

**COMUNE DI SAN GODENZO  
CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE**

**INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE  
DI SUPPORTO A VARIANTE AL RUC  
DA ESEGUIRSI IN LOCALITA' SPALIENA,  
NEL COMUNE DI SAN GODENZO (FI)**

**redatte ai sensi del DPGR n 53/R del 2011**

---

**ALLEGATO 1**

- parametri sismici
- parametri geotecnici caratteristici
- analisi stabilità
- sondaggi
- indagini sismiche



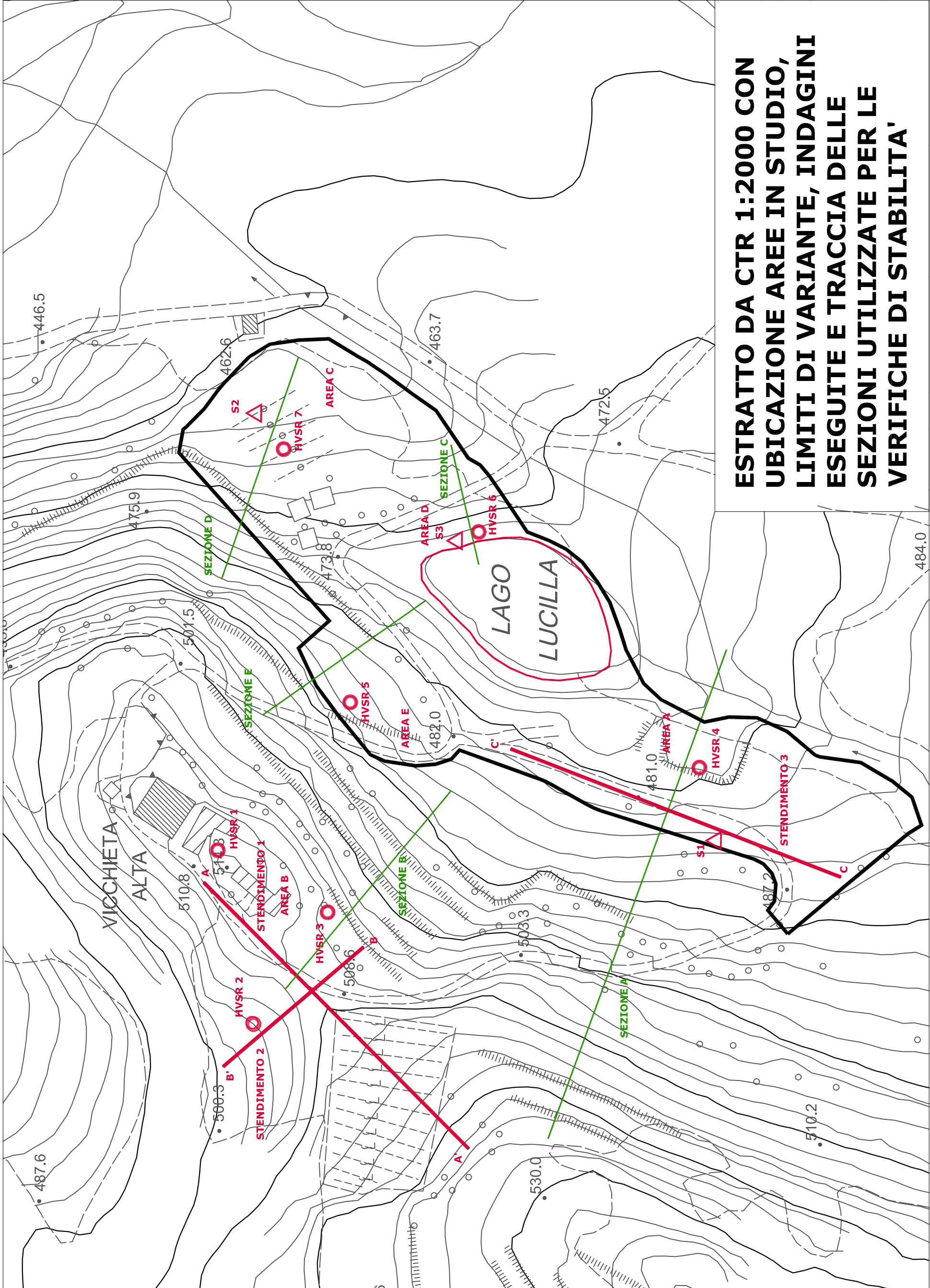
**LUGLIO 2019**

**Dott. Marco Bassani Geologo**

Via Lorenzo il Magnifico 70 – 50129 – Firenze

Tel fax 055 / 483503 -\*- [geol\\_marco\\_bassani@yahoo.it](mailto:geol_marco_bassani@yahoo.it)

N. iscrizione Ordine dei Geologi della Toscana: 1117



**ESTRATTO DA CTR 1:2000 CON  
UBICAZIONE AREE IN STUDIO,  
LIMITI DI VARIANTE, INDAGINI  
ESEGUITE E TRACCIA DELLE  
SEZIONI UTILIZZATE PER LE  
VERIFICHE DI STABILITA'**

**REPORT PARAMETRI SISMICI PER IL SITO DI STUDIO – VICCHIETA ALTA – SPALIENA  
NEL COMUNE DI SAN GODENZO**

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 43,919274

longitudine: 11,6259

Classe: 2

Vita nominale: 1

Siti di riferimento

|        |           |              |              |                    |
|--------|-----------|--------------|--------------|--------------------|
| Sito 1 | ID: 19398 | Lat: 43,9199 | Lon: 11,6163 | Distanza: 769,974  |
| Sito 2 | ID: 19399 | Lat: 43,9210 | Lon: 11,6857 | Distanza: 4791,184 |
| Sito 3 | ID: 19621 | Lat: 43,8710 | Lon: 11,6871 | Distanza: 7268,910 |
| Sito 4 | ID: 19620 | Lat: 43,8700 | Lon: 11,6179 | Distanza: 5522,286 |

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: E

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento: 35anni

Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 30 [anni]

ag: 0,067 g

Fo: 2,425

Tc\*: 0,260 [s]

Danno (SLD):

|                             |       |        |
|-----------------------------|-------|--------|
| Probabilità di superamento: | 63    | %      |
| Tr:                         | 35    | [anni] |
| ag:                         | 0,072 | g      |
| Fo:                         | 2,419 |        |
| Tc*:                        | 0,262 | [s]    |

Salvaguardia della vita (SLV):

|                             |       |        |
|-----------------------------|-------|--------|
| Probabilità di superamento: | 10    | %      |
| Tr:                         | 332   | [anni] |
| ag:                         | 0,183 | g      |
| Fo:                         | 2,375 |        |
| Tc*:                        | 0,288 | [s]    |

Prevenzione dal collasso (SLC):

|                             |       |        |
|-----------------------------|-------|--------|
| Probabilità di superamento: | 5     | %      |
| Tr:                         | 682   | [anni] |
| ag:                         | 0,234 | g      |
| Fo:                         | 2,377 |        |
| Tc*:                        | 0,292 | [s]    |

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

|       |       |
|-------|-------|
| Ss:   | 1,600 |
| Cc:   | 1,970 |
| St:   | 1,200 |
| Kh:   | 0,026 |
| Kv:   | 0,013 |
| Amax: | 1,260 |
| Beta: | 0,200 |

SLD:

Ss: 1,600

Cc: 1,960

St: 1,200

Kh: 0,028

Kv: 0,014

Amax: 1,357

Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,520

Cc: 1,890

St: 1,200

Kh: 0,080

Kv: 0,040

Amax: 3,272

Beta: 0,240

SLC:

Ss: 1,390

Cc: 1,880

St: 1,200

Kh: 0,110

Kv: 0,055

Amax: 3,835

Beta: 0,280

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru

Coordinate WGS84

latitudine: 43.918323

longitudine: 11.624923

## REPORT PARAMETRI CARATTERISTICI

### PER IL SITO DI STUDIO – VICCHIETA ALTA – SPALIENA NEL COMUNE DI SAN GODENZO

NOTA : a titolo cautelativo si è spesso considerato i parametri caratteristici prossimi al valore minimo del range di ogni parametro piuttosto che sul valore medio.

#### Area A

##### PARAMETRI CARATTERISTICI

###### **Livello 1**

$\Phi' = 22^\circ$  ;  $c' = 0,1 \text{ kg/cmq}$  ;  $c_u = 0,5 \text{ kg/cmq}$  ;  $\gamma = 1,9 \text{ T/mc}$  ;  $g_{sat} = 2,05 \text{ T/mc}$

###### **Livello 1b**

$\Phi' = 25^\circ$  ;  $c' = 0,05 \text{ kg/cmq}$  ;  $c_u = 0,025 \text{ kg/cmq}$  ;  $\gamma = 1,85 \text{ T/mc}$  ;  $g_{sat} = 1,95 \text{ T/mc}$

###### **Livello 2**

$\Phi' = 22^\circ$  ;  $c = 0,5 \text{ kg/cmq}$  ;  $\gamma = 2,0 \text{ T/mc}$  ;  $g_{sat} = 2,1 \text{ T/mc}$

Si noti che il substrato è stato considerato, in prima battuta come un terreno piuttosto che come lapideo, a livello cautelativo in ragione della litologia e dell'alterazione mostrata.

#### Area B

##### PARAMETRI CARATTERISTICI

###### **Livello 1 : sabbia argillosa – argille limose**

$\Phi' = 24^\circ$  ;  $c' = 0,07 \text{ kg/cmq}$  ;  $c_u = 0,4 \text{ kg/cmq}$  ;  $\gamma = 1,9 \text{ T/mc}$  ;  $g_{sat} = 2,05 \text{ T/mc}$

###### **Livello 2**

$\Phi = 22^\circ$  ;  $c = 0,5$  ;  $\gamma = 2,0 \text{ T/mc}$  ;  $g_{sat} = 2,1 \text{ T/mc}$

Si noti che il substrato è stato considerato, in prima battuta come un terreno piuttosto che come lapideo, a livello cautelativo in ragione della litologia e dell'alterazione mostrata.

#### Area C e Area E

##### PARAMETRI CARATTERISTICI

###### **Livello 1**

$\Phi' = 24^\circ$  ;  $c' = 0,1 \text{ kg/cmq}$  ;  $c_u = 0,6 \text{ kg/cmq}$  ;  $\gamma = 1,9 \text{ T/mc}$  ;  $g_{sat} = 2,05 \text{ T/mc}$

###### **Livello 2**

$\Phi' = 22^\circ$  ;  $c' = 0,2 \text{ kg/cmq}$  ;  $c_u = 0,7 \text{ kg/cmq}$  ;  $\gamma = 2,0 \text{ T/mc}$  ;  $g_{sat} = 2,1 \text{ T/mc}$

Si noti che le argilliti sono state considerate come un terreno a livello cautelativo, in ragione della litologia e dell'alterazione mostrata.

#### Area D

##### PARAMETRI CARATTERISTICI

##### **Livello 1**

$\Phi' = 22^\circ$  ;  $c' = 0,1 \text{ kg/cm}^2$  ;  $c_u = 0,5 \text{ kg/cm}^2$  ;  $\gamma = 1,9 \text{ T/mc}$  ;  $g_{sat} = 2,05 \text{ T/mc}$

##### **Livello 1b**

$\Phi' = 25^\circ$  ;  $c' = 0,05 \text{ kg/cm}^2$  ;  $c_u = 0,4 \text{ kg/cm}^2$  ;  $\gamma = 1,9 \text{ T/mc}$  ;  $g_{sat} = 2,05 \text{ T/mc}$

##### **Livello 2**

$\Phi = 22^\circ$  ;  $c = 0,5 \text{ kg/cm}^2$  ;  $\gamma = 2,0 \text{ T/mc}$  ;  $g_{sat} = 2,1 \text{ T/mc}$

Anche in questo caso il substrato è stato considerato, in prima battuta come un terreno piuttosto che come lapideo, a livello cautelativo in ragione della litologia e dell'alterazione mostrata.

# REPORT ANALISI DI STABILITA'

## SEZIONE A

### Stato attuale drenato

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| =====                                             |                     |
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Normativa                                         | [A2+M2+R2]          |
| Numero di strati                                  | 3,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,0                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma circolare                     |                     |

=====

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| =====                                  |          |
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,27 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 99,77 m  |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 145,57 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 131,59 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

=====

### Sisma

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| =====                                   |      |
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,08 |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0,04 |

=====

### Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,43   | 100,19   |
| 2  | 101,1    | 100,35   |

|    |        |        |
|----|--------|--------|
| 3  | 121,34 | 100,73 |
| 4  | 122,6  | 100,73 |
| 5  | 124,4  | 102,48 |
| 6  | 127,91 | 102,63 |
| 7  | 131,27 | 102,84 |
| 8  | 131,81 | 103,64 |
| 9  | 134,91 | 104,78 |
| 10 | 147,54 | 108,58 |
| 11 | 147,54 | 108,58 |
| 12 | 172,08 | 119,48 |
| 13 | 174,56 | 119,64 |
| 14 | 175,44 | 120,12 |
| 15 | 177,36 | 120,97 |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,43   | 95,54    |
| 2 | 124,55   | 95,93    |
| 3 | 131,53   | 96,7     |
| 4 | 136,38   | 98,23    |
| 5 | 151,57   | 104,09   |
| 6 | 177,36   | 117,84   |

**Vertici strato .....2**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,43   | 94,17    |
| 2 | 124,3    | 95,31    |
| 3 | 131,62   | 96,31    |
| 4 | 136,51   | 97,86    |
| 5 | 151,57   | 104,09   |
| 6 | 177,36   | 117,84   |

**Coefficienti parziali azioni**

=====

Sfavorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,0

=====

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

=====

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Tangente angolo di resistenza al taglio | 1,25 |
| Coesione efficace                       | 1,25 |
| Coesione non drenata                    | 1,4  |
| Riduzione parametri geotecnici terreno  | No   |

### Stratigrafia

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,1                               |                                                  | 22                                       | 1900                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,05                              |                                                  | 25                                       | 1850                                            | 1950                                |           |  |
| 3      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2000                                            | 2100                                |           |  |

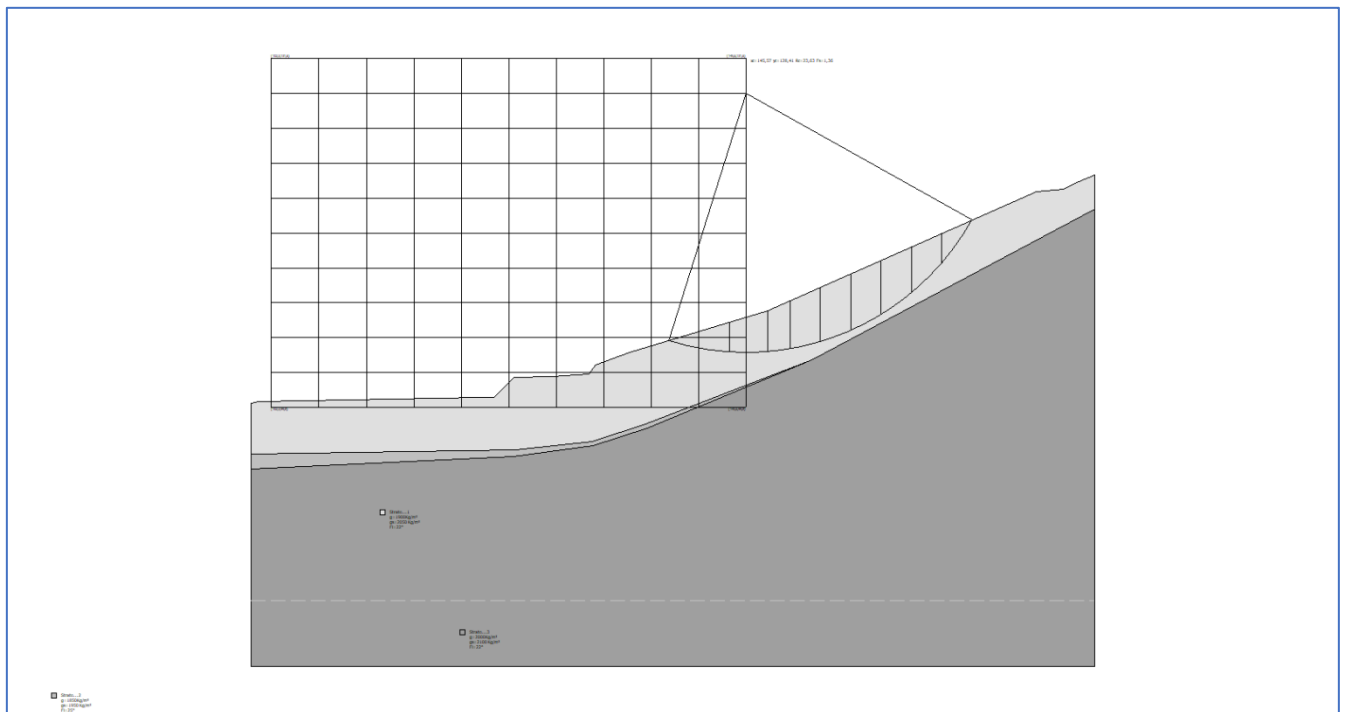
### Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Fs minimo individuato      | 1,36     |
| Ascissa centro superficie  | 145,57 m |
| Ordinata centro superficie | 128,41 m |
| Raggio superficie          | 23,63 m  |

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

**xc = 145,574 yc = 128,41 Rc = 23,63 Fs=1,361**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|---------|------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 2,77   | -13,9       | 2,85    | 4231,64    | 338,53        | 169,27        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 5357,8      | 4140,8     |
| 2   | 2,77   | -7,1        | 2,79    | 11311,1    | 904,89        | 452,44        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 12166,7     | 6220,1     |
| 3   | 3,49   | 0,5         | 3,49    | 21722,26   | 1737,78       | 868,89        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 21633,2     | 9801,1     |
| 4   | 2,04   | 7,3         | 2,06    | 15686,52   | 1254,92       | 627,46        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 14984,9     | 6552,1     |
| 5   | 2,77   | 13,2        | 2,84    | 24609,51   | 1968,76       | 984,38        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 22996,7     | 9985,0     |
| 6   | 2,77   | 20,2        | 2,95    | 26724,37   | 2137,95       | 1068,98       | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 24667,9     | 11028,3    |
| 7   | 2,77   | 27,6        | 3,12    | 26762,85   | 2141,03       | 1070,51       | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 24710,4     | 11849,0    |
| 8   | 2,77   | 35,5        | 3,4     | 24329,05   | 1946,32       | 973,16        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 22702,1     | 12376,0    |
| 9   | 2,77   | 44,3        | 3,87    | 18684,36   | 1494,75       | 747,37        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 17545,8     | 12277,3    |
| 10  | 2,77   | 54,9        | 4,81    | 8230,6     | 658,45        | 329,22        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 6044,2      | 10105,2    |



SEZIONE A STATO ATTUALE DRENATO. VALORE MINIMO DEL COEFF.  $F = 1,36$

## Stato attuale non drenato

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                        |
|---------------------------------------------------|------------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923    |
| Normativa                                         | [A2+M2+R2]             |
| Numero di strati                                  | 3,0                    |
| Numero dei conci                                  | 10,0                   |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,0                    |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                    |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco                  |
| Analisi                                           | Condizione non drenata |
| Superficie di forma circolare                     |                        |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,27 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 99,77 m  |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 145,57 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 131,59 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |

Numero di celle lungo y

10,0

## =====

**Sisma**

=====

Coefficiente azione sismica orizzontale

0,08

Coefficiente azione sismica verticale

0,04

## =====

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,43   | 100,19   |
| 2  | 101,1    | 100,35   |
| 3  | 121,34   | 100,73   |
| 4  | 122,6    | 100,73   |
| 5  | 124,4    | 102,48   |
| 6  | 127,91   | 102,63   |
| 7  | 131,27   | 102,84   |
| 8  | 131,81   | 103,64   |
| 9  | 134,91   | 104,78   |
| 10 | 147,54   | 108,58   |
| 11 | 147,54   | 108,58   |
| 12 | 172,08   | 119,48   |
| 13 | 174,56   | 119,64   |
| 14 | 175,44   | 120,12   |
| 15 | 177,36   | 120,97   |

**Falda**

| Nr. | X<br>(m) | y<br>(m) |
|-----|----------|----------|
| 1   | 100,51   | 100,0    |
| 2   | 122,76   | 100,6    |
| 3   | 133,0    | 101,77   |
| 4   | 157,35   | 111,9    |
| 5   | 177,28   | 120,16   |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,43   | 95,54    |

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| 2 | 124,55 | 95,93  |
| 3 | 131,53 | 96,7   |
| 4 | 136,38 | 98,23  |
| 5 | 151,57 | 104,09 |
| 6 | 177,36 | 117,84 |

**Vertici strato .....2**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,43   | 94,17    |
| 2 | 124,3    | 95,31    |
| 3 | 131,62   | 96,31    |
| 4 | 136,51   | 97,86    |
| 5 | 151,57   | 104,09   |
| 6 | 177,36   | 117,84   |

**Coefficienti parziali azioni**

=====

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

=====

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

=====

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno No

=====

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,5                               |                                                  |                                          | 2050                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,025                             |                                                  |                                          | 1950                                            | 1950                                |           |  |
| 3      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2100                                            | 2100                                |           |  |

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

=====

Fs minimo individuato 1,36

Ascissa centro superficie 128,25 m

Ordinata centro superficie 128,41 m

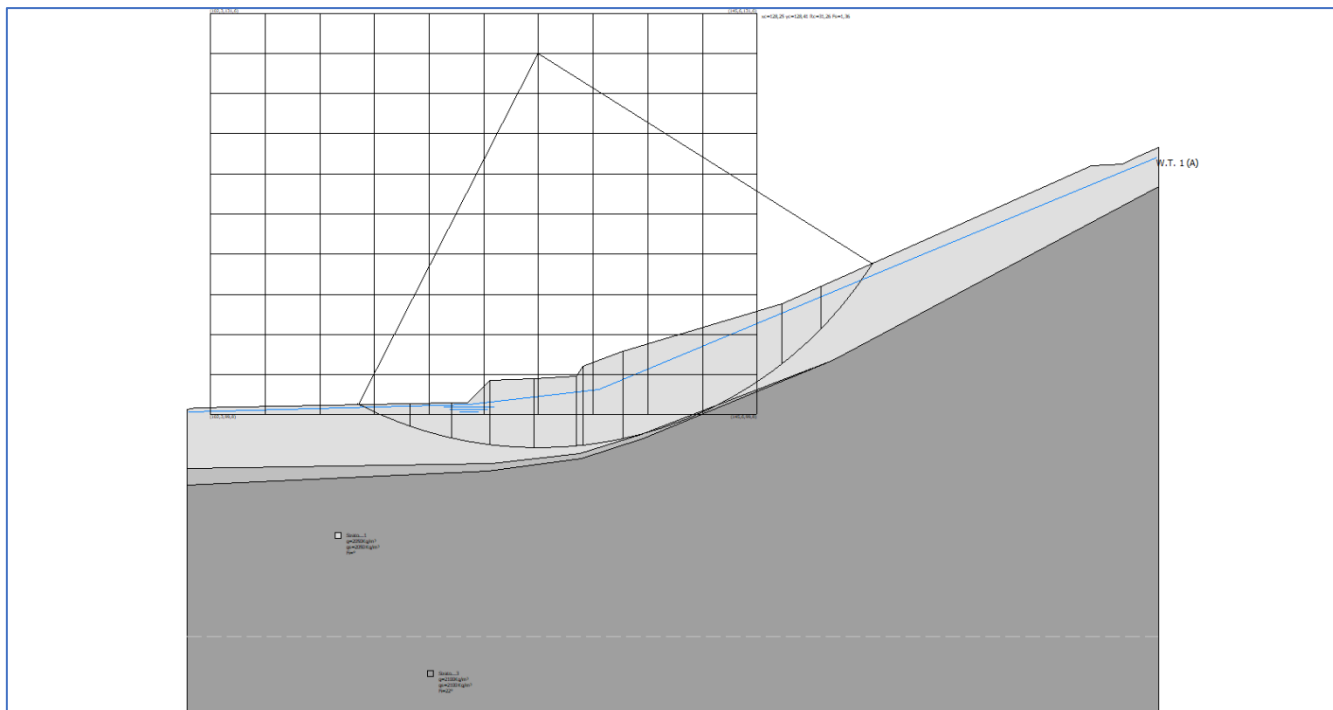
Raggio superficie 31,26 m

=====

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

**xc = 128,252 yc = 128,41 Rc = 31,26 Fs=1,361**

| Nr. | B     | Alfa  | Li    | Wi       | Kh•Wi    | Kv•Wi   | c                     | Fi  | Ui   | N'i             | Ti      |
|-----|-------|-------|-------|----------|----------|---------|-----------------------|-----|------|-----------------|---------|
|     | m     | (°)   | m     | (Kg)     | (Kg)     | (Kg)    | (kg/cm <sup>2</sup> ) | (°) | (Kg) | (Kg)            | (Kg)    |
| 1   | 4,07  | -23,1 | 4,43  | 8269,26  | 661,54   | 330,77  | 0,5                   | 0,0 | 0,0  | 16545,1         | 19273,4 |
| 2   | 3,28  | -15,9 | 3,41  | 15844,64 | 1267,57  | 633,79  | 0,5                   | 0,0 | 0,0  | 20365,2         | 14202,7 |
| 3   | 3,06  | -9,9  | 3,11  | 21173,63 | 1693,89  | 846,95  | 0,5                   | 0,0 | 0,0  | 23673,0         | 12636,4 |
| 4   | 3,51  | -3,8  | 3,52  | 38386,53 | 3070,92  | 1535,46 | 0,5                   | 0,0 | 0,0  | 39421,9         | 14127,4 |
| 5   | 3,36  | 2,5   | 3,36  | 38237,83 | 3059,03  | 1529,51 | 0,5                   | 0,0 | 0,0  | 37695,5         | 13475,0 |
| 6   | 0,54  | 6,0   | 0,55  | 6581,48  | 526,52   | 263,26  | 0,5                   | 0,0 | 0,0  | 6386,9          | 2199,2  |
| 7   | 3,1   | 9,4   | 3,14  | 42208,77 | 3376,7   | 1688,35 | 0,5                   | 0,0 | 0,0  | 40695,5         | 12771,1 |
| 8   | 12,62 | 25,2  | 13,95 | 173514,3 | 13881,14 | 6940,57 | 0,03                  | 0,0 | 0,0  | 65980,9117527,2 | 3089,2  |
| 9   | 3,09  | 41,9  | 4,15  | 26258,54 | 2100,68  | 1050,34 | 0,5                   | 0,0 | 0,0  | 20346,2         | 22361,3 |
| 10  | 4,07  | 51,7  | 6,58  | 16311,63 | 1304,93  | 652,47  | 0,5                   | 0,0 | 0,0  | -7071,0         | 42554,1 |



SEZIONE A STATO ATTUALE NON DRENATO. VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,36

## Stato attuale drenato con valori di taglio residui

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| =====                                             |                     |
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Normativa                                         | [A2+M2+R2]          |
| Numero di strati                                  | 3,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,0                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma circolare                     |                     |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| =====                                  |          |
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,27 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 99,77 m  |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 145,57 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 131,59 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Sisma

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| =====                                   |      |
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,08 |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0,04 |
| =====                                   |      |

### Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,43   | 100,19   |
| 2  | 101,1    | 100,35   |
| 3  | 121,34   | 100,73   |
| 4  | 122,6    | 100,73   |

|    |        |        |
|----|--------|--------|
| 5  | 124,4  | 102,48 |
| 6  | 127,91 | 102,63 |
| 7  | 131,27 | 102,84 |
| 8  | 131,81 | 103,64 |
| 9  | 134,91 | 104,78 |
| 10 | 147,54 | 108,58 |
| 11 | 147,54 | 108,58 |
| 12 | 172,08 | 119,48 |
| 13 | 174,56 | 119,64 |
| 14 | 175,44 | 120,12 |
| 15 | 177,36 | 120,97 |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,43   | 95,54    |
| 2 | 124,55   | 95,93    |
| 3 | 131,53   | 96,7     |
| 4 | 136,38   | 98,23    |
| 5 | 151,57   | 104,09   |
| 6 | 177,36   | 117,84   |

**Vertici strato .....2**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,43   | 94,17    |
| 2 | 124,3    | 95,31    |
| 3 | 131,62   | 96,31    |
| 4 | 136,51   | 97,86    |
| 5 | 151,57   | 104,09   |
| 6 | 177,36   | 117,84   |

**Coefficienti parziali azioni**

=====

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

=====

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

=====

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno No

=====

### Stratigrafia

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,06                              |                                                  | 18                                       | 1900                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,05                              |                                                  | 25                                       | 1850                                            | 1950                                |           |  |
| 3      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2000                                            | 2100                                |           |  |

### Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

=====

Fs minimo individuato 1,005

Ascissa centro superficie 145,57 m

Ordinata centro superficie 128,41 m

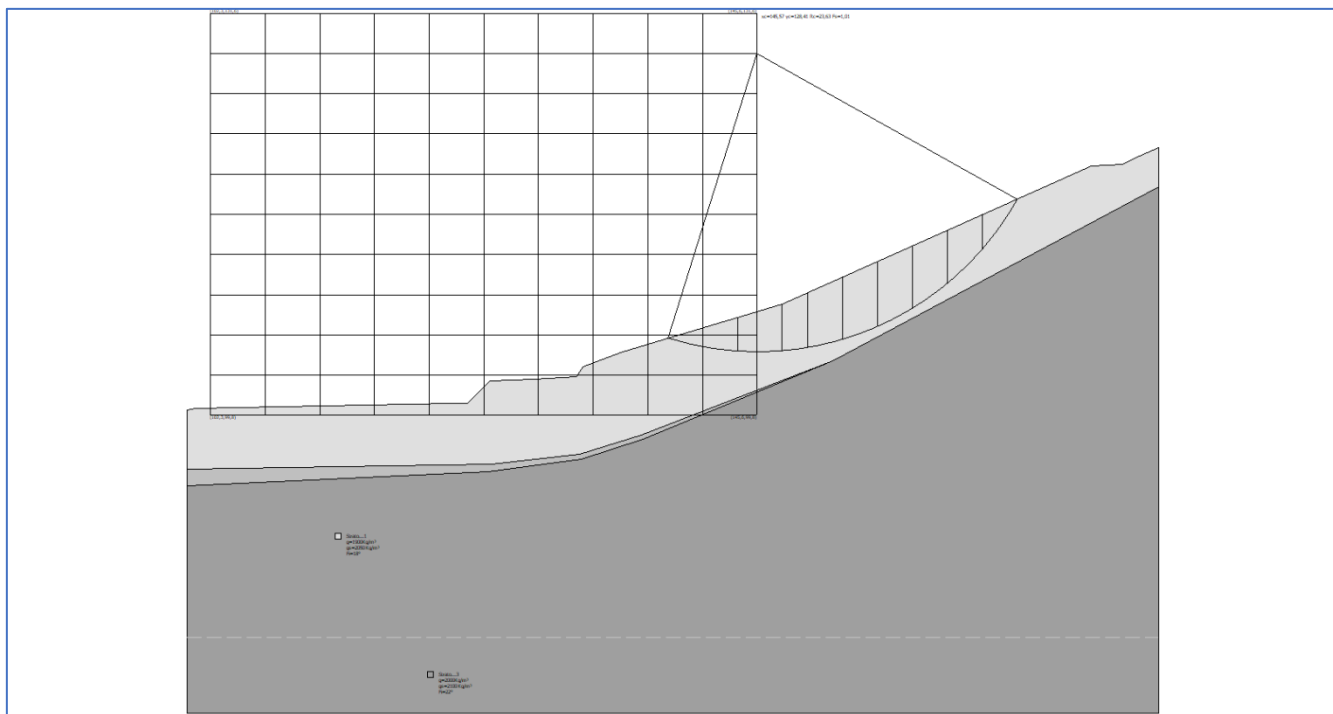
Raggio superficie 23,63 m

=====

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

**xc = 145,574 yc = 128,41 Rc = 23,63 Fs=1,005**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|---------|------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 2,77   | -13,9       | 2,85    | 4231,64    | 338,53        | 169,27        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 5283,5      | 3832,7     |
| 2   | 2,77   | -7,1        | 2,79    | 11311,1    | 904,89        | 452,44        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 12158,1     | 6150,0     |
| 3   | 3,49   | 0,5         | 3,49    | 21722,26   | 1737,78       | 868,89        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 21632,3     | 9902,4     |
| 4   | 2,04   | 7,3         | 2,06    | 15686,52   | 1254,92       | 627,46        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 14969,7     | 6672,2     |
| 5   | 2,77   | 13,2        | 2,84    | 24609,51   | 1968,76       | 984,38        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 22945,0     | 10211,4    |
| 6   | 2,77   | 20,2        | 2,95    | 26724,37   | 2137,95       | 1068,98       | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 24579,5     | 11283,8    |
| 7   | 2,77   | 27,6        | 3,12    | 26762,85   | 2141,03       | 1070,51       | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 24601,7     | 12083,6    |
| 8   | 2,77   | 35,5        | 3,4     | 24329,05   | 1946,32       | 973,16        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 22618,6     | 12519,7    |
| 9   | 2,77   | 44,3        | 3,87    | 18684,36   | 1494,75       | 747,37        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 17599,0     | 12201,3    |
| 10  | 2,77   | 54,9        | 4,81    | 8230,6     | 658,45        | 329,22        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 6562,5      | 9471,7     |



SEZIONE A STATO ATTUALE DRENATO CON VALORI DI TAGLIO RESIDUI. VALORE MINIMO DEL COEFF.  $F = 1,005$

## Stato attuale drenato con terreno saturo

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018            |
| Numero di strati                                  | 3,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,0                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma circolare                     |                     |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,27 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 99,77 m  |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 145,57 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 131,59 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Sisma

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,08 |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0,04 |

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,43   | 100,19   |
| 2  | 101,1    | 100,35   |
| 3  | 121,34   | 100,73   |
| 4  | 122,6    | 100,73   |
| 5  | 124,4    | 102,48   |
| 6  | 127,91   | 102,63   |
| 7  | 131,27   | 102,84   |
| 8  | 131,81   | 103,64   |
| 9  | 134,91   | 104,78   |
| 10 | 147,54   | 108,58   |
| 11 | 147,54   | 108,58   |
| 12 | 172,08   | 119,48   |
| 13 | 174,56   | 119,64   |
| 14 | 175,44   | 120,12   |
| 15 | 177,36   | 120,97   |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,43   | 95,54    |
| 2 | 124,55   | 95,93    |
| 3 | 131,53   | 96,7     |
| 4 | 136,38   | 98,23    |
| 5 | 151,57   | 104,09   |
| 6 | 177,36   | 117,84   |

**Vertici strato .....2**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,43   | 94,17    |
| 2 | 124,3    | 95,31    |
| 3 | 131,62   | 96,31    |
| 4 | 136,51   | 97,86    |
| 5 | 151,57   | 104,09   |
| 6 | 177,36   | 117,84   |

**Coefficienti parziali azioni**

|                                    |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|
| Sfavorevoli: Permanenti, variabili | 1,0 | 1,3 |
| Favorevoli: Permanenti, variabili  | 1,0 | 1,0 |

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Tangente angolo di resistenza al taglio | 1,25 |
| Coesione efficace                       | 1,25 |
| Coesione non drenata                    | 1,4  |
| Riduzione parametri geotecnici terreno  | No   |

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,1                               |                                                  | 22                                       | 2050                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,05                              |                                                  | 25                                       | 1950                                            | 1950                                |           |  |
| 3      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2000                                            | 2100                                |           |  |

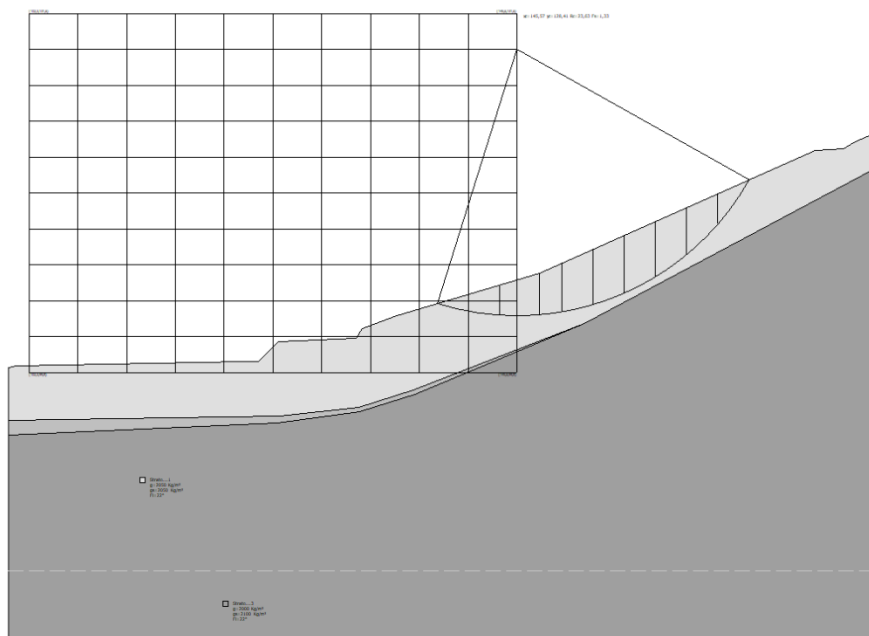
**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Fs minimo individuato      | 1,33     |
| Ascissa centro superficie  | 145,57 m |
| Ordinata centro superficie | 128,41 m |
| Raggio superficie          | 23,63 m  |

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

**xc = 145,574 yc = 128,41 Rc = 23,63 Fs=1,329**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|---------|------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 2,77   | -13,9       | 2,85    | 4565,72    | 365,26        | 182,63        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 5759,2      | 4378,3     |
| 2   | 2,77   | -7,1        | 2,79    | 12204,09   | 976,33        | 488,16        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 13124,8     | 6690,8     |
| 3   | 3,49   | 0,5         | 3,49    | 23437,18   | 1874,97       | 937,49        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 23340,8     | 10604,6    |
| 4   | 2,04   | 7,3         | 2,06    | 16924,94   | 1354,0        | 677,0         | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 16163,4     | 7104,7     |
| 5   | 2,77   | 13,2        | 2,84    | 26552,37   | 2124,19       | 1062,1        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 24797,0     | 10840,0    |
| 6   | 2,77   | 20,2        | 2,95    | 28834,19   | 2306,74       | 1153,37       | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 26589,3     | 11974,3    |
| 7   | 2,77   | 27,6        | 3,12    | 28875,71   | 2310,06       | 1155,03       | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 26629,0     | 12853,9    |
| 8   | 2,77   | 35,5        | 3,42    | 6249,77    | 2099,98       | 1049,99       | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 24469,6     | 13395,8    |
| 9   | 2,77   | 44,3        | 3,87    | 20159,44   | 1612,76       | 806,38        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 18946,7     | 13224,2    |
| 10  | 2,77   | 54,9        | 4,81    | 8880,39    | 710,43        | 355,22        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 6675,8      | 10714,2    |



SEZIONE A STATO ATTUALE DRENATO CON TERRENO SATURO. VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,32

## Stato attuale drenato con terreno saturo e valori di taglio residui

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| Lat./Long.               | 43,918323/11,624923 |
| Calcolo eseguito secondo | NTC 2018            |

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Numero di strati                                  | 3,0                |
| Numero dei conci                                  | 10,0               |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,0                |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco              |
| Analisi                                           | Condizione drenata |
| Superficie di forma circolare                     |                    |
| =====                                             |                    |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,27 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 99,77 m  |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 145,57 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 131,59 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |
| =====                                  |          |

### Sisma

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,08 |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0,04 |
| =====                                   |      |

### Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,43   | 100,19   |
| 2  | 101,1    | 100,35   |
| 3  | 121,34   | 100,73   |
| 4  | 122,6    | 100,73   |
| 5  | 124,4    | 102,48   |
| 6  | 127,91   | 102,63   |
| 7  | 131,27   | 102,84   |
| 8  | 131,81   | 103,64   |
| 9  | 134,91   | 104,78   |
| 10 | 147,54   | 108,58   |
| 11 | 147,54   | 108,58   |
| 12 | 172,08   | 119,48   |
| 13 | 174,56   | 119,64   |
| 14 | 175,44   | 120,12   |
| 15 | 177,36   | 120,97   |

### Vertici strato .....1

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,43   | 95,54    |
| 2 | 124,55   | 95,93    |
| 3 | 131,53   | 96,7     |
| 4 | 136,38   | 98,23    |
| 5 | 151,57   | 104,09   |
| 6 | 177,36   | 117,84   |

### Vertici strato .....2

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,43   | 94,17    |
| 2 | 124,3    | 95,31    |
| 3 | 131,62   | 96,31    |
| 4 | 136,51   | 97,86    |
| 5 | 151,57   | 104,09   |

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| 6 | 177,36 | 117,84 |
|---|--------|--------|

**Coefficienti parziali azioni**

|                                    |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|
| Sfavorevoli: Permanenti, variabili | 1,0 | 1,3 |
| Favorevoli: Permanenti, variabili  | 1,0 | 1,0 |

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Tangente angolo di resistenza al taglio | 1,25 |
| Coesione efficace                       | 1,25 |
| Coesione non drenata                    | 1,4  |
| Riduzione parametri geotecnici terreno  | No   |

**Stratigrafia**

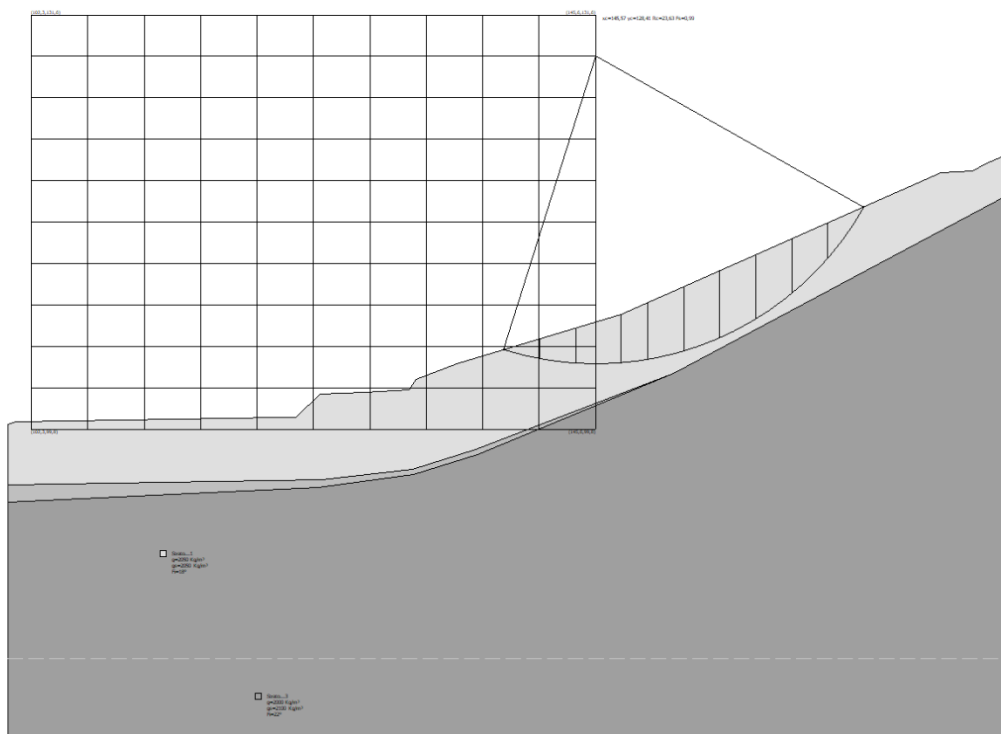
| Strato | Coesione (kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo resistenza al taglio (°) | Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|--------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,06                           |                                            | 18                              | 2050                                      | 2050                             |           |  |
| 2      | 0,05                           |                                            | 25                              | 1950                                      | 1950                             |           |  |
| 3      | 0,5                            |                                            | 22                              | 2000                                      | 2100                             |           |  |

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Fs minimo individuato      | 0,99     |
| Ascissa centro superficie  | 145,57 m |
| Ordinata centro superficie | 128,41 m |
| Raggio superficie          | 23,63 m  |

**xc = 145,574 yc = 128,41 Rc = 23,63 Fs=0,986**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|---------|------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 2,77   | -13,9       | 2,85    | 4565,72    | 365,26        | 182,63        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 5681,3      | 4055,1     |
| 2   | 2,77   | -7,1        | 2,79    | 12204,09   | 976,33        | 488,16        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 13115,7     | 6617,2     |
| 3   | 3,49   | 0,5         | 3,49    | 23437,18   | 1874,97       | 937,49        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 23339,9     | 10710,0    |
| 4   | 2,04   | 7,3         | 2,06    | 16924,94   | 1354,0        | 677,0         | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 16147,6     | 7229,7     |
| 5   | 2,77   | 13,2        | 2,84    | 26552,37   | 2124,19       | 1062,1        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 24743,3     | 11075,2    |
| 6   | 2,77   | 20,2        | 2,95    | 28834,19   | 2306,74       | 1153,37       | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 26497,6     | 12239,5    |
| 7   | 2,77   | 27,6        | 3,12    | 28875,71   | 2310,06       | 1155,03       | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 26516,5     | 13096,7    |
| 8   | 2,77   | 35,5        | 3,42    | 249,77     | 2099,98       | 1049,99       | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 24383,3     | 13544,2    |
| 9   | 2,77   | 44,3        | 3,87    | 20159,44   | 1612,76       | 806,38        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 19001,9     | 13145,2    |
| 10  | 2,77   | 54,9        | 4,81    | 8880,39    | 710,43        | 355,22        | 0,06                       | 18,0      | 0,0        | 7209,7      | 10061,5    |



SEZIONE A STATO ATTUALE DRENATO CON TERRENO SATURO E VALORI DI TAGLIO RESIDUI. VALORE MINIMO DEL COEFF.  $F = 0,98$

## SEZIONE B

AREA STRALCIATA DALLA VARIANTE – VERIFICA ABBANDONATA

## SEZIONE C

### Stato attuale drenato

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

=====

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Normativa                                         | [A2+M2+R2]          |
| Numero di strati                                  | 3,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,0                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |

Analisi

Condizione drenata

Superficie di forma circolare

=====

**Maglia dei Centri**

=====

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 116,99 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 106,09 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 138,83 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 119,91 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

=====

**Sisma**

=====

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,08 |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0,04 |

=====

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,0    | 100,0    |
| 2  | 101,47   | 100,32   |
| 3  | 113,37   | 102,32   |
| 4  | 124,16   | 105,32   |
| 5  | 135,94   | 106,12   |
| 6  | 145,43   | 110,82   |
| 7  | 147,04   | 110,82   |
| 8  | 151,45   | 108,04   |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,0    | 100,0    |
| 2 | 101,47   | 100,32   |
| 3 | 113,37   | 102,32   |
| 4 | 124,16   | 105,32   |
| 5 | 135,94   | 106,12   |

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| 6 | 138,54 | 105,72 |
| 7 | 151,45 | 105,72 |

**Vertici strato .....2**

| N | X<br>(m) | Y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,0    | 92,83    |
| 2 | 102,8    | 93,45    |
| 3 | 114,8    | 96,52    |
| 4 | 126,11   | 100,07   |
| 5 | 133,95   | 101,87   |
| 6 | 151,45   | 101,94   |

**Coefficienti parziali azioni**

=====

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

=====

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

=====

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno No

=====

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,1                               |                                                  | 22                                       | 1900                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,05                              |                                                  | 25                                       | 1900                                            | 2050                                |           |  |
| 3      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2000                                            | 2100                                |           |  |

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

=====

Fs minimo individuato 1,23

Ascissa centro superficie 138,83 m

Ordinata centro superficie 114,38 m

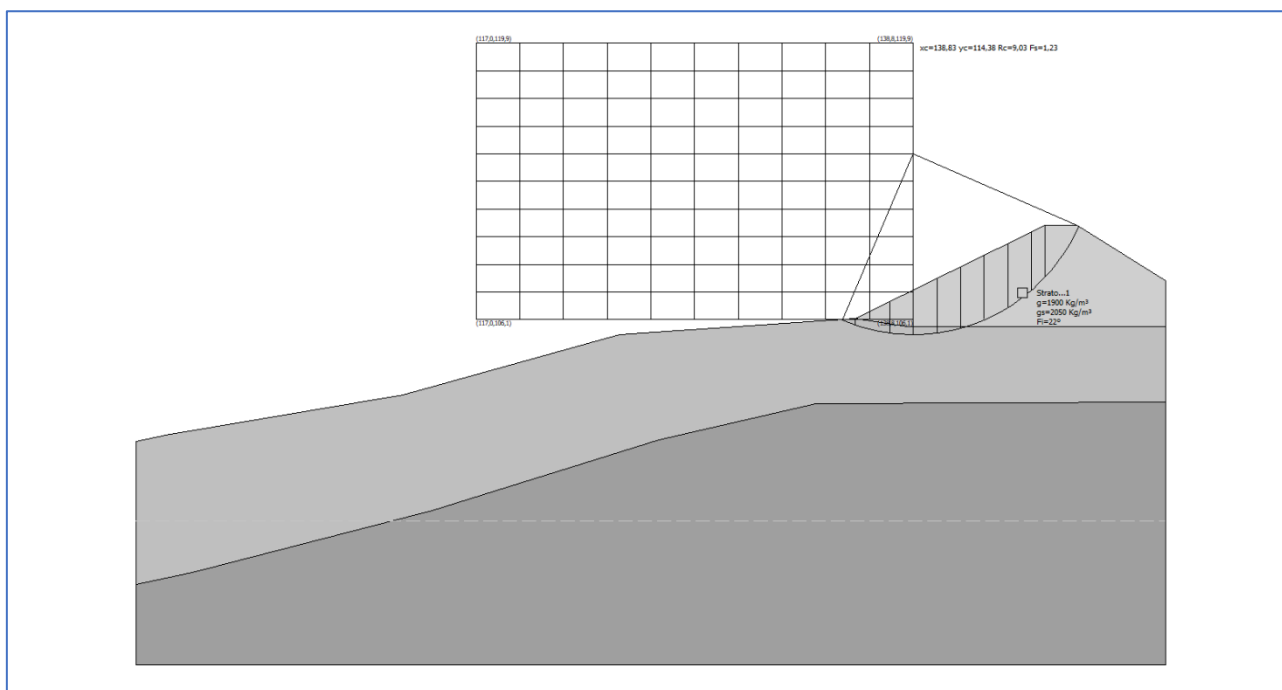
Raggio superficie 9,03 m

=====

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

**xc = 138,832 yc = 114,381 Rc = 9,025 Fs=1,233**

| Nr. | B    | Alfa  | Li   | Wi      | Kh•Wi  | Kv•Wi  | c        | Fi   | Ui   | N'i    | Ti     |
|-----|------|-------|------|---------|--------|--------|----------|------|------|--------|--------|
|     | m    | (°)   | m    | (Kg)    | (Kg)   | (Kg)   | (kg/cm²) | (°)  | (Kg) | (Kg)   | (Kg)   |
| 1   | 0,65 | -20,9 | 0,69 | 188,13  | 15,05  | 7,53   | 0,05     | 25,0 | 0,0  | 344,1  | 400,2  |
| 2   | 1,71 | -13,1 | 1,76 | 3125,56 | 250,04 | 125,02 | 0,05     | 25,0 | 0,0  | 3651,5 | 1954,8 |
| 3   | 1,18 | -3,7  | 1,18 | 4241,64 | 339,33 | 169,67 | 0,05     | 25,0 | 0,0  | 4376,8 | 1945,0 |
| 4   | 1,18 | 3,8   | 1,18 | 5553,57 | 444,29 | 222,14 | 0,05     | 25,0 | 0,0  | 5413,4 | 2302,3 |
| 5   | 1,18 | 11,4  | 1,21 | 6514,08 | 521,13 | 260,56 | 0,05     | 25,0 | 0,0  | 6131,2 | 2602,9 |
| 6   | 1,18 | 19,2  | 1,25 | 7104,67 | 568,37 | 284,19 | 0,1      | 22,0 | 0,0  | 6525,3 | 3034,2 |
| 7   | 1,18 | 27,4  | 1,33 | 7279,76 | 582,38 | 291,19 | 0,1      | 22,0 | 0,0  | 6662,6 | 3339,4 |
| 8   | 1,18 | 36,3  | 1,47 | 6954,07 | 556,33 | 278,16 | 0,1      | 22,0 | 0,0  | 6428,1 | 3714,7 |
| 9   | 0,69 | 44,0  | 0,95 | 3623,75 | 289,9  | 144,95 | 0,1      | 22,0 | 0,0  | 3384,0 | 2377,6 |
| 10  | 1,68 | 56,7  | 3,06 | 4947,97 | 395,84 | 197,92 | 0,1      | 22,0 | 0,0  | 3842,8 | 6192,2 |



SEZIONE C STATO ATTUALE DRENATO. VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,23

## Stato attuale non drenato

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

=====

|                                                   |                        |
|---------------------------------------------------|------------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923    |
| Normativa                                         | [A2+M2+R2]             |
| Numero di strati                                  | 3,0                    |
| Numero dei conci                                  | 10,0                   |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,0                    |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                    |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco                  |
| Analisi                                           | Condizione non drenata |
| Superficie di forma circolare                     |                        |

#### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 116,99 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 106,09 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 138,83 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 119,91 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

#### Sisma

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,08 |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0,04 |

#### Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,0    | 100,0    |
| 2  | 101,47   | 100,32   |
| 3  | 113,37   | 102,32   |
| 4  | 124,16   | 105,32   |
| 5  | 135,94   | 106,12   |
| 6  | 145,43   | 110,82   |
| 7  | 147,04   | 110,82   |
| 8  | 151,45   | 108,04   |

#### Falda

| Nr. | X | y |
|-----|---|---|
|-----|---|---|

|   | (m)    | (m)    |
|---|--------|--------|
| 1 | 99,91  | 95,98  |
| 2 | 113,47 | 98,92  |
| 3 | 128,27 | 102,05 |
| 4 | 134,66 | 103,87 |
| 5 | 139,61 | 105,89 |
| 6 | 143,59 | 107,07 |
| 7 | 146,85 | 108,17 |
| 8 | 149,79 | 110,0  |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,0    | 100,0    |
| 2 | 101,47   | 100,32   |
| 3 | 113,37   | 102,32   |
| 4 | 124,16   | 105,32   |
| 5 | 135,94   | 106,12   |
| 6 | 138,54   | 105,72   |
| 7 | 151,45   | 105,72   |

**Vertici strato .....2**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,0    | 92,83    |
| 2 | 102,8    | 93,45    |
| 3 | 114,8    | 96,52    |
| 4 | 126,11   | 100,07   |
| 5 | 133,95   | 101,87   |
| 6 | 151,45   | 101,94   |

**Coefficienti parziali azioni**

=====

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 0,0

=====

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

=====

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno

No

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,5                               |                                                  | 0                                        | 1900                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,4                               |                                                  | 0                                        | 1900                                            | 2050                                |           |  |
| 3      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2000                                            | 2100                                |           |  |

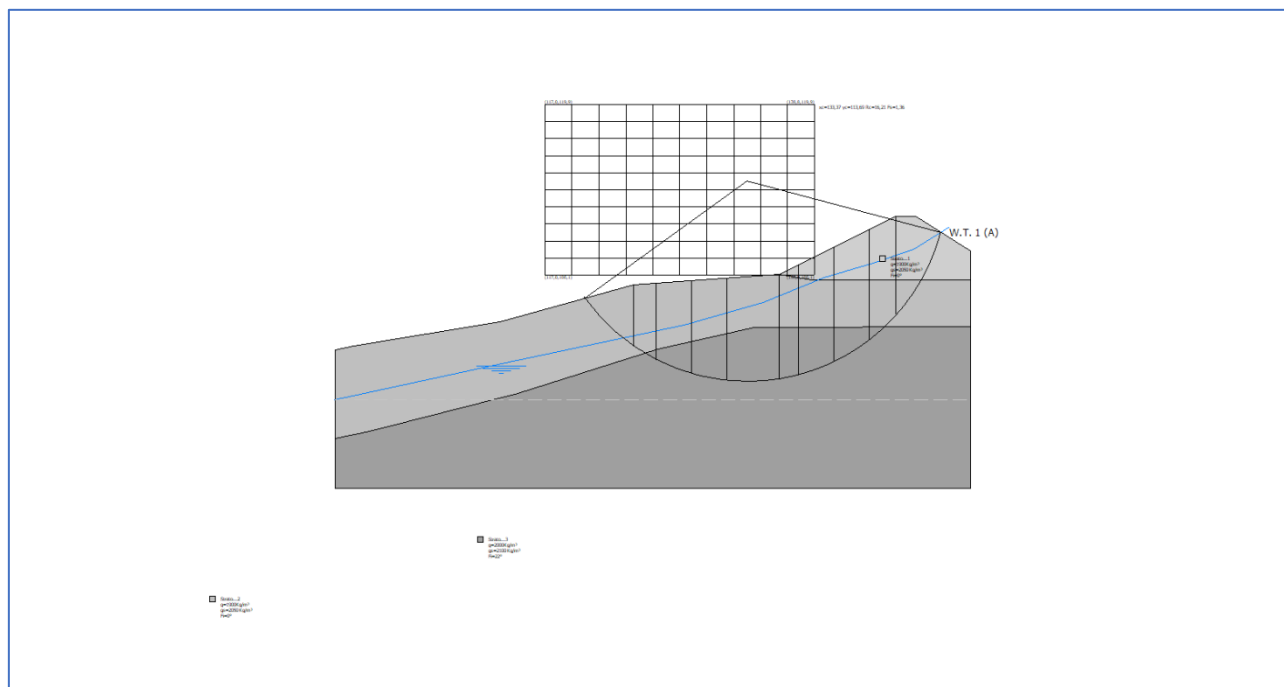
**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Fs minimo individuato      | 1,36     |
| Ascissa centro superficie  | 133,37 m |
| Ordinata centro superficie | 113,69 m |
| Raggio superficie          | 16,21 m  |

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

**xc = 133,372 yc = 113,69 Rc = 16,207 Fs=1,358**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|---------|------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 3,94   | -44,5       | 5,53    | 22751,05   | 1820,08       | 910,04        | 0,4                        | 0,0       | 0,0        | 46391,6     | 20725,4    |
| 2   | 1,82   | -30,9       | 2,12    | 20962,74   | 1677,02       | 838,51        | 0,4                        | 0,0       | 2913,5     | 27826,3     | 6620,4     |
| 3   | 2,88   | -21,6       | 3,1     | 41210,7    | 3296,86       | 1648,43       | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 48453,2     | 11164,6    |
| 4   | 2,88   | -11,0       | 2,94    | 47540,99   | 3803,28       | 1901,64       | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 50326,0     | 10007,7    |
| 5   | 4,2    | 1,7         | 4,2     | 73939,88   | 5915,19       | 2957,6        | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 73559,3     | 14049,5    |
| 6   | 1,57   | 12,0        | 1,61    | 28258,49   | 2260,68       | 1130,34       | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 27747,7     | 5490,9     |
| 7   | 2,88   | 20,2        | 3,07    | 54513,37   | 4361,07       | 2180,54       | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 54309,8     | 10957,3    |
| 8   | 2,88   | 31,7        | 3,39    | 54509,63   | 4360,77       | 2180,39       | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 57058,2     | 13319,4    |
| 9   | 2,15   | 42,9        | 2,94    | 37631,2    | 3010,5        | 1505,25       | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 42219,9     | 13422,2    |
| 10  | 3,61   | 61,7        | 7,61    | 39976,1    | 3198,09       | 1599,04       | 0,4                        | 0,0       | 11240,3    | 46452,6     | 42891,7    |



SEZIONE C STATO ATTUALE NON DRENATO. VALORE MINIMO DEL COEFF.  $F = 1,35$

## Stato attuale drenato con terreno saturo

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018            |
| Numero di strati                                  | 3,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,0                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma circolare                     |                     |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 116,99 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 106,09 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 138,83 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 119,91 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Sisma

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,08 |
|-----------------------------------------|------|

Coefficiente azione sismica verticale

0,04

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,0    | 100,0    |
| 2  | 101,47   | 100,32   |
| 3  | 113,37   | 102,32   |
| 4  | 124,16   | 105,32   |
| 5  | 135,94   | 106,12   |
| 6  | 145,43   | 110,82   |
| 7  | 147,04   | 110,82   |
| 8  | 151,45   | 108,04   |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,0    | 100,0    |
| 2 | 101,47   | 100,32   |
| 3 | 113,37   | 102,32   |
| 4 | 124,16   | 105,32   |
| 5 | 135,94   | 106,12   |
| 6 | 138,54   | 105,72   |
| 7 | 151,45   | 105,72   |

**Vertici strato .....2**

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,0    | 92,83    |
| 2 | 102,8    | 93,45    |
| 3 | 114,8    | 96,52    |
| 4 | 126,11   | 100,07   |
| 5 | 133,95   | 101,87   |
| 6 | 151,45   | 101,94   |

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio

1,25

Coesione efficace

1,25

Coesione non drenata

1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno

No

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,1                               |                                                  | 22                                       | 2050                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,05                              |                                                  | 25                                       | 2050                                            | 2050                                |           |  |
| 3      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2000                                            | 2100                                |           |  |

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

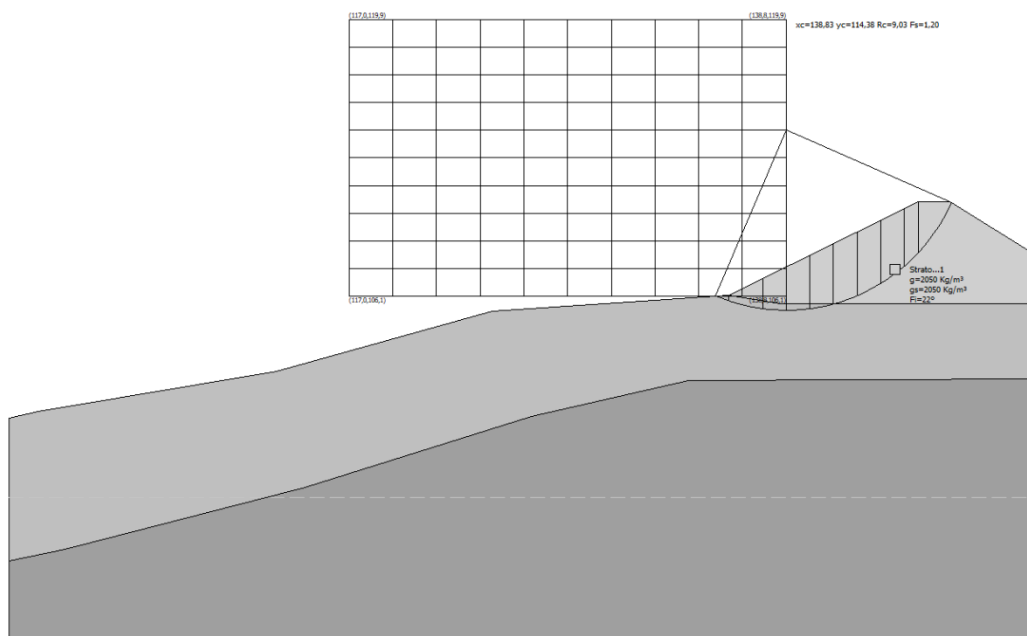
Fs minimo individuato

1,2

Ascissa centro superficie 138,83 m  
 Ordinata centro superficie 114,38 m  
 Raggio superficie 9,03 m  
 =====

**xc = 138,832 yc = 114,381 Rc = 9,025 Fs=1,20**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|---------|------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 0,65   | -20,9       | 0,69    | 202,98     | 16,24         | 8,12          | 0,05                       | 25,0      | 0,0        | 367,0       | 420,0      |
| 2   | 1,71   | -13,1       | 1,76    | 3372,32    | 269,79        | 134,89        | 0,05                       | 25,0      | 0,0        | 3940,8      | 2113,8     |
| 3   | 1,18   | -3,7        | 1,18    | 4576,5     | 366,12        | 183,06        | 0,05                       | 25,0      | 0,0        | 4723,9      | 2121,6     |
| 4   | 1,18   | 3,8         | 1,18    | 5992,02    | 479,36        | 239,68        | 0,05                       | 25,0      | 0,0        | 5838,6      | 2516,4     |
| 5   | 1,18   | 11,4        | 1,21    | 7028,35    | 562,27        | 281,13        | 0,05                       | 25,0      | 0,0        | 6607,7      | 2846,5     |
| 6   | 1,18   | 19,2        | 1,25    | 7665,57    | 613,25        | 306,62        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 7037,1      | 3284,0     |
| 7   | 1,18   | 27,4        | 1,33    | 7854,48    | 628,36        | 314,18        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 7184,6      | 3611,7     |
| 8   | 1,18   | 36,3        | 1,47    | 7503,08    | 600,25        | 300,12        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 6934,5      | 4009,7     |
| 9   | 0,69   | 44,0        | 0,95    | 3909,84    | 312,79        | 156,39        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 3655,6      | 2558,8     |
| 10  | 1,68   | 56,7        | 3,06    | 5338,6     | 427,09        | 213,54        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 4230,8      | 6579,8     |



SEZIONE C STATO ATTUALE DRENATO CON TERRENO SATURO. VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,20

## SEZIONE D

**Stato attuale drenato**

**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018            |
| Numero di strati                                  | 2,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma circolare                     |                     |

**Maglia dei Centri**

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,32 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 104,32 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 138,0 m  |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 122,7 m  |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

**Coefficienti sismici [N.T.C.]****Dati generali**

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tipo opera:          | 1 - Opere provvisorie |
| Classe d'uso:        | Classe II             |
| Vita nominale:       | 1,0 [anni]            |
| Vita di riferimento: | 1,0 [anni]            |

**Parametri sismici su sito di riferimento**

|                        |    |
|------------------------|----|
| Categoria sottosuolo:  | E  |
| Categoria topografica: | T2 |

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

**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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

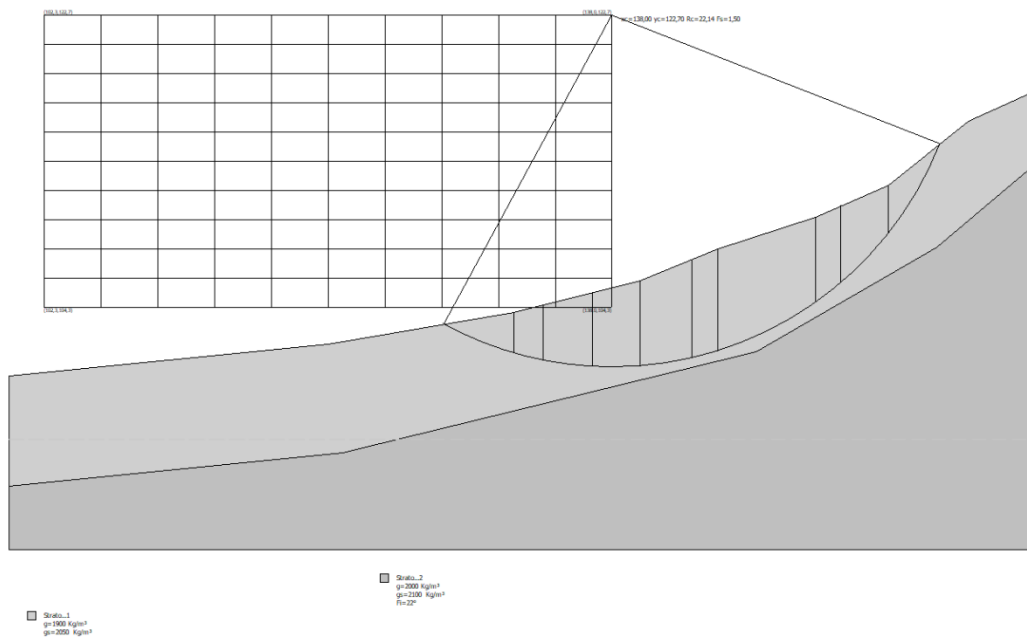
|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,0258 |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0,0129 |

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,11   | 100,0    |



|    |      |      |        |          |        |        |     |      |        |         |         |
|----|------|------|--------|----------|--------|--------|-----|------|--------|---------|---------|
| 9  | 2,98 | 46,0 | 4,2923 | 218,27   | 599,03 | 299,52 | 0,1 | 22,0 | 0,0244 | 97,1    | 12422,2 |
| 10 | 3,26 | 60,0 | 6,52   | 12413,15 | 320,26 | 160,13 | 0,1 | 22,0 | 0,0    | 12606,0 | 14145,1 |



SEZIONE D STATO ATTUALE DRENATO . VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,49

## Stato attuale non drenato

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                        |
|---------------------------------------------------|------------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923    |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018               |
| Numero di strati                                  | 2,0                    |
| Numero dei conci                                  | 10,0                   |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                    |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                    |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco                  |
| Analisi                                           | Condizione non drenata |
| Superficie di forma circolare                     |                        |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,32 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 104,32 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 138,0 m  |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 122,7 m  |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera: 1 - Opere provvisorie

Classe d'uso: Classe II  
 Vita nominale: 1,0 [anni]  
 Vita di riferimento: 1,0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo: E  
 Categoria topografica: T2

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

**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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0258

Coefficiente azione sismica verticale 0,0129

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,11   | 100,0    |
| 2  | 120,16   | 102,0    |
| 3  | 131,83   | 104,0    |
| 4  | 139,79   | 106,0    |
| 5  | 144,66   | 108,0    |
| 6  | 150,78   | 110,0    |
| 7  | 155,35   | 112,0    |
| 8  | 160,38   | 116,0    |
| 9  | 164,81   | 118,0    |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,11   | 93,07    |
| 2 | 121,09   | 95,16    |
| 3 | 147,04   | 101,52   |
| 4 | 158,41   | 108,09   |
| 5 | 164,81   | 113,48   |

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,3  
 Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25  
 Coesione efficace 1,25  
 Coesione non drenata 1,4  
 Riduzione parametri geotecnici terreno No

**Stratigrafia**

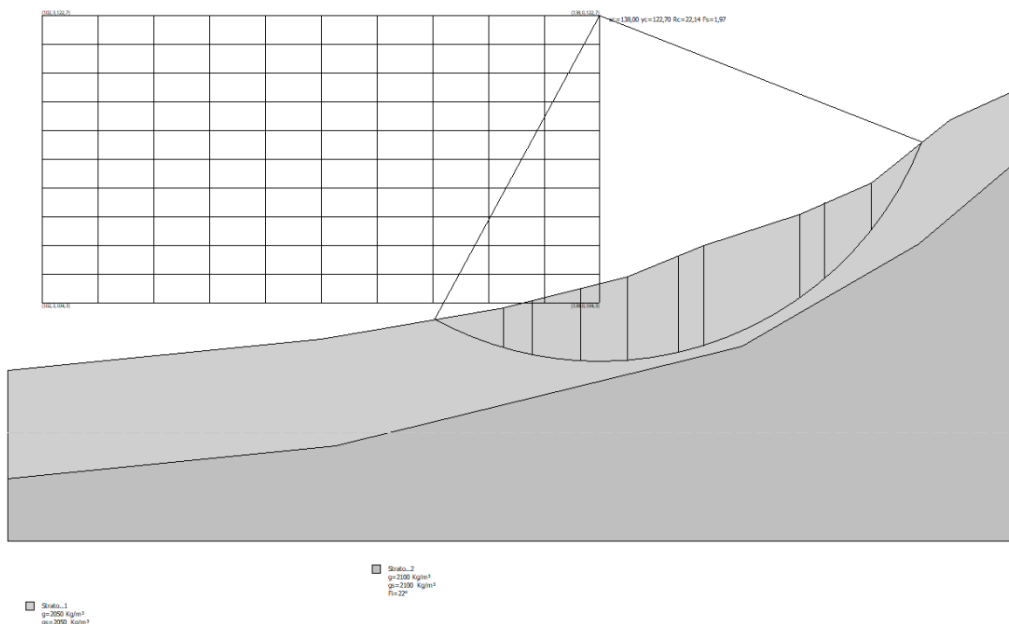
| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| 1      | 0,5                               |                                                  |                                          | 2050                                            | 2050                                |           |
| 2      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2100                                            | 2100                                |           |

**Risultati analisi pendio**

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Fs minimo individuato      | 1,97    |
| Ascissa centro superficie  | 138,0 m |
| Ordinata centro superficie | 122,7 m |
| Raggio superficie          | 22,14 m |

**xc = 138,00 yc = 122,704 Rc = 22,143 Fs=1,973**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m      | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|--------------|------------|---------------|---------------|---------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 4,41   | -22,3       | 4,7712855,26 | 331,67     | 165,83        | 0,5           | 0,0           | 0,0       | 0,018412,3 | 11871,9     |            |
| 2   | 1,83   | -13,7       | 1,8811391,92 | 293,91     | 146,96        | 0,5           | 0,0           | 0,0       | 0,012786,5 | 4461,8      |            |
| 3   | 3,12   | -7,2        | 3,1426329,81 | 679,31     | 339,65        | 0,5           | 0,0           | 0,0       | 0,027458,9 | 7298,6      |            |
| 4   | 3,01   | 0,7         | 3,0131205,74 | 805,11     | 402,55        | 0,5           | 0,0           | 0,0       | 0,031119,6 | 6927,9      |            |
| 5   | 3,23   | 8,9         | 3,2738678,91 | 997,92     | 498,96        | 0,5           | 0,0           | 0,0       | 0,037972,4 | 7620,2      |            |
| 6   | 1,64   | 15,3        | 1,721291,96  | 549,33     | 274,67        | 0,5           | 0,0           | 0,0       | 0,021000,8 | 4067,8      |            |
| 7   | 6,12   | 26,4        | 6,8377720,59 | 2005,19    | 1002,6        | 0,5           | 0,0           | 0,0       | 0,078947,4 | 17559,1     |            |
| 8   | 1,59   | 37,8        | 2,0216795,25 | 433,32     | 216,66        | 0,5           | 0,0           | 0,0       | 0,017658,8 | 5885,2      |            |
| 9   | 2,98   | 46,0        | 4,2925051,29 | 646,32     | 323,16        | 0,5           | 0,0           | 0,0       | 0,025833,5 | 14233,4     |            |
| 10  | 3,26   | 60,0        | 6,5213393,14 | 345,54     | 172,77        | 0,5           | 0,0           | 0,0       | 0,0747,2   | 30097,3     |            |



SEZIONE D STATO ATTUALE NON DRENATO . VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,97

**Stato attuale drenato con terreno saturo****Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                              | 43,918323/11,624923 |
| Calcolo eseguito secondo                | NTC 2018            |
| Numero di strati                        | 2,0                 |
| Numero dei conchi                       | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile | 1,3                 |
| Coefficiente parziale resistenza        | 1,1                 |

Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:  
 Analisi  
 Superficie di forma circolare

Picco  
 Condizione drenata

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,32 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 104,32 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 138,0 m  |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 122,7 m  |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tipo opera:          | 1 - Opere provvisorie |
| Classe d'uso:        | Classe II             |
| Vita nominale:       | 1,0 [anni]            |
| Vita di riferimento: | 1,0 [anni]            |

#### Parametri sismici su sito di riferimento

|                        |    |
|------------------------|----|
| Categoria sottosuolo:  | E  |
| Categoria topografica: | T2 |

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

#### 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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0258  
 Coefficiente azione sismica verticale 0,0129

#### Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,11   | 100,0    |
| 2  | 120,16   | 102,0    |
| 3  | 131,83   | 104,0    |
| 4  | 139,79   | 106,0    |
| 5  | 144,66   | 108,0    |
| 6  | 150,78   | 110,0    |
| 7  | 155,35   | 112,0    |
| 8  | 160,38   | 116,0    |
| 9  | 164,81   | 118,0    |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,11   | 93,07    |
| 2 | 121,09   | 95,16    |
| 3 | 147,04   | 101,52   |
| 4 | 158,41   | 108,09   |
| 5 | 164,81   | 113,48   |

**Coefficienti parziali azioni**

|                                    |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|
| Sfavorevoli: Permanenti, variabili | 1,0 | 1,3 |
| Favorevoli: Permanenti, variabili  | 1,0 | 1,0 |

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Tangente angolo di resistenza al taglio | 1,25 |
| Coesione efficace                       | 1,25 |
| Coesione non drenata                    | 1,4  |
| Riduzione parametri geotecnici terreno  | No   |

**Stratigrafia**

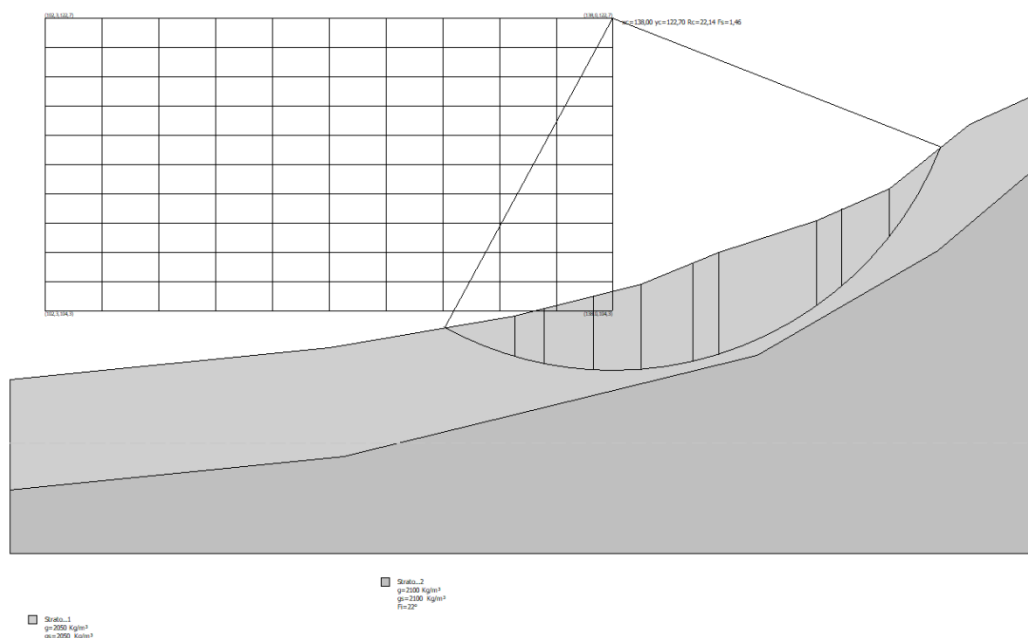
| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,1                               |                                                  | 22                                       | 2050                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2100                                            | 2100                                |           |  |

**Risultati analisi pendio**

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Fs minimo individuato      | 1,46    |
| Ascissa centro superficie  | 138,0 m |
| Ordinata centro superficie | 122,7 m |
| Raggio superficie          | 22,14 m |

**xc = 138,00 yc = 122,704 Rc = 22,143 Fs=1,465**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m      | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°)  | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|--------------|------------|---------------|---------------|----------------------------|------------|------------|-------------|------------|
| 1   | 4,41   | -22,3       | 4,7712855,26 | 331,67     | 165,83        | 0,1           | 22,0                       | 0,016851,2 | 7765,7     |             |            |
| 2   | 1,83   | -13,7       | 1,8811391,92 | 293,91     | 146,96        | 0,1           | 22,0                       | 0,012796,7 | 4504,6     |             |            |
| 3   | 3,12   | -7,2        | 3,1426329,81 | 679,31     | 339,65        | 0,1           | 22,0                       | 0,027667,7 | 8958,3     |             |            |
| 4   | 3,01   | 0,7         | 3,0131205,74 | 805,11     | 402,55        | 0,1           | 22,0                       | 0,031084,6 | 9660,2     |             |            |
| 5   | 3,23   | 8,9         | 3,2738678,91 | 997,92     | 498,96        | 0,1           | 22,0                       | 0,037369,5 | 11534,9    |             |            |
| 6   | 1,64   | 15,3        | 1,721291,96  | 549,33     | 274,67        | 0,1           | 22,0                       | 0,020386,9 | 6394,8     |             |            |
| 7   | 6,12   | 26,4        | 6,8377720,59 | 2005,19    | 1002,6        | 0,1           | 22,0                       | 0,075288,2 | 25798,0    |             |            |
| 8   | 1,59   | 37,8        | 2,0216795,25 | 433,32     | 216,66        | 0,1           | 22,0                       | 0,016987,6 | 6979,1     |             |            |
| 9   | 2,98   | 46,0        | 4,2925051,29 | 646,32     | 323,16        | 0,1           | 22,0                       | 0,026446,0 | 13382,2    |             |            |
| 10  | 3,26   | 60,0        | 6,5213393,14 | 345,54     | 172,77        | 0,1           | 22,0                       | 0,013797,4 | 15035,3    |             |            |



SEZIONE D STATO ATTUALE DRENATO CON TERRENO SATURO. VALORE MINIMO DEL COEFF.  $F = 1,46$

## Stato di progetto drenato

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018            |
| Numero di strati                                  | 2,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma circolare                     |                     |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,32 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 104,32 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 138,0 m  |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 122,7 m  |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tipo opera:          | 1 - Opere provvisorie |
| Classe d'uso:        | Classe II             |
| Vita nominale:       | 1,0 [anni]            |
| Vita di riferimento: | 1,0 [anni]            |

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:  
Categoria topografica:

E  
T2

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

#### 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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

Coefficiente azione sismica orizzontale

0,0258

Coefficiente azione sismica verticale

0,0129

#### Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,11   | 100,0    |
| 2  | 120,16   | 102,0    |
| 3  | 131,83   | 104,0    |
| 4  | 139,79   | 106,0    |
| 5  | 144,66   | 108,0    |
| 6  | 150,78   | 110,0    |
| 7  | 155,35   | 112,0    |
| 8  | 160,38   | 116,0    |
| 9  | 164,81   | 118,0    |

#### Vertici strato .....1

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,11   | 93,07    |
| 2 | 121,09   | 95,16    |
| 3 | 147,04   | 101,52   |
| 4 | 158,41   | 108,09   |
| 5 | 164,81   | 113,48   |

#### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,0

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio

1,25

Coesione efficace

1,25

Coesione non drenata

1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno

No

#### Stratigrafia

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| 1      | 0,1                               |                                                  | 22                                       | 1900                                            | 2050                                |           |
| 2      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2000                                            | 2100                                |           |

#### Carichi distribuiti

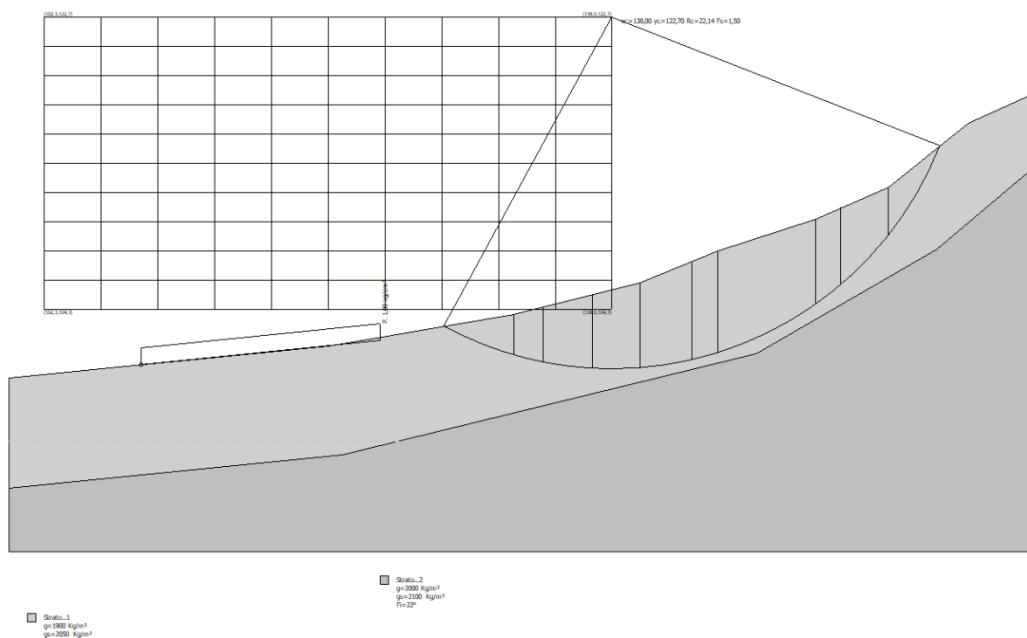
| N° | xi<br>(m) | yi<br>(m) | xf<br>(m) | yf<br>(m) | Carico esterno<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------|
| 1  | 108,41    | 100,85    | 123,41    | 102,3465  | 1                                       |

**Risultati analisi pendio**

Fs minimo individuato 1,5  
 Ascissa centro superficie 138,0 m  
 Ordinata centro superficie 122,7 m  
 Raggio superficie 22,14 m

**xc = 138,00 yc = 122,704 Rc = 22,143 Fs=1,495**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m      | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm²) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|--------------|------------|---------------|---------------|---------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 4,41   | -22,3       | 4,7711914,63 | 307,4      | 153,7         | 0,1           | 22,0          | 0,0       | 15653,6    | 7290,5      |            |
| 2   | 1,83   | -13,7       | 1,8810558,37 | 272,41     | 136,2         | 0,1           | 22,0          | 0,0       | 11860,8    | 4176,8      |            |
| 3   | 3,12   | -7,2        | 3,1424403,24 | 629,6      | 314,8         | 0,1           | 22,0          | 0,0       | 25639,8    | 8275,0      |            |
| 4   | 3,01   | 0,7         | 3,0128922,39 | 746,2      | 373,1         | 0,1           | 22,0          | 0,0       | 28810,7    | 8906,2      |            |
| 5   | 3,23   | 8,9         | 3,2735848,75 | 924,9      | 462,45        | 0,1           | 22,0          | 0,0       | 34645,4    | 10624,4     |            |
| 6   | 1,64   | 15,3        | 1,719734,02  | 509,14     | 254,57        | 0,1           | 22,0          | 0,0       | 18905,4    | 5888,2      |            |
| 7   | 6,12   | 26,4        | 6,8372033,71 | 1858,47    | 929,23        | 0,1           | 22,0          | 0,0       | 69836,5    | 23781,5     |            |
| 8   | 1,59   | 37,8        | 2,0215566,33 | 401,61     | 200,81        | 0,1           | 22,0          | 0,0       | 15753,5    | 6454,0      |            |
| 9   | 2,98   | 46,0        | 4,2923218,27 | 599,03     | 299,52        | 0,1           | 22,0          | 0,0       | 24497,1    | 12422,2     |            |
| 10  | 3,26   | 60,0        | 6,5212413,15 | 320,26     | 160,13        | 0,1           | 22,0          | 0,0       | 12606,0    | 14145,1     |            |



SEZIONE D STATO DI PROGETTO DRENATO . VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,49

**Stato di progetto bis drenato****Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long. 43,918323/11,624923  
 Calcolo eseguito secondo NTC 2018  
 Numero di strati 2,0

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Numero dei conci                                  | 10,0               |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco              |
| Analisi                                           | Condizione drenata |
| Superficie di forma circolare                     |                    |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,32 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 104,32 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 138,0 m  |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 122,7 m  |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tipo opera:          | 1 - Opere provvisorie |
| Classe d'uso:        | Classe II             |
| Vita nominale:       | 1,0 [anni]            |
| Vita di riferimento: | 1,0 [anni]            |

#### Parametri sismici su sito di riferimento

|                        |    |
|------------------------|----|
| Categoria sottosuolo:  | E  |
| Categoria topografica: | T2 |

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

#### 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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,0258 |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0,0129 |

#### Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,11   | 100,0    |
| 2  | 120,16   | 102,0    |
| 3  | 131,83   | 104,0    |
| 4  | 139,79   | 106,0    |
| 5  | 144,66   | 108,0    |
| 6  | 150,78   | 110,0    |
| 7  | 155,35   | 112,0    |

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| 8 | 160,38 | 116,0 |
| 9 | 164,81 | 118,0 |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,11   | 93,07    |
| 2 | 121,09   | 95,16    |
| 3 | 147,04   | 101,52   |
| 4 | 158,41   | 108,09   |
| 5 | 164,81   | 113,48   |

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,3  
 Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25  
 Coesione efficace 1,25  
 Coesione non drenata 1,4  
 Riduzione parametri geotecnici terreno No

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,1                               |                                                  | 22                                       | 1900                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2000                                            | 2100                                |           |  |

**Pali...**

| N° | x<br>(m) | y<br>(m) | Diametro<br>(m) | Lunghezza<br>(m) | Inclinazione<br>(°) | Interasse<br>(m) | Resistenza<br>al taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Momento<br>plasticizzazione<br>(kN*m) | Metodo<br>stabilizzazione |
|----|----------|----------|-----------------|------------------|---------------------|------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 1  | 131,4113 | 103,9312 | 0,3             | 8                | 90                  | 0,8              | 60                                               | --                                    | Tensione<br>tangenziale   |

**Carichi distribuiti**

| N° | xi<br>(m) | yi<br>(m) | xf<br>(m) | yf<br>(m) | Carico esterno<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------|
| 1  | 108,41    | 100,85    | 123,41    | 102,3465  | 1                                       |
| 2  | 131,1     | 103,94    | 141,1     | 105,653   | 1                                       |

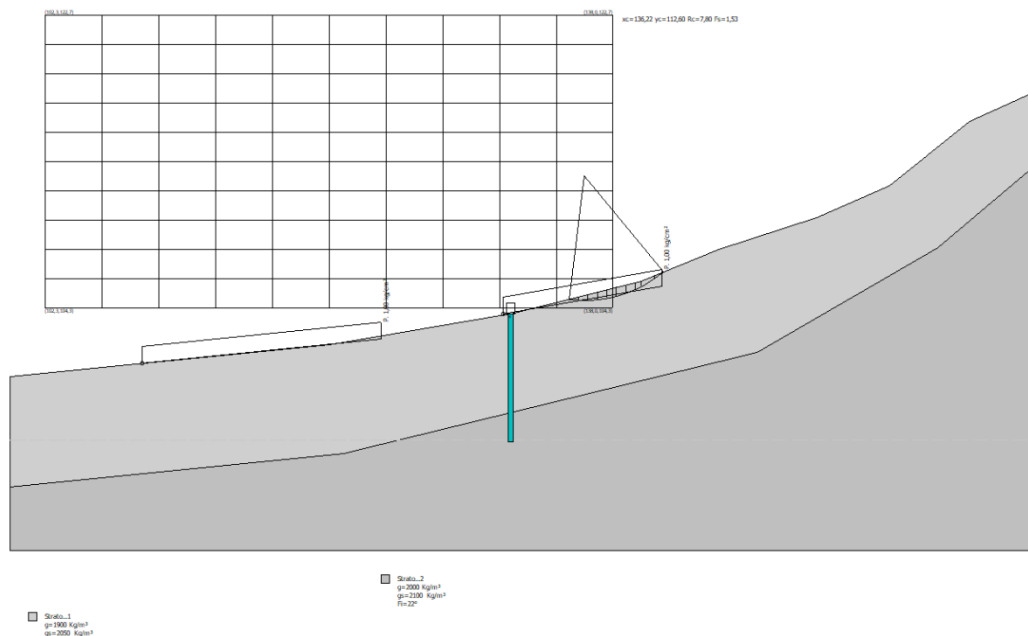
**Risultati analisi pendio**

Fs minimo individuato 1,53  
 Ascissa centro superficie 136,22 m  
 Ordinata centro superficie 112,6 m  
 Raggio superficie 7,8 m

**xc = 136,216 yc = 112,595 Rc = 7,803 Fs=1,53**

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

|    |      |      |      |         |        |        |     |      |     |        |        |
|----|------|------|------|---------|--------|--------|-----|------|-----|--------|--------|
| 1  | 0,6  | -5,1 | 0,6  | 5078,94 | 131,04 | 65,52  | 0,1 | 22,0 | 0,0 | 5243,5 | 1619,8 |
| 2  | 0,6  | -0,7 | 0,6  | 6283,13 | 162,1  | 81,05  | 0,1 | 22,0 | 0,0 | 6307,2 | 1867,4 |
| 3  | 0,6  | 3,7  | 0,6  | 6435,42 | 166,03 | 83,02  | 0,1 | 22,0 | 0,0 | 6329,0 | 1877,0 |
| 4  | 0,6  | 8,0  | 0,6  | 6536,07 | 168,63 | 84,32  | 0,1 | 22,0 | 0,0 | 6335,8 | 1896,2 |
| 5  | 0,6  | 12,5 | 0,61 | 6583,47 | 169,85 | 84,93  | 0,1 | 22,0 | 0,0 | 6326,4 | 1926,1 |
| 6  | 0,6  | 17,0 | 0,62 | 6575,39 | 169,65 | 84,82  | 0,1 | 22,0 | 0,0 | 6300,5 | 1968,3 |
| 7  | 0,6  | 21,7 | 0,64 | 6508,49 | 167,92 | 83,96  | 0,1 | 22,0 | 0,0 | 6255,8 | 2025,1 |
| 8  | 0,39 | 25,6 | 0,44 | 4221,44 | 108,91 | 54,46  | 0,1 | 22,0 | 0,0 | 4087,5 | 1374,8 |
| 9  | 0,8  | 30,6 | 0,93 | 8427,85 | 217,44 | 108,72 | 0,1 | 22,0 | 0,0 | 8290,7 | 2953,3 |
| 10 | 0,6  | 36,8 | 0,74 | 5274,33 | 136,08 | 68,04  | 0,1 | 22,0 | 0,0 | 5303,7 | 2140,5 |



SEZIONE D STATO DI PROGETTO DRENATO BIS . VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,53

## Stato di progetto non drenato

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                        |
|---------------------------------------------------|------------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923    |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018               |
| Numero di strati                                  | 2,0                    |
| Numero dei conci                                  | 10,0                   |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                    |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                    |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco                  |
| Analisi                                           | Condizione non drenata |
| Superficie di forma circolare                     |                        |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,32 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 104,32 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 138,0 m  |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 122,7 m  |

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Passo di ricerca        | 10,0 |
| Numero di celle lungo x | 10,0 |
| Numero di celle lungo y | 10,0 |

#### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tipo opera:          | 1 - Opere provvisorie |
| Classe d'uso:        | Classe II             |
| Vita nominale:       | 1,0 [anni]            |
| Vita di riferimento: | 1,0 [anni]            |

#### Parametri sismici su sito di riferimento

|                        |    |
|------------------------|----|
| Categoria sottosuolo:  | E  |
| Categoria topografica: | T2 |

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

#### 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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0258

Coefficiente azione sismica verticale 0,0129

#### Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,11   | 100,0    |
| 2  | 120,16   | 102,0    |
| 3  | 131,83   | 104,0    |
| 4  | 139,79   | 106,0    |
| 5  | 144,66   | 108,0    |
| 6  | 150,78   | 110,0    |
| 7  | 155,35   | 112,0    |
| 8  | 160,38   | 116,0    |
| 9  | 164,81   | 118,0    |

#### Vertici strato .....1

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,11   | 93,07    |
| 2 | 121,09   | 95,16    |
| 3 | 147,04   | 101,52   |
| 4 | 158,41   | 108,09   |
| 5 | 164,81   | 113,48   |

#### Coefficienti parziali azioni

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Sfavorevoli: Permanenti, variabili | 1,0 1,3 |
| Favorevoli: Permanenti, variabili  | 1,0 1,0 |

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Tangente angolo di resistenza al taglio | 1,25 |
| Coesione efficace                       | 1,25 |
| Coesione non drenata                    | 1,4  |
| Riduzione parametri geotecnici terreno  | No   |

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,5                               |                                                  |                                          | 2050                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2100                                            | 2100                                |           |  |

**Carichi distribuiti**

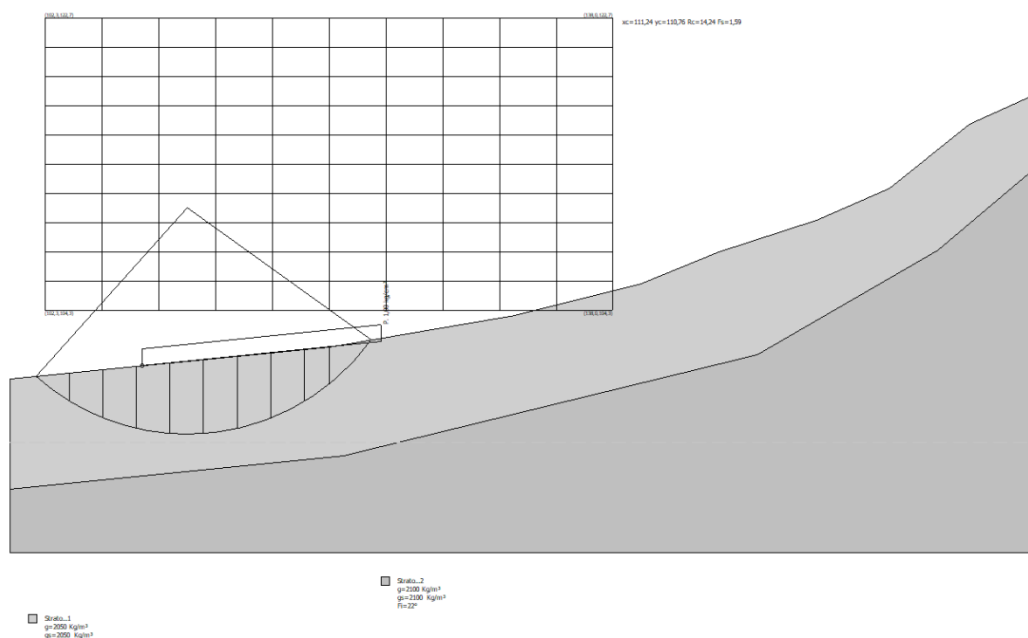
| N° | xi<br>(m) | yi<br>(m) | xf<br>(m) | yf<br>(m) | Carico esterno<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------|
| 1  | 108,41    | 100,85    | 123,41    | 102,3465  | 1                                       |

**Risultati analisi pendio**

Fs minimo individuato 1,59  
 Ascissa centro superficie 111,24 m  
 Ordinata centro superficie 110,76 m  
 Raggio superficie 14,24 m

**xc = 111,239 yc = 110,757 Rc = 14,238 Fs=1,593**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|---------|------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 2,11   | -36,6       | 2,63    | 4168,4     | 107,54        | 53,77         | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 10769,1     | 9342,2     |
| 2   | 2,11   | -26,6       | 2,36    | 10655,04   | 274,9         | 137,45        | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 15283,1     | 7523,3     |
| 3   | 2,11   | -17,4       | 2,21    | 15229,79   | 392,93        | 196,46        | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 17934,1     | 6606,1     |
| 4   | 2,11   | -8,6        | 2,13    | 35720,07   | 921,58        | 460,79        | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 37056,5     | 6155,0     |
| 5   | 2,11   | -0,1        | 2,11    | 40925,84   | 1055,89       | 527,94        | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 40937,4     | 6015,9     |
| 6   | 2,11   | 8,4         | 2,13    | 41174,13   | 1062,29       | 531,15        | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 40722,5     | 6148,0     |
| 7   | 2,11   | 17,2        | 2,21    | 40019,98   | 1032,52       | 516,26        | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 39940,9     | 6589,9     |
| 8   | 2,11   | 26,4        | 2,35    | 37306,07   | 962,5         | 481,25        | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 38306,6     | 7491,9     |
| 9   | 1,57   | 34,9        | 1,91    | 24852,74   | 641,2         | 320,6         | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 26503,7     | 6659,7     |
| 10  | 2,65   | 46,6        | 3,85    | 32870,64   | 848,06        | 424,03        | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 36201,9     | 15987,5    |



SEZIONE D STATO DI PROGETTO NON DRENATO . VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,59

## Stato di progetto drenato con terreno saturo

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018            |
| Numero di strati                                  | 2,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma circolare                     |                     |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 102,32 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 104,32 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 138,0 m  |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 122,7 m  |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tipo opera:          | 1 - Opere provvisorie |
| Classe d'uso:        | Classe II             |
| Vita nominale:       | 1,0 [anni]            |
| Vita di riferimento: | 1,0 [anni]            |

#### Parametri sismici su sito di riferimento

|                        |    |
|------------------------|----|
| Categoria sottosuolo:  | E  |
| Categoria topografica: | T2 |

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

### 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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,0258 |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0,0129 |

## Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,11   | 100,0    |
| 2  | 120,16   | 102,0    |
| 3  | 131,83   | 104,0    |
| 4  | 139,79   | 106,0    |
| 5  | 144,66   | 108,0    |
| 6  | 150,78   | 110,0    |
| 7  | 155,35   | 112,0    |
| 8  | 160,38   | 116,0    |
| 9  | 164,81   | 118,0    |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,11   | 93,07    |
| 2 | 121,09   | 95,16    |
| 3 | 147,04   | 101,52   |
| 4 | 158,41   | 108,09   |
| 5 | 164,81   | 113,48   |

### Coefficienti parziali azioni

|                                    |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|
| Sfavorevoli: Permanenti, variabili | 1,0 | 1,3 |
| Favorevoli: Permanenti, variabili  | 1,0 | 1,0 |

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Tangente angolo di resistenza al taglio | 1,25 |
| Coesione efficace                       | 1,25 |
| Coesione non drenata                    | 1,4  |
| Riduzione parametri geotecnici terreno  | No   |

## Stratigrafia

| Strato | Coesione<br>(kg/cm²) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm²) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m³) | Peso saturo<br>(Kg/m³) | Litologia |  |
|--------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,1                  |                                     | 22                                       | 2050                               | 2050                   |           |  |
| 2      | 0,5                  |                                     | 22                                       | 2100                               | 2100                   |           |  |

## Carichi distribuiti

| N° | xi<br>(m) | yi<br>(m) | xf<br>(m) | yf<br>(m) | Carico esterno<br>(kg/cm²) |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
| 1  | 108.41    | 100.85    | 123.41    | 102.3465  |                            |

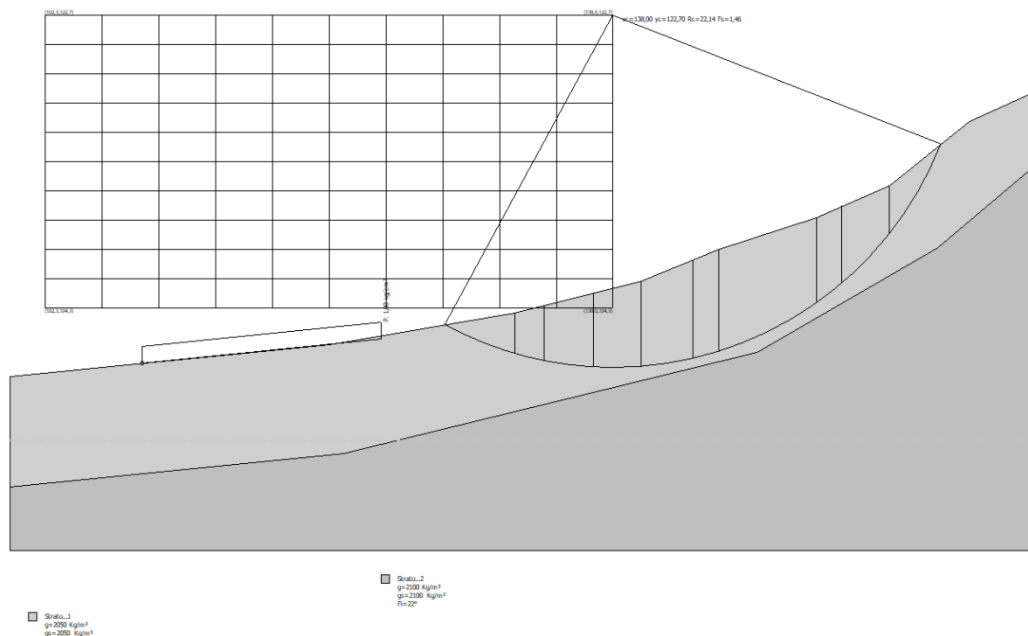
## Risultati analisi pendio

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Fs minimo individuato      | 1,46    |
| Ascissa centro superficie  | 138,0 m |
| Ordinata centro superficie | 122,7 m |
| Raggio superficie          | 22,14 m |

**$x_c = 138,00$   $y_c = 122,704$   $R_c = 22,143$   $F_s=1,465$**

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

|    |      |       |              |         |        |     |      |            |         |
|----|------|-------|--------------|---------|--------|-----|------|------------|---------|
| 1  | 4,41 | -22,3 | 4,7712855,26 | 331,67  | 165,83 | 0,1 | 22,0 | 0,016851,2 | 7765,7  |
| 2  | 1,83 | -13,7 | 1,8811391,92 | 293,91  | 146,96 | 0,1 | 22,0 | 0,012796,7 | 4504,6  |
| 3  | 3,12 | -7,2  | 3,1426329,81 | 679,31  | 339,65 | 0,1 | 22,0 | 0,027667,7 | 8958,3  |
| 4  | 3,01 | 0,7   | 3,0131205,74 | 805,11  | 402,55 | 0,1 | 22,0 | 0,031084,6 | 9660,2  |
| 5  | 3,23 | 8,9   | 3,2738678,91 | 997,92  | 498,96 | 0,1 | 22,0 | 0,037369,5 | 11534,9 |
| 6  | 1,64 | 15,3  | 1,721291,96  | 549,33  | 274,67 | 0,1 | 22,0 | 0,020386,9 | 6394,8  |
| 7  | 6,12 | 26,4  | 6,8377720,59 | 2005,19 | 1002,6 | 0,1 | 22,0 | 0,075288,2 | 25798,0 |
| 8  | 1,59 | 37,8  | 2,0216795,25 | 433,32  | 216,66 | 0,1 | 22,0 | 0,016987,6 | 6979,1  |
| 9  | 2,98 | 46,0  | 4,2925051,29 | 646,32  | 323,16 | 0,1 | 22,0 | 0,026446,0 | 13382,2 |
| 10 | 3,26 | 60,0  | 6,5213393,14 | 345,54  | 172,77 | 0,1 | 22,0 | 0,013797,4 | 15035,3 |



SEZIONE D STATO DI PROGETTO DRENATO CON TERRENO SATURO. VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,46

## SEZIONE E

### Stato attuale drenato

#### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018            |
| Numero di strati                                  | 2,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma circolare                     |                     |

**Maglia dei Centri**

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 105,76 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 106,95 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 128,32 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 124,86 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

**Coefficienti sismici [N.T.C.]****Dati generali**

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tipo opera:          | 1 - Opere provvisorie |
| Classe d'uso:        | Classe II             |
| Vita nominale:       | 1,0 [anni]            |
| Vita di riferimento: | 1,0 [anni]            |

**Parametri sismici su sito di riferimento**

|                        |    |
|------------------------|----|
| Categoria sottosuolo:  | E  |
| Categoria topografica: | T2 |

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

**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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0258

Coefficiente azione sismica verticale 0,0129

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,56   | 100,08   |
| 2  | 104,46   | 102,08   |
| 3  | 112,8    | 104,08   |
| 4  | 118,32   | 106,08   |
| 5  | 123,61   | 108,08   |
| 6  | 128,75   | 110,08   |
| 7  | 134,93   | 112,08   |
| 8  | 139,7    | 114,08   |
| 9  | 142,21   | 116,08   |
| 10 | 146,09   | 118,08   |
| 11 | 151,14   | 120,08   |
| 12 | 155,47   | 122,08   |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,56   | 96,91    |
| 2 | 109,58   | 99,59    |
| 3 | 126,1    | 105,01   |
| 4 | 143,85   | 113,55   |
| 5 | 152,32   | 117,33   |
| 6 | 155,47   | 118,99   |

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,3  
 Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25  
 Coesione efficace 1,25  
 Coesione non drenata 1,4  
 Riduzione parametri geotecnici terreno No

### Stratigrafia

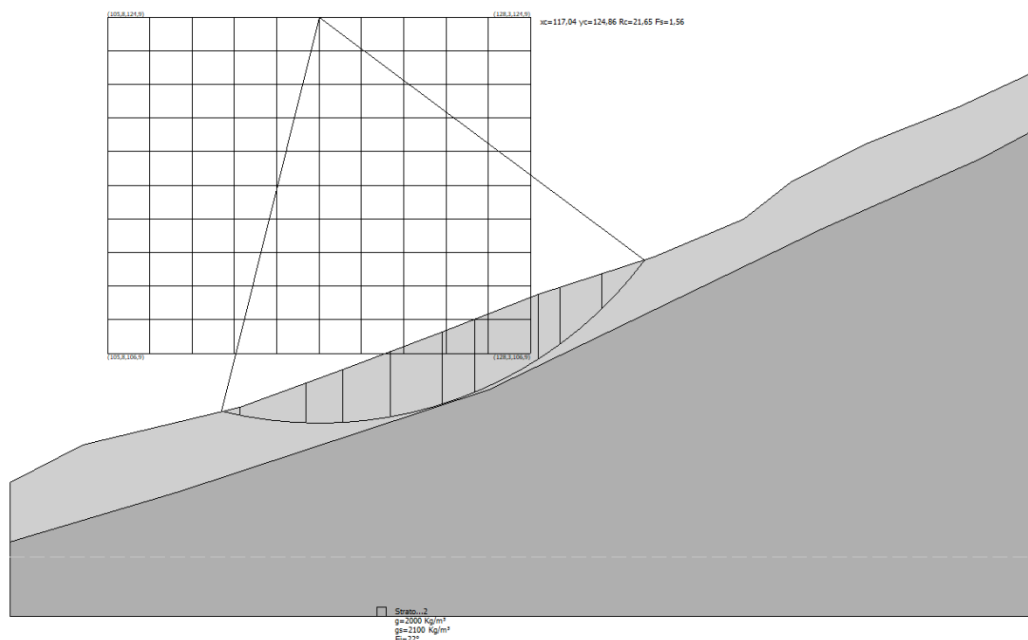
| Strato | Coesione (kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo resistenza al taglio (°) | Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|--------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,1                            |                                            | 22                              | 1900                                      | 2050                             |           |  |
| 2      | 0,5                            |                                            | 22                              | 2000                                      | 2100                             |           |  |

### Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato 1,56  
 Ascissa centro superficie 117,04 m  
 Ordinata centro superficie 124,86 m  
 Raggio superficie 21,65 m

**xc = 117,041 yc = 124,865 Rc = 21,653 Fs=1,561**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|---------|------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 0,98   | -12,6       | 1,0     | 431,35     | 11,13         | 5,56          | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 604,2       | 742,7      |
| 2   | 3,54   | -6,6        | 3,56    | 9217,33    | 237,81        | 118,9         | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 9782,7      | 4401,5     |
| 3   | 1,98   | 0,8         | 1,98    | 9445,09    | 243,68        | 121,84        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 9401,5      | 3363,3     |
| 4   | 2,53   | 6,8         | 2,55    | 15412,13   | 397,63        | 198,82        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 14928,2     | 5030,7     |
| 5   | 2,76   | 13,9        | 2,84    | 19511,56   | 503,4         | 251,7         | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 18607,7     | 6213,0     |
| 6   | 1,75   | 20,1        | 1,87    | 12963,34   | 334,45        | 167,23        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 12344,5     | 4249,1     |
| 7   | 3,38   | 27,7        | 3,82    | 24163,95   | 623,43        | 311,72        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 23250,9     | 8684,2     |
| 8   | 1,13   | 34,5        | 1,37    | 6958,51    | 179,53        | 89,76         | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 6797,9      | 2909,7     |
| 9   | 2,26   | 40,3        | 2,96    | 10710,17   | 276,32        | 138,16        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 10489,0     | 5489,2     |
| 10  | 2,26   | 48,7        | 3,42    | 4384,76    | 113,13        | 56,56         | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 3453,4      | 4248,3     |



SEZIONE E STATO ATTUALE DRENATO . VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,56

## Stato attuale non drenato

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                        |
|---------------------------------------------------|------------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923    |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018               |
| Numero di strati                                  | 2,0                    |
| Numero dei conci                                  | 10,0                   |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                    |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                    |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco                  |
| Analisi                                           | Condizione non drenata |
| Superficie di forma circolare                     |                        |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 105,76 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 106,95 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 128,32 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 124,86 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

### Dati generali

Tipo opera: 1 - Opere provvisorie  
 Classe d'uso: Classe II  
 Vita nominale: 1,0 [anni]  
 Vita di riferimento: 1,0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo: E  
 Categoria topografica: T2

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

**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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0258  
 Coefficiente azione sismica verticale 0,0129

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,56   | 100,08   |
| 2  | 104,46   | 102,08   |
| 3  | 112,8    | 104,08   |
| 4  | 118,32   | 106,08   |
| 5  | 123,61   | 108,08   |
| 6  | 128,75   | 110,08   |
| 7  | 134,93   | 112,08   |
| 8  | 139,7    | 114,08   |
| 9  | 142,21   | 116,08   |
| 10 | 146,09   | 118,08   |
| 11 | 151,14   | 120,08   |
| 12 | 155,47   | 122,08   |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,56   | 96,91    |
| 2 | 109,58   | 99,59    |
| 3 | 126,1    | 105,01   |
| 4 | 143,85   | 113,55   |
| 5 | 152,32   | 117,33   |
| 6 | 155,47   | 118,99   |

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,3  
 Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Tangente angolo di resistenza al taglio | 1,25 |
| Coesione efficace                       | 1,25 |
| Coesione non drenata                    | 1,4  |
| Riduzione parametri geotecnici terreno  | No   |

**Stratigrafia**

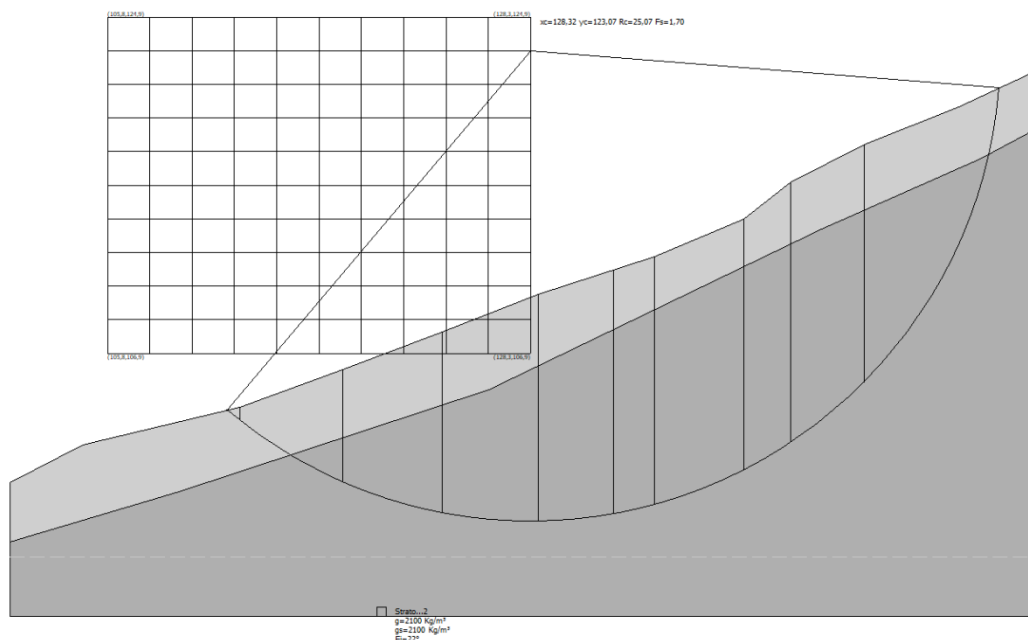
| Strato | Coesione (kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo resistenza al taglio (°) | Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|--------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,5                            |                                            | 0                               | 2050                                      | 2050                             |           |  |
| 2      | 0,5                            |                                            | 22                              | 2100                                      | 2100                             |           |  |

**Risultati analisi pendio**

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Fs minimo individuato      | 1,7      |
| Ascissa centro superficie  | 128,32 m |
| Ordinata centro superficie | 123,07 m |
| Raggio superficie          | 25,07 m  |

**xc = 128,323 yc = 123,073 Rc = 25,068 Fs=1,702**

| Nr. | B<br>m    | Alfa<br>(°) | Li<br>m      | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|-----------|-------------|--------------|------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 0,66      | -39,2       | 0,85         | 474,99     | 12,25         | 6,13          | 0,5                        | 0,0       | 0,0        | 2464,9      | 2928,1     |
| 2   | 5,52      | -30,9       | 6,4340559,69 | 1046,44    | 523,22        | 0,5           | 22,0                       | 0,0       | 66063,8    | 36613,0     |            |
| 3   | 5,29      | -17,2       | 5,5487672,58 | 2261,95    | 1130,98       | 0,5           | 22,0                       | 0,0       | 103230,8   | 38805,3     |            |
| 4   | 5,14      | -4,9        | 5,16117476,7 | 3030,9     | 1515,45       | 0,5           | 22,0                       | 0,0       | 121361,6   | 40101,9     |            |
| 5   | 3,98      | 5,5         | 4,0104676,7  | 2700,66    | 1350,33       | 0,5           | 22,0                       | 0,0       | 101995,9   | 32840,4     |            |
| 6   | 2,21      | 12,7        | 2,26 60378,7 | 1557,77    | 778,89        | 0,5           | 22,0                       | 0,0       | 57725,3    | 18955,7     |            |
| 7   | 4,77      | 21,1        | 5,11133673,8 | 3448,78    | 1724,39       | 0,5           | 22,0                       | 0,0       | 127408,9   | 44115,4     |            |
| 8   | 2,5       | 30,3        | 2,971508,96  | 1844,93    | 922,47        | 0,5           | 22,0                       | 0,0       | 69532,6    | 26354,9     |            |
| 9   | 3,88      | 39,4        | 5,02109031,5 | 2813,01    | 1406,51       | 0,5           | 22,0                       | 0,0       | 110480,4   | 48195,2     |            |
| 10  | 7,22 65,3 | 17,28       | 143385,5     | 3699,35    | 1849,67       | 0,5           | 22,0                       | 0,0       | 165251,5   | 195723,9    |            |



SEZIONE E STATO ATTUALE NON DRENATO . VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,7

## Stato attuale drenato con terreno saturo

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018            |
| Numero di strati                                  | 2,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma circolare                     |                     |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 105,76 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 106,95 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 128,32 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 124,86 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tipo opera:          | 1 - Opere provvisorie |
| Classe d'uso:        | Classe II             |
| Vita nominale:       | 1,0 [anni]            |
| Vita di riferimento: | 1,0 [anni]            |

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo:

E

Categoria topografica:

T2

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

**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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

Coefficiente azione sismica orizzontale

0,0258

Coefficiente azione sismica verticale

0,0129

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,56   | 100,08   |
| 2  | 104,46   | 102,08   |
| 3  | 112,8    | 104,08   |
| 4  | 118,32   | 106,08   |
| 5  | 123,61   | 108,08   |
| 6  | 128,75   | 110,08   |
| 7  | 134,93   | 112,08   |
| 8  | 139,7    | 114,08   |
| 9  | 142,21   | 116,08   |
| 10 | 146,09   | 118,08   |
| 11 | 151,14   | 120,08   |
| 12 | 155,47   | 122,08   |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,56   | 96,91    |
| 2 | 109,58   | 99,59    |
| 3 | 126,1    | 105,01   |
| 4 | 143,85   | 113,55   |
| 5 | 152,32   | 117,33   |
| 6 | 155,47   | 118,99   |

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio

1,25

Coesione efficace

1,25

Coesione non drenata

1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno

No

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| 1      | 0,1                               |                                                  | 22                                       | 2050                                            | 2050                                |           |

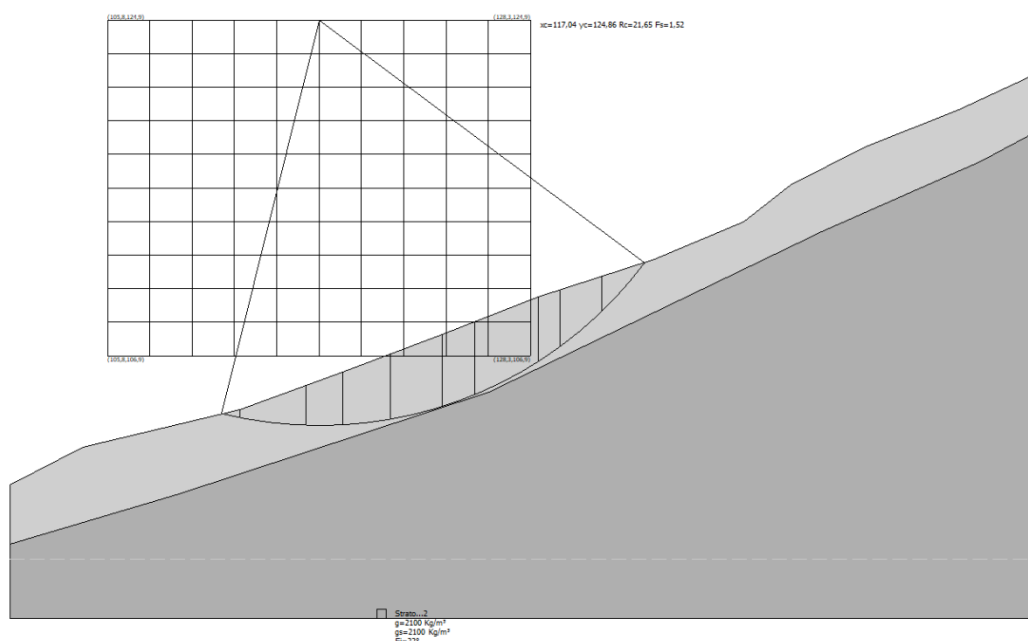
|   |     |  |    |      |      |  |
|---|-----|--|----|------|------|--|
| 2 | 0,5 |  | 22 | 2100 | 2100 |  |
|---|-----|--|----|------|------|--|

**Risultati analisi pendio**

Fs minimo individuato 1,52  
 Ascissa centro superficie 117,04 m  
 Ordinata centro superficie 124,86 m  
 Raggio superficie 21,65 m

**xc = 117,041 yc = 124,865 Rc = 21,653 Fs=1,519**

| Nr. | B<br>m | Alfa<br>(°) | Li<br>m | Wi<br>(Kg) | Kh•Wi<br>(Kg) | Kv•Wi<br>(Kg) | c<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi<br>(°) | Ui<br>(Kg) | N'i<br>(Kg) | Ti<br>(Kg) |
|-----|--------|-------------|---------|------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| 1   | 0,98   | -12,6       | 1,0     | 465,4      | 12,01         | 6,0           | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 645,9       | 773,7      |
| 2   | 3,54   | -6,6        | 3,56    | 9945,01    | 256,58        | 128,29        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 10550,7     | 4710,8     |
| 3   | 1,98   | 0,8         | 1,98    | 10190,75   | 262,92        | 131,46        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 10143,7     | 3636,3     |
| 4   | 2,53   | 6,8         | 2,55    | 16628,88   | 429,03        | 214,51        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 16103,3     | 5456,7     |
| 5   | 2,76   | 13,9        | 2,84    | 21051,94   | 543,14        | 271,57        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 20065,8     | 6749,0     |
| 6   | 1,75   | 20,1        | 1,87    | 13986,77   | 360,86        | 180,43        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 13308,4     | 4615,5     |
| 7   | 3,38   | 27,7        | 3,82    | 26071,63   | 672,65        | 336,32        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 25063,0     | 9420,4     |
| 8   | 1,13   | 34,5        | 1,37    | 7507,87    | 193,7         | 96,85         | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 7330,3      | 3146,9     |
| 9   | 2,26   | 40,3        | 2,96    | 11555,71   | 298,14        | 149,07        | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 11326,9     | 5907,4     |
| 10  | 2,26   | 48,7        | 3,42    | 4730,93    | 122,06        | 61,03         | 0,1                        | 22,0      | 0,0        | 3795,1      | 4491,8     |



SEZIONE E STATO ATTUALE DRENATO CON TERRENO SATURO. VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,51

**Stato di progetto drenato****Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long. 43,918323/11,624923  
 Calcolo eseguito secondo NTC 2018  
 Numero di strati 2,0  
 Numero dei conci 10,0  
 Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,3  
 Coefficiente parziale resistenza 1,1  
 Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: Picco

Analisi  
Superficie di forma circolare

Condizione drenata

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 105,76 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 106,95 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 128,32 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 124,86 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tipo opera:          | 1 - Opere provvisorie |
| Classe d'uso:        | Classe II             |
| Vita nominale:       | 1,0 [anni]            |
| Vita di riferimento: | 1,0 [anni]            |

#### Parametri sismici su sito di riferimento

|                        |    |
|------------------------|----|
| Categoria sottosuolo:  | E  |
| Categoria topografica: | T2 |

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

#### 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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0258  
Coefficiente azione sismica verticale 0,0129

#### Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,56   | 100,08   |
| 2  | 104,46   | 102,08   |
| 3  | 112,8    | 104,08   |
| 4  | 118,32   | 106,08   |
| 5  | 123,61   | 108,08   |
| 6  | 128,75   | 110,08   |
| 7  | 134,93   | 112,08   |
| 8  | 139,7    | 114,08   |
| 9  | 142,21   | 116,08   |
| 10 | 146,09   | 118,08   |
| 11 | 151,14   | 120,08   |

|    |        |        |
|----|--------|--------|
| 12 | 155,47 | 122,08 |
|----|--------|--------|

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,56   | 96,91    |
| 2 | 109,58   | 99,59    |
| 3 | 126,1    | 105,01   |
| 4 | 143,85   | 113,55   |
| 5 | 152,32   | 117,33   |
| 6 | 155,47   | 118,99   |

**Coefficienti parziali azioni**

|                                    |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|
| Sfavorevoli: Permanenti, variabili | 1,0 | 1,3 |
| Favorevoli: Permanenti, variabili  | 1,0 | 1,0 |

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Tangente angolo di resistenza al taglio | 1,25 |
| Coesione efficace                       | 1,25 |
| Coesione non drenata                    | 1,4  |
| Riduzione parametri geotecnici terreno  | No   |

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non<br>drenata<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo<br>resistenza al<br>taglio<br>(°) | Peso unità di<br>volume<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,1                               |                                                  | 22                                       | 1900                                            | 2050                                |           |  |
| 2      | 0,5                               |                                                  | 22                                       | 2000                                            | 2100                                |           |  |

**Pali...**

| N° | x<br>(m) | y<br>(m) | Diametro<br>(m) | Lunghezza<br>(m) | Inclinazione<br>(°) | Interasse<br>(m) | Resistenza<br>al taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Momento<br>plasticizzazione<br>(kN*m) | Metodo<br>stabilizzazione |
|----|----------|----------|-----------------|------------------|---------------------|------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 1  | 108,14   | 102,9662 | 0,3             | 8                | 90                  | 0,8              | 60                                               | --                                    | Tensione<br>tangenziale   |
| 2  | 117,7661 | 106,0816 | 0,3             | 8                | 90                  | 0,8              | 60                                               | --                                    | Tensione<br>tangenziale   |

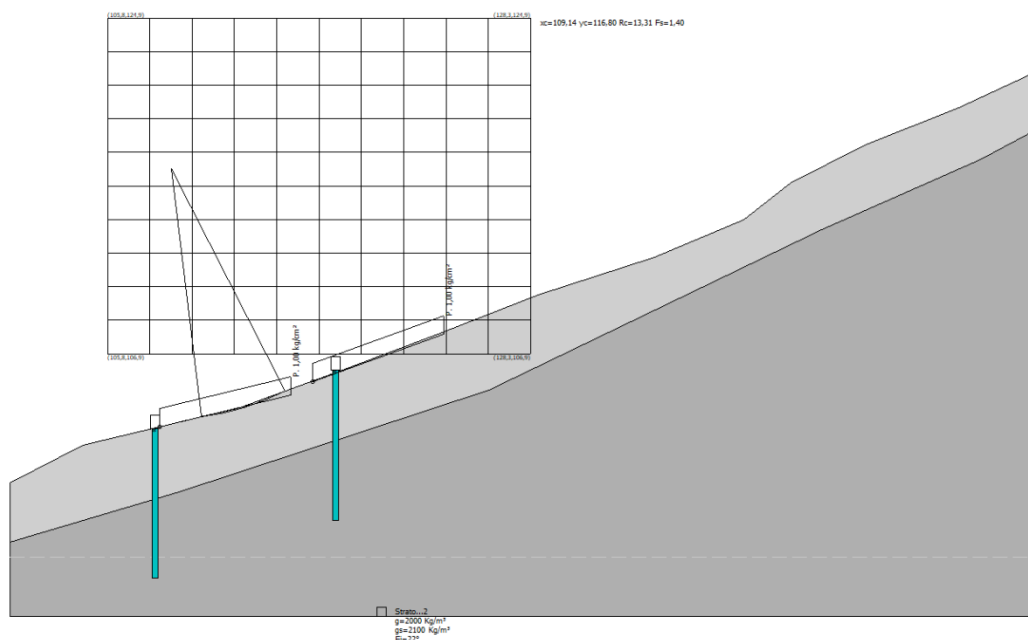
**Carichi distribuiti**

| N° | xi<br>(m) | yi<br>(m) | xf<br>(m) | yf<br>(m) | Carico esterno<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------|
| 1  | 108,54    | 103,05    | 115,54    | 104,7288  | 1                                       |
| 2  | 116,7     | 105,46    | 123,7     | 107,9982  | 1                                       |

**Risultati analisi pendio**

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Fs minimo individuato      | 1,4      |
| Ascissa centro superficie  | 109,14 m |
| Ordinata centro superficie | 116,8 m  |
| Raggio superficie          | 13,31 m  |

**xc = 109,144 yc = 116,803 Rc = 13,308 Fs=1,405**



## Stato di progetto non drenato

|                                                   |                        |
|---------------------------------------------------|------------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923    |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018               |
| Numero di strati                                  | 2,0                    |
| Numero dei conci                                  | 10,0                   |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                    |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                    |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco                  |
| Analisi                                           | Condizione non drenata |
| Superficie di forma circolare                     |                        |

|                                           |          |
|-------------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore $x_i$  | 105,76 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore $y_i$ | 106,95 m |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice destro superiore xs  | 128,32 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys | 124,86 m |
| Passo di ricerca                     | 10,0     |
| Numero di celle lungo x              | 10,0     |
| Numero di celle lungo y              | 10,0     |
| =====                                |          |

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tipo opera:          | 1 - Opere provvisorie |
| Classe d'uso:        | Classe II             |
| Vita nominale:       | 1,0 [anni]            |
| Vita di riferimento: | 1,0 [anni]            |

#### Parametri sismici su sito di riferimento

|                        |    |
|------------------------|----|
| Categoria sottosuolo:  | E  |
| Categoria topografica: | T2 |

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

#### 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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| Coefficiente azione sismica orizzontale | 0,0258 |
| Coefficiente azione sismica verticale   | 0,0129 |

#### Vertici profilo

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,56   | 100,08   |
| 2  | 104,46   | 102,08   |
| 3  | 112,8    | 104,08   |
| 4  | 118,32   | 106,08   |
| 5  | 123,61   | 108,08   |
| 6  | 128,75   | 110,08   |
| 7  | 134,93   | 112,08   |
| 8  | 139,7    | 114,08   |
| 9  | 142,21   | 116,08   |
| 10 | 146,09   | 118,08   |
| 11 | 151,14   | 120,08   |
| 12 | 155,47   | 122,08   |

#### Vertici strato .....1

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,56   | 96,91    |
| 2 | 109,58   | 99,59    |
| 3 | 126,1    | 105,01   |

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| 4 | 143,85 | 113,55 |
| 5 | 152,32 | 117,33 |
| 6 | 155,47 | 118,99 |

**Coefficienti parziali azioni**

|                                    |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|
| Sfavorevoli: Permanenti, variabili | 1,0 | 1,3 |
| Favorevoli: Permanenti, variabili  | 1,0 | 1,0 |

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Tangente angolo di resistenza al taglio | 1,25 |
| Coesione efficace                       | 1,25 |
| Coesione non drenata                    | 1,4  |
| Riduzione parametri geotecnici terreno  | No   |

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione (kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo resistenza al taglio (°) | Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|--------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,5                            |                                            | 0                               | 2050                                      | 2050                             |           |  |
| 2      | 0,5                            |                                            | 22                              | 2100                                      | 2100                             |           |  |

**Pali...**

| N° | x (m)    | y (m)    | Diametro (m) | Lunghezza (m) | Inclinazione (°) | Interasse (m) | Resistenza al taglio (kg/cm <sup>2</sup> ) | Momento plasticizzazione (kN*m) | Metodo stabilizzazione |
|----|----------|----------|--------------|---------------|------------------|---------------|--------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1  | 108,14   | 102,9662 | 0,3          | 8             | 90               | 0,8           | 60                                         | --                              | Tensione tangenziale   |
| 2  | 117,7661 | 106,0816 | 0,3          | 8             | 90               | 0,8           | 60                                         | --                              | Tensione tangenziale   |

**Carichi distribuiti**

| N° | xi (m) | yi (m) | xf (m) | yf (m)   | Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----|--------|--------|--------|----------|--------------------------------------|
| 1  | 108,54 | 103,05 | 115,54 | 104,7288 | 1                                    |
| 2  | 116,7  | 105,46 | 123,7  | 107,9982 | 1                                    |

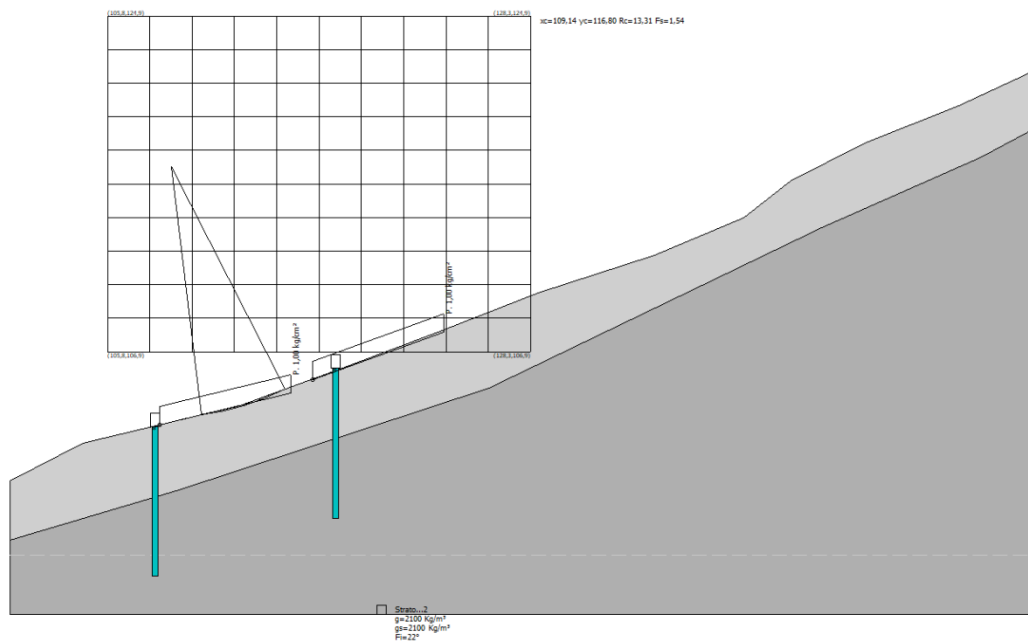
**Risultati analisi pendio**

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Fs minimo individuato      | 1,54     |
| Ascissa centro superficie  | 109,14 m |
| Ordinata centro superficie | 116,8 m  |
| Raggio superficie          | 13,31 m  |

$$xc = 109,144 \quad yc = 116,803 \quad Rc = 13,308 \quad Fs=1,543$$

| Nr. | B m  | Alfa (°) | Li m | Wi (Kg) | Kh•Wi (Kg) | Kv•Wi (Kg) | c (kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi (°) | Ui (Kg) | N'i (Kg) | Ti (Kg) |
|-----|------|----------|------|---------|------------|------------|-------------------------|--------|---------|----------|---------|
| 1   | 0,45 | 7,9      | 0,45 | 3483,42 | 89,87      | 44,94      | 0,5                     | 0,0    | 0,0     | 3332,7   | 1339,5  |
| 2   | 0,45 | 9,8      | 0,45 | 4517,59 | 116,55     | 58,28      | 0,5                     | 0,0    | 0,0     | 4353,7   | 1353,8  |
| 3   | 0,45 | 11,8     | 0,46 | 4537,53 | 117,07     | 58,53      | 0,5                     | 0,0    | 0,0     | 4355,1   | 1371,5  |
| 4   | 0,45 | 13,8     | 0,46 | 4542,81 | 117,2      | 58,6       | 0,5                     | 0,0    | 0,0     | 4345,6   | 1393,2  |
| 5   | 0,27 | 15,3     | 0,28 | 2722,84 | 70,25      | 35,12      | 0,5                     | 0,0    | 0,0     | 2599,0   | 848,2   |

|    |      |      |      |         |        |       |     |     |     |        |        |
|----|------|------|------|---------|--------|-------|-----|-----|-----|--------|--------|
| 6  | 0,62 | 17,4 | 0,65 | 6368,38 | 164,3  | 82,15 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 6069,8 | 2019,4 |
| 7  | 0,45 | 19,8 | 0,47 | 4562,58 | 117,71 | 58,86 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 4346,4 | 1484,2 |
| 8  | 0,45 | 21,8 | 0,48 | 4555,5  | 117,53 | 58,77 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 4340,3 | 1525,5 |
| 9  | 0,45 | 23,9 | 0,49 | 4531,2  | 116,91 | 58,45 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 4319,2 | 1572,9 |
| 10 | 0,45 | 26,0 | 0,5  | 3489,14 | 90,02  | 45,01 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 3168,6 | 1628,2 |



SEZIONE E STATO DI PROGETTO NON DRENATO . VALORE MINIMO DEL COEFF. F = 1,54

## Stato di progetto drenato con terreno saturo

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Lat./Long.                                        | 43,918323/11,624923 |
| Calcolo eseguito secondo                          | NTC 2018            |
| Numero di strati                                  | 2,0                 |
| Numero dei conci                                  | 10,0                |
| Grado di sicurezza ritenuto accettabile           | 1,3                 |
| Coefficiente parziale resistenza                  | 1,1                 |
| Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: | Picco               |
| Analisi                                           | Condizione drenata  |
| Superficie di forma circolare                     |                     |

### Maglia dei Centri

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Ascissa vertice sinistro inferiore xi  | 105,76 m |
| Ordinata vertice sinistro inferiore yi | 106,95 m |
| Ascissa vertice destro superiore xs    | 128,32 m |
| Ordinata vertice destro superiore ys   | 124,86 m |
| Passo di ricerca                       | 10,0     |
| Numero di celle lungo x                | 10,0     |
| Numero di celle lungo y                | 10,0     |

**Coefficienti sismici [N.T.C.]****Dati generali**

Tipo opera: 1 - Opere provvisorie  
 Classe d'uso: Classe II  
 Vita nominale: 1,0 [anni]  
 Vita di riferimento: 1,0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo: E  
 Categoria topografica: T2

| 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                          | 0,66                      | 2,43      | 0,26         |
| S.L.D.               | 30,0                          | 0,71                      | 2,42      | 0,26         |
| S.L.V.               | 30,0                          | 1,79                      | 2,38      | 0,29         |
| S.L.C.               | 30,0                          | 2,29                      | 2,38      | 0,29         |

**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.               | 1,2672                      | 0,2         | 0,0258    | 0,0129      |
| S.L.D.               | 1,3632                      | 0,2         | 0,0278    | 0,0139      |
| S.L.V.               | 3,2695                      | 0,24        | 0,08      | 0,04        |
| S.L.C.               | 3,8159                      | 0,28        | 0,109     | 0,0545      |

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0258

Coefficiente azione sismica verticale 0,0129

**Vertici profilo**

| Nr | X<br>(m) | y<br>(m) |
|----|----------|----------|
| 1  | 100,56   | 100,08   |
| 2  | 104,46   | 102,08   |
| 3  | 112,8    | 104,08   |
| 4  | 118,32   | 106,08   |
| 5  | 123,61   | 108,08   |
| 6  | 128,75   | 110,08   |
| 7  | 134,93   | 112,08   |
| 8  | 139,7    | 114,08   |
| 9  | 142,21   | 116,08   |
| 10 | 146,09   | 118,08   |
| 11 | 151,14   | 120,08   |
| 12 | 155,47   | 122,08   |

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

| N | X<br>(m) | y<br>(m) |
|---|----------|----------|
| 1 | 100,56   | 96,91    |
| 2 | 109,58   | 99,59    |
| 3 | 126,1    | 105,01   |
| 4 | 143,85   | 113,55   |
| 5 | 152,32   | 117,33   |
| 6 | 155,47   | 118,99   |

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,3

Favorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| Tangente angolo di resistenza al taglio | 1,25 |
| Coesione efficace                       | 1,25 |
| Coesione non drenata                    | 1,4  |
| Riduzione parametri geotecnici terreno  | No   |

**Stratigrafia**

| Strato | Coesione (kg/cm <sup>2</sup> ) | Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> ) | Angolo resistenza al taglio (°) | Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> ) | Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> ) | Litologia |  |
|--------|--------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-----------|--|
| 1      | 0,1                            |                                            | 22                              | 2050                                      | 2050                             |           |  |
| 2      | 0,5                            |                                            | 22                              | 2100                                      | 2100                             |           |  |

**Pali...**

| N° | x (m)    | y (m)    | Diametro (m) | Lunghezza (m) | Inclinazione (°) | Interasse (m) | Resistenza al taglio (kg/cm <sup>2</sup> ) | Momento plasticizzazione (kN*m) | Metodo stabilizzazione |
|----|----------|----------|--------------|---------------|------------------|---------------|--------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1  | 108,14   | 102,9662 | 0,3          | 8             | 90               | 0,8           | 60                                         | --                              | Tensione tangenziale   |
| 2  | 117,7661 | 106,0816 | 0,3          | 8             | 90               | 0,8           | 60                                         | --                              | Tensione tangenziale   |

**Carichi distribuiti**

| N° | xi (m) | yi (m) | xf (m) | yf (m)   | Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----|--------|--------|--------|----------|--------------------------------------|
| 1  | 108,54 | 103,05 | 115,54 | 104,7288 | 1                                    |
| 2  | 116,7  | 105,46 | 123,7  | 107,9982 | 1                                    |

**Risultati analisi pendio**

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Fs minimo individuato      | 1,4      |
| Ascissa centro superficie  | 109,14 m |
| Ordinata centro superficie | 116,8 m  |
| Raggio superficie          | 13,31 m  |

**xc = 109,144 yc = 116,803 Rc = 13,308 Fs=1,404**

| Nr. | B m  | Alfa (°) | Li m | Wi (Kg) | Kh•Wi (Kg) | Kv•Wi (Kg) | c (kg/cm <sup>2</sup> ) | Fi (°) | Ui (Kg) | N'i (Kg) | Ti (Kg) |
|-----|------|----------|------|---------|------------|------------|-------------------------|--------|---------|----------|---------|
| 1   | 0,45 | 7,9      | 0,45 | 3483,42 | 89,87      | 44,94      | 0,1                     | 22,0   | 0,0     | 3354,7   | 1179,9  |
| 2   | 0,45 | 9,8      | 0,45 | 4517,59 | 116,55     | 58,28      | 0,1                     | 22,0   | 0,0     | 4337,5   | 1448,5  |
| 3   | 0,45 | 11,8     | 0,46 | 4537,53 | 117,07     | 58,53      | 0,1                     | 22,0   | 0,0     | 4337,0   | 1459,8  |
| 4   | 0,45 | 13,8     | 0,46 | 4542,81 | 117,2      | 58,6       | 0,1                     | 22,0   | 0,0     | 4327,1   | 1471,0  |
| 5   | 0,27 | 15,3     | 0,28 | 2722,84 | 70,25      | 35,12      | 0,1                     | 22,0   | 0,0     | 2588,5   | 888,2   |
| 6   | 0,62 | 17,4     | 0,65 | 6368,38 | 164,3      | 82,15      | 0,1                     | 22,0   | 0,0     | 6045,7   | 2099,9  |
| 7   | 0,45 | 19,8     | 0,47 | 4562,58 | 117,71     | 58,86      | 0,1                     | 22,0   | 0,0     | 4331,0   | 1529,6  |
| 8   | 0,45 | 21,8     | 0,48 | 4555,5  | 117,53     | 58,77      | 0,1                     | 22,0   | 0,0     | 4329,4   | 1554,8  |
| 9   | 0,45 | 23,9     | 0,49 | 4531,2  | 116,91     | 58,45      | 0,1                     | 22,0   | 0,0     | 4316,3   | 1580,2  |
| 10  | 0,45 | 26,0     | 0,5  | 3489,14 | 90,02      | 45,01      | 0,1                     | 22,0   | 0,0     | 3304,2   | 1319,4  |



**IBT Prospezioni S.a.s. di Alberto Iotti**

Località Castiglioni 56      50068 Rufina (FI)

Tel. 055/8397382      Cel. 3485844183

C.F. - Part.IVA 06802820487

**Comune di San Godenzo (FI)**  
**Località Spaliena**  
**Sondaggi a carotaggio continuo**



**Committente:**

.....  
**AZIENDA AGRICOLA CULTURALE "ERBASCINTILLA" DI**  
**DICORATO ANTONIETTA**  
**LOCALITA' SPALIENA, SAN GODENZO**

**LUGLIO 2018**

## 1 Premessa

Su incarico della Azienda Agricola Culturale “Erbascintilla” sono stati eseguiti n. 3 sondaggi a carotaggio continuo denominati S1, S2, S3 tutti attrezzati con piezometro tipo “Norton”. Sono stati prelevati campioni indisturbati e sono state eseguite prove SPT in avanzamento

Di seguito sono riportati i risultati dell’indagine svolta.

## 2 Ubicazione dell’area in esame

L’area di indagine si trova nel comune di San Godenzo (FI) in località Spaliena, all’interno dell’area di pertinenza della ditta committente. Le coordinate geografiche WGS84 approssimate dei punti sono :

S1 43°55'3.41"N 11°37'28.61"E

S2 43°55'7.22"N 11°37'33.81"E

S3 43°55'5.23"N 11°37'32.20"E

La figura seguente riporta uno stralcio di foto aerea con l’ubicazione dei punti.



### 3 Strumentazione utilizzata

I sondaggi a carotaggio continuo sono stati eseguiti con sonda Beretta T41, carotiere semplice diametro 101 mm con avanzamento a secco.



IMMAGINE DELLA SONDA BERETTA T 41 UTILIZZATA  
(immagine di archivio)

---

## 4. Dati riassuntivi dei sondaggi eseguiti

### Sondaggio S1

La profondità raggiunta dal sondaggio è di 13 m dal p.c.

Sono stati eseguiti tre campioni semi indisturbati prelevati dalle cassette, vista la natura dei terreni attraversati:

S1C1 tra 1,4 e 1,8 m da p.c.

S1C2 tra 4,5 e 4,9 m da p.c.

S1C3 tra 5,05 e 5,45 m da p.c.

Inoltre sono state eseguite due prove SPT :

Spt 1 tra 2,70 e 3,15 m da p.c.                    – 2/5/8

Spt 2 tra 5,5 e 5,95 m da p.c.                    – 2/6/14

in data 13/07/2017 è stato misurato il livello nel piezometro : 0,6 m da p.c.

### Sondaggio S2

La profondità raggiunta dal sondaggio è di 10 m dal p.c.

Sono stati eseguiti due campioni semi indisturbati prelevati dalle cassette, vista la natura dei terreni attraversati:

S1C1 tra 1,5 e 1,9 m da p.c.

S1C2 tra 4,6 e 5,00 m da p.c.

Inoltre sono state eseguite tre prove SPT :

Spt 1 tra 2,5 e 2,95 m da p.c.                    – 7/9/12

Spt 2 tra 7,4 e 7,85 m da p.c.                    – 7/15/20

Spt 3 tra 10 e 10,45 m da p.c.                    - 18/13/20

in data 13/07/2017 è stato misurato il livello nel piezometro : -3,1 m da p.c.

### Sondaggio S3

La profondità raggiunta dal sondaggio è di 10 m dal p.c.

Sono stati eseguiti due campioni semi indisturbati prelevati dalle cassette, vista la natura dei terreni attraversati:

S1C1 tra 3,3 e 3,75 m da p.c.

S1C2 tra 7,0 e 7,45 m da p.c.

Inoltre è stata eseguita una prova SPT :

Spt 1 tra 10 e 10,45 m da p.c. - 18/rif

in data 13/07/2017 è stato misurato il livello nel piezometro : -2,8 m da p.c.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



S1 - Cassetta n. 1 ; da 0 a 5 m dal p.c.



S1 - Cassetta n. 2 ; da 5 a 10 m dal p.c.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



S1 - Cassetta n. 1 ; da 10 a 13 m dal p.c.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



S2 - Cassetta n. 1 ; da 0 a 5 m dal p.c.



S2 - Cassetta n. 2 ; da 5 a 10 m dal p.c.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



S3 - Cassetta n. 1 ; da 0 a 5 m dal p.c.



S3 - Cassetta n. 2 ; da 5 a 10 m dal p.c.

di Alberto Iotti  
Via di Castiglioni Rufina (FI)

[illegible]

Sonda: Beretta T 41

**Responsabile**

\*\*\*\*\*

di Alberto Iotti

Via di Castiglioni Rufina (FI)

|                                    |                            |                                         |                                      |                |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Committente<br>GEOL. MARCO BASSANI | Profondità raggiunta<br>10 | Quota Ass. P.C.                         | Certificato n°                       | Pagina<br>1    |
| Operatore<br>Geol Alberto Iotti    | Indagine<br>SPALIENA       | Note1<br>loc.SPALIENA - SAN GODENZO(FI) | Inizio/Fine Esecuzione<br>11/07/2018 |                |
| Responsabile<br>Geol Alberto Iotti | Sondaggio<br>S2            | Tipo Carotaggio<br>continuo             | Tipo Sonda<br>Beretta T 41           | Coordinate X Y |

| Scala<br>(mt) | Litologia | Descrizione                                                                                                                                             | Quota | Parametri<br>geotecnici | S.P.T.   | Pocket Test<br>kg/cmq | Vane Test<br>kg/cmq | Campioni | Metodo<br>Perforazione | Metodo<br>Stabilizzaz. | Cass.<br>Catalog. | Falda | Altre prove |
|---------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|----------|-----------------------|---------------------|----------|------------------------|------------------------|-------------------|-------|-------------|
|               |           |                                                                                                                                                         | 0.00  |                         |          |                       |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
|               |           | TERRENO VEGETALE                                                                                                                                        | 0.50  |                         |          |                       |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 1             |           | SABBIE ARGILLOSE MARRONI CON ABBONDANTI CLASTI<br>ARENACEI COMPLETAMENTE ALTERATI. PRESENTI ANCHE CLASTI<br>ARGILLITICI, GRIGI E ROSSASTRI              |       |                         |          | < 2 >                 |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 2             |           |                                                                                                                                                         |       |                         | 7/9/12   | < 2,5 >               |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 3             |           |                                                                                                                                                         |       |                         | 2.50 PC  | < 2,0 >               |                     |          |                        |                        |                   | 3.10  |             |
| 4             |           |                                                                                                                                                         | 3.90  |                         |          |                       |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 5             |           | ARGILLE SABBIOSE PLASTICHE, DI COLORE GRIGIO, CON RARI<br>CLASTI (ARENACEI O ARGILLITICI DI COLORAZIONE GRIGIA O<br>ROSSASTRA) COMPLETAMENTE ALTERATI   |       |                         |          | < 1,5 >               |                     |          |                        |                        |                   | 1     |             |
| 6             |           |                                                                                                                                                         |       |                         |          | < 2 >                 |                     |          |                        |                        |                   | 5.00  |             |
| 7             |           |                                                                                                                                                         | 6.90  |                         |          | < 1,5 >               |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 8             |           | ARENARIE GRIGIE ALTERATE CON INTERCALATE ARGILLITI<br>GRIGIE                                                                                            | 8.00  |                         | 7/15/20  | < 7.40 PC >           |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 9             |           | ARGILLITI PREVALENTEMENTE ROSSASTRE CON RARI LIVELLI<br>SILTITICI. TERRENI MOLTO ALTERATI; VISIBILE SUL TAGLIO<br>FRESCO LA LAMINAZIONE DELLE ARGILLITI |       |                         |          |                       |                     |          |                        | (RM)                   |                   |       |             |
|               |           |                                                                                                                                                         | 10.00 |                         | 18/13/20 |                       |                     |          | (CS)                   | 9.00                   | 2                 |       |             |
|               |           |                                                                                                                                                         |       |                         | 10.00 PC |                       |                     |          | 10.00                  |                        | 10.00             |       |             |

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT

Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici

Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa

Carotaggio:continuo

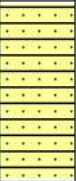
Sonda:Beretta T 41

Responsabile

\*\*\*\*\*

di Alberto Iotti  
Via di Castiglioni Rufina (FI)

|                                    |                                    |                                         |                                      |                |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Committente<br>GEOL. MARCO BASSANI | Profondità raggiunta<br>10         | Quota Ass. P.C.                         | Certificato n°                       | Pagina<br>1    |
| Operatore<br>Geol Alberto Iotti    | Indagine<br>SPALIENA               | Note1<br>loc.SPALIENA - SAN GODENZO(FI) | Inizio/Fine Esecuzione<br>12/07/2018 |                |
| Responsabile<br>Geol Alberto Iotti | Sondaggio<br>S3 - SBARRAMENTO LAGO | Tipo Carotaggio<br>continuo             | Tipo Sonda<br>Beretta T 41           | Coordinate X Y |

| Scala<br>(mt) | Litologia                                                                          | Descrizione                                                                                                                                | Quota | Parametri<br>geotecnici | S.P.T.   | Pocket Test<br>kg/cmq | Vane Test<br>kg/cmq | Campioni | Metodo<br>Perforazione | Metodo<br>Stabilizzaz. | Cass.<br>Catalog. | Falda | Altre prove |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|----------|-----------------------|---------------------|----------|------------------------|------------------------|-------------------|-------|-------------|
|               |                                                                                    |                                                                                                                                            | 0.00  |                         |          |                       |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
|               |    | TERRENO VEGETALE                                                                                                                           | 0.50  |                         |          |                       |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 1             |   | SABBIE ARGILLOSO LIMOSE DICOLORE MARRONE CHIARO<br>COSTITUENTI LO SBARRAMENTO DEL LAGO. RARA PRESENZA DI<br>CLASTI ARENACEI ED ARGILLITICI |       |                         |          | < 0,75                |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 2             |                                                                                    |                                                                                                                                            |       |                         |          | < 1                   |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 3             |                                                                                    |                                                                                                                                            |       |                         |          | < 1                   |                     |          |                        |                        |                   |       | 2.80        |
| 4             |                                                                                    |                                                                                                                                            |       |                         |          | < 1,5                 |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 5             |                                                                                    |                                                                                                                                            | 5.10  |                         |          | < 1                   |                     |          |                        |                        |                   | 1     |             |
| 6             |  | SABBIE LIMOSE DI COLORE OCRA, CON CLASTI ARENACEI DI<br>DIMENSIONI DECIMETRICHE                                                            |       |                         |          |                       |                     |          |                        |                        |                   | 5.00  |             |
| 7             |                                                                                    |                                                                                                                                            |       |                         |          |                       |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 8             |                                                                                    |                                                                                                                                            | 8.80  |                         |          |                       |                     |          |                        |                        |                   |       |             |
| 9             |  | ARGILLITI CON ALTERNATI RARI E SOTTILI LIVELLI<br>SILTITICI, FORTEMENTE ALTERATE                                                           | 10.00 |                         | 18/RIF   |                       |                     |          | (CS)                   |                        | 2                 |       |             |
|               |                                                                                    |                                                                                                                                            |       |                         | 10.00 PC |                       |                     |          | < 10.00                | < 10.00                |                   |       |             |

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

Sonda:Beretta T 41  
Responsabile

**Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana**

Località Castiglioni 56      50068 Rufina (FI)

Tel. 055/8397382      Fax: 055/8397382

C.F. TTI LRT 67 S04 F 704I      Part.IVA 02574710964

**Comune di San Godenzo**  
**Località - Spaliena**  
**Sismica a rifrazione – Misure HVSR**



**Committente:**

**Dott. Marco Bassani**

**FIRENZE, SETTEMBRE 2017**

## 1 Premessa

Su incarico del Dott. Marco Bassani è stata condotta una campagna di indagini sismiche a rifrazione per individuare l'andamento dei principali rifrattori. Son stati eseguiti tre stendimenti di sismica a rifrazione in onde P, su uno di questi si è proceduto anche alla misura delle onde di taglio, per la valutazione della categoria di suolo ai sensi delle NTC 2008 e sette misure HVSR per valutare la presenza di picchi di risonanza legati al contrasto di impedenza sismica. Le indagini sismiche costituiscono un metodo indiretto per la stima di parametri meccanici e geometrici del sottosuolo, le valutazioni conseguenti possono dare un'idea di queste quantità ma non costituiscono una misura certa di questi valori.

Di seguito sono riportati i risultati delle indagini eseguite.

### 1.1.1 Ubicazione dell'area in esame

L'area in esame si trova nel Comune di S.Godenzo – località Spaliena. La Figura 1 riporta una immagine con l'ubicazione dell'area di indagine e delle prove eseguite.

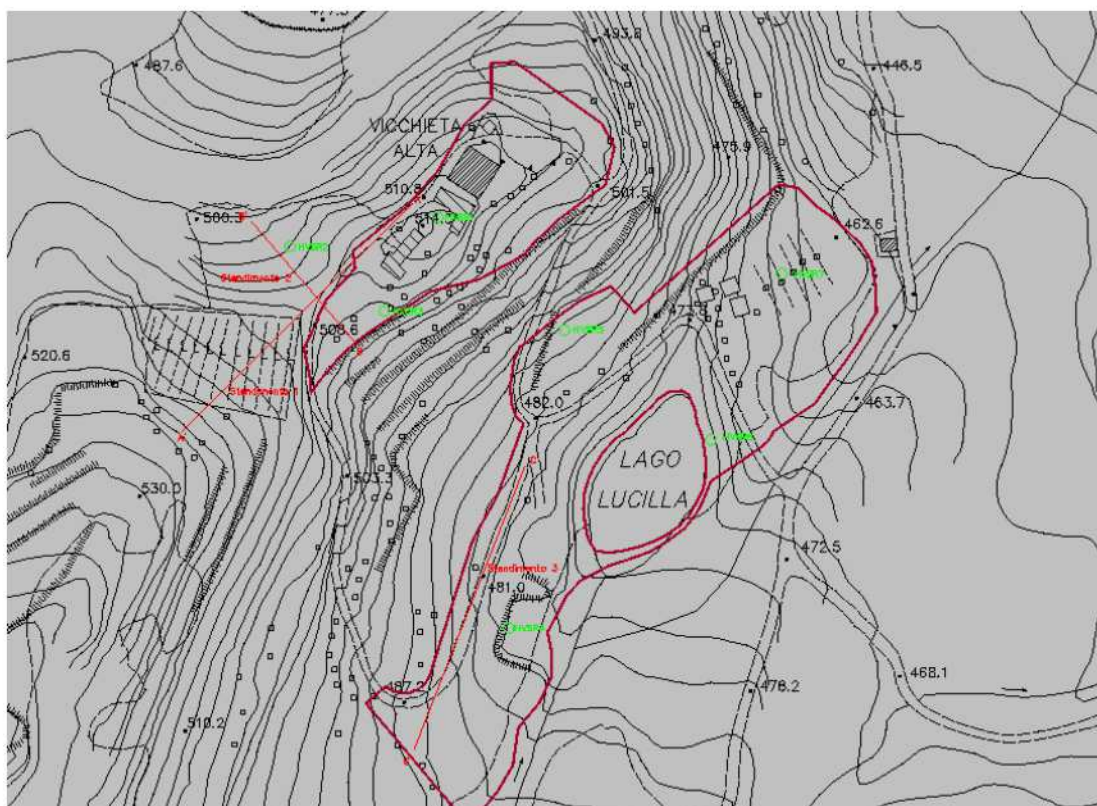


Figura 1 – Stralcio di Immagine aerea con ubicazione dell'area di indagine e delle prove eseguite

## 2 Sismica a rifrazione

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo. Nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P) e o trasversali (onde S). Le prime sono più veloci fra le diverse onde elastiche entrambe possono essere utilizzate per determinare spessori e andamento dei livelli presenti.

La prospezione consiste nel generare un'onda sismica di compressione o trasversale nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza, maglio o esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (*geofoni*) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (*Legge di Snell*). La rifrazione si verifica in corrispondenza delle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

L'apparecchiatura necessaria per le prospezioni è costituita da una serie di ricevitori (*geofoni*) diversi per tipologia a seconda che si vogliano misurare le onde P o S che vengono spazati lungo un determinato allineamento (stendimento) e da un cronografo che registra l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono. Così, osservando i primi arrivi su punti posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, è possibile costruire una curva tempo-distanza (*dromocrona*) rappresentante la variazione del minimo percorso in funzione del tempo. Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali ( $V_p$  e/o  $V_s$ ) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.

La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo presenta ampie variazioni; per lo stesso tipo di roccia essa diminuisce col grado di alterazione, di fessurazione e/o di disseminazione strati; aumenta per contro con la profondità e l'età geologica. Sensibili differenze si possono avere, in rocce stratificate, tra le velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi. La velocità delle onde compressionali (onde P), diversamente da quelle trasversali (onde S) che non si trasmettono nell'acqua, è fortemente influenzata dalla presenza della falda acquifera e dal grado di saturazione.

Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità  $V_p$  dell'ordine di 1400÷1700 m/sec), per cui non necessariamente

l'interpretazione 4ismo stratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico-stratigrafica.

Il metodo sismico a rifrazione è soggetto inoltre alle seguenti limitazioni:

- un livello può essere evidenziato soltanto se la velocità di trasmissione delle onde longitudinali in esso risulta superiore a quella dei livelli soprastanti (effetto della inversione di velocità);
- un livello di spessore limitato rispetto al passo dei geofoni e alla sua profondità può non risultare rilevabile;
- un livello di velocità intermedia compreso tra uno strato sovrastante a velocità minore ed uno sottostante a velocità sensibilmente maggiore può non risultare rilevabile perché mascherato dagli “arrivi” dallo strato sottostante (effetto dello strato nascosto e “zona oscura”);
- aumentando la spaziatura tra i geofoni aumenta la profondità di investigazione, ma può ovviamente ridursi la precisione nella determinazione della profondità dei limiti di passaggio tra i diversi livelli individuati. In presenza di successioni di livelli con velocità (crescenti) di poco differenti tra loro, orizzonti a velocità intermedia con potenza sino anche ad 1/3 del passo adottato possono non essere evidenziati. Il limite tra due orizzonti può quindi in realtà passare “attraverso” un terzo intermedio non evidenziabile;
- analogamente, incrementi gradualmente di velocità con la profondità danno origine a dromocrone che consentono più schemi interpretativi. Il possibile errore può essere più contenuto potendo disporre di sondaggi di taratura e “cercando” sulle dromocrone delle basi sismiche i livelli che abbiano velocità il più possibile simili a quelle ottenute con le tarature.

Per contro i moderni metodi di elaborazione del dato sismico, come il *Generalized Reciprocal Method* (GRM: PALMER, 2001), consentono di ricostruire la morfologia sepolta di più rifrattori sovrapposti, variamente “accidentati” e con velocità variabili lungo il profilo, anche in presenza di morfologie di superficie non piane: la buona precisione raggiungibile, specie se si dispone di sondaggi di taratura, consente talora di elevare la prospezione sismica da semplice valutazione qualitativa a valido supporto quantitativo dell'indagine geognostica. In particolare nel caso in esame viene proposta una interpretazione di tipo tomografico ottenuta mediante l'impiego del software RAY-FRACT.

## **2.1 Sistema di acquisizione**

L'acquisizione dei dati in campagna è stata eseguita utilizzando un sistema composto dalle seguenti parti:

- sismografo: Daq Link III, 24 canali, 24 bit
- sorgente energizzante: cannone e/o mazza 20kg
- trigger: innesco a molla
- apparecchiatura di ricezione: 24 geofoni orizzontali con frequenza propria di 4.5 e 10 Hz.

## 2.2 I risultati nell'aera in esame

Le caratteristiche della geometria dello stendimento sono riassunte in Tabella 1.

| Stendimento | Lunghezza | N° Shot | Onde | N° geofoni |
|-------------|-----------|---------|------|------------|
| St1 NE-SW   | 100       | 5       | P    | 24         |
| St2 SE-NW   | 52        | 4       | P    | 12         |
| St3 NNE-SSW | 100       | 5       | P-S  | 24         |

Tabella 1 - Geometria dello stendimento.

L'indagine sismica ha permesso di valutare la presenza di diversi orizzonti rifrattori e l'elaborazione tomografica ha permesso di valutare la presenza di variazione di velocità di propagazione delle onde S all'interno di uno stesso orizzonte.

### 2.2.1 Stendimento St1 onde p

Questo stendimento si allunga lungo l'area con orientazione circa NE-SW. La Figura 2 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi per questo stendimento.

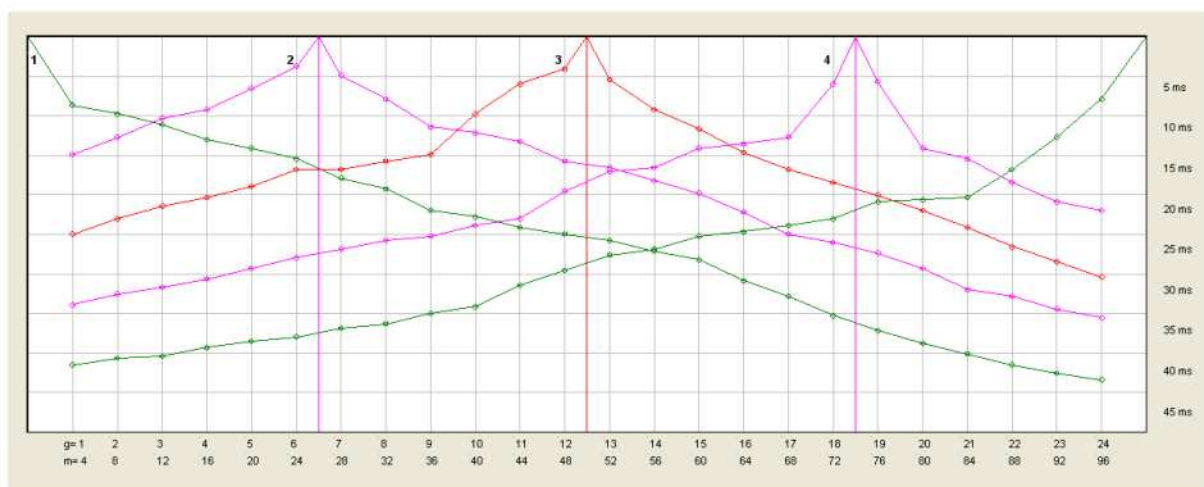


Figura 2 - Dromocrone stendimento St1 onde p.

È possibile riconoscere tre orizzonti un primo orizzonte con velocità di propagazione delle onde p fino a 500-700 m/s con spessore massimo variabile da 1 a 5 m interpretabile come depositi allentati-copertura, un secondo orizzonte con velocità delle onde p fino a 1500-2000 m/s con spessore massimo investigato di circa 10-15 m, interpretato come substrato alterato, al di sotto si hanno velocità maggiori legate ad un rifrattore interpretabile come substrato non alterato.

La Figura 3 riporta l'interpretazione e tomografica per lo stendimento 1

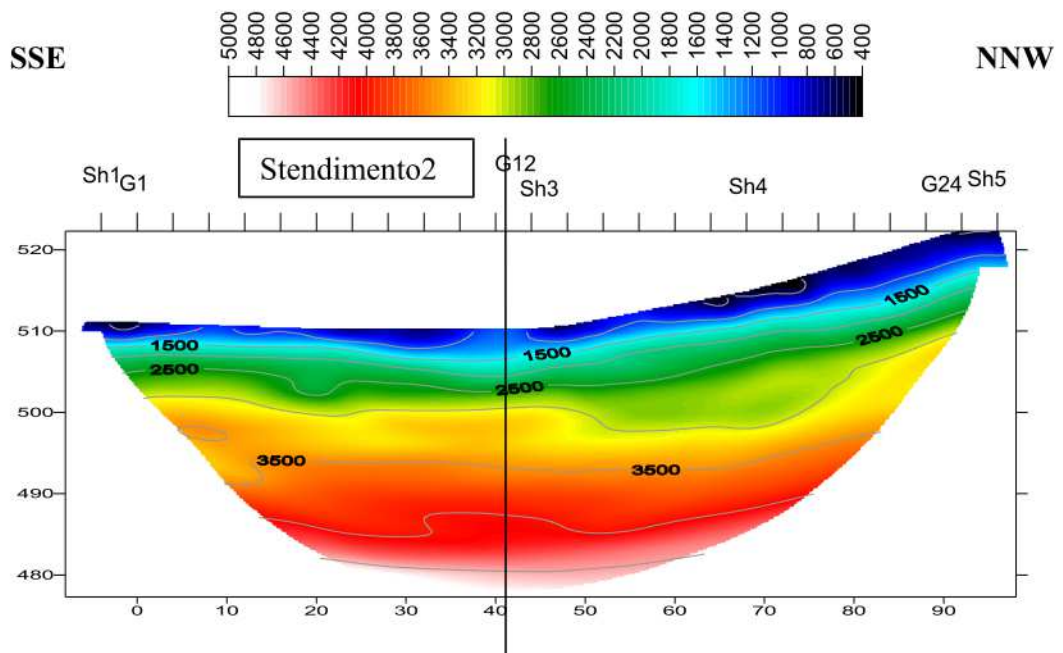


Figura 3 - Tomografia stendimento 1 onde p (distanze e profondità in m).

### 2.2.2 Stendimento St2 onde p

Questo stendimento si allunga lungo l'area con orientazione circa SE-NW. La Figura 4 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi per questo stendimento.

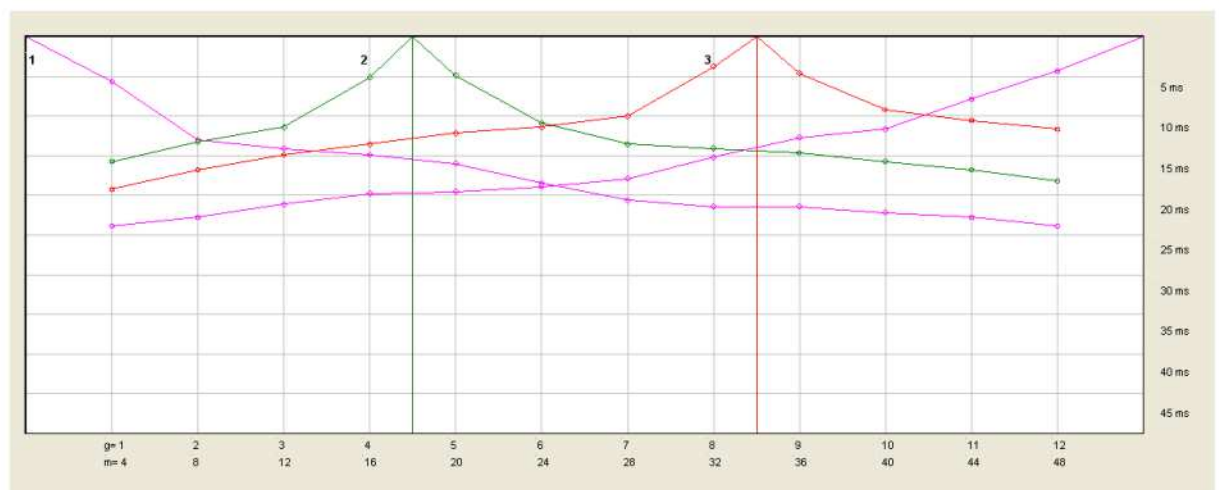


Figura 4 - Dromocrone stendimento St2 onde p.

È possibile riconoscere tre orizzonti un primo orizzonte con velocità di propagazione delle onde p fino a 500-700 m/s con spessore massimo variabile da 1 a 2 m interpretabile come depositi allentati-copertura, un secondo orizzonte con velocità delle onde p fino a 1500-2000 m/s con spessore massimo investigato massimo di circa 5 m, interpretato come

substrato alterato, al di sotto si hanno velocità maggiori legate ad un rifrattore interpretabile come substrato non alterato.

La Figura 5 riporta l'interpretazione e tomografica per lo stendimento 2 onde p

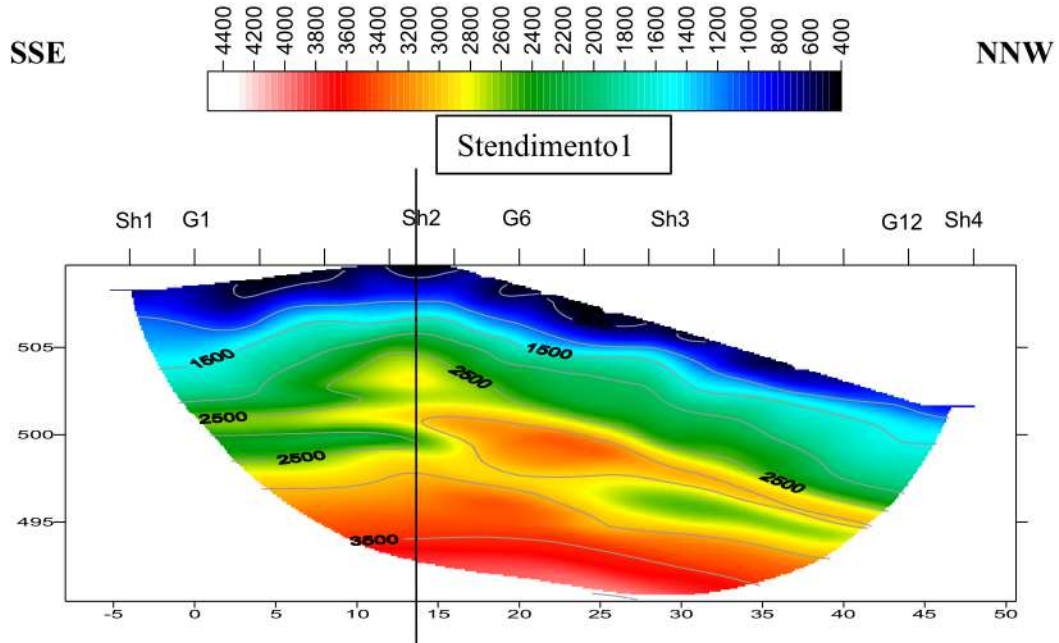


Figura 5 - Tomografia stendimento 2 onde p (distanze e profondità in m).

### 2.2.3 Stendimento St3 onde p

Questo stendimento si allunga lungo l'area con orientazione circa NNE-SSW. La Figura 6 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi per questo stendimento.

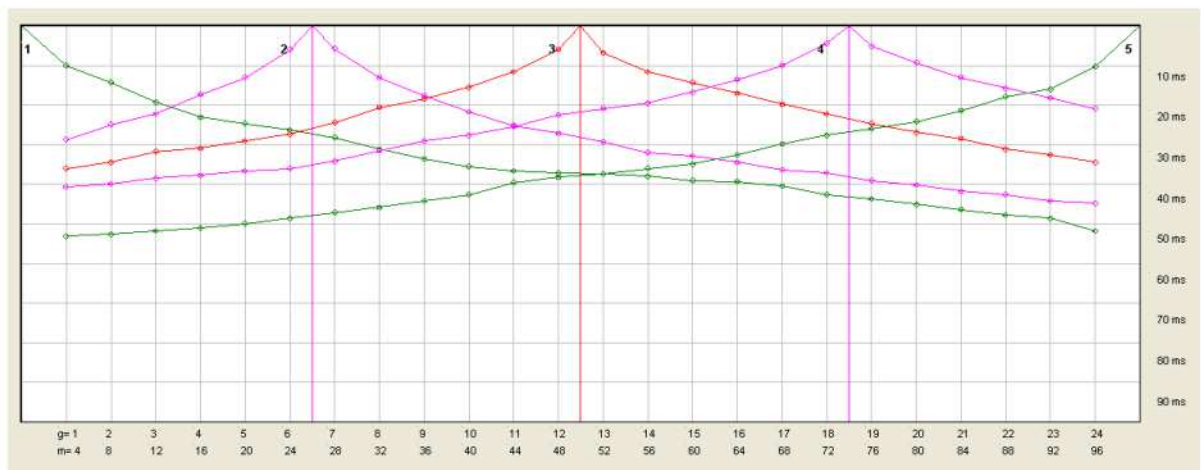


Figura 6 - Dromocrone stendimento St3 onde p.

È possibile riconoscere tre orizzonti un primo orizzonte con velocità di propagazione delle onde p fino a 500-700 m/s con spessore massimo variabile da 1 a 3 m interpretabile come

depositi allentati-copertura, un secondo orizzonte con velocità delle onde p fino a 1500-2000 m/s con spessore massimo investigato massimo di circa 10-15 m, interpretato come substrato alterato, al di sotto si hanno velocità maggiori legate ad un rifrattore interpretabile come substrato non alterato.

La Figura 7 riporta l'interpretazione e tomografica per lo stendimento 3 onde p

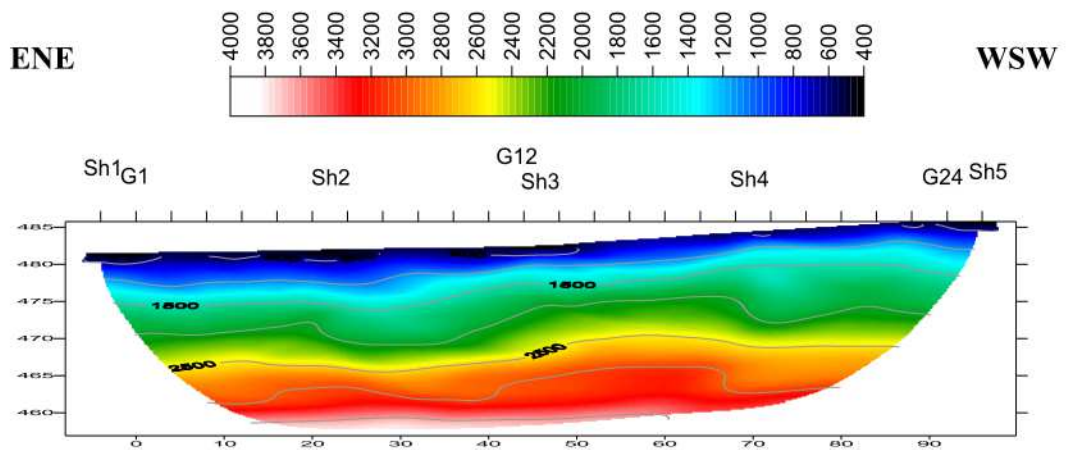


Figura 7 - Tomografia stendimento 3 onde p (distanze e profondità in m).

## 2.2.4 Stendimento St3 onde SH

Questo stendimento si allunga lungo l'area con orientazione circa NNE-SSW. La Figura 8 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi per questo stendimento.

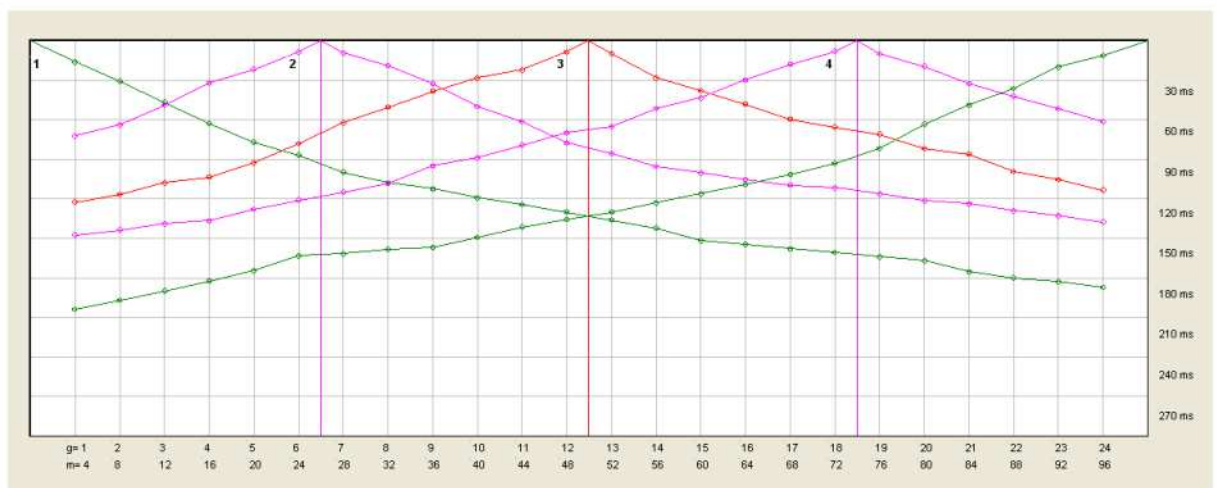


Figura 8 - Dromocrone stendimento St3 onde p.

È possibile riconoscere tre orizzonti un primo orizzonte con velocità di propagazione delle onde p fino a 300-400 m/s con spessore massimo variabile da 1 a 3 m interpretabile come depositi allentati-copertura, un secondo orizzonte con velocità delle onde p fino a 500-600

m/s con spessore massimo investigato massimo di circa 10-15 m, interpretato come substrato alterato, al di sotto si hanno velocità maggiori legate ad un rifrattore interpretabile come substrato non alterato.

La Figura 9 riporta l'interpretazione e tomografica per lo stendimento 3 onde sh.

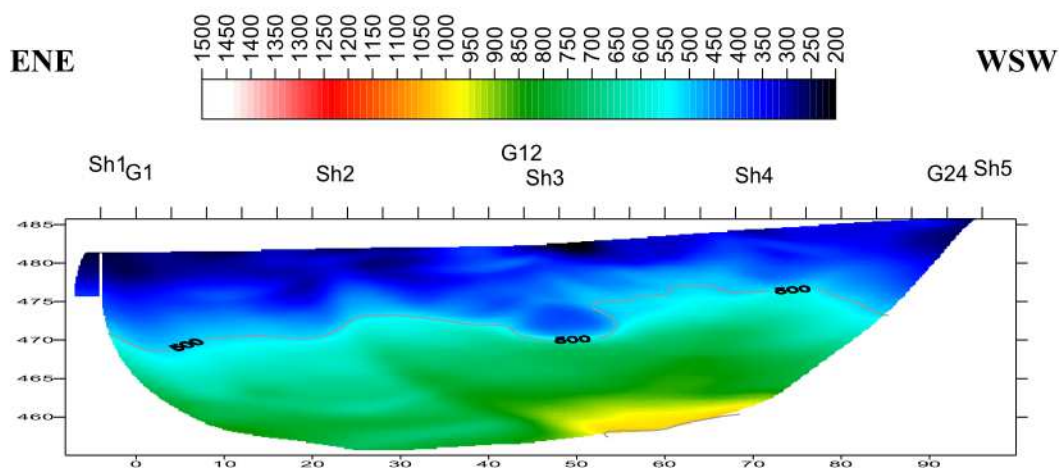


Figura 9 - Tomografia stendimento 3 onde sh (distanze e profondità in m).

La velocità media nei primi metri è stata calcolata su due sezioni lungo il profilo come in figura 10.

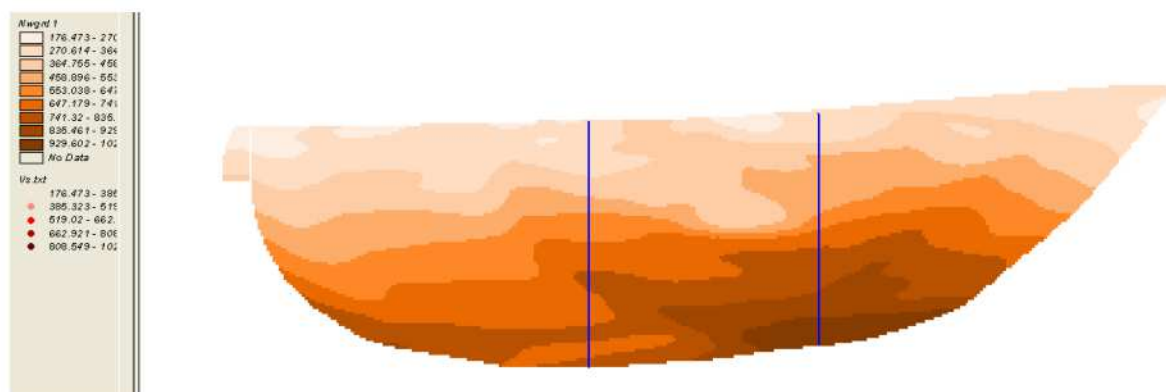


Figura 10 – Ubicazione sezione calcolo velocità media

La Figura 11 riporta l'andamento delle velocità con la profondità nelle sezioni considerate.

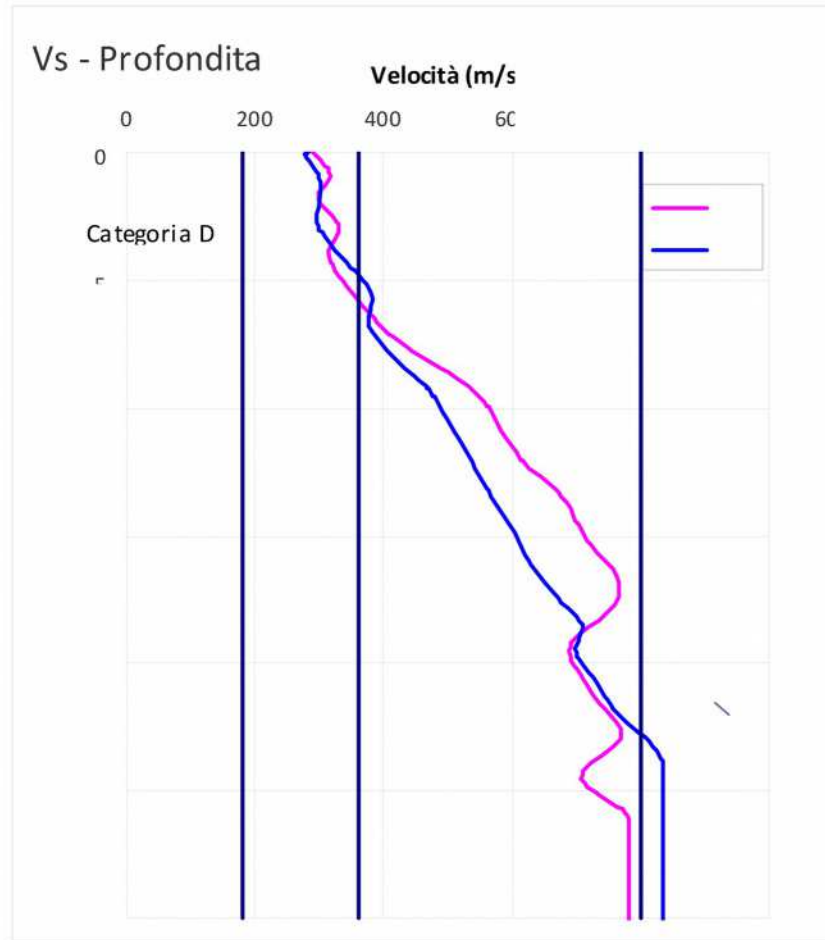
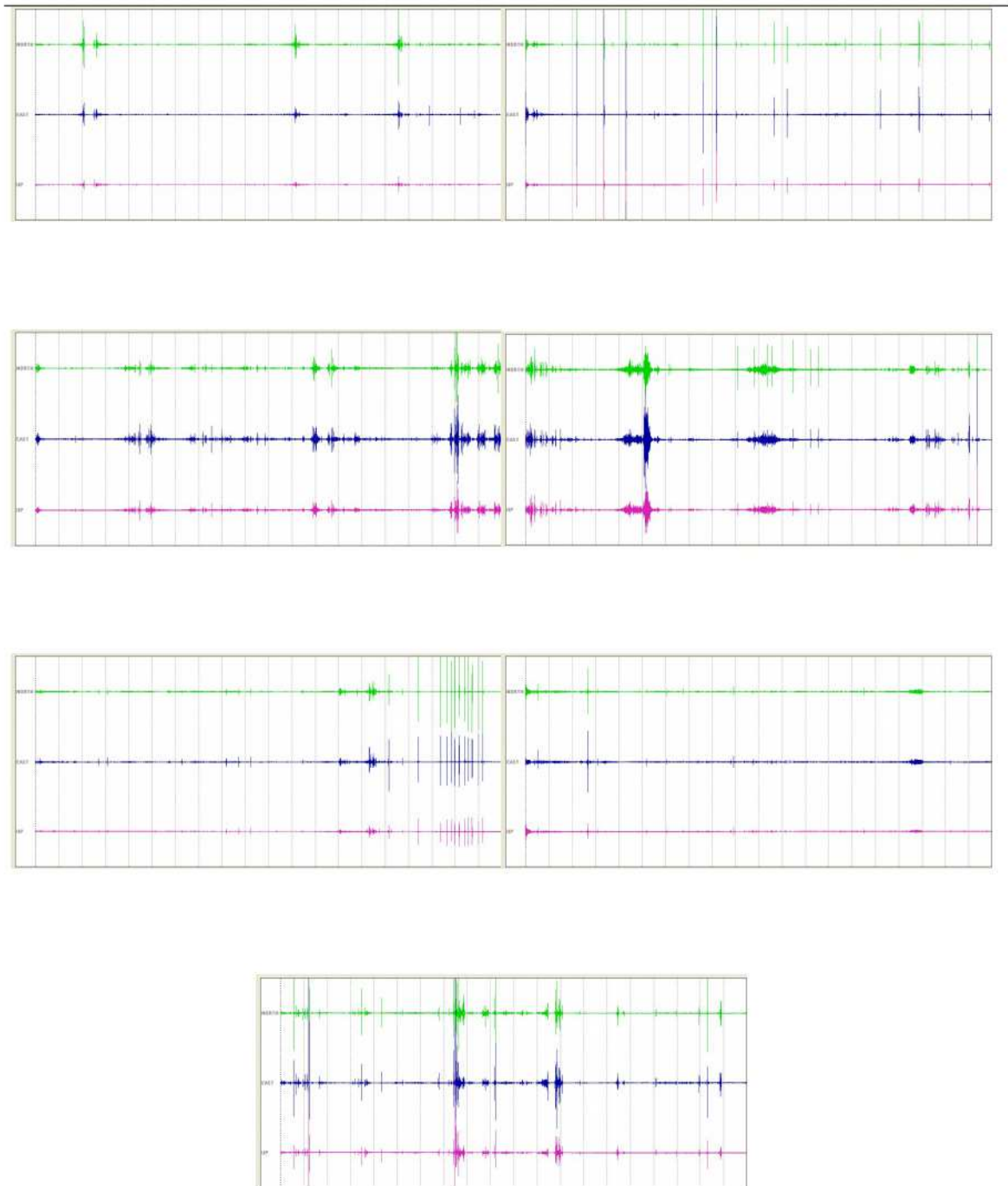


Figura 11 – Andamento della velocità con la profondità nelle sezioni considerate

In base ai valori di velocità media nei primi 30 metri ( $v_{s\ 30} = 703$  e  $690$  m/s) ed alla stratigrafia dell'area è possibile classificare il tipo di Suolo come **Tipo B** che prevede velocità di propagazione delle onde di taglio comprese tra 360 e 800 m/s.

### 2.3 Riconoscimento dei picchi di risonanza

La figura 12 riporta un'immagine relativa ai dati registrati per le tre componenti di misura nei sette punti di indagine.



*Fig. 12 - Andamento delle registrazioni delle tre componenti di microtremore nei sette punti di misura*

Da segnale misurato è possibile per ogni componente ottenere lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza sintetizzato per le tre componenti nella figura 13

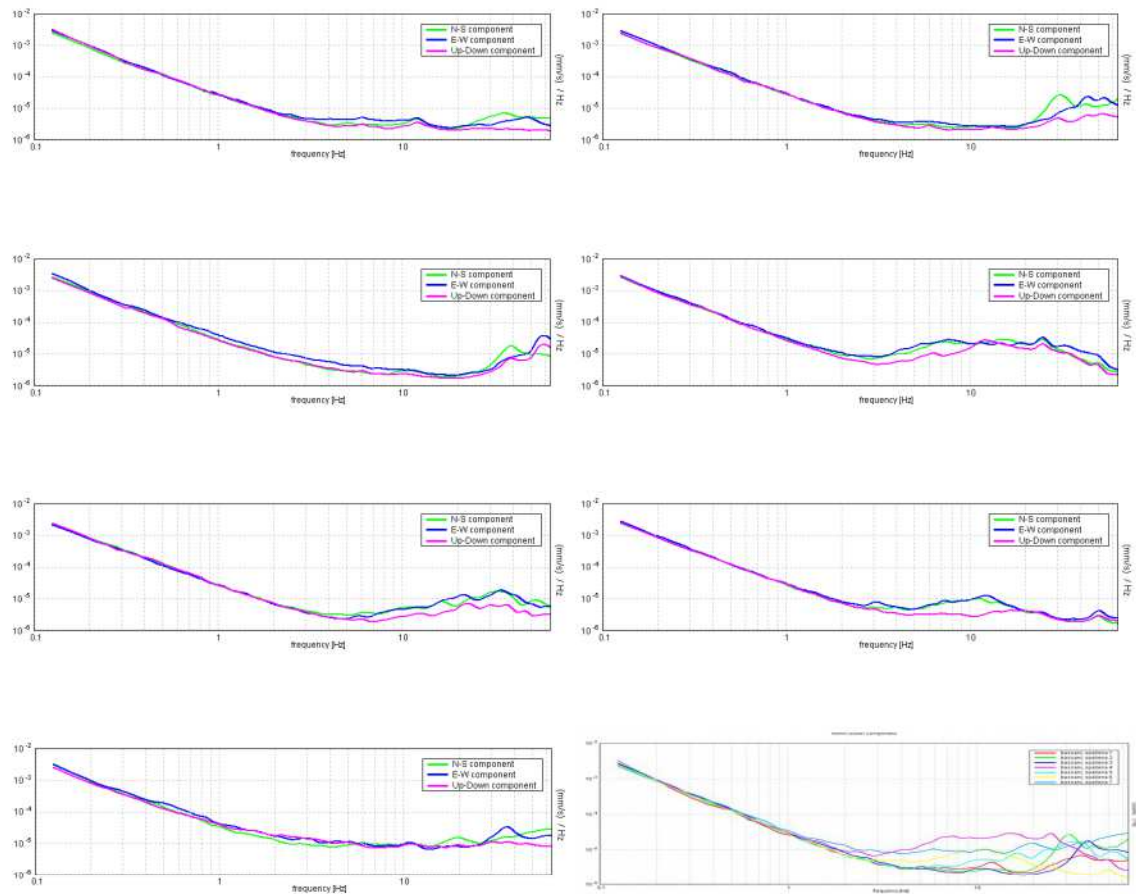
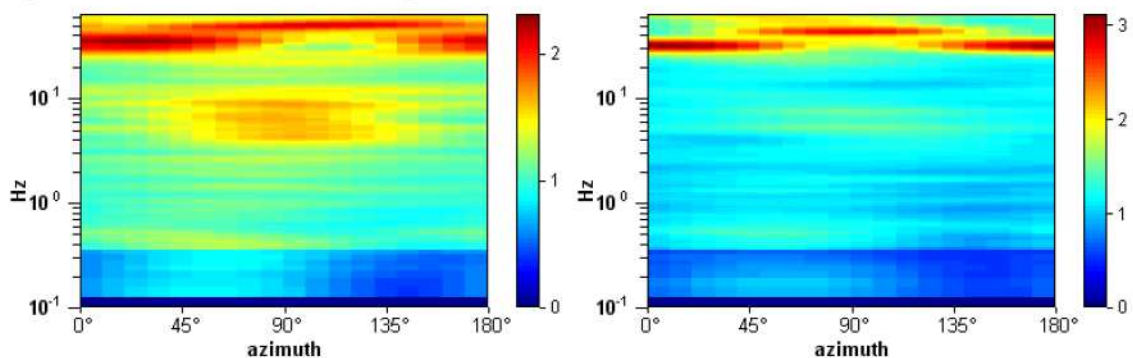
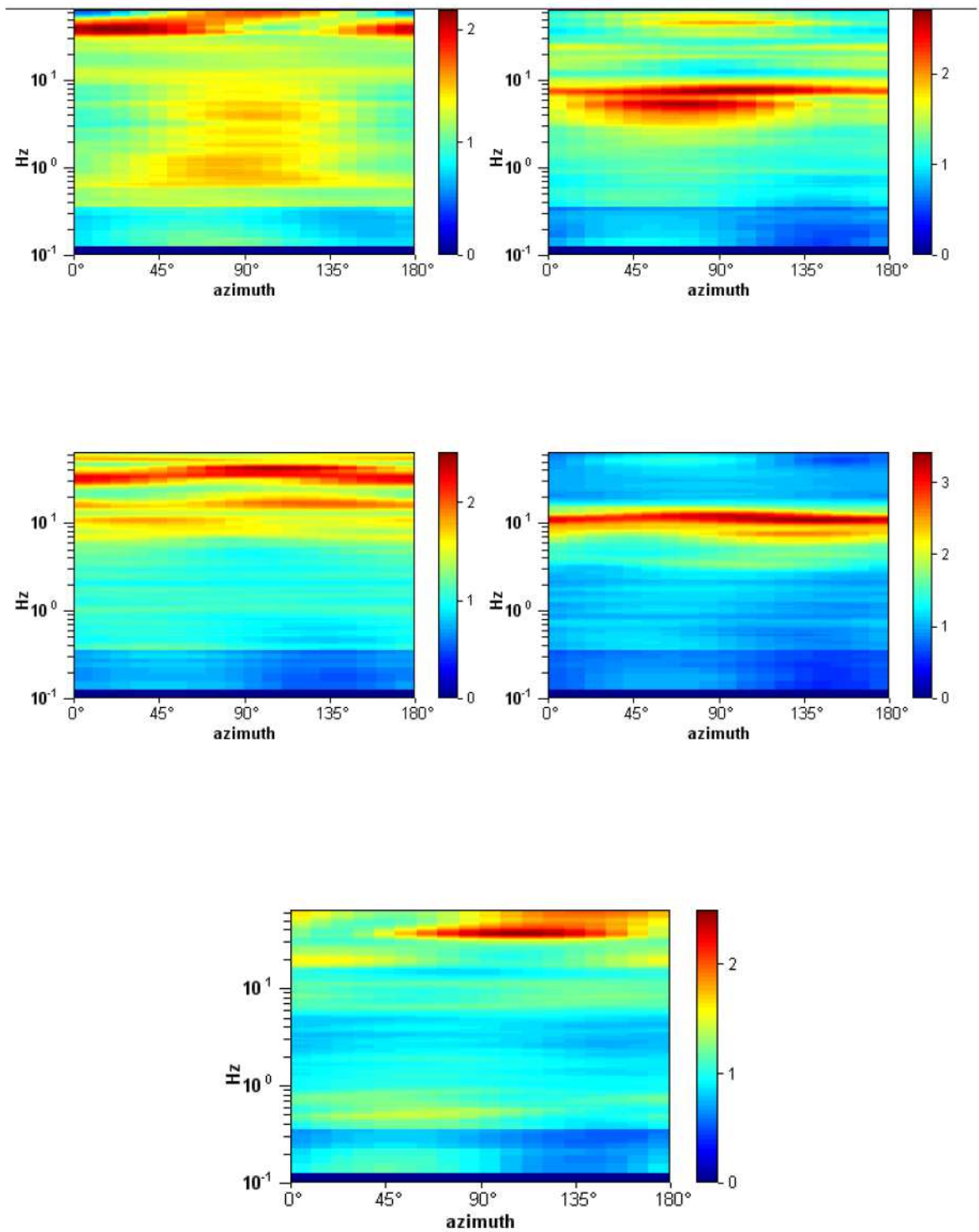


Fig. 13 - Andamento degli spettri  $f-v/f$  nelle tre componenti nei punti di misura e cumulata

Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere perle varie frequenze il rapporto H/V che indica la presenza di fenomeni di risonanza (figura 21). L'analisi del rapporto deve considerare la direzionalità del picco. Un picco strutturale e non influenzato ad esempio da una sorgente esterna si mostrerà costante nelle diverse direzioni. La figura 14 mostra il valore del rapporto H/V in un diagramma Azimuth-Frequenza. La presenza di un picco costante nelle varie direzioni si manifesta con una linea orizzontale continua, una fascia stretta indica una frequenza precisa di risonanza, una fascia di colore più alta indica una dispersione nel valore della frequenza.





*Fig. 14 - Andamento degli rapporto H/V in un diagramma Azimuth – Frequenza misure nei punti di misura*

La figura 15 riporta L'andamento del rapporto H/V in funzione della Frequenza.

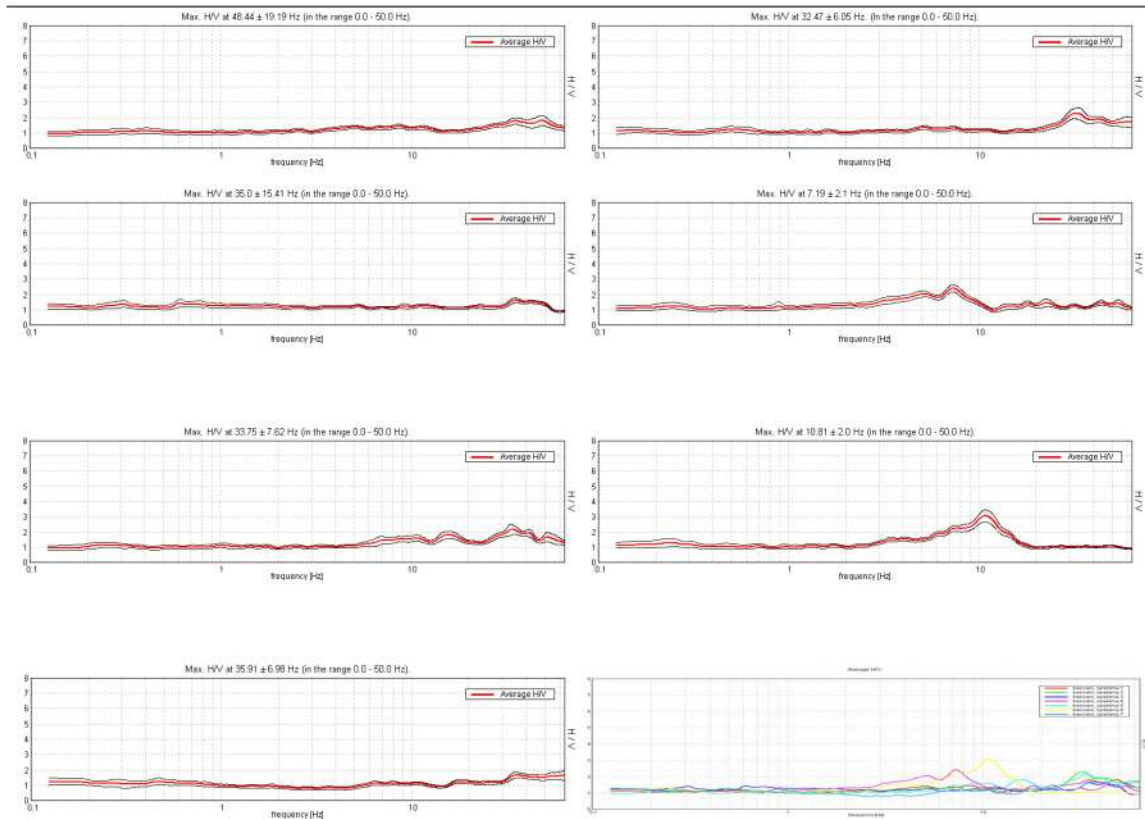


Fig. 15 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze nei punti di misura e cumulato.

Nelle curve Frequenza-Ampiezza si notano tre misure dove sono riconoscibili picchi- La misura 2 evidenzia un picco a elevata frequenza circa 33Hz riconducibile alla presenza i un livello superficiale maggiormente alterato. Le msiure 4 e 6 mostrano un picco intorno i 7.4 Hz. con ampiezza 2.4 – 2.2 riconducibile alla presenza di uno strato superficiale di alterazione, come evidenziato anche dalle curve di inversione. La Misura 6 mostra anche la presenza di un picco sovrapposto al precedente con frequenza 10.9 e ampiezza 3.05 riconducibile alla presena dell'arginatura del lago.

In letteratura, per quanto riguarda i fenomeni di amplificazione, si ritengono significativi picchi con ampiezza maggiore di 2. Le caratteristiche dei picchi presneti sono riassunte nella tabella seguente

| Misura HVSR | Frequenza (Hz.) | Ampiezza | Frequenza (Hz.) | Ampiezza |
|-------------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| Misura 1    |                 |          |                 |          |
| Misura 2    | 32              | 2.27     |                 |          |
| Misura 3    |                 |          |                 |          |
| Misura 4    | 7.4             | 2.4      |                 |          |
| Misura 5    |                 |          |                 |          |
| Misura 6    | 7.4             | 2.2      | 10.9            | 3.05     |
| Misura 7    |                 |          |                 |          |

Tabella 2 – Picchi di significato statistico nelle misure

## 2.4 Inversione sulla curva H/V

Sulla base dei risultati sperimentali è possibile ipotizzare, in accordo con quelle che sono le informazioni disponibili, un modello di terreno e calcolare la corrispondente curva sintetica dell'andamento H/V. Dal confronto con quella sperimentale si può ottenere informazioni sull'andamento dei livelli alle varie profondità. Mediante il software Grilla è stata ottenuta la seguente curva di inversione che evidenzia diversi possibili livelli con contrasto di impedenza sismica, la significatività di questi livelli risulta maggiore per quelli a profondità minore per quelli più profondi i valori indicati devono ritenersi puramente indicativi. La profondità dei diversi livelli è riportata nella tabella 3.

| Depth at the bottom<br>of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|-----------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 13.00                                   | 13.00         | 400      | 0.42          |
| inf.                                    | inf.          | 800      | 0.42          |
| Depth at the bottom<br>of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
| 2.00                                    | 2.00          | 300      | 0.40          |
| 9.00                                    | 7.00          | 400      | 0.40          |
| inf.                                    | inf.          | 800      | 0.40          |

Tabella 3 – Velocità – profondità della curva di inversione Punto 4 e 6

La figura 16 riporta l'andamento della curva calcolata sovrapposta a quella sperimentale.

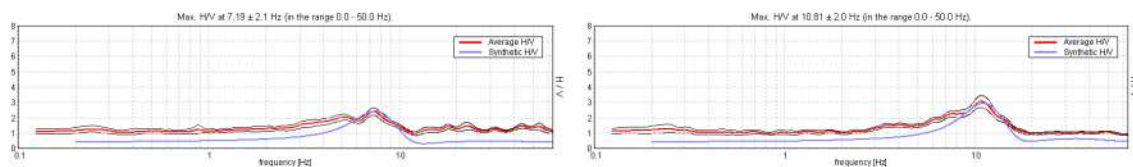


Fig. 16 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze punti 4 e 6

La figura 17 riporta la stratigrafia delle onde di taglio ottenuta mediante il processo di inversione.

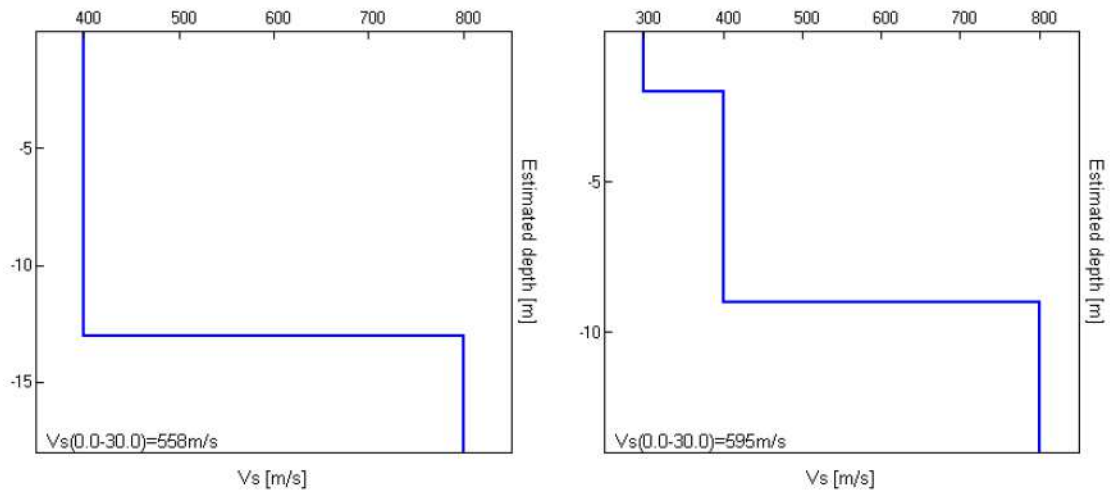


Fig. 17 – Stratigrafia delle onde di taglio Punto 4 e 6

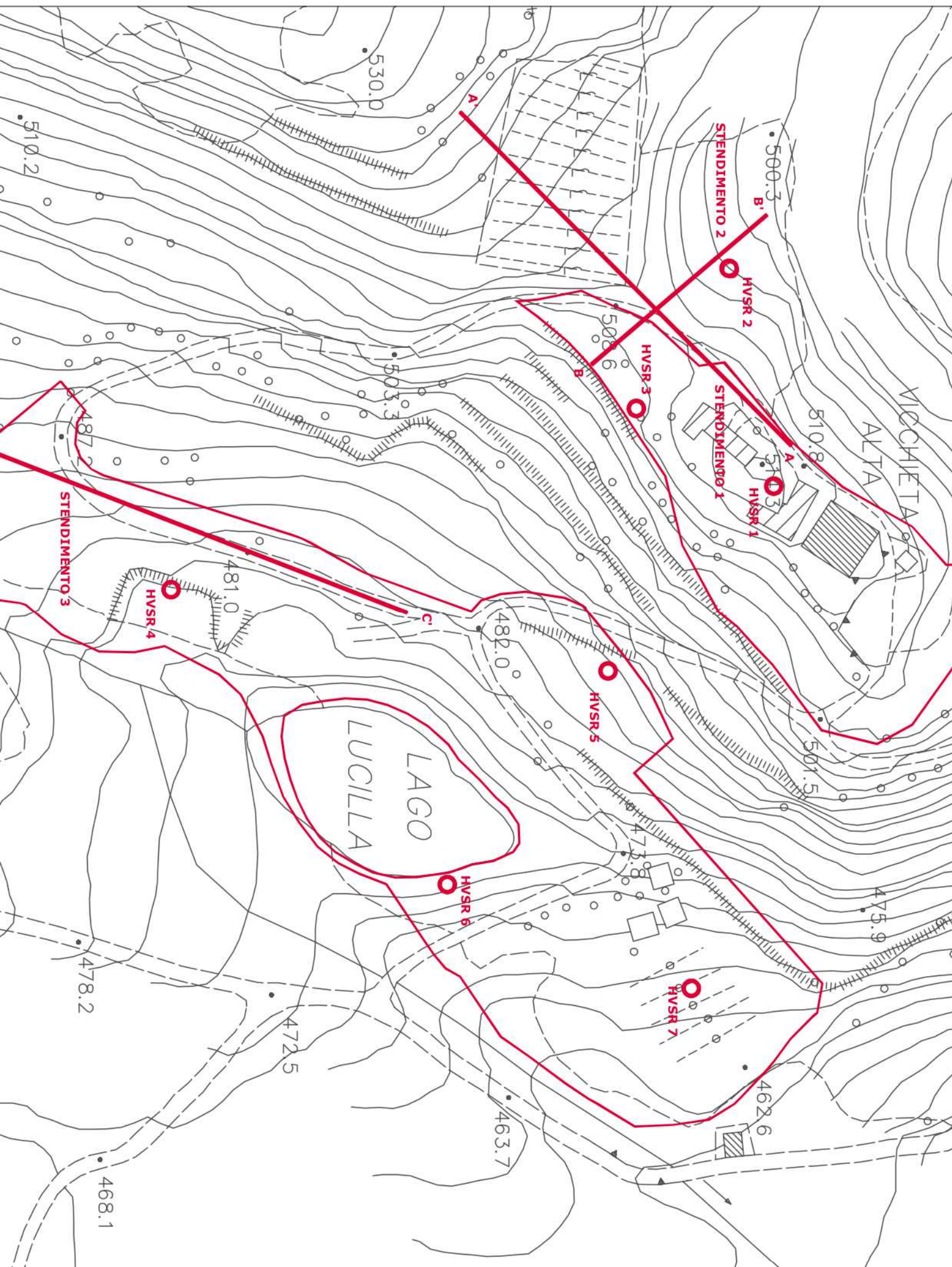
#### 2.4.1 Riconoscimento della Vs 30 e del profilo di appartenenza

La velocità Vs 30 per il terreno in esame è variabile per quanto concerne la velocità di propagazione delle onde di taglio è tale da classificare il terreno in esame come un suolo di categoria B che prevede velocità delle onde Vs comprese tra 360 e 800m/s.

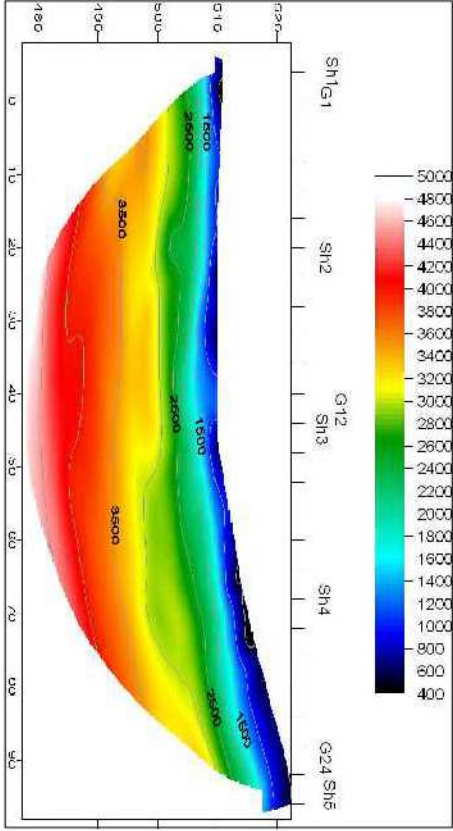
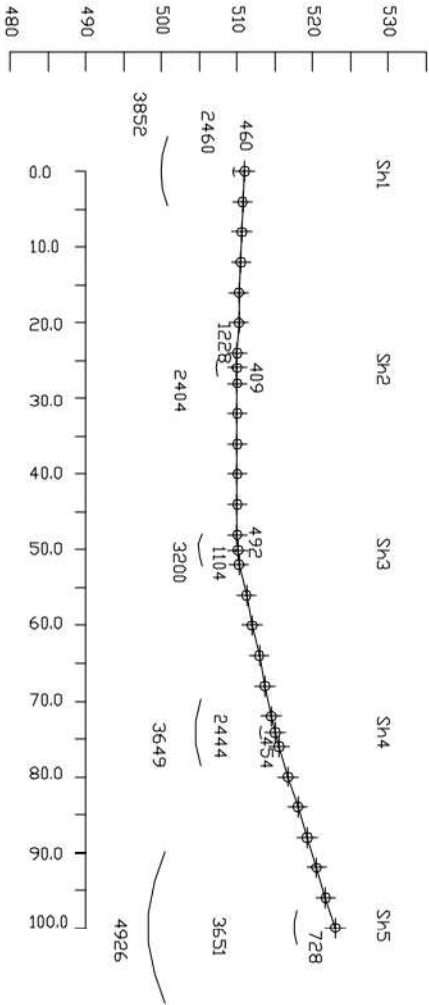
Firenze settembre '17

Dott. Alberto Iotti

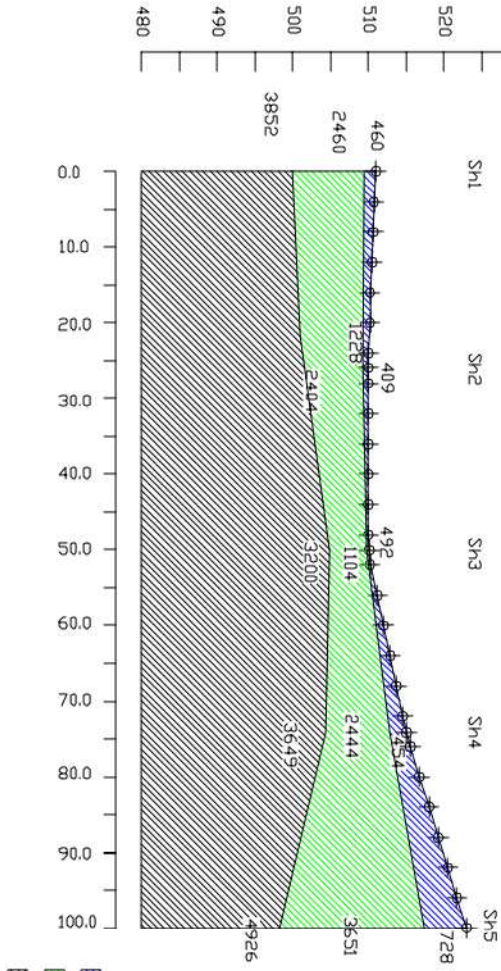
N° 1438 Ordine dei Geologi della Regione Toscana



Restituzione metodo intercetta



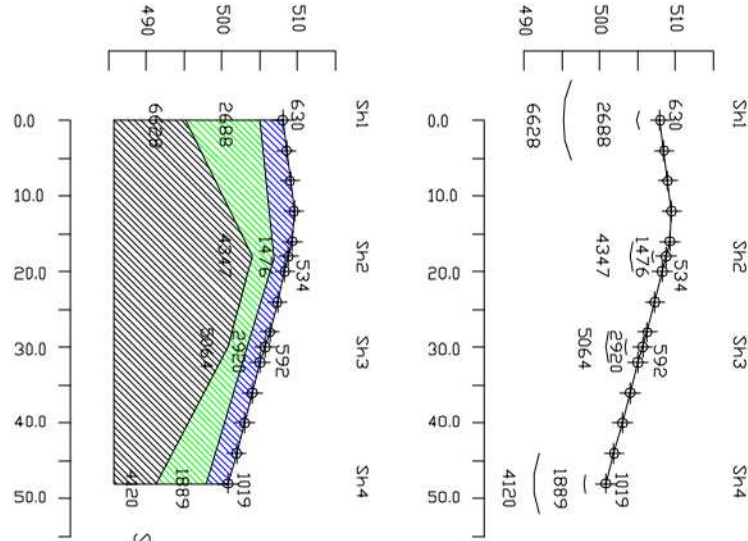
Restituzione tomografica



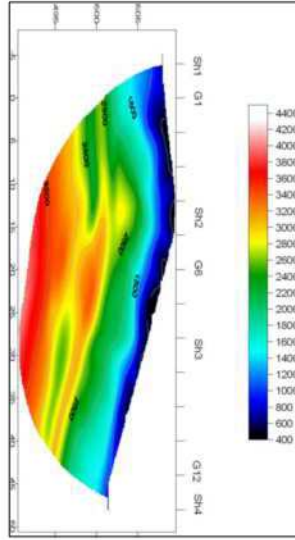
Sezione sismo stratigrafica



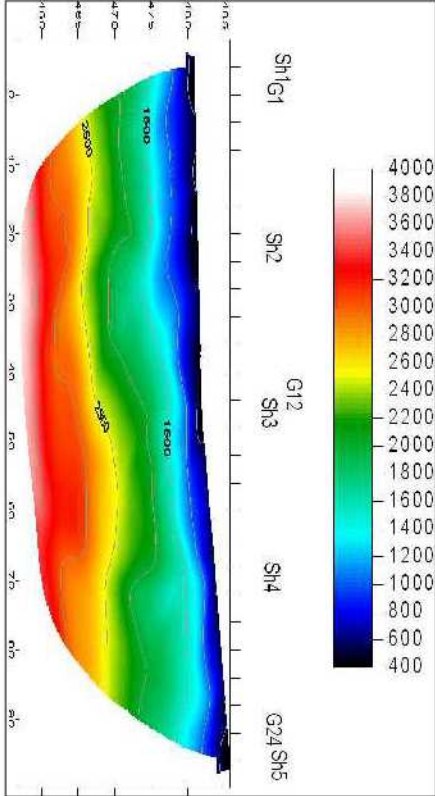
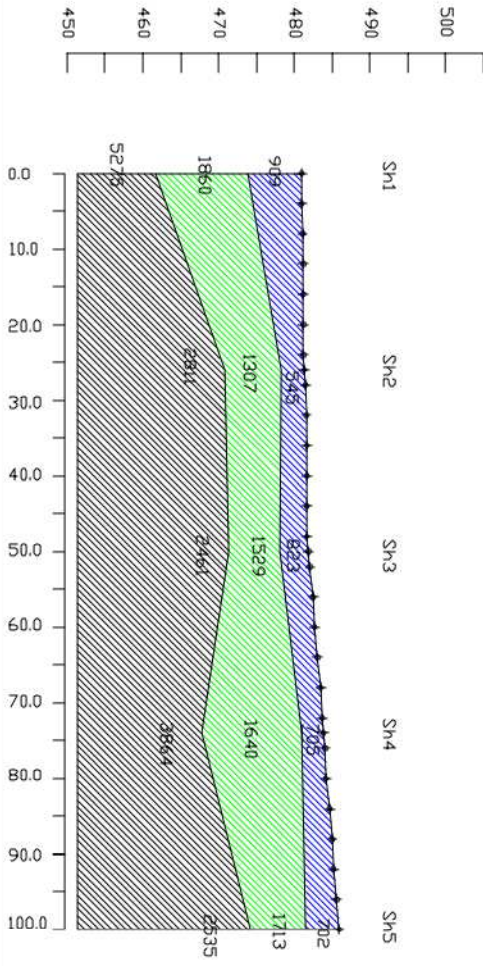
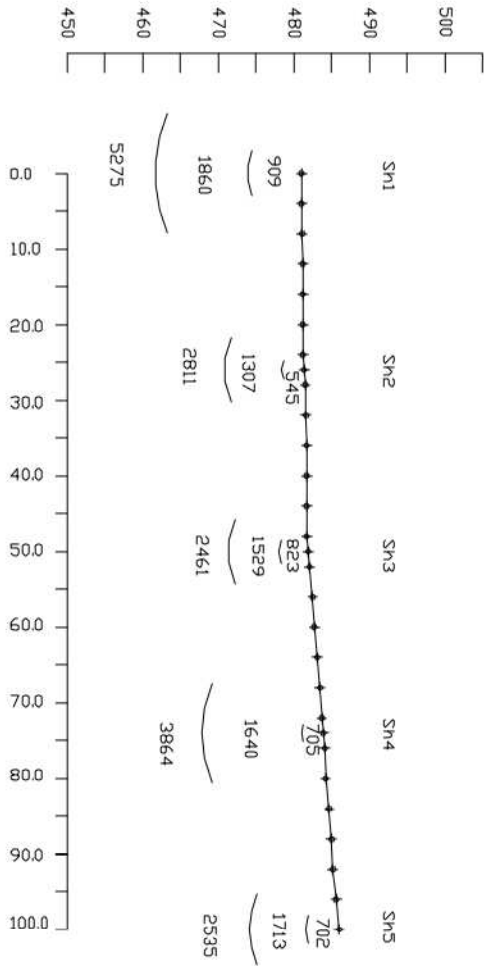
Restituzione metodo intercetta



Sezione sismo stratigrafica

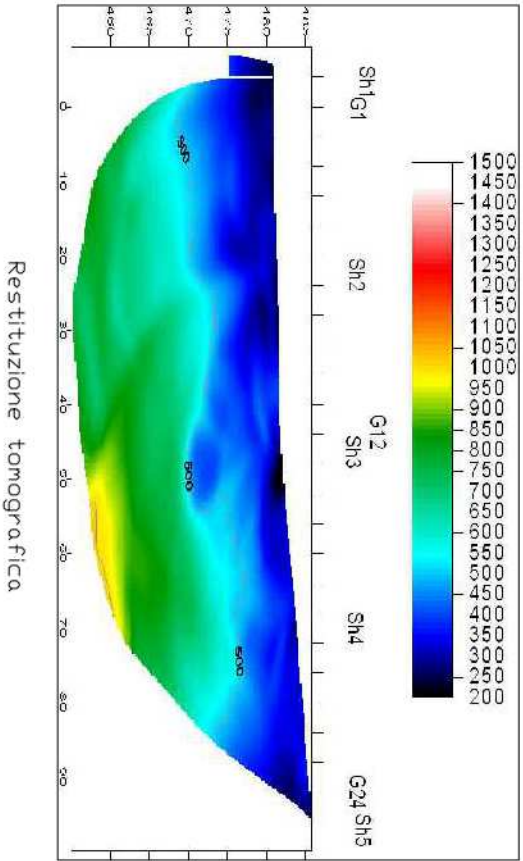
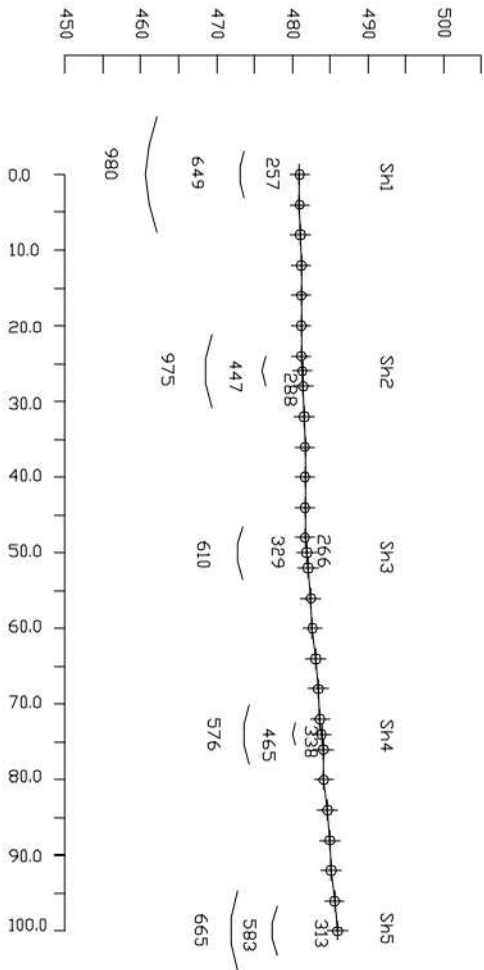


Restituzione tomografica



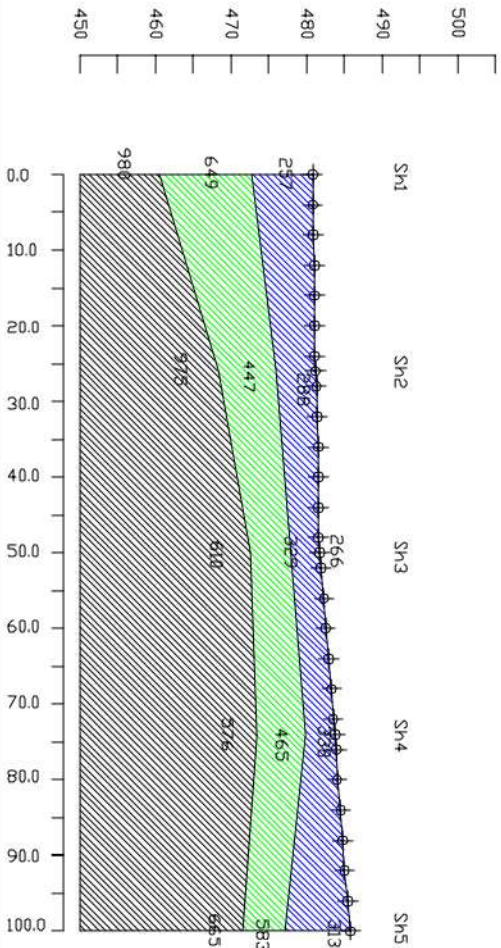
Comune di S. Godenzo - Località : Spaliera - Sismica a rifrazione - stendimento 3 onde p

Restituzione metodo intercetta



Restituzione tomografica

Sezione sismo stratigrafica



Comune di S. Godenzo - Località : Spallena - Sismica a rifrazione - sfondamento 3 onde sh