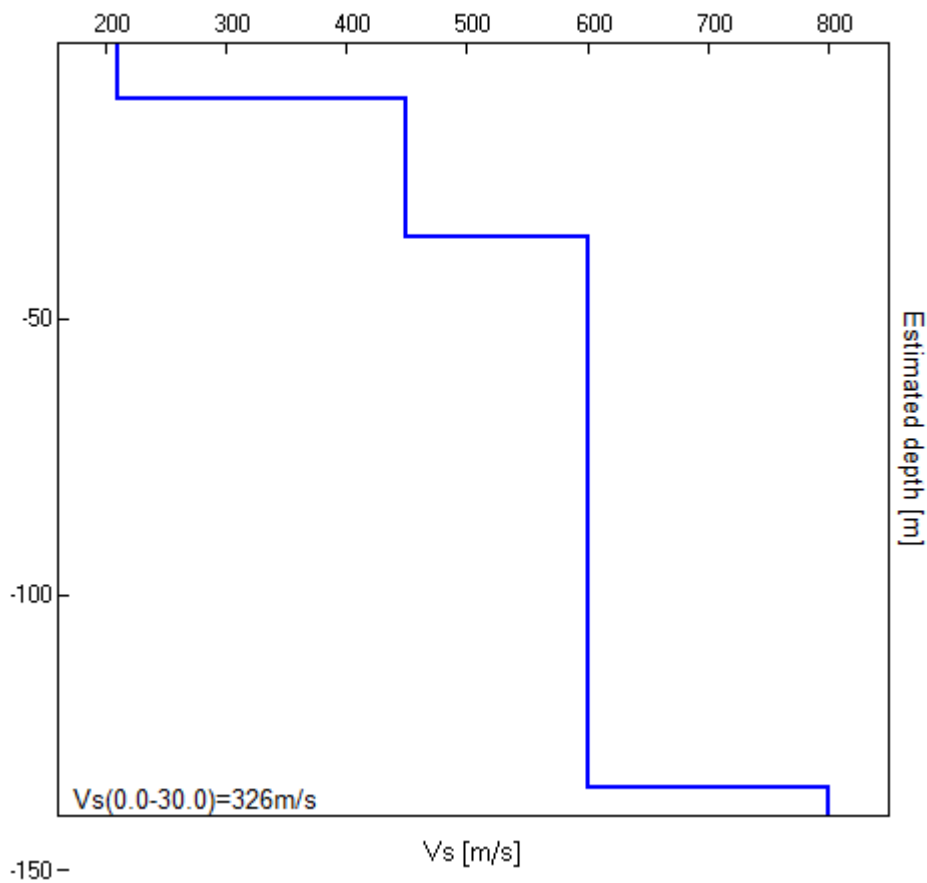


EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 10.00                                | 10.00         | 210      | 0.40          |
| 35.00                                | 25.00         | 450      | 0.40          |
| 135.00                               | 100.00        | 600      | 0.42          |
| inf.                                 | inf.          | 800      | 0.42          |

$V_s(0.0-30.0)=326\text{m/s}$



[According to the SESAME, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at  $3.75 \pm 5.4$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

|                                                                                                                                        |                             |    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|--|
| $f_0 > 10 / L_w$                                                                                                                       | $3.75 > 0.50$               | OK |  |
| $n_c(f_0) > 200$                                                                                                                       | $3600.0 > 200$              | OK |  |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ | Exceeded 0 out of 181 times | OK |  |

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

|                                                             |                    |    |    |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|----|----|
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$  | 2.906 Hz           | OK |    |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$   | 6.969 Hz           | OK |    |
| $A_0 > 2$                                                   | $2.45 > 2$         | OK |    |
| $f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | $ 1.44073  < 0.05$ |    | NO |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$                               | $5.40274 < 0.1875$ |    | NO |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$                               | $0.2175 < 1.58$    | OK |    |

|                        |                                                                                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $L_w$                  | window length                                                                                                                         |
| $n_w$                  | number of windows used in the analysis                                                                                                |
| $n_c = L_w n_w f_0$    | number of significant cycles                                                                                                          |
| $f$                    | current frequency                                                                                                                     |
| $f_0$                  | H/V peak frequency                                                                                                                    |
| $\sigma_f$             | standard deviation of H/V peak frequency                                                                                              |
| $\varepsilon(f_0)$     | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$                                                             |
| $A_0$                  | H/V peak amplitude at frequency $f_0$                                                                                                 |
| $A_{H/V}(f)$           | H/V curve amplitude at frequency $f$                                                                                                  |
| $f^-$                  | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$                                                                  |
| $f^+$                  | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$                                                                   |
| $\sigma_A(f)$          | standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{\log H/V}(f)$ | standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve                                                                                         |
| $\theta(f_0)$          | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$                                                               |

**Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$**

| Freq. range [Hz]                                | < 0.2      | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0  | 1.0 – 2.0  | > 2.0      |
|-------------------------------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz]                         | $0.25 f_0$ | $0.2 f_0$ | $0.15 f_0$ | $0.10 f_0$ | $0.05 f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$               | 3.0        | 2.5       | 2.0        | 1.78       | 1.58       |
| $\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$ | 0.48       | 0.40      | 0.30       | 0.25       | 0.20       |

# PISTA CICLABILE UC, MARANO CASSETTE TR17

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: n.a.

Start recording: 14/02/19 12:06:17 End recording: 14/02/19 12:24:18

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h18'00". Analyzed 93% trace (automatic window selection)

Sampling rate: 128 Hz

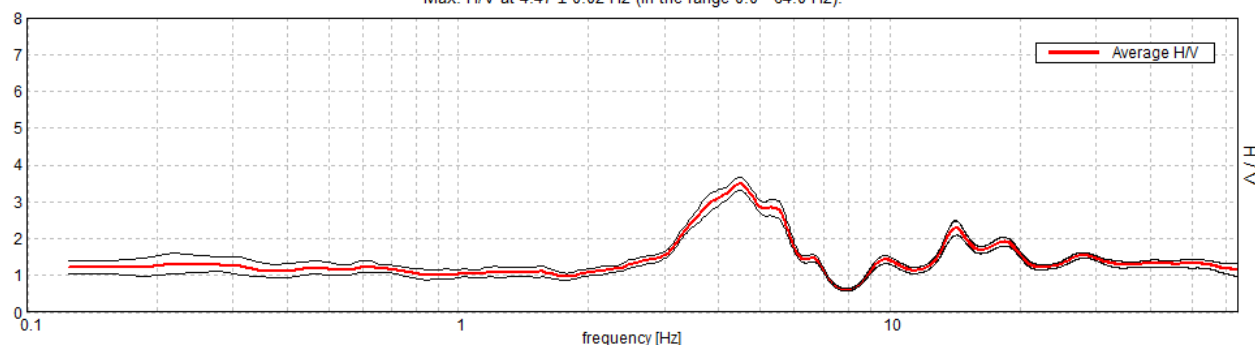
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

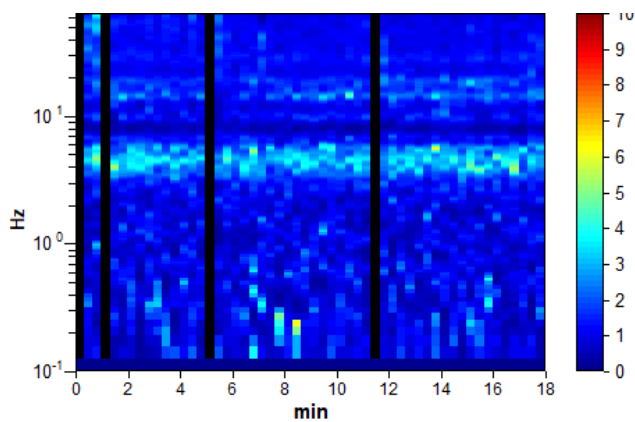
Smoothing: 10%

## HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

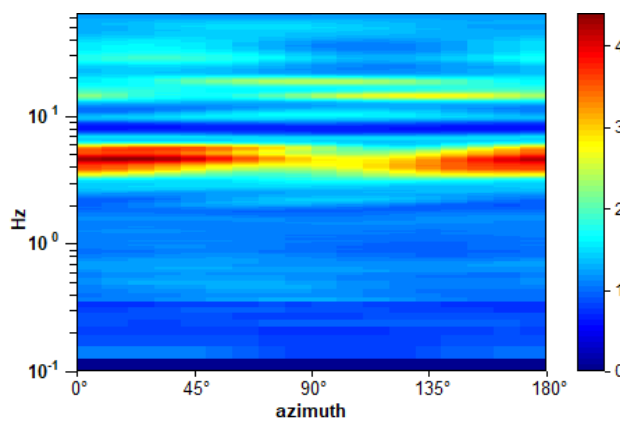
Max. H/V at  $4.47 \pm 0.02$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



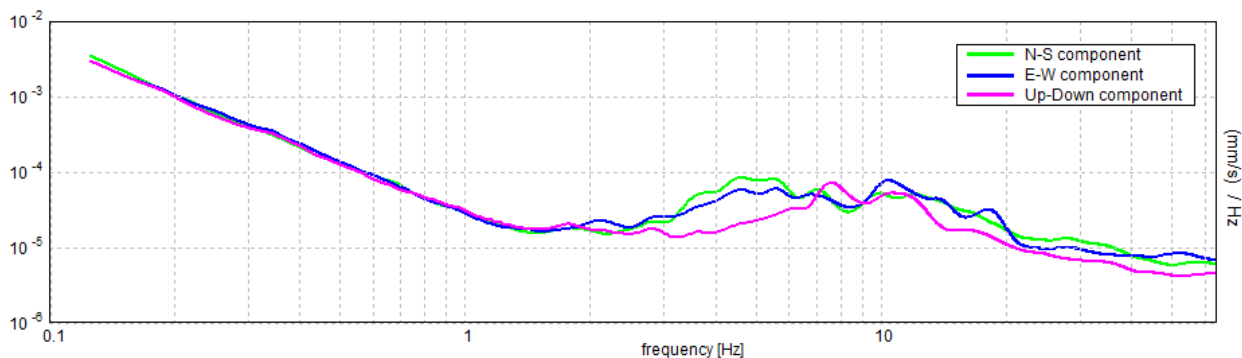
## H/V TIME HISTORY



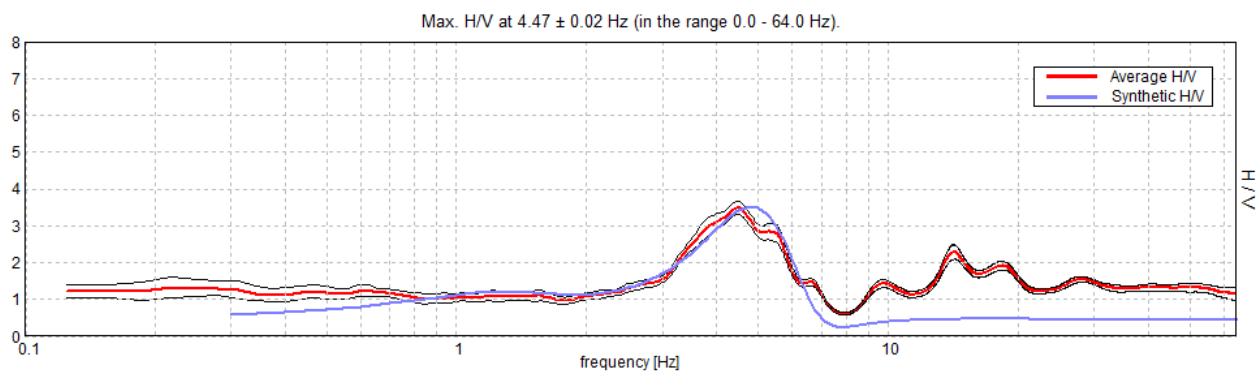
## DIRECTIONAL H/V



## SINGLE COMPONENT SPECTRA

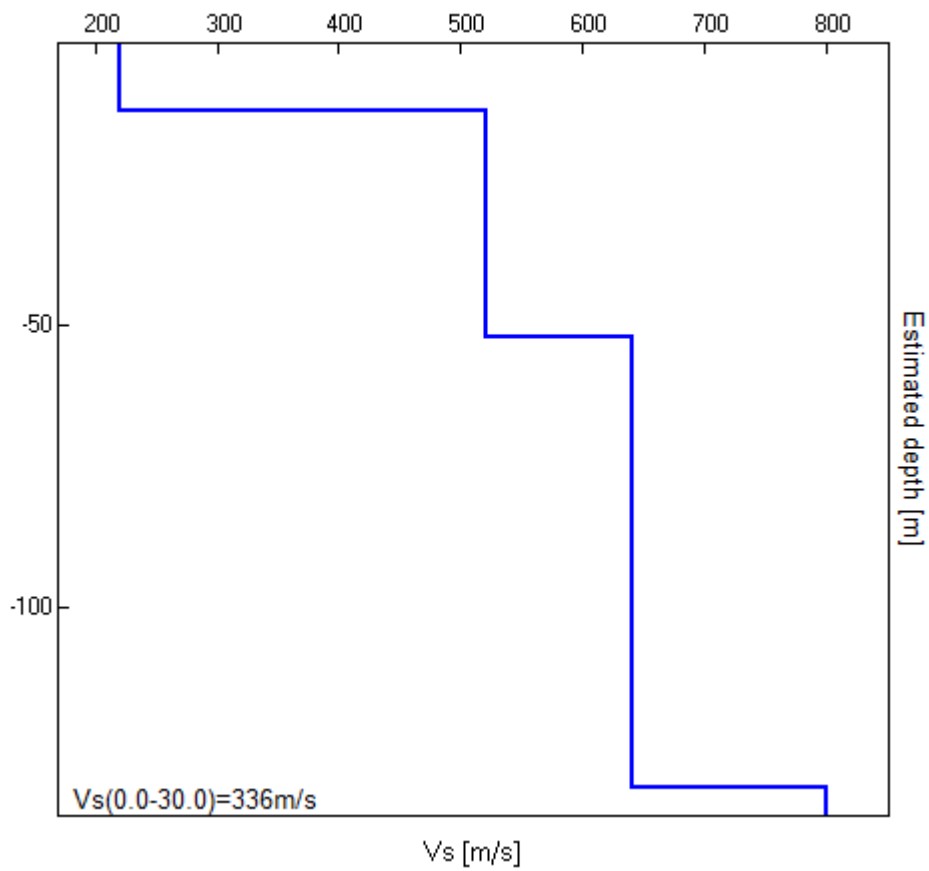


EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 12.00                                | 12.00         | 220      | 0.40          |
| 52.00                                | 40.00         | 520      | 0.40          |
| 132.00                               | 80.00         | 640      | 0.42          |
| inf.                                 | inf.          | 800      | 0.42          |

$V_s(0.0-30.0)=336\text{m/s}$



[According to the SESAME, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at  $4.47 \pm 0.02$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

|                                                                                                                                        |                             |    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|--|
| $f_0 > 10 / L_w$                                                                                                                       | $4.47 > 0.50$               | OK |  |
| $n_c(f_0) > 200$                                                                                                                       | $4468.8 > 200$              | OK |  |
| $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$<br>$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ | Exceeded 0 out of 216 times | OK |  |

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

|                                                             |                     |    |  |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|----|--|
| Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$  | 3.125 Hz            | OK |  |
| Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$   | 6.031 Hz            | OK |  |
| $A_0 > 2$                                                   | $3.49 > 2$          | OK |  |
| $f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | $ 0.00408  < 0.05$  | OK |  |
| $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$                               | $0.01822 < 0.22344$ | OK |  |
| $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$                               | $0.1736 < 1.58$     | OK |  |

|                        |                                                                                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $L_w$                  | window length                                                                                                                         |
| $n_w$                  | number of windows used in the analysis                                                                                                |
| $n_c = L_w n_w f_0$    | number of significant cycles                                                                                                          |
| $f$                    | current frequency                                                                                                                     |
| $f_0$                  | H/V peak frequency                                                                                                                    |
| $\sigma_f$             | standard deviation of H/V peak frequency                                                                                              |
| $\varepsilon(f_0)$     | threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$                                                             |
| $A_0$                  | H/V peak amplitude at frequency $f_0$                                                                                                 |
| $A_{H/V}(f)$           | H/V curve amplitude at frequency $f$                                                                                                  |
| $f^-$                  | frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$                                                                  |
| $f^+$                  | frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$                                                                   |
| $\sigma_A(f)$          | standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided |
| $\sigma_{\log H/V}(f)$ | standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve                                                                                         |
| $\theta(f_0)$          | threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$                                                               |

**Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$**

| Freq. range [Hz]                                | < 0.2      | 0.2 – 0.5 | 0.5 – 1.0  | 1.0 – 2.0  | > 2.0      |
|-------------------------------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz]                         | $0.25 f_0$ | $0.2 f_0$ | $0.15 f_0$ | $0.10 f_0$ | $0.05 f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$               | 3.0        | 2.5       | 2.0        | 1.78       | 1.58       |
| $\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$ | 0.48       | 0.40      | 0.30       | 0.25       | 0.20       |

---

***ALLEGATO B***

**VERIFICHE ANALITICHE DI STABILITA'**

---

## Relazione di calcolo

### Definizione

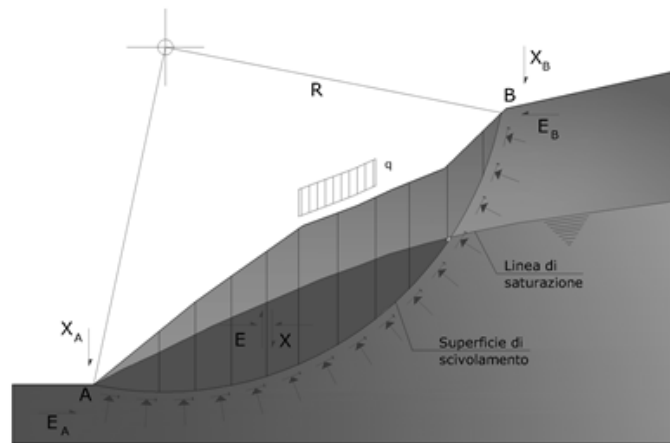
Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

### 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 ( $\tau$ ) e confrontate con la resistenza disponibile ( $\tau_f$ ), valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza:

$$F = \tau_f / \tau$$

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (Culman), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (Fellenius, Bishop, Janbu ecc.). Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.



### Metodo dei conci

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

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

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

Mentre le equazioni a disposizione sono:

- equazioni di equilibrio dei momenti  $n$ ;
- equazioni di equilibrio alla traslazione verticale  $n$ ;
- equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale  $n$ ;
- equazioni relative al criterio di rottura  $n$ .

Totale numero di equazioni  $4n$ .

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

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

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a  $(n-2)$  in 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  $\sigma$  e  $\tau$  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;

$\Phi_i$  = 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:

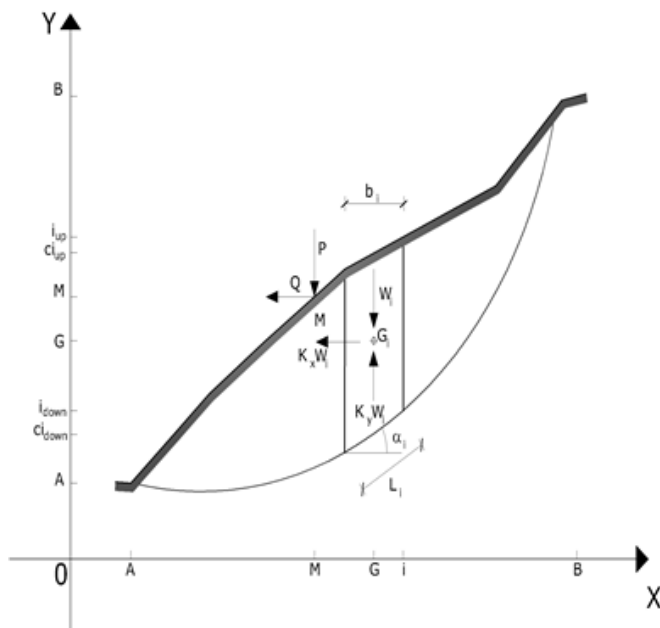
$$N_i = \sigma_{ci} L_i$$

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.

**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 44.266418/11.318641 |
| Calcolo eseguito secondo                          | [A1+M1+R1]          |
| Numero di strati                                  | 2.0                 |
| Numero dei conci                                  | 80.0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1.0                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1.0                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma generica                      |                     |

|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0.063  |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0.0315 |

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 15.98    | 18.93    |
| 2  | 22.99    | 22.64    |
| 3  | 30.2     | 25.93    |
| 4  | 41.15    | 30.93    |
| 5  | 54.04    | 35.93    |
| 6  | 75.94    | 40.93    |
| 7  | 87.68    | 45.93    |
| 8  | 122.58   | 50.93    |
| 9  | 129.94   | 55.93    |
| 10 | 147.86   | 60.93    |
| 11 | 164.63   | 65.93    |
| 12 | 204.39   | 70.93    |
| 13 | 227.96   | 75.93    |
| 14 | 250.44   | 80.93    |
| 15 | 265.15   | 85.93    |
| 16 | 295.31   | 90.93    |
| 17 | 325.1    | 95.93    |
| 18 | 340.07   | 100.93   |
| 19 | 346.56   | 105.93   |
| 20 | 351.4    | 110.93   |

**Falda**

| Nr. | X<br>(m) | y<br>(m) |
|-----|----------|----------|
| 1   | 15.98    | 18.93    |
| 2   | 24.42    | 21.34    |
| 3   | 324.52   | 94.81    |
| 4   | 340.07   | 100.93   |

**Vertici strato .....1**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 15.98    | 18.93    |
| 2 | 29.17    | 18.93    |
| 3 | 53.81    | 22.86    |
| 4 | 71.43    | 26.8     |
| 5 | 325.65   | 94.28    |
| 6 | 340.07   | 100.93   |
| 7 | 346.56   | 105.93   |
| 8 | 351.4    | 110.93   |

**Vertici superficie Nr...1**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 16.65  | 19.4   |
| 2 | 29.77  | 19.51  |
| 3 | 53.91  | 23.49  |
| 4 | 75.29  | 30.43  |

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| 5 | 122.61 | 50.96 |
|---|--------|-------|

**Vertici superficie Nr...2**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 17.71  | 19.96  |
| 2 | 29.4   | 19.58  |
| 3 | 53.91  | 23.49  |
| 4 | 75.82  | 28.43  |
| 5 | 96.56  | 34.8   |
| 6 | 127.57 | 45.69  |
| 7 | 140.75 | 50.89  |
| 8 | 168.81 | 66.49  |

**Vertici superficie Nr...3**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 17.01  | 19.59  |
| 2 | 30.33  | 19.9   |
| 3 | 53.91  | 23.49  |
| 4 | 75.82  | 28.43  |
| 5 | 101.67 | 35.35  |
| 6 | 130.45 | 43.18  |
| 7 | 150.41 | 49.62  |
| 8 | 205.26 | 71.13  |

**Vertici superficie Nr...4**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 16.39  | 19.26  |
| 2 | 30.62  | 19.39  |
| 3 | 53.91  | 23.49  |
| 4 | 75.82  | 28.43  |
| 5 | 101.67 | 35.35  |
| 6 | 130.45 | 43.18  |
| 7 | 250.44 | 80.94  |

**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  | No  |

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kN/m²) | Coesione non<br>drenata<br>(kN/m²) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(t/m³) | Peso saturo<br>(t/m³) | Litologia |  |
|--------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------|--|
| 1      | 5                   |                                    | 26                                       | 1.9                               | 1.9                   | Coltre    |  |
| 2      | 50                  |                                    | 32                                       | 2                                 | 2                     | Substato  |  |

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=1.21

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE CAMPIGLIA (PIOPPE)

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |      |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|------|
| 1  | 1.32 | 0.6  | 1.32 | 0.86  | 0.05 | 0.03 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 1.8  | 1.3  |
| 2  | 1.32 | 0.5  | 1.32 | 2.59  | 0.16 | 0.08 | 5.0 | 26.0 | 0.4 | 1.3  | 1.1  |
| 3  | 1.32 | 0.5  | 1.32 | 4.32  | 0.27 | 0.14 | 5.0 | 26.0 | 0.9 | 0.8  | 0.9  |
| 4  | 1.32 | 0.5  | 1.32 | 6.04  | 0.38 | 0.19 | 5.0 | 26.0 | 1.4 | 0.4  | 0.7  |
| 5  | 1.32 | 0.5  | 1.32 | 7.77  | 0.49 | 0.24 | 5.0 | 26.0 | 1.9 | -0.1 | 0.5  |
| 6  | 1.32 | 0.5  | 1.32 | 9.29  | 0.59 | 0.29 | 5.0 | 26.0 | 2.4 | -0.6 | 0.3  |
| 7  | 1.32 | 0.5  | 1.32 | 10.78 | 0.68 | 0.34 | 5.0 | 26.0 | 2.8 | -1.1 | 0.1  |
| 8  | 1.32 | 0.5  | 1.32 | 12.26 | 0.77 | 0.39 | 5.0 | 26.0 | 3.2 | -1.5 | 0.0  |
| 9  | 1.32 | 0.5  | 1.32 | 13.75 | 0.87 | 0.43 | 5.0 | 26.0 | 3.6 | -1.9 | -0.2 |
| 10 | 1.32 | 2.7  | 1.32 | 15.17 | 0.96 | 0.48 | 5.0 | 26.0 | 4.0 | -1.6 | -0.1 |
| 11 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 16.34 | 1.03 | 0.51 | 5.0 | 26.0 | 4.3 | 0.5  | 0.8  |
| 12 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 17.32 | 1.09 | 0.55 | 5.0 | 26.0 | 4.4 | 0.5  | 0.8  |
| 13 | 1.32 | 9.7  | 1.34 | 18.28 | 1.15 | 0.58 | 5.0 | 26.0 | 4.5 | 0.8  | 0.9  |
| 14 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 19.25 | 1.21 | 0.61 | 5.0 | 26.0 | 4.7 | 0.6  | 0.8  |
| 15 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 20.22 | 1.27 | 0.64 | 5.0 | 26.0 | 4.8 | 0.6  | 0.8  |
| 16 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 21.2  | 1.34 | 0.67 | 5.0 | 26.0 | 4.9 | 0.7  | 0.8  |
| 17 | 1.32 | 9.7  | 1.34 | 22.16 | 1.4  | 0.7  | 5.0 | 26.0 | 5.1 | 0.9  | 0.9  |
| 18 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 23.13 | 1.46 | 0.73 | 5.0 | 26.0 | 5.2 | 0.7  | 0.8  |
| 19 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 24.07 | 1.52 | 0.76 | 5.0 | 26.0 | 5.4 | 0.7  | 0.8  |
| 20 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 24.82 | 1.56 | 0.78 | 5.0 | 26.0 | 5.5 | 0.7  | 0.8  |
| 21 | 1.32 | 9.7  | 1.34 | 25.56 | 1.61 | 0.81 | 5.0 | 26.0 | 5.7 | 1.0  | 0.9  |
| 22 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 26.29 | 1.66 | 0.83 | 5.0 | 26.0 | 5.8 | 0.7  | 0.8  |
| 23 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 27.04 | 1.7  | 0.85 | 5.0 | 26.0 | 5.9 | 0.7  | 0.8  |
| 24 | 1.32 | 9.7  | 1.34 | 27.78 | 1.75 | 0.87 | 5.0 | 26.0 | 6.1 | 0.9  | 0.9  |
| 25 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 28.51 | 1.8  | 0.9  | 5.0 | 26.0 | 6.2 | 0.6  | 0.8  |
| 26 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 29.26 | 1.84 | 0.92 | 5.0 | 26.0 | 6.4 | 0.6  | 0.8  |
| 27 | 1.32 | 9.2  | 1.34 | 30.01 | 1.89 | 0.95 | 5.0 | 26.0 | 6.5 | 0.6  | 0.8  |
| 28 | 1.32 | 9.7  | 1.34 | 30.74 | 1.94 | 0.97 | 5.0 | 26.0 | 6.6 | 0.9  | 0.9  |
| 29 | 1.32 | 17.6 | 1.39 | 31.02 | 1.95 | 0.98 | 5.0 | 26.0 | 6.6 | 6.5  | 3.2  |
| 30 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 30.71 | 1.93 | 0.97 | 5.0 | 26.0 | 6.5 | 6.7  | 3.3  |
| 31 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 30.39 | 1.91 | 0.96 | 5.0 | 26.0 | 6.4 | 6.7  | 3.3  |
| 32 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 30.07 | 1.89 | 0.95 | 5.0 | 26.0 | 6.2 | 6.7  | 3.2  |
| 33 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 29.75 | 1.87 | 0.94 | 5.0 | 26.0 | 6.1 | 6.7  | 3.2  |
| 34 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 29.43 | 1.85 | 0.93 | 5.0 | 26.0 | 5.9 | 6.7  | 3.2  |
| 35 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 29.11 | 1.83 | 0.92 | 5.0 | 26.0 | 5.8 | 6.7  | 3.2  |
| 36 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 28.79 | 1.81 | 0.91 | 5.0 | 26.0 | 5.7 | 6.6  | 3.2  |
| 37 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 28.47 | 1.79 | 0.9  | 5.0 | 26.0 | 5.5 | 6.6  | 3.2  |
| 38 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 28.15 | 1.77 | 0.89 | 5.0 | 26.0 | 5.4 | 6.6  | 3.2  |
| 39 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 27.83 | 1.75 | 0.88 | 5.0 | 26.0 | 5.2 | 6.6  | 3.2  |
| 40 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 27.51 | 1.73 | 0.87 | 5.0 | 26.0 | 5.1 | 6.6  | 3.2  |
| 41 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 27.19 | 1.71 | 0.86 | 5.0 | 26.0 | 5.0 | 6.6  | 3.2  |
| 42 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 26.87 | 1.69 | 0.85 | 5.0 | 26.0 | 4.8 | 6.6  | 3.2  |
| 43 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 26.56 | 1.67 | 0.84 | 5.0 | 26.0 | 4.7 | 6.6  | 3.2  |
| 44 | 1.32 | 18.0 | 1.39 | 26.24 | 1.65 | 0.83 | 5.0 | 26.0 | 4.6 | 6.6  | 3.2  |
| 45 | 1.32 | 22.5 | 1.43 | 25.77 | 1.62 | 0.81 | 5.0 | 26.0 | 4.3 | 9.4  | 4.3  |
| 46 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 25.66 | 1.62 | 0.81 | 5.0 | 26.0 | 4.0 | 10.2 | 4.7  |
| 47 | 1.32 | 23.8 | 1.45 | 25.62 | 1.61 | 0.81 | 5.0 | 26.0 | 3.7 | 10.8 | 4.9  |
| 48 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 25.58 | 1.61 | 0.81 | 5.0 | 26.0 | 3.3 | 10.8 | 4.9  |
| 49 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 25.56 | 1.61 | 0.81 | 5.0 | 26.0 | 3.0 | 11.1 | 5.0  |
| 50 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 25.53 | 1.61 | 0.8  | 5.0 | 26.0 | 2.7 | 11.4 | 5.1  |
| 51 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 25.51 | 1.61 | 0.8  | 5.0 | 26.0 | 2.4 | 11.7 | 5.3  |
| 52 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 25.49 | 1.61 | 0.8  | 5.0 | 26.0 | 2.0 | 12.0 | 5.4  |
| 53 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 25.46 | 1.6  | 0.8  | 5.0 | 26.0 | 1.7 | 12.3 | 5.5  |
| 54 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 25.44 | 1.6  | 0.8  | 5.0 | 26.0 | 1.4 | 12.6 | 5.6  |
| 55 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 24.53 | 1.55 | 0.77 | 5.0 | 26.0 | 1.0 | 12.4 | 5.5  |
| 56 | 1.32 | 23.8 | 1.45 | 23.56 | 1.48 | 0.74 | 5.0 | 26.0 | 0.7 | 12.4 | 5.6  |
| 57 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 22.58 | 1.42 | 0.71 | 5.0 | 26.0 | 0.4 | 12.0 | 5.4  |
| 58 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 21.62 | 1.36 | 0.68 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 11.8 | 5.3  |
| 59 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 20.66 | 1.3  | 0.65 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 11.3 | 5.1  |
| 60 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 19.7  | 1.24 | 0.62 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 10.8 | 4.9  |
| 61 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 18.74 | 1.18 | 0.59 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 10.3 | 4.7  |
| 62 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 17.77 | 1.12 | 0.56 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 9.7  | 4.5  |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE CAMPIGLIA (PIOPPE)

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |     |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| 63 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 16.81 | 1.06 | 0.53 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 9.2 | 4.3 |
| 64 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 15.85 | 1.0  | 0.5  | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 8.7 | 4.0 |
| 65 | 1.32 | 23.8 | 1.45 | 14.87 | 0.94 | 0.47 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 8.3 | 3.9 |
| 66 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 13.9  | 0.88 | 0.44 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 7.6 | 3.6 |
| 67 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 12.94 | 0.82 | 0.41 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 7.1 | 3.4 |
| 68 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 11.98 | 0.75 | 0.38 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 6.6 | 3.2 |
| 69 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 11.01 | 0.69 | 0.35 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 6.0 | 3.0 |
| 70 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 10.05 | 0.63 | 0.32 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 5.5 | 2.8 |
| 71 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 9.09  | 0.57 | 0.29 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 5.0 | 2.6 |
| 72 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 8.13  | 0.51 | 0.26 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 4.5 | 2.3 |
| 73 | 1.32 | 23.8 | 1.45 | 7.15  | 0.45 | 0.23 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 4.0 | 2.2 |
| 74 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 6.18  | 0.39 | 0.19 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 3.4 | 1.9 |
| 75 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 5.21  | 0.33 | 0.16 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 2.9 | 1.7 |
| 76 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 4.25  | 0.27 | 0.13 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 2.3 | 1.5 |
| 77 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 3.29  | 0.21 | 0.1  | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 1.8 | 1.3 |
| 78 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 2.33  | 0.15 | 0.07 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 1.3 | 1.1 |
| 79 | 1.32 | 23.4 | 1.44 | 1.37  | 0.09 | 0.04 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 0.8 | 0.9 |
| 80 | 1.32 | 23.5 | 1.44 | 0.4   | 0.03 | 0.01 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 0.2 | 0.6 |

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1.21

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 1.89   | -1.9        | 1.89    | 1.9       | 0.12         | 0.06         | 5.0          | 26.0      | 0.0       | 2.1        | 1.7       |
| 2   | 1.89   | -1.8        | 1.89    | 5.69      | 0.36         | 0.18         | 5.0          | 26.0      | 0.8       | 1.1        | 1.2       |
| 3   | 1.89   | -1.8        | 1.89    | 9.47      | 0.6          | 0.3          | 5.0          | 26.0      | 1.9       | -0.3       | 0.7       |
| 4   | 1.89   | -1.8        | 1.89    | 12.87     | 0.81         | 0.41         | 5.0          | 26.0      | 3.0       | -1.6       | 0.1       |
| 5   | 1.89   | -1.8        | 1.89    | 16.17     | 1.02         | 0.51         | 5.0          | 26.0      | 4.0       | -2.8       | -0.3      |
| 6   | 1.89   | -1.8        | 1.89    | 19.46     | 1.23         | 0.61         | 5.0          | 26.0      | 5.0       | -4.0       | -0.8      |
| 7   | 1.89   | 8.2         | 1.9     | 22.17     | 1.4          | 0.7          | 5.0          | 26.0      | 5.7       | 1.9        | 1.6       |
| 8   | 1.89   | 9.0         | 1.91    | 24.23     | 1.53         | 0.76         | 5.0          | 26.0      | 6.0       | 2.7        | 1.9       |
| 9   | 1.89   | 9.0         | 1.91    | 26.25     | 1.65         | 0.83         | 5.0          | 26.0      | 6.3       | 2.9        | 2.0       |
| 10  | 1.89   | 9.0         | 1.91    | 28.26     | 1.78         | 0.89         | 5.0          | 26.0      | 6.7       | 3.1        | 2.1       |
| 11  | 1.89   | 9.0         | 1.91    | 30.28     | 1.91         | 0.95         | 5.0          | 26.0      | 6.9       | 3.4        | 2.1       |
| 12  | 1.89   | 9.3         | 1.91    | 32.27     | 2.03         | 1.02         | 5.0          | 26.0      | 7.2       | 3.9        | 2.4       |
| 13  | 1.89   | 9.0         | 1.91    | 34.19     | 2.15         | 1.08         | 5.0          | 26.0      | 7.6       | 3.8        | 2.3       |
| 14  | 1.89   | 9.0         | 1.91    | 35.74     | 2.25         | 1.13         | 5.0          | 26.0      | 7.9       | 3.8        | 2.3       |
| 15  | 1.89   | 9.0         | 1.91    | 37.29     | 2.35         | 1.17         | 5.0          | 26.0      | 8.2       | 4.0        | 2.4       |
| 16  | 1.89   | 9.0         | 1.91    | 38.85     | 2.45         | 1.22         | 5.0          | 26.0      | 8.5       | 4.0        | 2.4       |
| 17  | 1.89   | 9.3         | 1.91    | 40.38     | 2.54         | 1.27         | 5.0          | 26.0      | 8.8       | 4.6        | 2.6       |
| 18  | 1.89   | 9.0         | 1.91    | 41.91     | 2.64         | 1.32         | 5.0          | 26.0      | 9.1       | 4.2        | 2.5       |
| 19  | 1.89   | 9.0         | 1.91    | 43.46     | 2.74         | 1.37         | 5.0          | 26.0      | 9.4       | 4.3        | 2.5       |
| 20  | 1.89   | 12.4        | 1.93    | 44.45     | 2.8          | 1.4          | 5.0          | 26.0      | 9.6       | 9.1        | 4.5       |
| 21  | 1.89   | 12.8        | 1.93    | 44.48     | 2.8          | 1.4          | 5.0          | 26.0      | 9.7       | 9.7        | 4.7       |
| 22  | 1.89   | 12.5        | 1.93    | 44.5      | 2.8          | 1.4          | 5.0          | 26.0      | 9.7       | 9.1        | 4.5       |
| 23  | 1.89   | 12.8        | 1.93    | 44.53     | 2.81         | 1.4          | 5.0          | 26.0      | 9.8       | 9.5        | 4.6       |
| 24  | 1.89   | 12.5        | 1.93    | 44.56     | 2.81         | 1.4          | 5.0          | 26.0      | 9.9       | 8.9        | 4.4       |
| 25  | 1.89   | 12.8        | 1.93    | 44.58     | 2.81         | 1.4          | 5.0          | 26.0      | 10.0      | 9.3        | 4.5       |
| 26  | 1.89   | 12.8        | 1.93    | 44.59     | 2.81         | 1.4          | 5.0          | 26.0      | 10.0      | 9.2        | 4.5       |
| 27  | 1.89   | 12.5        | 1.93    | 44.61     | 2.81         | 1.41         | 5.0          | 26.0      | 10.1      | 8.6        | 4.3       |
| 28  | 1.89   | 12.8        | 1.93    | 44.64     | 2.81         | 1.41         | 5.0          | 26.0      | 10.2      | 9.0        | 4.4       |
| 29  | 1.89   | 12.8        | 1.93    | 44.65     | 2.81         | 1.41         | 5.0          | 26.0      | 10.2      | 9.0        | 4.4       |
| 30  | 1.89   | 12.5        | 1.93    | 44.67     | 2.81         | 1.41         | 5.0          | 26.0      | 10.3      | 8.4        | 4.2       |
| 31  | 1.89   | 13.9        | 1.94    | 44.63     | 2.81         | 1.41         | 5.0          | 26.0      | 10.3      | 10.3       | 5.0       |
| 32  | 1.89   | 17.2        | 1.97    | 45.25     | 2.85         | 1.43         | 5.0          | 26.0      | 10.2      | 15.6       | 7.1       |
| 33  | 1.89   | 17.2        | 1.97    | 46.03     | 2.9          | 1.45         | 5.0          | 26.0      | 10.0      | 16.2       | 7.3       |
| 34  | 1.89   | 16.9        | 1.97    | 46.83     | 2.95         | 1.48         | 5.0          | 26.0      | 9.7       | 16.3       | 7.4       |
| 35  | 1.89   | 17.2        | 1.97    | 47.64     | 3.0          | 1.5          | 5.0          | 26.0      | 9.5       | 17.5       | 7.8       |
| 36  | 1.89   | 16.9        | 1.97    | 48.44     | 3.05         | 1.53         | 5.0          | 26.0      | 9.3       | 17.6       | 7.9       |
| 37  | 1.89   | 17.2        | 1.97    | 49.24     | 3.1          | 1.55         | 5.0          | 26.0      | 9.1       | 18.7       | 8.3       |
| 38  | 1.89   | 16.9        | 1.97    | 49.12     | 3.09         | 1.55         | 5.0          | 26.0      | 8.9       | 18.3       | 8.2       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE CAMPIGLIA (PIOPPE)

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |      |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|------|
| 39 | 1.89 | 17.2 | 1.97 | 48.01 | 3.02 | 1.51 | 5.0 | 26.0 | 8.7 | 18.4 | 8.2  |
| 40 | 1.89 | 17.2 | 1.97 | 46.89 | 2.95 | 1.48 | 5.0 | 26.0 | 8.4 | 18.0 | 8.1  |
| 41 | 1.89 | 16.9 | 1.97 | 45.78 | 2.88 | 1.44 | 5.0 | 26.0 | 8.2 | 17.1 | 7.7  |
| 42 | 1.89 | 17.9 | 1.98 | 44.64 | 2.81 | 1.41 | 5.0 | 26.0 | 8.0 | 18.3 | 8.2  |
| 43 | 1.89 | 19.2 | 2.0  | 43.34 | 2.73 | 1.37 | 5.0 | 26.0 | 7.6 | 19.7 | 8.7  |
| 44 | 1.89 | 19.5 | 2.0  | 41.93 | 2.64 | 1.32 | 5.0 | 26.0 | 7.2 | 19.7 | 8.7  |
| 45 | 1.89 | 19.2 | 2.0  | 40.53 | 2.55 | 1.28 | 5.0 | 26.0 | 6.9 | 18.7 | 8.3  |
| 46 | 1.89 | 19.5 | 2.0  | 39.13 | 2.47 | 1.23 | 5.0 | 26.0 | 6.5 | 18.6 | 8.3  |
| 47 | 1.89 | 19.2 | 2.0  | 37.73 | 2.38 | 1.19 | 5.0 | 26.0 | 6.1 | 17.7 | 7.9  |
| 48 | 1.89 | 19.5 | 2.0  | 36.33 | 2.29 | 1.14 | 5.0 | 26.0 | 5.7 | 17.6 | 7.9  |
| 49 | 1.89 | 19.2 | 2.0  | 34.92 | 2.2  | 1.1  | 5.0 | 26.0 | 5.4 | 16.7 | 7.5  |
| 50 | 1.89 | 19.5 | 2.0  | 33.52 | 2.11 | 1.06 | 5.0 | 26.0 | 5.0 | 16.5 | 7.5  |
| 51 | 1.89 | 19.5 | 2.0  | 32.1  | 2.02 | 1.01 | 5.0 | 26.0 | 4.6 | 16.0 | 7.3  |
| 52 | 1.89 | 19.2 | 2.0  | 30.7  | 1.93 | 0.97 | 5.0 | 26.0 | 4.2 | 15.2 | 6.9  |
| 53 | 1.89 | 19.5 | 2.0  | 29.29 | 1.85 | 0.92 | 5.0 | 26.0 | 3.9 | 15.0 | 6.8  |
| 54 | 1.89 | 19.2 | 2.0  | 27.89 | 1.76 | 0.88 | 5.0 | 26.0 | 3.5 | 14.2 | 6.5  |
| 55 | 1.89 | 19.5 | 2.0  | 26.49 | 1.67 | 0.83 | 5.0 | 26.0 | 3.1 | 14.0 | 6.4  |
| 56 | 1.89 | 19.2 | 2.0  | 25.09 | 1.58 | 0.79 | 5.0 | 26.0 | 2.7 | 13.2 | 6.1  |
| 57 | 1.89 | 19.5 | 2.0  | 27.23 | 1.72 | 0.86 | 5.0 | 26.0 | 2.3 | 15.1 | 6.9  |
| 58 | 1.89 | 19.2 | 2.0  | 29.44 | 1.85 | 0.93 | 5.0 | 26.0 | 2.0 | 16.5 | 7.5  |
| 59 | 1.89 | 21.3 | 2.02 | 31.53 | 1.99 | 0.99 | 5.0 | 26.0 | 1.5 | 20.5 | 9.0  |
| 60 | 1.89 | 21.7 | 2.03 | 33.26 | 2.1  | 1.05 | 5.0 | 26.0 | 1.0 | 22.7 | 9.9  |
| 61 | 1.89 | 21.4 | 2.02 | 32.48 | 2.05 | 1.02 | 5.0 | 26.0 | 0.4 | 22.3 | 9.8  |
| 62 | 1.89 | 21.4 | 2.02 | 31.72 | 2.0  | 1.0  | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 22.2 | 9.7  |
| 63 | 1.89 | 21.7 | 2.03 | 30.93 | 1.95 | 0.97 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 22.0 | 9.6  |
| 64 | 1.89 | 21.4 | 2.02 | 30.15 | 1.9  | 0.95 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 21.0 | 9.3  |
| 65 | 1.89 | 21.7 | 2.03 | 29.36 | 1.85 | 0.92 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 20.8 | 9.2  |
| 66 | 1.89 | 27.8 | 2.13 | 28.12 | 1.77 | 0.89 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 26.3 | 11.4 |
| 67 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 26.35 | 1.66 | 0.83 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 25.9 | 11.2 |
| 68 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 24.47 | 1.54 | 0.77 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 24.1 | 10.5 |
| 69 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 22.6  | 1.42 | 0.71 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 22.2 | 9.8  |
| 70 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 20.8  | 1.31 | 0.66 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 20.5 | 9.0  |
| 71 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 19.06 | 1.2  | 0.6  | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 18.7 | 8.3  |
| 72 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 17.31 | 1.09 | 0.55 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 17.0 | 7.7  |
| 73 | 1.89 | 28.8 | 2.15 | 15.59 | 0.98 | 0.49 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 15.2 | 6.9  |
| 74 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 13.87 | 0.87 | 0.44 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 13.6 | 6.3  |
| 75 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 12.12 | 0.76 | 0.38 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 11.9 | 5.6  |
| 76 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 10.38 | 0.65 | 0.33 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 10.2 | 4.9  |
| 77 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 8.63  | 0.54 | 0.27 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 8.5  | 4.2  |
| 78 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 6.89  | 0.43 | 0.22 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 6.7  | 3.5  |
| 79 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 4.36  | 0.27 | 0.14 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 4.3  | 2.5  |
| 80 | 1.89 | 29.1 | 2.16 | 1.45  | 0.09 | 0.05 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 1.4  | 1.4  |

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=1.25

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 2.35   | 1.3         | 2.35    | 2.65      | 0.17         | 0.08         | 5.0          | 26.0      | 0.0       | 2.4        | 1.9       |
| 2   | 2.35   | 1.5         | 2.35    | 7.95      | 0.5          | 0.25         | 5.0          | 26.0      | 1.4       | 1.2        | 1.4       |
| 3   | 2.35   | 1.2         | 2.35    | 13.22     | 0.83         | 0.42         | 5.0          | 26.0      | 2.9       | -0.1       | 0.9       |
| 4   | 2.35   | 1.5         | 2.35    | 17.77     | 1.12         | 0.56         | 5.0          | 26.0      | 4.3       | -1.1       | 0.5       |
| 5   | 2.35   | 1.5         | 2.35    | 22.29     | 1.4          | 0.7          | 5.0          | 26.0      | 5.5       | -2.1       | 0.2       |
| 6   | 2.35   | 4.4         | 2.36    | 26.54     | 1.67         | 0.84         | 5.0          | 26.0      | 6.5       | 0.1        | 1.0       |
| 7   | 2.35   | 8.7         | 2.38    | 30.13     | 1.9          | 0.95         | 5.0          | 26.0      | 7.3       | 4.9        | 2.9       |
| 8   | 2.35   | 8.7         | 2.38    | 33.32     | 2.1          | 1.05         | 5.0          | 26.0      | 7.8       | 5.4        | 3.1       |
| 9   | 2.35   | 8.7         | 2.38    | 36.51     | 2.3          | 1.15         | 5.0          | 26.0      | 8.3       | 5.9        | 3.3       |
| 10  | 2.35   | 8.7         | 2.38    | 39.7      | 2.5          | 1.25         | 5.0          | 26.0      | 8.8       | 6.4        | 3.5       |
| 11  | 2.35   | 8.7         | 2.38    | 42.66     | 2.69         | 1.34         | 5.0          | 26.0      | 9.3       | 6.9        | 3.6       |
| 12  | 2.35   | 8.7         | 2.38    | 45.14     | 2.84         | 1.42         | 5.0          | 26.0      | 9.8       | 7.2        | 3.8       |
| 13  | 2.35   | 8.7         | 2.38    | 47.61     | 3.0          | 1.5          | 5.0          | 26.0      | 10.3      | 7.4        | 3.9       |
| 14  | 2.35   | 8.7         | 2.38    | 50.08     | 3.15         | 1.58         | 5.0          | 26.0      | 10.8      | 7.7        | 4.0       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE CAMPIGLIA (PIOPPE)

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |      |      |      |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|------|------|------|
| 15 | 2.35 | 8.7  | 2.38 | 52.55 | 3.31 | 1.66 | 5.0 | 26.0 | 11.3 | 8.0  | 4.1  |
| 16 | 2.35 | 10.2 | 2.39 | 54.88 | 3.46 | 1.73 | 5.0 | 26.0 | 11.8 | 11.6 | 5.5  |
| 17 | 2.35 | 12.6 | 2.41 | 55.44 | 3.49 | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 12.0 | 16.8 | 7.5  |
| 18 | 2.35 | 12.9 | 2.41 | 55.47 | 3.49 | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 12.1 | 17.3 | 7.7  |
| 19 | 2.35 | 12.6 | 2.41 | 55.49 | 3.5  | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 12.2 | 16.6 | 7.4  |
| 20 | 2.35 | 12.9 | 2.41 | 55.52 | 3.5  | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 12.3 | 17.1 | 7.6  |
| 21 | 2.35 | 12.6 | 2.41 | 55.55 | 3.5  | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 12.4 | 16.4 | 7.4  |
| 22 | 2.35 | 12.6 | 2.41 | 55.6  | 3.5  | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 12.5 | 16.2 | 7.3  |
| 23 | 2.35 | 12.9 | 2.41 | 55.63 | 3.5  | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 12.7 | 16.7 | 7.5  |
| 24 | 2.35 | 12.6 | 2.41 | 55.65 | 3.51 | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 12.8 | 16.0 | 7.2  |
| 25 | 2.35 | 12.9 | 2.41 | 55.67 | 3.51 | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 12.9 | 16.6 | 7.4  |
| 26 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 56.51 | 3.56 | 1.78 | 5.0 | 26.0 | 12.8 | 21.9 | 9.5  |
| 27 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 58.16 | 3.66 | 1.83 | 5.0 | 26.0 | 12.7 | 23.0 | 9.9  |
| 28 | 2.35 | 14.8 | 2.43 | 59.83 | 3.77 | 1.88 | 5.0 | 26.0 | 12.6 | 23.4 | 10.1 |
| 29 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 61.5  | 3.87 | 1.94 | 5.0 | 26.0 | 12.5 | 25.1 | 10.8 |
| 30 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 63.14 | 3.98 | 1.99 | 5.0 | 26.0 | 12.3 | 26.2 | 11.2 |
| 31 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 63.27 | 3.99 | 1.99 | 5.0 | 26.0 | 12.2 | 26.4 | 11.3 |
| 32 | 2.35 | 14.8 | 2.43 | 61.98 | 3.9  | 1.95 | 5.0 | 26.0 | 12.1 | 25.0 | 10.7 |
| 33 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 60.69 | 3.82 | 1.91 | 5.0 | 26.0 | 12.0 | 25.0 | 10.7 |
| 34 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 59.37 | 3.74 | 1.87 | 5.0 | 26.0 | 11.8 | 24.4 | 10.5 |
| 35 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 58.05 | 3.66 | 1.83 | 5.0 | 26.0 | 11.7 | 23.7 | 10.2 |
| 36 | 2.35 | 15.0 | 2.43 | 56.75 | 3.57 | 1.79 | 5.0 | 26.0 | 11.6 | 22.8 | 9.9  |
| 37 | 2.35 | 15.3 | 2.44 | 55.41 | 3.49 | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 11.4 | 23.0 | 9.9  |
| 38 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 54.07 | 3.41 | 1.7  | 5.0 | 26.0 | 11.3 | 21.7 | 9.4  |
| 39 | 2.35 | 15.3 | 2.44 | 52.72 | 3.32 | 1.66 | 5.0 | 26.0 | 11.1 | 21.6 | 9.4  |
| 40 | 2.35 | 15.3 | 2.44 | 51.35 | 3.24 | 1.62 | 5.0 | 26.0 | 11.0 | 20.9 | 9.1  |
| 41 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 50.01 | 3.15 | 1.58 | 5.0 | 26.0 | 10.8 | 19.7 | 8.6  |
| 42 | 2.35 | 15.3 | 2.44 | 48.66 | 3.07 | 1.53 | 5.0 | 26.0 | 10.7 | 19.5 | 8.6  |
| 43 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 47.32 | 2.98 | 1.49 | 5.0 | 26.0 | 10.5 | 18.3 | 8.1  |
| 44 | 2.35 | 15.3 | 2.44 | 45.98 | 2.9  | 1.45 | 5.0 | 26.0 | 10.4 | 18.2 | 8.1  |
| 45 | 2.35 | 15.3 | 2.44 | 44.6  | 2.81 | 1.41 | 5.0 | 26.0 | 10.2 | 17.5 | 7.8  |
| 46 | 2.35 | 15.1 | 2.43 | 46.95 | 2.96 | 1.48 | 5.0 | 26.0 | 10.1 | 18.5 | 8.2  |
| 47 | 2.35 | 15.3 | 2.44 | 51.22 | 3.23 | 1.61 | 5.0 | 26.0 | 9.9  | 21.7 | 9.4  |
| 48 | 2.35 | 15.3 | 2.44 | 55.46 | 3.49 | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 9.8  | 24.3 | 10.5 |
| 49 | 2.35 | 17.3 | 2.46 | 57.33 | 3.61 | 1.81 | 5.0 | 26.0 | 9.5  | 30.3 | 12.8 |
| 50 | 2.35 | 17.7 | 2.47 | 56.95 | 3.59 | 1.79 | 5.0 | 26.0 | 9.1  | 31.5 | 13.3 |
| 51 | 2.35 | 18.0 | 2.47 | 56.49 | 3.56 | 1.78 | 5.0 | 26.0 | 8.7  | 32.2 | 13.5 |
| 52 | 2.35 | 18.0 | 2.47 | 56.02 | 3.53 | 1.76 | 5.0 | 26.0 | 8.3  | 32.3 | 13.6 |
| 53 | 2.35 | 17.7 | 2.47 | 55.56 | 3.5  | 1.75 | 5.0 | 26.0 | 7.8  | 31.7 | 13.4 |
| 54 | 2.35 | 18.0 | 2.47 | 55.11 | 3.47 | 1.74 | 5.0 | 26.0 | 7.4  | 32.4 | 13.6 |
| 55 | 2.35 | 17.7 | 2.47 | 54.66 | 3.44 | 1.72 | 5.0 | 26.0 | 7.0  | 31.9 | 13.4 |
| 56 | 2.35 | 18.0 | 2.47 | 54.21 | 3.42 | 1.71 | 5.0 | 26.0 | 6.5  | 32.6 | 13.7 |
| 57 | 2.35 | 19.0 | 2.49 | 53.8  | 3.39 | 1.69 | 5.0 | 26.0 | 6.0  | 35.2 | 14.7 |
| 58 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 53.07 | 3.34 | 1.67 | 5.0 | 26.0 | 5.4  | 40.5 | 16.8 |
| 59 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 52.1  | 3.28 | 1.64 | 5.0 | 26.0 | 4.6  | 40.5 | 16.8 |
| 60 | 2.35 | 21.6 | 2.53 | 51.1  | 3.22 | 1.61 | 5.0 | 26.0 | 3.7  | 41.0 | 17.0 |
| 61 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 50.11 | 3.16 | 1.58 | 5.0 | 26.0 | 2.9  | 40.4 | 16.7 |
| 62 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 49.14 | 3.1  | 1.55 | 5.0 | 26.0 | 2.1  | 40.3 | 16.7 |
| 63 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 48.17 | 3.03 | 1.52 | 5.0 | 26.0 | 1.3  | 40.2 | 16.7 |
| 64 | 2.35 | 21.6 | 2.53 | 45.8  | 2.89 | 1.44 | 5.0 | 26.0 | 0.5  | 39.5 | 16.4 |
| 65 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 42.99 | 2.71 | 1.35 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 37.1 | 15.5 |
| 66 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 40.21 | 2.53 | 1.27 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 34.7 | 14.5 |
| 67 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 37.43 | 2.36 | 1.18 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 32.3 | 13.6 |
| 68 | 2.35 | 21.6 | 2.53 | 34.63 | 2.18 | 1.09 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 30.3 | 12.8 |
| 69 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 31.82 | 2.0  | 1.0  | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 27.5 | 11.7 |
| 70 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 29.04 | 1.83 | 0.91 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 25.1 | 10.8 |
| 71 | 2.35 | 21.6 | 2.53 | 26.24 | 1.65 | 0.83 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 22.9 | 9.9  |
| 72 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 23.43 | 1.48 | 0.74 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 20.2 | 8.9  |
| 73 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 20.65 | 1.3  | 0.65 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 17.8 | 7.9  |
| 74 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 17.88 | 1.13 | 0.56 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 15.4 | 7.0  |
| 75 | 2.35 | 21.6 | 2.53 | 15.07 | 0.95 | 0.47 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 13.2 | 6.1  |
| 76 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 12.27 | 0.77 | 0.39 | 5.0 | 26.0 | 0.0  | 10.6 | 5.1  |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE CAMPIGLIA (PIOPPE)

|    |      |      |      |      |      |      |     |      |     |     |     |
|----|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| 77 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 9.49 | 0.6  | 0.3  | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 8.2 | 4.2 |
| 78 | 2.35 | 21.6 | 2.53 | 6.68 | 0.42 | 0.21 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 5.8 | 3.2 |
| 79 | 2.35 | 21.3 | 2.52 | 3.88 | 0.24 | 0.12 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 3.3 | 2.3 |
| 80 | 2.35 | 21.4 | 2.52 | 1.09 | 0.07 | 0.03 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 0.9 | 1.3 |

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=1.30

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 2.93   | 0.6         | 2.93    | 4.22      | 0.27         | 0.13         | 5.0          | 26.0      | 0.7       | 2.4        | 2.1       |
| 2   | 2.93   | 0.5         | 2.93    | 12.67     | 0.8          | 0.4          | 5.0          | 26.0      | 3.1       | 0.2        | 1.2       |
| 3   | 2.93   | 0.5         | 2.93    | 20.78     | 1.31         | 0.65         | 5.0          | 26.0      | 5.5       | -2.0       | 0.4       |
| 4   | 2.93   | 0.7         | 2.93    | 28.04     | 1.77         | 0.88         | 5.0          | 26.0      | 7.6       | -3.7       | -0.2      |
| 5   | 2.93   | 2.4         | 2.93    | 35.04     | 2.21         | 1.1          | 5.0          | 26.0      | 9.4       | -2.6       | 0.2       |
| 6   | 2.93   | 10.2        | 2.97    | 40.67     | 2.56         | 1.28         | 5.0          | 26.0      | 10.6      | 12.0       | 5.6       |
| 7   | 2.93   | 9.9         | 2.97    | 45.22     | 2.85         | 1.42         | 5.0          | 26.0      | 11.1      | 13.1       | 6.0       |
| 8   | 2.93   | 9.9         | 2.97    | 49.8      | 3.14         | 1.57         | 5.0          | 26.0      | 11.7      | 14.6       | 6.6       |
| 9   | 2.93   | 9.9         | 2.97    | 54.26     | 3.42         | 1.71         | 5.0          | 26.0      | 12.3      | 16.1       | 7.2       |
| 10  | 2.93   | 9.9         | 2.97    | 57.72     | 3.64         | 1.82         | 5.0          | 26.0      | 12.9      | 17.1       | 7.5       |
| 11  | 2.93   | 9.9         | 2.97    | 61.18     | 3.85         | 1.93         | 5.0          | 26.0      | 13.5      | 18.1       | 7.9       |
| 12  | 2.93   | 10.2        | 2.97    | 64.61     | 4.07         | 2.04         | 5.0          | 26.0      | 14.1      | 19.8       | 8.6       |
| 13  | 2.93   | 10.6        | 2.98    | 67.94     | 4.28         | 2.14         | 5.0          | 26.0      | 14.6      | 22.4       | 9.5       |
| 14  | 2.93   | 12.6        | 3.0     | 69.06     | 4.35         | 2.18         | 5.0          | 26.0      | 15.0      | 29.3       | 12.1      |
| 15  | 2.93   | 12.6        | 3.0     | 69.13     | 4.36         | 2.18         | 5.0          | 26.0      | 15.2      | 29.2       | 12.1      |
| 16  | 2.93   | 12.8        | 3.0     | 69.17     | 4.36         | 2.18         | 5.0          | 26.0      | 15.3      | 29.8       | 12.3      |
| 17  | 2.93   | 12.6        | 3.0     | 69.2      | 4.36         | 2.18         | 5.0          | 26.0      | 15.5      | 28.8       | 12.0      |
| 18  | 2.93   | 12.6        | 3.0     | 69.28     | 4.36         | 2.18         | 5.0          | 26.0      | 15.6      | 28.7       | 11.9      |
| 19  | 2.93   | 12.8        | 3.0     | 69.31     | 4.37         | 2.18         | 5.0          | 26.0      | 15.8      | 29.2       | 12.1      |
| 20  | 2.93   | 12.6        | 3.0     | 69.35     | 4.37         | 2.18         | 5.0          | 26.0      | 16.0      | 28.3       | 11.8      |
| 21  | 2.93   | 14.4        | 3.02    | 69.88     | 4.4          | 2.2          | 5.0          | 26.0      | 16.0      | 34.9       | 14.2      |
| 22  | 2.93   | 15.0        | 3.03    | 72.53     | 4.57         | 2.28         | 5.0          | 26.0      | 15.9      | 39.0       | 15.8      |
| 23  | 2.93   | 15.0        | 3.03    | 75.08     | 4.73         | 2.37         | 5.0          | 26.0      | 15.7      | 41.1       | 16.5      |
| 24  | 2.93   | 15.0        | 3.03    | 77.64     | 4.89         | 2.45         | 5.0          | 26.0      | 15.4      | 43.1       | 17.3      |
| 25  | 2.93   | 14.8        | 3.03    | 79.23     | 4.99         | 2.5          | 5.0          | 26.0      | 15.3      | 43.5       | 17.5      |
| 26  | 2.93   | 15.0        | 3.03    | 77.22     | 4.86         | 2.43         | 5.0          | 26.0      | 15.1      | 43.1       | 17.3      |
| 27  | 2.93   | 15.0        | 3.03    | 75.18     | 4.74         | 2.37         | 5.0          | 26.0      | 14.8      | 41.8       | 16.8      |
| 28  | 2.93   | 15.0        | 3.03    | 73.14     | 4.61         | 2.3          | 5.0          | 26.0      | 14.6      | 40.5       | 16.3      |
| 29  | 2.93   | 14.8        | 3.03    | 71.13     | 4.48         | 2.24         | 5.0          | 26.0      | 14.4      | 38.4       | 15.5      |
| 30  | 2.93   | 15.2        | 3.03    | 69.09     | 4.35         | 2.18         | 5.0          | 26.0      | 14.2      | 38.3       | 15.5      |
| 31  | 2.93   | 15.3        | 3.03    | 67.0      | 4.22         | 2.11         | 5.0          | 26.0      | 14.0      | 37.2       | 15.1      |
| 32  | 2.93   | 15.3        | 3.03    | 64.89     | 4.09         | 2.04         | 5.0          | 26.0      | 13.8      | 35.9       | 14.6      |
| 33  | 2.93   | 15.3        | 3.03    | 62.78     | 3.95         | 1.98         | 5.0          | 26.0      | 13.6      | 34.5       | 14.1      |
| 34  | 2.93   | 15.3        | 3.03    | 60.67     | 3.82         | 1.91         | 5.0          | 26.0      | 13.3      | 33.2       | 13.6      |
| 35  | 2.93   | 15.3        | 3.03    | 58.56     | 3.69         | 1.84         | 5.0          | 26.0      | 13.1      | 31.8       | 13.1      |
| 36  | 2.93   | 15.0        | 3.03    | 56.48     | 3.56         | 1.78         | 5.0          | 26.0      | 12.8      | 29.9       | 12.3      |
| 37  | 2.93   | 15.3        | 3.03    | 56.96     | 3.59         | 1.79         | 5.0          | 26.0      | 12.6      | 31.0       | 12.8      |
| 38  | 2.93   | 15.3        | 3.03    | 63.56     | 4.0          | 2.0          | 5.0          | 26.0      | 12.4      | 36.1       | 14.7      |
| 39  | 2.93   | 15.6        | 3.04    | 70.12     | 4.42         | 2.21         | 5.0          | 26.0      | 12.1      | 42.2       | 16.9      |
| 40  | 2.93   | 17.4        | 3.07    | 71.31     | 4.49         | 2.25         | 5.0          | 26.0      | 11.7      | 50.2       | 20.0      |
| 41  | 2.93   | 17.4        | 3.07    | 70.74     | 4.46         | 2.23         | 5.0          | 26.0      | 11.1      | 50.3       | 20.0      |
| 42  | 2.93   | 17.4        | 3.07    | 70.18     | 4.42         | 2.21         | 5.0          | 26.0      | 10.5      | 50.4       | 20.0      |
| 43  | 2.93   | 17.6        | 3.07    | 69.59     | 4.38         | 2.19         | 5.0          | 26.0      | 9.9       | 51.2       | 20.3      |
| 44  | 2.93   | 17.4        | 3.07    | 68.99     | 4.35         | 2.17         | 5.0          | 26.0      | 9.3       | 50.5       | 20.1      |
| 45  | 2.93   | 17.4        | 3.07    | 68.43     | 4.31         | 2.16         | 5.0          | 26.0      | 8.7       | 50.6       | 20.1      |
| 46  | 2.93   | 17.4        | 3.07    | 68.07     | 4.29         | 2.14         | 5.0          | 26.0      | 8.1       | 50.9       | 20.2      |
| 47  | 2.93   | 17.6        | 3.07    | 67.79     | 4.27         | 2.14         | 5.0          | 26.0      | 7.5       | 51.9       | 20.6      |
| 48  | 2.93   | 17.4        | 3.07    | 67.5      | 4.25         | 2.13         | 5.0          | 26.0      | 6.9       | 51.5       | 20.5      |
| 49  | 2.93   | 17.4        | 3.07    | 67.25     | 4.24         | 2.12         | 5.0          | 26.0      | 6.3       | 51.9       | 20.6      |
| 50  | 2.93   | 17.4        | 3.07    | 67.0      | 4.22         | 2.11         | 5.0          | 26.0      | 5.7       | 52.2       | 20.7      |
| 51  | 2.93   | 17.6        | 3.07    | 66.72     | 4.2          | 2.1          | 5.0          | 26.0      | 5.1       | 53.2       | 21.1      |
| 52  | 2.93   | 17.4        | 3.07    | 63.83     | 4.02         | 2.01         | 5.0          | 26.0      | 4.5       | 50.6       | 20.1      |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE CAMPIGLIA (PIOPPE)

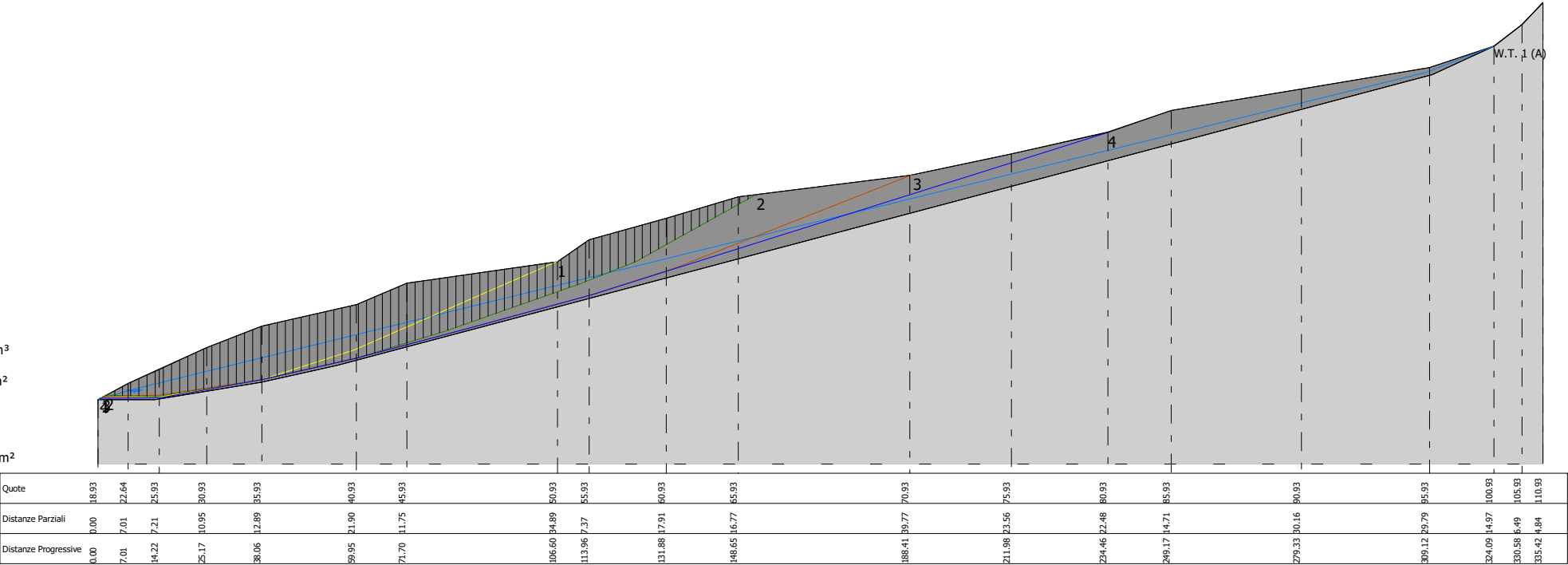
|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |      |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|------|
| 53 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 60.78 | 3.83 | 1.91 | 5.0 | 26.0 | 3.9 | 48.6 | 19.4 |
| 54 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 57.72 | 3.64 | 1.82 | 5.0 | 26.0 | 3.3 | 46.6 | 18.6 |
| 55 | 2.93 | 17.6 | 3.07 | 54.63 | 3.44 | 1.72 | 5.0 | 26.0 | 2.7 | 45.1 | 18.1 |
| 56 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 51.54 | 3.25 | 1.62 | 5.0 | 26.0 | 2.1 | 42.5 | 17.1 |
| 57 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 48.48 | 3.05 | 1.53 | 5.0 | 26.0 | 1.5 | 40.4 | 16.3 |
| 58 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 45.42 | 2.86 | 1.43 | 5.0 | 26.0 | 0.9 | 38.4 | 15.5 |
| 59 | 2.93 | 17.6 | 3.07 | 42.33 | 2.67 | 1.33 | 5.0 | 26.0 | 0.3 | 36.8 | 14.9 |
| 60 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 39.24 | 2.47 | 1.24 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 34.0 | 13.9 |
| 61 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 36.18 | 2.28 | 1.14 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 31.4 | 12.9 |
| 62 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 33.12 | 2.09 | 1.04 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 28.8 | 11.9 |
| 63 | 2.93 | 17.6 | 3.07 | 30.03 | 1.89 | 0.95 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 26.4 | 11.1 |
| 64 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 26.94 | 1.7  | 0.85 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 23.4 | 9.9  |
| 65 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 24.36 | 1.53 | 0.77 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 21.2 | 9.1  |
| 66 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 22.71 | 1.43 | 0.72 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 19.8 | 8.6  |
| 67 | 2.93 | 17.6 | 3.07 | 21.02 | 1.32 | 0.66 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 18.6 | 8.1  |
| 68 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 19.34 | 1.22 | 0.61 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 16.9 | 7.5  |
| 69 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 17.69 | 1.11 | 0.56 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 15.4 | 6.9  |
| 70 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 16.04 | 1.01 | 0.51 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 14.0 | 6.4  |
| 71 | 2.93 | 17.6 | 3.07 | 14.35 | 0.9  | 0.45 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 12.7 | 5.9  |
| 72 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 12.67 | 0.8  | 0.4  | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 11.1 | 5.3  |
| 73 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 11.07 | 0.7  | 0.35 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 9.7  | 4.8  |
| 74 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 9.58  | 0.6  | 0.3  | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 8.4  | 4.3  |
| 75 | 2.93 | 17.6 | 3.07 | 8.06  | 0.51 | 0.25 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 7.1  | 3.8  |
| 76 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 6.54  | 0.41 | 0.21 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 5.7  | 3.3  |
| 77 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 5.06  | 0.32 | 0.16 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 4.4  | 2.8  |
| 78 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 3.57  | 0.23 | 0.11 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 3.1  | 2.3  |
| 79 | 2.93 | 17.6 | 3.07 | 2.06  | 0.13 | 0.06 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 1.8  | 1.8  |
| 80 | 2.93 | 17.4 | 3.07 | 0.54  | 0.03 | 0.02 | 5.0 | 26.0 | 0.0 | 0.5  | 1.3  |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA'  
IN CONDIZIONI SISMICHE  
SEZ. CAMPIGLIA (PIOPE)

Fs=1.30 Sup...4  
Fs=1.25 Sup...3  
Fs=1.21 Sup...2  
Fs=1.21 Sup...1

Coltre  
g=1.9 t/m<sup>3</sup>  
Fi=26°  
c=5 kN/m<sup>2</sup>

Substato  
g=2 t/m<sup>3</sup>  
Fi=32°  
c=50 kN/m<sup>2</sup>



**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 44.266418/11.318641 |
| Calcolo eseguito secondo                          | [A1+M1+R1]          |
| Numero di strati                                  | 2.0                 |
| Numero dei conci                                  | 80.0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1.0                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1.0                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma generica                      |                     |

| S.L.<br>Stato limite | TR<br>Tempo ritorno<br>[anni] | ag<br>[m/s <sup>2</sup> ] | F0<br>[-] | TC*<br>[sec] |
|----------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------|--------------|
| S.L.O.               | 30.0                          | 0.6                       | 2.48      | 0.26         |
| S.L.D.               | 50.0                          | 0.75                      | 2.47      | 0.27         |
| S.L.V.               | 475.0                         | 1.68                      | 2.54      | 0.3          |
| S.L.C.               | 975.0                         | 2.09                      | 2.57      | 0.31         |

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

| S.L.<br>Stato limite | amax<br>[m/s <sup>2</sup> ] | beta<br>[-] | kh<br>[-] | kv<br>[sec] |
|----------------------|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|
| S.L.O.               | 0.72                        | 0.2         | 0.0147    | 0.0073      |
| S.L.D.               | 0.9                         | 0.2         | 0.0184    | 0.0092      |
| S.L.V.               | 2.016                       | 0.24        | 0.0493    | 0.0247      |
| S.L.C.               | 2.4681                      | 0.28        | 0.0705    | 0.0352      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0572

Coefficiente azione sismica verticale 0.0286

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 0.0      | 31.46    |
| 2  | 7.26     | 31.46    |
| 3  | 10.92    | 32.46    |
| 4  | 18.92    | 36.46    |
| 5  | 23.89    | 39.96    |
| 6  | 31.94    | 41.46    |
| 7  | 58.75    | 46.46    |
| 8  | 83.35    | 51.46    |
| 9  | 120.88   | 56.46    |
| 10 | 191.23   | 61.46    |
| 11 | 218.45   | 66.46    |
| 12 | 242.09   | 71.46    |
| 13 | 263.99   | 76.46    |
| 14 | 292.29   | 81.46    |
| 15 | 307.33   | 86.46    |
| 16 | 323.13   | 91.46    |

**Falda**

| Nr. | X<br>(m) | y<br>(m) |
|-----|----------|----------|
| 1   | 0.0      | 31.46    |
| 2   | 7.18     | 31.46    |
| 3   | 10.34    | 32.1     |
| 4   | 18.02    | 33.98    |
| 5   | 190.31   | 58.84    |
| 6   | 292.39   | 80.3     |

**Vertici strato .....1**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 0.0      | 31.46    |
| 2 | 7.26     | 31.46    |
| 3 | 39.15    | 33.91    |
| 4 | 71.05    | 37.96    |
| 5 | 190.5    | 57.73    |
| 6 | 292.29   | 80.27    |
| 7 | 323.13   | 90.31    |

**Vertici superficie Nr...1**

| N  | X<br>m | y<br>m |
|----|--------|--------|
| 1  | 11.15  | 32.69  |
| 2  | 13.27  | 32.22  |
| 3  | 38.67  | 34.18  |
| 4  | 65.78  | 37.48  |
| 5  | 81.23  | 39.87  |
| 6  | 111.46 | 44.88  |
| 7  | 130.0  | 48.28  |
| 8  | 156.12 | 52.45  |
| 9  | 183.61 | 56.9   |
| 10 | 187.19 | 58.72  |
| 11 | 190.37 | 61.46  |

**Vertici superficie Nr...2**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 9.84   | 32.27  |
| 2 | 18.21  | 32.66  |
| 3 | 38.79  | 34.09  |
| 4 | 59.18  | 36.63  |
| 5 | 84.03  | 40.67  |
| 6 | 106.75 | 44.49  |
| 7 | 117.79 | 48.1   |
| 8 | 123.95 | 51.92  |
| 9 | 129.43 | 57.13  |

**Vertici superficie Nr...3**

| N  | X<br>m | y<br>m |
|----|--------|--------|
| 1  | 10.55  | 32.47  |
| 2  | 15.9   | 32.23  |
| 3  | 39.81  | 34.2   |
| 4  | 67.2   | 37.76  |
| 5  | 85.91  | 40.71  |
| 6  | 123.12 | 46.89  |
| 7  | 190.91 | 58.31  |
| 8  | 216.35 | 63.64  |
| 9  | 256.84 | 72.8   |
| 10 | 278.93 | 77.57  |
| 11 | 282.28 | 79.73  |

**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  | No  |

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kN/m²) | Coesione non<br>drenata<br>(kN/m²) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(t/m³) | Peso saturo<br>(t/m³) | Litologia |  |
|--------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------|--|
| 1      | 5                   |                                    | 20                                       | 1.9                               | 1.9                   | Coltre    |  |
| 2      | 50                  |                                    | 24                                       | 2                                 | 2                     | Substato  |  |

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1.63

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 2.24   | -10.5       | 2.28    | 3.26      | 0.19         | 0.09         | 5.0          | 20.0      | 0.4       | -0.9       | 0.5       |
| 2   | 2.24   | 4.3         | 2.24    | 8.54      | 0.49         | 0.24         | 5.0          | 20.0      | 1.9       | 0.3        | 0.8       |
| 3   | 2.24   | 4.6         | 2.24    | 12.56     | 0.72         | 0.36         | 5.0          | 20.0      | 2.7       | 0.2        | 0.7       |
| 4   | 2.24   | 4.3         | 2.24    | 16.77     | 0.96         | 0.48         | 5.0          | 20.0      | 3.3       | 0.1        | 0.7       |
| 5   | 2.24   | 4.6         | 2.24    | 22.73     | 1.3          | 0.65         | 5.0          | 20.0      | 3.6       | 1.0        | 0.9       |
| 6   | 2.24   | 4.3         | 2.24    | 28.69     | 1.64         | 0.82         | 5.0          | 20.0      | 4.0       | 1.3        | 1.0       |
| 7   | 2.24   | 4.6         | 2.24    | 30.34     | 1.74         | 0.87         | 5.0          | 20.0      | 4.3       | 1.6        | 1.1       |
| 8   | 2.24   | 4.3         | 2.24    | 31.38     | 1.8          | 0.9          | 5.0          | 20.0      | 4.6       | 1.1        | 0.9       |
| 9   | 2.24   | 4.6         | 2.24    | 32.42     | 1.85         | 0.93         | 5.0          | 20.0      | 5.0       | 1.3        | 1.0       |
| 10  | 2.24   | 4.3         | 2.24    | 33.46     | 1.91         | 0.96         | 5.0          | 20.0      | 5.3       | 0.7        | 0.9       |
| 11  | 2.24   | 4.6         | 2.24    | 34.5      | 1.97         | 0.99         | 5.0          | 20.0      | 5.6       | 0.9        | 0.9       |
| 12  | 2.24   | 4.3         | 2.24    | 35.54     | 2.03         | 1.02         | 5.0          | 20.0      | 6.0       | 0.3        | 0.8       |
| 13  | 2.24   | 6.5         | 2.25    | 36.41     | 2.08         | 1.04         | 5.0          | 20.0      | 6.2       | 3.3        | 1.4       |
| 14  | 2.24   | 6.7         | 2.25    | 37.09     | 2.12         | 1.06         | 5.0          | 20.0      | 6.4       | 3.6        | 1.5       |
| 15  | 2.24   | 7.0         | 2.25    | 37.72     | 2.16         | 1.08         | 5.0          | 20.0      | 6.5       | 4.0        | 1.6       |
| 16  | 2.24   | 7.0         | 2.25    | 38.33     | 2.19         | 1.1          | 5.0          | 20.0      | 6.6       | 4.1        | 1.6       |
| 17  | 2.24   | 7.0         | 2.25    | 38.94     | 2.23         | 1.11         | 5.0          | 20.0      | 6.7       | 4.1        | 1.6       |
| 18  | 2.24   | 7.0         | 2.25    | 39.54     | 2.26         | 1.13         | 5.0          | 20.0      | 6.8       | 4.1        | 1.6       |
| 19  | 2.24   | 7.0         | 2.25    | 40.15     | 2.3          | 1.15         | 5.0          | 20.0      | 6.9       | 4.2        | 1.6       |
| 20  | 2.24   | 6.7         | 2.25    | 40.79     | 2.33         | 1.17         | 5.0          | 20.0      | 7.1       | 3.7        | 1.5       |
| 21  | 2.24   | 7.0         | 2.25    | 41.42     | 2.37         | 1.18         | 5.0          | 20.0      | 7.2       | 4.2        | 1.6       |
| 22  | 2.24   | 7.0         | 2.25    | 42.08     | 2.41         | 1.2          | 5.0          | 20.0      | 7.3       | 4.3        | 1.7       |
| 23  | 2.24   | 7.0         | 2.25    | 42.84     | 2.45         | 1.23         | 5.0          | 20.0      | 7.4       | 4.4        | 1.7       |
| 24  | 2.24   | 7.0         | 2.25    | 43.61     | 2.49         | 1.25         | 5.0          | 20.0      | 7.5       | 4.5        | 1.7       |
| 25  | 2.24   | 8.1         | 2.26    | 44.29     | 2.53         | 1.27         | 5.0          | 20.0      | 7.6       | 6.4        | 2.1       |
| 26  | 2.24   | 8.8         | 2.26    | 44.81     | 2.56         | 1.28         | 5.0          | 20.0      | 7.5       | 7.8        | 2.4       |
| 27  | 2.24   | 8.8         | 2.26    | 45.28     | 2.59         | 1.29         | 5.0          | 20.0      | 7.5       | 8.0        | 2.5       |
| 28  | 2.24   | 8.8         | 2.26    | 45.74     | 2.62         | 1.31         | 5.0          | 20.0      | 7.4       | 8.2        | 2.5       |
| 29  | 2.24   | 8.8         | 2.26    | 46.2      | 2.64         | 1.32         | 5.0          | 20.0      | 7.4       | 8.4        | 2.6       |
| 30  | 2.24   | 8.8         | 2.26    | 46.67     | 2.67         | 1.33         | 5.0          | 20.0      | 7.3       | 8.5        | 2.6       |
| 31  | 2.24   | 8.8         | 2.26    | 47.13     | 2.7          | 1.35         | 5.0          | 20.0      | 7.3       | 8.7        | 2.6       |
| 32  | 2.24   | 9.2         | 2.27    | 47.56     | 2.72         | 1.36         | 5.0          | 20.0      | 7.2       | 9.8        | 2.9       |
| 33  | 2.24   | 9.7         | 2.27    | 47.7      | 2.73         | 1.36         | 5.0          | 20.0      | 7.1       | 10.7       | 3.1       |
| 34  | 2.24   | 9.4         | 2.27    | 47.38     | 2.71         | 1.35         | 5.0          | 20.0      | 7.0       | 10.2       | 3.0       |
| 35  | 2.24   | 9.4         | 2.27    | 47.07     | 2.69         | 1.35         | 5.0          | 20.0      | 6.9       | 10.2       | 3.0       |
| 36  | 2.24   | 9.4         | 2.27    | 46.77     | 2.68         | 1.34         | 5.0          | 20.0      | 6.8       | 10.1       | 3.0       |
| 37  | 2.24   | 9.4         | 2.27    | 46.46     | 2.66         | 1.33         | 5.0          | 20.0      | 6.7       | 10.1       | 3.0       |
| 38  | 2.24   | 9.4         | 2.27    | 46.16     | 2.64         | 1.32         | 5.0          | 20.0      | 6.6       | 10.1       | 3.0       |
| 39  | 2.24   | 9.4         | 2.27    | 45.86     | 2.62         | 1.31         | 5.0          | 20.0      | 6.5       | 10.1       | 3.0       |
| 40  | 2.24   | 9.4         | 2.27    | 45.55     | 2.61         | 1.3          | 5.0          | 20.0      | 6.3       | 10.1       | 3.0       |
| 41  | 2.24   | 9.7         | 2.27    | 45.22     | 2.59         | 1.29         | 5.0          | 20.0      | 6.2       | 10.6       | 3.1       |
| 42  | 2.24   | 9.4         | 2.27    | 44.89     | 2.57         | 1.28         | 5.0          | 20.0      | 6.1       | 10.1       | 2.9       |
| 43  | 2.24   | 9.4         | 2.27    | 44.59     | 2.55         | 1.28         | 5.0          | 20.0      | 6.0       | 10.1       | 2.9       |
| 44  | 2.24   | 9.4         | 2.27    | 44.29     | 2.53         | 1.27         | 5.0          | 20.0      | 5.9       | 10.0       | 2.9       |
| 45  | 2.24   | 9.6         | 2.27    | 43.96     | 2.51         | 1.26         | 5.0          | 20.0      | 5.8       | 10.4       | 3.0       |
| 46  | 2.24   | 10.3        | 2.27    | 43.57     | 2.49         | 1.25         | 5.0          | 20.0      | 5.6       | 11.5       | 3.3       |
| 47  | 2.24   | 10.6        | 2.28    | 43.08     | 2.46         | 1.23         | 5.0          | 20.0      | 5.4       | 12.0       | 3.4       |
| 48  | 2.24   | 10.3        | 2.27    | 42.6      | 2.44         | 1.22         | 5.0          | 20.0      | 5.2       | 11.5       | 3.3       |
| 49  | 2.24   | 10.3        | 2.27    | 42.15     | 2.41         | 1.21         | 5.0          | 20.0      | 5.1       | 11.5       | 3.3       |
| 50  | 2.24   | 10.6        | 2.28    | 41.35     | 2.37         | 1.18         | 5.0          | 20.0      | 4.9       | 11.9       | 3.4       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - GIUGNANO DX RENO

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|-----|
| 51 | 2.24 | 10.3 | 2.27 | 40.28 | 2.3  | 1.15 | 5.0 | 20.0 | 4.7 | 11.2 | 3.2 |
| 52 | 2.24 | 10.6 | 2.28 | 39.21 | 2.24 | 1.12 | 5.0 | 20.0 | 4.5 | 11.4 | 3.3 |
| 53 | 2.24 | 10.3 | 2.27 | 38.14 | 2.18 | 1.09 | 5.0 | 20.0 | 4.3 | 10.7 | 3.1 |
| 54 | 2.24 | 9.2  | 2.27 | 37.18 | 2.13 | 1.06 | 5.0 | 20.0 | 4.1 | 9.0  | 2.7 |
| 55 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 36.33 | 2.08 | 1.04 | 5.0 | 20.0 | 4.1 | 8.6  | 2.6 |
| 56 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 35.48 | 2.03 | 1.01 | 5.0 | 20.0 | 4.0 | 8.4  | 2.6 |
| 57 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 34.64 | 1.98 | 0.99 | 5.0 | 20.0 | 3.9 | 8.1  | 2.5 |
| 58 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 33.79 | 1.93 | 0.97 | 5.0 | 20.0 | 3.8 | 7.9  | 2.5 |
| 59 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 32.95 | 1.88 | 0.94 | 5.0 | 20.0 | 3.7 | 7.7  | 2.4 |
| 60 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 32.11 | 1.84 | 0.92 | 5.0 | 20.0 | 3.7 | 7.5  | 2.4 |
| 61 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 31.26 | 1.79 | 0.89 | 5.0 | 20.0 | 3.6 | 7.3  | 2.3 |
| 62 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 30.42 | 1.74 | 0.87 | 5.0 | 20.0 | 3.5 | 7.1  | 2.3 |
| 63 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 29.57 | 1.69 | 0.85 | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 6.8  | 2.2 |
| 64 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 28.73 | 1.64 | 0.82 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 6.6  | 2.2 |
| 65 | 2.24 | 9.3  | 2.27 | 27.87 | 1.59 | 0.8  | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 6.6  | 2.2 |
| 66 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 27.01 | 1.54 | 0.77 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 6.2  | 2.1 |
| 67 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 26.16 | 1.5  | 0.75 | 5.0 | 20.0 | 3.1 | 5.9  | 2.0 |
| 68 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 25.32 | 1.45 | 0.72 | 5.0 | 20.0 | 3.0 | 5.7  | 2.0 |
| 69 | 2.24 | 9.4  | 2.27 | 24.45 | 1.4  | 0.7  | 5.0 | 20.0 | 2.9 | 5.8  | 2.0 |
| 70 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 23.58 | 1.35 | 0.67 | 5.0 | 20.0 | 2.8 | 5.3  | 1.9 |
| 71 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 22.74 | 1.3  | 0.65 | 5.0 | 20.0 | 2.8 | 5.1  | 1.8 |
| 72 | 2.24 | 9.4  | 2.27 | 21.87 | 1.25 | 0.63 | 5.0 | 20.0 | 2.7 | 5.1  | 1.8 |
| 73 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 21.0  | 1.2  | 0.6  | 5.0 | 20.0 | 2.6 | 4.7  | 1.7 |
| 74 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 20.15 | 1.15 | 0.58 | 5.0 | 20.0 | 2.5 | 4.4  | 1.7 |
| 75 | 2.24 | 9.4  | 2.27 | 19.28 | 1.1  | 0.55 | 5.0 | 20.0 | 2.4 | 4.4  | 1.7 |
| 76 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 18.41 | 1.05 | 0.53 | 5.0 | 20.0 | 2.3 | 4.0  | 1.6 |
| 77 | 2.24 | 9.1  | 2.27 | 17.57 | 1.0  | 0.5  | 5.0 | 20.0 | 2.2 | 3.8  | 1.5 |
| 78 | 2.24 | 27.1 | 2.51 | 15.06 | 0.86 | 0.43 | 5.0 | 20.0 | 1.3 | 15.2 | 4.1 |
| 79 | 2.24 | 32.7 | 2.66 | 10.24 | 0.59 | 0.29 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 14.1 | 3.8 |
| 80 | 2.24 | 40.8 | 2.95 | 3.76  | 0.22 | 0.11 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 6.9  | 2.2 |

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1.45

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 1.49   | 2.4         | 1.49    | 0.56      | 0.03         | 0.02         | 5.0          | 20.0      | 0.0       | 0.1        | 0.6       |
| 2   | 1.49   | 2.8         | 1.49    | 2.48      | 0.14         | 0.07         | 5.0          | 20.0      | 0.4       | -0.1       | 0.5       |
| 3   | 1.49   | 2.8         | 1.49    | 4.38      | 0.25         | 0.13         | 5.0          | 20.0      | 0.8       | -0.4       | 0.4       |
| 4   | 1.49   | 2.8         | 1.49    | 6.28      | 0.36         | 0.18         | 5.0          | 20.0      | 1.2       | -0.7       | 0.3       |
| 5   | 1.49   | 2.3         | 1.49    | 8.2       | 0.47         | 0.23         | 5.0          | 20.0      | 1.7       | -1.1       | 0.2       |
| 6   | 1.49   | 3.7         | 1.49    | 10.08     | 0.58         | 0.29         | 5.0          | 20.0      | 2.0       | -1.0       | 0.3       |
| 7   | 1.49   | 4.1         | 1.49    | 12.5      | 0.72         | 0.36         | 5.0          | 20.0      | 2.2       | -0.8       | 0.3       |
| 8   | 1.49   | 3.7         | 1.49    | 15.18     | 0.87         | 0.43         | 5.0          | 20.0      | 2.4       | -0.9       | 0.3       |
| 9   | 1.49   | 4.1         | 1.49    | 17.86     | 1.02         | 0.51         | 5.0          | 20.0      | 2.6       | -0.6       | 0.4       |
| 10  | 1.49   | 4.1         | 1.49    | 19.72     | 1.13         | 0.56         | 5.0          | 20.0      | 2.7       | -0.6       | 0.4       |
| 11  | 1.49   | 3.7         | 1.49    | 20.22     | 1.16         | 0.58         | 5.0          | 20.0      | 2.9       | -0.9       | 0.3       |
| 12  | 1.49   | 4.1         | 1.49    | 20.72     | 1.18         | 0.59         | 5.0          | 20.0      | 3.1       | -0.8       | 0.3       |
| 13  | 1.49   | 4.1         | 1.49    | 21.2      | 1.21         | 0.61         | 5.0          | 20.0      | 3.2       | -0.9       | 0.3       |
| 14  | 1.49   | 3.7         | 1.49    | 21.7      | 1.24         | 0.62         | 5.0          | 20.0      | 3.4       | -1.3       | 0.2       |
| 15  | 1.49   | 4.1         | 1.49    | 22.19     | 1.27         | 0.63         | 5.0          | 20.0      | 3.5       | -1.1       | 0.2       |
| 16  | 1.49   | 4.1         | 1.49    | 22.68     | 1.3          | 0.65         | 5.0          | 20.0      | 3.7       | -1.3       | 0.2       |
| 17  | 1.49   | 3.7         | 1.49    | 23.17     | 1.33         | 0.66         | 5.0          | 20.0      | 3.9       | -1.6       | 0.1       |
| 18  | 1.49   | 4.1         | 1.49    | 23.67     | 1.35         | 0.68         | 5.0          | 20.0      | 4.0       | -1.5       | 0.1       |
| 19  | 1.49   | 4.1         | 1.49    | 24.15     | 1.38         | 0.69         | 5.0          | 20.0      | 4.2       | -1.6       | 0.1       |
| 20  | 1.49   | 6.4         | 1.5     | 24.55     | 1.4          | 0.7          | 5.0          | 20.0      | 4.3       | -0.3       | 0.5       |
| 21  | 1.49   | 7.3         | 1.5     | 24.83     | 1.42         | 0.71         | 5.0          | 20.0      | 4.4       | 0.3        | 0.6       |
| 22  | 1.49   | 6.9         | 1.5     | 25.1      | 1.44         | 0.72         | 5.0          | 20.0      | 4.4       | 0.0        | 0.5       |
| 23  | 1.49   | 7.3         | 1.5     | 25.36     | 1.45         | 0.73         | 5.0          | 20.0      | 4.5       | 0.3        | 0.6       |
| 24  | 1.49   | 7.3         | 1.5     | 25.6      | 1.46         | 0.73         | 5.0          | 20.0      | 4.5       | 0.3        | 0.6       |
| 25  | 1.49   | 6.9         | 1.5     | 25.87     | 1.48         | 0.74         | 5.0          | 20.0      | 4.5       | 0.0        | 0.5       |
| 26  | 1.49   | 7.3         | 1.5     | 26.13     | 1.49         | 0.75         | 5.0          | 20.0      | 4.6       | 0.3        | 0.6       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - GIUGNANO DX RENO

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|-----|
| 27 | 1.49 | 7.3  | 1.5  | 26.37 | 1.51 | 0.75 | 5.0 | 20.0 | 4.6 | 0.3  | 0.6 |
| 28 | 1.49 | 6.9  | 1.5  | 26.64 | 1.52 | 0.76 | 5.0 | 20.0 | 4.7 | 0.0  | 0.5 |
| 29 | 1.49 | 7.3  | 1.5  | 26.9  | 1.54 | 0.77 | 5.0 | 20.0 | 4.7 | 0.3  | 0.6 |
| 30 | 1.49 | 6.9  | 1.5  | 27.16 | 1.55 | 0.78 | 5.0 | 20.0 | 4.8 | 0.0  | 0.5 |
| 31 | 1.49 | 7.3  | 1.5  | 27.42 | 1.57 | 0.78 | 5.0 | 20.0 | 4.8 | 0.4  | 0.6 |
| 32 | 1.49 | 7.3  | 1.5  | 27.67 | 1.58 | 0.79 | 5.0 | 20.0 | 4.8 | 0.4  | 0.6 |
| 33 | 1.49 | 7.1  | 1.5  | 27.92 | 1.6  | 0.8  | 5.0 | 20.0 | 4.9 | 0.3  | 0.6 |
| 34 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 28.16 | 1.61 | 0.81 | 5.0 | 20.0 | 4.9 | 2.0  | 1.0 |
| 35 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 28.32 | 1.62 | 0.81 | 5.0 | 20.0 | 4.8 | 1.8  | 1.0 |
| 36 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 28.5  | 1.63 | 0.82 | 5.0 | 20.0 | 4.8 | 1.9  | 1.0 |
| 37 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 28.68 | 1.64 | 0.82 | 5.0 | 20.0 | 4.8 | 2.0  | 1.0 |
| 38 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 28.85 | 1.65 | 0.83 | 5.0 | 20.0 | 4.7 | 2.4  | 1.1 |
| 39 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 29.01 | 1.66 | 0.83 | 5.0 | 20.0 | 4.7 | 2.1  | 1.1 |
| 40 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 29.19 | 1.67 | 0.83 | 5.0 | 20.0 | 4.6 | 2.2  | 1.1 |
| 41 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 29.37 | 1.68 | 0.84 | 5.0 | 20.0 | 4.6 | 2.3  | 1.1 |
| 42 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 29.54 | 1.69 | 0.84 | 5.0 | 20.0 | 4.5 | 2.7  | 1.2 |
| 43 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 29.7  | 1.7  | 0.85 | 5.0 | 20.0 | 4.5 | 2.4  | 1.1 |
| 44 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 29.88 | 1.71 | 0.85 | 5.0 | 20.0 | 4.5 | 2.5  | 1.1 |
| 45 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 30.05 | 1.72 | 0.86 | 5.0 | 20.0 | 4.4 | 2.9  | 1.3 |
| 46 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 30.21 | 1.73 | 0.86 | 5.0 | 20.0 | 4.4 | 2.7  | 1.2 |
| 47 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 30.39 | 1.74 | 0.87 | 5.0 | 20.0 | 4.3 | 2.7  | 1.2 |
| 48 | 1.49 | 9.1  | 1.51 | 30.58 | 1.75 | 0.87 | 5.0 | 20.0 | 4.3 | 2.8  | 1.2 |
| 49 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 30.74 | 1.76 | 0.88 | 5.0 | 20.0 | 4.3 | 3.3  | 1.3 |
| 50 | 1.49 | 9.0  | 1.51 | 30.78 | 1.76 | 0.88 | 5.0 | 20.0 | 4.2 | 2.9  | 1.2 |
| 51 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 30.66 | 1.75 | 0.88 | 5.0 | 20.0 | 4.2 | 3.3  | 1.4 |
| 52 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 30.51 | 1.75 | 0.87 | 5.0 | 20.0 | 4.1 | 3.3  | 1.4 |
| 53 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 30.36 | 1.74 | 0.87 | 5.0 | 20.0 | 4.1 | 3.3  | 1.4 |
| 54 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 30.22 | 1.73 | 0.86 | 5.0 | 20.0 | 4.0 | 3.4  | 1.4 |
| 55 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 30.07 | 1.72 | 0.86 | 5.0 | 20.0 | 4.0 | 3.4  | 1.4 |
| 56 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 29.92 | 1.71 | 0.86 | 5.0 | 20.0 | 3.9 | 3.4  | 1.4 |
| 57 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 29.77 | 1.7  | 0.85 | 5.0 | 20.0 | 3.9 | 3.4  | 1.4 |
| 58 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 29.63 | 1.69 | 0.85 | 5.0 | 20.0 | 3.8 | 3.4  | 1.4 |
| 59 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 29.48 | 1.69 | 0.84 | 5.0 | 20.0 | 3.8 | 3.4  | 1.4 |
| 60 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 29.33 | 1.68 | 0.84 | 5.0 | 20.0 | 3.7 | 3.5  | 1.4 |
| 61 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 29.19 | 1.67 | 0.83 | 5.0 | 20.0 | 3.6 | 3.5  | 1.4 |
| 62 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 29.04 | 1.66 | 0.83 | 5.0 | 20.0 | 3.6 | 3.5  | 1.4 |
| 63 | 1.49 | 9.5  | 1.51 | 28.89 | 1.65 | 0.83 | 5.0 | 20.0 | 3.5 | 3.5  | 1.4 |
| 64 | 1.49 | 10.0 | 1.51 | 28.73 | 1.64 | 0.82 | 5.0 | 20.0 | 3.5 | 3.9  | 1.5 |
| 65 | 1.49 | 11.1 | 1.52 | 28.5  | 1.63 | 0.82 | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 4.7  | 1.7 |
| 66 | 1.49 | 18.2 | 1.57 | 27.96 | 1.6  | 0.8  | 5.0 | 20.0 | 3.1 | 10.2 | 3.1 |
| 67 | 1.49 | 18.2 | 1.57 | 27.14 | 1.55 | 0.78 | 5.0 | 20.0 | 2.7 | 10.2 | 3.1 |
| 68 | 1.49 | 17.8 | 1.56 | 26.34 | 1.51 | 0.75 | 5.0 | 20.0 | 2.3 | 9.9  | 3.0 |
| 69 | 1.49 | 18.2 | 1.57 | 25.53 | 1.46 | 0.73 | 5.0 | 20.0 | 1.9 | 10.2 | 3.1 |
| 70 | 1.49 | 18.2 | 1.57 | 24.71 | 1.41 | 0.71 | 5.0 | 20.0 | 1.5 | 10.2 | 3.1 |
| 71 | 1.49 | 18.2 | 1.57 | 23.89 | 1.37 | 0.68 | 5.0 | 20.0 | 1.1 | 10.2 | 3.1 |
| 72 | 1.49 | 18.2 | 1.57 | 23.07 | 1.32 | 0.66 | 5.0 | 20.0 | 0.7 | 10.3 | 3.1 |
| 73 | 1.49 | 28.8 | 1.7  | 21.78 | 1.25 | 0.62 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 17.3 | 4.9 |
| 74 | 1.49 | 32.0 | 1.75 | 19.86 | 1.14 | 0.57 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 17.9 | 5.0 |
| 75 | 1.49 | 31.7 | 1.75 | 17.76 | 1.02 | 0.51 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 15.8 | 4.5 |
| 76 | 1.49 | 32.0 | 1.75 | 15.45 | 0.88 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 14.0 | 4.0 |
| 77 | 1.49 | 39.6 | 1.93 | 12.69 | 0.73 | 0.36 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 15.2 | 4.3 |
| 78 | 1.49 | 43.6 | 2.06 | 9.24  | 0.53 | 0.26 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 12.7 | 3.7 |
| 79 | 1.49 | 43.4 | 2.05 | 5.54  | 0.32 | 0.16 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 7.6  | 2.4 |
| 80 | 1.49 | 43.5 | 2.05 | 1.85  | 0.11 | 0.05 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 2.5  | 1.2 |

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=1.64

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 3.39   | -2.5        | 3.39    | 5.87      | 0.34         | 0.17         | 5.0          | 20.0      | 0.9       | 1.0        | 1.3       |
| 2   | 3.39   | 1.1         | 3.39    | 17.06     | 0.98         | 0.49         | 5.0          | 20.0      | 3.9       | -0.1       | 1.0       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - GIUGNANO DX RENO

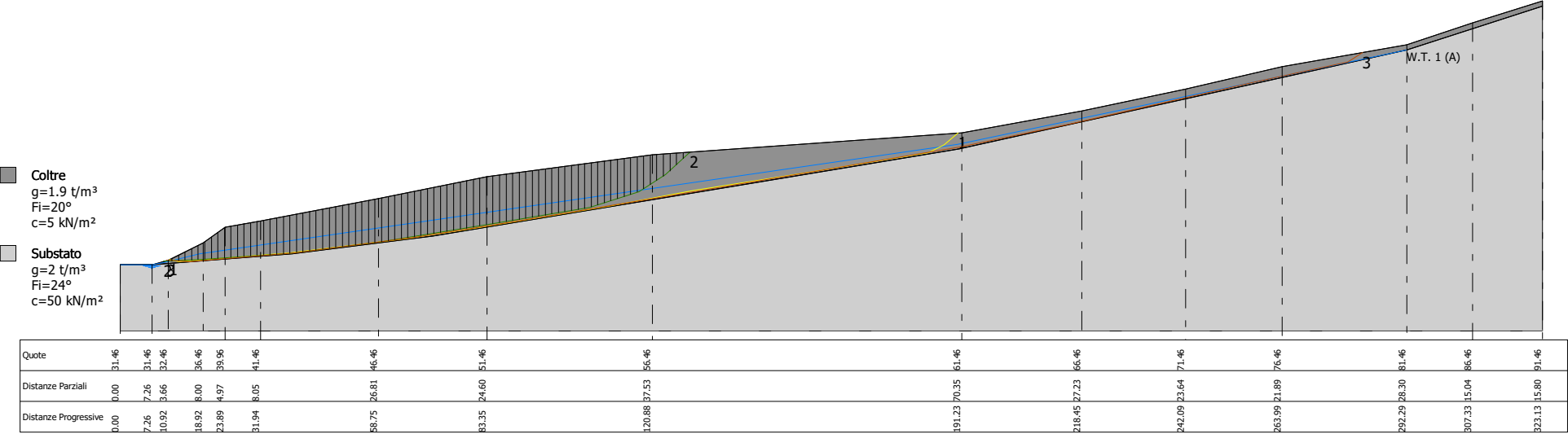
|    |      |      |      |       |      |      |     |      |      |      |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|------|------|-----|
| 3  | 3.39 | 4.8  | 3.4  | 27.41 | 1.57 | 0.78 | 5.0 | 20.0 | 5.6  | 4.3  | 2.0 |
| 4  | 3.39 | 4.6  | 3.4  | 40.99 | 2.34 | 1.17 | 5.0 | 20.0 | 6.3  | 6.7  | 2.5 |
| 5  | 3.39 | 4.8  | 3.4  | 47.09 | 2.69 | 1.35 | 5.0 | 20.0 | 7.1  | 8.0  | 2.8 |
| 6  | 3.39 | 4.6  | 3.4  | 49.36 | 2.82 | 1.41 | 5.0 | 20.0 | 7.8  | 7.4  | 2.7 |
| 7  | 3.39 | 4.8  | 3.4  | 51.64 | 2.95 | 1.48 | 5.0 | 20.0 | 8.5  | 7.8  | 2.8 |
| 8  | 3.39 | 4.6  | 3.4  | 53.91 | 3.08 | 1.54 | 5.0 | 20.0 | 9.2  | 7.0  | 2.6 |
| 9  | 3.39 | 6.0  | 3.41 | 55.95 | 3.2  | 1.6  | 5.0 | 20.0 | 9.8  | 11.1 | 3.5 |
| 10 | 3.39 | 7.4  | 3.42 | 57.46 | 3.29 | 1.64 | 5.0 | 20.0 | 10.1 | 15.9 | 4.6 |
| 11 | 3.39 | 7.4  | 3.42 | 58.7  | 3.36 | 1.68 | 5.0 | 20.0 | 10.2 | 16.2 | 4.6 |
| 12 | 3.39 | 7.4  | 3.42 | 59.93 | 3.43 | 1.71 | 5.0 | 20.0 | 10.4 | 16.5 | 4.7 |
| 13 | 3.39 | 7.4  | 3.42 | 61.17 | 3.5  | 1.75 | 5.0 | 20.0 | 10.6 | 16.8 | 4.8 |
| 14 | 3.39 | 7.4  | 3.42 | 62.4  | 3.57 | 1.78 | 5.0 | 20.0 | 10.8 | 17.1 | 4.8 |
| 15 | 3.39 | 7.4  | 3.42 | 63.78 | 3.65 | 1.82 | 5.0 | 20.0 | 10.9 | 17.4 | 4.9 |
| 16 | 3.39 | 7.4  | 3.42 | 65.38 | 3.74 | 1.87 | 5.0 | 20.0 | 11.1 | 17.9 | 5.0 |
| 17 | 3.39 | 8.0  | 3.43 | 66.85 | 3.82 | 1.91 | 5.0 | 20.0 | 11.2 | 20.7 | 5.6 |
| 18 | 3.39 | 9.0  | 3.43 | 68.02 | 3.89 | 1.95 | 5.0 | 20.0 | 11.1 | 24.9 | 6.6 |
| 19 | 3.39 | 8.8  | 3.43 | 69.05 | 3.95 | 1.97 | 5.0 | 20.0 | 11.0 | 24.8 | 6.5 |
| 20 | 3.39 | 9.0  | 3.43 | 70.07 | 4.01 | 2.0  | 5.0 | 20.0 | 10.8 | 26.1 | 6.8 |
| 21 | 3.39 | 9.0  | 3.43 | 71.06 | 4.06 | 2.03 | 5.0 | 20.0 | 10.7 | 26.8 | 7.0 |
| 22 | 3.39 | 9.0  | 3.43 | 71.84 | 4.11 | 2.05 | 5.0 | 20.0 | 10.5 | 27.3 | 7.1 |
| 23 | 3.39 | 9.3  | 3.44 | 71.23 | 4.07 | 2.04 | 5.0 | 20.0 | 10.3 | 28.5 | 7.4 |
| 24 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 70.5  | 4.03 | 2.02 | 5.0 | 20.0 | 10.1 | 29.3 | 7.5 |
| 25 | 3.39 | 9.4  | 3.44 | 69.77 | 3.99 | 2.0  | 5.0 | 20.0 | 9.8  | 28.4 | 7.3 |
| 26 | 3.39 | 9.4  | 3.44 | 69.07 | 3.95 | 1.98 | 5.0 | 20.0 | 9.6  | 28.2 | 7.3 |
| 27 | 3.39 | 9.4  | 3.44 | 68.37 | 3.91 | 1.96 | 5.0 | 20.0 | 9.3  | 28.1 | 7.3 |
| 28 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 67.63 | 3.87 | 1.93 | 5.0 | 20.0 | 9.0  | 28.7 | 7.4 |
| 29 | 3.39 | 9.4  | 3.44 | 66.9  | 3.83 | 1.91 | 5.0 | 20.0 | 8.8  | 27.8 | 7.2 |
| 30 | 3.39 | 9.4  | 3.44 | 66.2  | 3.79 | 1.89 | 5.0 | 20.0 | 8.5  | 27.6 | 7.2 |
| 31 | 3.39 | 9.4  | 3.44 | 65.5  | 3.75 | 1.87 | 5.0 | 20.0 | 8.3  | 27.5 | 7.1 |
| 32 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 64.76 | 3.7  | 1.85 | 5.0 | 20.0 | 8.0  | 28.0 | 7.3 |
| 33 | 3.39 | 9.4  | 3.44 | 63.94 | 3.66 | 1.83 | 5.0 | 20.0 | 7.8  | 27.1 | 7.0 |
| 34 | 3.39 | 9.5  | 3.44 | 61.86 | 3.54 | 1.77 | 5.0 | 20.0 | 7.6  | 26.5 | 6.9 |
| 35 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 59.75 | 3.42 | 1.71 | 5.0 | 20.0 | 7.3  | 26.0 | 6.8 |
| 36 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 57.62 | 3.3  | 1.65 | 5.0 | 20.0 | 7.0  | 25.1 | 6.6 |
| 37 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 55.49 | 3.17 | 1.59 | 5.0 | 20.0 | 6.7  | 24.2 | 6.4 |
| 38 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 53.35 | 3.05 | 1.53 | 5.0 | 20.0 | 6.4  | 23.4 | 6.2 |
| 39 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 51.22 | 2.93 | 1.46 | 5.0 | 20.0 | 6.2  | 22.5 | 6.0 |
| 40 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 49.08 | 2.81 | 1.4  | 5.0 | 20.0 | 5.9  | 21.6 | 5.8 |
| 41 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 46.95 | 2.69 | 1.34 | 5.0 | 20.0 | 5.6  | 20.7 | 5.6 |
| 42 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 44.82 | 2.56 | 1.28 | 5.0 | 20.0 | 5.3  | 19.8 | 5.4 |
| 43 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 42.68 | 2.44 | 1.22 | 5.0 | 20.0 | 5.0  | 18.9 | 5.2 |
| 44 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 40.55 | 2.32 | 1.16 | 5.0 | 20.0 | 4.7  | 18.1 | 5.0 |
| 45 | 3.39 | 9.4  | 3.44 | 38.45 | 2.2  | 1.1  | 5.0 | 20.0 | 4.5  | 16.7 | 4.8 |
| 46 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 36.36 | 2.08 | 1.04 | 5.0 | 20.0 | 4.2  | 16.3 | 4.7 |
| 47 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 34.22 | 1.96 | 0.98 | 5.0 | 20.0 | 3.9  | 15.4 | 4.5 |
| 48 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 32.09 | 1.84 | 0.92 | 5.0 | 20.0 | 3.7  | 14.5 | 4.3 |
| 49 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 29.96 | 1.71 | 0.86 | 5.0 | 20.0 | 3.4  | 13.6 | 4.1 |
| 50 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 27.82 | 1.59 | 0.8  | 5.0 | 20.0 | 3.1  | 12.7 | 3.9 |
| 51 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 25.69 | 1.47 | 0.73 | 5.0 | 20.0 | 2.8  | 11.9 | 3.7 |
| 52 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 23.55 | 1.35 | 0.67 | 5.0 | 20.0 | 2.6  | 10.9 | 3.5 |
| 53 | 3.39 | 9.6  | 3.44 | 21.42 | 1.23 | 0.61 | 5.0 | 20.0 | 2.3  | 10.1 | 3.3 |
| 54 | 3.39 | 11.6 | 3.46 | 19.68 | 1.13 | 0.56 | 5.0 | 20.0 | 2.2  | 11.5 | 3.6 |
| 55 | 3.39 | 11.7 | 3.46 | 19.18 | 1.1  | 0.55 | 5.0 | 20.0 | 2.3  | 11.2 | 3.5 |
| 56 | 3.39 | 11.9 | 3.47 | 18.63 | 1.07 | 0.53 | 5.0 | 20.0 | 2.3  | 10.9 | 3.5 |
| 57 | 3.39 | 11.9 | 3.47 | 18.03 | 1.03 | 0.52 | 5.0 | 20.0 | 2.3  | 10.5 | 3.4 |
| 58 | 3.39 | 11.7 | 3.46 | 17.47 | 1.0  | 0.5  | 5.0 | 20.0 | 2.3  | 9.9  | 3.2 |
| 59 | 3.39 | 11.9 | 3.47 | 16.92 | 0.97 | 0.48 | 5.0 | 20.0 | 2.3  | 9.7  | 3.2 |
| 60 | 3.39 | 11.7 | 3.46 | 16.36 | 0.94 | 0.47 | 5.0 | 20.0 | 2.3  | 9.1  | 3.1 |
| 61 | 3.39 | 12.3 | 3.47 | 15.73 | 0.9  | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 2.3  | 9.2  | 3.1 |
| 62 | 3.39 | 12.9 | 3.48 | 15.05 | 0.86 | 0.43 | 5.0 | 20.0 | 2.1  | 9.3  | 3.1 |
| 63 | 3.39 | 12.7 | 3.48 | 14.71 | 0.84 | 0.42 | 5.0 | 20.0 | 2.0  | 9.1  | 3.1 |
| 64 | 3.39 | 12.7 | 3.48 | 14.42 | 0.82 | 0.41 | 5.0 | 20.0 | 1.8  | 9.0  | 3.0 |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - GIUGNANO DX RENO

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |     |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| 65 | 3.39 | 12.9 | 3.48 | 14.09 | 0.81 | 0.4  | 5.0 | 20.0 | 1.6 | 9.1 | 3.1 |
| 66 | 3.39 | 12.7 | 3.48 | 13.76 | 0.79 | 0.39 | 5.0 | 20.0 | 1.4 | 8.9 | 3.0 |
| 67 | 3.39 | 12.9 | 3.48 | 13.42 | 0.77 | 0.38 | 5.0 | 20.0 | 1.2 | 8.9 | 3.0 |
| 68 | 3.39 | 12.7 | 3.48 | 13.09 | 0.75 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 1.0 | 8.7 | 3.0 |
| 69 | 3.39 | 12.7 | 3.48 | 12.92 | 0.74 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 8.7 | 3.0 |
| 70 | 3.39 | 12.9 | 3.48 | 12.95 | 0.74 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 0.6 | 9.0 | 3.1 |
| 71 | 3.39 | 12.7 | 3.48 | 12.99 | 0.74 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 0.5 | 9.1 | 3.1 |
| 72 | 3.39 | 12.9 | 3.48 | 13.03 | 0.75 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 0.3 | 9.4 | 3.1 |
| 73 | 3.39 | 12.4 | 3.47 | 13.13 | 0.75 | 0.38 | 5.0 | 20.0 | 0.1 | 9.2 | 3.1 |
| 74 | 3.39 | 12.3 | 3.47 | 13.34 | 0.76 | 0.38 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 9.3 | 3.1 |
| 75 | 3.39 | 12.1 | 3.47 | 13.61 | 0.78 | 0.39 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 9.4 | 3.1 |
| 76 | 3.39 | 12.1 | 3.47 | 12.93 | 0.74 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 8.9 | 3.0 |
| 77 | 3.39 | 12.3 | 3.47 | 12.06 | 0.69 | 0.35 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 8.4 | 2.9 |
| 78 | 3.39 | 12.1 | 3.47 | 11.2  | 0.64 | 0.32 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 7.6 | 2.7 |
| 79 | 3.39 | 12.1 | 3.47 | 10.38 | 0.59 | 0.3  | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 7.1 | 2.6 |
| 80 | 3.39 | 32.3 | 4.01 | 4.98  | 0.28 | 0.14 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 9.9 | 3.2 |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN  
CONDIZIONI SISMICHE  
SEZ. GIUGNANO DX RENO

Fs=1.64 Sup...3  
Fs=1.45 Sup...2  
Fs=1.63 Sup...1



**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 44.266418/11.318641 |
| Calcolo eseguito secondo                          | [A1+M1+R1]          |
| Numero di strati                                  | 2.0                 |
| Numero dei conci                                  | 80.0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1.0                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1.0                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma generica                      |                     |

| S.L.<br>Stato limite | TR<br>Tempo ritorno<br>[anni] | ag<br>[m/s <sup>2</sup> ] | F0<br>[-] | TC*<br>[sec] |
|----------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------|--------------|
| S.L.O.               | 30.0                          | 0.6                       | 2.48      | 0.26         |
| S.L.D.               | 50.0                          | 0.75                      | 2.47      | 0.27         |
| S.L.V.               | 475.0                         | 1.68                      | 2.54      | 0.3          |
| S.L.C.               | 975.0                         | 2.09                      | 2.57      | 0.31         |

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

| S.L.<br>Stato limite | amax<br>[m/s <sup>2</sup> ] | beta<br>[-] | kh<br>[-] | kv<br>[sec] |
|----------------------|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|
| S.L.O.               | 0.72                        | 0.2         | 0.0147    | 0.0073      |
| S.L.D.               | 0.9                         | 0.2         | 0.0184    | 0.0092      |
| S.L.V.               | 2.016                       | 0.24        | 0.0493    | 0.0247      |
| S.L.C.               | 2.4681                      | 0.28        | 0.0705    | 0.0352      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0578

Coefficiente azione sismica verticale 0.0289

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 0.0      | 31.46    |
| 2  | 7.18     | 31.46    |
| 3  | 12.56    | 34.08    |
| 4  | 22.47    | 36.46    |
| 5  | 43.26    | 41.46    |
| 6  | 75.52    | 46.46    |
| 7  | 87.54    | 51.46    |
| 8  | 106.47   | 56.46    |
| 9  | 124.28   | 61.46    |
| 10 | 147.6    | 66.46    |
| 11 | 168.23   | 71.46    |
| 12 | 189.59   | 76.46    |
| 13 | 204.37   | 81.46    |
| 14 | 226.8    | 86.46    |
| 15 | 245.45   | 91.46    |
| 16 | 259.92   | 96.46    |
| 17 | 269.41   | 101.46   |
| 18 | 292.76   | 106.46   |
| 19 | 314.13   | 111.46   |
| 20 | 330.25   | 116.46   |

**Falda**

| Nr. | X<br>(m) | y<br>(m) |
|-----|----------|----------|
| 1   | 0.02     | 31.44    |
| 2   | 7.25     | 31.5     |

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| 3 | 10.22  | 32.42  |
| 4 | 79.64  | 45.82  |
| 5 | 100.74 | 50.99  |
| 6 | 258.57 | 93.69  |
| 7 | 330.25 | 115.09 |

**Vertici strato .....1**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 0.0      | 31.46    |
| 2 | 7.18     | 31.46    |
| 3 | 43.43    | 36.7     |
| 4 | 61.37    | 40.08    |
| 5 | 79.31    | 44.07    |
| 6 | 100.74   | 49.95    |
| 7 | 258.89   | 93.37    |
| 8 | 330.25   | 114.66   |

**Vertici superficie Nr...1**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 6.24   | 31.56  |
| 2 | 44.04  | 37.26  |
| 3 | 61.13  | 40.38  |
| 4 | 76.77  | 43.81  |
| 5 | 117.1  | 54.81  |
| 6 | 258.2  | 93.85  |
| 7 | 272.88 | 98.5   |
| 8 | 280.07 | 103.78 |

**Vertici superficie Nr...2**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 5.66   | 31.56  |
| 2 | 43.73  | 37.03  |
| 3 | 57.09  | 39.41  |
| 4 | 76.59  | 43.81  |
| 5 | 144.33 | 62.08  |
| 6 | 188.79 | 74.31  |
| 7 | 201.78 | 77.9   |
| 8 | 204.66 | 81.58  |

**Vertici superficie Nr...3**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 5.73   | 31.56  |
| 2 | 20.94  | 33.63  |
| 3 | 40.85  | 36.7   |
| 4 | 57.62  | 39.59  |
| 5 | 78.7   | 44.16  |
| 6 | 118.58 | 55.27  |
| 7 | 142.52 | 61.8   |
| 8 | 149.38 | 66.93  |

**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  | No  |

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kN/m²) | Coesione non<br>drenata<br>(kN/m²) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(t/m³) | Peso saturo<br>(t/m³) | Litologia |  |
|--------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------|--|
| 1      | 5                   |                                    | 20                                       | 1.9                               | 1.9                   | Coltre    |  |
| 2      | 50                  |                                    | 24                                       | 2                                 | 2                     | Substato  |  |

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1.33

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 3.4    | 8.6         | 3.44    | 3.68      | 0.21         | 0.11         | 5.0          | 20.0      | 0.5       | 1.5        | 1.7       |
| 2   | 3.4    | 8.6         | 3.44    | 10.36     | 0.6          | 0.3          | 5.0          | 20.0      | 1.3       | 4.0        | 2.4       |
| 3   | 3.4    | 8.6         | 3.44    | 12.34     | 0.71         | 0.36         | 5.0          | 20.0      | 1.7       | 4.5        | 2.5       |
| 4   | 3.4    | 8.6         | 3.44    | 14.31     | 0.83         | 0.41         | 5.0          | 20.0      | 2.2       | 5.0        | 2.7       |
| 5   | 3.4    | 8.6         | 3.44    | 16.28     | 0.94         | 0.47         | 5.0          | 20.0      | 2.7       | 5.4        | 2.8       |
| 6   | 3.4    | 8.6         | 3.44    | 18.26     | 1.06         | 0.53         | 5.0          | 20.0      | 3.2       | 5.9        | 2.9       |
| 7   | 3.4    | 8.6         | 3.44    | 20.23     | 1.17         | 0.58         | 5.0          | 20.0      | 3.7       | 6.4        | 3.1       |
| 8   | 3.4    | 8.6         | 3.44    | 22.2      | 1.28         | 0.64         | 5.0          | 20.0      | 4.2       | 6.8        | 3.2       |
| 9   | 3.4    | 8.6         | 3.44    | 24.17     | 1.4          | 0.7          | 5.0          | 20.0      | 4.7       | 7.3        | 3.3       |
| 10  | 3.4    | 8.6         | 3.44    | 26.15     | 1.51         | 0.76         | 5.0          | 20.0      | 5.2       | 7.8        | 3.4       |
| 11  | 3.4    | 9.2         | 3.45    | 27.8      | 1.61         | 0.8          | 5.0          | 20.0      | 5.6       | 9.2        | 3.8       |
| 12  | 3.4    | 10.3        | 3.46    | 27.42     | 1.58         | 0.79         | 5.0          | 20.0      | 5.8       | 10.5       | 4.2       |
| 13  | 3.4    | 10.3        | 3.46    | 26.82     | 1.55         | 0.78         | 5.0          | 20.0      | 6.0       | 10.1       | 4.1       |
| 14  | 3.4    | 10.3        | 3.46    | 26.22     | 1.52         | 0.76         | 5.0          | 20.0      | 6.1       | 9.6        | 3.9       |
| 15  | 3.4    | 10.3        | 3.46    | 25.62     | 1.48         | 0.74         | 5.0          | 20.0      | 6.2       | 9.1        | 3.8       |
| 16  | 3.4    | 11.2        | 3.47    | 24.85     | 1.44         | 0.72         | 5.0          | 20.0      | 6.2       | 9.9        | 4.0       |
| 17  | 3.4    | 12.3        | 3.48    | 23.69     | 1.37         | 0.68         | 5.0          | 20.0      | 6.1       | 10.8       | 4.3       |
| 18  | 3.4    | 12.5        | 3.48    | 22.28     | 1.29         | 0.64         | 5.0          | 20.0      | 5.8       | 10.4       | 4.1       |
| 19  | 3.4    | 12.3        | 3.48    | 20.88     | 1.21         | 0.6          | 5.0          | 20.0      | 5.5       | 9.4        | 3.9       |
| 20  | 3.4    | 12.5        | 3.48    | 19.47     | 1.13         | 0.56         | 5.0          | 20.0      | 5.2       | 8.9        | 3.7       |
| 21  | 3.4    | 14.5        | 3.51    | 21.14     | 1.22         | 0.61         | 5.0          | 20.0      | 4.6       | 13.3       | 4.9       |
| 22  | 3.4    | 15.1        | 3.52    | 24.47     | 1.41         | 0.71         | 5.0          | 20.0      | 4.0       | 17.5       | 6.1       |
| 23  | 3.4    | 15.3        | 3.53    | 27.64     | 1.6          | 0.8          | 5.0          | 20.0      | 3.7       | 20.9       | 7.0       |
| 24  | 3.4    | 15.3        | 3.53    | 30.5      | 1.76         | 0.88         | 5.0          | 20.0      | 3.4       | 23.8       | 7.8       |
| 25  | 3.4    | 15.3        | 3.53    | 30.29     | 1.75         | 0.88         | 5.0          | 20.0      | 3.1       | 23.9       | 7.8       |
| 26  | 3.4    | 15.3        | 3.53    | 30.09     | 1.74         | 0.87         | 5.0          | 20.0      | 2.8       | 24.1       | 7.9       |
| 27  | 3.4    | 15.3        | 3.53    | 29.88     | 1.73         | 0.86         | 5.0          | 20.0      | 2.4       | 24.2       | 7.9       |
| 28  | 3.4    | 15.3        | 3.53    | 29.68     | 1.72         | 0.86         | 5.0          | 20.0      | 2.2       | 24.3       | 8.0       |
| 29  | 3.4    | 15.1        | 3.52    | 29.51     | 1.71         | 0.85         | 5.0          | 20.0      | 2.1       | 23.8       | 7.8       |
| 30  | 3.4    | 15.3        | 3.53    | 29.54     | 1.71         | 0.85         | 5.0          | 20.0      | 2.1       | 24.2       | 7.9       |
| 31  | 3.4    | 15.3        | 3.53    | 29.7      | 1.72         | 0.86         | 5.0          | 20.0      | 2.1       | 24.4       | 8.0       |
| 32  | 3.4    | 15.3        | 3.53    | 29.87     | 1.73         | 0.86         | 5.0          | 20.0      | 2.1       | 24.5       | 8.0       |
| 33  | 3.4    | 15.4        | 3.53    | 30.01     | 1.73         | 0.87         | 5.0          | 20.0      | 2.0       | 24.8       | 8.1       |
| 34  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 30.12     | 1.74         | 0.87         | 5.0          | 20.0      | 2.0       | 25.2       | 8.2       |
| 35  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 29.8      | 1.72         | 0.86         | 5.0          | 20.0      | 1.9       | 25.0       | 8.1       |
| 36  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 28.42     | 1.64         | 0.82         | 5.0          | 20.0      | 1.8       | 23.8       | 7.8       |
| 37  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 27.05     | 1.56         | 0.78         | 5.0          | 20.0      | 1.8       | 22.6       | 7.5       |
| 38  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 25.68     | 1.48         | 0.74         | 5.0          | 20.0      | 1.7       | 21.5       | 7.2       |
| 39  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 24.3      | 1.4          | 0.7          | 5.0          | 20.0      | 1.6       | 20.3       | 6.9       |
| 40  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 22.93     | 1.33         | 0.66         | 5.0          | 20.0      | 1.5       | 19.2       | 6.6       |
| 41  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 21.55     | 1.25         | 0.62         | 5.0          | 20.0      | 1.4       | 18.0       | 6.2       |
| 42  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 20.44     | 1.18         | 0.59         | 5.0          | 20.0      | 1.4       | 17.1       | 6.0       |
| 43  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 19.69     | 1.14         | 0.57         | 5.0          | 20.0      | 1.3       | 16.5       | 5.8       |
| 44  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 18.93     | 1.09         | 0.55         | 5.0          | 20.0      | 1.2       | 15.9       | 5.6       |
| 45  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 18.17     | 1.05         | 0.53         | 5.0          | 20.0      | 1.2       | 15.3       | 5.5       |
| 46  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 17.41     | 1.01         | 0.5          | 5.0          | 20.0      | 1.1       | 14.7       | 5.3       |
| 47  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 16.66     | 0.96         | 0.48         | 5.0          | 20.0      | 1.0       | 14.0       | 5.1       |
| 48  | 3.4    | 15.3        | 3.53    | 15.87     | 0.92         | 0.46         | 5.0          | 20.0      | 1.0       | 13.2       | 4.9       |
| 49  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 14.97     | 0.87         | 0.43         | 5.0          | 20.0      | 0.9       | 12.6       | 4.8       |
| 50  | 3.4    | 15.5        | 3.53    | 14.02     | 0.81         | 0.41         | 5.0          | 20.0      | 0.8       | 11.8       | 4.5       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - FORNACE DX RENO

|    |     |      |      |       |      |      |     |      |     |      |      |
|----|-----|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|------|
| 51 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 13.08 | 0.76 | 0.38 | 5.0 | 20.0 | 0.7 | 11.1 | 4.3  |
| 52 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 12.14 | 0.7  | 0.35 | 5.0 | 20.0 | 0.7 | 10.3 | 4.1  |
| 53 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 11.2  | 0.65 | 0.32 | 5.0 | 20.0 | 0.6 | 9.5  | 3.9  |
| 54 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 10.44 | 0.6  | 0.3  | 5.0 | 20.0 | 0.5 | 8.9  | 3.7  |
| 55 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 11.79 | 0.68 | 0.34 | 5.0 | 20.0 | 0.5 | 10.2 | 4.1  |
| 56 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 13.14 | 0.76 | 0.38 | 5.0 | 20.0 | 0.4 | 11.5 | 4.4  |
| 57 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 14.49 | 0.84 | 0.42 | 5.0 | 20.0 | 0.3 | 12.7 | 4.8  |
| 58 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 15.85 | 0.92 | 0.46 | 5.0 | 20.0 | 0.3 | 14.0 | 5.1  |
| 59 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 15.33 | 0.89 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 0.2 | 13.6 | 5.0  |
| 60 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 14.14 | 0.82 | 0.41 | 5.0 | 20.0 | 0.1 | 12.7 | 4.8  |
| 61 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 12.96 | 0.75 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 11.7 | 4.5  |
| 62 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 11.77 | 0.68 | 0.34 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 10.6 | 4.2  |
| 63 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 10.59 | 0.61 | 0.31 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 9.6  | 3.9  |
| 64 | 3.4 | 15.3 | 3.53 | 9.44  | 0.55 | 0.27 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 8.4  | 3.6  |
| 65 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 8.43  | 0.49 | 0.24 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 7.6  | 3.4  |
| 66 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 8.24  | 0.48 | 0.24 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 7.4  | 3.3  |
| 67 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 8.04  | 0.46 | 0.23 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 7.3  | 3.3  |
| 68 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 7.85  | 0.45 | 0.23 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 7.1  | 3.2  |
| 69 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 7.66  | 0.44 | 0.22 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 6.9  | 3.2  |
| 70 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 7.46  | 0.43 | 0.22 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 6.7  | 3.1  |
| 71 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 8.39  | 0.49 | 0.24 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 7.6  | 3.4  |
| 72 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 9.9   | 0.57 | 0.29 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 8.9  | 3.7  |
| 73 | 3.4 | 15.5 | 3.53 | 11.42 | 0.66 | 0.33 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 10.3 | 4.1  |
| 74 | 3.4 | 16.3 | 3.54 | 12.77 | 0.74 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 12.1 | 4.6  |
| 75 | 3.4 | 17.7 | 3.57 | 15.26 | 0.88 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 15.8 | 5.6  |
| 76 | 3.4 | 17.5 | 3.57 | 19.87 | 1.15 | 0.57 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 20.3 | 6.9  |
| 77 | 3.4 | 17.7 | 3.57 | 24.48 | 1.41 | 0.71 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 25.3 | 8.2  |
| 78 | 3.4 | 19.6 | 3.61 | 24.42 | 1.41 | 0.71 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 28.2 | 9.0  |
| 79 | 3.4 | 36.2 | 4.22 | 17.16 | 0.99 | 0.5  | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 40.8 | 12.5 |
| 80 | 3.4 | 36.3 | 4.22 | 5.73  | 0.33 | 0.17 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 13.7 | 5.0  |

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1.28

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 2.46   | 8.2         | 2.48    | 1.96      | 0.11         | 0.06         | 5.0          | 20.0      | 0.1       | 0.8        | 1.2       |
| 2   | 2.46   | 8.0         | 2.48    | 5.91      | 0.34         | 0.17         | 5.0          | 20.0      | 0.7       | 1.5        | 1.4       |
| 3   | 2.46   | 8.3         | 2.48    | 7.91      | 0.46         | 0.23         | 5.0          | 20.0      | 1.0       | 1.9        | 1.5       |
| 4   | 2.46   | 8.3         | 2.48    | 9.0       | 0.52         | 0.26         | 5.0          | 20.0      | 1.3       | 2.0        | 1.5       |
| 5   | 2.46   | 8.0         | 2.48    | 10.12     | 0.58         | 0.29         | 5.0          | 20.0      | 1.6       | 2.0        | 1.5       |
| 6   | 2.46   | 8.3         | 2.48    | 11.23     | 0.65         | 0.32         | 5.0          | 20.0      | 1.9       | 2.2        | 1.6       |
| 7   | 2.46   | 8.3         | 2.48    | 12.32     | 0.71         | 0.36         | 5.0          | 20.0      | 2.2       | 2.3        | 1.6       |
| 8   | 2.46   | 8.0         | 2.48    | 13.43     | 0.78         | 0.39         | 5.0          | 20.0      | 2.5       | 2.2        | 1.6       |
| 9   | 2.46   | 8.3         | 2.48    | 14.55     | 0.84         | 0.42         | 5.0          | 20.0      | 2.8       | 2.4        | 1.7       |
| 10  | 2.46   | 8.0         | 2.48    | 15.66     | 0.91         | 0.45         | 5.0          | 20.0      | 3.1       | 2.3        | 1.6       |
| 11  | 2.46   | 8.3         | 2.48    | 16.78     | 0.97         | 0.48         | 5.0          | 20.0      | 3.4       | 2.5        | 1.7       |
| 12  | 2.46   | 8.3         | 2.48    | 17.87     | 1.03         | 0.52         | 5.0          | 20.0      | 3.6       | 2.6        | 1.7       |
| 13  | 2.46   | 8.0         | 2.48    | 18.98     | 1.1          | 0.55         | 5.0          | 20.0      | 4.0       | 2.5        | 1.7       |
| 14  | 2.46   | 8.3         | 2.48    | 20.1      | 1.16         | 0.58         | 5.0          | 20.0      | 4.3       | 2.8        | 1.8       |
| 15  | 2.46   | 9.0         | 2.49    | 20.93     | 1.21         | 0.6          | 5.0          | 20.0      | 4.5       | 3.5        | 2.0       |
| 16  | 2.46   | 10.2        | 2.5     | 20.76     | 1.2          | 0.6          | 5.0          | 20.0      | 4.6       | 4.3        | 2.2       |
| 17  | 2.46   | 10.2        | 2.5     | 20.48     | 1.18         | 0.59         | 5.0          | 20.0      | 4.7       | 4.1        | 2.1       |
| 18  | 2.46   | 10.2        | 2.5     | 20.2      | 1.17         | 0.58         | 5.0          | 20.0      | 4.8       | 3.9        | 2.1       |
| 19  | 2.46   | 9.9         | 2.49    | 19.95     | 1.15         | 0.58         | 5.0          | 20.0      | 4.9       | 3.4        | 1.9       |
| 20  | 2.46   | 10.4        | 2.5     | 19.67     | 1.14         | 0.57         | 5.0          | 20.0      | 5.0       | 3.6        | 2.0       |
| 21  | 2.46   | 12.6        | 2.52    | 19.11     | 1.1          | 0.55         | 5.0          | 20.0      | 4.9       | 5.2        | 2.5       |
| 22  | 2.46   | 12.8        | 2.52    | 18.3      | 1.06         | 0.53         | 5.0          | 20.0      | 4.7       | 5.2        | 2.5       |
| 23  | 2.46   | 12.6        | 2.52    | 17.49     | 1.01         | 0.51         | 5.0          | 20.0      | 4.5       | 4.8        | 2.3       |
| 24  | 2.46   | 12.6        | 2.52    | 16.71     | 0.97         | 0.48         | 5.0          | 20.0      | 4.4       | 4.5        | 2.3       |
| 25  | 2.46   | 12.8        | 2.52    | 15.9      | 0.92         | 0.46         | 5.0          | 20.0      | 4.2       | 4.5        | 2.2       |
| 26  | 2.46   | 12.6        | 2.52    | 15.09     | 0.87         | 0.44         | 5.0          | 20.0      | 3.9       | 4.1        | 2.1       |
| 27  | 2.46   | 12.8        | 2.52    | 14.28     | 0.83         | 0.41         | 5.0          | 20.0      | 3.8       | 4.0        | 2.1       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - FORNACE DX RENO

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|-----|
| 28 | 2.46 | 12.9 | 2.52 | 13.6  | 0.79 | 0.39 | 5.0 | 20.0 | 3.5 | 3.9  | 2.1 |
| 29 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 15.52 | 0.9  | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 6.6  | 2.9 |
| 30 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 17.2  | 0.99 | 0.5  | 5.0 | 20.0 | 2.9 | 8.2  | 3.3 |
| 31 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 18.89 | 1.09 | 0.55 | 5.0 | 20.0 | 2.7 | 9.2  | 3.6 |
| 32 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 20.57 | 1.19 | 0.59 | 5.0 | 20.0 | 2.6 | 10.6 | 4.0 |
| 33 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 21.94 | 1.27 | 0.63 | 5.0 | 20.0 | 2.4 | 11.7 | 4.3 |
| 34 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 21.88 | 1.26 | 0.63 | 5.0 | 20.0 | 2.3 | 11.5 | 4.2 |
| 35 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 21.82 | 1.26 | 0.63 | 5.0 | 20.0 | 2.1 | 11.9 | 4.3 |
| 36 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 21.76 | 1.26 | 0.63 | 5.0 | 20.0 | 2.0 | 11.7 | 4.3 |
| 37 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 21.7  | 1.25 | 0.63 | 5.0 | 20.0 | 1.8 | 12.1 | 4.4 |
| 38 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 21.61 | 1.25 | 0.62 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 12.2 | 4.4 |
| 39 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 21.55 | 1.25 | 0.62 | 5.0 | 20.0 | 1.6 | 11.9 | 4.4 |
| 40 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 21.49 | 1.24 | 0.62 | 5.0 | 20.0 | 1.6 | 12.1 | 4.4 |
| 41 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 21.52 | 1.24 | 0.62 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 11.9 | 4.3 |
| 42 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 21.65 | 1.25 | 0.63 | 5.0 | 20.0 | 1.6 | 12.2 | 4.4 |
| 43 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 21.78 | 1.26 | 0.63 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 12.0 | 4.4 |
| 44 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 21.91 | 1.27 | 0.63 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 12.4 | 4.5 |
| 45 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 22.01 | 1.27 | 0.64 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 12.4 | 4.5 |
| 46 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 22.15 | 1.28 | 0.64 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 12.3 | 4.5 |
| 47 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 22.28 | 1.29 | 0.64 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 12.6 | 4.5 |
| 48 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 22.25 | 1.29 | 0.64 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 12.3 | 4.5 |
| 49 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 21.62 | 1.25 | 0.62 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 12.1 | 4.4 |
| 50 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 20.96 | 1.21 | 0.61 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 11.7 | 4.3 |
| 51 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 20.33 | 1.18 | 0.59 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 11.1 | 4.1 |
| 52 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 19.7  | 1.14 | 0.57 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 10.9 | 4.1 |
| 53 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 19.07 | 1.1  | 0.55 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 10.3 | 3.9 |
| 54 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 18.44 | 1.07 | 0.53 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 10.1 | 3.8 |
| 55 | 2.46 | 14.9 | 2.54 | 17.81 | 1.03 | 0.51 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 9.5  | 3.7 |
| 56 | 2.46 | 15.4 | 2.55 | 17.16 | 0.99 | 0.5  | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 9.4  | 3.6 |
| 57 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 16.48 | 0.95 | 0.48 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 8.8  | 3.5 |
| 58 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 16.02 | 0.93 | 0.46 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 8.8  | 3.5 |
| 59 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 15.63 | 0.9  | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 1.6 | 8.5  | 3.4 |
| 60 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 15.23 | 0.88 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 1.6 | 8.3  | 3.3 |
| 61 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 14.87 | 0.86 | 0.43 | 5.0 | 20.0 | 1.6 | 7.9  | 3.2 |
| 62 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 14.51 | 0.84 | 0.42 | 5.0 | 20.0 | 1.5 | 7.9  | 3.2 |
| 63 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 14.11 | 0.82 | 0.41 | 5.0 | 20.0 | 1.5 | 7.7  | 3.1 |
| 64 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 13.75 | 0.79 | 0.4  | 5.0 | 20.0 | 1.5 | 7.3  | 3.0 |
| 65 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 13.39 | 0.77 | 0.39 | 5.0 | 20.0 | 1.5 | 7.2  | 3.0 |
| 66 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 12.96 | 0.75 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 1.4 | 7.0  | 3.0 |
| 67 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 12.5  | 0.72 | 0.36 | 5.0 | 20.0 | 1.4 | 6.6  | 2.8 |
| 68 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 12.04 | 0.7  | 0.35 | 5.0 | 20.0 | 1.4 | 6.4  | 2.8 |
| 69 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 11.55 | 0.67 | 0.33 | 5.0 | 20.0 | 1.4 | 6.1  | 2.7 |
| 70 | 2.46 | 15.2 | 2.55 | 11.09 | 0.64 | 0.32 | 5.0 | 20.0 | 1.3 | 5.8  | 2.6 |
| 71 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 10.63 | 0.61 | 0.31 | 5.0 | 20.0 | 1.3 | 5.6  | 2.6 |
| 72 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 10.14 | 0.59 | 0.29 | 5.0 | 20.0 | 1.3 | 5.3  | 2.5 |
| 73 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 9.65  | 0.56 | 0.28 | 5.0 | 20.0 | 1.3 | 5.0  | 2.4 |
| 74 | 2.46 | 15.3 | 2.55 | 9.19  | 0.53 | 0.27 | 5.0 | 20.0 | 1.2 | 4.7  | 2.3 |
| 75 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 9.45  | 0.55 | 0.27 | 5.0 | 20.0 | 1.2 | 4.9  | 2.4 |
| 76 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 10.16 | 0.59 | 0.29 | 5.0 | 20.0 | 1.2 | 5.4  | 2.5 |
| 77 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 10.87 | 0.63 | 0.31 | 5.0 | 20.0 | 1.1 | 5.9  | 2.7 |
| 78 | 2.46 | 15.5 | 2.55 | 11.58 | 0.67 | 0.33 | 5.0 | 20.0 | 1.1 | 6.4  | 2.8 |
| 79 | 2.46 | 23.5 | 2.68 | 11.38 | 0.66 | 0.33 | 5.0 | 20.0 | 0.6 | 11.0 | 4.1 |
| 80 | 2.46 | 51.8 | 3.97 | 5.48  | 0.32 | 0.16 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 16.3 | 5.6 |

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=1.27

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 1.77   | 7.7         | 1.78    | 1.04      | 0.06         | 0.03         | 5.0          | 20.0      | 0.0       | 0.4        | 0.8       |
| 2   | 1.77   | 7.7         | 1.78    | 3.12      | 0.18         | 0.09         | 5.0          | 20.0      | 0.5       | 0.4        | 0.8       |
| 3   | 1.77   | 7.7         | 1.78    | 5.21      | 0.3          | 0.15         | 5.0          | 20.0      | 0.7       | 0.7        | 0.9       |
| 4   | 1.77   | 8.1         | 1.78    | 5.92      | 0.34         | 0.17         | 5.0          | 20.0      | 0.8       | 0.7        | 0.9       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - FORNACE DX RENO

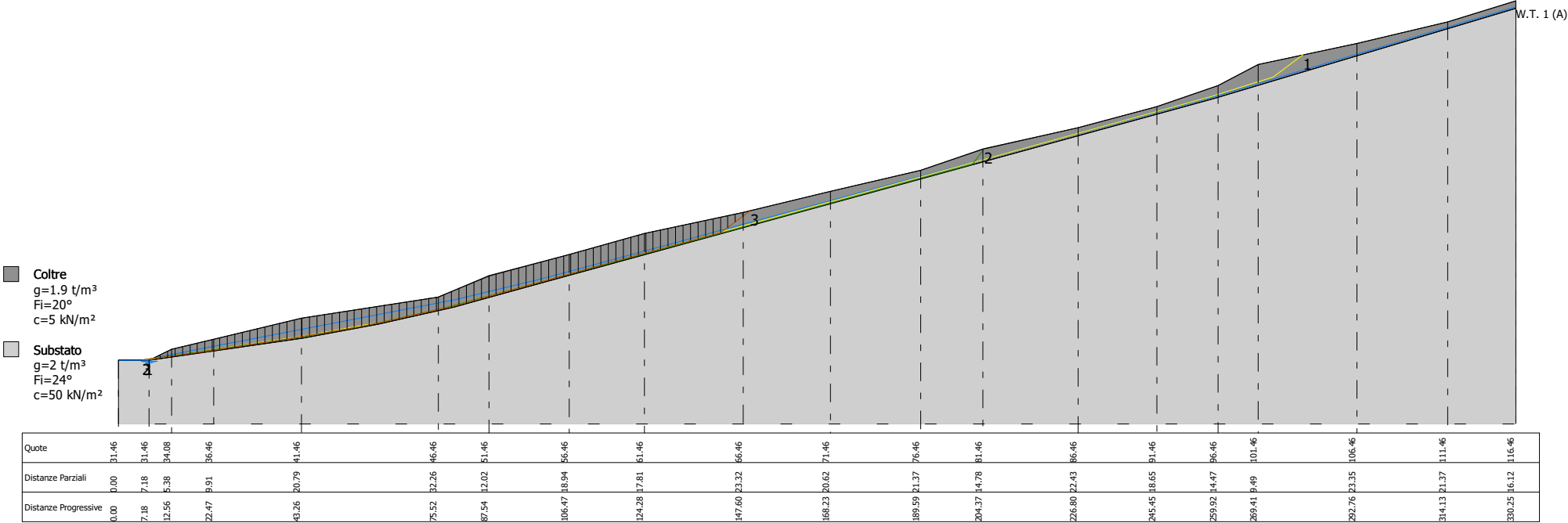
|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |     |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| 5  | 1.77 | 7.7  | 1.78 | 6.52  | 0.38 | 0.19 | 5.0 | 20.0 | 1.0 | 0.6 | 0.9 |
| 6  | 1.77 | 7.7  | 1.78 | 7.15  | 0.41 | 0.21 | 5.0 | 20.0 | 1.2 | 0.6 | 0.9 |
| 7  | 1.77 | 7.7  | 1.78 | 7.77  | 0.45 | 0.22 | 5.0 | 20.0 | 1.4 | 0.6 | 0.9 |
| 8  | 1.77 | 8.5  | 1.79 | 8.36  | 0.48 | 0.24 | 5.0 | 20.0 | 1.5 | 0.7 | 0.9 |
| 9  | 1.77 | 8.8  | 1.79 | 8.88  | 0.51 | 0.26 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 0.8 | 0.9 |
| 10 | 1.77 | 8.8  | 1.79 | 9.39  | 0.54 | 0.27 | 5.0 | 20.0 | 1.8 | 0.8 | 0.9 |
| 11 | 1.77 | 8.8  | 1.79 | 9.89  | 0.57 | 0.29 | 5.0 | 20.0 | 1.9 | 0.8 | 0.9 |
| 12 | 1.77 | 8.4  | 1.79 | 10.42 | 0.6  | 0.3  | 5.0 | 20.0 | 2.0 | 0.7 | 0.9 |
| 13 | 1.77 | 8.8  | 1.79 | 10.94 | 0.63 | 0.32 | 5.0 | 20.0 | 2.1 | 0.8 | 1.0 |
| 14 | 1.77 | 8.8  | 1.79 | 11.45 | 0.66 | 0.33 | 5.0 | 20.0 | 2.3 | 0.9 | 1.0 |
| 15 | 1.77 | 8.8  | 1.79 | 11.95 | 0.69 | 0.35 | 5.0 | 20.0 | 2.4 | 0.9 | 1.0 |
| 16 | 1.77 | 8.8  | 1.79 | 12.46 | 0.72 | 0.36 | 5.0 | 20.0 | 2.5 | 0.9 | 1.0 |
| 17 | 1.77 | 8.8  | 1.79 | 12.96 | 0.75 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 2.6 | 0.9 | 1.0 |
| 18 | 1.77 | 8.8  | 1.79 | 13.47 | 0.78 | 0.39 | 5.0 | 20.0 | 2.7 | 0.9 | 1.0 |
| 19 | 1.77 | 8.9  | 1.79 | 13.97 | 0.81 | 0.4  | 5.0 | 20.0 | 2.9 | 1.0 | 1.0 |
| 20 | 1.77 | 10.0 | 1.79 | 14.41 | 0.83 | 0.42 | 5.0 | 20.0 | 2.9 | 1.5 | 1.1 |
| 21 | 1.77 | 10.0 | 1.79 | 14.52 | 0.84 | 0.42 | 5.0 | 20.0 | 3.0 | 1.4 | 1.1 |
| 22 | 1.77 | 9.6  | 1.79 | 14.42 | 0.83 | 0.42 | 5.0 | 20.0 | 3.1 | 1.1 | 1.0 |
| 23 | 1.77 | 10.0 | 1.79 | 14.31 | 0.83 | 0.41 | 5.0 | 20.0 | 3.1 | 1.2 | 1.1 |
| 24 | 1.77 | 9.6  | 1.79 | 14.21 | 0.82 | 0.41 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 1.0 | 1.0 |
| 25 | 1.77 | 10.0 | 1.79 | 14.11 | 0.82 | 0.41 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 1.0 | 1.0 |
| 26 | 1.77 | 9.6  | 1.79 | 14.01 | 0.81 | 0.4  | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 0.8 | 0.9 |
| 27 | 1.77 | 10.0 | 1.79 | 13.91 | 0.8  | 0.4  | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 0.8 | 0.9 |
| 28 | 1.77 | 9.6  | 1.79 | 13.81 | 0.8  | 0.4  | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 0.6 | 0.9 |
| 29 | 1.77 | 12.0 | 1.81 | 13.6  | 0.79 | 0.39 | 5.0 | 20.0 | 3.5 | 1.5 | 1.1 |
| 30 | 1.77 | 12.2 | 1.81 | 13.25 | 0.77 | 0.38 | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 1.5 | 1.1 |
| 31 | 1.77 | 12.2 | 1.81 | 12.88 | 0.74 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 1.5 | 1.1 |
| 32 | 1.77 | 12.6 | 1.81 | 12.5  | 0.72 | 0.36 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 1.5 | 1.1 |
| 33 | 1.77 | 12.2 | 1.81 | 12.12 | 0.7  | 0.35 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 1.4 | 1.1 |
| 34 | 1.77 | 12.2 | 1.81 | 11.76 | 0.68 | 0.34 | 5.0 | 20.0 | 3.1 | 1.3 | 1.1 |
| 35 | 1.77 | 12.2 | 1.81 | 11.4  | 0.66 | 0.33 | 5.0 | 20.0 | 3.0 | 1.2 | 1.1 |
| 36 | 1.77 | 12.2 | 1.81 | 11.04 | 0.64 | 0.32 | 5.0 | 20.0 | 2.9 | 1.2 | 1.0 |
| 37 | 1.77 | 12.2 | 1.81 | 10.68 | 0.62 | 0.31 | 5.0 | 20.0 | 2.9 | 1.1 | 1.0 |
| 38 | 1.77 | 12.2 | 1.81 | 10.31 | 0.6  | 0.3  | 5.0 | 20.0 | 2.8 | 1.0 | 1.0 |
| 39 | 1.77 | 12.2 | 1.81 | 10.39 | 0.6  | 0.3  | 5.0 | 20.0 | 2.7 | 1.1 | 1.0 |
| 40 | 1.77 | 12.2 | 1.81 | 11.58 | 0.67 | 0.33 | 5.0 | 20.0 | 2.6 | 1.7 | 1.2 |
| 41 | 1.77 | 15.7 | 1.83 | 12.57 | 0.73 | 0.36 | 5.0 | 20.0 | 2.5 | 3.6 | 1.7 |
| 42 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 13.38 | 0.77 | 0.39 | 5.0 | 20.0 | 2.4 | 4.0 | 1.8 |
| 43 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 14.2  | 0.82 | 0.41 | 5.0 | 20.0 | 2.3 | 4.4 | 2.0 |
| 44 | 1.77 | 15.8 | 1.84 | 15.01 | 0.87 | 0.43 | 5.0 | 20.0 | 2.2 | 5.1 | 2.2 |
| 45 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.81 | 0.91 | 0.46 | 5.0 | 20.0 | 2.0 | 5.4 | 2.3 |
| 46 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 16.21 | 0.94 | 0.47 | 5.0 | 20.0 | 1.9 | 5.7 | 2.3 |
| 47 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 16.13 | 0.93 | 0.47 | 5.0 | 20.0 | 1.9 | 5.7 | 2.4 |
| 48 | 1.77 | 15.8 | 1.84 | 16.04 | 0.93 | 0.46 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 6.0 | 2.4 |
| 49 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.94 | 0.92 | 0.46 | 5.0 | 20.0 | 1.6 | 5.9 | 2.4 |
| 50 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.87 | 0.92 | 0.46 | 5.0 | 20.0 | 1.5 | 5.9 | 2.4 |
| 51 | 1.77 | 15.8 | 1.84 | 15.77 | 0.91 | 0.46 | 5.0 | 20.0 | 1.4 | 6.2 | 2.5 |
| 52 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.68 | 0.91 | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 1.3 | 6.1 | 2.4 |
| 53 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.6  | 0.9  | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 1.2 | 6.1 | 2.5 |
| 54 | 1.77 | 15.8 | 1.84 | 15.51 | 0.9  | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 1.2 | 6.3 | 2.5 |
| 55 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.41 | 0.89 | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 1.2 | 6.1 | 2.4 |
| 56 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.34 | 0.89 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 1.1 | 6.1 | 2.4 |
| 57 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.34 | 0.89 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 1.1 | 6.1 | 2.4 |
| 58 | 1.77 | 15.8 | 1.84 | 15.34 | 0.89 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 1.1 | 6.3 | 2.5 |
| 59 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.35 | 0.89 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 1.1 | 6.2 | 2.5 |
| 60 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.37 | 0.89 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 1.0 | 6.2 | 2.5 |
| 61 | 1.77 | 15.8 | 1.84 | 15.38 | 0.89 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 1.0 | 6.4 | 2.5 |
| 62 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.38 | 0.89 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 1.0 | 6.2 | 2.5 |
| 63 | 1.77 | 15.3 | 1.83 | 15.41 | 0.89 | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 1.0 | 6.2 | 2.5 |
| 64 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.45 | 0.89 | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 6.3 | 2.5 |
| 65 | 1.77 | 15.1 | 1.83 | 15.49 | 0.9  | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 6.2 | 2.5 |
| 66 | 1.77 | 15.1 | 1.83 | 15.55 | 0.9  | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 6.2 | 2.5 |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - FORNACE DX RENO

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|-----|
| 67 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 15.33 | 0.89 | 0.44 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 6.2  | 2.5 |
| 68 | 1.77 | 15.1 | 1.83 | 14.98 | 0.87 | 0.43 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 5.9  | 2.4 |
| 69 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 14.63 | 0.85 | 0.42 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 5.9  | 2.4 |
| 70 | 1.77 | 15.1 | 1.83 | 14.28 | 0.83 | 0.41 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 5.6  | 2.3 |
| 71 | 1.77 | 15.1 | 1.83 | 13.95 | 0.81 | 0.4  | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 5.5  | 2.3 |
| 72 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 13.6  | 0.79 | 0.39 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 5.5  | 2.3 |
| 73 | 1.77 | 15.1 | 1.83 | 13.25 | 0.77 | 0.38 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 5.2  | 2.2 |
| 74 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 12.9  | 0.75 | 0.37 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 5.2  | 2.2 |
| 75 | 1.77 | 15.1 | 1.83 | 12.56 | 0.73 | 0.36 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 4.9  | 2.1 |
| 76 | 1.77 | 15.5 | 1.83 | 12.21 | 0.71 | 0.35 | 5.0 | 20.0 | 0.9 | 4.9  | 2.1 |
| 77 | 1.77 | 33.7 | 2.12 | 10.68 | 0.62 | 0.31 | 5.0 | 20.0 | 0.2 | 11.8 | 4.1 |
| 78 | 1.77 | 36.8 | 2.21 | 7.75  | 0.45 | 0.22 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 9.8  | 3.5 |
| 79 | 1.77 | 36.8 | 2.21 | 4.58  | 0.26 | 0.13 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 5.8  | 2.4 |
| 80 | 1.77 | 36.8 | 2.2  | 1.5   | 0.09 | 0.04 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 1.9  | 1.2 |

VERIFICA ANALITICA DI STABIITA' IN  
CONDIZIONI SISMICHE  
SEZ FORNACE DX RENO

Fs=1.27 Sup...3  
Fs=1.28 Sup...2  
Fs=1.33 Sup...1



**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 44.266418/11.318641 |
| Calcolo eseguito secondo                          | [A1+M1+R1]          |
| Numero di strati                                  | 2.0                 |
| Numero dei conci                                  | 80.0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1.0                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1.0                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma generica                      |                     |

| S.L.<br>Stato limite | TR<br>Tempo ritorno<br>[anni] | ag<br>[m/s <sup>2</sup> ] | F0<br>[-] | TC*<br>[sec] |
|----------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------|--------------|
| S.L.O.               | 30.0                          | 0.6                       | 2.48      | 0.26         |
| S.L.D.               | 50.0                          | 0.75                      | 2.47      | 0.27         |
| S.L.V.               | 475.0                         | 1.68                      | 2.54      | 0.3          |
| S.L.C.               | 975.0                         | 2.09                      | 2.57      | 0.31         |

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

| S.L.<br>Stato limite | amax<br>[m/s <sup>2</sup> ] | beta<br>[-] | kh<br>[-] | kv<br>[sec] |
|----------------------|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|
| S.L.O.               | 0.72                        | 0.2         | 0.0147    | 0.0073      |
| S.L.D.               | 0.9                         | 0.2         | 0.0184    | 0.0092      |
| S.L.V.               | 2.016                       | 0.24        | 0.0493    | 0.0247      |
| S.L.C.               | 2.4681                      | 0.28        | 0.0705    | 0.0352      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.052

Coefficiente azione sismica verticale 0.026

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 0.0      | 31.46    |
| 2  | 7.18     | 31.46    |
| 3  | 16.93    | 34.96    |
| 4  | 26.68    | 39.96    |
| 5  | 48.12    | 44.96    |
| 6  | 79.48    | 49.96    |
| 7  | 103.01   | 54.96    |
| 8  | 120.72   | 59.96    |
| 9  | 149.1    | 64.96    |
| 10 | 182.37   | 69.96    |
| 11 | 198.07   | 74.96    |
| 12 | 231.13   | 79.96    |
| 13 | 275.33   | 84.96    |
| 14 | 299.79   | 89.96    |
| 15 | 323.83   | 94.96    |
| 16 | 337.57   | 99.96    |
| 17 | 356.76   | 104.96   |
| 18 | 368.41   | 109.96   |
| 19 | 387.36   | 114.96   |
| 20 | 398.24   | 119.96   |
| 21 | 413.07   | 124.96   |

**Falda**

| Nr. | X<br>(m) | y<br>(m) |
|-----|----------|----------|
| 1   | 7.74     | 31.67    |
| 2   | 23.02    | 35.33    |
| 3   | 155.55   | 57.36    |

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| 4 | 276.52 | 81.22  |
| 5 | 323.28 | 92.95  |
| 6 | 367.81 | 107.41 |
| 7 | 412.39 | 122.32 |

**Vertici strato .....1**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 0.0      | 31.46    |
| 2 | 7.18     | 31.46    |
| 3 | 43.81    | 34.63    |
| 4 | 79.48    | 39.96    |
| 5 | 178.23   | 58.37    |
| 6 | 276.98   | 79.27    |
| 7 | 323.83   | 91.69    |
| 8 | 368.45   | 105.51   |
| 9 | 413.07   | 121.5    |

**Vertici superficie Nr...1**

| N  | X<br>m | y<br>m |
|----|--------|--------|
| 1  | 1.03   | 31.56  |
| 2  | 17.51  | 32.59  |
| 3  | 43.98  | 34.95  |
| 4  | 59.01  | 37.13  |
| 5  | 77.76  | 39.85  |
| 6  | 142.99 | 52.46  |
| 7  | 188.76 | 61.47  |
| 8  | 265.52 | 77.21  |
| 9  | 320.69 | 91.29  |
| 10 | 352.86 | 101.71 |
| 11 | 357.63 | 105.36 |

**Vertici superficie Nr...2**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 3.77   | 31.56  |
| 2 | 17.51  | 32.59  |
| 3 | 43.98  | 34.95  |
| 4 | 59.01  | 37.13  |
| 5 | 77.76  | 39.85  |
| 6 | 142.99 | 52.46  |
| 7 | 188.76 | 61.47  |
| 8 | 264.79 | 77.68  |
| 9 | 274.3  | 84.89  |

**Vertici superficie Nr...3**

| N  | X<br>m | y<br>m |
|----|--------|--------|
| 1  | 3.87   | 31.56  |
| 2  | 20.84  | 32.95  |
| 3  | 44.56  | 35.4   |
| 4  | 57.92  | 37.07  |
| 5  | 79.1   | 40.52  |
| 6  | 119.52 | 48.19  |
| 7  | 146.13 | 53.31  |
| 8  | 171.2  | 58.43  |
| 9  | 178.88 | 63.8   |
| 10 | 185.11 | 70.88  |

**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  | No  |

**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      | 5                |                              | 20                              | 1.9                         | 1.9                | Coltre    |  |
| 2      | 50               |                              | 24                              | 2                           | 2                  | Substato  |  |

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1.36

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 4.36   | 3.5         | 4.37    | 5.37      | 0.28         | 0.14         | 5.0          | 20.0      | 1.1       | 1.7        | 2.1       |
| 2   | 4.36   | 3.6         | 4.37    | 16.09     | 0.84         | 0.42         | 5.0          | 20.0      | 4.5       | 1.1        | 1.9       |
| 3   | 4.36   | 5.2         | 4.38    | 29.83     | 1.55         | 0.78         | 5.0          | 20.0      | 7.6       | 5.0        | 3.0       |
| 4   | 4.36   | 5.0         | 4.38    | 45.15     | 2.35         | 1.17         | 5.0          | 20.0      | 10.2      | 7.7        | 3.7       |
| 5   | 4.36   | 5.2         | 4.38    | 56.43     | 2.93         | 1.47         | 5.0          | 20.0      | 11.7      | 10.9       | 4.6       |
| 6   | 4.36   | 5.2         | 4.38    | 61.59     | 3.2          | 1.6          | 5.0          | 20.0      | 13.1      | 11.4       | 4.7       |
| 7   | 4.36   | 5.0         | 4.38    | 66.8      | 3.47         | 1.74         | 5.0          | 20.0      | 14.6      | 11.1       | 4.6       |
| 8   | 4.36   | 5.2         | 4.38    | 72.01     | 3.74         | 1.87         | 5.0          | 20.0      | 16.0      | 12.3       | 5.0       |
| 9   | 4.36   | 8.0         | 4.4     | 76.26     | 3.97         | 1.98         | 5.0          | 20.0      | 17.0      | 29.1       | 9.4       |
| 10  | 4.36   | 8.2         | 4.41    | 78.23     | 4.07         | 2.03         | 5.0          | 20.0      | 17.4      | 31.1       | 10.0      |
| 11  | 4.36   | 8.2         | 4.41    | 78.76     | 4.1          | 2.05         | 5.0          | 20.0      | 17.8      | 30.9       | 10.0      |
| 12  | 4.36   | 8.2         | 4.41    | 79.29     | 4.12         | 2.06         | 5.0          | 20.0      | 18.2      | 30.7       | 9.9       |
| 13  | 4.36   | 8.2         | 4.41    | 79.82     | 4.15         | 2.08         | 5.0          | 20.0      | 18.7      | 30.7       | 9.9       |
| 14  | 4.36   | 8.2         | 4.41    | 80.35     | 4.18         | 2.09         | 5.0          | 20.0      | 19.1      | 30.6       | 9.9       |
| 15  | 4.36   | 8.2         | 4.41    | 80.87     | 4.21         | 2.1          | 5.0          | 20.0      | 19.4      | 30.5       | 9.8       |
| 16  | 4.36   | 8.8         | 4.41    | 81.23     | 4.22         | 2.11         | 5.0          | 20.0      | 19.8      | 33.5       | 10.6      |
| 17  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 81.25     | 4.22         | 2.11         | 5.0          | 20.0      | 19.6      | 47.2       | 14.3      |
| 18  | 4.36   | 10.8        | 4.44    | 81.96     | 4.26         | 2.13         | 5.0          | 20.0      | 19.1      | 47.3       | 14.3      |
| 19  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 82.67     | 4.3          | 2.15         | 5.0          | 20.0      | 18.6      | 49.3       | 14.9      |
| 20  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 83.33     | 4.33         | 2.17         | 5.0          | 20.0      | 18.1      | 50.3       | 15.2      |
| 21  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 83.99     | 4.37         | 2.18         | 5.0          | 20.0      | 17.6      | 51.4       | 15.4      |
| 22  | 4.36   | 10.8        | 4.44    | 84.71     | 4.4          | 2.2          | 5.0          | 20.0      | 17.1      | 51.5       | 15.5      |
| 23  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 87.66     | 4.56         | 2.28         | 5.0          | 20.0      | 16.6      | 55.3       | 16.5      |
| 24  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 90.85     | 4.72         | 2.36         | 5.0          | 20.0      | 16.0      | 58.4       | 17.3      |
| 25  | 4.36   | 10.8        | 4.44    | 94.09     | 4.89         | 2.45         | 5.0          | 20.0      | 15.5      | 60.4       | 17.9      |
| 26  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 97.33     | 5.06         | 2.53         | 5.0          | 20.0      | 15.0      | 64.6       | 19.0      |
| 27  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 97.33     | 5.06         | 2.53         | 5.0          | 20.0      | 14.5      | 65.1       | 19.1      |
| 28  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 96.69     | 5.03         | 2.51         | 5.0          | 20.0      | 13.9      | 65.1       | 19.1      |
| 29  | 4.36   | 10.8        | 4.44    | 96.09     | 5.0          | 2.5          | 5.0          | 20.0      | 13.4      | 64.0       | 18.8      |
| 30  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 95.49     | 4.97         | 2.48         | 5.0          | 20.0      | 12.9      | 65.1       | 19.1      |
| 31  | 4.36   | 11.0        | 4.44    | 94.82     | 4.93         | 2.47         | 5.0          | 20.0      | 12.4      | 65.5       | 19.2      |
| 32  | 4.36   | 11.1        | 4.44    | 94.1      | 4.89         | 2.45         | 5.0          | 20.0      | 11.8      | 66.1       | 19.4      |
| 33  | 4.36   | 11.1        | 4.44    | 93.05     | 4.84         | 2.42         | 5.0          | 20.0      | 11.2      | 65.9       | 19.3      |
| 34  | 4.36   | 11.1        | 4.44    | 91.37     | 4.75         | 2.38         | 5.0          | 20.0      | 10.6      | 65.0       | 19.1      |
| 35  | 4.36   | 11.1        | 4.44    | 89.69     | 4.66         | 2.33         | 5.0          | 20.0      | 10.5      | 63.7       | 18.8      |
| 36  | 4.36   | 11.1        | 4.44    | 88.0      | 4.58         | 2.29         | 5.0          | 20.0      | 10.5      | 62.3       | 18.4      |
| 37  | 4.36   | 11.1        | 4.44    | 86.32     | 4.49         | 2.24         | 5.0          | 20.0      | 10.6      | 60.9       | 18.0      |
| 38  | 4.36   | 11.1        | 4.44    | 84.64     | 4.4          | 2.2          | 5.0          | 20.0      | 10.6      | 59.5       | 17.6      |
| 39  | 4.36   | 11.1        | 4.44    | 82.95     | 4.31         | 2.16         | 5.0          | 20.0      | 10.6      | 58.1       | 17.2      |
| 40  | 4.36   | 11.1        | 4.44    | 81.27     | 4.23         | 2.11         | 5.0          | 20.0      | 10.6      | 56.7       | 16.9      |
| 41  | 4.36   | 11.1        | 4.44    | 83.76     | 4.36         | 2.18         | 5.0          | 20.0      | 10.6      | 58.7       | 17.4      |
| 42  | 4.36   | 11.4        | 4.45    | 88.07     | 4.58         | 2.29         | 5.0          | 20.0      | 10.6      | 63.9       | 18.8      |
| 43  | 4.36   | 11.6        | 4.45    | 92.24     | 4.8          | 2.4          | 5.0          | 20.0      | 10.4      | 68.9       | 20.2      |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - L'ORTO DX RENO

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |      |      |      |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|------|------|------|
| 44 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 95.82 | 4.98 | 2.49 | 5.0 | 20.0 | 10.3 | 72.1 | 21.0 |
| 45 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 93.87 | 4.88 | 2.44 | 5.0 | 20.0 | 10.2 | 70.5 | 20.6 |
| 46 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 91.93 | 4.78 | 2.39 | 5.0 | 20.0 | 10.0 | 69.0 | 20.2 |
| 47 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 89.98 | 4.68 | 2.34 | 5.0 | 20.0 | 9.9  | 67.5 | 19.8 |
| 48 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 88.04 | 4.58 | 2.29 | 5.0 | 20.0 | 9.7  | 66.0 | 19.4 |
| 49 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 86.1  | 4.48 | 2.24 | 5.0 | 20.0 | 9.6  | 64.5 | 19.0 |
| 50 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 84.15 | 4.38 | 2.19 | 5.0 | 20.0 | 9.4  | 62.9 | 18.5 |
| 51 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 82.21 | 4.27 | 2.14 | 5.0 | 20.0 | 9.3  | 61.4 | 18.1 |
| 52 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 79.57 | 4.14 | 2.07 | 5.0 | 20.0 | 9.1  | 59.3 | 17.6 |
| 53 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 76.25 | 3.97 | 1.98 | 5.0 | 20.0 | 9.0  | 56.6 | 16.8 |
| 54 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 72.93 | 3.79 | 1.9  | 5.0 | 20.0 | 8.8  | 53.9 | 16.1 |
| 55 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 69.61 | 3.62 | 1.81 | 5.0 | 20.0 | 8.7  | 51.2 | 15.4 |
| 56 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 66.29 | 3.45 | 1.72 | 5.0 | 20.0 | 8.5  | 48.5 | 14.7 |
| 57 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 62.97 | 3.27 | 1.64 | 5.0 | 20.0 | 8.4  | 45.8 | 13.9 |
| 58 | 4.36 | 11.6 | 4.45 | 59.65 | 3.1  | 1.55 | 5.0 | 20.0 | 8.2  | 43.1 | 13.2 |
| 59 | 4.36 | 12.0 | 4.46 | 56.2  | 2.92 | 1.46 | 5.0 | 20.0 | 8.0  | 41.9 | 12.9 |
| 60 | 4.36 | 14.3 | 4.5  | 51.86 | 2.7  | 1.35 | 5.0 | 20.0 | 7.3  | 47.9 | 14.5 |
| 61 | 4.36 | 14.4 | 4.5  | 46.72 | 2.43 | 1.21 | 5.0 | 20.0 | 6.2  | 44.1 | 13.5 |
| 62 | 4.36 | 14.3 | 4.5  | 42.77 | 2.22 | 1.11 | 5.0 | 20.0 | 5.2  | 40.4 | 12.5 |
| 63 | 4.36 | 14.3 | 4.5  | 40.97 | 2.13 | 1.07 | 5.0 | 20.0 | 5.1  | 38.5 | 12.0 |
| 64 | 4.36 | 14.3 | 4.5  | 39.17 | 2.04 | 1.02 | 5.0 | 20.0 | 5.1  | 36.7 | 11.5 |
| 65 | 4.36 | 14.4 | 4.5  | 37.32 | 1.94 | 0.97 | 5.0 | 20.0 | 5.0  | 35.2 | 11.1 |
| 66 | 4.36 | 14.3 | 4.5  | 35.47 | 1.84 | 0.92 | 5.0 | 20.0 | 4.9  | 32.9 | 10.5 |
| 67 | 4.36 | 14.3 | 4.5  | 33.67 | 1.75 | 0.88 | 5.0 | 20.0 | 4.8  | 31.0 | 10.0 |
| 68 | 4.36 | 14.4 | 4.5  | 31.92 | 1.66 | 0.83 | 5.0 | 20.0 | 4.7  | 29.6 | 9.6  |
| 69 | 4.36 | 14.3 | 4.5  | 30.2  | 1.57 | 0.79 | 5.0 | 20.0 | 4.7  | 27.5 | 9.0  |
| 70 | 4.36 | 14.3 | 4.5  | 28.52 | 1.48 | 0.74 | 5.0 | 20.0 | 4.6  | 25.8 | 8.6  |
| 71 | 4.36 | 14.4 | 4.5  | 26.8  | 1.39 | 0.7  | 5.0 | 20.0 | 4.5  | 24.3 | 8.2  |
| 72 | 4.36 | 16.0 | 4.54 | 24.49 | 1.27 | 0.64 | 5.0 | 20.0 | 4.1  | 25.3 | 8.4  |
| 73 | 4.36 | 17.9 | 4.58 | 22.35 | 1.16 | 0.58 | 5.0 | 20.0 | 3.6  | 26.6 | 8.8  |
| 74 | 4.36 | 18.0 | 4.58 | 23.79 | 1.24 | 0.62 | 5.0 | 20.0 | 3.6  | 28.7 | 9.4  |
| 75 | 4.36 | 17.9 | 4.58 | 25.23 | 1.31 | 0.66 | 5.0 | 20.0 | 3.6  | 30.3 | 9.8  |
| 76 | 4.36 | 17.9 | 4.58 | 26.39 | 1.37 | 0.69 | 5.0 | 20.0 | 3.7  | 31.8 | 10.2 |
| 77 | 4.36 | 18.0 | 4.58 | 24.1  | 1.25 | 0.63 | 5.0 | 20.0 | 3.6  | 29.0 | 9.4  |
| 78 | 4.36 | 17.9 | 4.58 | 21.8  | 1.13 | 0.57 | 5.0 | 20.0 | 3.7  | 25.6 | 8.5  |
| 79 | 4.36 | 19.9 | 4.64 | 18.86 | 0.98 | 0.49 | 5.0 | 20.0 | 3.4  | 25.0 | 8.4  |
| 80 | 4.36 | 37.4 | 5.49 | 7.94  | 0.41 | 0.21 | 5.0 | 20.0 | 0.0  | 25.2 | 8.4  |

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1.37

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 3.32   | 4.3         | 3.33    | 2.97      | 0.15         | 0.08         | 5.0          | 20.0      | 0.6       | 0.7        | 1.4       |
| 2   | 3.32   | 4.3         | 3.33    | 8.92      | 0.46         | 0.23         | 5.0          | 20.0      | 2.5       | 0.3        | 1.3       |
| 3   | 3.32   | 4.5         | 3.33    | 14.84     | 0.77         | 0.39         | 5.0          | 20.0      | 4.3       | 0.1        | 1.3       |
| 4   | 3.32   | 5.1         | 3.34    | 23.64     | 1.23         | 0.61         | 5.0          | 20.0      | 6.0       | 1.4        | 1.6       |
| 5   | 3.32   | 4.9         | 3.33    | 32.56     | 1.69         | 0.85         | 5.0          | 20.0      | 7.6       | 2.0        | 1.8       |
| 6   | 3.32   | 5.1         | 3.34    | 41.45     | 2.16         | 1.08         | 5.0          | 20.0      | 8.5       | 4.0        | 2.3       |
| 7   | 3.32   | 5.1         | 3.34    | 44.46     | 2.31         | 1.16         | 5.0          | 20.0      | 9.3       | 4.0        | 2.3       |
| 8   | 3.32   | 5.1         | 3.34    | 47.47     | 2.47         | 1.23         | 5.0          | 20.0      | 10.1      | 4.1        | 2.3       |
| 9   | 3.32   | 5.1         | 3.34    | 50.47     | 2.62         | 1.31         | 5.0          | 20.0      | 11.0      | 4.1        | 2.3       |
| 10  | 3.32   | 5.1         | 3.34    | 53.48     | 2.78         | 1.39         | 5.0          | 20.0      | 11.8      | 4.1        | 2.3       |
| 11  | 3.32   | 6.1         | 3.34    | 56.32     | 2.93         | 1.46         | 5.0          | 20.0      | 12.6      | 7.1        | 3.1       |
| 12  | 3.32   | 8.2         | 3.36    | 58.59     | 3.05         | 1.52         | 5.0          | 20.0      | 13.0      | 14.4       | 5.1       |
| 13  | 3.32   | 8.4         | 3.36    | 59.58     | 3.1          | 1.55         | 5.0          | 20.0      | 13.3      | 15.3       | 5.3       |
| 14  | 3.32   | 8.2         | 3.36    | 59.88     | 3.11         | 1.56         | 5.0          | 20.0      | 13.5      | 14.5       | 5.1       |
| 15  | 3.32   | 8.4         | 3.36    | 60.18     | 3.13         | 1.56         | 5.0          | 20.0      | 13.7      | 15.1       | 5.3       |
| 16  | 3.32   | 8.1         | 3.36    | 60.48     | 3.14         | 1.57         | 5.0          | 20.0      | 14.0      | 14.2       | 5.0       |
| 17  | 3.32   | 8.2         | 3.36    | 60.82     | 3.16         | 1.58         | 5.0          | 20.0      | 14.2      | 14.2       | 5.0       |
| 18  | 3.32   | 8.4         | 3.36    | 61.12     | 3.18         | 1.59         | 5.0          | 20.0      | 14.4      | 14.8       | 5.2       |
| 19  | 3.32   | 8.2         | 3.36    | 61.41     | 3.19         | 1.6          | 5.0          | 20.0      | 14.7      | 14.0       | 5.0       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - L'ORTO DX RENO

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |      |      |      |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|------|------|------|
| 20 | 3.32 | 8.2  | 3.36 | 61.75 | 3.21 | 1.61 | 5.0 | 20.0 | 14.9 | 13.9 | 4.9  |
| 21 | 3.32 | 8.7  | 3.36 | 61.99 | 3.22 | 1.61 | 5.0 | 20.0 | 15.1 | 15.5 | 5.4  |
| 22 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 61.83 | 3.22 | 1.61 | 5.0 | 20.0 | 15.1 | 23.7 | 7.6  |
| 23 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 62.23 | 3.24 | 1.62 | 5.0 | 20.0 | 14.7 | 24.2 | 7.7  |
| 24 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 62.62 | 3.26 | 1.63 | 5.0 | 20.0 | 14.4 | 24.8 | 7.8  |
| 25 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 63.01 | 3.28 | 1.64 | 5.0 | 20.0 | 14.1 | 25.3 | 8.0  |
| 26 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 63.41 | 3.3  | 1.65 | 5.0 | 20.0 | 13.8 | 25.8 | 8.1  |
| 27 | 3.32 | 10.8 | 3.38 | 63.84 | 3.32 | 1.66 | 5.0 | 20.0 | 13.5 | 25.7 | 8.1  |
| 28 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 64.27 | 3.34 | 1.67 | 5.0 | 20.0 | 13.3 | 26.9 | 8.4  |
| 29 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 64.71 | 3.36 | 1.68 | 5.0 | 20.0 | 13.0 | 27.5 | 8.6  |
| 30 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 66.57 | 3.46 | 1.73 | 5.0 | 20.0 | 12.6 | 29.0 | 9.0  |
| 31 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 68.43 | 3.56 | 1.78 | 5.0 | 20.0 | 12.4 | 30.4 | 9.3  |
| 32 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 70.29 | 3.65 | 1.83 | 5.0 | 20.0 | 12.0 | 31.8 | 9.7  |
| 33 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 72.15 | 3.75 | 1.88 | 5.0 | 20.0 | 11.7 | 33.3 | 10.1 |
| 34 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 74.01 | 3.85 | 1.92 | 5.0 | 20.0 | 11.5 | 34.7 | 10.5 |
| 35 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 74.3  | 3.86 | 1.93 | 5.0 | 20.0 | 11.1 | 35.2 | 10.6 |
| 36 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 73.93 | 3.84 | 1.92 | 5.0 | 20.0 | 10.8 | 35.3 | 10.6 |
| 37 | 3.32 | 10.8 | 3.38 | 73.6  | 3.83 | 1.91 | 5.0 | 20.0 | 10.6 | 34.5 | 10.4 |
| 38 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 73.27 | 3.81 | 1.91 | 5.0 | 20.0 | 10.3 | 35.4 | 10.7 |
| 39 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 72.9  | 3.79 | 1.9  | 5.0 | 20.0 | 10.0 | 35.5 | 10.7 |
| 40 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 72.53 | 3.77 | 1.89 | 5.0 | 20.0 | 9.6  | 35.6 | 10.7 |
| 41 | 3.32 | 11.0 | 3.39 | 72.15 | 3.75 | 1.88 | 5.0 | 20.0 | 9.3  | 36.0 | 10.8 |
| 42 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 71.73 | 3.73 | 1.86 | 5.0 | 20.0 | 9.0  | 36.5 | 11.0 |
| 43 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 71.2  | 3.7  | 1.85 | 5.0 | 20.0 | 8.6  | 36.5 | 11.0 |
| 44 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 70.21 | 3.65 | 1.83 | 5.0 | 20.0 | 8.3  | 36.2 | 10.9 |
| 45 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 69.22 | 3.6  | 1.8  | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 35.9 | 10.8 |
| 46 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 68.27 | 3.55 | 1.78 | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 34.4 | 10.4 |
| 47 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 67.32 | 3.5  | 1.75 | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 34.6 | 10.5 |
| 48 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 66.34 | 3.45 | 1.72 | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 34.0 | 10.3 |
| 49 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 65.35 | 3.4  | 1.7  | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 33.3 | 10.1 |
| 50 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 64.36 | 3.35 | 1.67 | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 32.7 | 10.0 |
| 51 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 63.37 | 3.3  | 1.65 | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 32.1 | 9.8  |
| 52 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 62.39 | 3.24 | 1.62 | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 31.5 | 9.6  |
| 53 | 3.32 | 11.2 | 3.39 | 61.91 | 3.22 | 1.61 | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 31.1 | 9.5  |
| 54 | 3.32 | 11.0 | 3.38 | 64.5  | 3.35 | 1.68 | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 32.0 | 9.8  |
| 55 | 3.32 | 11.9 | 3.4  | 66.94 | 3.48 | 1.74 | 5.0 | 20.0 | 8.1  | 37.1 | 11.1 |
| 56 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 69.2  | 3.6  | 1.8  | 5.0 | 20.0 | 7.9  | 39.1 | 11.7 |
| 57 | 3.32 | 12.1 | 3.4  | 71.4  | 3.71 | 1.86 | 5.0 | 20.0 | 7.7  | 41.5 | 12.3 |
| 58 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 72.12 | 3.75 | 1.88 | 5.0 | 20.0 | 7.6  | 41.4 | 12.3 |
| 59 | 3.32 | 12.1 | 3.4  | 70.82 | 3.68 | 1.84 | 5.0 | 20.0 | 7.4  | 41.5 | 12.3 |
| 60 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 69.51 | 3.61 | 1.81 | 5.0 | 20.0 | 7.2  | 40.0 | 11.9 |
| 61 | 3.32 | 12.1 | 3.4  | 68.21 | 3.55 | 1.77 | 5.0 | 20.0 | 7.0  | 40.1 | 11.9 |
| 62 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 66.9  | 3.48 | 1.74 | 5.0 | 20.0 | 6.8  | 38.6 | 11.5 |
| 63 | 3.32 | 12.1 | 3.4  | 65.6  | 3.41 | 1.71 | 5.0 | 20.0 | 6.6  | 38.6 | 11.5 |
| 64 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 64.29 | 3.34 | 1.67 | 5.0 | 20.0 | 6.4  | 37.2 | 11.1 |
| 65 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 63.02 | 3.28 | 1.64 | 5.0 | 20.0 | 6.3  | 36.4 | 11.0 |
| 66 | 3.32 | 12.1 | 3.4  | 61.72 | 3.21 | 1.6  | 5.0 | 20.0 | 6.1  | 36.4 | 11.0 |
| 67 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 60.41 | 3.14 | 1.57 | 5.0 | 20.0 | 5.9  | 35.0 | 10.6 |
| 68 | 3.32 | 12.1 | 3.4  | 58.73 | 3.05 | 1.53 | 5.0 | 20.0 | 5.8  | 34.7 | 10.5 |
| 69 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 56.63 | 2.94 | 1.47 | 5.0 | 20.0 | 5.6  | 32.8 | 10.0 |
| 70 | 3.32 | 12.1 | 3.4  | 54.52 | 2.84 | 1.42 | 5.0 | 20.0 | 5.4  | 32.2 | 9.8  |
| 71 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 52.42 | 2.73 | 1.36 | 5.0 | 20.0 | 5.2  | 30.3 | 9.3  |
| 72 | 3.32 | 12.1 | 3.4  | 50.31 | 2.62 | 1.31 | 5.0 | 20.0 | 5.0  | 29.6 | 9.1  |
| 73 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 48.21 | 2.51 | 1.25 | 5.0 | 20.0 | 4.9  | 27.8 | 8.6  |
| 74 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 46.14 | 2.4  | 1.2  | 5.0 | 20.0 | 4.7  | 26.5 | 8.3  |
| 75 | 3.32 | 12.1 | 3.4  | 44.03 | 2.29 | 1.14 | 5.0 | 20.0 | 4.5  | 25.8 | 8.1  |
| 76 | 3.32 | 12.0 | 3.4  | 41.93 | 2.18 | 1.09 | 5.0 | 20.0 | 4.3  | 24.0 | 7.6  |
| 77 | 3.32 | 12.1 | 3.4  | 39.82 | 2.07 | 1.04 | 5.0 | 20.0 | 4.2  | 23.2 | 7.4  |
| 78 | 3.32 | 33.8 | 4.0  | 32.92 | 1.71 | 0.86 | 5.0 | 20.0 | 1.5  | 68.9 | 19.6 |
| 79 | 3.32 | 37.3 | 4.17 | 20.3  | 1.06 | 0.53 | 5.0 | 20.0 | 0.0  | 49.3 | 14.4 |
| 80 | 3.32 | 37.1 | 4.17 | 6.75  | 0.35 | 0.18 | 5.0 | 20.0 | 0.0  | 16.3 | 5.6  |

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=1.34

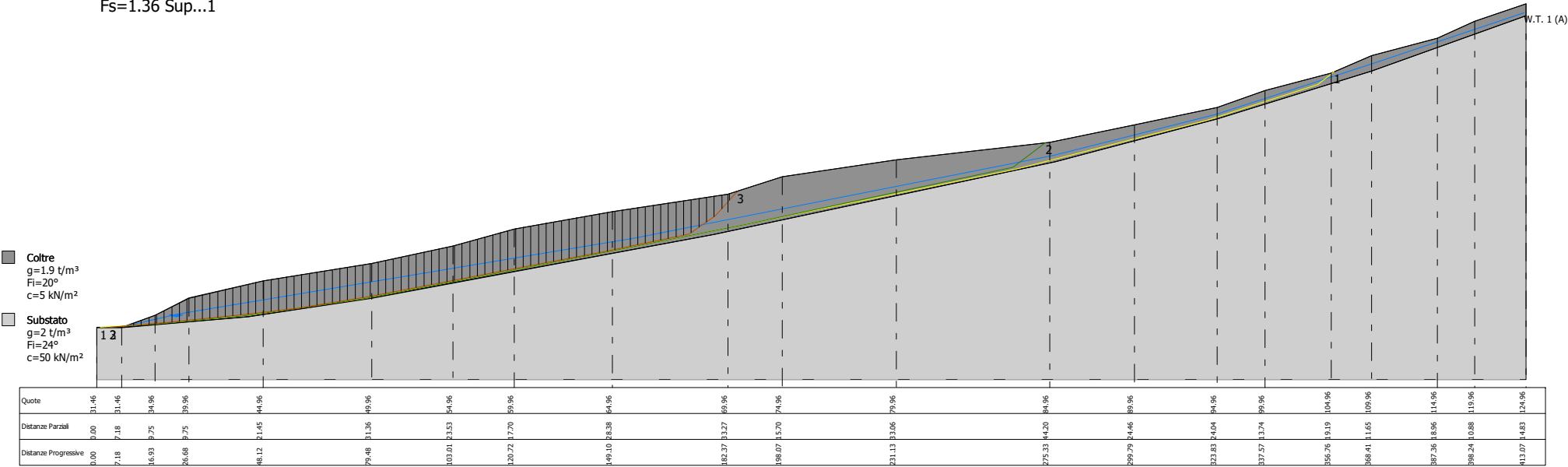
| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 2.21   | 4.7         | 2.21    | 1.28      | 0.07         | 0.03         | 5.0          | 20.0      | 0.2       | -0.2       | 0.8       |
| 2   | 2.21   | 4.6         | 2.21    | 3.84      | 0.2          | 0.1          | 5.0          | 20.0      | 0.9       | -0.6       | 0.7       |
| 3   | 2.21   | 4.6         | 2.21    | 6.41      | 0.33         | 0.17         | 5.0          | 20.0      | 1.7       | -0.9       | 0.6       |
| 4   | 2.21   | 4.6         | 2.21    | 8.99      | 0.47         | 0.23         | 5.0          | 20.0      | 2.5       | -1.2       | 0.5       |
| 5   | 2.21   | 4.9         | 2.22    | 12.51     | 0.65         | 0.33         | 5.0          | 20.0      | 3.2       | -1.2       | 0.5       |
| 6   | 2.21   | 5.1         | 2.22    | 16.44     | 0.85         | 0.43         | 5.0          | 20.0      | 4.0       | -1.1       | 0.5       |
| 7   | 2.21   | 5.9         | 2.22    | 20.3      | 1.06         | 0.53         | 5.0          | 20.0      | 4.7       | -0.5       | 0.7       |
| 8   | 2.21   | 5.9         | 2.22    | 24.09     | 1.25         | 0.63         | 5.0          | 20.0      | 5.0       | 0.0        | 0.9       |
| 9   | 2.21   | 5.9         | 2.22    | 27.2      | 1.41         | 0.71         | 5.0          | 20.0      | 5.4       | 0.4        | 1.0       |
| 10  | 2.21   | 5.9         | 2.22    | 28.41     | 1.48         | 0.74         | 5.0          | 20.0      | 5.6       | 0.4        | 0.9       |
| 11  | 2.21   | 5.9         | 2.22    | 29.62     | 1.54         | 0.77         | 5.0          | 20.0      | 6.0       | 0.3        | 0.9       |
| 12  | 2.21   | 5.9         | 2.22    | 30.82     | 1.6          | 0.8          | 5.0          | 20.0      | 6.3       | 0.3        | 0.9       |
| 13  | 2.21   | 5.9         | 2.22    | 32.03     | 1.67         | 0.83         | 5.0          | 20.0      | 6.6       | 0.3        | 0.9       |
| 14  | 2.21   | 6.2         | 2.22    | 33.21     | 1.73         | 0.86         | 5.0          | 20.0      | 6.9       | 0.6        | 1.0       |
| 15  | 2.21   | 5.9         | 2.22    | 34.4      | 1.79         | 0.89         | 5.0          | 20.0      | 7.2       | 0.2        | 0.9       |
| 16  | 2.21   | 5.9         | 2.22    | 35.6      | 1.85         | 0.93         | 5.0          | 20.0      | 7.5       | 0.2        | 0.9       |
| 17  | 2.21   | 6.5         | 2.22    | 36.76     | 1.91         | 0.96         | 5.0          | 20.0      | 7.8       | 1.0        | 1.1       |
| 18  | 2.21   | 7.4         | 2.23    | 37.79     | 1.97         | 0.98         | 5.0          | 20.0      | 8.0       | 2.4        | 1.5       |
| 19  | 2.21   | 7.1         | 2.22    | 38.4      | 2.0          | 1.0          | 5.0          | 20.0      | 8.2       | 1.9        | 1.4       |
| 20  | 2.21   | 7.1         | 2.22    | 38.72     | 2.01         | 1.01         | 5.0          | 20.0      | 8.4       | 1.8        | 1.3       |
| 21  | 2.21   | 7.1         | 2.22    | 39.05     | 2.03         | 1.02         | 5.0          | 20.0      | 8.6       | 1.7        | 1.3       |
| 22  | 2.21   | 7.1         | 2.22    | 39.37     | 2.05         | 1.02         | 5.0          | 20.0      | 8.8       | 1.6        | 1.3       |
| 23  | 2.21   | 8.4         | 2.23    | 39.59     | 2.06         | 1.03         | 5.0          | 20.0      | 8.9       | 3.4        | 1.8       |
| 24  | 2.21   | 9.5         | 2.24    | 39.61     | 2.06         | 1.03         | 5.0          | 20.0      | 9.0       | 5.1        | 2.2       |
| 25  | 2.21   | 9.2         | 2.24    | 39.56     | 2.06         | 1.03         | 5.0          | 20.0      | 9.0       | 4.6        | 2.1       |
| 26  | 2.21   | 9.2         | 2.24    | 39.54     | 2.06         | 1.03         | 5.0          | 20.0      | 9.0       | 4.6        | 2.1       |
| 27  | 2.21   | 9.2         | 2.24    | 39.52     | 2.05         | 1.03         | 5.0          | 20.0      | 9.0       | 4.6        | 2.1       |
| 28  | 2.21   | 9.2         | 2.24    | 39.49     | 2.05         | 1.03         | 5.0          | 20.0      | 9.0       | 4.6        | 2.1       |
| 29  | 2.21   | 9.2         | 2.24    | 39.47     | 2.05         | 1.03         | 5.0          | 20.0      | 9.1       | 4.5        | 2.1       |
| 30  | 2.21   | 9.2         | 2.24    | 39.44     | 2.05         | 1.03         | 5.0          | 20.0      | 9.1       | 4.5        | 2.1       |
| 31  | 2.21   | 9.2         | 2.24    | 39.42     | 2.05         | 1.02         | 5.0          | 20.0      | 9.1       | 4.5        | 2.1       |
| 32  | 2.21   | 9.5         | 2.24    | 39.37     | 2.05         | 1.02         | 5.0          | 20.0      | 9.1       | 4.9        | 2.2       |
| 33  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 39.36     | 2.05         | 1.02         | 5.0          | 20.0      | 9.1       | 6.8        | 2.7       |
| 34  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 39.58     | 2.06         | 1.03         | 5.0          | 20.0      | 9.0       | 7.0        | 2.8       |
| 35  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 39.8      | 2.07         | 1.03         | 5.0          | 20.0      | 8.8       | 7.3        | 2.8       |
| 36  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 40.01     | 2.08         | 1.04         | 5.0          | 20.0      | 8.7       | 7.4        | 2.9       |
| 37  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 40.23     | 2.09         | 1.05         | 5.0          | 20.0      | 8.6       | 7.6        | 2.9       |
| 38  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 40.45     | 2.1          | 1.05         | 5.0          | 20.0      | 8.5       | 7.8        | 3.0       |
| 39  | 2.21   | 11.0        | 2.25    | 40.64     | 2.11         | 1.06         | 5.0          | 20.0      | 8.4       | 8.5        | 3.2       |
| 40  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 40.83     | 2.12         | 1.06         | 5.0          | 20.0      | 8.2       | 8.3        | 3.1       |
| 41  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 41.05     | 2.13         | 1.07         | 5.0          | 20.0      | 8.1       | 8.5        | 3.1       |
| 42  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 41.26     | 2.15         | 1.07         | 5.0          | 20.0      | 8.0       | 8.7        | 3.2       |
| 43  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 41.48     | 2.16         | 1.08         | 5.0          | 20.0      | 7.9       | 8.9        | 3.3       |
| 44  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 42.14     | 2.19         | 1.1          | 5.0          | 20.0      | 7.8       | 9.3        | 3.4       |
| 45  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 43.0      | 2.24         | 1.12         | 5.0          | 20.0      | 7.7       | 9.7        | 3.5       |
| 46  | 2.21   | 11.0        | 2.25    | 43.84     | 2.28         | 1.14         | 5.0          | 20.0      | 7.6       | 10.7       | 3.8       |
| 47  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 44.68     | 2.32         | 1.16         | 5.0          | 20.0      | 7.5       | 10.7       | 3.7       |
| 48  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 45.54     | 2.37         | 1.18         | 5.0          | 20.0      | 7.3       | 11.1       | 3.9       |
| 49  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 46.4      | 2.41         | 1.21         | 5.0          | 20.0      | 7.2       | 11.6       | 4.0       |
| 50  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 47.27     | 2.46         | 1.23         | 5.0          | 20.0      | 7.1       | 12.1       | 4.1       |
| 51  | 2.21   | 10.8        | 2.25    | 48.13     | 2.5          | 1.25         | 5.0          | 20.0      | 7.0       | 12.6       | 4.3       |
| 52  | 2.21   | 11.0        | 2.25    | 48.32     | 2.51         | 1.26         | 5.0          | 20.0      | 6.9       | 13.3       | 4.5       |
| 53  | 2.21   | 11.0        | 2.25    | 48.15     | 2.5          | 1.25         | 5.0          | 20.0      | 6.7       | 13.4       | 4.5       |
| 54  | 2.21   | 10.7        | 2.25    | 48.0      | 2.5          | 1.25         | 5.0          | 20.0      | 6.6       | 12.9       | 4.3       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - L'ORTO DX RENO

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |      |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|------|
| 55 | 2.21 | 11.0 | 2.25 | 47.86 | 2.49 | 1.24 | 5.0 | 20.0 | 6.5 | 13.5 | 4.5  |
| 56 | 2.21 | 10.7 | 2.25 | 47.71 | 2.48 | 1.24 | 5.0 | 20.0 | 6.4 | 13.0 | 4.4  |
| 57 | 2.21 | 11.0 | 2.25 | 47.57 | 2.47 | 1.24 | 5.0 | 20.0 | 6.2 | 13.7 | 4.6  |
| 58 | 2.21 | 11.0 | 2.25 | 47.4  | 2.46 | 1.23 | 5.0 | 20.0 | 6.1 | 13.7 | 4.6  |
| 59 | 2.21 | 10.7 | 2.25 | 47.26 | 2.46 | 1.23 | 5.0 | 20.0 | 6.0 | 13.2 | 4.4  |
| 60 | 2.21 | 11.0 | 2.25 | 47.11 | 2.45 | 1.22 | 5.0 | 20.0 | 5.9 | 13.8 | 4.6  |
| 61 | 2.21 | 11.0 | 2.25 | 46.94 | 2.44 | 1.22 | 5.0 | 20.0 | 5.7 | 13.9 | 4.6  |
| 62 | 2.21 | 10.7 | 2.25 | 46.8  | 2.43 | 1.22 | 5.0 | 20.0 | 5.6 | 13.4 | 4.5  |
| 63 | 2.21 | 11.4 | 2.25 | 46.62 | 2.42 | 1.21 | 5.0 | 20.0 | 5.4 | 14.7 | 4.9  |
| 64 | 2.21 | 11.6 | 2.25 | 46.37 | 2.41 | 1.21 | 5.0 | 20.0 | 5.3 | 15.2 | 5.0  |
| 65 | 2.21 | 11.3 | 2.25 | 45.94 | 2.39 | 1.19 | 5.0 | 20.0 | 5.1 | 14.7 | 4.8  |
| 66 | 2.21 | 11.6 | 2.25 | 45.45 | 2.36 | 1.18 | 5.0 | 20.0 | 4.9 | 15.2 | 5.0  |
| 67 | 2.21 | 11.6 | 2.25 | 44.94 | 2.34 | 1.17 | 5.0 | 20.0 | 4.7 | 15.1 | 5.0  |
| 68 | 2.21 | 11.6 | 2.25 | 44.43 | 2.31 | 1.16 | 5.0 | 20.0 | 4.7 | 15.0 | 4.9  |
| 69 | 2.21 | 11.6 | 2.25 | 43.93 | 2.28 | 1.14 | 5.0 | 20.0 | 4.6 | 14.8 | 4.9  |
| 70 | 2.21 | 11.3 | 2.25 | 43.44 | 2.26 | 1.13 | 5.0 | 20.0 | 4.6 | 14.1 | 4.7  |
| 71 | 2.21 | 11.6 | 2.25 | 42.96 | 2.23 | 1.12 | 5.0 | 20.0 | 4.6 | 14.4 | 4.8  |
| 72 | 2.21 | 11.6 | 2.25 | 42.45 | 2.21 | 1.1  | 5.0 | 20.0 | 4.5 | 14.2 | 4.7  |
| 73 | 2.21 | 11.6 | 2.25 | 41.94 | 2.18 | 1.09 | 5.0 | 20.0 | 4.5 | 14.1 | 4.7  |
| 74 | 2.21 | 18.7 | 2.33 | 40.82 | 2.12 | 1.06 | 5.0 | 20.0 | 4.1 | 25.6 | 7.8  |
| 75 | 2.21 | 35.1 | 2.7  | 37.39 | 1.94 | 0.97 | 5.0 | 20.0 | 2.5 | 54.1 | 15.6 |
| 76 | 2.21 | 35.1 | 2.7  | 32.29 | 1.68 | 0.84 | 5.0 | 20.0 | 0.1 | 48.8 | 14.1 |
| 77 | 2.21 | 34.9 | 2.69 | 27.2  | 1.41 | 0.71 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 40.9 | 12.0 |
| 78 | 2.21 | 46.5 | 3.2  | 20.5  | 1.07 | 0.53 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 46.6 | 13.5 |
| 79 | 2.21 | 48.6 | 3.34 | 11.77 | 0.61 | 0.31 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 28.8 | 8.7  |
| 80 | 2.21 | 48.6 | 3.34 | 3.78  | 0.2  | 0.1  | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 9.2  | 3.4  |

VERIFICA ANALITICA DI STABIITA' IN  
CONDIZIONI SISMICHE  
SEZ. L'ORTO DX RENO

Fs=1.34 Sup...3  
Fs=1.37 Sup...2  
Fs=1.36 Sup...1



**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 44.266418/11.318641 |
| Calcolo eseguito secondo                          | [A1+M1+R1]          |
| Numero di strati                                  | 2.0                 |
| Numero dei conci                                  | 80.0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1.0                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1.0                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma generica                      |                     |

| S.L.<br>Stato limite | TR<br>Tempo ritorno<br>[anni] | ag<br>[m/s <sup>2</sup> ] | F0<br>[-] | TC*<br>[sec] |
|----------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------|--------------|
| S.L.O.               | 30.0                          | 0.6                       | 2.48      | 0.26         |
| S.L.D.               | 50.0                          | 0.75                      | 2.47      | 0.27         |
| S.L.V.               | 475.0                         | 1.68                      | 2.54      | 0.3          |
| S.L.C.               | 975.0                         | 2.09                      | 2.57      | 0.31         |

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

| S.L.<br>Stato limite | amax<br>[m/s <sup>2</sup> ] | beta<br>[-] | kh<br>[-] | kv<br>[sec] |
|----------------------|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|
| S.L.O.               | 0.72                        | 0.2         | 0.0147    | 0.0073      |
| S.L.D.               | 0.9                         | 0.2         | 0.0184    | 0.0092      |
| S.L.V.               | 2.016                       | 0.24        | 0.0493    | 0.0247      |
| S.L.C.               | 2.4681                      | 0.28        | 0.0705    | 0.0352      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.058

Coefficiente azione sismica verticale 0.029

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 0.0      | 31.46    |
| 2  | 3.24     | 33.96    |
| 3  | 20.79    | 38.96    |
| 4  | 34.31    | 43.96    |
| 5  | 49.68    | 48.96    |
| 6  | 90.46    | 53.96    |
| 7  | 117.07   | 58.96    |
| 8  | 151.41   | 63.96    |
| 9  | 166.06   | 68.96    |
| 10 | 197.49   | 73.96    |
| 11 | 223.5    | 78.96    |
| 12 | 246.78   | 83.96    |
| 13 | 276.53   | 88.96    |
| 14 | 297.04   | 93.96    |

**Falda**

| Nr. | X<br>(m) | y<br>(m) |
|-----|----------|----------|
| 1   | 0.0      | 31.46    |
| 2   | 134.35   | 55.37    |
| 3   | 186.93   | 67.08    |
| 4   | 297.44   | 92.15    |

**Vertici strato .....1**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 0.0      | 31.46    |

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| 2 | 19.7   | 31.46 |
| 3 | 27.32  | 32.03 |
| 4 | 34.88  | 33.16 |
| 5 | 59.33  | 38.15 |
| 6 | 142.1  | 55.03 |
| 7 | 297.04 | 90.6  |

**Vertici superficie Nr...1**

| N  | X<br>m | y<br>m |
|----|--------|--------|
| 1  | 0.22   | 31.75  |
| 2  | 21.36  | 31.88  |
| 3  | 29.34  | 32.69  |
| 4  | 57.73  | 37.89  |
| 5  | 80.53  | 43.06  |
| 6  | 120.0  | 50.92  |
| 7  | 151.81 | 58.06  |
| 8  | 244.58 | 79.15  |
| 9  | 253.16 | 82.36  |
| 10 | 255.91 | 85.55  |

**Vertici superficie Nr...2**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 0.36   | 31.86  |
| 2 | 22.28  | 31.77  |
| 3 | 30.61  | 32.81  |
| 4 | 57.73  | 37.89  |
| 5 | 80.53  | 43.06  |
| 6 | 99.61  | 46.93  |
| 7 | 112.04 | 53.9   |
| 8 | 115.92 | 58.8   |

**Vertici superficie Nr...3**

| N | X<br>m | y<br>m |
|---|--------|--------|
| 1 | 0.52   | 31.98  |
| 2 | 21.7   | 31.65  |
| 3 | 28.8   | 32.52  |
| 4 | 57.73  | 37.89  |
| 5 | 80.53  | 43.06  |
| 6 | 120.0  | 50.92  |
| 7 | 151.81 | 58.06  |
| 8 | 163.4  | 65.24  |
| 9 | 166.46 | 69.08  |

**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  | No  |

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kN/m²) | Coesione non<br>drenata<br>(kN/m²) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(t/m³) | Peso saturo<br>(t/m³) | Litologia |  |
|--------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------|--|
| 1      | 5                   |                                    | 20                                       | 1.9                               | 1.9                   | Coltre    |  |
| 2      | 50                  |                                    | 24                                       | 2                                 | 2                     | Substato  |  |

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1.33

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 3.19   | 0.4         | 3.19    | 7.41      | 0.43         | 0.21         | 5.0          | 20.0      | 0.2       | 1.5        | 1.6       |
| 2   | 3.19   | 0.2         | 3.19    | 16.58     | 0.96         | 0.48         | 5.0          | 20.0      | 1.9       | -0.2       | 1.2       |
| 3   | 3.19   | 0.4         | 3.19    | 21.99     | 1.28         | 0.64         | 5.0          | 20.0      | 3.7       | -1.7       | 0.8       |
| 4   | 3.19   | 0.4         | 3.19    | 27.37     | 1.59         | 0.79         | 5.0          | 20.0      | 5.4       | -3.3       | 0.3       |
| 5   | 3.19   | 0.4         | 3.19    | 32.74     | 1.9          | 0.95         | 5.0          | 20.0      | 7.1       | -4.9       | -0.1      |
| 6   | 3.19   | 0.2         | 3.19    | 38.16     | 2.21         | 1.11         | 5.0          | 20.0      | 8.9       | -7.0       | -0.7      |
| 7   | 3.19   | 2.8         | 3.2     | 43.34     | 2.51         | 1.26         | 5.0          | 20.0      | 10.5      | -2.6       | 0.5       |
| 8   | 3.19   | 5.8         | 3.21    | 49.06     | 2.85         | 1.42         | 5.0          | 20.0      | 11.5      | 4.8        | 2.6       |
| 9   | 3.19   | 5.8         | 3.21    | 54.27     | 3.15         | 1.57         | 5.0          | 20.0      | 12.3      | 5.6        | 2.8       |
| 10  | 3.19   | 10.0        | 3.24    | 58.75     | 3.41         | 1.7          | 5.0          | 20.0      | 12.7      | 19.9       | 6.7       |
| 11  | 3.19   | 10.4        | 3.25    | 62.44     | 3.62         | 1.81         | 5.0          | 20.0      | 12.7      | 23.1       | 7.6       |
| 12  | 3.19   | 10.4        | 3.25    | 65.31     | 3.79         | 1.89         | 5.0          | 20.0      | 12.6      | 24.7       | 8.0       |
| 13  | 3.19   | 10.4        | 3.25    | 68.07     | 3.95         | 1.97         | 5.0          | 20.0      | 12.6      | 26.3       | 8.4       |
| 14  | 3.19   | 10.4        | 3.25    | 70.83     | 4.11         | 2.05         | 5.0          | 20.0      | 12.5      | 27.9       | 8.9       |
| 15  | 3.19   | 10.4        | 3.25    | 73.59     | 4.27         | 2.13         | 5.0          | 20.0      | 12.5      | 29.4       | 9.3       |
| 16  | 3.19   | 10.4        | 3.25    | 76.11     | 4.41         | 2.21         | 5.0          | 20.0      | 12.4      | 30.8       | 9.7       |
| 17  | 3.19   | 10.4        | 3.25    | 74.94     | 4.35         | 2.17         | 5.0          | 20.0      | 12.4      | 30.2       | 9.5       |
| 18  | 3.19   | 10.5        | 3.25    | 73.75     | 4.28         | 2.14         | 5.0          | 20.0      | 12.3      | 30.3       | 9.5       |
| 19  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 72.11     | 4.18         | 2.09         | 5.0          | 20.0      | 12.0      | 38.7       | 11.8      |
| 20  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 70.08     | 4.06         | 2.03         | 5.0          | 20.0      | 11.5      | 37.8       | 11.6      |
| 21  | 3.19   | 12.6        | 3.27    | 68.08     | 3.95         | 1.97         | 5.0          | 20.0      | 11.0      | 36.1       | 11.1      |
| 22  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 66.08     | 3.83         | 1.92         | 5.0          | 20.0      | 10.6      | 36.0       | 11.1      |
| 23  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 64.04     | 3.71         | 1.86         | 5.0          | 20.0      | 10.0      | 35.1       | 10.9      |
| 24  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 62.0      | 3.6          | 1.8          | 5.0          | 20.0      | 9.5       | 34.2       | 10.6      |
| 25  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 59.97     | 3.48         | 1.74         | 5.0          | 20.0      | 9.0       | 33.3       | 10.4      |
| 26  | 3.19   | 11.4        | 3.26    | 58.19     | 3.37         | 1.69         | 5.0          | 20.0      | 8.7       | 27.7       | 8.8       |
| 27  | 3.19   | 11.2        | 3.26    | 56.7      | 3.29         | 1.64         | 5.0          | 20.0      | 8.4       | 26.5       | 8.5       |
| 28  | 3.19   | 11.2        | 3.26    | 55.24     | 3.2          | 1.6          | 5.0          | 20.0      | 8.2       | 25.8       | 8.3       |
| 29  | 3.19   | 11.4        | 3.26    | 54.12     | 3.14         | 1.57         | 5.0          | 20.0      | 8.0       | 25.9       | 8.3       |
| 30  | 3.19   | 11.2        | 3.26    | 53.89     | 3.13         | 1.56         | 5.0          | 20.0      | 7.8       | 25.4       | 8.2       |
| 31  | 3.19   | 11.2        | 3.26    | 53.7      | 3.11         | 1.56         | 5.0          | 20.0      | 7.6       | 25.4       | 8.2       |
| 32  | 3.19   | 11.4        | 3.26    | 53.47     | 3.1          | 1.55         | 5.0          | 20.0      | 7.4       | 26.1       | 8.4       |
| 33  | 3.19   | 11.2        | 3.26    | 53.24     | 3.09         | 1.54         | 5.0          | 20.0      | 7.1       | 25.6       | 8.2       |
| 34  | 3.19   | 11.2        | 3.26    | 53.05     | 3.08         | 1.54         | 5.0          | 20.0      | 6.9       | 25.6       | 8.3       |
| 35  | 3.19   | 11.4        | 3.26    | 52.82     | 3.06         | 1.53         | 5.0          | 20.0      | 6.7       | 26.3       | 8.4       |
| 36  | 3.19   | 11.2        | 3.26    | 52.59     | 3.05         | 1.53         | 5.0          | 20.0      | 6.5       | 25.8       | 8.3       |
| 37  | 3.19   | 11.2        | 3.26    | 52.4      | 3.04         | 1.52         | 5.0          | 20.0      | 6.3       | 25.8       | 8.3       |
| 38  | 3.19   | 12.1        | 3.27    | 51.25     | 2.97         | 1.49         | 5.0          | 20.0      | 6.0       | 28.1       | 8.9       |
| 39  | 3.19   | 12.6        | 3.27    | 49.82     | 2.89         | 1.44         | 5.0          | 20.0      | 5.6       | 28.9       | 9.2       |
| 40  | 3.19   | 12.6        | 3.27    | 48.3      | 2.8          | 1.4          | 5.0          | 20.0      | 5.1       | 28.3       | 9.0       |
| 41  | 3.19   | 12.6        | 3.27    | 46.78     | 2.71         | 1.36         | 5.0          | 20.0      | 4.7       | 27.7       | 8.8       |
| 42  | 3.19   | 12.6        | 3.27    | 45.26     | 2.63         | 1.31         | 5.0          | 20.0      | 4.2       | 27.2       | 8.7       |
| 43  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 43.71     | 2.54         | 1.27         | 5.0          | 20.0      | 3.9       | 26.8       | 8.6       |
| 44  | 3.19   | 12.6        | 3.27    | 42.15     | 2.44         | 1.22         | 5.0          | 20.0      | 3.9       | 25.3       | 8.2       |
| 45  | 3.19   | 12.6        | 3.27    | 40.63     | 2.36         | 1.18         | 5.0          | 20.0      | 3.9       | 24.3       | 7.9       |
| 46  | 3.19   | 12.6        | 3.27    | 39.11     | 2.27         | 1.13         | 5.0          | 20.0      | 3.9       | 23.2       | 7.6       |
| 47  | 3.19   | 12.6        | 3.27    | 37.6      | 2.18         | 1.09         | 5.0          | 20.0      | 3.9       | 22.2       | 7.3       |
| 48  | 3.19   | 12.8        | 3.27    | 36.84     | 2.14         | 1.07         | 5.0          | 20.0      | 3.8       | 22.0       | 7.3       |
| 49  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 39.05     | 2.26         | 1.13         | 5.0          | 20.0      | 3.8       | 23.7       | 7.7       |
| 50  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 41.25     | 2.39         | 1.2          | 5.0          | 20.0      | 3.7       | 25.2       | 8.1       |
| 51  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 43.45     | 2.52         | 1.26         | 5.0          | 20.0      | 3.7       | 26.8       | 8.6       |
| 52  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 45.65     | 2.65         | 1.32         | 5.0          | 20.0      | 3.6       | 28.3       | 9.0       |
| 53  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 45.67     | 2.65         | 1.32         | 5.0          | 20.0      | 3.6       | 28.3       | 9.0       |
| 54  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 44.34     | 2.57         | 1.29         | 5.0          | 20.0      | 3.5       | 27.5       | 8.8       |
| 55  | 3.19   | 12.8        | 3.28    | 43.01     | 2.49         | 1.25         | 5.0          | 20.0      | 3.5       | 26.6       | 8.5       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - CASSETTE

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|-----|
| 56 | 3.19 | 12.6 | 3.27 | 41.72 | 2.42 | 1.21 | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 25.2 | 8.1 |
| 57 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 40.42 | 2.34 | 1.17 | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 24.8 | 8.0 |
| 58 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 39.09 | 2.27 | 1.13 | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 23.9 | 7.8 |
| 59 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 37.76 | 2.19 | 1.1  | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 23.1 | 7.6 |
| 60 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 36.43 | 2.11 | 1.06 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 22.1 | 7.3 |
| 61 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 35.1  | 2.04 | 1.02 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 21.2 | 7.1 |
| 62 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 33.78 | 1.96 | 0.98 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 20.3 | 6.8 |
| 63 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 32.94 | 1.91 | 0.96 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 19.7 | 6.6 |
| 64 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 32.26 | 1.87 | 0.94 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 19.2 | 6.5 |
| 65 | 3.19 | 12.6 | 3.27 | 31.61 | 1.83 | 0.92 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 18.4 | 6.3 |
| 66 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 30.95 | 1.8  | 0.9  | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 18.3 | 6.2 |
| 67 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 30.27 | 1.76 | 0.88 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 17.8 | 6.1 |
| 68 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 29.58 | 1.72 | 0.86 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 17.3 | 6.0 |
| 69 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 28.89 | 1.68 | 0.84 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 16.8 | 5.8 |
| 70 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 28.2  | 1.64 | 0.82 | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 16.3 | 5.7 |
| 71 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 27.79 | 1.61 | 0.81 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 16.0 | 5.6 |
| 72 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 27.54 | 1.6  | 0.8  | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 15.9 | 5.6 |
| 73 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 27.29 | 1.58 | 0.79 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 15.7 | 5.5 |
| 74 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 27.04 | 1.57 | 0.78 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 15.5 | 5.5 |
| 75 | 3.19 | 12.6 | 3.27 | 26.83 | 1.56 | 0.78 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 15.0 | 5.3 |
| 76 | 3.19 | 12.8 | 3.28 | 26.62 | 1.54 | 0.77 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 15.1 | 5.4 |
| 77 | 3.19 | 17.0 | 3.34 | 25.61 | 1.49 | 0.74 | 5.0 | 20.0 | 2.8 | 20.8 | 6.9 |
| 78 | 3.19 | 20.7 | 3.41 | 22.85 | 1.33 | 0.66 | 5.0 | 20.0 | 1.7 | 24.4 | 7.9 |
| 79 | 3.19 | 20.5 | 3.41 | 18.84 | 1.09 | 0.55 | 5.0 | 20.0 | 0.2 | 21.1 | 7.0 |
| 80 | 3.19 | 46.1 | 4.6  | 8.43  | 0.49 | 0.24 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 26.4 | 8.5 |

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1.25

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 1.44   | -0.4        | 1.44    | 1.54      | 0.09         | 0.04         | 5.0          | 20.0      | 0.0       | 0.5        | 0.7       |
| 2   | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 4.61      | 0.27         | 0.13         | 5.0          | 20.0      | 0.1       | 0.4        | 0.7       |
| 3   | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 6.5       | 0.38         | 0.19         | 5.0          | 20.0      | 0.5       | 0.0        | 0.6       |
| 4   | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 7.64      | 0.44         | 0.22         | 5.0          | 20.0      | 0.9       | -0.4       | 0.5       |
| 5   | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 8.78      | 0.51         | 0.25         | 5.0          | 20.0      | 1.3       | -0.8       | 0.3       |
| 6   | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 9.92      | 0.58         | 0.29         | 5.0          | 20.0      | 1.6       | -1.2       | 0.2       |
| 7   | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 11.06     | 0.64         | 0.32         | 5.0          | 20.0      | 2.0       | -1.6       | 0.1       |
| 8   | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 12.21     | 0.71         | 0.35         | 5.0          | 20.0      | 2.4       | -2.0       | 0.0       |
| 9   | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 13.35     | 0.77         | 0.39         | 5.0          | 20.0      | 2.8       | -2.4       | -0.1      |
| 10  | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 14.49     | 0.84         | 0.42         | 5.0          | 20.0      | 3.2       | -2.8       | -0.2      |
| 11  | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 15.63     | 0.91         | 0.45         | 5.0          | 20.0      | 3.5       | -3.2       | -0.3      |
| 12  | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 16.77     | 0.97         | 0.49         | 5.0          | 20.0      | 3.9       | -3.6       | -0.5      |
| 13  | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 17.91     | 1.04         | 0.52         | 5.0          | 20.0      | 4.3       | -4.0       | -0.6      |
| 14  | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 19.06     | 1.11         | 0.55         | 5.0          | 20.0      | 4.7       | -4.4       | -0.7      |
| 15  | 1.44   | -0.2        | 1.44    | 20.35     | 1.18         | 0.59         | 5.0          | 20.0      | 5.1       | -4.7       | -0.8      |
| 16  | 1.44   | 6.4         | 1.45    | 21.59     | 1.25         | 0.63         | 5.0          | 20.0      | 5.3       | -1.5       | 0.1       |
| 17  | 1.44   | 7.1         | 1.45    | 22.59     | 1.31         | 0.65         | 5.0          | 20.0      | 5.4       | -1.1       | 0.3       |
| 18  | 1.44   | 7.1         | 1.45    | 23.56     | 1.37         | 0.68         | 5.0          | 20.0      | 5.6       | -1.1       | 0.3       |
| 19  | 1.44   | 7.1         | 1.45    | 24.53     | 1.42         | 0.71         | 5.0          | 20.0      | 5.7       | -1.0       | 0.3       |
| 20  | 1.44   | 7.1         | 1.45    | 25.5      | 1.48         | 0.74         | 5.0          | 20.0      | 5.8       | -1.0       | 0.3       |
| 21  | 1.44   | 7.9         | 1.46    | 26.44     | 1.53         | 0.77         | 5.0          | 20.0      | 5.9       | -0.4       | 0.5       |
| 22  | 1.44   | 10.3        | 1.47    | 27.27     | 1.58         | 0.79         | 5.0          | 20.0      | 5.9       | 1.4        | 1.0       |
| 23  | 1.44   | 10.8        | 1.47    | 27.99     | 1.62         | 0.81         | 5.0          | 20.0      | 5.9       | 1.9        | 1.1       |
| 24  | 1.44   | 10.8        | 1.47    | 28.69     | 1.66         | 0.83         | 5.0          | 20.0      | 5.9       | 2.1        | 1.2       |
| 25  | 1.44   | 10.3        | 1.47    | 29.24     | 1.7          | 0.85         | 5.0          | 20.0      | 5.8       | 1.9        | 1.1       |
| 26  | 1.44   | 10.8        | 1.47    | 29.79     | 1.73         | 0.86         | 5.0          | 20.0      | 5.8       | 2.4        | 1.3       |
| 27  | 1.44   | 10.8        | 1.47    | 30.32     | 1.76         | 0.88         | 5.0          | 20.0      | 5.8       | 2.6        | 1.3       |
| 28  | 1.44   | 10.3        | 1.47    | 30.88     | 1.79         | 0.9          | 5.0          | 20.0      | 5.8       | 2.3        | 1.3       |
| 29  | 1.44   | 10.8        | 1.47    | 31.43     | 1.82         | 0.91         | 5.0          | 20.0      | 5.8       | 2.9        | 1.4       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - CASSETTE

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|-----|
| 30 | 1.44 | 10.3 | 1.47 | 31.98 | 1.85 | 0.93 | 5.0 | 20.0 | 5.8 | 2.6  | 1.4 |
| 31 | 1.44 | 10.8 | 1.47 | 32.53 | 1.89 | 0.94 | 5.0 | 20.0 | 5.7 | 3.2  | 1.5 |
| 32 | 1.44 | 10.8 | 1.47 | 33.06 | 1.92 | 0.96 | 5.0 | 20.0 | 5.7 | 3.3  | 1.6 |
| 33 | 1.44 | 10.3 | 1.47 | 33.61 | 1.95 | 0.97 | 5.0 | 20.0 | 5.7 | 3.1  | 1.5 |
| 34 | 1.44 | 10.8 | 1.47 | 34.16 | 1.98 | 0.99 | 5.0 | 20.0 | 5.7 | 3.6  | 1.6 |
| 35 | 1.44 | 10.8 | 1.47 | 34.37 | 1.99 | 1.0  | 5.0 | 20.0 | 5.7 | 3.7  | 1.7 |
| 36 | 1.44 | 10.3 | 1.47 | 34.12 | 1.98 | 0.99 | 5.0 | 20.0 | 5.6 | 3.3  | 1.5 |
| 37 | 1.44 | 10.8 | 1.47 | 33.87 | 1.96 | 0.98 | 5.0 | 20.0 | 5.6 | 3.6  | 1.6 |
| 38 | 1.44 | 10.8 | 1.47 | 33.6  | 1.95 | 0.97 | 5.0 | 20.0 | 5.6 | 3.6  | 1.6 |
| 39 | 1.44 | 10.3 | 1.47 | 33.35 | 1.93 | 0.97 | 5.0 | 20.0 | 5.6 | 3.1  | 1.5 |
| 40 | 1.44 | 11.7 | 1.47 | 33.07 | 1.92 | 0.96 | 5.0 | 20.0 | 5.5 | 4.2  | 1.8 |
| 41 | 1.44 | 12.6 | 1.48 | 32.71 | 1.9  | 0.95 | 5.0 | 20.0 | 5.5 | 4.9  | 2.0 |
| 42 | 1.44 | 12.6 | 1.48 | 32.31 | 1.87 | 0.94 | 5.0 | 20.0 | 5.4 | 4.9  | 2.0 |
| 43 | 1.44 | 13.0 | 1.48 | 31.89 | 1.85 | 0.92 | 5.0 | 20.0 | 5.3 | 5.2  | 2.1 |
| 44 | 1.44 | 12.6 | 1.48 | 31.48 | 1.83 | 0.91 | 5.0 | 20.0 | 5.2 | 4.8  | 2.0 |
| 45 | 1.44 | 13.0 | 1.48 | 31.07 | 1.8  | 0.9  | 5.0 | 20.0 | 5.1 | 5.1  | 2.1 |
| 46 | 1.44 | 12.6 | 1.48 | 30.65 | 1.78 | 0.89 | 5.0 | 20.0 | 5.0 | 4.8  | 2.0 |
| 47 | 1.44 | 13.0 | 1.48 | 30.24 | 1.75 | 0.88 | 5.0 | 20.0 | 4.9 | 5.1  | 2.1 |
| 48 | 1.44 | 12.6 | 1.48 | 29.82 | 1.73 | 0.86 | 5.0 | 20.0 | 4.7 | 4.7  | 2.0 |
| 49 | 1.44 | 13.0 | 1.48 | 29.41 | 1.71 | 0.85 | 5.0 | 20.0 | 4.7 | 5.0  | 2.0 |
| 50 | 1.44 | 12.6 | 1.48 | 29.0  | 1.68 | 0.84 | 5.0 | 20.0 | 4.5 | 4.6  | 1.9 |
| 51 | 1.44 | 12.6 | 1.48 | 28.6  | 1.66 | 0.83 | 5.0 | 20.0 | 4.5 | 4.6  | 1.9 |
| 52 | 1.44 | 13.0 | 1.48 | 28.19 | 1.63 | 0.82 | 5.0 | 20.0 | 4.4 | 4.9  | 2.0 |
| 53 | 1.44 | 12.6 | 1.48 | 27.77 | 1.61 | 0.81 | 5.0 | 20.0 | 4.2 | 4.5  | 1.9 |
| 54 | 1.44 | 13.0 | 1.48 | 27.36 | 1.59 | 0.79 | 5.0 | 20.0 | 4.2 | 4.8  | 2.0 |
| 55 | 1.44 | 12.6 | 1.48 | 26.94 | 1.56 | 0.78 | 5.0 | 20.0 | 4.0 | 4.5  | 1.9 |
| 56 | 1.44 | 12.1 | 1.47 | 26.57 | 1.54 | 0.77 | 5.0 | 20.0 | 4.0 | 4.1  | 1.8 |
| 57 | 1.44 | 11.7 | 1.47 | 26.22 | 1.52 | 0.76 | 5.0 | 20.0 | 3.9 | 3.8  | 1.7 |
| 58 | 1.44 | 11.2 | 1.47 | 25.9  | 1.5  | 0.75 | 5.0 | 20.0 | 3.8 | 3.4  | 1.6 |
| 59 | 1.44 | 11.7 | 1.47 | 25.59 | 1.48 | 0.74 | 5.0 | 20.0 | 3.8 | 3.7  | 1.7 |
| 60 | 1.44 | 11.2 | 1.47 | 25.27 | 1.47 | 0.73 | 5.0 | 20.0 | 3.7 | 3.3  | 1.6 |
| 61 | 1.44 | 11.7 | 1.47 | 24.96 | 1.45 | 0.72 | 5.0 | 20.0 | 3.7 | 3.6  | 1.6 |
| 62 | 1.44 | 11.2 | 1.47 | 24.64 | 1.43 | 0.71 | 5.0 | 20.0 | 3.6 | 3.3  | 1.5 |
| 63 | 1.44 | 11.7 | 1.47 | 24.36 | 1.41 | 0.71 | 5.0 | 20.0 | 3.6 | 3.5  | 1.6 |
| 64 | 1.44 | 11.2 | 1.47 | 24.3  | 1.41 | 0.7  | 5.0 | 20.0 | 3.5 | 3.3  | 1.5 |
| 65 | 1.44 | 11.7 | 1.47 | 24.24 | 1.41 | 0.7  | 5.0 | 20.0 | 3.5 | 3.6  | 1.6 |
| 66 | 1.44 | 11.2 | 1.47 | 24.18 | 1.4  | 0.7  | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 3.3  | 1.5 |
| 67 | 1.44 | 11.7 | 1.47 | 24.12 | 1.4  | 0.7  | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 3.6  | 1.6 |
| 68 | 1.44 | 11.2 | 1.47 | 24.07 | 1.4  | 0.7  | 5.0 | 20.0 | 3.3 | 3.4  | 1.6 |
| 69 | 1.44 | 16.7 | 1.51 | 23.82 | 1.38 | 0.69 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 6.8  | 2.6 |
| 70 | 1.44 | 29.3 | 1.65 | 22.86 | 1.33 | 0.66 | 5.0 | 20.0 | 2.7 | 15.2 | 5.0 |
| 71 | 1.44 | 29.3 | 1.65 | 21.38 | 1.24 | 0.62 | 5.0 | 20.0 | 1.9 | 14.9 | 4.9 |
| 72 | 1.44 | 29.3 | 1.65 | 19.9  | 1.15 | 0.58 | 5.0 | 20.0 | 1.1 | 14.5 | 4.8 |
| 73 | 1.44 | 29.3 | 1.65 | 18.43 | 1.07 | 0.53 | 5.0 | 20.0 | 0.3 | 14.2 | 4.7 |
| 74 | 1.44 | 29.3 | 1.65 | 16.95 | 0.98 | 0.49 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 13.3 | 4.4 |
| 75 | 1.44 | 29.0 | 1.65 | 15.48 | 0.9  | 0.45 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 11.9 | 4.0 |
| 76 | 1.44 | 29.3 | 1.65 | 14.02 | 0.81 | 0.41 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 11.0 | 3.8 |
| 77 | 1.44 | 29.3 | 1.65 | 12.54 | 0.73 | 0.36 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 9.8  | 3.4 |
| 78 | 1.44 | 45.6 | 2.06 | 10.16 | 0.59 | 0.29 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 14.4 | 4.8 |
| 79 | 1.44 | 51.7 | 2.33 | 6.38  | 0.37 | 0.19 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 11.2 | 3.8 |
| 80 | 1.44 | 51.7 | 2.33 | 2.13  | 0.12 | 0.06 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 3.7  | 1.7 |

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=1.30

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(t) | Kh•Wi<br>(t) | Kv•Wi<br>(t) | c<br>(kN/m²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(t) | N'i<br>(t) | Ti<br>(t) |
|-----|--------|-------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1   | 2.07   | -0.9        | 2.07    | 3.21      | 0.19         | 0.09         | 5.0          | 20.0      | 0.0       | 0.7        | 1.0       |
| 2   | 2.07   | -1.0        | 2.07    | 8.61      | 0.5          | 0.25         | 5.0          | 20.0      | 0.4       | 0.0        | 0.8       |
| 3   | 2.07   | -0.8        | 2.07    | 11.06     | 0.64         | 0.32         | 5.0          | 20.0      | 1.3       | -0.8       | 0.6       |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - CASSETTE

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |      |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|------|
| 4  | 2.07 | -0.8 | 2.07 | 13.5  | 0.78 | 0.39 | 5.0 | 20.0 | 2.1 | -1.7 | 0.3  |
| 5  | 2.07 | -1.0 | 2.07 | 15.95 | 0.93 | 0.46 | 5.0 | 20.0 | 2.9 | -2.7 | 0.0  |
| 6  | 2.07 | -0.8 | 2.07 | 18.41 | 1.07 | 0.53 | 5.0 | 20.0 | 3.7 | -3.6 | -0.2 |
| 7  | 2.07 | -1.0 | 2.07 | 20.86 | 1.21 | 0.6  | 5.0 | 20.0 | 4.6 | -4.6 | -0.5 |
| 8  | 2.07 | -0.8 | 2.07 | 23.31 | 1.35 | 0.68 | 5.0 | 20.0 | 5.4 | -5.4 | -0.7 |
| 9  | 2.07 | -0.8 | 2.07 | 25.75 | 1.49 | 0.75 | 5.0 | 20.0 | 6.2 | -6.3 | -0.9 |
| 10 | 2.07 | -1.0 | 2.07 | 28.2  | 1.64 | 0.82 | 5.0 | 20.0 | 7.1 | -7.4 | -1.3 |
| 11 | 2.07 | 5.7  | 2.08 | 30.74 | 1.78 | 0.89 | 5.0 | 20.0 | 7.7 | -0.9 | 0.6  |
| 12 | 2.07 | 7.2  | 2.09 | 32.83 | 1.9  | 0.95 | 5.0 | 20.0 | 7.9 | 0.9  | 1.1  |
| 13 | 2.07 | 6.9  | 2.09 | 34.84 | 2.02 | 1.01 | 5.0 | 20.0 | 8.2 | 0.8  | 1.0  |
| 14 | 2.07 | 8.6  | 2.1  | 36.74 | 2.13 | 1.07 | 5.0 | 20.0 | 8.3 | 3.3  | 1.8  |
| 15 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 38.39 | 2.23 | 1.11 | 5.0 | 20.0 | 8.4 | 6.2  | 2.6  |
| 16 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 39.9  | 2.31 | 1.16 | 5.0 | 20.0 | 8.4 | 6.8  | 2.7  |
| 17 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 41.32 | 2.4  | 1.2  | 5.0 | 20.0 | 8.3 | 7.3  | 2.9  |
| 18 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 42.47 | 2.46 | 1.23 | 5.0 | 20.0 | 8.3 | 7.8  | 3.0  |
| 19 | 2.07 | 10.8 | 2.11 | 43.6  | 2.53 | 1.26 | 5.0 | 20.0 | 8.3 | 8.7  | 3.3  |
| 20 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 44.73 | 2.59 | 1.3  | 5.0 | 20.0 | 8.2 | 8.7  | 3.2  |
| 21 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 45.88 | 2.66 | 1.33 | 5.0 | 20.0 | 8.2 | 9.1  | 3.4  |
| 22 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 47.03 | 2.73 | 1.36 | 5.0 | 20.0 | 8.2 | 9.5  | 3.5  |
| 23 | 2.07 | 10.8 | 2.11 | 48.16 | 2.79 | 1.4  | 5.0 | 20.0 | 8.1 | 10.5 | 3.8  |
| 24 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 49.29 | 2.86 | 1.43 | 5.0 | 20.0 | 8.1 | 10.4 | 3.7  |
| 25 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 49.04 | 2.84 | 1.42 | 5.0 | 20.0 | 8.1 | 10.3 | 3.7  |
| 26 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 48.54 | 2.82 | 1.41 | 5.0 | 20.0 | 8.0 | 10.2 | 3.7  |
| 27 | 2.07 | 10.4 | 2.11 | 48.04 | 2.79 | 1.39 | 5.0 | 20.0 | 8.0 | 10.0 | 3.6  |
| 28 | 2.07 | 11.8 | 2.12 | 47.44 | 2.75 | 1.38 | 5.0 | 20.0 | 7.9 | 12.1 | 4.2  |
| 29 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 46.67 | 2.71 | 1.35 | 5.0 | 20.0 | 7.8 | 13.4 | 4.6  |
| 30 | 2.07 | 13.0 | 2.13 | 45.82 | 2.66 | 1.33 | 5.0 | 20.0 | 7.6 | 13.8 | 4.7  |
| 31 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 44.97 | 2.61 | 1.3  | 5.0 | 20.0 | 7.4 | 13.1 | 4.5  |
| 32 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 44.13 | 2.56 | 1.28 | 5.0 | 20.0 | 7.1 | 12.9 | 4.4  |
| 33 | 2.07 | 13.0 | 2.13 | 43.28 | 2.51 | 1.26 | 5.0 | 20.0 | 6.9 | 13.2 | 4.5  |
| 34 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 42.43 | 2.46 | 1.23 | 5.0 | 20.0 | 6.7 | 12.6 | 4.3  |
| 35 | 2.07 | 13.0 | 2.13 | 41.57 | 2.41 | 1.21 | 5.0 | 20.0 | 6.5 | 12.9 | 4.4  |
| 36 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 40.72 | 2.36 | 1.18 | 5.0 | 20.0 | 6.3 | 12.2 | 4.2  |
| 37 | 2.07 | 13.0 | 2.13 | 39.87 | 2.31 | 1.16 | 5.0 | 20.0 | 6.1 | 12.5 | 4.3  |
| 38 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 39.01 | 2.26 | 1.13 | 5.0 | 20.0 | 5.9 | 11.9 | 4.1  |
| 39 | 2.07 | 12.0 | 2.12 | 38.23 | 2.22 | 1.11 | 5.0 | 20.0 | 5.7 | 10.7 | 3.8  |
| 40 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 37.55 | 2.18 | 1.09 | 5.0 | 20.0 | 5.6 | 9.8  | 3.6  |
| 41 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 36.9  | 2.14 | 1.07 | 5.0 | 20.0 | 5.5 | 9.6  | 3.5  |
| 42 | 2.07 | 11.1 | 2.11 | 36.29 | 2.1  | 1.05 | 5.0 | 20.0 | 5.4 | 9.0  | 3.3  |
| 43 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 35.67 | 2.07 | 1.03 | 5.0 | 20.0 | 5.3 | 9.3  | 3.4  |
| 44 | 2.07 | 11.1 | 2.11 | 35.13 | 2.04 | 1.02 | 5.0 | 20.0 | 5.2 | 8.7  | 3.3  |
| 45 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 35.05 | 2.03 | 1.02 | 5.0 | 20.0 | 5.1 | 9.2  | 3.4  |
| 46 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 34.94 | 2.03 | 1.01 | 5.0 | 20.0 | 5.0 | 9.2  | 3.4  |
| 47 | 2.07 | 11.1 | 2.11 | 34.85 | 2.02 | 1.01 | 5.0 | 20.0 | 4.9 | 8.9  | 3.3  |
| 48 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 34.76 | 2.02 | 1.01 | 5.0 | 20.0 | 4.8 | 9.3  | 3.4  |
| 49 | 2.07 | 11.1 | 2.11 | 34.68 | 2.01 | 1.01 | 5.0 | 20.0 | 4.8 | 9.0  | 3.3  |
| 50 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 34.59 | 2.01 | 1.0  | 5.0 | 20.0 | 4.7 | 9.4  | 3.5  |
| 51 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 34.48 | 2.0  | 1.0  | 5.0 | 20.0 | 4.6 | 9.5  | 3.5  |
| 52 | 2.07 | 11.1 | 2.11 | 34.39 | 1.99 | 1.0  | 5.0 | 20.0 | 4.5 | 9.1  | 3.4  |
| 53 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 34.31 | 1.99 | 0.99 | 5.0 | 20.0 | 4.4 | 9.5  | 3.5  |
| 54 | 2.07 | 11.1 | 2.11 | 34.22 | 1.98 | 0.99 | 5.0 | 20.0 | 4.3 | 9.2  | 3.4  |
| 55 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 34.13 | 1.98 | 0.99 | 5.0 | 20.0 | 4.2 | 9.6  | 3.5  |
| 56 | 2.07 | 11.1 | 2.11 | 34.05 | 1.97 | 0.99 | 5.0 | 20.0 | 4.1 | 9.3  | 3.4  |
| 57 | 2.07 | 11.4 | 2.11 | 33.85 | 1.96 | 0.98 | 5.0 | 20.0 | 4.1 | 9.7  | 3.5  |
| 58 | 2.07 | 11.9 | 2.12 | 33.36 | 1.93 | 0.97 | 5.0 | 20.0 | 3.9 | 10.2 | 3.7  |
| 59 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 32.77 | 1.9  | 0.95 | 5.0 | 20.0 | 3.8 | 11.0 | 3.9  |
| 60 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 32.13 | 1.86 | 0.93 | 5.0 | 20.0 | 3.5 | 10.9 | 3.9  |
| 61 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 31.49 | 1.83 | 0.91 | 5.0 | 20.0 | 3.4 | 10.8 | 3.9  |
| 62 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 30.84 | 1.79 | 0.89 | 5.0 | 20.0 | 3.2 | 10.7 | 3.8  |
| 63 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 30.2  | 1.75 | 0.88 | 5.0 | 20.0 | 3.0 | 10.6 | 3.8  |
| 64 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 29.56 | 1.71 | 0.86 | 5.0 | 20.0 | 2.8 | 10.5 | 3.8  |
| 65 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 28.92 | 1.68 | 0.84 | 5.0 | 20.0 | 2.6 | 10.4 | 3.7  |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN CONDIZIONI SISMICHE - CASSETTE

|    |      |      |      |       |      |      |     |      |     |      |     |
|----|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|-----|
| 66 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 28.27 | 1.64 | 0.82 | 5.0 | 20.0 | 2.6 | 10.1 | 3.7 |
| 67 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 27.63 | 1.6  | 0.8  | 5.0 | 20.0 | 2.5 | 9.9  | 3.6 |
| 68 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 26.99 | 1.57 | 0.78 | 5.0 | 20.0 | 2.5 | 9.6  | 3.5 |
| 69 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 26.35 | 1.53 | 0.76 | 5.0 | 20.0 | 2.5 | 9.3  | 3.4 |
| 70 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 25.7  | 1.49 | 0.75 | 5.0 | 20.0 | 2.5 | 9.0  | 3.3 |
| 71 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 25.06 | 1.45 | 0.73 | 5.0 | 20.0 | 2.5 | 8.7  | 3.3 |
| 72 | 2.07 | 12.6 | 2.12 | 24.42 | 1.42 | 0.71 | 5.0 | 20.0 | 2.5 | 8.4  | 3.2 |
| 73 | 2.07 | 13.8 | 2.13 | 23.69 | 1.37 | 0.69 | 5.0 | 20.0 | 2.4 | 9.1  | 3.4 |
| 74 | 2.07 | 31.9 | 2.44 | 22.52 | 1.31 | 0.65 | 5.0 | 20.0 | 1.5 | 26.2 | 8.2 |
| 75 | 2.07 | 31.6 | 2.43 | 20.26 | 1.18 | 0.59 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 24.8 | 7.8 |
| 76 | 2.07 | 31.9 | 2.44 | 18.0  | 1.04 | 0.52 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 22.2 | 7.0 |
| 77 | 2.07 | 31.9 | 2.44 | 15.72 | 0.91 | 0.46 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 19.4 | 6.2 |
| 78 | 2.07 | 31.6 | 2.43 | 13.45 | 0.78 | 0.39 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 16.4 | 5.4 |
| 79 | 2.07 | 42.3 | 2.8  | 10.01 | 0.58 | 0.29 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 18.1 | 5.9 |
| 80 | 2.07 | 51.4 | 3.32 | 3.97  | 0.23 | 0.12 | 5.0 | 20.0 | 0.0 | 9.9  | 3.6 |

VERIFICA ANALITICA DI STABILITA' IN  
CONDIZIONI SISMICHE  
CASSETTE

Fs=1.30 Sup...3  
Fs=1.25 Sup...2  
Fs=1.33 Sup...1

