

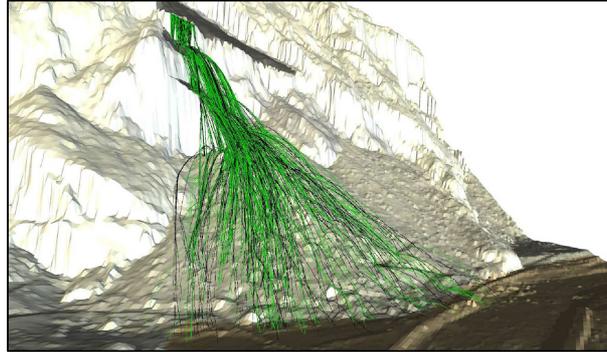
Regione Piemonte

# COMUNE DI QUINCINETTO

Città Metropolitana di Torino

## PROGETTO DEFINITIVO

**Rilevato di difesa strada comunale di accesso  
all'opera di presa della CVA in loc. Faretta**



**Importo complessivo dell'intervento: € 890.000,00**

ELABORATO

**03**

REVISIONE

**0**

TITOLO

**VERIFICHE CINEMATICHE  
E DI STABILITA'**

COMMITTENTE

**Comune di Quincinetto  
via Val 5, 10010  
0125-757903**

PROGETTISTI

**Ing. Andrea Manzone  
via Torquato Tasso 5, 10122, Torino (TO)  
349-5556891**

**Per la geologica:  
Dott. Geol. Andrea Lazzari  
strada Trofarello 51/b, 10024, Moncalieri (TO)  
335-254477**

DATA

21/02/2017

FILE

2015/12-15 Quincinetto Faretta/Progetto Definitivo

*Ing. Andrea Manzone*  
Via Torquato Tasso n. 5 - 10122, Torino (TO)  
Tel. 011-533512 Cell. 349-5556891  
E-mail: [ing.andrea.manzone@gmail.com](mailto:ing.andrea.manzone@gmail.com)  
PEC: [andrea.manzone@ingpec.eu](mailto:andrea.manzone@ingpec.eu)  
C.F.: MNZ NDR 81P03 L219D P.I. 10927090018

*Dott. Geol. Andrea Lazzari*  
strada Trofarello n. 51 - 10024, Moncalieri (TO)  
Tel. 335-254477  
E-mail: [andr.lazzari@gmail.com](mailto:andr.lazzari@gmail.com)  
PEC: [andrlazzari@epap.sicurezzapostale.it](mailto:andrlazzari@epap.sicurezzapostale.it)

## **Analisi cinematiche traiettografiche**

Relazione di Calcolo



**CDM DOLMEN**

CALCOLO STRUTTURALE E GEOTECNICO

12:37:28 venerdì 17 febbraio 2017

Descrizione analisi: Simulazione evento 2014.

Metodo di verifica: Calcolo numerico lumped mass

Unità di misura, ove non indicate espressamente: [m],[daN],[t],[m/s],[kJ]

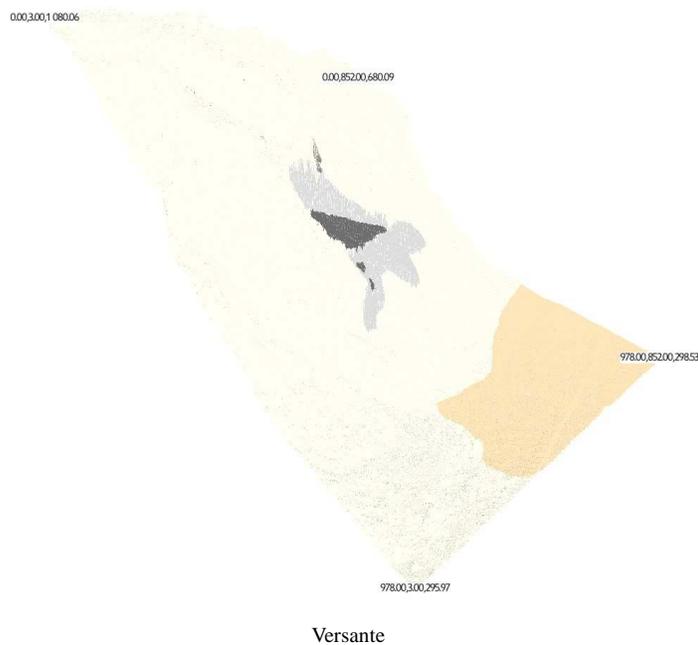
# SIMULAZIONE EVENTO 2014

## Profilo del versante.

Il profilo del versante è definito da una sequenza di superfici triangolari. Le coordinate dei punti sono state importate da file DTM ASCII.

I vertici estremi del profilo lungo gli assi principali X e Y sono i seguenti, in [m]:  
(0,3,1080.0601); (978,3,295.97); (0,852,680.09); (978,852,298.53).

I valori massimi e minimi delle coordinate analizzate sono i seguenti, in [m]:  $x_{\min} = 0$ ,  $x_{\max} = 978$ ,  
 $y_{\min} = 3$ ,  $y_{\max} = 852$ ,  $z_{\min} = 250.23$ ,  $z_{\max} = 1080.53$ .



## Zone di distacco.

Nel modello è stata definita una sola zona di distacco, con le seguenti caratteristiche.

### ***Zona di distacco "Evento 2014":***

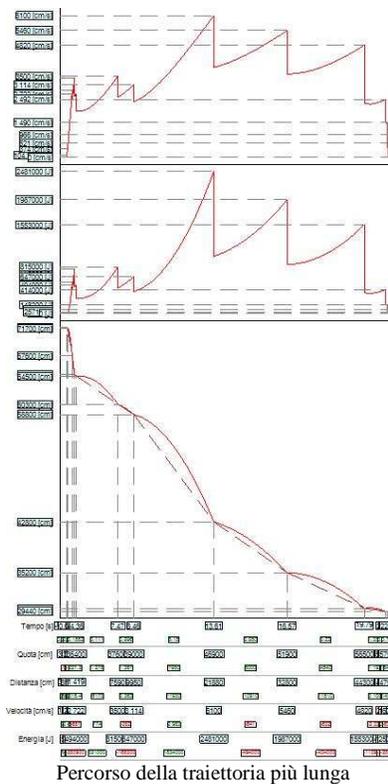
- linea di distacco
- coord.  $X_1 = 340.2843$  [m]
- coord.  $Y_1 = 368.8548$  [m]
- coord.  $Z_1 = 701.7625$  [m]
- coord.  $X_2 = 338.721$  [m]

- coord.  $Y_2 = 370.1789$  [m]
- coord.  $Z_2 = 724.5305$  [m]
- n° massi generati = 100
- peso di volume =  $25$  [kN/m<sup>3</sup>]
- diametro =  $1$  [m] ( $s = 0$  [m])
- velocità iniziali :
  - lungo X =  $1$  [m/s] ( $s = 0$  [m/s])
  - lungo Y =  $0$  [m/s] ( $s = 0$  [m/s])
  - lungo Z =  $0$  [m/s] ( $s = 0$  [m/s])

## Risultati.

### *Percorso della traiettoria più lunga.*

Dettaglio dei risultati per la traiettoria che raggiunge la maggior distanza dall'origine (misurata sul piano orizzontale):



Nella seguente tabella si riporta il dettaglio della traiettoria che ha raggiunto la massima distanza sul piano orizzontale dal punto di distacco.

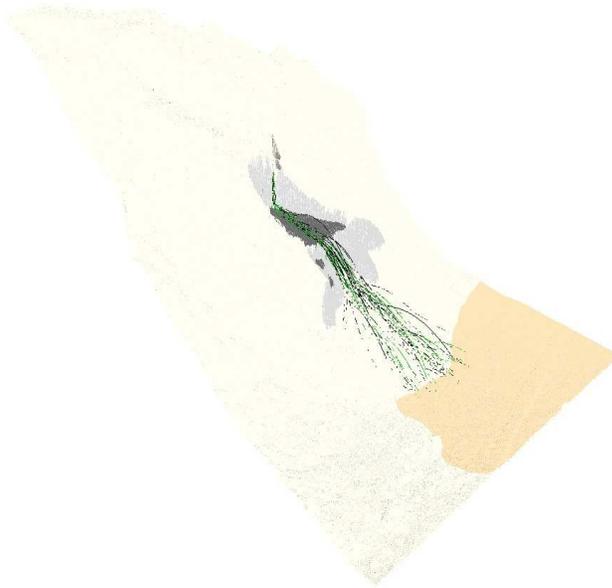
Diametro =  $1$  [m]. Volume =  $0.52359878$  [m<sup>3</sup>]. Massa =  $1.33481$  [t].

n.	Xr,Zr,dZr[m]	t.sup.	d.sup.	t[s]	t.m.	Vu[m/s]	E.c.p.[kJ]	E.c.d.[kJ]	E.di.[kJ]
1	x= 339.1725 z= 369.7965 dz= -	-	-	0	volo	1 x: 1 z: 0	0.667	-	-

2	x= 339.2028 z= 369.7965 dz= 0	Terreno	Roccia posto	in 0		attrito	0.56 x: -0.23 z: -0.4	0.726	0.208	0.518
3	x= 339.531 z= 369 dz= 0.7965	-	-	0		volo	3.74 x: 1.02 z: -2.46	9.353	9.353	0
4	x= 342.2191 z= 362.4769 dz= 6.5231	Terreno	Roccia posto	in 3		volo	24.93 x: 3.02 z: -1.31	549.864	414.889	134.975
5	x= 345.055 z= 361.2434 dz= 1.2335	Terreno	Roccia posto	in 4		volo	26.19 x: 13.83 z: 14.36	775.328	457.638	317.69
6	x= 347.2423 z= 363.5154 dz= -2.272	Terreno	Roccia posto	in 4		volo	19.91 x: 19.41 z: 4.11	494.392	264.676	229.715
7	x= 407.6251 z= 376.2918 dz= -12.7764	Terreno	Affioramenti di roccia con detrito	7		volo	25.91 x: 19.36 z: 13.72	815.366	447.902	367.464
8	x= 426.9038 z= 389.9599 dz= -13.6681	Terreno	Affioramenti di roccia con detrito	8		volo	23.88 x: 17.26 z: 15.42	647.067	380.685	266.382
9	x= 515.8576 z= 469.4271 dz= -79.4672	Terreno	Detrito grossolano	14		volo	38.64 x: 32.87 z: 16.96	2481.062	996.521	1484.54
10	x= 612.8348 z= 519.4712 dz= -50.0441	Terreno	Detrito grossolano	17		volo	35.75 x: 32.85 z: 14.09	1986.64	852.922	1133.719
11	x= 718.596 z= 564.8321 dz= -45.3609	Terreno	Terreno nudo	20		volo	23.22 x: 21.19 z: 8.83	1553.006	359.933	1193.073
12	x= 747.2102 z= 576.7567 dz= -11.9246	Terreno	Terreno nudo	21		volo	14.89 x: 13.77 z: 5.57	414.441	148.07	266.371
13	x= 750.5038 z= 578.0878 dz= -1.3311	Terreno	Terreno nudo	21		volo	9.66 x: 8.95 z: 3.61	148.232	62.234	85.999
14	x= 750.7225 z= 578.1761 dz= -0.0882	Terreno	Terreno nudo	21		attrito	6.28 x: 5.82 z: 2.35	62.239	26.292	35.947
15	x= 750.7947 z= 578.2053 dz= -0.0292	-	-	21		volo	6.21 x: 5.75 z: 2.32	25.705	25.705	0
16	x= 750.8263 z= 578.218 dz= -0.0127	Terreno	Terreno nudo	21		attrito	4.03 x: 3.74 z: 1.51	25.708	10.861	14.846
17	x= 752.1734 z= 578.7617 dz= -0.5437	Terreno	Terreno nudo	22		-	0 x: 0 z: 0	0	0	0

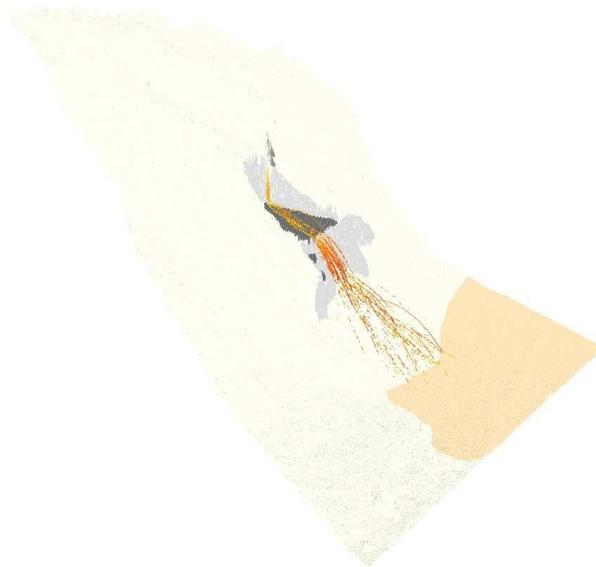
n.= indice dell'evento. X= coordinata X dell'evento. Z= coordinata Z dell'evento. dz= altezza di caduta dell'evento precedente. t.sup.= tipo di materiale su cui avviene l'evento. d.sup.= descrizione del materiale su cui avviene l'evento. t.= istante in cui avviene l'evento. t.m.= tipo moto successivo all'evento. Vu= velocità di uscita. E.c.p.= energia cinetica traslazionale prima dell'impatto. E.c.d.= energia cinetica traslazionale dopo l'impatto. E.di.= energia dissipata nell'impatto.

### *Dati traiettorie.*



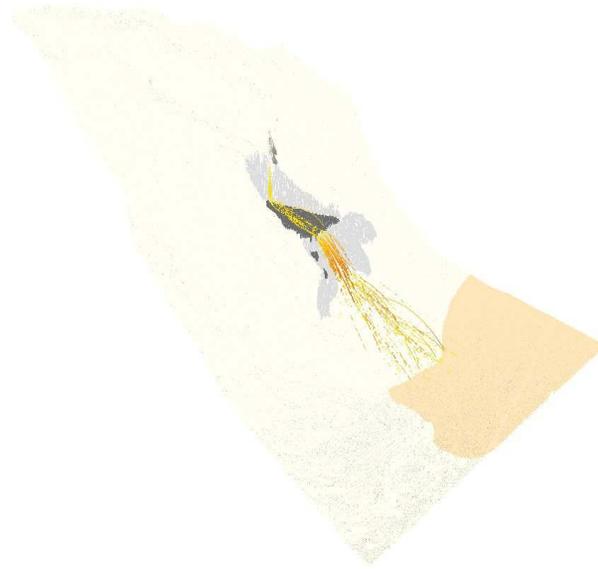
Traiettorie

Velocità [m/s]	
	67.92
	54.33
	40.75
	27.17
	0



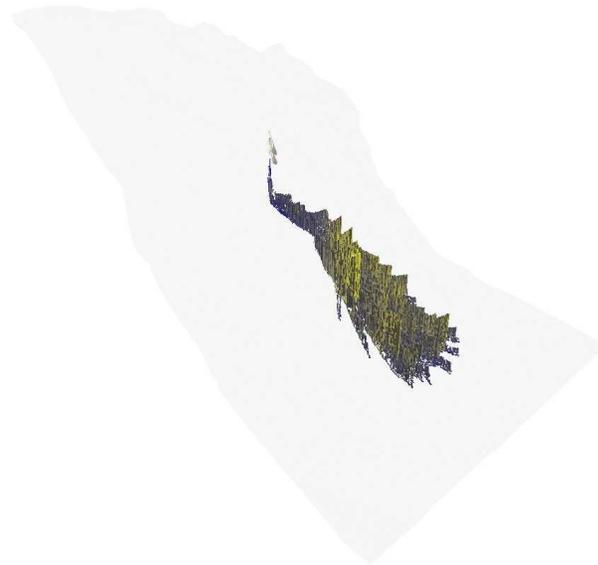
Velocità massima delle traiettorie calcolate.

Energia Traslazionale [kJ]	
	3078.692
	2462.953
	1847.215
	1231.477
	0

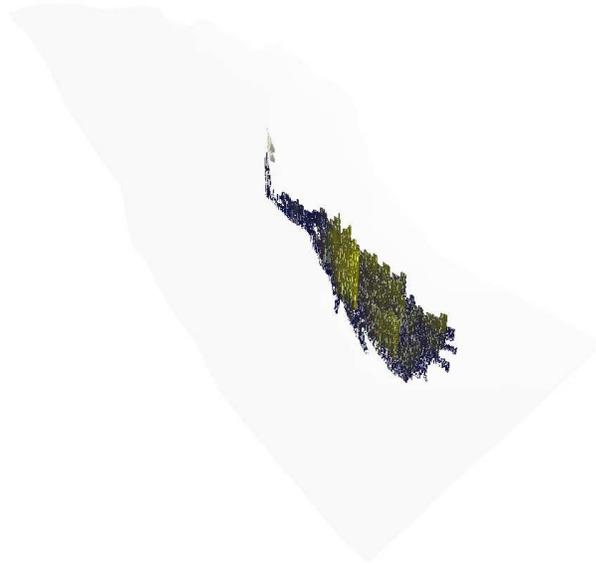
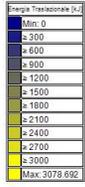


Energia massima delle traiettorie calcolate.

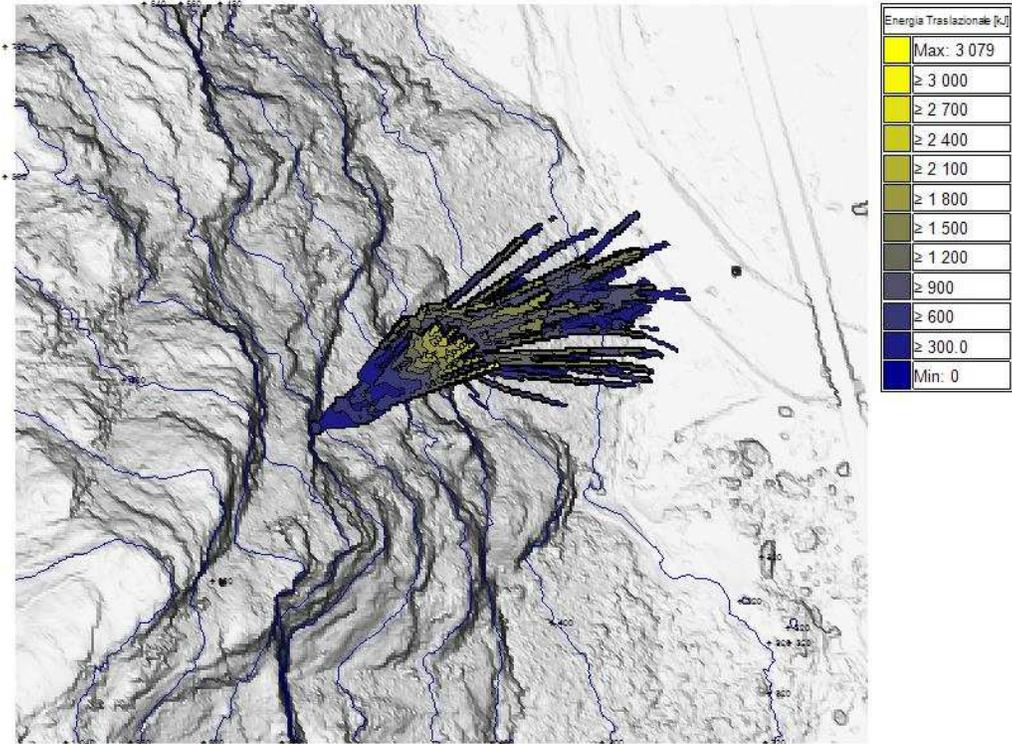
Energia Traslazionale [kJ]	
	3078.692
	2462.953
	1847.215
	1231.477
	0



Energia massima registrata lungo sul versante - istogramma.



Energia massima registrata lungo sul versante - isolinee 3D.



Energia massima registrata lungo sul versante - isolinee 2D.

Altezza su profilo [m]	
	69.611
	55.6888
	41.7666
	27.8444
	0

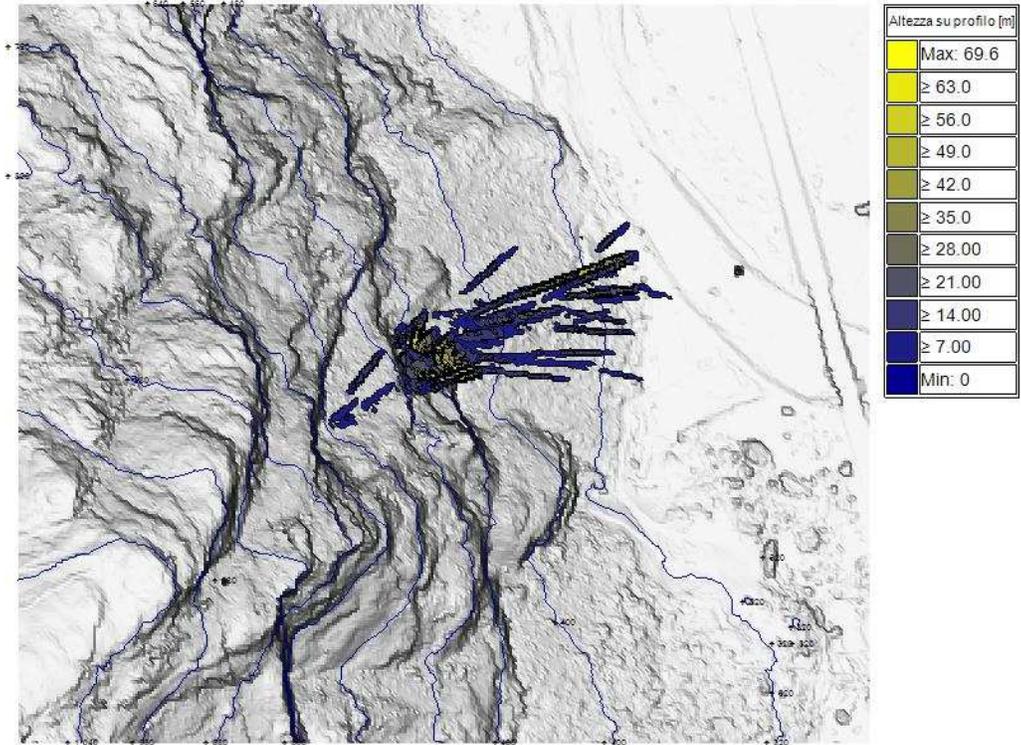


Altezza sul profilo lungo il versante - istogramma.

Altezza su profilo [m]	
	Min: 0
	> 7
	> 14
	> 21
	> 28
	> 35
	> 42
	> 49
	> 56
	> 63
	Max: 69.611

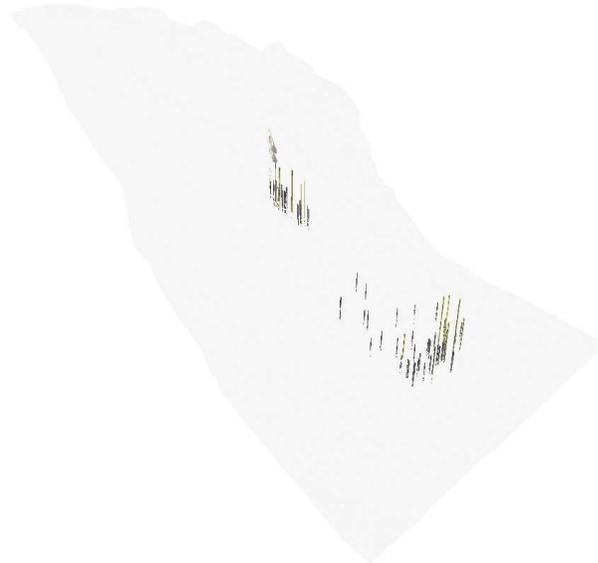


Altezza sul profilo lungo il versante - isolinee 3D.



Altezza sul profilo lungo il versante - isolinee 2D.

n° massi fermi	
Yellow	3
Light Yellow	3
Yellow-Green	2
Green	2
Dark Green	1



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - istogramma.



n.tr.	n.e.	t [s]	dxy [m]	t.a.
1	26	9	41.9724	VELOCITÀ MIN
2	17	7	33.985	VELOCITÀ MIN
3	27	25	375.5149	VELOCITÀ MIN
4	31	12	72.5253	VELOCITÀ MIN
5	16	23	447.4386	VELOCITÀ MIN
6	24	23	403.0768	VELOCITÀ MIN
7	17	5	9.4104	VELOCITÀ MIN
8	22	7	23.213	VELOCITÀ MIN
9	21	22	417.8779	VELOCITÀ MIN
10	27	25	433.3483	VELOCITÀ MIN
11	13	5	10.2726	VELOCITÀ MIN
12	20	23	421.9554	VELOCITÀ MIN
13	22	24	435.1296	VELOCITÀ MIN
14	28	25	393.6429	VELOCITÀ MIN
15	30	9	29.4383	VELOCITÀ MIN
16	22	24	407.4391	VELOCITÀ MIN
17	29	13	81.9038	VELOCITÀ MIN
18	27	22	397.099	VELOCITÀ MIN
19	30	12	73.3368	VELOCITÀ MIN
20	26	23	428.7178	VELOCITÀ MIN
21	32	21	209.1787	VELOCITÀ MIN
22	23	11	59.4453	VELOCITÀ MIN
23	13	5	10.9584	VELOCITÀ MIN
24	25	9	78.8745	VELOCITÀ MIN
25	35	25	344.4238	VELOCITÀ MIN
26	24	8	29.8461	VELOCITÀ MIN
27	16	23	447.4423	VELOCITÀ MIN
28	24	7	18.018	VELOCITÀ MIN
29	33	25	261.2311	VELOCITÀ MIN
30	23	8	29.8308	VELOCITÀ MIN
31	29	24	421.7104	VELOCITÀ MIN
32	29	24	364.2005	VELOCITÀ MIN
33	24	22	415.222	VELOCITÀ MIN
34	24	28	433.4934	VELOCITÀ MIN
35	17	23	428.6339	VELOCITÀ MIN
36	22	24	423.5871	VELOCITÀ MIN
37	24	23	425.083	VELOCITÀ MIN
38	22	24	423.6098	VELOCITÀ MIN
39	23	23	411.5778	VELOCITÀ MIN
40	21	24	434.9635	VELOCITÀ MIN
41	23	26	423.2201	VELOCITÀ MIN
42	23	23	411.6025	VELOCITÀ MIN
43	17	21	456.6167	VELOCITÀ MIN
44	18	21	457.099	VELOCITÀ MIN
45	34	25	399.4293	VELOCITÀ MIN
46	23	12	80.1913	VELOCITÀ MIN
47	22	24	427.2545	VELOCITÀ MIN
48	24	26	416.133	VELOCITÀ MIN
49	28	19	202.6197	VELOCITÀ MIN
50	19	7	32.7094	VELOCITÀ MIN
51	32	21	298.3503	VELOCITÀ MIN
52	28	26	397.1528	VELOCITÀ MIN
53	16	21	428.4575	VELOCITÀ MIN
54	20	8	35.0809	VELOCITÀ MIN
55	23	23	411.5332	VELOCITÀ MIN
56	36	28	339.2891	VELOCITÀ MIN
57	27	10	48.8111	VELOCITÀ MIN
58	16	18	398.8448	VELOCITÀ MIN
59	29	12	80.9271	VELOCITÀ MIN
60	39	14	94.5295	VELOCITÀ MIN
61	25	10	47.1585	VELOCITÀ MIN
62	28	12	88.3001	VELOCITÀ MIN
63	24	9	38.5753	VELOCITÀ MIN
64	40	25	254.4171	VELOCITÀ MIN
65	27	9	39.9142	VELOCITÀ MIN

66	25	12	80.1316	VELOCITÀ MIN
67	30	25	360.1961	VELOCITÀ MIN
68	24	9	47.6377	VELOCITÀ MIN
69	20	8	35.0689	VELOCITÀ MIN
70	23	9	39.2785	VELOCITÀ MIN
71	27	26	393.6096	VELOCITÀ MIN
72	32	23	305.1246	VELOCITÀ MIN
73	34	11	51.4308	VELOCITÀ MIN
74	26	9	41.9645	VELOCITÀ MIN
75	24	28	433.4961	VELOCITÀ MIN
76	27	20	311.7375	VELOCITÀ MIN
77	28	24	384.4412	VELOCITÀ MIN
78	25	10	43.2971	VELOCITÀ MIN
79	37	29	400.435	VELOCITÀ MIN
80	26	10	42.8479	VELOCITÀ MIN
81	24	24	433.1758	VELOCITÀ MIN
82	37	24	235.1144	VELOCITÀ MIN
83	32	18	208.2198	VELOCITÀ MIN
84	22	24	423.6224	VELOCITÀ MIN
85	16	23	447.4411	VELOCITÀ MIN
86	20	24	447.6916	VELOCITÀ MIN
87	14	18	397.5547	VELOCITÀ MIN
88	23	6	11.8219	VELOCITÀ MIN
89	32	24	382.0655	VELOCITÀ MIN
90	24	8	37.2871	VELOCITÀ MIN
91	22	21	418.586	VELOCITÀ MIN
92	17	22	462.8294	VELOCITÀ MIN
93	29	25	364.3731	VELOCITÀ MIN
94	32	23	363.37	VELOCITÀ MIN
95	17	22	462.8565	VELOCITÀ MIN
96	22	9	79.4343	VELOCITÀ MIN
97	35	11	50.6189	VELOCITÀ MIN
98	26	26	459.1555	VELOCITÀ MIN
99	27	25	433.53	VELOCITÀ MIN
100	22	23	456.7318	VELOCITÀ MIN

n.tr.= indice della traiettoria. n.e.= numero di eventi. t = tempo totale di caduta. dxy = distanza dal punto di distacco (proiettata sul piano XY). t.a. = tipo di arresto.

### *Statistiche raccolte per i tipi di terreno sul versante.*

Si riportano i valori massimi misurati per ciascuna tipologia di terreno.

Valori massimi - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono									
Nome	n° <sub>tra</sub>	H <sub>MAX</sub> [m]	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	n° <sub>col</sub>	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	n° <sub>fer</sub>	
Sezione 1 (Roccia in posto)	100	69.611	56.14	2103.783	100	56.14	2103.783	4	
Sezione 2 (Affioramenti di roccia con detrito)	95	20.325	42.8	1222.52	95	38.79	1004.145	32	
Sezione 3 (Detrito grossolano)	79	61.1884	67.92	3078.692	70	67.92	3078.692	29	
Sezione 4 (Terreno nudo)	35	12.1417	54.98	2017.253	35	54.98	2017.253	35	

Segue l'analisi dettagliata per ciascun tipo di terreno su cui sono stati misurati eventi:

#### *Roccia in posto*

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono	
Numerosità campione = 100	Numerosità campione = 100

	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	1	0.671	1	0.671
Massimo	69.611	56.14	2103.783	56.14	2103.783
Media	5.9125	30.55	699.117	22.06	415.144
Dev. standard	8.2589	10.68	421.671	11.63	329.24
95° percentile	19.4879	48.11	1392.238	41.18	956.331

### ***Affioramenti di roccia con detrito***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 95			Numerosità campione = 95		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	1.3	1.129	1.3	1.129
Massimo	20.325	42.8	1222.52	38.79	1004.145
Media	2.1562	23.02	384.076	17.62	264.349
Dev. standard	2.7703	6.76	200.515	9.26	243.087
95° percentile	6.7099	34.13	713.671	32.83	663.922

### ***Detrito grossolano***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 79			Numerosità campione = 70		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	1	0.674	1	0.674
Massimo	61.1884	67.92	3078.692	67.92	3078.692
Media	6.8604	35.82	937.347	29.63	772.042
Dev. standard	8.8966	11.03	527.244	16.7	709.995
95° percentile	21.4841	53.95	1804.003	57.08	1939.095

### ***Terreno nudo***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 35			Numerosità campione = 35		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.62	0.256	0.62	0.256
Massimo	12.1417	54.98	2017.253	54.98	2017.253
Media	2.0957	21.43	393.339	14.79	257.65
Dev. standard	2.5265	11.41	432.39	12.94	437.217
95° percentile	6.2487	40.18	1104.079	36.05	976.324

# DISGAGGIO IN ZONA COSMO SKYMED

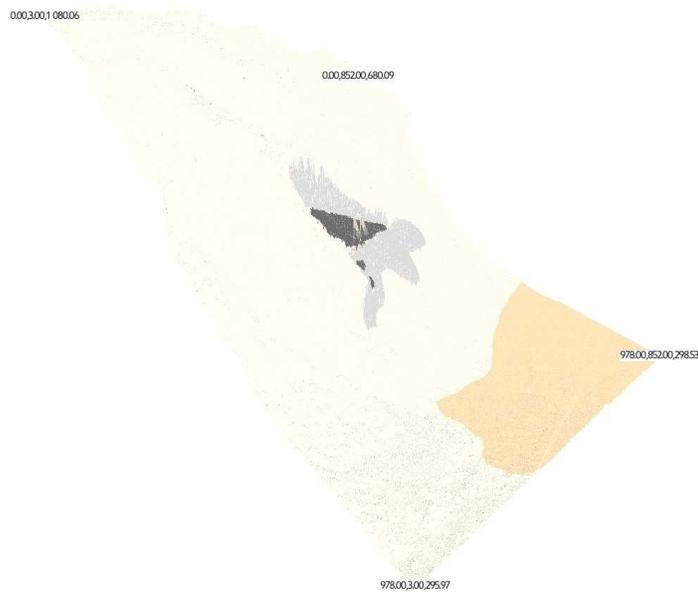
## STATO DI FATTO

### Profilo del versante.

Il profilo del versante è definito da una sequenza di superfici triangolari. Le coordinate dei punti sono state importate da file DTM ASCII.

I vertici estremi del profilo lungo gli assi principali X e Y sono i seguenti, in [m]:  
(0,3,1080.0601); (978,3,295.97); (0,852,680.09); (978,852,298.53).

I valori massimi e minimi delle coordinate analizzate sono i seguenti, in [m]:  $x_{\min} = 0$ ,  $x_{\max} = 978$ ,  $y_{\min} = 3$ ,  $y_{\max} = 852$ ,  $z_{\min} = 250.23$ ,  $z_{\max} = 1080.53$ .



Versante

### Zone di distacco.

Nel modello è stata definita una sola zona di distacco, con le seguenti caratteristiche.

***Zona di distacco "Distacco zona individuata da Cosmo Skymed":***

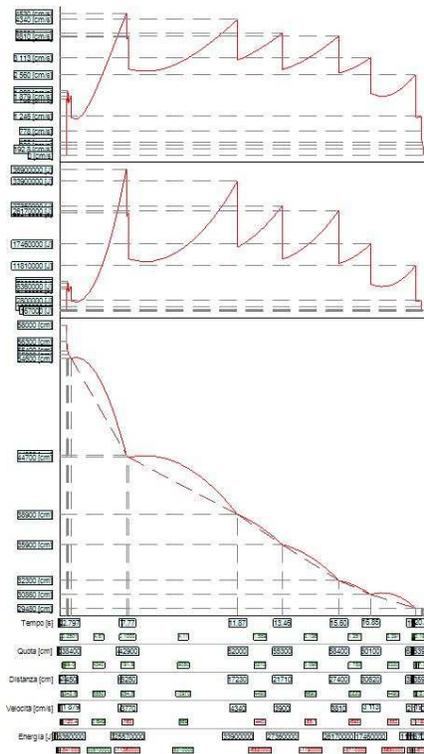
- linea di distacco
- coord.  $X_1 = 455$  [m]
- coord.  $Y_1 = 372$  [m]

- coord.  $Z_1 = 583$  [m]
- coord.  $X_2 = 448$  [m]
- coord.  $Y_2 = 399$  [m]
- coord.  $Z_2 = 574$  [m]
- n° massi generati = 500
- peso di volume = 25 [kN/m<sup>3</sup>]
- diametro = 3 [m] ( $s = 0$  [m])
- velocità iniziali :
  - lungo X = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])
  - lungo Y = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])
  - lungo Z = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])

## Risultati.

### *Percorso della traiettoria più lunga.*

Dettaglio dei risultati per la traiettoria che raggiunge la maggior distanza dall'origine (misurata sul piano orizzontale):



Nella seguente tabella si riporta il dettaglio della traiettoria che ha raggiunto la massima distanza sul piano orizzontale dal punto di distacco.

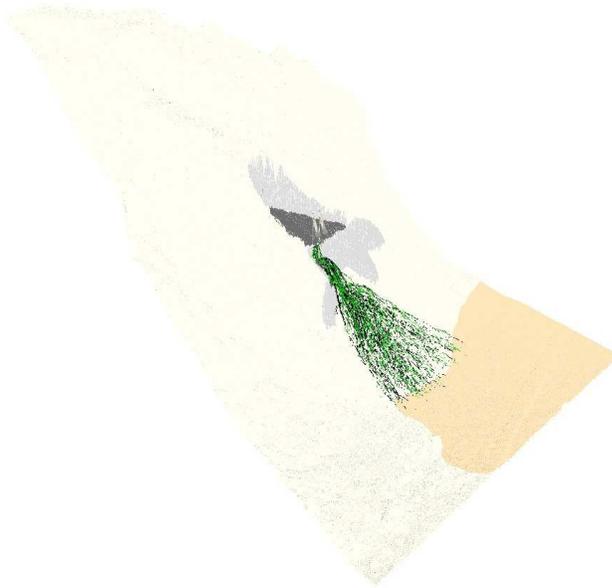
Diametro = 3 [m]. Volume = 14.13716694 [m<sup>3</sup>]. Massa = 36.03975 [t].

n.	$X_r, Z_r, dZ_r$ [m]	t.sup.	d.sup.	t[s]	t.m.	$V_u$ [m/s]	E.c.p. [kJ]	E.c.d. [kJ]	E.di. [kJ]
----	----------------------	--------	--------	------	------	-------------	-------------	-------------	------------

1	x= 452.3426 z= 382.2498 dz= -	-	-	0	volò	0 x: 0 z: 0	0	-	-
2	x= 452.3426 z= 382.2498 dz= 0	Terreno	Roccia posto	in 2	volò	15.72 x: 2.15 z: 0.67	5760.453	4454.67	1305.783
3	x= 453.4392 z= 382.5903 dz= -0.3404	Terreno	Roccia posto	in 2	volò	17.94 x: 3.78 z: 2	7703.138	5800.118	1903.02
4	x= 454.2502 z= 383.0183 dz= -0.4281	Terreno	Roccia posto	in 3	volò	16.74 x: 8.91 z: 3.96	7200.198	5048.119	2152.08
5	x= 456.4778 z= 384.0088 dz= -0.9905	Terreno	Roccia posto	in 3	volò	12.06 x: 7.11 z: 8.9	6358.892	2620.561	3738.331
6	x= 491.1046 z= 427.3657 dz= -43.3569	Terreno	Roccia posto	in 8	volò	36.95 x: 16.71 z: 19.2	36930.191	24608.216	12321.975
7	x= 492.7753 z= 429.2852 dz= -1.9195	Terreno	Roccia posto	in 8	volò	27.42 x: 15.1 z: 22.05	25572.23	13544.369	12027.861
8	x= 554.772 z= 519.817 dz= -90.5318	Terreno	Detrito grossolano	12	volò	30.4 x: 19.33 z: 20.58	33886.659	16656.97	17229.69
9	x= 585.4882 z= 552.5265 dz= -32.7095	Terreno	Detrito grossolano	13	volò	27.37 x: 22.34 z: 14.5	27364.27	13497.287	13866.983
10	x= 633.2095 z= 583.5056 dz= -30.9791	Terreno	Detrito grossolano	16	volò	26.25 x: 21.55 z: 14.01	26174.293	12412.789	13761.504
11	x= 660.1732 z= 601.0364 dz= -17.5308	Terreno	Detrito grossolano	17	volò	19.74 x: 12.68 z: 13.87	17460.506	7022.946	10437.56
12	x= 690.4763 z= 634.1916 dz= -33.1552	Terreno	Terreno nudo	19	volò	12.09 x: 9.51 z: 7.37	11808.924	2635.919	9173.005
13	x= 694.9069 z= 637.6251 dz= -3.4334	Terreno	Terreno nudo	20	volò	7.81 x: 6.23 z: 4.65	2799.707	1097.782	1701.926
14	x= 695.4575 z= 638.0361 dz= -0.411	Terreno	Terreno nudo	20	attrito	4.93 x: 3.96 z: 2.93	1089.715	438.06	651.655
15	x= 696 z= 638.4386 dz= -0.4026	Terreno	Terreno nudo	20	attrito	4.03 x: 3.23 z: 2.4	292.462	292.462	0
16	x= 696.3223 z= 638.6777 dz= -0.239	Terreno	Terreno nudo	20	attrito	3.3 x: 2.64 z: 1.96	196.06	196.06	0
17	x= 696.7569 z= 639 dz= -0.3223	-	-	20	volò	1.94 x: 1.55 z: 1.15	67.56	67.56	0
18	x= 696.7798 z= 639.017 dz= -0.017	Terreno	Terreno nudo	20	attrito	1.24 x: 0.99 z: 0.74	66.985	27.513	39.472
19	x= 696.8784 z= 639.0904 dz= -0.0734	Terreno	Terreno nudo	20	-	0 x: 0 z: 0	0	0	0

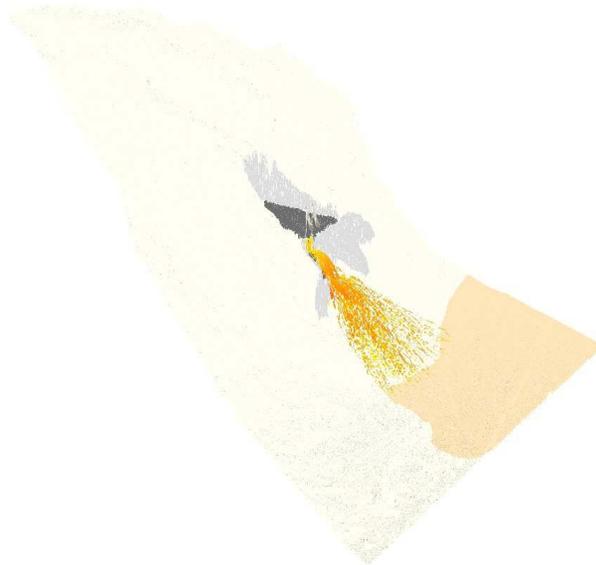
n.= indice dell'evento. X= coordinata X dell'evento. Z= coordinata Z dell'evento. dz= altezza di caduta dell'evento precedente. t.sup.= tipo di materiale su cui avviene l'evento. d.sup.= descrizione del materiale su cui avviene l'evento. t.= istante in cui avviene l'evento. t.m.= tipo moto successivo all'evento. Vu= velocità di uscita. E.c.p.= energia cinetica traslazionale prima dell'impatto. E.c.d.= energia cinetica traslazionale dopo l'impatto. E.di.= energia dissipata nell'impatto.

### *Dati traiettorie.*



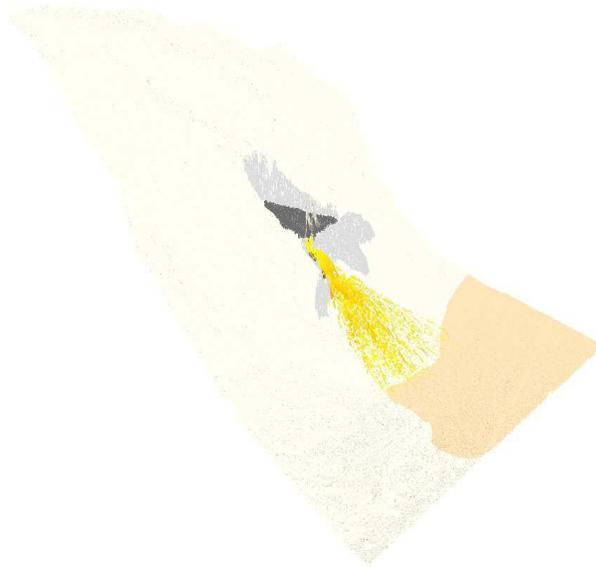
Traiettorie

Velocità [m/s]	
	78.37
	62.7
	47.02
	31.35
	0



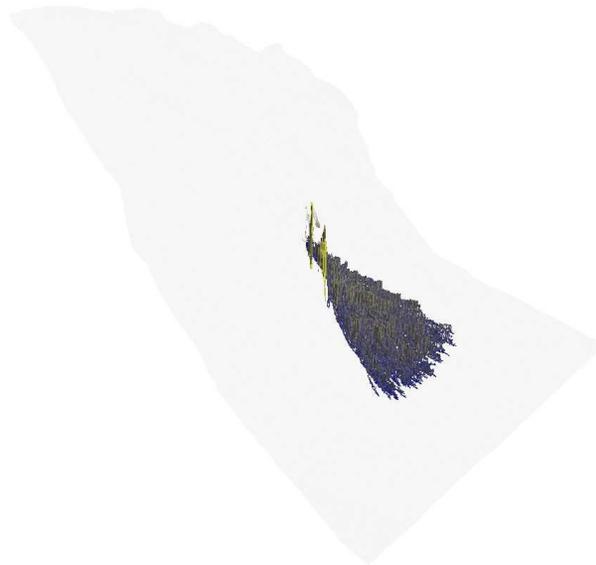
Velocità massima delle traiettorie calcolate.

Energia Traslazionale [kJ]	
	110672.508
	88538.007
	66403.505
	44269.003
	0

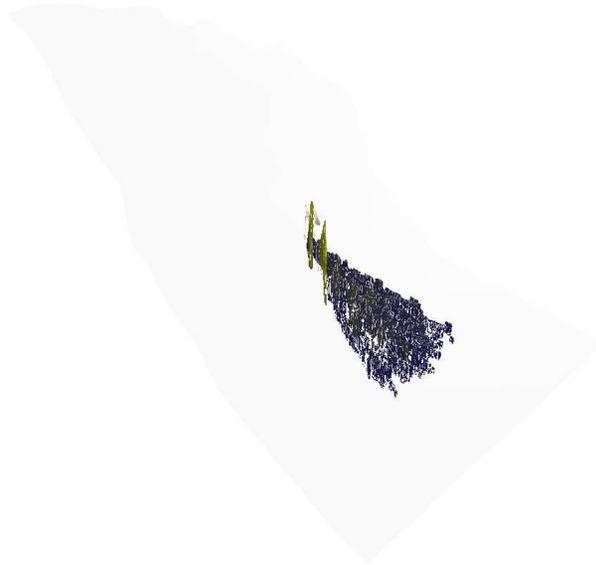
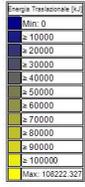


Energia massima delle traiettorie calcolate.

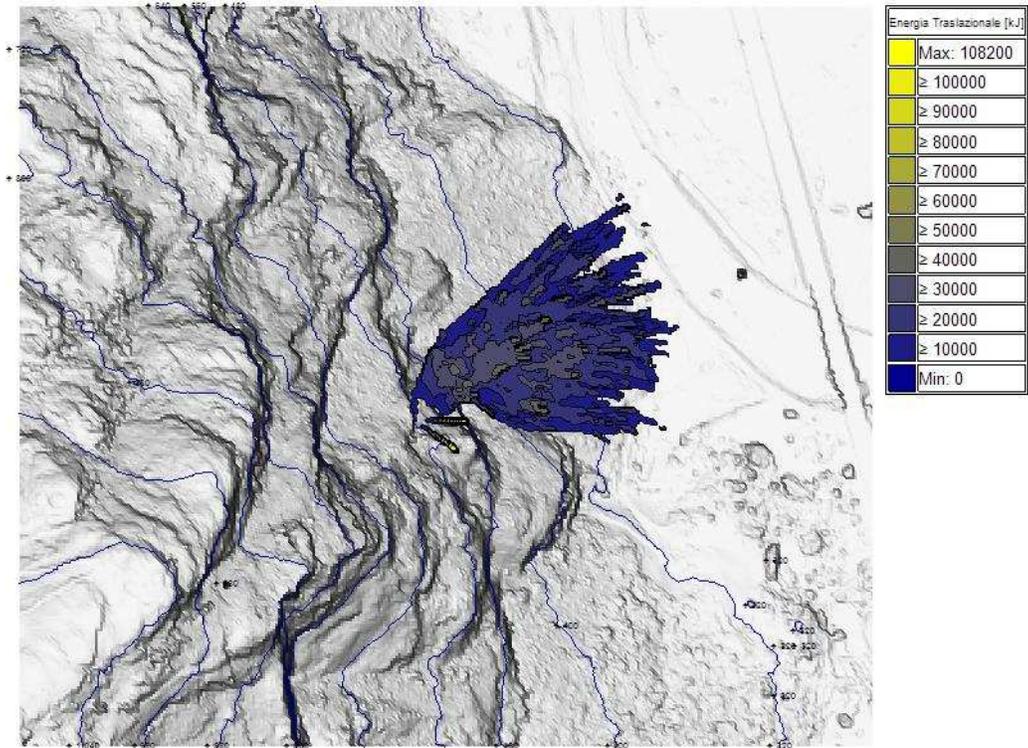
Energia Traslazionale [kJ]	
	108222.327
	86577.862
	64933.396
	43288.931
	0



Energia massima registrata lungo sul versante - istogramma.

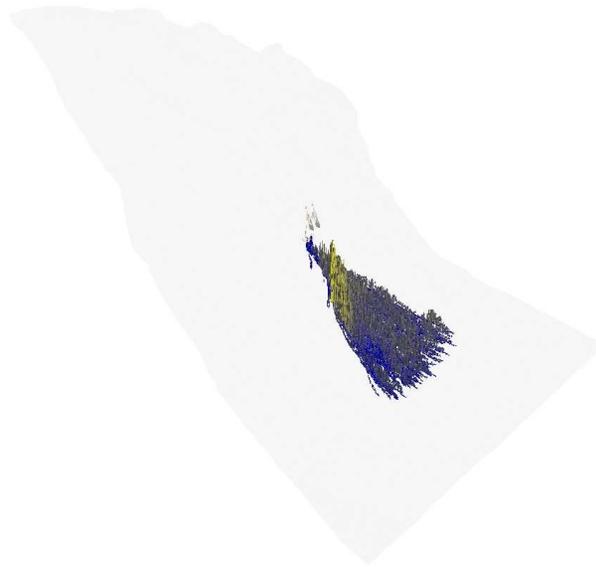


Energia massima registrata lungo sul versante - isolinee 3D.



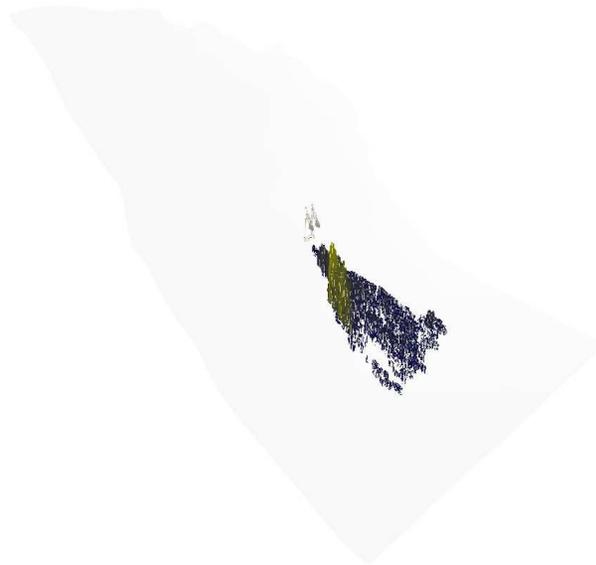
Energia massima registrata lungo sul versante - isolinee 2D.

Altezza su profilo [m]	
	57.8412
	46.273
	34.7047
	23.1365
	0

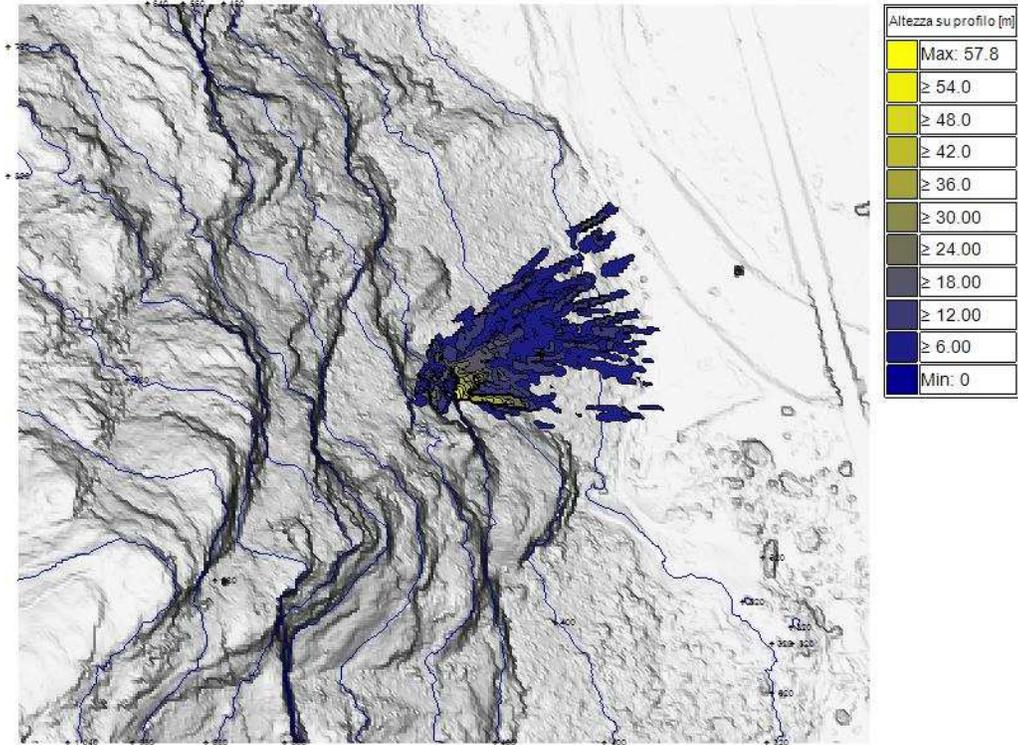


Altezza sul profilo lungo il versante - istogramma.

Altezza su profilo [m]	
	Min: 0
	> 6
	> 12
	> 18
	> 24
	> 30
	> 36
	> 42
	> 48
	> 54
	Max: 57.8412



Altezza sul profilo lungo il versante - isolinee 3D.

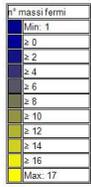


Altezza sul profilo lungo il versante - isolinee 2D.

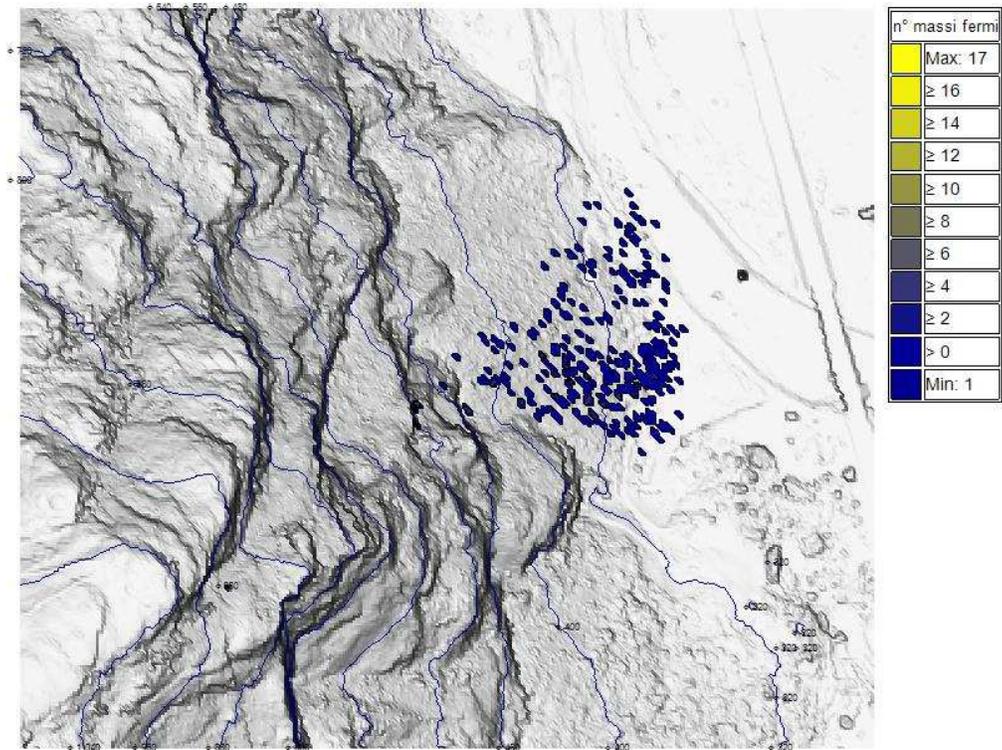
n° massi fermi	
Yellow	17
Light Yellow	14
Yellow-Green	11
Green	7
Light Green	1



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - istogramma.



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - isolinee 3D.



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - isolinee 2D.

Nella seguente tabella si riportano i dati principali per tutte le traiettorie calcolate.

n.tr.	n.e.	t [s]	dxy [m]	t.a.
1	25	15	112.2084	VELOCITÀ MIN
2	34	21	225.8998	VELOCITÀ MIN
3	41	24	197.7371	VELOCITÀ MIN
4	28	17	212.2832	VELOCITÀ MIN
5	112	46	253.8762	VELOCITÀ MIN
6	24	22	343.3772	VELOCITÀ MIN
7	45	22	160.8442	VELOCITÀ MIN
8	20	23	316.5921	VELOCITÀ MIN
9	39	24	273.941	VELOCITÀ MIN
10	25	20	250.2342	VELOCITÀ MIN
11	28	20	61.2106	VELOCITÀ MIN
12	34	24	201.4131	VELOCITÀ MIN
13	43	22	233.7475	VELOCITÀ MIN
14	55	27	127.7994	VELOCITÀ MIN
15	40	15	122.1665	VELOCITÀ MIN
16	30	24	284.5502	VELOCITÀ MIN
17	25	21	253.9121	VELOCITÀ MIN
18	5	9	53.5772	LIMITI AREA ANALISI
19	39	21	167.0801	VELOCITÀ MIN
20	6	2	0.0514	MASSO IN BUCA
21	27	19	204.7699	VELOCITÀ MIN
22	16	19	291.8618	VELOCITÀ MIN
23	28	21	172.675	VELOCITÀ MIN
24	26	25	336.8646	VELOCITÀ MIN
25	32	25	234.9333	VELOCITÀ MIN
26	26	18	250.1459	VELOCITÀ MIN
27	21	17	307.9504	VELOCITÀ MIN
28	43	21	193.9944	VELOCITÀ MIN
29	22	20	267.8832	VELOCITÀ MIN
30	19	20	289.3687	VELOCITÀ MIN
31	28	21	261.0775	VELOCITÀ MIN
32	19	20	292.794	VELOCITÀ MIN
33	37	18	123.5277	VELOCITÀ MIN
34	25	18	237.8368	VELOCITÀ MIN
35	27	20	264.1148	VELOCITÀ MIN
36	63	31	173.0706	VELOCITÀ MIN
37	19	20	293.052	VELOCITÀ MIN
38	63	27	182.8008	VELOCITÀ MIN
39	39	20	178.1753	VELOCITÀ MIN
40	52	27	190.4565	VELOCITÀ MIN
41	21	18	202.644	VELOCITÀ MIN
42	27	17	198.6909	VELOCITÀ MIN
43	32	16	98.6292	VELOCITÀ MIN
44	69	38	163.5389	VELOCITÀ MIN
45	16	22	324.3269	VELOCITÀ MIN
46	12	3	3.3612	MASSO IN BUCA
47	18	21	301.9757	VELOCITÀ MIN
48	25	21	292.6542	VELOCITÀ MIN
49	53	21	131.4185	VELOCITÀ MIN
50	31	24	231.5585	VELOCITÀ MIN
51	39	24	215.2866	VELOCITÀ MIN
52	55	30	187.252	VELOCITÀ MIN
53	30	19	162.6635	VELOCITÀ MIN
54	32	19	198.9009	VELOCITÀ MIN
55	72	37	196.4798	VELOCITÀ MIN
56	15	19	289.0027	VELOCITÀ MIN
57	21	14	62.9737	VELOCITÀ MIN
58	19	6	4.2	MASSO IN BUCA
59	41	24	150.6951	VELOCITÀ MIN
60	40	23	188.4456	VELOCITÀ MIN
61	26	15	61.4547	VELOCITÀ MIN
62	40	20	161.0894	VELOCITÀ MIN
63	32	23	229.2825	VELOCITÀ MIN
64	27	20	248.7877	VELOCITÀ MIN
65	13	3	3.1336	MASSO IN BUCA

66	67	35	188.3654	VELOCITÀ MIN
67	24	20	272.0827	VELOCITÀ MIN
68	54	34	224.8627	VELOCITÀ MIN
69	17	18	272.509	VELOCITÀ MIN
70	19	20	280.7932	VELOCITÀ MIN
71	40	20	139.7161	VELOCITÀ MIN
72	29	21	280.1406	VELOCITÀ MIN
73	17	20	290.6469	VELOCITÀ MIN
74	42	20	200.3079	VELOCITÀ MIN
75	8	3	3.6877	MASSO IN BUCA
76	35	20	197.3359	VELOCITÀ MIN
77	64	27	135.4557	VELOCITÀ MIN
78	33	23	229.8331	VELOCITÀ MIN
79	23	20	303.9712	VELOCITÀ MIN
80	22	20	267.7478	VELOCITÀ MIN
81	51	35	198.9792	VELOCITÀ MIN
82	31	27	303.7854	VELOCITÀ MIN
83	21	18	271.244	VELOCITÀ MIN
84	39	25	123.7299	VELOCITÀ MIN
85	21	21	259.8822	VELOCITÀ MIN
86	17	16	291.386	VELOCITÀ MIN
87	32	22	295.8868	VELOCITÀ MIN
88	36	18	195.838	VELOCITÀ MIN
89	22	21	289.1229	VELOCITÀ MIN
90	8	3	0.5912	MASSO IN BUCA
91	17	19	296.9135	VELOCITÀ MIN
92	56	28	190.3866	VELOCITÀ MIN
93	29	19	220.8029	VELOCITÀ MIN
94	29	22	276.3167	VELOCITÀ MIN
95	17	20	286.0389	VELOCITÀ MIN
96	13	3	3.0316	MASSO IN BUCA
97	27	18	245.4464	VELOCITÀ MIN
98	48	25	222.9281	VELOCITÀ MIN
99	18	20	275.0938	VELOCITÀ MIN
100	46	26	194.4869	VELOCITÀ MIN
101	49	30	123.3901	VELOCITÀ MIN
102	70	37	196.9336	VELOCITÀ MIN
103	38	23	216.0365	VELOCITÀ MIN
104	37	22	208.2921	VELOCITÀ MIN
105	37	24	236.1659	VELOCITÀ MIN
106	41	21	197.3495	VELOCITÀ MIN
107	38	22	149.8156	VELOCITÀ MIN
108	31	19	222.2394	VELOCITÀ MIN
109	22	20	282.1404	VELOCITÀ MIN
110	11	3	1.3377	MASSO IN BUCA
111	43	20	141.1337	VELOCITÀ MIN
112	22	20	279.4554	VELOCITÀ MIN
113	23	22	283.799	VELOCITÀ MIN
114	56	30	225.7809	VELOCITÀ MIN
115	41	26	204.5654	VELOCITÀ MIN
116	46	23	163.3745	VELOCITÀ MIN
117	19	20	278.1236	VELOCITÀ MIN
118	36	24	277.6946	VELOCITÀ MIN
119	27	23	292.6021	VELOCITÀ MIN
120	23	17	96.2746	VELOCITÀ MIN
121	44	19	89.3504	VELOCITÀ MIN
122	42	22	213.2255	VELOCITÀ MIN
123	20	18	252.4069	VELOCITÀ MIN
124	29	22	295.2309	VELOCITÀ MIN
125	20	20	325.0161	VELOCITÀ MIN
126	42	28	203.0589	VELOCITÀ MIN
127	31	19	223.2678	VELOCITÀ MIN
128	31	22	249.0271	VELOCITÀ MIN
129	29	20	286.2085	VELOCITÀ MIN
130	37	21	226.3415	VELOCITÀ MIN
131	21	20	290.3297	VELOCITÀ MIN

132	20	23	295.9854	VELOCITÀ MIN
133	25	15	60.8433	VELOCITÀ MIN
134	13	9	45.5204	MASSO IN BUCA
135	18	20	305.9014	VELOCITÀ MIN
136	26	15	181.1007	VELOCITÀ MIN
137	29	22	271.5108	VELOCITÀ MIN
138	12	3	3.3218	MASSO IN BUCA
139	31	23	264.1732	VELOCITÀ MIN
140	40	24	167.8828	VELOCITÀ MIN
141	34	19	99.063	VELOCITÀ MIN
142	23	15	59.5555	VELOCITÀ MIN
143	30	22	263.9241	VELOCITÀ MIN
144	36	22	203.8009	VELOCITÀ MIN
145	28	21	315.6275	VELOCITÀ MIN
146	18	17	282.5995	VELOCITÀ MIN
147	22	19	240.9796	VELOCITÀ MIN
148	18	19	284.4753	VELOCITÀ MIN
149	36	21	226.5097	VELOCITÀ MIN
150	37	20	189.7295	VELOCITÀ MIN
151	44	27	235.0428	VELOCITÀ MIN
152	37	21	186.2097	VELOCITÀ MIN
153	46	25	213.8715	VELOCITÀ MIN
154	47	25	233.792	VELOCITÀ MIN
155	36	22	209.1245	VELOCITÀ MIN
156	47	20	168.0288	VELOCITÀ MIN
157	34	23	250.04	VELOCITÀ MIN
158	18	22	340.6838	VELOCITÀ MIN
159	21	19	313.7159	VELOCITÀ MIN
160	28	18	201.7682	VELOCITÀ MIN
161	25	20	267.0097	VELOCITÀ MIN
162	36	20	250.5281	VELOCITÀ MIN
163	48	26	208.3907	VELOCITÀ MIN
164	52	32	201.2333	VELOCITÀ MIN
165	13	17	282.334	VELOCITÀ MIN
166	7	2	0.4236	MASSO IN BUCA
167	6	10	57.3355	LIMITI AREA ANALISI
168	34	22	242.1463	VELOCITÀ MIN
169	33	29	263.8095	VELOCITÀ MIN
170	8	2	1.3006	MASSO IN BUCA
171	41	22	217.5573	VELOCITÀ MIN
172	13	3	3.0295	MASSO IN BUCA
173	32	22	221.5845	VELOCITÀ MIN
174	13	3	3.201	MASSO IN BUCA
175	13	3	3.1882	MASSO IN BUCA
176	34	29	248.8232	VELOCITÀ MIN
177	35	23	267.554	VELOCITÀ MIN
178	58	35	203.0925	VELOCITÀ MIN
179	37	22	225.1098	VELOCITÀ MIN
180	69	36	125.8729	VELOCITÀ MIN
181	69	29	163.9352	VELOCITÀ MIN
182	23	23	319.4525	VELOCITÀ MIN
183	40	27	239.5261	VELOCITÀ MIN
184	29	17	184.7437	VELOCITÀ MIN
185	8	3	3.6078	MASSO IN BUCA
186	53	24	96.9625	VELOCITÀ MIN
187	44	22	160.8348	VELOCITÀ MIN
188	23	21	334.9777	VELOCITÀ MIN
189	26	22	233.7231	VELOCITÀ MIN
190	27	23	332.591	VELOCITÀ MIN
191	28	20	171.2195	VELOCITÀ MIN
192	51	20	102.7416	VELOCITÀ MIN
193	24	21	251.3139	VELOCITÀ MIN
194	23	20	291.1595	VELOCITÀ MIN
195	28	22	264.3785	VELOCITÀ MIN
196	18	19	262.7868	VELOCITÀ MIN
197	40	27	225.828	VELOCITÀ MIN

198	19	20	348.2157	VELOCITÀ MIN
199	37	19	232.6272	VELOCITÀ MIN
200	39	23	253.6512	VELOCITÀ MIN
201	30	19	155.9767	VELOCITÀ MIN
202	32	18	216.0056	VELOCITÀ MIN
203	19	19	320.9135	VELOCITÀ MIN
204	21	22	266.9733	VELOCITÀ MIN
205	26	19	183.5067	VELOCITÀ MIN
206	44	23	193.0475	VELOCITÀ MIN
207	17	17	278.4692	VELOCITÀ MIN
208	33	23	216.7457	VELOCITÀ MIN
209	17	20	278.7137	VELOCITÀ MIN
210	43	20	184.4596	VELOCITÀ MIN
211	29	18	203.9801	VELOCITÀ MIN
212	47	25	215.5425	VELOCITÀ MIN
213	18	20	305.7833	VELOCITÀ MIN
214	35	20	180.4057	VELOCITÀ MIN
215	28	21	246.7735	VELOCITÀ MIN
216	25	20	270.3261	VELOCITÀ MIN
217	24	21	317.7799	VELOCITÀ MIN
218	48	26	219.8286	VELOCITÀ MIN
219	23	18	275.2998	VELOCITÀ MIN
220	33	20	183.3458	VELOCITÀ MIN
221	26	20	279.6027	VELOCITÀ MIN
222	9	2	2.3874	MASSO IN BUCA
223	39	22	221.0928	VELOCITÀ MIN
224	23	20	301.4574	VELOCITÀ MIN
225	33	22	199.274	VELOCITÀ MIN
226	50	27	223.33	VELOCITÀ MIN
227	28	20	183.4828	VELOCITÀ MIN
228	34	22	167.4107	VELOCITÀ MIN
229	5	9	54.1735	LIMITI AREA ANALISI
230	17	21	330.1839	VELOCITÀ MIN
231	38	22	251.2338	VELOCITÀ MIN
232	39	25	196.5174	VELOCITÀ MIN
233	34	21	214.9769	VELOCITÀ MIN
234	26	20	229.3835	VELOCITÀ MIN
235	38	23	235.5538	VELOCITÀ MIN
236	9	2	0.0286	MASSO IN BUCA
237	28	21	187.7077	VELOCITÀ MIN
238	35	25	221.0841	VELOCITÀ MIN
239	35	28	134.8123	VELOCITÀ MIN
240	55	30	197.9138	VELOCITÀ MIN
241	26	20	292.5255	VELOCITÀ MIN
242	9	3	2.387	MASSO IN BUCA
243	21	18	250.8672	VELOCITÀ MIN
244	53	25	184.9439	VELOCITÀ MIN
245	22	8	6.5711	VELOCITÀ MIN
246	34	23	203.597	VELOCITÀ MIN
247	8	2	1.1744	MASSO IN BUCA
248	55	25	181.2751	VELOCITÀ MIN
249	23	19	114.2004	VELOCITÀ MIN
250	44	25	152.6373	VELOCITÀ MIN
251	23	18	255.256	VELOCITÀ MIN
252	35	22	234.8943	VELOCITÀ MIN
253	40	23	242.3425	VELOCITÀ MIN
254	37	20	134.7438	VELOCITÀ MIN
255	23	16	60.9095	VELOCITÀ MIN
256	7	2	0.513	MASSO IN BUCA
257	27	20	254.2097	VELOCITÀ MIN
258	77	34	164.5906	VELOCITÀ MIN
259	28	20	201.2023	VELOCITÀ MIN
260	23	20	267.6336	VELOCITÀ MIN
261	36	19	223.0677	VELOCITÀ MIN
262	34	19	182.8226	VELOCITÀ MIN
263	19	20	354.6334	VELOCITÀ MIN

264	18	18	280.9247	VELOCITÀ MIN
265	28	18	200.3153	VELOCITÀ MIN
266	32	21	229.3751	VELOCITÀ MIN
267	39	28	233.3172	VELOCITÀ MIN
268	50	20	175.4357	VELOCITÀ MIN
269	36	21	222.7765	VELOCITÀ MIN
270	41	24	248.5501	VELOCITÀ MIN
271	29	19	148.9633	VELOCITÀ MIN
272	23	20	280.0638	VELOCITÀ MIN
273	24	21	246.627	VELOCITÀ MIN
274	27	22	243.9707	VELOCITÀ MIN
275	47	26	159.2662	VELOCITÀ MIN
276	39	23	192.7376	VELOCITÀ MIN
277	32	24	291.8149	VELOCITÀ MIN
278	18	20	292.3267	VELOCITÀ MIN
279	49	24	163.8817	VELOCITÀ MIN
280	17	19	275.5531	VELOCITÀ MIN
281	6	2	0.3242	MASSO IN BUCA
282	28	19	289.1866	VELOCITÀ MIN
283	7	2	0.9094	MASSO IN BUCA
284	49	28	182.3038	VELOCITÀ MIN
285	8	3	3.704	MASSO IN BUCA
286	18	19	282.2964	VELOCITÀ MIN
287	30	23	150.628	VELOCITÀ MIN
288	28	20	247.1065	VELOCITÀ MIN
289	33	21	202.1497	VELOCITÀ MIN
290	49	25	112.9562	VELOCITÀ MIN
291	25	15	61.1962	VELOCITÀ MIN
292	28	21	267.9389	VELOCITÀ MIN
293	39	20	203.7836	VELOCITÀ MIN
294	52	26	193.7429	VELOCITÀ MIN
295	37	24	189.5259	VELOCITÀ MIN
296	27	24	274.9385	VELOCITÀ MIN
297	26	20	227.8591	VELOCITÀ MIN
298	19	8	6.5304	VELOCITÀ MIN
299	38	22	184.5487	VELOCITÀ MIN
300	37	24	201.8739	VELOCITÀ MIN
301	18	9	7.1732	VELOCITÀ MIN
302	9	2	0.4725	MASSO IN BUCA
303	9	2	2.3783	MASSO IN BUCA
304	34	22	233.7801	VELOCITÀ MIN
305	32	22	276.3997	VELOCITÀ MIN
306	39	24	213.3576	VELOCITÀ MIN
307	19	16	304.5879	VELOCITÀ MIN
308	18	18	304.2223	VELOCITÀ MIN
309	28	21	221.2515	VELOCITÀ MIN
310	21	13	8.6699	VELOCITÀ MIN
311	28	22	248.11	VELOCITÀ MIN
312	31	21	295.2045	VELOCITÀ MIN
313	34	20	254.7047	VELOCITÀ MIN
314	8	3	3.71	MASSO IN BUCA
315	34	17	158.3971	VELOCITÀ MIN
316	29	21	223.6213	VELOCITÀ MIN
317	32	19	210.509	VELOCITÀ MIN
318	11	3	3.0581	MASSO IN BUCA
319	48	20	168.09	VELOCITÀ MIN
320	38	26	125.4659	VELOCITÀ MIN
321	49	28	200.6267	VELOCITÀ MIN
322	18	19	286.913	VELOCITÀ MIN
323	18	18	280.2425	VELOCITÀ MIN
324	45	24	202.1371	VELOCITÀ MIN
325	36	22	217.2246	VELOCITÀ MIN
326	32	24	257.9217	VELOCITÀ MIN
327	32	22	239.4081	VELOCITÀ MIN
328	23	21	315.8454	VELOCITÀ MIN
329	25	14	61.3586	VELOCITÀ MIN

330	27	16	210.5757	VELOCITÀ MIN
331	36	22	234.6065	VELOCITÀ MIN
332	32	21	193.6391	VELOCITÀ MIN
333	44	27	233.7962	VELOCITÀ MIN
334	8	2	2.2398	MASSO IN BUCA
335	22	8	6.5158	VELOCITÀ MIN
336	26	21	226.8978	VELOCITÀ MIN
337	28	17	122.2099	VELOCITÀ MIN
338	99	62	201.7405	VELOCITÀ MIN
339	46	22	133.7123	VELOCITÀ MIN
340	19	19	281.3068	VELOCITÀ MIN
341	19	20	280.0836	VELOCITÀ MIN
342	9	2	2.4772	MASSO IN BUCA
343	18	18	283.9452	VELOCITÀ MIN
344	38	29	215.442	VELOCITÀ MIN
345	36	22	260.4086	VELOCITÀ MIN
346	61	27	184.2691	VELOCITÀ MIN
347	51	26	284.3085	VELOCITÀ MIN
348	42	19	117.2949	VELOCITÀ MIN
349	33	15	122.232	VELOCITÀ MIN
350	28	20	246.8912	VELOCITÀ MIN
351	18	18	323.1773	VELOCITÀ MIN
352	35	23	292.9493	VELOCITÀ MIN
353	40	25	182.488	VELOCITÀ MIN
354	48	24	199.9233	VELOCITÀ MIN
355	27	19	99.9176	VELOCITÀ MIN
356	24	15	118.2841	VELOCITÀ MIN
357	42	26	226.6495	VELOCITÀ MIN
358	36	23	264.8871	VELOCITÀ MIN
359	16	18	275.6099	VELOCITÀ MIN
360	37	15	133.5195	VELOCITÀ MIN
361	33	21	176.7705	VELOCITÀ MIN
362	45	22	183.6608	VELOCITÀ MIN
363	25	15	61.0869	VELOCITÀ MIN
364	31	17	161.5198	VELOCITÀ MIN
365	32	19	183.5738	VELOCITÀ MIN
366	63	30	134.0373	VELOCITÀ MIN
367	17	18	326.1006	VELOCITÀ MIN
368	22	14	61.2646	VELOCITÀ MIN
369	33	19	156.5009	VELOCITÀ MIN
370	25	18	287.2731	VELOCITÀ MIN
371	36	20	171.3473	VELOCITÀ MIN
372	31	18	99.0512	VELOCITÀ MIN
373	69	46	202.0183	VELOCITÀ MIN
374	29	17	163.6213	VELOCITÀ MIN
375	19	21	274.212	VELOCITÀ MIN
376	43	19	89.3006	VELOCITÀ MIN
377	25	21	277.7143	VELOCITÀ MIN
378	23	21	310.911	VELOCITÀ MIN
379	32	23	290.2683	VELOCITÀ MIN
380	19	19	314.365	VELOCITÀ MIN
381	21	17	252.7409	VELOCITÀ MIN
382	55	27	179.5286	VELOCITÀ MIN
383	46	21	91.9491	VELOCITÀ MIN
384	32	22	222.1748	VELOCITÀ MIN
385	25	18	187.5534	VELOCITÀ MIN
386	49	28	204.7256	VELOCITÀ MIN
387	19	17	296.6917	VELOCITÀ MIN
388	21	19	312.5527	VELOCITÀ MIN
389	39	27	243.5604	VELOCITÀ MIN
390	23	20	264.149	VELOCITÀ MIN
391	9	2	2.4714	MASSO IN BUCA
392	44	30	225.9973	VELOCITÀ MIN
393	35	21	198.7272	VELOCITÀ MIN
394	31	18	168.5936	VELOCITÀ MIN
395	42	25	234.8009	VELOCITÀ MIN

396	15	19	285.5333	VELOCITÀ MIN
397	65	30	226.106	VELOCITÀ MIN
398	38	26	199.4969	VELOCITÀ MIN
399	27	19	263.9992	VELOCITÀ MIN
400	61	28	138.0577	VELOCITÀ MIN
401	33	26	294.0975	VELOCITÀ MIN
402	27	19	241.3821	VELOCITÀ MIN
403	20	18	321.7955	VELOCITÀ MIN
404	24	20	162.9081	VELOCITÀ MIN
405	25	20	250.4519	VELOCITÀ MIN
406	61	28	193.4432	VELOCITÀ MIN
407	18	19	287.9457	VELOCITÀ MIN
408	21	11	83.001	VELOCITÀ MIN
409	51	29	205.4555	VELOCITÀ MIN
410	19	18	286.9121	VELOCITÀ MIN
411	25	20	297.0416	VELOCITÀ MIN
412	19	18	302.8757	VELOCITÀ MIN
413	18	19	291.0451	VELOCITÀ MIN
414	20	15	166.955	VELOCITÀ MIN
415	47	26	184.4582	VELOCITÀ MIN
416	36	20	205.1287	VELOCITÀ MIN
417	33	24	245.1791	VELOCITÀ MIN
418	28	21	272.0874	VELOCITÀ MIN
419	24	17	86.4237	VELOCITÀ MIN
420	26	21	260.5497	VELOCITÀ MIN
421	25	20	281.2587	VELOCITÀ MIN
422	28	21	298.0395	VELOCITÀ MIN
423	24	20	276.7402	VELOCITÀ MIN
424	41	22	112.8417	VELOCITÀ MIN
425	28	22	264.9442	VELOCITÀ MIN
426	18	19	295.0402	VELOCITÀ MIN
427	21	21	323.4757	VELOCITÀ MIN
428	64	47	201.6062	VELOCITÀ MIN
429	25	19	233.1503	VELOCITÀ MIN
430	35	23	227.1988	VELOCITÀ MIN
431	8	3	3.718	MASSO IN BUCA
432	40	21	99.4729	VELOCITÀ MIN
433	32	21	285.9813	VELOCITÀ MIN
434	19	19	305.3376	VELOCITÀ MIN
435	40	28	304.479	VELOCITÀ MIN
436	12	3	3.4146	MASSO IN BUCA
437	28	19	219.2083	VELOCITÀ MIN
438	22	19	256.9793	VELOCITÀ MIN
439	47	25	152.635	VELOCITÀ MIN
440	33	18	179.7091	VELOCITÀ MIN
441	23	21	315.2477	VELOCITÀ MIN
442	16	19	353.8401	VELOCITÀ MIN
443	29	18	95.8204	VELOCITÀ MIN
444	16	20	300.7076	VELOCITÀ MIN
445	38	23	225.0124	VELOCITÀ MIN
446	21	8	6.2778	VELOCITÀ MIN
447	17	18	322.9577	VELOCITÀ MIN
448	35	23	246.6876	VELOCITÀ MIN
449	17	20	282.2566	VELOCITÀ MIN
450	28	19	181.0159	VELOCITÀ MIN
451	44	23	182.6941	VELOCITÀ MIN
452	18	18	282.2087	VELOCITÀ MIN
453	9	3	2.3564	MASSO IN BUCA
454	62	38	200.1767	VELOCITÀ MIN
455	42	24	194.5437	VELOCITÀ MIN
456	38	22	209.283	VELOCITÀ MIN
457	47	24	183.6246	VELOCITÀ MIN
458	40	20	183.1448	VELOCITÀ MIN
459	28	23	297.3385	VELOCITÀ MIN
460	35	20	161.8864	VELOCITÀ MIN
461	50	27	185.0676	VELOCITÀ MIN

462	31	17	201.4181	VELOCITÀ MIN
463	20	20	274.2603	VELOCITÀ MIN
464	36	23	203.8956	VELOCITÀ MIN
465	9	2	2.4656	MASSO IN BUCA
466	23	19	242.5101	VELOCITÀ MIN
467	24	21	313.2455	VELOCITÀ MIN
468	23	23	268.434	VELOCITÀ MIN
469	39	21	191.9605	VELOCITÀ MIN
470	26	21	281.0977	VELOCITÀ MIN
471	25	19	201.1377	VELOCITÀ MIN
472	8	3	3.7646	MASSO IN BUCA
473	25	21	255.3875	VELOCITÀ MIN
474	7	2	2.1808	MASSO IN BUCA
475	31	17	162.089	VELOCITÀ MIN
476	72	36	156.8742	VELOCITÀ MIN
477	38	28	202.9276	VELOCITÀ MIN
478	19	18	267.9644	VELOCITÀ MIN
479	54	26	149.5275	VELOCITÀ MIN
480	40	25	218.4392	VELOCITÀ MIN
481	23	23	261.0513	VELOCITÀ MIN
482	22	19	221.4791	VELOCITÀ MIN
483	28	19	202.0781	VELOCITÀ MIN
484	28	20	226.7449	VELOCITÀ MIN
485	39	34	202.6303	VELOCITÀ MIN
486	40	26	299.4165	VELOCITÀ MIN
487	32	20	238.8519	VELOCITÀ MIN
488	22	20	304.7387	VELOCITÀ MIN
489	26	19	265.6766	VELOCITÀ MIN
490	30	24	249.8243	VELOCITÀ MIN
491	20	19	256.8275	VELOCITÀ MIN
492	36	19	182.4561	VELOCITÀ MIN
493	35	18	141.0333	VELOCITÀ MIN
494	24	16	162.0501	VELOCITÀ MIN
495	21	20	261.0453	VELOCITÀ MIN
496	35	22	248.8537	VELOCITÀ MIN
497	48	25	183.6434	VELOCITÀ MIN
498	18	9	7.0636	VELOCITÀ MIN
499	19	21	277.0018	VELOCITÀ MIN
500	47	30	123.7347	VELOCITÀ MIN

n.tr.= indice della traiettoria. n.e.= numero di eventi. t = tempo totale di caduta. dxy = distanza dal punto di distacco (proiettata sul piano XY). t.a. = tipo di arresto.

### ***Statistiche raccolte nelle sezioni di campionamento.***

Le sezioni sono piani verticali infinitamente estesi, la cui posizione è definita dalla loro traccia sul piano orizzontale. La traccia a sua volta è definita da due coppie di punti per cui deve passare la retta.

sezione	$x_0$ [m]	$y_0$ [m]	$x_1$ [m]	$y_1$ [m]
Strada	651	667.5	734	543.5

Si riportano i valori massimi misurati per ciascuna sezione.

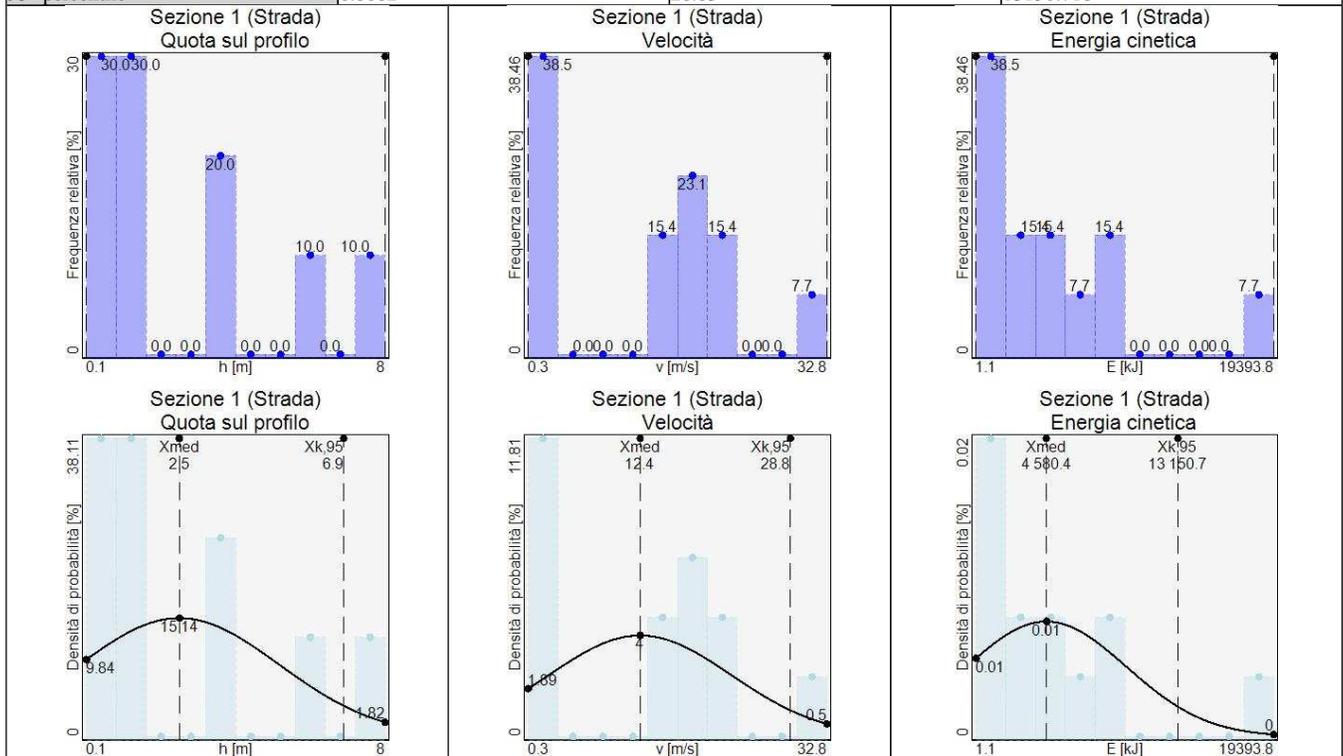
Nome	n°	$H_{MAX}$ [m]	$V_{tr,MAX}$ [m/s]	$E_{tr,MAX}$ [kJ]
Sezione 1 (Strada)	13	7.9616	32.81	19393.788

Segue l'analisi dettagliata per ciascuna sezione su cui sono stati misurati eventi:

#### ***Strada***

Analisi statistica - Numerosità campione = 13			
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]

Minimo	0.0896	0.25	1.143
Massimo	7.9616	32.81	19393.788
Media	2.5367	12.45	4580.369
Dev. standard	2.6351	9.96	5213.908
95° percentile	6.8682	28.83	13150.718



**Statistiche raccolte per i tipi di terreno sul versante.**

Si riportano i valori massimi misurati per ciascuna tipologia di terreno.

Valori massimi - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono								
Nome	n° <sub>tra</sub>	H <sub>MAX</sub> [m]	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	n° <sub>col</sub>	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	n° <sub>fer</sub>
Sezione 1 (Roccia in posto)	500	57.8412	77.25	107541.414	500	45.95	38046.821	43
Sezione 2 (Affioramenti di roccia con detrito)	426	28.0541	67.52	82148.866	132	35.09	22182.984	1
Sezione 3 (Detrito grossolano)	455	56.5413	77.5	108222.327	453	51.41	47631.266	357
Sezione 4 (Terreno nudo)	97	11.8696	36.43	23915.787	96	36.43	23915.787	96

Segue l'analisi dettagliata per ciascun tipo di terreno su cui sono stati misurati eventi:

**Roccia in posto**

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono						
Numerosità campione = 500				Numerosità campione = 500		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	

Minimo	0	3	161.83	3	161.83
Massimo	57.8412	77.25	107541.414	45.95	38046.821
Media	2.5216	25.3	12929.132	21.25	9432.816
Dev. standard	4.1659	8.81	8446.339	8.49	8092.289
95° percentile	9.3693	39.77	26812.782	35.2	22734.497

### ***Affioramenti di roccia con detrito***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 426			Numerosità campione = 132		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.68	8.313	0.68	8.313
Massimo	28.0541	67.52	82148.866	35.09	22182.984
Media	4.1087	17.98	6606.305	15.32	5370.151
Dev. standard	4.9786	6.57	4952.734	7.96	5734.717
95° percentile	12.2923	28.79	14747.349	28.4	14796.579

### ***Detrito grossolano***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 455			Numerosità campione = 453		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0	0.001	0	0.001
Massimo	56.5413	77.5	108222.327	51.41	47631.266
Media	4.1887	26.1	13953.963	15.52	7437.03
Dev. standard	6.385	9.66	8792.168	13.11	10230.164
95° percentile	14.6841	41.98	28406.068	37.07	24252.838

### ***Terreno nudo***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 97			Numerosità campione = 96		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.25	1.082	0.25	1.082
Massimo	11.8696	36.43	23915.787	36.43	23915.787
Media	1.5236	16.28	5867.395	10.13	2887.629
Dev. standard	2.1598	7.79	4664.172	7.59	3969.674
95° percentile	5.0738	29.08	13534.117	22.6	9412.771

# DISGAGGIO IN ZONA COSMO SKYMED

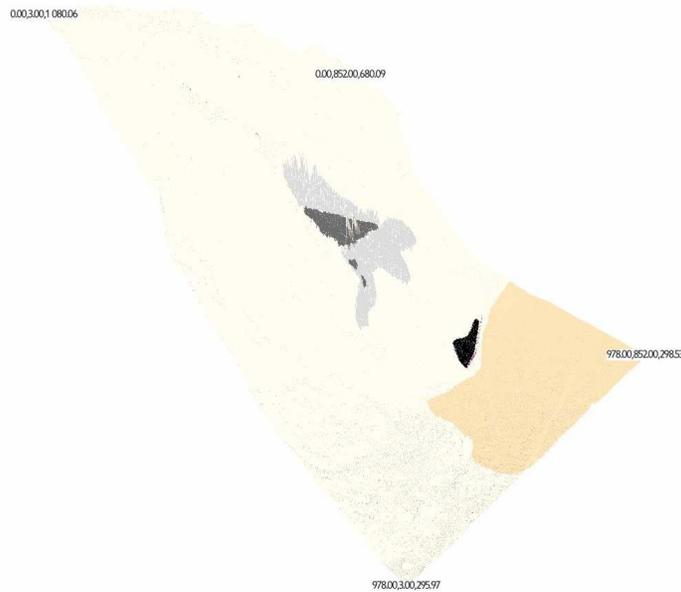
## STATO DI PROGETTO

### Profilo del versante.

Il profilo del versante è definito da una sequenza di superfici triangolari. Le coordinate dei punti sono state importate da file DTM ASCII.

I vertici estremi del profilo lungo gli assi principali X e Y sono i seguenti, in [m]:  
(0,3,1080.0601); (978,3,295.97); (0,852,680.09); (978,852,298.53).

I valori massimi e minimi delle coordinate analizzate sono i seguenti, in [m]:  $x_{\min} = 0$ ,  $x_{\max} = 978$ ,  $y_{\min} = 3$ ,  $y_{\max} = 852$ ,  $z_{\min} = 250.23$ ,  $z_{\max} = 1080.53$ .



Versante

### Zone di distacco.

Nel modello è stata definita una sola zona di distacco, con le seguenti caratteristiche.

*Zona di distacco "Distacco zona individuata da Cosmo Skymed":*

- linea di distacco
- coord.  $X_1 = 455$  [m]
- coord.  $Y_1 = 372$  [m]

- coord.  $Z_1 = 583$  [m]
- coord.  $X_2 = 448$  [m]
- coord.  $Y_2 = 399$  [m]
- coord.  $Z_2 = 574$  [m]
- n° massi generati = 500
- peso di volume = 25 [kN/m<sup>3</sup>]
- diametro = 3 [m] ( $s = 0$  [m])
- velocità iniziali :
  - lungo X = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])
  - lungo Y = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])
  - lungo Z = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])

## Barriere.

Nel modello è stata definita una sola barriera, con le seguenti caratteristiche.

### *Barriera "Rilevato paramassi":*

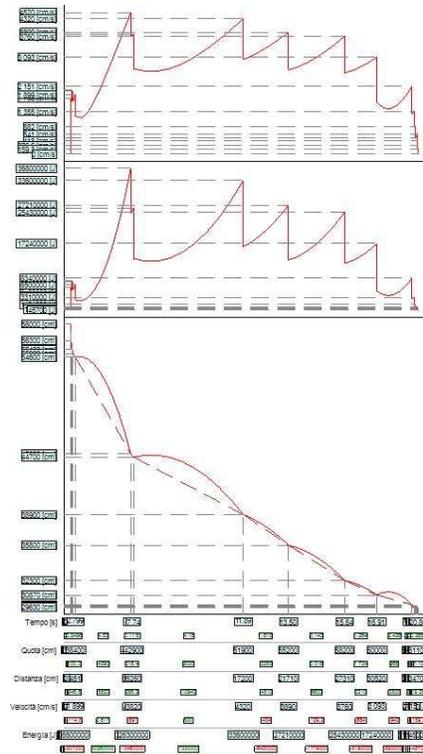
La barriera ha 8 montanti:

n.	x[m]	y[m]	z[m]	H[m]
1	707.5	515.5	301.09	6.61
2	701.5	534.5	300.7167	6.61
3	690.5	569.5	300.505	8.13
4	678.5	590	301.9533	7.65
5	662.5	615	304.5383	6.22
6	647.5	640	306.1633	6.29
7	635.5	660	308.0567	6.62
8	626.5	676	313.895	1

## Risultati.

### *Percorso della traiettoria più lunga.*

Dettaglio dei risultati per la traiettoria che raggiunge la maggior distanza dall'origine (misurata sul piano orizzontale):



Percorso della traiettoria più lunga

Nella seguente tabella si riporta il dettaglio della traiettoria che ha raggiunto la massima distanza sul piano orizzontale dal punto di distacco.

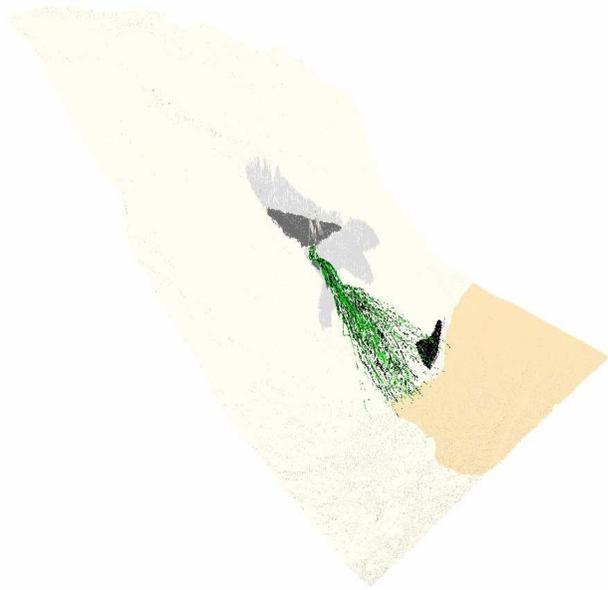
Diametro = 3 [m]. Volume = 14.13716694 [m<sup>3</sup>]. Massa = 36.03975 [t].

n.	Xr,Zr,dZr[m]	t.sup.	d.sup.	t[s]	t.m.	Vu[m/s]	E.c.p.[kJ]	E.c.d.[kJ]	E.di.[kJ]
1	x= 452.3426 z= 382.2498 dz= -	-	-	0	volo	0 x: 0 z: 0	0	-	-
2	x= 452.3426 z= 382.2498 dz= 0	Terreno	Roccia posto	in 2	volo	15.48 x: 2.11 z: 0.65	5760.453	4318.798	1441.655
3	x= 453.4158 z= 382.583 dz= -0.3332	Terreno	Roccia posto	in 2	volo	18.06 x: 3.76 z: 1.98	7525.915	5879.153	1646.761
4	x= 454.2324 z= 383.0135 dz= -0.4305	Terreno	Roccia posto	in 3	volo	16.95 x: 9.03 z: 4.01	7308.432	5177.938	2130.494
5	x= 456.4853 z= 384.0134 dz= -0.9999	Terreno	Roccia posto	in 3	volo	12 x: 7.19 z: 8.87	6501.273	2594.735	3906.538
6	x= 491.2331 z= 426.8787 dz= -42.8653	Terreno	Roccia posto	in 8	volo	37.4 x: 16.91 z: 19.32	36761.772	25205.223	11556.549
7	x= 493.1174 z= 429.0324 dz= -2.1537	Terreno	Roccia posto	in 8	volo	27.16 x: 14.9 z: 21.76	26297.933	13291.378	13006.555
8	x= 554.9392 z= 519.3232 dz= -90.2908	Terreno	Detrito grossolano	12	volo	30.16 x: 19.25 z: 20.38	33630.04	16389.046	17240.994
9	x= 585.9335 z= 552.1473 dz= -32.8241	Terreno	Detrito grossolano	14	volo	26.81 x: 22.03 z: 14.07	27210.904	12953.735	14257.168
10	x= 633.1399 z= 582.3043 dz= -30.157	Terreno	Detrito grossolano	16	volo	25.92 x: 21.35 z: 13.71	25431.625	12107.697	13323.928

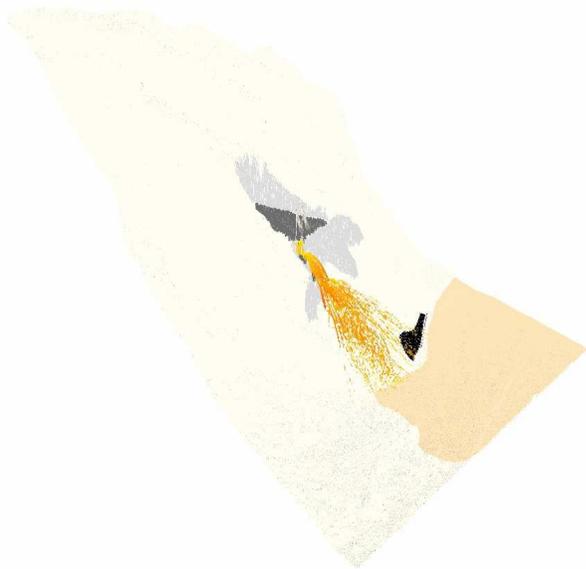
11	x= 660.1316 z= 599.6394 dz= -17.3351	Terreno	Ghiaia fine	17	volo	16.44 x: 13.88 z: 3.99	17239.06	4868.895	12370.164
12	x= 693.8092 z= 609.3188 dz= -9.6794	Terreno	Terreno nudo	19	volo	12.8 x: 11.59 z: 3.5	8340.546	2952.232	5388.314
13	x= 696.0822 z= 610.0041 dz= -0.6853	Terreno	Terreno nudo	20	volo	8.64 x: 8.07 z: 2.71	3306.787	1343.861	1962.927
14	x= 696.7658 z= 610.2335 dz= -0.2294	Terreno	Terreno nudo	20	attrito	5.73 x: 5.3 z: 1.81	1400.588	592.132	808.455
15	x= 697.5123 z= 610.4877 dz= -0.2542	-	-	20	volo	5.24 x: 4.84 z: 1.65	494.051	494.051	0
16	x= 698.8561 z= 610.9452 dz= -0.4575	Terreno	Terreno nudo	20	volo	4.06 x: 3.42 z: 1.35	739.638	296.88	442.758
17	x= 698.9467 z= 610.981 dz= -0.0358	Terreno	Terreno nudo	20	attrito	2.73 x: 2.27 z: 0.91	314.103	134.378	179.725
18	x= 699 z= 611.0024 dz= -0.0214	-	-	20	volo	2.72 x: 2.25 z: 0.91	133.013	133.013	0
19	x= 699.0242 z= 611.0121 dz= -0.0097	Terreno	Terreno nudo	20	attrito	1.79 x: 1.47 z: 0.6	137.827	57.735	80.092
20	x= 699.7099 z= 611.2901 dz= -0.278	Terreno	Terreno nudo	21	attrito	1.59 x: 1.31 z: 0.53	45.713	45.713	0
21	x= 699.8892 z= 611.361 dz= -0.071	Terreno	Terreno nudo	21	-	0 x: 0 z: 0	0	0	0

n.= indice dell'evento. X= coordinata X dell'evento. Z= coordinata Z dell'evento. dz= altezza di caduta dell'evento precedente. t.sup.= tipo di materiale su cui avviene l'evento. d.sup.= descrizione del materiale su cui avviene l'evento. t.= istante in cui avviene l'evento. t.m.= tipo moto successivo all'evento. Vu= velocità di uscita. E.c.p.= energia cinetica traslazionale prima dell'impatto. E.c.d.= energia cinetica traslazionale dopo l'impatto. E.di.= energia dissipata nell'impatto.

### *Dati traiettorie.*



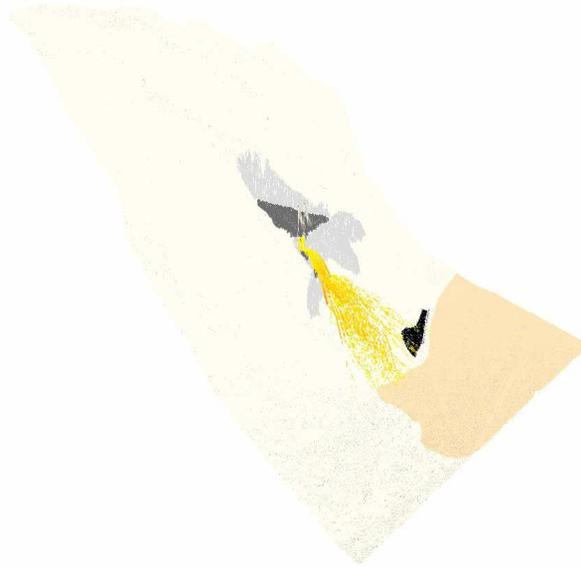
Traiettorie



Velocità [m/s]	
	78.03
	62.42
	46.82
	31.21
	0

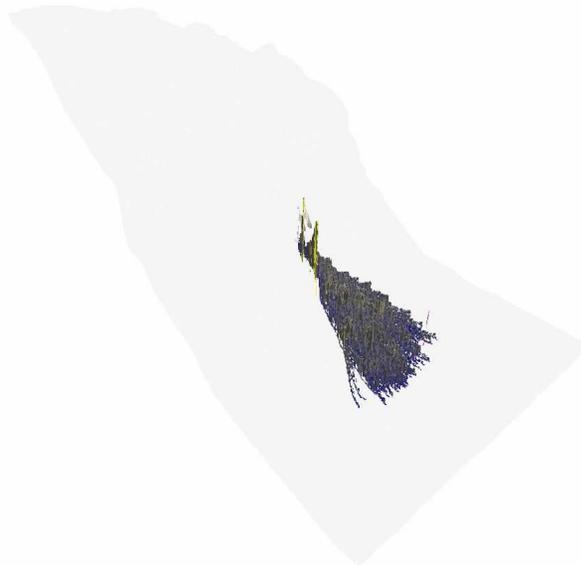
Velocità massima delle traiettorie calcolate.

Energia Traslazionale [kJ]	
	109705.089
	87764.071
	65823.053
	43882.036
	0

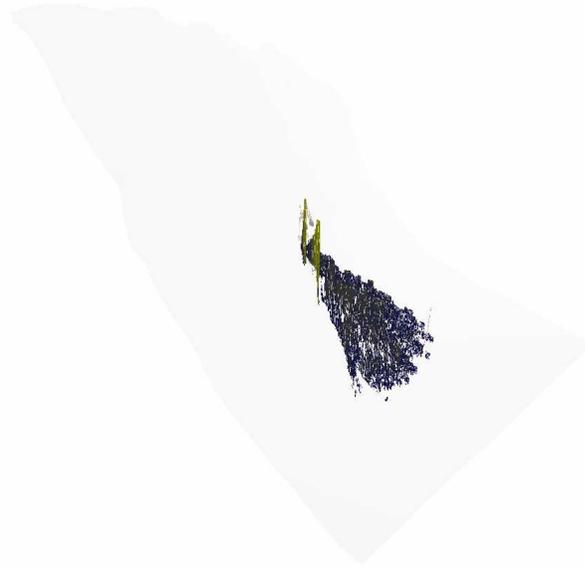
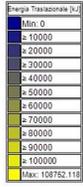


Energia massima delle traiettorie calcolate.

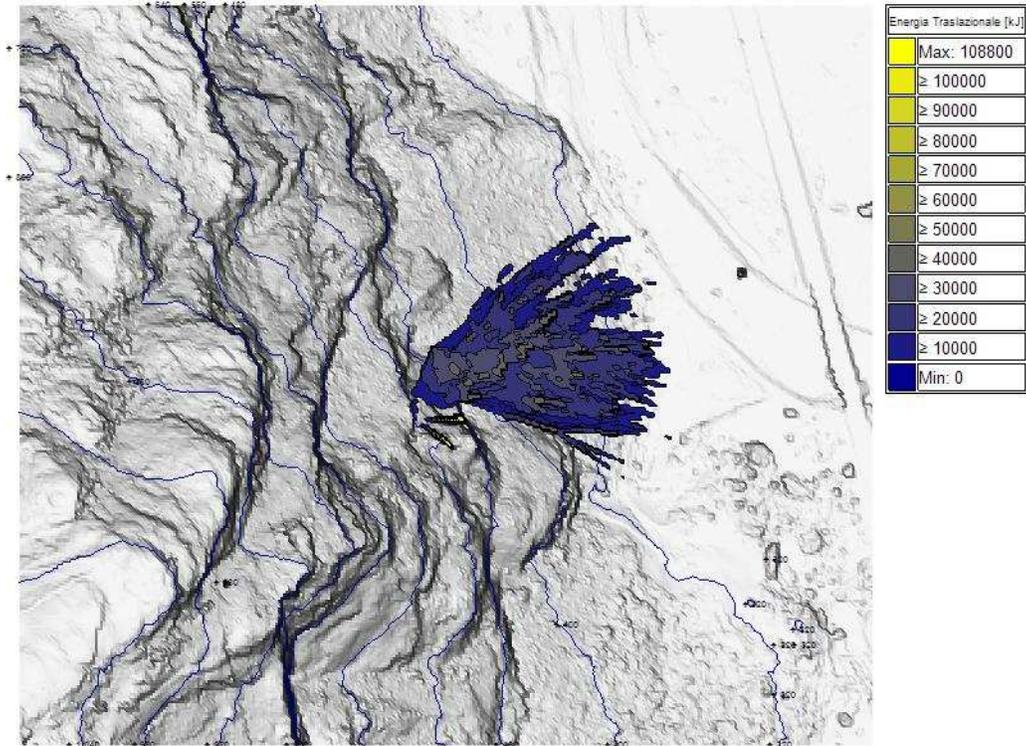
Energia Traslazionale [kJ]	
	108752.118
	87001.695
	65251.271
	43500.847
	0



Energia massima registrata lungo sul versante - istogramma.

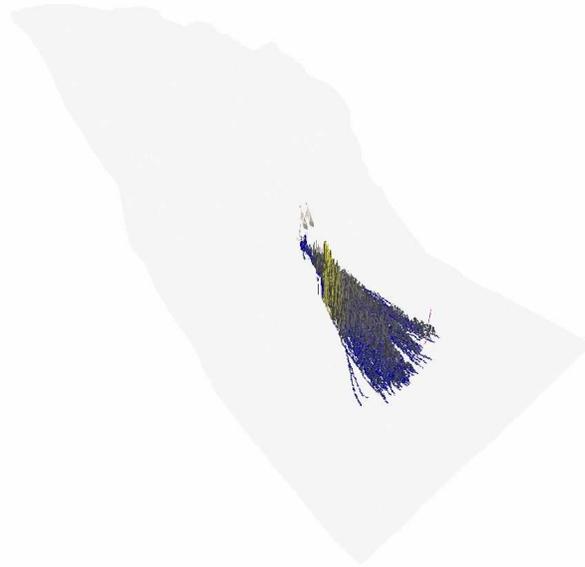


Energia massima registrata lungo sul versante - isolinee 3D.



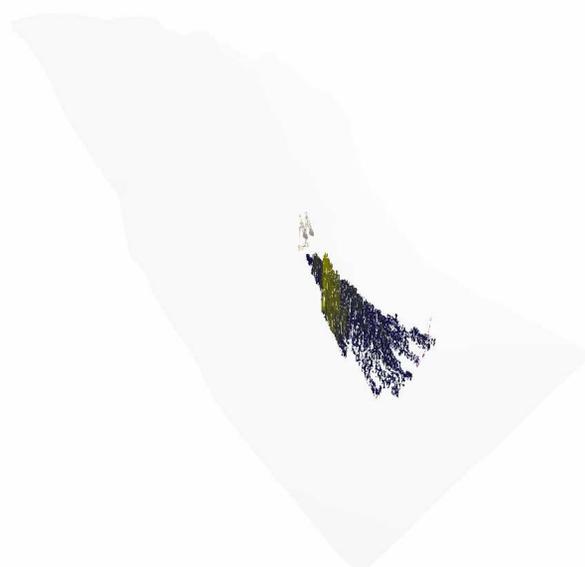
Energia massima registrata lungo sul versante - isolinee 2D.

Altezza su profilo [m]	
	59.5383
	47.6307
	35.723
	23.8153
	0

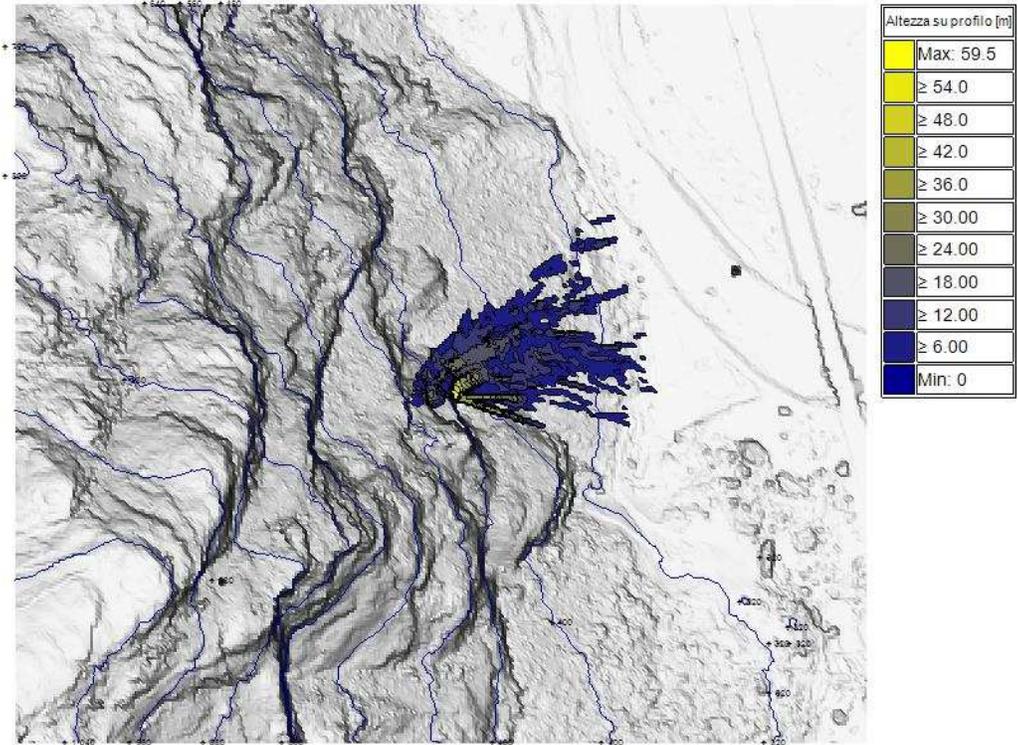


Altezza sul profilo lungo il versante - istogramma.

Altezza su profilo [m]	
	Max: 0
	≥ 0
	≥ 12
	≥ 18
	≥ 24
	≥ 30
	≥ 36
	≥ 42
	≥ 48
	≥ 54
	Max: 59.5383



Altezza sul profilo lungo il versante - isolinee 3D.

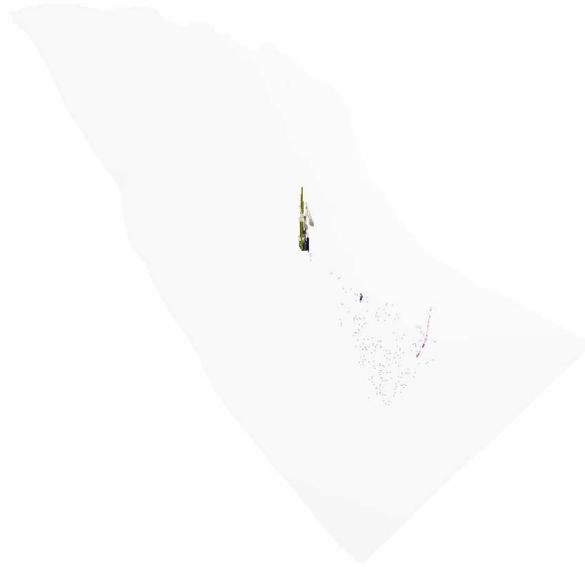
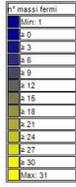


Altezza sul profilo lungo il versante - isolinee 2D.

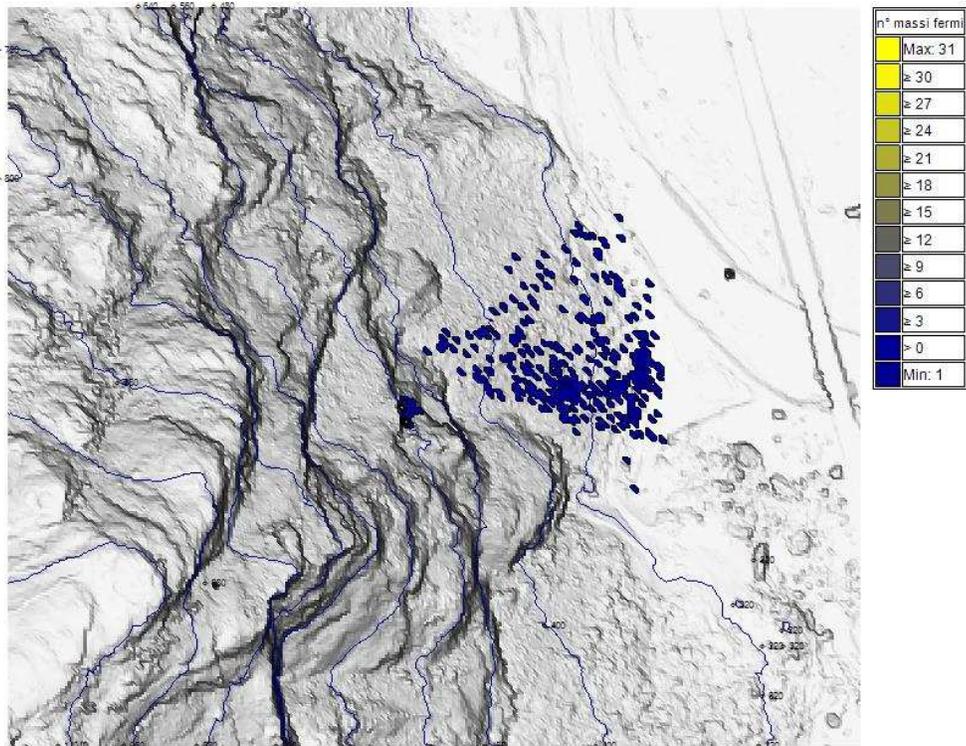
n° massi fermi	
Yellow	31
Light Yellow	25
Yellow-Green	19
Green	13
Light Green	1



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - istogramma.



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - isolinee 3D.



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - isolinee 2D.

Nella seguente tabella si riportano i dati principali per tutte le traiettorie calcolate.

n.tr.	n.e.	t [s]	dxy [m]	t.a.
1	16	12	102.0854	VELOCITÀ MIN
2	20	18	293.6612	VELOCITÀ MIN
3	24	18	190.0973	VELOCITÀ MIN
4	23	19	277.6211	VELOCITÀ MIN
5	8	4	7.5602	VELOCITÀ MIN
6	12	16	291.9304	VELOCITÀ MIN
7	14	5	14.0284	VELOCITÀ MIN
8	19	16	102.5282	VELOCITÀ MIN
9	15	18	292.3943	VELOCITÀ MIN
10	26	17	139.7616	VELOCITÀ MIN
11	7	3	4.3429	VELOCITÀ MIN
12	27	20	250.2201	VELOCITÀ MIN
13	7	3	5.1635	VELOCITÀ MIN
14	19	19	298.7382	VELOCITÀ MIN
15	21	21	261.069	VELOCITÀ MIN
16	16	17	273.8556	VELOCITÀ MIN
17	22	14	113.8172	VELOCITÀ MIN
18	5	10	44.1487	LIMITI AREA ANALISI
19	15	4	8.633	VELOCITÀ MIN
20	6	2	0.0514	MASSO IN BUCA
21	31	18	155.3167	VELOCITÀ MIN
22	19	17	164.339	VELOCITÀ MIN
23	22	15	154.5395	VELOCITÀ MIN
24	8	4	7.549	VELOCITÀ MIN
25	23	20	187.3066	VELOCITÀ MIN
26	22	18	277.9822	VELOCITÀ MIN
27	21	17	289.4596	VELOCITÀ MIN
28	7	3	5.1996	VELOCITÀ MIN
29	18	18	275.2273	VELOCITÀ MIN
30	29	19	227.072	VELOCITÀ MIN
31	16	20	272.4824	VELOCITÀ MIN
32	29	16	235.3846	VELOCITÀ MIN
33	26	17	200.7041	VELOCITÀ MIN
34	20	19	270.3834	VELOCITÀ MIN
35	23	20	268.4631	VELOCITÀ MIN
36	22	21	304.3008	VELOCITÀ MIN
37	20	19	268.8383	VELOCITÀ MIN
38	27	18	188.352	VELOCITÀ MIN
39	27	20	195.9522	VELOCITÀ MIN
40	22	22	281.8652	VELOCITÀ MIN
41	20	12	84.012	VELOCITÀ MIN
42	17	17	291.6521	VELOCITÀ MIN
43	8	3	6.2445	VELOCITÀ MIN
44	20	17	150.6157	VELOCITÀ MIN
45	25	19	221.7217	VELOCITÀ MIN
46	12	3	3.3033	MASSO IN BUCA
47	19	20	322.1348	VELOCITÀ MIN
48	24	21	229.7206	VELOCITÀ MIN
49	29	17	187.428	VELOCITÀ MIN
50	22	15	183.8121	VELOCITÀ MIN
51	20	14	135.6493	VELOCITÀ MIN
52	28	19	201.1109	VELOCITÀ MIN
53	8	4	5.5117	VELOCITÀ MIN
54	32	19	182.4574	VELOCITÀ MIN
55	7	3	4.344	VELOCITÀ MIN
56	20	17	162.511	VELOCITÀ MIN
57	7	3	4.3007	VELOCITÀ MIN
58	8	3	3.7944	MASSO IN BUCA
59	20	16	132.5222	VELOCITÀ MIN
60	21	17	233.9974	VELOCITÀ MIN
61	7	3	4.3033	VELOCITÀ MIN
62	26	22	242.3807	VELOCITÀ MIN
63	21	22	262.1246	VELOCITÀ MIN
64	23	14	155.0674	VELOCITÀ MIN
65	13	3	3.1076	MASSO IN BUCA

66	16	17	278.5782	VELOCITÀ MIN
67	21	19	291.2183	VELOCITÀ MIN
68	26	21	282.6404	VELOCITÀ MIN
69	9	3	6.0504	VELOCITÀ MIN
70	23	18	163.7881	VELOCITÀ MIN
71	6	3	3.947	VELOCITÀ MIN
72	18	19	326.7646	VELOCITÀ MIN
73	26	17	191.0603	VELOCITÀ MIN
74	11	3	6.8726	VELOCITÀ MIN
75	8	3	3.6775	MASSO IN BUCA
76	29	19	240.9346	VELOCITÀ MIN
77	29	16	154.3566	VELOCITÀ MIN
78	21	17	241.5079	VELOCITÀ MIN
79	24	16	244.5641	VELOCITÀ MIN
80	24	17	199.9467	VELOCITÀ MIN
81	24	16	195.3008	VELOCITÀ MIN
82	9	4	6.8524	VELOCITÀ MIN
83	26	22	273.6593	VELOCITÀ MIN
84	23	18	183.8404	VELOCITÀ MIN
85	18	18	295.303	VELOCITÀ MIN
86	26	19	274.4903	VELOCITÀ MIN
87	28	21	304.6854	VELOCITÀ MIN
88	31	17	177.8417	VELOCITÀ MIN
89	30	18	147.118	VELOCITÀ MIN
90	8	3	0.5963	MASSO IN BUCA
91	24	14	136.0766	VELOCITÀ MIN
92	6	10	54.8902	LIMITI AREA ANALISI
93	26	17	240.6329	VELOCITÀ MIN
94	21	15	209.1864	VELOCITÀ MIN
95	24	19	236.3195	VELOCITÀ MIN
96	13	3	3.0165	MASSO IN BUCA
97	10	4	5.8878	VELOCITÀ MIN
98	8	4	7.6449	VELOCITÀ MIN
99	22	18	160.165	VELOCITÀ MIN
100	30	21	264.69	VELOCITÀ MIN
101	23	17	149.6762	VELOCITÀ MIN
102	7	3	4.4711	VELOCITÀ MIN
103	23	19	154.2753	VELOCITÀ MIN
104	19	8	25.3573	VELOCITÀ MIN
105	24	21	285.0148	VELOCITÀ MIN
106	12	4	5.4347	VELOCITÀ MIN
107	10	4	11.4072	VELOCITÀ MIN
108	10	3	6.438	VELOCITÀ MIN
109	21	16	171.9078	VELOCITÀ MIN
110	24	18	204.4098	VELOCITÀ MIN
111	10	3	6.4587	VELOCITÀ MIN
112	28	19	257.8105	VELOCITÀ MIN
113	19	14	137.139	VELOCITÀ MIN
114	8	4	7.5105	VELOCITÀ MIN
115	17	20	268.0807	VELOCITÀ MIN
116	24	18	233.7844	VELOCITÀ MIN
117	27	18	202.5647	VELOCITÀ MIN
118	31	21	201.7633	VELOCITÀ MIN
119	36	25	271.9427	VELOCITÀ MIN
120	16	16	98.0695	VELOCITÀ MIN
121	24	14	118.2266	VELOCITÀ MIN
122	25	17	204.2207	VELOCITÀ MIN
123	9	16	289.7644	VELOCITÀ MIN
124	16	18	290.5827	VELOCITÀ MIN
125	26	16	203.8663	VELOCITÀ MIN
126	22	17	233.2393	VELOCITÀ MIN
127	32	19	220.0213	VELOCITÀ MIN
128	18	17	199.6102	VELOCITÀ MIN
129	22	19	278.7515	VELOCITÀ MIN
130	28	15	155.9532	VELOCITÀ MIN
131	19	19	271.1565	VELOCITÀ MIN

132	25	20	242.9682	VELOCITÀ MIN
133	7	3	4.1097	VELOCITÀ MIN
134	26	18	185.4777	VELOCITÀ MIN
135	27	20	234.2238	VELOCITÀ MIN
136	27	17	172.5751	VELOCITÀ MIN
137	24	18	246.572	VELOCITÀ MIN
138	12	3	3.297	MASSO IN BUCA
139	14	18	291.7756	VELOCITÀ MIN
140	24	17	215.3768	VELOCITÀ MIN
141	31	17	165.4365	VELOCITÀ MIN
142	7	3	4.3656	VELOCITÀ MIN
143	20	19	270.7295	VELOCITÀ MIN
144	21	16	200.0436	VELOCITÀ MIN
145	22	13	101.4517	VELOCITÀ MIN
146	19	17	245.4688	VELOCITÀ MIN
147	20	20	289.3386	VELOCITÀ MIN
148	19	16	252.1593	VELOCITÀ MIN
149	22	18	238.0375	VELOCITÀ MIN
150	39	20	197.6039	VELOCITÀ MIN
151	7	3	3.9115	VELOCITÀ MIN
152	25	16	152.7064	VELOCITÀ MIN
153	22	16	211.2095	VELOCITÀ MIN
154	7	3	4.4472	VELOCITÀ MIN
155	18	18	257.4628	VELOCITÀ MIN
156	31	23	299.9147	VELOCITÀ MIN
157	28	19	185.0731	VELOCITÀ MIN
158	22	16	255.2593	VELOCITÀ MIN
159	27	21	288.9162	VELOCITÀ MIN
160	16	18	257.194	VELOCITÀ MIN
161	25	16	186.9731	VELOCITÀ MIN
162	25	6	22.0959	VELOCITÀ MIN
163	20	19	287.7099	VELOCITÀ MIN
164	22	16	211.8077	VELOCITÀ MIN
165	23	16	173.4141	VELOCITÀ MIN
166	7	2	0.4013	MASSO IN BUCA
167	6	10	53.1781	LIMITI AREA ANALISI
168	8	4	7.6223	VELOCITÀ MIN
169	24	17	139.9149	VELOCITÀ MIN
170	7	3	3.5975	VELOCITÀ MIN
171	7	3	4.2057	VELOCITÀ MIN
172	14	3	2.9941	MASSO IN BUCA
173	22	18	261.9019	VELOCITÀ MIN
174	13	3	3.142	MASSO IN BUCA
175	12	3	3.2	MASSO IN BUCA
176	24	19	260.4726	VELOCITÀ MIN
177	7	3	4.1996	VELOCITÀ MIN
178	26	15	136.4115	VELOCITÀ MIN
179	20	18	223.7793	VELOCITÀ MIN
180	23	16	149.0805	VELOCITÀ MIN
181	7	3	4.01	VELOCITÀ MIN
182	21	12	126.1008	VELOCITÀ MIN
183	28	23	249.6978	VELOCITÀ MIN
184	22	18	249.8374	VELOCITÀ MIN
185	8	3	3.6269	MASSO IN BUCA
186	25	18	203.1302	VELOCITÀ MIN
187	29	14	93.3047	VELOCITÀ MIN
188	24	19	232.3887	VELOCITÀ MIN
189	19	16	229.5422	VELOCITÀ MIN
190	9	3	6.57	VELOCITÀ MIN
191	25	20	220.9437	VELOCITÀ MIN
192	16	18	297.2086	VELOCITÀ MIN
193	23	21	226.7238	VELOCITÀ MIN
194	7	3	4.284	VELOCITÀ MIN
195	29	19	186.0684	VELOCITÀ MIN
196	14	17	295.7768	VELOCITÀ MIN
197	22	15	177.8839	VELOCITÀ MIN

198	39	24	252.71	VELOCITÀ MIN
199	23	15	191.0389	VELOCITÀ MIN
200	25	33	286.464	VELOCITÀ MIN
201	33	25	232.7521	VELOCITÀ MIN
202	9	3	6.6676	VELOCITÀ MIN
203	29	23	288.8833	VELOCITÀ MIN
204	18	18	278.3798	VELOCITÀ MIN
205	23	15	172.8693	VELOCITÀ MIN
206	21	19	282.0312	VELOCITÀ MIN
207	21	19	287.9714	VELOCITÀ MIN
208	22	16	163.0666	VELOCITÀ MIN
209	19	20	279.9878	VELOCITÀ MIN
210	20	10	79.1669	VELOCITÀ MIN
211	7	3	3.9862	VELOCITÀ MIN
212	10	3	6.6424	VELOCITÀ MIN
213	24	17	207.5561	VELOCITÀ MIN
214	27	20	237.1345	VELOCITÀ MIN
215	31	18	154.4595	VELOCITÀ MIN
216	23	18	183.4026	VELOCITÀ MIN
217	24	17	162.0019	VELOCITÀ MIN
218	35	19	204.4148	VELOCITÀ MIN
219	22	15	151.1593	VELOCITÀ MIN
220	24	23	258.4138	VELOCITÀ MIN
221	23	17	175.0611	VELOCITÀ MIN
222	9	2	2.4053	MASSO IN BUCA
223	5	3	4.5718	VELOCITÀ MIN
224	17	19	290.7038	VELOCITÀ MIN
225	23	17	223.4645	VELOCITÀ MIN
226	24	18	230.9071	VELOCITÀ MIN
227	20	21	267.5453	VELOCITÀ MIN
228	24	20	247.1381	VELOCITÀ MIN
229	5	9	47.4965	LIMITI AREA ANALISI
230	12	17	291.8534	VELOCITÀ MIN
231	7	3	4.0791	VELOCITÀ MIN
232	23	12	110.5436	VELOCITÀ MIN
233	27	16	226.5838	VELOCITÀ MIN
234	17	19	286.3331	VELOCITÀ MIN
235	19	20	279.4717	VELOCITÀ MIN
236	7	2	0.0315	MASSO IN BUCA
237	24	17	180.6358	VELOCITÀ MIN
238	10	4	11.8276	VELOCITÀ MIN
239	20	18	115.4035	VELOCITÀ MIN
240	20	18	222.0142	VELOCITÀ MIN
241	25	16	193.3963	VELOCITÀ MIN
242	6	10	52.969	LIMITI AREA ANALISI
243	20	18	247.6213	VELOCITÀ MIN
244	23	12	103.0174	VELOCITÀ MIN
245	12	3	3.4243	MASSO IN BUCA
246	26	21	225.9504	VELOCITÀ MIN
247	8	2	1.2608	MASSO IN BUCA
248	30	20	266.4096	VELOCITÀ MIN
249	18	19	103.6755	VELOCITÀ MIN
250	23	17	129.2118	VELOCITÀ MIN
251	30	22	246.4664	VELOCITÀ MIN
252	24	14	113.2851	VELOCITÀ MIN
253	7	3	4.1703	VELOCITÀ MIN
254	8	4	7.4826	VELOCITÀ MIN
255	7	3	4.2274	VELOCITÀ MIN
256	7	2	0.5611	MASSO IN BUCA
257	30	20	243.5387	VELOCITÀ MIN
258	23	22	282.4538	VELOCITÀ MIN
259	21	12	96.0864	VELOCITÀ MIN
260	10	4	5.6757	VELOCITÀ MIN
261	16	18	301.8146	VELOCITÀ MIN
262	25	17	187.4837	VELOCITÀ MIN
263	21	21	337.2999	VELOCITÀ MIN

264	21	19	284.1167	VELOCITÀ MIN
265	23	16	216.2653	VELOCITÀ MIN
266	16	15	184.8109	VELOCITÀ MIN
267	22	16	192.1525	VELOCITÀ MIN
268	24	15	137.9025	VELOCITÀ MIN
269	9	4	8.3547	VELOCITÀ MIN
270	19	20	295.6987	VELOCITÀ MIN
271	20	17	197.2638	VELOCITÀ MIN
272	7	3	4.2057	VELOCITÀ MIN
273	19	18	263.3678	VELOCITÀ MIN
274	19	19	287.6994	VELOCITÀ MIN
275	7	3	4.3229	VELOCITÀ MIN
276	26	17	218.8265	VELOCITÀ MIN
277	24	13	158.0315	VELOCITÀ MIN
278	23	16	181.0587	VELOCITÀ MIN
279	27	17	168.5349	VELOCITÀ MIN
280	23	16	141.7632	VELOCITÀ MIN
281	9	2	0.3646	MASSO IN BUCA
282	17	15	164.3237	VELOCITÀ MIN
283	7	2	0.865	MASSO IN BUCA
284	22	19	246.0894	VELOCITÀ MIN
285	8	3	3.7198	MASSO IN BUCA
286	25	18	219.4925	VELOCITÀ MIN
287	23	18	139.8734	VELOCITÀ MIN
288	22	20	288.4325	VELOCITÀ MIN
289	26	18	161.908	VELOCITÀ MIN
290	32	16	109.5681	VELOCITÀ MIN
291	7	3	4.4138	VELOCITÀ MIN
292	7	3	4.6281	VELOCITÀ MIN
293	7	3	4.4782	VELOCITÀ MIN
294	16	22	303.5706	VELOCITÀ MIN
295	22	18	250.3822	VELOCITÀ MIN
296	20	16	162.0669	VELOCITÀ MIN
297	25	19	204.2099	VELOCITÀ MIN
298	19	17	279.9847	VELOCITÀ MIN
299	10	3	6.7095	VELOCITÀ MIN
300	19	16	208.5519	VELOCITÀ MIN
301	13	4	6.0964	VELOCITÀ MIN
302	7	2	0.4723	MASSO IN BUCA
303	10	3	2.6141	MASSO IN BUCA
304	10	4	5.8754	VELOCITÀ MIN
305	22	20	299.283	VELOCITÀ MIN
306	25	14	82.6426	VELOCITÀ MIN
307	24	18	277.2231	VELOCITÀ MIN
308	23	18	282.6758	VELOCITÀ MIN
309	23	20	280.9782	VELOCITÀ MIN
310	12	3	4.3547	VELOCITÀ MIN
311	33	23	231.862	VELOCITÀ MIN
312	34	23	270.0675	VELOCITÀ MIN
313	20	13	154.6923	VELOCITÀ MIN
314	6	3	3.0163	VELOCITÀ MIN
315	21	21	310.276	VELOCITÀ MIN
316	18	10	95.0452	VELOCITÀ MIN
317	16	16	163.6407	VELOCITÀ MIN
318	14	4	4.5279	VELOCITÀ MIN
319	35	20	253.2202	VELOCITÀ MIN
320	23	18	139.8159	VELOCITÀ MIN
321	16	16	242.9218	VELOCITÀ MIN
322	16	17	255.9782	VELOCITÀ MIN
323	24	11	109.1345	VELOCITÀ MIN
324	6	10	55.3154	LIMITI AREA ANALISI
325	26	28	176.391	VELOCITÀ MIN
326	21	18	296.6788	VELOCITÀ MIN
327	23	19	276.9838	VELOCITÀ MIN
328	26	21	268.5337	VELOCITÀ MIN
329	8	3	2.9344	VELOCITÀ MIN

330	28	21	233.271	VELOCITÀ MIN
331	22	18	290.0641	VELOCITÀ MIN
332	27	13	84.8414	VELOCITÀ MIN
333	17	18	267.9687	VELOCITÀ MIN
334	9	3	2.388	MASSO IN BUCA
335	12	3	3.4317	MASSO IN BUCA
336	16	17	284.7498	VELOCITÀ MIN
337	20	15	135.3747	VELOCITÀ MIN
338	8	3	6.0937	VELOCITÀ MIN
339	20	14	135.0782	VELOCITÀ MIN
340	6	3	4.2089	VELOCITÀ MIN
341	22	15	177.8433	VELOCITÀ MIN
342	9	2	2.4361	MASSO IN BUCA
343	26	17	191.312	VELOCITÀ MIN
344	18	17	270.1711	VELOCITÀ MIN
345	23	11	88.8712	VELOCITÀ MIN
346	12	7	19.1171	VELOCITÀ MIN
347	26	13	93.5887	VELOCITÀ MIN
348	26	18	197.1849	VELOCITÀ MIN
349	24	23	292.12	VELOCITÀ MIN
350	22	15	214.8901	VELOCITÀ MIN
351	19	18	271.6314	VELOCITÀ MIN
352	27	21	249.1261	VELOCITÀ MIN
353	30	22	224.0213	VELOCITÀ MIN
354	23	14	167.1686	VELOCITÀ MIN
355	21	16	148.5977	VELOCITÀ MIN
356	29	24	247.0748	VELOCITÀ MIN
357	26	18	200.846	VELOCITÀ MIN
358	12	3	7.0585	VELOCITÀ MIN
359	18	17	234.2986	VELOCITÀ MIN
360	9	3	6.4904	VELOCITÀ MIN
361	27	16	104.4333	VELOCITÀ MIN
362	8	3	6.3367	VELOCITÀ MIN
363	7	3	4.3559	VELOCITÀ MIN
364	7	3	4.3088	VELOCITÀ MIN
365	18	17	292.2615	VELOCITÀ MIN
366	9	3	6.6051	VELOCITÀ MIN
367	25	20	254.2822	VELOCITÀ MIN
368	7	3	4.1293	VELOCITÀ MIN
369	17	19	295.7317	VELOCITÀ MIN
370	19	17	285.6533	VELOCITÀ MIN
371	9	3	6.581	VELOCITÀ MIN
372	24	17	167.8307	VELOCITÀ MIN
373	45	21	136.2354	VELOCITÀ MIN
374	7	3	4.2508	VELOCITÀ MIN
375	20	19	287.8696	VELOCITÀ MIN
376	26	19	241.9769	VELOCITÀ MIN
377	20	17	185.9901	VELOCITÀ MIN
378	26	16	160.354	VELOCITÀ MIN
379	15	5	9.8353	VELOCITÀ MIN
380	22	14	143.1287	VELOCITÀ MIN
381	28	25	281.9498	VELOCITÀ MIN
382	24	16	171.8152	VELOCITÀ MIN
383	18	12	100.6283	VELOCITÀ MIN
384	18	18	282.1298	VELOCITÀ MIN
385	21	14	113.4224	VELOCITÀ MIN
386	18	15	131.9582	VELOCITÀ MIN
387	30	22	277.2349	VELOCITÀ MIN
388	23	17	255.8336	VELOCITÀ MIN
389	21	20	216.0734	VELOCITÀ MIN
390	25	16	185.9644	VELOCITÀ MIN
391	9	2	2.4421	MASSO IN BUCA
392	22	16	179.7943	VELOCITÀ MIN
393	17	13	105.3132	VELOCITÀ MIN
394	28	20	246.713	VELOCITÀ MIN
395	18	15	198.402	VELOCITÀ MIN

396	20	17	212.2552	VELOCITÀ MIN
397	7	3	5.9955	VELOCITÀ MIN
398	15	19	292.1891	VELOCITÀ MIN
399	20	19	289.0028	VELOCITÀ MIN
400	14	7	19.4391	VELOCITÀ MIN
401	21	19	297.7791	VELOCITÀ MIN
402	33	14	103.4185	VELOCITÀ MIN
403	32	20	179.9805	VELOCITÀ MIN
404	22	17	140.8144	VELOCITÀ MIN
405	26	17	204.1832	VELOCITÀ MIN
406	25	20	283.7482	VELOCITÀ MIN
407	23	19	274.6732	VELOCITÀ MIN
408	24	24	299.6534	VELOCITÀ MIN
409	25	21	230.0751	VELOCITÀ MIN
410	14	4	4.6344	VELOCITÀ MIN
411	23	6	21.1402	VELOCITÀ MIN
412	39	20	179.1664	VELOCITÀ MIN
413	28	18	174.6774	VELOCITÀ MIN
414	19	20	292.5485	VELOCITÀ MIN
415	24	16	131.9169	VELOCITÀ MIN
416	7	3	4.431	VELOCITÀ MIN
417	27	19	209.5929	VELOCITÀ MIN
418	20	14	156.1121	VELOCITÀ MIN
419	18	15	118.0911	VELOCITÀ MIN
420	23	18	250.4328	VELOCITÀ MIN
421	7	3	5.3721	VELOCITÀ MIN
422	22	19	287.8801	VELOCITÀ MIN
423	21	20	286.3414	VELOCITÀ MIN
424	24	18	252.155	VELOCITÀ MIN
425	9	4	8.315	VELOCITÀ MIN
426	24	20	264.0558	VELOCITÀ MIN
427	10	16	305.5687	VELOCITÀ MIN
428	25	15	150.8076	VELOCITÀ MIN
429	19	18	253.0232	VELOCITÀ MIN
430	5	3	4.4835	VELOCITÀ MIN
431	6	3	3.1208	VELOCITÀ MIN
432	24	18	195.248	VELOCITÀ MIN
433	18	15	160.8508	VELOCITÀ MIN
434	20	17	190.338	VELOCITÀ MIN
435	23	16	197.8057	VELOCITÀ MIN
436	12	3	3.3212	MASSO IN BUCA
437	21	17	188.091	VELOCITÀ MIN
438	20	18	267.1443	VELOCITÀ MIN
439	17	15	97.1307	VELOCITÀ MIN
440	26	20	248.1874	VELOCITÀ MIN
441	30	18	160.3151	VELOCITÀ MIN
442	15	17	291.1194	VELOCITÀ MIN
443	19	17	186.5656	VELOCITÀ MIN
444	26	20	249.7145	VELOCITÀ MIN
445	6	3	4.4509	VELOCITÀ MIN
446	12	4	4.3834	VELOCITÀ MIN
447	20	18	284.603	VELOCITÀ MIN
448	20	16	292.1355	VELOCITÀ MIN
449	18	14	150.789	VELOCITÀ MIN
450	19	19	282.3812	VELOCITÀ MIN
451	7	3	4.235	VELOCITÀ MIN
452	19	19	256.2298	VELOCITÀ MIN
453	6	10	54.2895	LIMITI AREA ANALISI
454	18	17	165.1391	VELOCITÀ MIN
455	16	18	304.1159	VELOCITÀ MIN
456	27	19	271.8502	VELOCITÀ MIN
457	7	3	4.0626	VELOCITÀ MIN
458	29	20	241.9065	VELOCITÀ MIN
459	8	4	7.7352	VELOCITÀ MIN
460	28	22	240.6017	VELOCITÀ MIN
461	24	16	198.8041	VELOCITÀ MIN

462	23	19	251.9706	VELOCITÀ MIN
463	19	19	280.4306	VELOCITÀ MIN
464	30	18	155.6069	VELOCITÀ MIN
465	10	3	2.6015	MASSO IN BUCA
466	13	17	302.0864	VELOCITÀ MIN
467	17	15	166.1704	VELOCITÀ MIN
468	14	18	292.9365	VELOCITÀ MIN
469	27	16	190.1546	VELOCITÀ MIN
470	29	23	253.781	VELOCITÀ MIN
471	19	15	188.3763	VELOCITÀ MIN
472	8	3	3.7256	MASSO IN BUCA
473	21	16	204.9973	VELOCITÀ MIN
474	7	2	2.1907	MASSO IN BUCA
475	16	15	135.0381	VELOCITÀ MIN
476	27	22	241.7059	VELOCITÀ MIN
477	18	18	187.8058	VELOCITÀ MIN
478	23	19	230.419	VELOCITÀ MIN
479	19	16	201.553	VELOCITÀ MIN
480	24	16	221.2008	VELOCITÀ MIN
481	23	14	133.7006	VELOCITÀ MIN
482	20	20	259.6799	VELOCITÀ MIN
483	30	19	172.9557	VELOCITÀ MIN
484	22	15	162.5582	VELOCITÀ MIN
485	18	18	291.0762	VELOCITÀ MIN
486	19	18	266.2242	VELOCITÀ MIN
487	22	22	294.0502	VELOCITÀ MIN
488	25	15	135.636	VELOCITÀ MIN
489	15	18	293.9001	VELOCITÀ MIN
490	18	20	273.6586	VELOCITÀ MIN
491	19	19	272.5554	VELOCITÀ MIN
492	22	18	265.903	VELOCITÀ MIN
493	7	3	4.284	VELOCITÀ MIN
494	29	20	235.566	VELOCITÀ MIN
495	25	24	277.1758	VELOCITÀ MIN
496	16	18	284.1894	VELOCITÀ MIN
497	25	21	281.5222	VELOCITÀ MIN
498	9	3	3.5136	MASSO IN BUCA
499	20	19	279.6678	VELOCITÀ MIN
500	25	17	157.4431	VELOCITÀ MIN

n.tr.= indice della traiettoria. n.e.= numero di eventi. t = tempo totale di caduta. dxy = distanza dal punto di distacco (proiettata sul piano XY). t.a. = tipo di arresto.

### ***Impatti sulle barriere.***

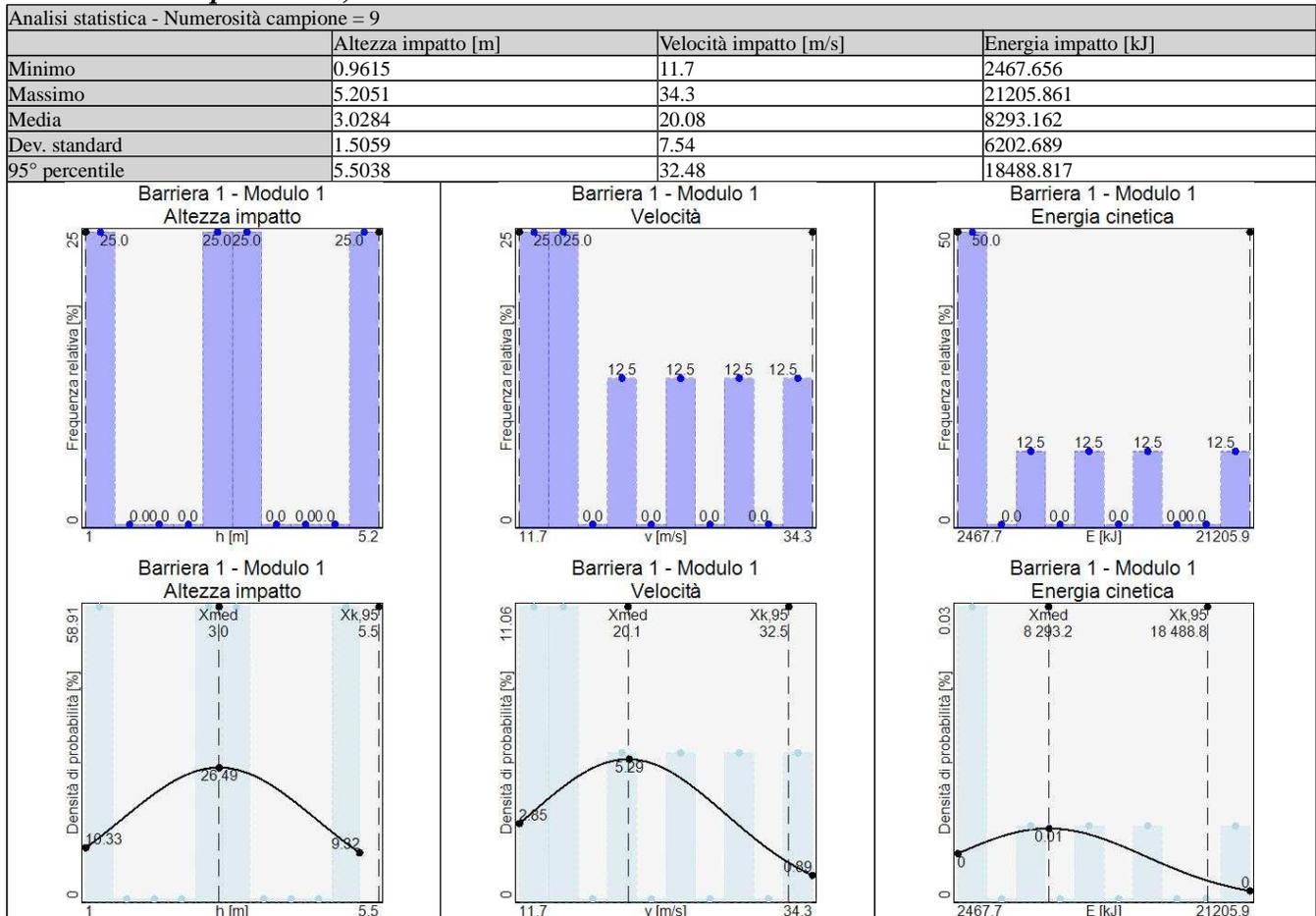
Si riporta l'analisi di tutte le collisioni con le barriere e si elencano le massime energie di impatto per ogni barriera:

Nome	n°	H <sub>MAX</sub> [m]	H <sub>0,95</sub> [m]	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	V <sub>tr,0,95</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	E <sub>tr,0,95</sub> [kJ]
Barriera (Barriera Modulo 1)	1 -9	5.2051	5.5038	34.3	32.48	21205.861	18488.817
Barriera (Barriera Modulo 2)	2 -2	0.1495	0.1495	12.49	12.49	2811.483	2811.483
Barriera (Barriera Modulo 3)	3 -3	1.5826	1.7538	30.84	37.88	17135.742	22186.142
Barriera (Barriera Modulo 4)	4 -1	0	0	0	0	0	0
Barriera (Barriera Modulo 5)	5 -1	0	0	0	0	0	0
Barriera	6	0	0	0	0	0	0

(Barriera 1 - Modulo 6)	-							
Barriera (Barriera 1 - Modulo 7)	7	-1	0	0	0	0	0	0

Segue l'analisi dettagliata per ciascun modulo delle barriere su cui si sono verificati impatti:

### Rilevato paramassi, modulo 1



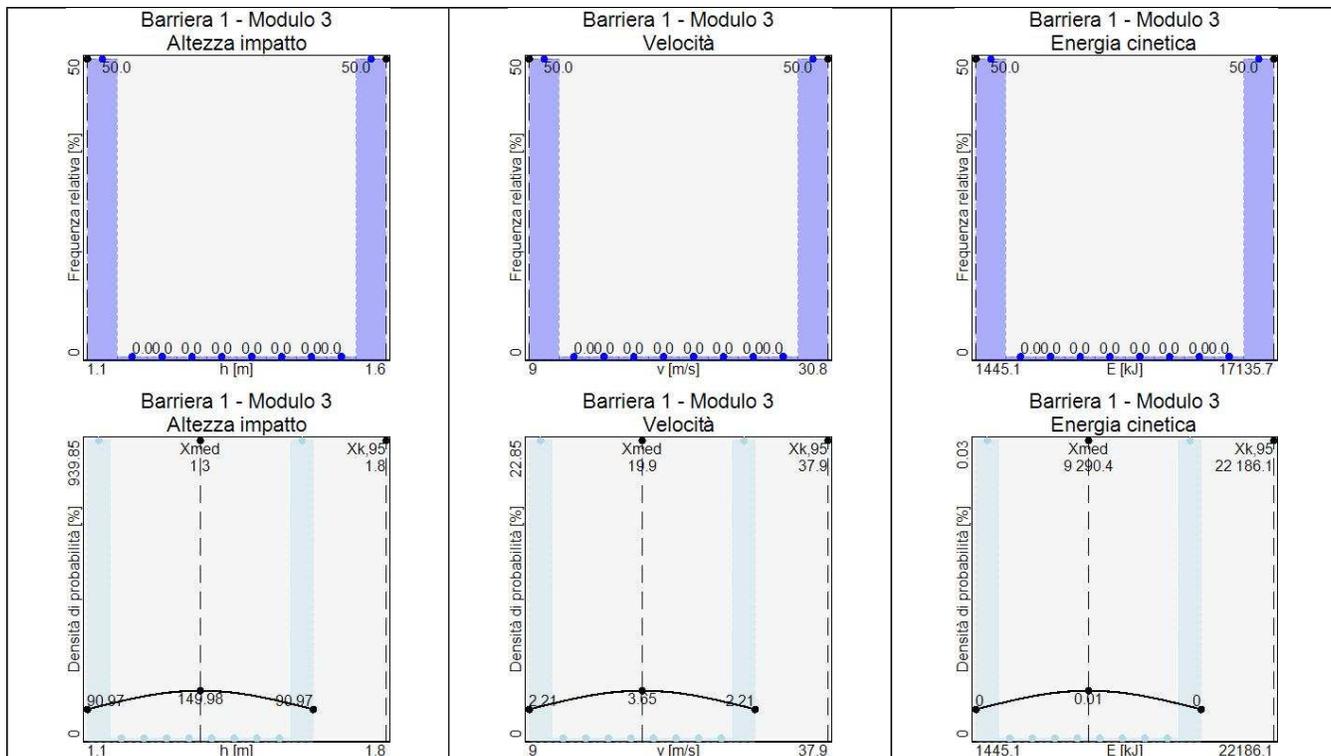
### Rilevato paramassi, modulo 2

Analisi statistica - Numerosità campione = 2			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0.1495	12.49	2811.483
Massimo	0.1495	12.49	2811.483
Media	0.1495	12.49	2811.483
Dev. standard	0	0	0
95° percentile	0.1495	12.49	2811.483

<p>Barriera 1 - Modulo 2 Altezza impatto</p> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0.1</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 2 Velocità</p> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 12.5</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 2 Energia cinetica</p> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 2811.5</p>
<p>h [m] Barriera 1 - Modulo 2 Altezza impatto</p> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0.1</p>	<p>v [m/s] Barriera 1 - Modulo 2 Velocità</p> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 12.5</p>	<p>E [kJ] Barriera 1 - Modulo 2 Energia cinetica</p> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 2811.5</p>
h [m]	v [m/s]	E [kJ]

### ***Rilevato paramassi, modulo 3***

Analisi statistica - Numerosità campione = 3			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	1.0506	8.96	1445.121
Massimo	1.5826	30.84	17135.742
Media	1.3166	19.9	9290.432
Dev. standard	0.266	10.94	7845.31
95° percentile	1.7538	37.88	22186.142



**Rilevato paramassi, modulo 4**

Analisi statistica - Numerosità campione = 1			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0	0	0
Massimo	0	0	0
Media	0	0	0
Dev. standard	0	0	0
95° percentile	0	0	0

<p>Barriera 1 - Modulo 4 Altezza impatto</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">h [m] Barriera 1 - Modulo 4 Altezza impatto</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">h [m]</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 4 Velocità</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">v [m/s] Barriera 1 - Modulo 4 Velocità</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">v [m/s]</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 4 Energia cinetica</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">E [kJ] Barriera 1 - Modulo 4 Energia cinetica</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">E [kJ]</p>
--	--	--

### ***Rilevato paramassi, modulo 5***

Analisi statistica - Numerosità campione = 1			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0	0	0
Massimo	0	0	0
Media	0	0	0
Dev. standard	0	0	0
95° percentile	0	0	0

<p>Barriera 1 - Modulo 5 Altezza impatto</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">h [m] Barriera 1 - Modulo 5 Altezza impatto</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">h [m]</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 5 Velocità</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">v [m/s] Barriera 1 - Modulo 5 Velocità</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">v [m/s]</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 5 Energia cinetica</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">E [kJ] Barriera 1 - Modulo 5 Energia cinetica</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 0</p> </div> <p style="text-align: center;">E [kJ]</p>
--	--	--

### ***Rilevato paramassi, modulo 6***

Analisi statistica - Numerosità campione = 1			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0	0	0
Massimo	0	0	0
Media	0	0	0
Dev. standard	0	0	0
95° percentile	0	0	0

<p>Barriera 1 - Modulo 6 Altezza impatto</p> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 6 Velocità</p> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 0</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 6 Energia cinetica</p> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 0</p>
<p>h [m] Barriera 1 - Modulo 6 Altezza impatto</p> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0</p>	<p>v [m/s] Barriera 1 - Modulo 6 Velocità</p> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 0</p>	<p>E [kJ] Barriera 1 - Modulo 6 Energia cinetica</p> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 0</p>
h [m]	v [m/s]	E [kJ]

### ***Rilevato paramassi, modulo 7***

Analisi statistica - Numerosità campione = 1			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0	0	0
Massimo	0	0	0
Media	0	0	0
Dev. standard	0	0	0
95° percentile	0	0	0

<p>Barriera 1 - Modulo 7 Altezza impatto</p> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 7 Velocità</p> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 0</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 7 Energia cinetica</p> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 0</p>
<p>h [m] Barriera 1 - Modulo 7 Altezza impatto</p> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0</p>	<p>v [m/s] Barriera 1 - Modulo 7 Velocità</p> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 0</p>	<p>E [kJ] Barriera 1 - Modulo 7 Energia cinetica</p> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 0</p>
h [m]	v [m/s]	E [kJ]

### *Statistiche raccolte nelle sezioni di campionamento.*

Le sezioni sono piani verticali infinitamente estesi, la cui posizione è definita dalla loro traccia sul piano orizzontale. La traccia a sua volta è definita da due coppie di punti per cui deve passare la retta.

sezione	$x_0$ [m]	$y_0$ [m]	$x_1$ [m]	$y_1$ [m]
Strada	651	667.5	734	543.5

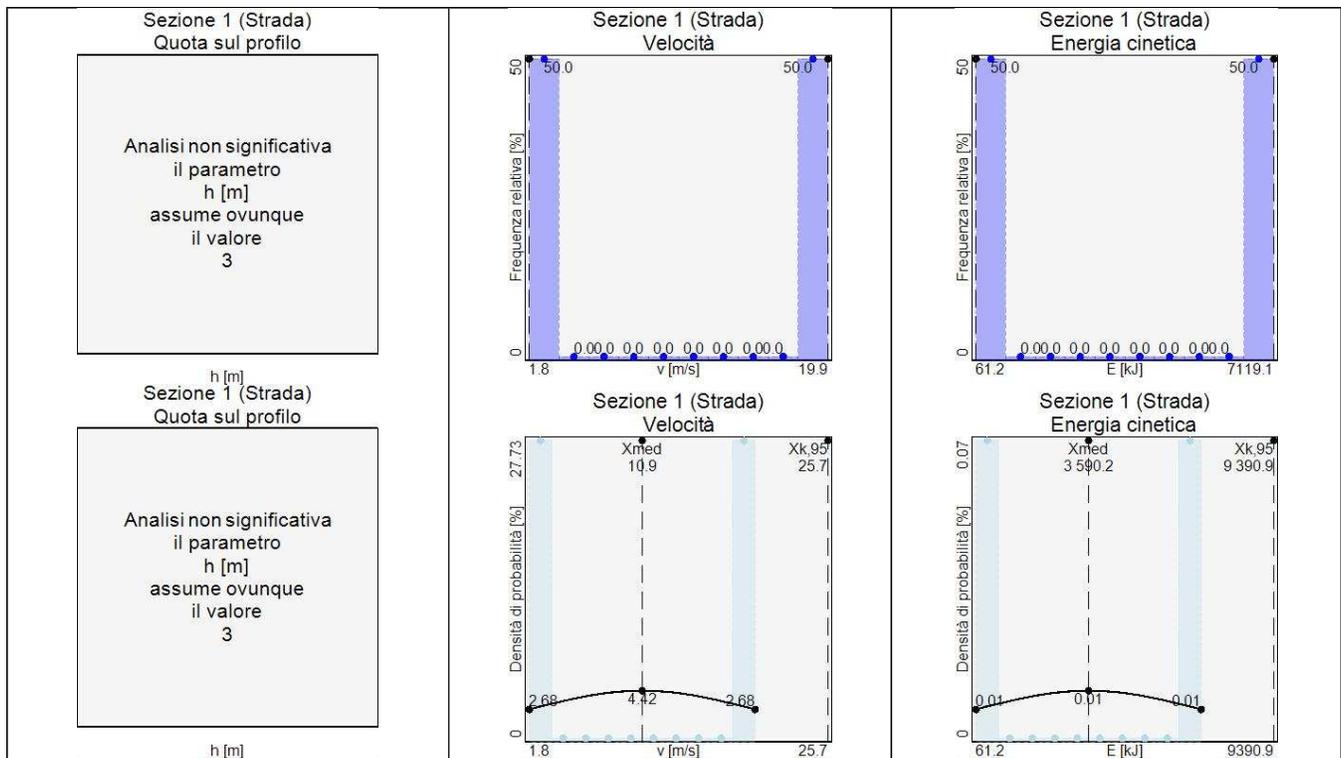
Si riportano i valori massimi misurati per ciascuna sezione.

Nome	$n^\circ$	$H_{MAX}$ [m]	$V_{tr,MAX}$ [m/s]	$E_{tr,MAX}$ [kJ]
Sezione 1 (Strada)	2	2.9653	19.88	7119.132

Segue l'analisi dettagliata per ciascuna sezione su cui sono stati misurati eventi:

### *Strada*

Analisi statistica - Numerosità campione = 2			
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	2.9653	1.84	61.2
Massimo	2.9653	19.88	7119.132
Media	2.9653	10.86	3590.166
Dev. standard	0	9.02	3528.966
95° percentile	2.9653	25.68	9390.896



**Statistiche raccolte per i tipi di terreno sul versante.**

Si riportano i valori massimi misurati per ciascuna tipologia di terreno.

Valori massimi - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono								
Nome	n° <sub>tra</sub>	H <sub>MAX</sub> [m]	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	n° <sub>col</sub>	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	n° <sub>fer</sub>
Sezione 1 (Roccia in posto)	500	59.5383	76.35	105048.967	500	46.03	38187.393	113
Sezione 2 (Affioramenti di roccia con detrito)	376	27.8791	74.11	98968.689	104	34.2	21079.614	7
Sezione 3 (Detrito grossolano)	375	58.8981	77.69	108752.118	373	52.55	49754.569	281
Sezione 4 (Terreno nudo)	73	9.5515	37.11	24819.168	73	37.11	24819.168	73
Sezione 5 (Ghiaia fine)	31	17.4234	42.17	32038.827	25	42.17	32038.827	16

Segue l'analisi dettagliata per ciascun tipo di terreno su cui sono stati misurati eventi:

**Roccia in posto**

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 500			Numerosità campione = 500		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.56	5.723	0.56	5.723
Massimo	59.5383	76.35	105048.967	46.03	38187.393
Media	2.5517	25.14	12847.017	20.91	9099.354

Dev. standard	4.1959	8.98	8878.003	8.24	7714.969
95° percentile	9.4487	39.91	27440.214	34.45	21780.815

### ***Affioramenti di roccia con detrito***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 376			Numerosità campione = 104		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.96	16.743	0.96	16.743
Massimo	27.8791	74.11	98968.689	34.2	21079.614
Media	4.7057	18.24	7016.914	16.93	7166.092
Dev. standard	5.4009	7.52	7198.273	10.54	7473.347
95° percentile	13.5835	30.61	18849.058	34.25	19450.389

### ***Detrito grossolano***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 375			Numerosità campione = 373		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.14	0.361	0.14	0.361
Massimo	58.8981	77.69	108752.118	52.55	49754.569
Media	4.5652	27.63	15164.949	21.17	11095.902
Dev. standard	6.7072	8.84	8719.332	12.94	11338.785
95° percentile	15.5902	42.15	29497.329	42.44	29734.004

### ***Terreno nudo***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 73			Numerosità campione = 73		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.49	4.335	0.49	4.335
Massimo	9.5515	37.11	24819.168	37.11	24819.168
Media	1.2424	16.03	5845.857	10.71	3230.114
Dev. standard	1.9073	8.21	5029.991	8.04	4613.96
95° percentile	4.3776	29.53	14113.892	23.92	10814.299

### ***Ghiaia fine***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 31			Numerosità campione = 25		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.77	10.737	0.77	10.737
Massimo	17.4234	42.17	32038.827	42.17	32038.827
Media	2.5213	20.32	8920.344	12.69	4709.557
Dev. standard	3.2075	9.06	7080.72	10.02	6842.09
95° percentile	7.7935	35.21	20559.261	29.16	15956.225

# DISGAGGIO IN ZONA ALTA

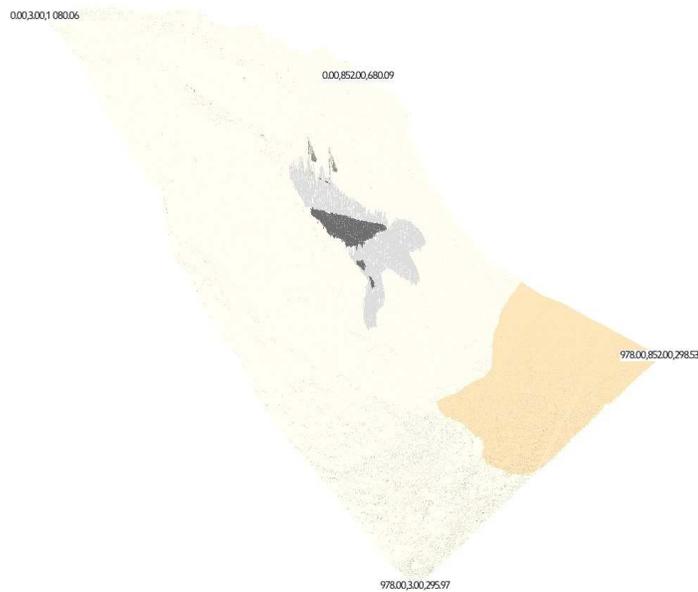
## STATO DI FATTO

### Profilo del versante.

Il profilo del versante è definito da una sequenza di superfici triangolari. Le coordinate dei punti sono state importate da file DTM ASCII.

I vertici estremi del profilo lungo gli assi principali X e Y sono i seguenti, in [m]:  
(0,3,1080.0601); (978,3,295.97); (0,852,680.09); (978,852,298.53).

I valori massimi e minimi delle coordinate analizzate sono i seguenti, in [m]:  $x_{\min} = 0$ ,  $x_{\max} = 978$ ,  $y_{\min} = 3$ ,  $y_{\max} = 852$ ,  $z_{\min} = 250.23$ ,  $z_{\max} = 1080.53$ .



Versante

### Zone di distacco.

Nel modello è stata definita una sola zona di distacco, con le seguenti caratteristiche.

#### *Zona di distacco "Disgaggio in zona alta":*

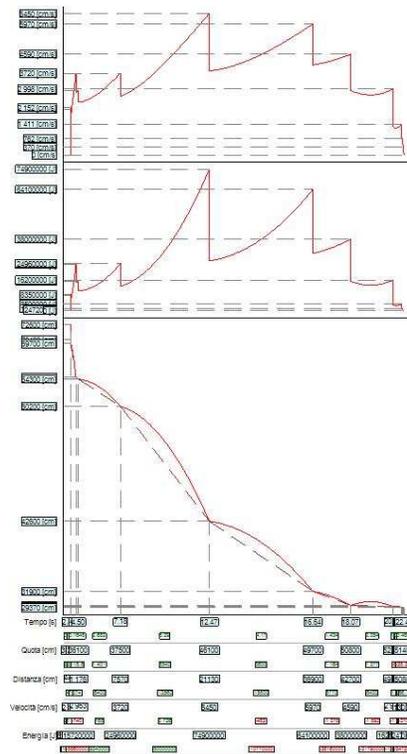
- linea di distacco
- coord.  $X_1 = 341$  [m]
- coord.  $Y_1 = 354$  [m]

- coord.  $Z_1 = 729$  [m]
- coord.  $X_2 = 348$  [m]
- coord.  $Y_2 = 406$  [m]
- coord.  $Z_2 = 686$  [m]
- n° massi generati = 500
- peso di volume = 25 [kN/m<sup>3</sup>]
- diametro = 3 [m] ( $s = 0$  [m])
- velocità iniziali :
  - lungo X = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])
  - lungo Y = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])
  - lungo Z = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])

## Risultati.

### *Percorso della traiettoria più lunga.*

Dettaglio dei risultati per la traiettoria che raggiunge la maggior distanza dall'origine (misurata sul piano orizzontale):



Nella seguente tabella si riporta il dettaglio della traiettoria che ha raggiunto la massima distanza sul piano orizzontale dal punto di distacco.

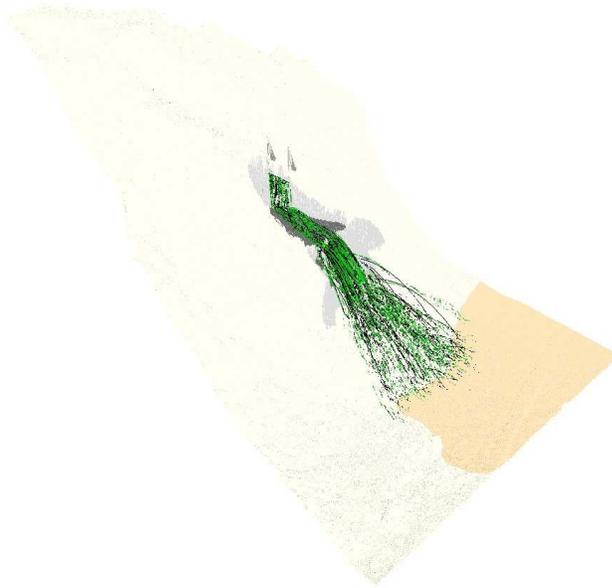
Diametro = 3 [m]. Volume = 14.13716694 [m<sup>3</sup>]. Massa = 36.03975 [t].

n.	$X_r, Z_r, dZ_r$ [m]	t.sup.	d.sup.	t[s]	t.m.	$V_u$ [m/s]	E.c.p. [kJ]	E.c.d. [kJ]	E.di. [kJ]
----	----------------------	--------	--------	------	------	-------------	-------------	-------------	------------

1	x= 341.4271 z= 357.173 dz= -	-	-	0	volò	0 x: 0 z: 0	0	-	-
2	x= 341.4271 z= 357.173 dz= 0	Terreno	Roccia posto	in 2	volò	18.28 x: 1.09 z: 0.79	7892.704	6019.07	1873.635
3	x= 341.7882 z= 357.434 dz= -0.261	Terreno	Roccia posto	in 2	volò	18.86 x: 3.82 z: 1.37	8345.524	6410.955	1934.569
4	x= 348.9161 z= 359.9816 dz= -2.5476	Terreno	Roccia posto	in 4	volò	28.53 x: 21.53 z: 7.21	24580.863	14665.153	9915.71
5	x= 352.4643 z= 361.1694 dz= -1.1878	Terreno	Roccia posto	in 4	volò	23.96 x: 23.27 z: 5.22	15718.1	10342.78	5375.32
6	x= 414.8778 z= 375.1813 dz= -14.0119	Terreno	Affioramenti di roccia con detrito	7	volò	26.66 x: 19.92 z: 16.15	24961.784	12806.095	12155.688
7	x= 520.2352 z= 460.5795 dz= -85.3982	Terreno	Detrito grossolano	12	volò	38.21 x: 36.86 z: 8.62	74921.991	26303.136	48618.855
8	x= 674.0562 z= 496.5762 dz= -35.9967	Terreno	Detrito grossolano	17	volò	41.04 x: 39.41 z: 8.12	64149.401	30346.856	33802.545
9	x= 730.5738 z= 508.2134 dz= -11.6372	Terreno	Detrito grossolano	18	volò	29.31 x: 26.66 z: 5.85	37985.769	15485.654	22500.115
10	x= 793.3427 z= 521.9829 dz= -13.7695	Terreno	Terreno nudo	20	volò	12.9 x: 10.64 z: -6.15	16197.408	3000.121	13197.287
11	x= 805.1424 z= 515.1619 dz= 6.8211	Terreno	Terreno nudo	22	volò	7.7 x: 6.55 z: -3.86	3585.149	1068.059	2517.09
12	x= 806.2186 z= 514.5284 dz= 0.6335	Terreno	Terreno nudo	22	attrito	4.96 x: 4.26 z: -2.52	1045.308	443.871	601.437
13	x= 807 z= 514.0672 dz= 0.4612	-	-	22	volò	3.67 x: 3.15 z: -1.86	242.051	242.051	0
14	x= 807.2432 z= 513.9237 dz= 0.1435	Terreno	Terreno nudo	22	attrito	2.4 x: 2.08 z: -1.21	247.221	104.056	143.166
15	x= 807.7278 z= 513.6409 dz= 0.2827	Terreno	Terreno nudo	22	-	0 x: 0 z: 0	0	0	0

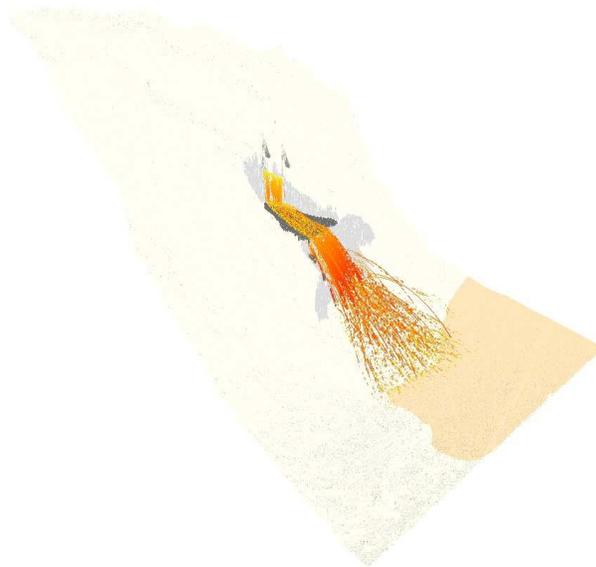
n.= indice dell'evento. X= coordinata X dell'evento. Z= coordinata Z dell'evento. dz= altezza di caduta dell'evento precedente. t.sup.= tipo di materiale su cui avviene l'evento. d.sup.= descrizione del materiale su cui avviene l'evento. t.= istante in cui avviene l'evento. t.m.= tipo moto successivo all'evento. Vu= velocità di uscita. E.c.p.= energia cinetica traslazionale prima dell'impatto. E.c.d.= energia cinetica traslazionale dopo l'impatto. E.di.= energia dissipata nell'impatto.

### *Dati traiettorie.*



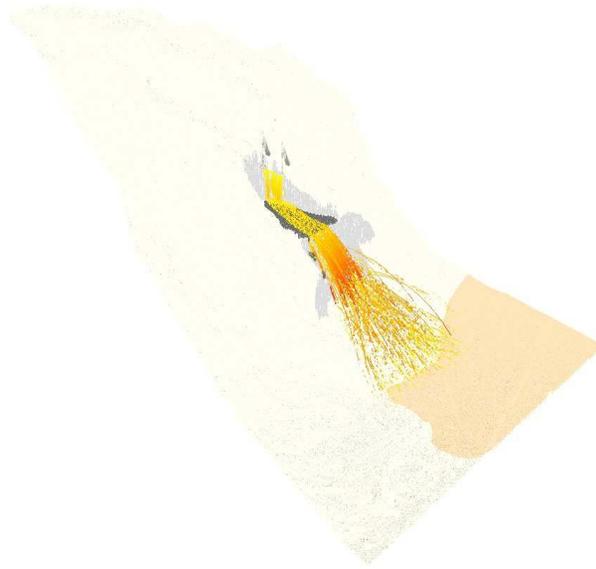
Traiettorie

Velocità [m/s]	
	68.52
	54.81
	41.11
	27.41
	0



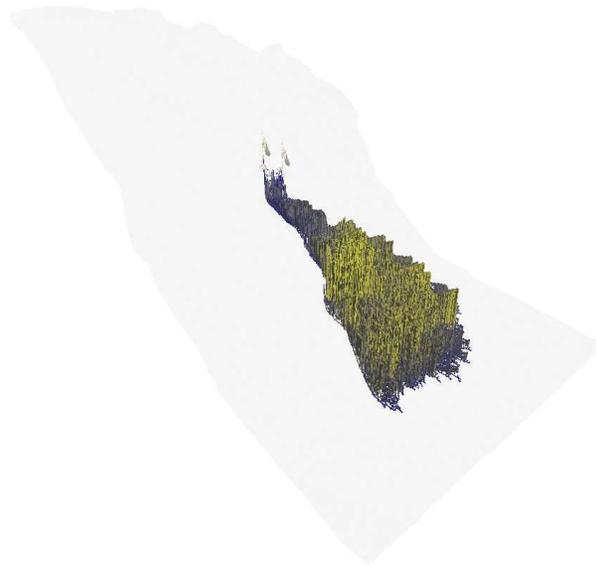
Velocità massima delle traiettorie calcolate.

Energia Traslazionale [kJ]	
	84598.525
	67678.82
	50759.115
	33839.41
	0

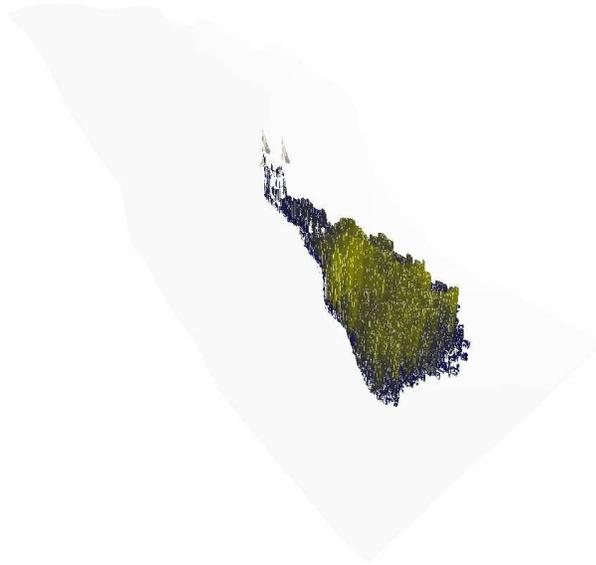
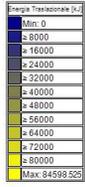


Energia massima delle traiettorie calcolate.

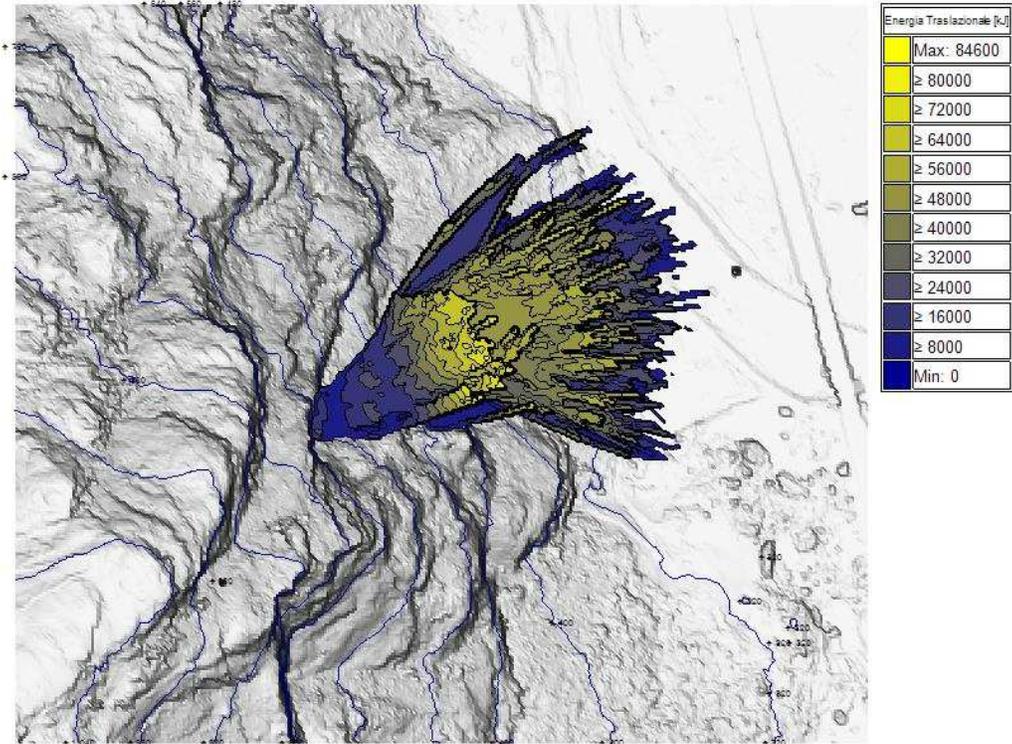
Energia Traslazionale [kJ]	
	84598.525
	67678.82
	50759.115
	33839.41
	0



Energia massima registrata lungo sul versante - istogramma.

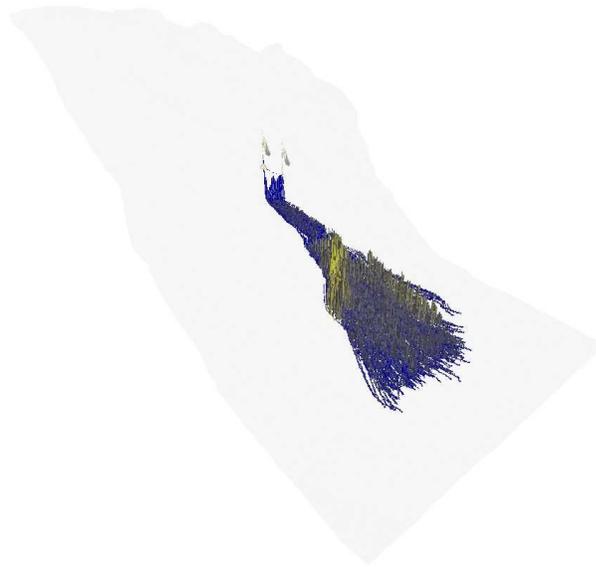


Energia massima registrata lungo sul versante - isolinee 3D.



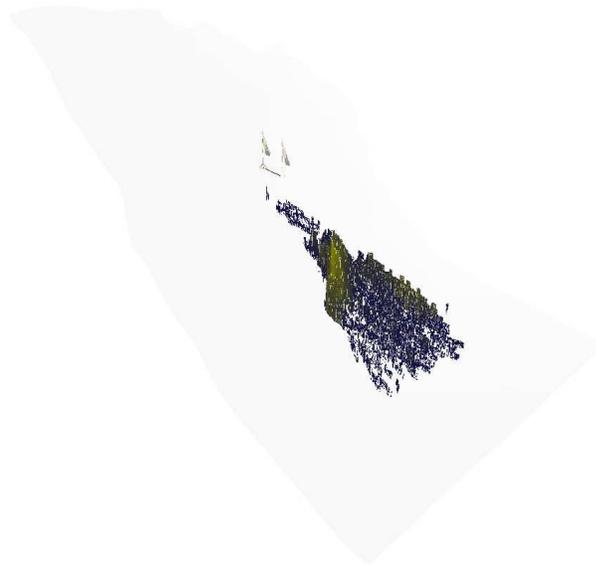
Energia massima registrata lungo sul versante - isolinee 2D.

Altezza su profilo [m]	
	115.3993
	92.3195
	69.2396
	46.1597
	0

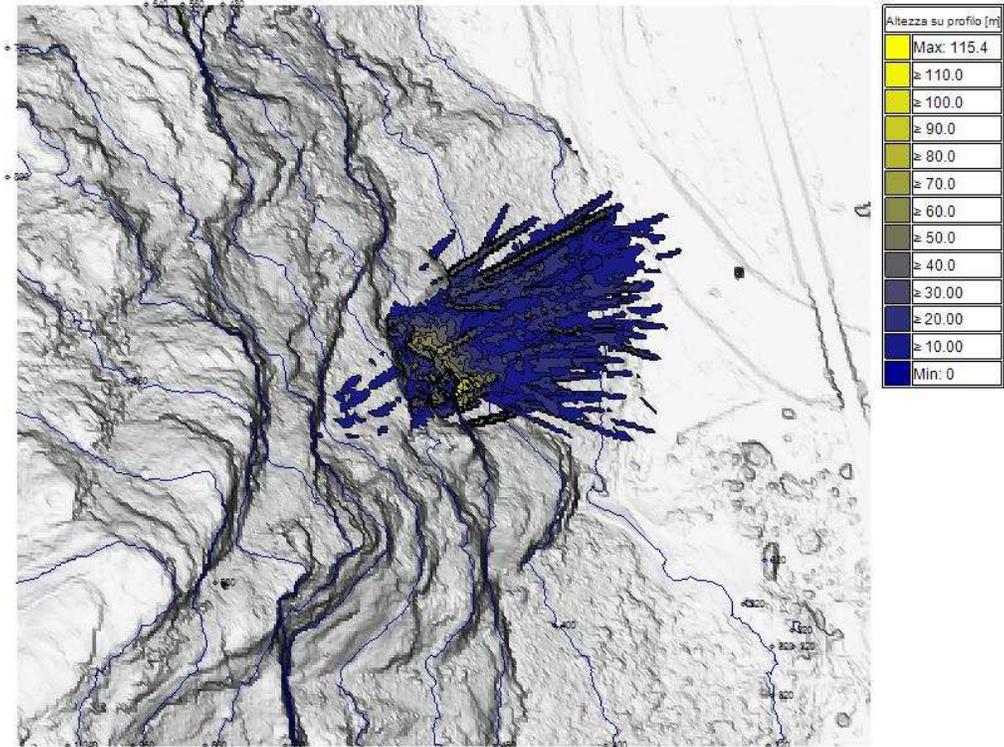


Altezza sul profilo lungo il versante - istogramma.

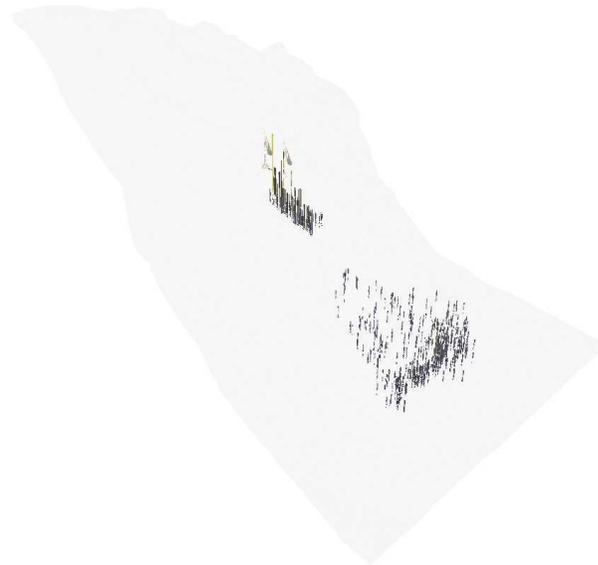
Altezza su profilo [m]	
	Min. 0
	0-10
	10-20
	20-30
	30-40
	40-50
	50-60
	60-70
	70-80
	80-90
	90-100
	100-110
	Max. 115.3993



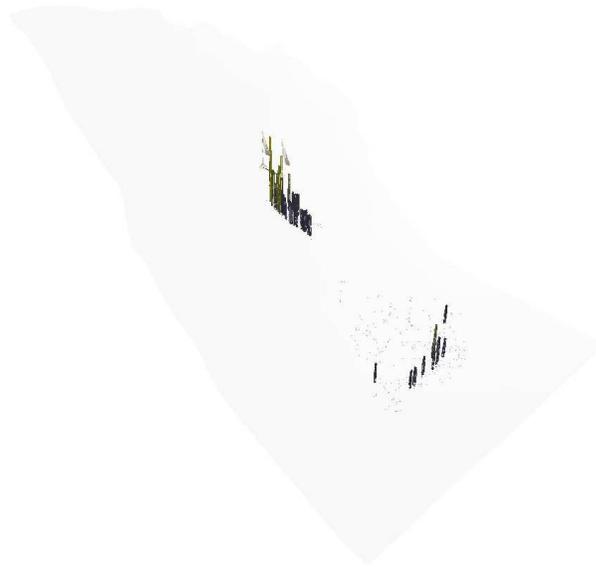
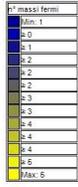
Altezza sul profilo lungo il versante - isolinee 3D.



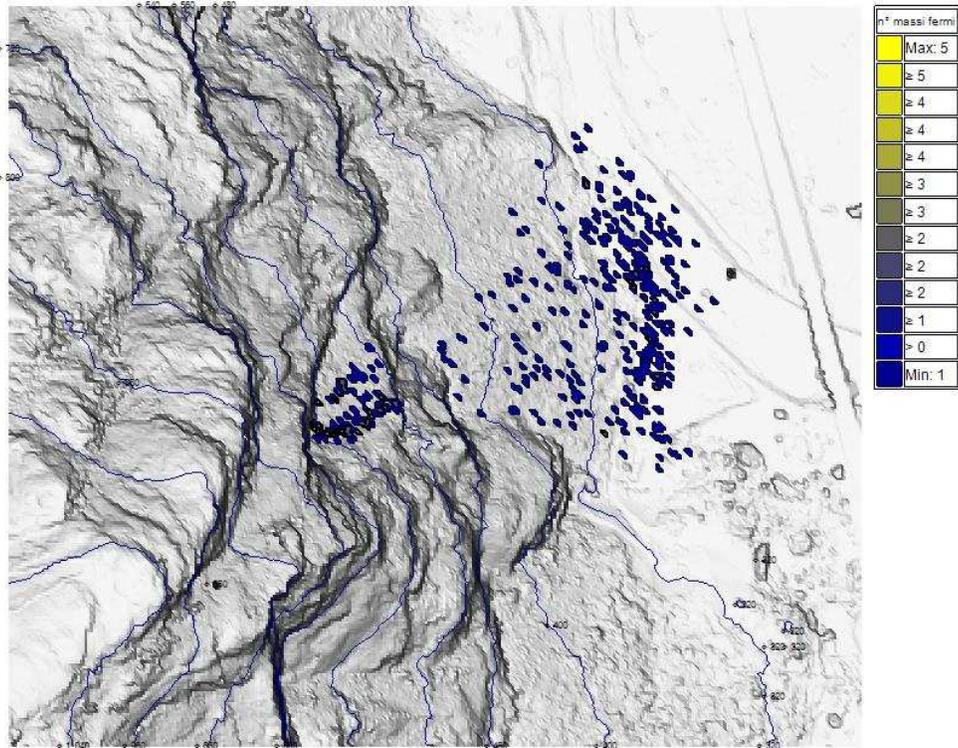
Altezza sul profilo lungo il versante - isolinee 2D.



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - istogramma.



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - isolinee 3D.



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - isolinee 2D.

Nella seguente tabella si riportano i dati principali per tutte le traiettorie calcolate.

n.tr.	n.e.	t [s]	dxy [m]	t.a.
1	37	31	381.6714	VELOCITÀ MIN
2	42	27	251.5307	VELOCITÀ MIN
3	20	10	36.8515	VELOCITÀ MIN
4	18	22	425.9237	VELOCITÀ MIN
5	40	25	317.1145	VELOCITÀ MIN
6	17	7	41.8952	VELOCITÀ MIN
7	18	22	433.7853	VELOCITÀ MIN
8	14	21	401.9916	VELOCITÀ MIN
9	21	23	406.6254	VELOCITÀ MIN
10	15	22	451.8773	VELOCITÀ MIN
11	21	7	24.7643	VELOCITÀ MIN
12	22	26	418.6487	VELOCITÀ MIN
13	28	24	349.624	VELOCITÀ MIN
14	32	29	446.1311	VELOCITÀ MIN
15	19	22	430.462	VELOCITÀ MIN
16	33	26	287.0497	VELOCITÀ MIN
17	23	23	379.924	VELOCITÀ MIN
18	24	10	50.4869	VELOCITÀ MIN
19	33	26	365.7455	VELOCITÀ MIN
20	18	13	108.0913	VELOCITÀ MIN
21	18	9	81.8043	VELOCITÀ MIN
22	21	22	404.9798	VELOCITÀ MIN
23	25	13	74.7237	VELOCITÀ MIN
24	45	32	311.1097	VELOCITÀ MIN
25	19	20	458.2095	VELOCITÀ MIN
26	21	8	21.4905	VELOCITÀ MIN
27	18	24	404.9094	VELOCITÀ MIN
28	36	25	303.6591	VELOCITÀ MIN
29	18	20	396.0824	VELOCITÀ MIN
30	17	20	407.618	VELOCITÀ MIN
31	24	21	357.6352	VELOCITÀ MIN
32	18	20	399.1621	VELOCITÀ MIN
33	18	23	417.4351	VELOCITÀ MIN
34	30	25	324.3598	VELOCITÀ MIN
35	27	22	308.4057	VELOCITÀ MIN
36	24	24	397.3276	VELOCITÀ MIN
37	38	22	267.454	VELOCITÀ MIN
38	18	20	427.1196	VELOCITÀ MIN
39	18	22	417.5268	VELOCITÀ MIN
40	22	10	48.6003	VELOCITÀ MIN
41	19	7	42.7736	VELOCITÀ MIN
42	20	10	67.0082	VELOCITÀ MIN
43	22	28	433.7865	VELOCITÀ MIN
44	21	20	414.7465	VELOCITÀ MIN
45	20	23	418.0937	VELOCITÀ MIN
46	22	9	39.206	VELOCITÀ MIN
47	10	5	12.9073	VELOCITÀ MIN
48	19	20	414.1999	VELOCITÀ MIN
49	19	24	413.9502	VELOCITÀ MIN
50	19	21	411.2994	VELOCITÀ MIN
51	20	7	44.3477	VELOCITÀ MIN
52	24	12	54.5678	VELOCITÀ MIN
53	25	25	420.5059	VELOCITÀ MIN
54	22	21	402.6252	VELOCITÀ MIN
55	24	22	413.7123	VELOCITÀ MIN
56	30	20	321.2359	VELOCITÀ MIN
57	21	8	24.3518	VELOCITÀ MIN
58	24	21	369.017	VELOCITÀ MIN
59	17	21	424.7284	VELOCITÀ MIN
60	21	10	40.2702	VELOCITÀ MIN
61	26	23	313.6392	VELOCITÀ MIN
62	19	22	416.6609	VELOCITÀ MIN
63	14	20	400.5917	VELOCITÀ MIN
64	22	16	181.6892	VELOCITÀ MIN
65	32	25	361.2403	VELOCITÀ MIN

66	21	9	38.1504	VELOCITÀ MIN
67	36	24	315.4886	VELOCITÀ MIN
68	36	30	385.9355	VELOCITÀ MIN
69	32	10	35.1225	VELOCITÀ MIN
70	14	21	452.3535	VELOCITÀ MIN
71	21	22	426.3007	VELOCITÀ MIN
72	19	22	461.1664	VELOCITÀ MIN
73	22	24	422.1799	VELOCITÀ MIN
74	29	12	78.198	VELOCITÀ MIN
75	21	20	376.8981	VELOCITÀ MIN
76	17	23	442.5948	VELOCITÀ MIN
77	18	23	407.2478	VELOCITÀ MIN
78	27	25	401.0232	VELOCITÀ MIN
79	17	21	410.5602	VELOCITÀ MIN
80	26	16	166.1845	VELOCITÀ MIN
81	26	25	267.0934	VELOCITÀ MIN
82	24	12	95.4045	VELOCITÀ MIN
83	29	27	363.8706	VELOCITÀ MIN
84	22	22	354.6093	VELOCITÀ MIN
85	21	22	394.3108	VELOCITÀ MIN
86	32	27	342.3222	VELOCITÀ MIN
87	30	27	393.7821	VELOCITÀ MIN
88	22	24	396.2665	VELOCITÀ MIN
89	21	22	374.2936	VELOCITÀ MIN
90	17	22	417.982	VELOCITÀ MIN
91	25	24	282.9749	VELOCITÀ MIN
92	18	10	51.3516	VELOCITÀ MIN
93	22	23	448.9401	VELOCITÀ MIN
94	11	5	14.7153	VELOCITÀ MIN
95	22	26	391.6036	VELOCITÀ MIN
96	33	15	88.5729	VELOCITÀ MIN
97	16	21	458.0747	VELOCITÀ MIN
98	25	8	44.8106	VELOCITÀ MIN
99	40	27	298.9633	VELOCITÀ MIN
100	25	25	402.775	VELOCITÀ MIN
101	15	22	466.0109	VELOCITÀ MIN
102	19	8	33.7454	VELOCITÀ MIN
103	18	22	435.6694	VELOCITÀ MIN
104	35	13	59.7358	VELOCITÀ MIN
105	22	22	433.7658	VELOCITÀ MIN
106	29	12	57.7161	VELOCITÀ MIN
107	24	24	408.9921	VELOCITÀ MIN
108	19	7	21.3408	VELOCITÀ MIN
109	25	24	422.6599	VELOCITÀ MIN
110	22	25	398.2678	VELOCITÀ MIN
111	26	27	412.6479	VELOCITÀ MIN
112	27	23	377.4223	VELOCITÀ MIN
113	34	16	60.186	VELOCITÀ MIN
114	40	22	230.024	VELOCITÀ MIN
115	9	5	9.5602	VELOCITÀ MIN
116	11	5	14.5027	VELOCITÀ MIN
117	19	23	461.5147	VELOCITÀ MIN
118	55	27	243.1881	VELOCITÀ MIN
119	20	8	41.3849	VELOCITÀ MIN
120	22	20	401.8256	VELOCITÀ MIN
121	16	18	395.4542	VELOCITÀ MIN
122	21	10	71.7454	VELOCITÀ MIN
123	18	22	439.9627	VELOCITÀ MIN
124	24	24	395.9639	VELOCITÀ MIN
125	22	8	42.0911	VELOCITÀ MIN
126	18	21	403.3096	VELOCITÀ MIN
127	25	26	394.8528	VELOCITÀ MIN
128	9	5	9.6214	VELOCITÀ MIN
129	21	23	420.8553	VELOCITÀ MIN
130	21	22	389.5283	VELOCITÀ MIN
131	16	21	449.8004	VELOCITÀ MIN

132	35	26	336.2427	VELOCITÀ MIN
133	22	21	366.541	VELOCITÀ MIN
134	15	21	396.7937	VELOCITÀ MIN
135	17	9	83.3497	VELOCITÀ MIN
136	18	19	378.4725	VELOCITÀ MIN
137	28	26	374.9197	VELOCITÀ MIN
138	18	9	35.8344	VELOCITÀ MIN
139	22	23	388.4171	VELOCITÀ MIN
140	23	26	403.0181	VELOCITÀ MIN
141	16	21	475.7335	VELOCITÀ MIN
142	21	18	180.5523	VELOCITÀ MIN
143	22	19	362.123	VELOCITÀ MIN
144	22	23	413.9603	VELOCITÀ MIN
145	23	9	40.5937	VELOCITÀ MIN
146	23	12	100.1445	VELOCITÀ MIN
147	29	26	374.1298	VELOCITÀ MIN
148	25	8	26.6101	VELOCITÀ MIN
149	26	19	193.7581	VELOCITÀ MIN
150	9	5	9.601	VELOCITÀ MIN
151	16	24	424.1782	VELOCITÀ MIN
152	23	11	93.0235	VELOCITÀ MIN
153	14	19	429.6186	VELOCITÀ MIN
154	25	11	92.3123	VELOCITÀ MIN
155	36	23	253.717	VELOCITÀ MIN
156	28	13	76.5102	VELOCITÀ MIN
157	42	24	230.868	VELOCITÀ MIN
158	28	25	405.9125	VELOCITÀ MIN
159	18	7	44.1791	VELOCITÀ MIN
160	26	24	411.4361	VELOCITÀ MIN
161	24	23	409.2831	VELOCITÀ MIN
162	18	9	47.7353	VELOCITÀ MIN
163	30	26	299.1004	VELOCITÀ MIN
164	32	30	379.1849	VELOCITÀ MIN
165	22	25	399.2255	VELOCITÀ MIN
166	23	25	345.8842	VELOCITÀ MIN
167	13	7	26.2072	VELOCITÀ MIN
168	19	23	451.6314	VELOCITÀ MIN
169	17	20	384.6119	VELOCITÀ MIN
170	17	24	434.1208	VELOCITÀ MIN
171	27	26	441.0206	VELOCITÀ MIN
172	19	7	26.2106	VELOCITÀ MIN
173	29	28	370.163	VELOCITÀ MIN
174	10	5	9.6051	VELOCITÀ MIN
175	10	4	9.7074	VELOCITÀ MIN
176	18	23	419.5278	VELOCITÀ MIN
177	22	21	371.7196	VELOCITÀ MIN
178	16	21	422.2136	VELOCITÀ MIN
179	24	26	356.4171	VELOCITÀ MIN
180	21	8	49.6341	VELOCITÀ MIN
181	23	22	311.2853	VELOCITÀ MIN
182	28	12	80.8323	VELOCITÀ MIN
183	27	12	91.3404	VELOCITÀ MIN
184	27	10	32.4743	VELOCITÀ MIN
185	16	20	399.8621	VELOCITÀ MIN
186	28	11	50.0381	VELOCITÀ MIN
187	29	22	288.2484	VELOCITÀ MIN
188	50	22	180.9404	VELOCITÀ MIN
189	22	20	259.6523	VELOCITÀ MIN
190	22	8	30.1183	VELOCITÀ MIN
191	16	20	394.7126	VELOCITÀ MIN
192	26	26	233.7578	VELOCITÀ MIN
193	17	10	49.5256	VELOCITÀ MIN
194	20	9	48.2813	VELOCITÀ MIN
195	22	10	44.1558	VELOCITÀ MIN
196	24	10	70.9651	VELOCITÀ MIN
197	10	5	12.0184	VELOCITÀ MIN

198	11	6	15.6166	VELOCITÀ MIN
199	9	5	12.8457	VELOCITÀ MIN
200	15	22	400.3816	VELOCITÀ MIN
201	22	23	386.5149	VELOCITÀ MIN
202	29	9	31.9918	VELOCITÀ MIN
203	29	22	276.6534	VELOCITÀ MIN
204	19	24	445.8054	VELOCITÀ MIN
205	12	16	258.2854	VELOCITÀ MIN
206	20	22	365.7502	VELOCITÀ MIN
207	26	28	369.0354	VELOCITÀ MIN
208	18	9	45.7913	VELOCITÀ MIN
209	17	20	423.9107	VELOCITÀ MIN
210	9	5	9.1915	VELOCITÀ MIN
211	28	26	431.6133	VELOCITÀ MIN
212	21	8	47.892	VELOCITÀ MIN
213	16	7	26.3717	VELOCITÀ MIN
214	23	10	70.9461	VELOCITÀ MIN
215	23	19	325.674	VELOCITÀ MIN
216	19	22	395.4507	VELOCITÀ MIN
217	17	22	459.9433	VELOCITÀ MIN
218	44	28	233.2146	VELOCITÀ MIN
219	17	20	405.1845	VELOCITÀ MIN
220	16	22	404.1087	VELOCITÀ MIN
221	34	26	344.5477	VELOCITÀ MIN
222	23	12	84.5527	VELOCITÀ MIN
223	24	8	47.681	VELOCITÀ MIN
224	19	22	440.8714	VELOCITÀ MIN
225	8	4	9.4485	VELOCITÀ MIN
226	26	12	69.5619	VELOCITÀ MIN
227	18	8	46.5781	VELOCITÀ MIN
228	15	23	414.7511	VELOCITÀ MIN
229	21	23	424.5363	VELOCITÀ MIN
230	29	32	370.7005	VELOCITÀ MIN
231	20	23	405.6384	VELOCITÀ MIN
232	22	20	263.7048	VELOCITÀ MIN
233	17	20	390.2038	VELOCITÀ MIN
234	23	24	393.165	VELOCITÀ MIN
235	20	23	394.0694	VELOCITÀ MIN
236	13	25	424.5586	VELOCITÀ MIN
237	20	9	85.0785	VELOCITÀ MIN
238	30	23	254.6288	VELOCITÀ MIN
239	21	18	275.4321	VELOCITÀ MIN
240	8	4	9.1571	VELOCITÀ MIN
241	19	7	41.504	VELOCITÀ MIN
242	19	8	22.1906	VELOCITÀ MIN
243	17	19	395.6733	VELOCITÀ MIN
244	29	26	372.2657	VELOCITÀ MIN
245	19	7	26.6768	VELOCITÀ MIN
246	13	21	423.4733	VELOCITÀ MIN
247	15	21	401.8886	VELOCITÀ MIN
248	27	24	399.9237	VELOCITÀ MIN
249	15	20	459.5845	VELOCITÀ MIN
250	17	21	457.9695	VELOCITÀ MIN
251	19	21	397.5668	VELOCITÀ MIN
252	14	5	8.5244	VELOCITÀ MIN
253	31	29	430.1096	VELOCITÀ MIN
254	40	26	273.6051	VELOCITÀ MIN
255	27	13	95.434	VELOCITÀ MIN
256	17	22	416.7782	VELOCITÀ MIN
257	21	24	394.5717	VELOCITÀ MIN
258	24	23	364.9531	VELOCITÀ MIN
259	16	6	31.8629	VELOCITÀ MIN
260	18	21	418.3968	VELOCITÀ MIN
261	27	19	318.2417	VELOCITÀ MIN
262	22	19	339.0682	VELOCITÀ MIN
263	12	6	15.6811	VELOCITÀ MIN

264	24	9	40.0351	VELOCITÀ MIN
265	16	20	418.2945	VELOCITÀ MIN
266	11	5	13.8283	VELOCITÀ MIN
267	24	25	393.6915	VELOCITÀ MIN
268	27	9	55.8963	VELOCITÀ MIN
269	21	23	403.3753	VELOCITÀ MIN
270	24	12	99.9216	VELOCITÀ MIN
271	20	11	103.4303	VELOCITÀ MIN
272	26	24	431.0692	VELOCITÀ MIN
273	18	8	28.8937	VELOCITÀ MIN
274	22	23	410.0288	VELOCITÀ MIN
275	27	24	323.3881	VELOCITÀ MIN
276	24	23	427.0171	VELOCITÀ MIN
277	20	9	46.8062	VELOCITÀ MIN
278	16	20	428.6984	VELOCITÀ MIN
279	18	22	446.6163	VELOCITÀ MIN
280	31	25	403.2287	VELOCITÀ MIN
281	15	22	414.1207	VELOCITÀ MIN
282	25	28	421.5484	VELOCITÀ MIN
283	22	30	412.3189	VELOCITÀ MIN
284	18	22	452.4284	VELOCITÀ MIN
285	19	22	403.5465	VELOCITÀ MIN
286	22	21	371.879	VELOCITÀ MIN
287	15	21	438.7007	VELOCITÀ MIN
288	28	24	339.8694	VELOCITÀ MIN
289	21	22	422.6897	VELOCITÀ MIN
290	20	26	413.375	VELOCITÀ MIN
291	18	25	411.523	VELOCITÀ MIN
292	21	8	47.9857	VELOCITÀ MIN
293	18	28	422.0137	VELOCITÀ MIN
294	26	11	68.6023	VELOCITÀ MIN
295	24	20	370.7942	VELOCITÀ MIN
296	14	22	401.8192	VELOCITÀ MIN
297	25	22	246.4148	VELOCITÀ MIN
298	20	26	428.9953	VELOCITÀ MIN
299	21	8	40.1598	VELOCITÀ MIN
300	19	7	41.8964	VELOCITÀ MIN
301	21	7	25.8127	VELOCITÀ MIN
302	17	23	436.5893	VELOCITÀ MIN
303	25	12	86.0363	VELOCITÀ MIN
304	17	19	408.7659	VELOCITÀ MIN
305	22	10	92.3088	VELOCITÀ MIN
306	26	24	257.0601	VELOCITÀ MIN
307	32	25	176.5181	VELOCITÀ MIN
308	15	23	450.9257	VELOCITÀ MIN
309	22	22	418.6391	VELOCITÀ MIN
310	30	24	316.0927	VELOCITÀ MIN
311	31	21	278.0199	VELOCITÀ MIN
312	30	13	73.8604	VELOCITÀ MIN
313	23	23	390.9418	VELOCITÀ MIN
314	17	20	403.4562	VELOCITÀ MIN
315	15	5	11.1714	VELOCITÀ MIN
316	31	26	320.2429	VELOCITÀ MIN
317	25	22	348.923	VELOCITÀ MIN
318	30	12	32.588	VELOCITÀ MIN
319	27	28	422.3461	VELOCITÀ MIN
320	19	21	414.5159	VELOCITÀ MIN
321	23	27	410.7684	VELOCITÀ MIN
322	17	22	466.6943	VELOCITÀ MIN
323	35	28	378.718	VELOCITÀ MIN
324	33	15	94.343	VELOCITÀ MIN
325	18	22	443.1399	VELOCITÀ MIN
326	24	10	91.5837	VELOCITÀ MIN
327	35	27	338.2022	VELOCITÀ MIN
328	22	25	399.6812	VELOCITÀ MIN
329	37	28	278.7838	VELOCITÀ MIN

330	28	13	97.7737	VELOCITÀ MIN
331	22	27	406.9921	VELOCITÀ MIN
332	19	24	407.2723	VELOCITÀ MIN
333	19	20	399.232	VELOCITÀ MIN
334	20	8	21.023	VELOCITÀ MIN
335	29	10	32.3495	VELOCITÀ MIN
336	26	9	48.7079	VELOCITÀ MIN
337	23	25	454.0153	VELOCITÀ MIN
338	23	18	180.4142	VELOCITÀ MIN
339	15	22	460.7427	VELOCITÀ MIN
340	24	25	403.1808	VELOCITÀ MIN
341	18	21	422.3556	VELOCITÀ MIN
342	31	26	236.4572	VELOCITÀ MIN
343	23	28	420.4018	VELOCITÀ MIN
344	21	28	407.4696	VELOCITÀ MIN
345	27	21	298.2624	VELOCITÀ MIN
346	22	23	379.3993	VELOCITÀ MIN
347	15	21	449.6893	VELOCITÀ MIN
348	17	22	450.248	VELOCITÀ MIN
349	23	11	99.2738	VELOCITÀ MIN
350	21	26	455.5171	VELOCITÀ MIN
351	26	26	386.8239	VELOCITÀ MIN
352	21	24	400.7019	VELOCITÀ MIN
353	26	21	328.8595	VELOCITÀ MIN
354	38	34	401.0302	VELOCITÀ MIN
355	19	23	391.4394	VELOCITÀ MIN
356	22	24	411.5004	VELOCITÀ MIN
357	31	24	298.4718	VELOCITÀ MIN
358	27	9	35.4389	VELOCITÀ MIN
359	24	21	289.1647	VELOCITÀ MIN
360	29	9	35.6547	VELOCITÀ MIN
361	22	22	409.3344	VELOCITÀ MIN
362	15	6	11.65	VELOCITÀ MIN
363	18	8	21.7916	VELOCITÀ MIN
364	21	23	379.7592	VELOCITÀ MIN
365	21	11	84.38	VELOCITÀ MIN
366	30	9	31.0514	VELOCITÀ MIN
367	22	9	56.4286	VELOCITÀ MIN
368	17	22	430.9011	VELOCITÀ MIN
369	31	25	248.0638	VELOCITÀ MIN
370	26	25	393.547	VELOCITÀ MIN
371	24	8	27.6147	VELOCITÀ MIN
372	18	20	440.8951	VELOCITÀ MIN
373	26	27	394.1681	VELOCITÀ MIN
374	22	10	60.6141	VELOCITÀ MIN
375	31	23	299.4204	VELOCITÀ MIN
376	17	9	81.705	VELOCITÀ MIN
377	9	5	9.4348	VELOCITÀ MIN
378	19	7	41.3927	VELOCITÀ MIN
379	27	10	48.1126	VELOCITÀ MIN
380	26	31	381.5212	VELOCITÀ MIN
381	22	25	387.8948	VELOCITÀ MIN
382	18	7	35.0473	VELOCITÀ MIN
383	17	8	46.5593	VELOCITÀ MIN
384	25	26	377.9961	VELOCITÀ MIN
385	20	10	88.5884	VELOCITÀ MIN
386	16	23	453.9471	VELOCITÀ MIN
387	34	22	184.9363	VELOCITÀ MIN
388	26	20	245.0573	VELOCITÀ MIN
389	20	9	83.2146	VELOCITÀ MIN
390	25	24	382.4815	VELOCITÀ MIN
391	29	12	68.7256	VELOCITÀ MIN
392	28	21	338.227	VELOCITÀ MIN
393	24	11	88.6752	VELOCITÀ MIN
394	39	27	400.1064	VELOCITÀ MIN
395	10	5	13.4203	VELOCITÀ MIN

396	20	23	381.2455	VELOCITÀ MIN
397	26	11	77.9303	VELOCITÀ MIN
398	15	19	416.6814	VELOCITÀ MIN
399	30	24	370.4418	VELOCITÀ MIN
400	22	9	38.1196	VELOCITÀ MIN
401	23	10	66.5827	VELOCITÀ MIN
402	24	25	404.9799	VELOCITÀ MIN
403	20	21	419.9956	VELOCITÀ MIN
404	13	21	464.1707	VELOCITÀ MIN
405	28	23	294.336	VELOCITÀ MIN
406	25	20	386.0493	VELOCITÀ MIN
407	24	21	352.8378	VELOCITÀ MIN
408	26	28	397.655	VELOCITÀ MIN
409	20	11	98.3488	VELOCITÀ MIN
410	22	11	67.0004	VELOCITÀ MIN
411	28	11	65.364	VELOCITÀ MIN
412	23	24	362.9639	VELOCITÀ MIN
413	29	27	374.4329	VELOCITÀ MIN
414	28	24	373.8525	VELOCITÀ MIN
415	28	26	391.5621	VELOCITÀ MIN
416	43	27	283.5942	VELOCITÀ MIN
417	27	24	374.7892	VELOCITÀ MIN
418	33	24	367.9516	VELOCITÀ MIN
419	19	21	437.5305	VELOCITÀ MIN
420	22	22	392.369	VELOCITÀ MIN
421	27	11	63.957	VELOCITÀ MIN
422	26	25	339.8892	VELOCITÀ MIN
423	26	24	382.0019	VELOCITÀ MIN
424	19	21	451.4629	VELOCITÀ MIN
425	26	24	449.4519	VELOCITÀ MIN
426	31	19	316.157	VELOCITÀ MIN
427	17	9	52.4207	VELOCITÀ MIN
428	10	6	15.9812	VELOCITÀ MIN
429	23	20	303.3767	VELOCITÀ MIN
430	21	8	42.517	VELOCITÀ MIN
431	16	20	414.9329	VELOCITÀ MIN
432	19	21	458.173	VELOCITÀ MIN
433	28	24	301.6243	VELOCITÀ MIN
434	19	19	378.2084	VELOCITÀ MIN
435	21	20	243.3615	VELOCITÀ MIN
436	23	10	41.8904	VELOCITÀ MIN
437	16	18	399.4846	VELOCITÀ MIN
438	19	26	405.4529	VELOCITÀ MIN
439	30	20	318.2265	VELOCITÀ MIN
440	23	11	77.106	VELOCITÀ MIN
441	17	21	462.7926	VELOCITÀ MIN
442	29	12	59.8389	VELOCITÀ MIN
443	28	22	377.021	VELOCITÀ MIN
444	27	8	43.9838	VELOCITÀ MIN
445	15	22	491.8522	VELOCITÀ MIN
446	25	11	59.6455	VELOCITÀ MIN
447	22	9	56.424	VELOCITÀ MIN
448	14	5	11.1244	VELOCITÀ MIN
449	18	22	419.5369	VELOCITÀ MIN
450	17	21	425.7391	VELOCITÀ MIN
451	29	13	56.3744	VELOCITÀ MIN
452	32	24	354.7384	VELOCITÀ MIN
453	21	11	51.2018	VELOCITÀ MIN
454	18	23	374.0525	VELOCITÀ MIN
455	27	23	340.0865	VELOCITÀ MIN
456	17	20	411.9731	VELOCITÀ MIN
457	17	20	432.0108	VELOCITÀ MIN
458	20	23	417.885	VELOCITÀ MIN
459	23	24	405.8823	VELOCITÀ MIN
460	24	24	440.9892	VELOCITÀ MIN
461	26	26	388.2994	VELOCITÀ MIN

462	21	24	436.7297	VELOCITÀ MIN
463	22	24	410.9247	VELOCITÀ MIN
464	22	19	327.2887	VELOCITÀ MIN
465	28	13	75.2901	VELOCITÀ MIN
466	14	22	463.7946	VELOCITÀ MIN
467	9	5	10.6781	VELOCITÀ MIN
468	20	21	402.6482	VELOCITÀ MIN
469	15	9	52.2777	VELOCITÀ MIN
470	24	24	396.77	VELOCITÀ MIN
471	11	5	13.8586	VELOCITÀ MIN
472	14	23	403.6567	VELOCITÀ MIN
473	18	16	218.5709	VELOCITÀ MIN
474	20	10	67.8137	VELOCITÀ MIN
475	16	22	435.5968	VELOCITÀ MIN
476	18	9	72.6262	VELOCITÀ MIN
477	32	18	163.5255	VELOCITÀ MIN
478	19	20	418.0785	VELOCITÀ MIN
479	19	7	42.7836	VELOCITÀ MIN
480	29	21	271.5258	VELOCITÀ MIN
481	32	25	311.0866	VELOCITÀ MIN
482	8	4	9.349	VELOCITÀ MIN
483	22	22	384.0983	VELOCITÀ MIN
484	28	15	88.3941	VELOCITÀ MIN
485	32	29	413.1307	VELOCITÀ MIN
486	27	28	397.8254	VELOCITÀ MIN
487	18	22	484.4405	VELOCITÀ MIN
488	27	22	313.866	VELOCITÀ MIN
489	10	5	11.9785	VELOCITÀ MIN
490	15	22	401.1201	VELOCITÀ MIN
491	22	22	412.7589	VELOCITÀ MIN
492	25	10	67.0029	VELOCITÀ MIN
493	30	12	73.2102	VELOCITÀ MIN
494	23	22	373.5518	VELOCITÀ MIN
495	18	22	405.3547	VELOCITÀ MIN
496	21	11	105.6843	VELOCITÀ MIN
497	14	22	405.1903	VELOCITÀ MIN
498	32	13	60.1427	VELOCITÀ MIN
499	25	20	361.2055	VELOCITÀ MIN
500	18	23	414.8825	VELOCITÀ MIN

n.tr.= indice della traiettoria. n.e.= numero di eventi. t = tempo totale di caduta. dxy = distanza dal punto di distacco (proiettata sul piano XY). t.a. = tipo di arresto.

### ***Statistiche raccolte nelle sezioni di campionamento.***

Le sezioni sono piani verticali infinitamente estesi, la cui posizione è definita dalla loro traccia sul piano orizzontale. La traccia a sua volta è definita da due coppie di punti per cui deve passare la retta.

sezione	$x_0$ [m]	$y_0$ [m]	$x_1$ [m]	$y_1$ [m]
Strada	651	667.5	734	543.5

Si riportano i valori massimi misurati per ciascuna sezione.

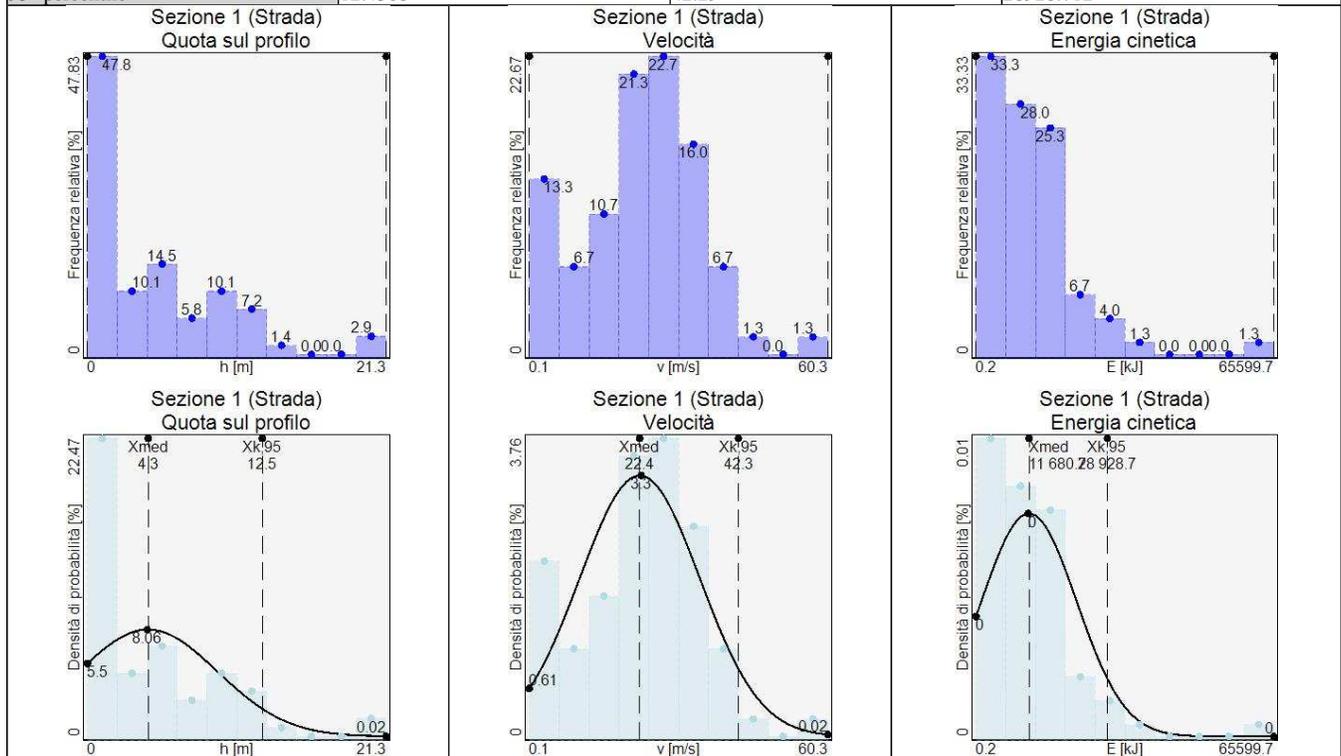
Nome	n°	$H_{MAX}$ [m]	$V_{tr,MAX}$ [m/s]	$E_{tr,MAX}$ [kJ]
Sezione 1 (Strada)	75	21.2839	60.34	65599.668

Segue l'analisi dettagliata per ciascuna sezione su cui sono stati misurati eventi:

#### ***Strada***

Analisi statistica - Numerosità campione = 75			
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]

Minimo	0.0005	0.12	0.249
Massimo	21.2839	60.34	65599.668
Media	4.3235	22.4	11680.71
Dev. standard	4.948	12.1	10493.096
95° percentile	12.4568	42.29	28928.712



### Statistiche raccolte per i tipi di terreno sul versante.

Si riportano i valori massimi misurati per ciascuna tipologia di terreno.

Valori massimi - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono								
Nome	n° <sub>tra</sub>	H <sub>MAX</sub> [m]	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	n° <sub>col</sub>	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	n° <sub>fer</sub>
Sezione 1 (Roccia in posto)	500	115.3993	59.38	63529.679	500	59.38	63529.679	25
Sezione 2 (Affioramenti di roccia con detrito)	473	59.2861	53.08	50765.718	473	52.56	49783.154	134
Sezione 3 (Detrito grossolano)	390	106.7114	68.52	84598.525	344	68.52	84598.525	157
Sezione 4 (Terreno nudo)	184	27.1654	64.4	74733.013	184	64.4	74733.013	184

Segue l'analisi dettagliata per ciascun tipo di terreno su cui sono stati misurati eventi:

### Roccia in posto

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono						
Numerosità campione = 500				Numerosità campione = 500		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	

Minimo	0	0.33	1.97	0.33	1.97
Massimo	115.3993	59.38	63529.679	59.38	63529.679
Media	6.7454	31.23	19182.858	27.17	14348.198
Dev. standard	9.04	9.46	10758.867	7.62	7948.16
95° percentile	21.605	46.78	36867.719	39.69	27412.967

### ***Affioramenti di roccia con detrito***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 473			Numerosità campione = 473		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.33	1.946	0.33	1.946
Massimo	59.2861	53.08	50765.718	52.56	49783.154
Media	2.7528	23.34	10699.231	17.83	7364.2
Dev. standard	3.9449	6.98	5969.62	9.53	6916.158
95° percentile	9.2372	34.82	20511.78	33.5	18732.619

### ***Detrito grossolano***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 390			Numerosità campione = 344		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.1	0.198	0.1	0.198
Massimo	106.7114	68.52	84598.525	68.52	84598.525
Media	8.0398	36.51	26432.697	28.42	20026.094
Dev. standard	10.6046	11.57	15133.96	17.43	20082.135
95° percentile	25.471	55.53	51309.108	57.06	53036.056

### ***Terreno nudo***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 184			Numerosità campione = 184		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.15	0.384	0.15	0.384
Massimo	27.1654	64.4	74733.013	64.4	74733.013
Media	2.9338	22.54	11339.103	12.71	4943.7
Dev. standard	4.0776	11	10028.117	10.62	7841.405
95° percentile	9.6363	40.63	27822.796	30.17	17832.99

# DISGAGGIO IN ZONA ALTA

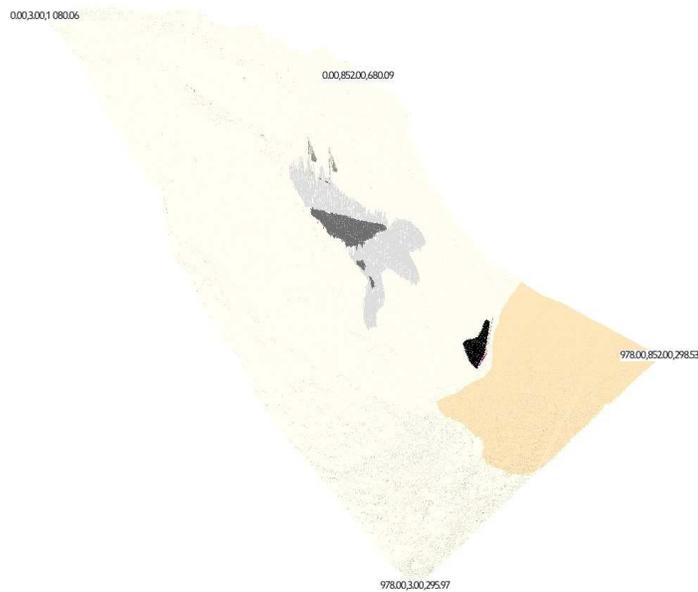
## STATO DI PROGETTO

### Profilo del versante.

Il profilo del versante è definito da una sequenza di superfici triangolari. Le coordinate dei punti sono state importate da file DTM ASCII.

I vertici estremi del profilo lungo gli assi principali X e Y sono i seguenti, in [m]:  
(0,3,1080.0601); (978,3,295.97); (0,852,680.09); (978,852,298.53).

I valori massimi e minimi delle coordinate analizzate sono i seguenti, in [m]:  $x_{\min} = 0$ ,  $x_{\max} = 978$ ,  $y_{\min} = 3$ ,  $y_{\max} = 852$ ,  $z_{\min} = 250.23$ ,  $z_{\max} = 1080.53$ .



Versante

### Zone di distacco.

Nel modello è stata definita una sola zona di distacco, con le seguenti caratteristiche.

#### *Zona di distacco "Disgaggio in zona alta":*

- linea di distacco
- coord.  $X_1 = 341$  [m]
- coord.  $Y_1 = 354$  [m]

- coord.  $Z_1 = 729$  [m]
- coord.  $X_2 = 348$  [m]
- coord.  $Y_2 = 406$  [m]
- coord.  $Z_2 = 686$  [m]
- n° massi generati = 500
- peso di volume = 25 [kN/m<sup>3</sup>]
- diametro = 3 [m] ( $s = 0$  [m])
- velocità iniziali :
  - lungo X = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])
  - lungo Y = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])
  - lungo Z = 0 [m/s] ( $s = 0$  [m/s])

## Barriere.

Nel modello è stata definita una sola barriera, con le seguenti caratteristiche.

### *Barriera "Rilevato paramassi":*

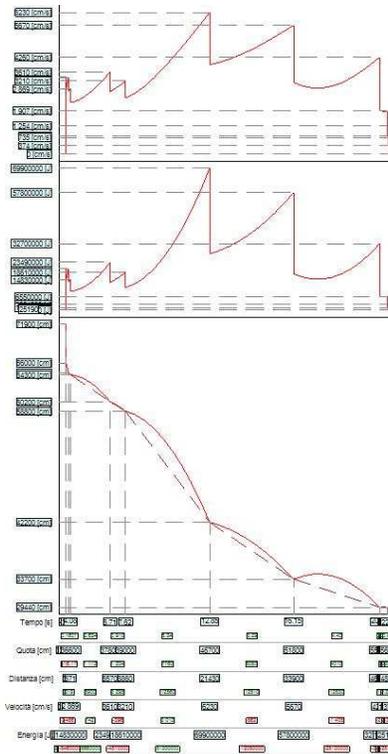
La barriera ha 8 montanti:

n.	x[m]	y[m]	z[m]	H[m]
1	707.5	515.5	301.09	6.61
2	701.5	534.5	300.7167	6.61
3	690.5	569.5	300.505	8.13
4	678.5	590	301.9533	7.65
5	662.5	615	304.5383	6.22
6	647.5	640	306.1633	6.29
7	635.5	660	308.0567	6.62
8	626.5	676	313.895	1

## Risultati.

### *Percorso della traiettoria più lunga.*

Dettaglio dei risultati per la traiettoria che raggiunge la maggior distanza dall'origine (misurata sul piano orizzontale):



Percorso della traiettoria più lunga

Nella seguente tabella si riporta il dettaglio della traiettoria che ha raggiunto la massima distanza sul piano orizzontale dal punto di distacco.

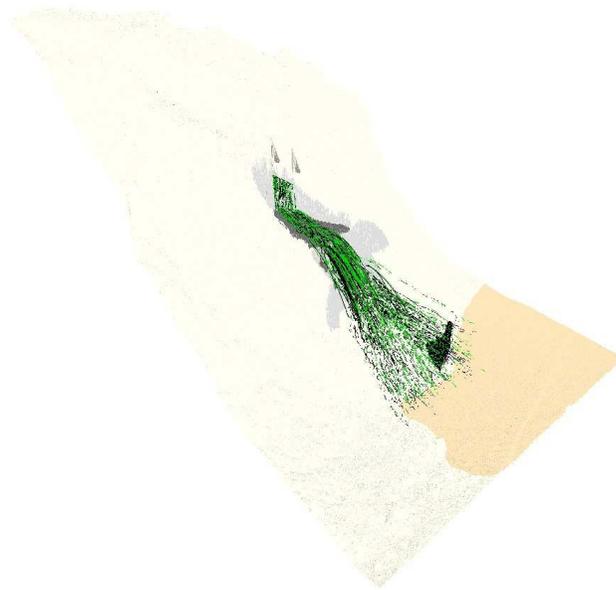
Diametro = 3 [m]. Volume = 14.13716694 [m<sup>3</sup>]. Massa = 36.03975 [t].

n.	Xr,Zr,dZr[m]	t.sup.	d.sup.	t[s]	t.m.	Vu[m/s]	E.c.p.[kJ]	E.c.d.[kJ]	E.di.[kJ]
1	x= 342.6751 z= 366.4433 dz= -	-	-	0	volo	0 x: 0 z: 0	0	-	-
2	x= 342.6751 z= 366.4433 dz= 0	Terreno	Roccia posto	in 3	volo	29.03 x: 7.41 z: 0.41	20601.863	15181.958	5419.905
3	x= 346.1946 z= 366.6385 dz= -0.1952	Terreno	Roccia posto	in 4	volo	27.57 x: 19.81 z: -1.01	20284.006	13696.774	6587.232
4	x= 349.3779 z= 366.4768 dz= 0.1617	Terreno	Roccia posto	in 4	volo	22.62 x: 22.08 z: 4.24	14828.531	9221.299	5607.233
5	x= 407.3004 z= 377.5921 dz= -11.1153	Terreno	Affioramenti di roccia con detrito	7	volo	27.51 x: 21.46 z: 13.23	23486.217	13637.016	9849.201
6	x= 426.8372 z= 389.6313 dz= -12.0393	Terreno	Affioramenti di roccia con detrito	8	volo	24.75 x: 18.86 z: 14.83	18614.998	11040.462	7574.536
7	x= 525.5862 z= 467.2808 dz= -77.6494	Terreno	Detrito grossolano	13	volo	39.23 x: 34.73 z: 15.44	69883.276	27726.796	42156.48
8	x= 639.9403 z= 518.1224 dz= -50.8417	Terreno	Detrito grossolano	16	volo	31.42 x: 27.5 z: 9.06	57832.34	17790.161	40042.179
9	x= 761.765 z= 558.2663 dz= -40.1439	Terreno	Terreno nudo	21	volo	19.1 x: 17.94 z: 5.83	32701.825	6572.016	26129.809
10	x= 772.3052 z= 561.6937 dz= -3.4274	Terreno	Terreno nudo	21	volo	12.53 x: 11.9 z: 3.89	6553.016	2827.575	3725.441

11	x= 772.783 z= 561.8499 dz= -0.1562	Terreno	Terreno nudo	21	attrito	8.23 x: 7.82 z: 2.56	2833.928	1221.972	1611.956
12	x= 773.0596 z= 561.9404 dz= -0.0905	Terreno	Terreno nudo	21	attrito	8.04 x: 7.64 z: 2.5	1166.271	1166.271	0
13	x= 774 z= 562.2481 dz= -0.3077	-	-	21	volo	7.32 x: 6.96 z: 2.28	965.573	965.573	0
14	x= 774.4277 z= 562.388 dz= -0.1399	Terreno	Terreno nudo	21	attrito	4.87 x: 4.63 z: 1.51	973.131	427.79	545.341
15	x= 775.3205 z= 562.6795 dz= -0.2915	Terreno	Terreno nudo	22	attrito	3.74 x: 3.55 z: 1.16	251.921	251.921	0
16	x= 776.5414 z= 563.0771 dz= -0.3976	Terreno	Terreno nudo	22	-	0 x: 0 z: 0	0	0	0

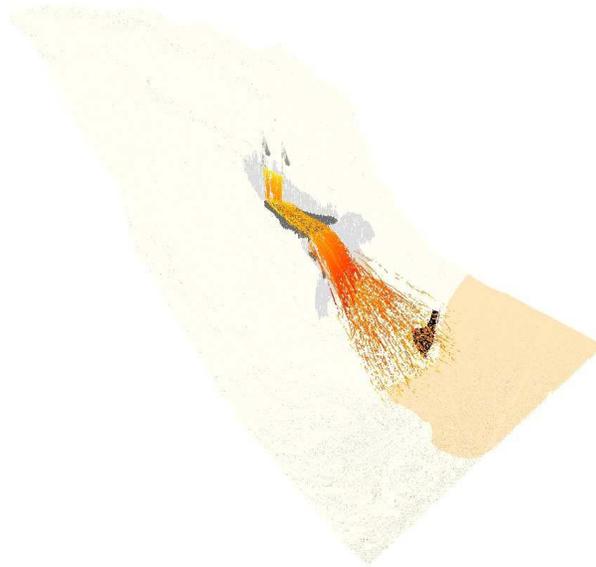
n.= indice dell'evento. X= coordinata X dell'evento. Z= coordinata Z dell'evento. dz= altezza di caduta dell'evento precedente. t.sup.= tipo di materiale su cui avviene l'evento. d.sup.= descrizione del materiale su cui avviene l'evento. t.= istante in cui avviene l'evento. t.m.= tipo moto successivo all'evento. Vu= velocità di uscita. E.c.p.= energia cinetica traslazionale prima dell'impatto. E.c.d.= energia cinetica traslazionale dopo l'impatto. E.di.= energia dissipata nell'impatto.

### *Dati traiettorie.*



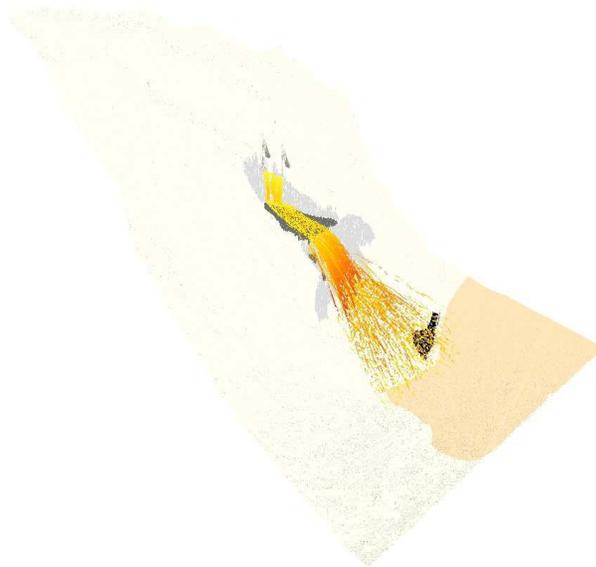
Traiettorie

Velocità [m/s]	
	68.62
	54.9
	41.17
	27.45
	0



Velocità massima delle traiettorie calcolate.

Energia Traslazionale [kJ]	
	84855.431
	67884.345
	50913.258
	33942.172
	0



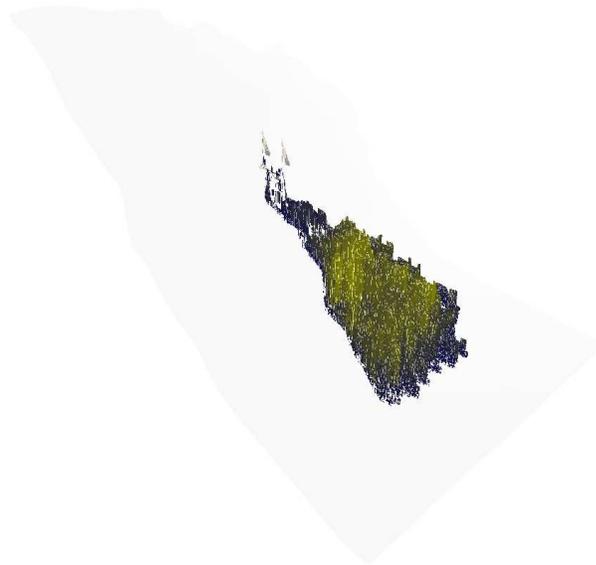
Energia massima delle traiettorie calcolate.

Energia Traslazionale [kJ]	
	84855.431
	67884.345
	50913.258
	33942.172
	0

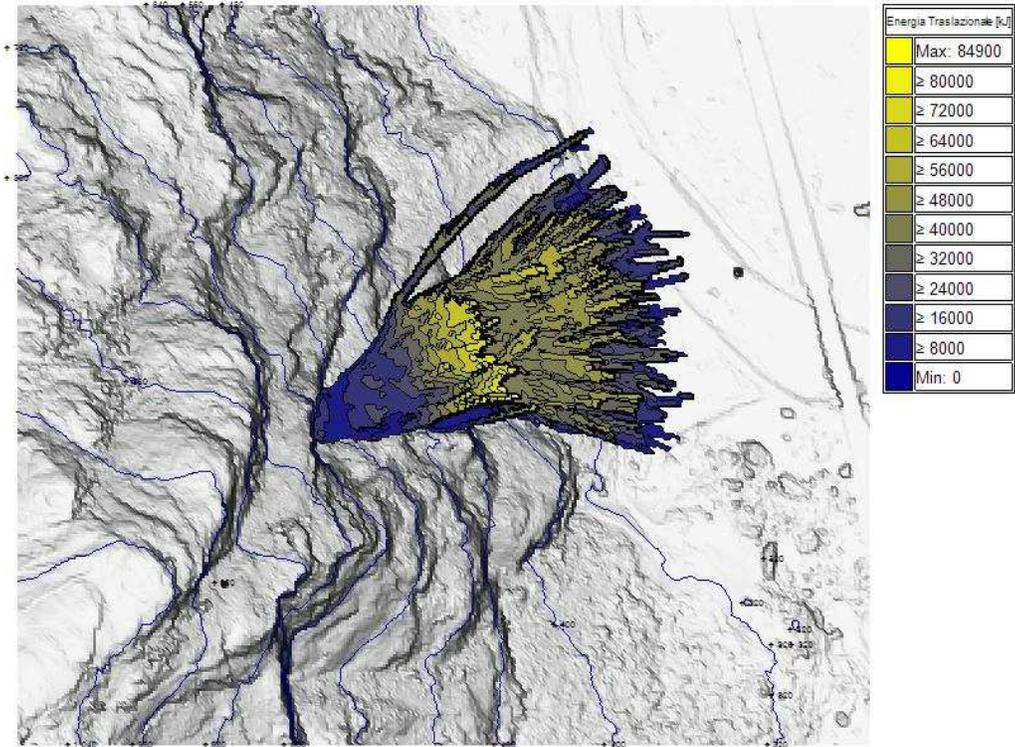


Energia massima registrata lungo sul versante - istogramma.

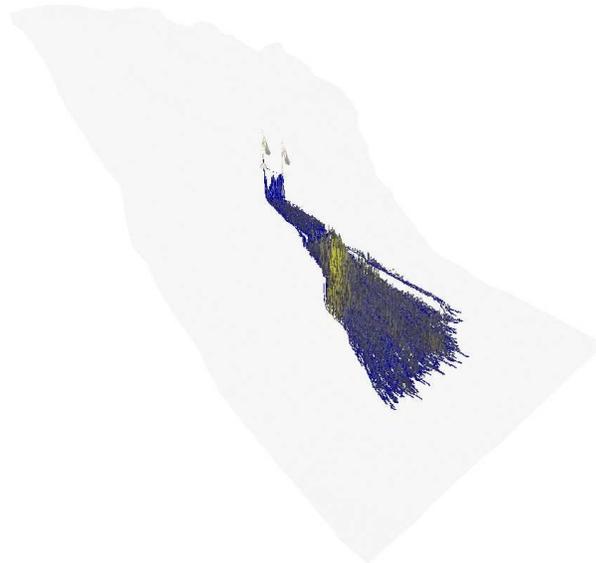
Energia Traslazionale [kJ]	
	Min: 0
	± 8000
	± 16000
	± 24000
	± 32000
	± 40000
	± 48000
	± 56000
	± 64000
	± 72000
	± 80000
	Max: 84855.431



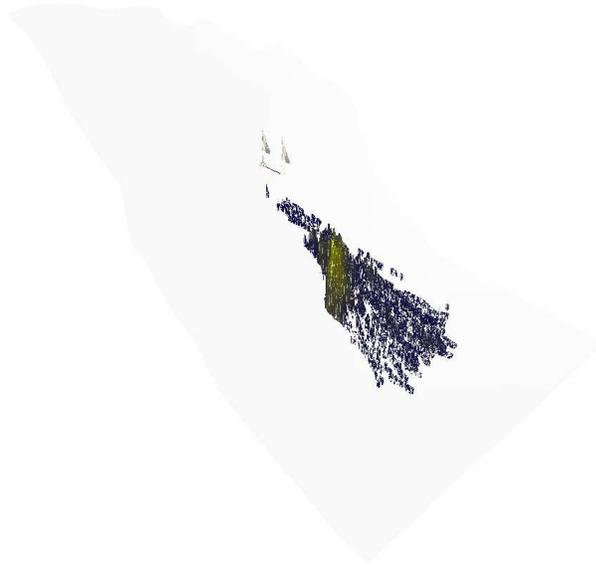
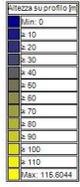
Energia massima registrata lungo sul versante - isolinee 3D.



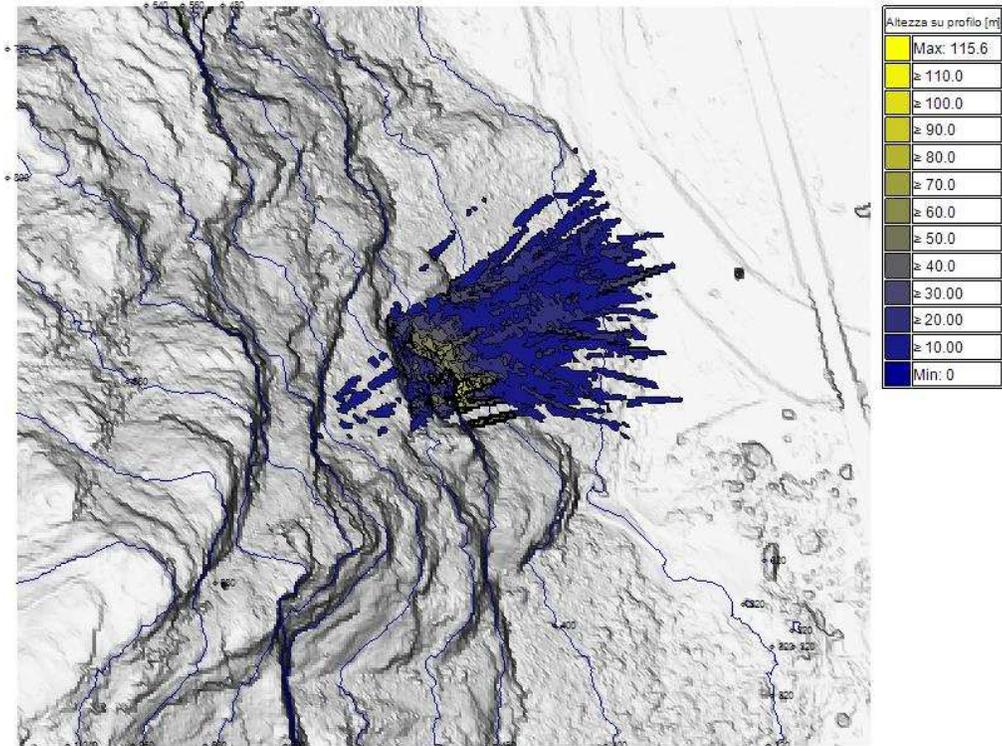
Energia massima registrata lungo sul versante - isolinee 2D.



Altezza sul profilo lungo il versante - istogramma.

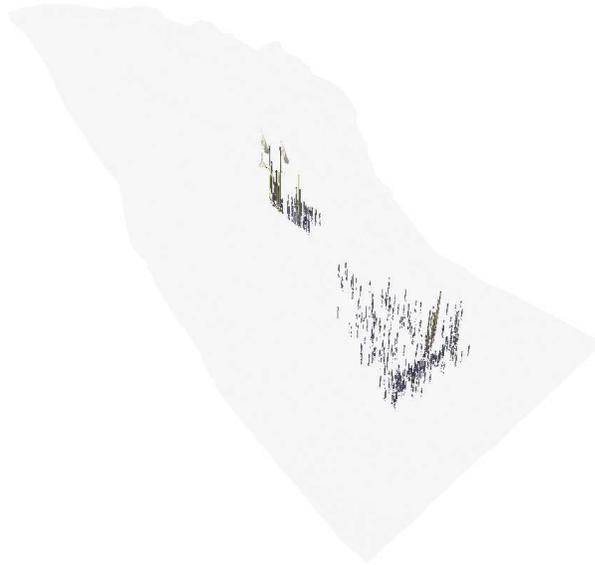


Altezza sul profilo lungo il versante - isolinee 3D.



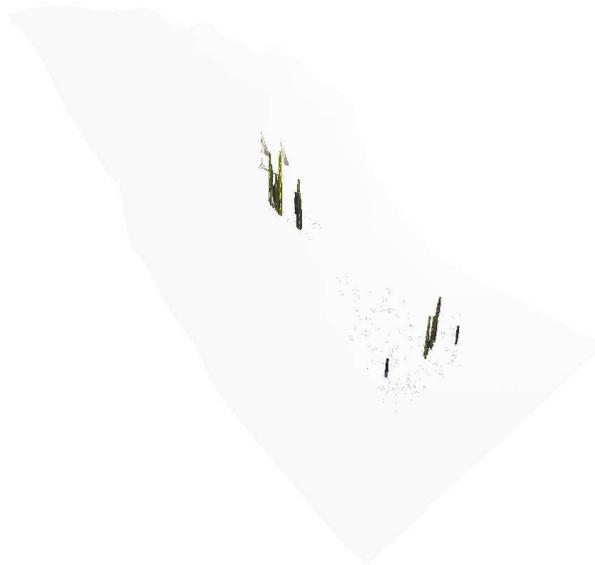
Altezza sul profilo lungo il versante - isolinee 2D.

n° massi fermi	
5	5
4	4
3	3
3	3
1	1

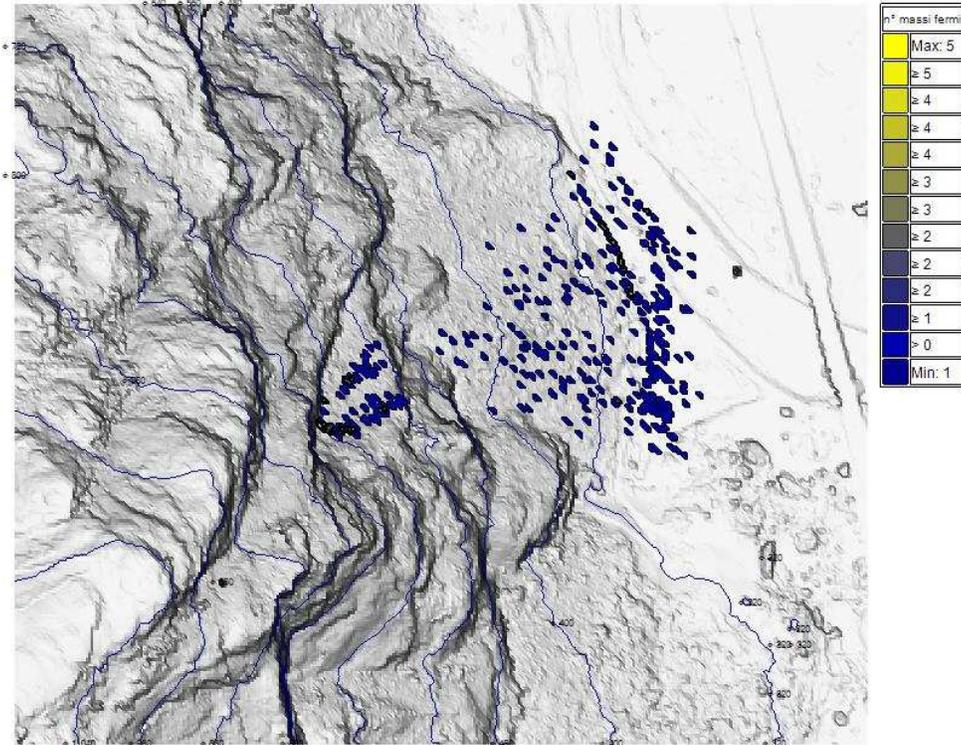


Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - istogramma.

n° massi fermi	
Max. 1	Max. 1
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
Max. 6	Max. 6



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - isolinee 3D.



Numero di punti di arresto delle traiettorie sul versante - isolinee 2D.

Nella seguente tabella si riportano i dati principali per tutte le traiettorie calcolate.

n.tr.	n.e.	t [s]	dxy [m]	t.a.
1	37	31	381.6714	VELOCITÀ MIN
2	42	27	251.5307	VELOCITÀ MIN
3	20	10	36.8515	VELOCITÀ MIN
4	18	22	425.9237	VELOCITÀ MIN
5	40	25	317.1145	VELOCITÀ MIN
6	17	7	41.8952	VELOCITÀ MIN
7	18	22	433.7853	VELOCITÀ MIN
8	14	21	401.9916	VELOCITÀ MIN
9	17	22	388.7059	VELOCITÀ MIN
10	24	10	85.7589	VELOCITÀ MIN
11	18	8	21.86	VELOCITÀ MIN
12	19	23	423.6195	VELOCITÀ MIN
13	38	25	281.2298	VELOCITÀ MIN
14	32	24	294.732	VELOCITÀ MIN
15	20	23	391.7425	VELOCITÀ MIN
16	22	24	377.5219	ERRORE
17	27	18	203.1007	VELOCITÀ MIN
18	38	29	424.5682	VELOCITÀ MIN
19	27	15	148.7835	VELOCITÀ MIN
20	16	20	384.7376	VELOCITÀ MIN
21	18	22	393.1956	VELOCITÀ MIN
22	11	18	387.1434	VELOCITÀ MIN
23	24	13	75.2061	VELOCITÀ MIN
24	23	24	438.0795	VELOCITÀ MIN
25	19	20	388.4276	VELOCITÀ MIN
26	30	13	64.4849	VELOCITÀ MIN
27	24	21	329.9338	VELOCITÀ MIN
28	25	11	79.7565	VELOCITÀ MIN
29	34	25	346.3006	VELOCITÀ MIN
30	21	21	397.4332	VELOCITÀ MIN
31	24	21	357.6352	VELOCITÀ MIN
32	18	20	399.1621	VELOCITÀ MIN

33	18	23	417.4351	VELOCITÀ MIN
34	30	25	324.3598	VELOCITÀ MIN
35	27	22	308.4057	VELOCITÀ MIN
36	19	22	377.2024	VELOCITÀ MIN
37	23	23	407.5787	VELOCITÀ MIN
38	14	20	394.3873	VELOCITÀ MIN
39	24	25	374.6015	VELOCITÀ MIN
40	35	16	81.026	VELOCITÀ MIN
41	19	7	41.5212	VELOCITÀ MIN
42	23	23	376.6906	VELOCITÀ MIN
43	27	9	36.3135	VELOCITÀ MIN
44	33	25	331.0123	VELOCITÀ MIN
45	19	21	425.9246	VELOCITÀ MIN
46	31	12	60.2471	VELOCITÀ MIN
47	10	5	12.7324	VELOCITÀ MIN
48	11	19	397.1168	VELOCITÀ MIN
49	23	25	418.9653	VELOCITÀ MIN
50	9	16	387.427	VELOCITÀ MIN
51	34	28	359.0987	VELOCITÀ MIN
52	30	14	64.819	VELOCITÀ MIN
53	23	11	83.3041	VELOCITÀ MIN
54	17	24	441.4088	VELOCITÀ MIN
55	15	21	410.2547	VELOCITÀ MIN
56	18	21	434.2992	VELOCITÀ MIN
57	20	7	24.7268	VELOCITÀ MIN
58	15	20	421.8665	VELOCITÀ MIN
59	17	21	392.1704	VELOCITÀ MIN
60	23	18	161.0857	VELOCITÀ MIN
61	26	23	313.6392	VELOCITÀ MIN
62	19	22	416.6609	VELOCITÀ MIN
63	14	20	400.5917	VELOCITÀ MIN
64	22	16	181.6892	VELOCITÀ MIN
65	32	26	361.391	VELOCITÀ MIN
66	21	9	38.1504	VELOCITÀ MIN
67	36	24	315.4886	VELOCITÀ MIN
68	36	30	385.9355	VELOCITÀ MIN
69	32	10	35.1225	VELOCITÀ MIN
70	17	21	432.3995	VELOCITÀ MIN
71	18	22	465.2846	VELOCITÀ MIN
72	12	20	396.1987	VELOCITÀ MIN
73	21	23	439.533	VELOCITÀ MIN
74	33	26	276.5454	VELOCITÀ MIN
75	18	20	387.322	VELOCITÀ MIN
76	21	24	439.6167	VELOCITÀ MIN
77	21	21	377.0539	VELOCITÀ MIN
78	23	12	72.674	VELOCITÀ MIN
79	23	21	371.2354	VELOCITÀ MIN
80	28	26	380.3672	VELOCITÀ MIN
81	29	28	377.0842	VELOCITÀ MIN
82	24	18	267.1689	VELOCITÀ MIN
83	21	21	376.2032	VELOCITÀ MIN
84	21	20	386.1096	VELOCITÀ MIN
85	22	26	377.1099	VELOCITÀ MIN
86	21	21	405.0768	VELOCITÀ MIN
87	26	14	94.6189	VELOCITÀ MIN
88	27	22	378.843	VELOCITÀ MIN
89	29	24	324.4938	VELOCITÀ MIN
90	19	21	436.0993	VELOCITÀ MIN
91	24	26	375.4939	VELOCITÀ MIN
92	24	26	412.1916	VELOCITÀ MIN
93	31	26	442.2814	VELOCITÀ MIN
94	10	6	16.3366	VELOCITÀ MIN
95	34	24	307.7937	VELOCITÀ MIN
96	17	7	26.3136	VELOCITÀ MIN
97	12	17	398.7177	VELOCITÀ MIN
98	34	29	437.7836	VELOCITÀ MIN

99	22	21	314.6605	VELOCITÀ MIN
100	13	18	398.1232	VELOCITÀ MIN
101	15	23	427.822	VELOCITÀ MIN
102	17	8	30.5391	VELOCITÀ MIN
103	10	19	393.1663	VELOCITÀ MIN
104	31	13	59.6127	VELOCITÀ MIN
105	20	23	387.6101	VELOCITÀ MIN
106	17	6	18.1615	VELOCITÀ MIN
107	11	19	396.8403	VELOCITÀ MIN
108	21	9	50.5699	VELOCITÀ MIN
109	28	18	268.4435	VELOCITÀ MIN
110	27	25	373.0287	VELOCITÀ MIN
111	28	26	410.9197	VELOCITÀ MIN
112	16	20	436.5673	VELOCITÀ MIN
113	42	32	237.4139	VELOCITÀ MIN
114	47	29	308.5333	VELOCITÀ MIN
115	9	5	9.7722	VELOCITÀ MIN
116	14	7	21.1545	VELOCITÀ MIN
117	16	21	393.5819	VELOCITÀ MIN
118	22	22	344.6214	VELOCITÀ MIN
119	22	8	41.7285	VELOCITÀ MIN
120	8	17	392.1645	VELOCITÀ MIN
121	16	20	411.7452	VELOCITÀ MIN
122	14	24	399.0139	VELOCITÀ MIN
123	17	20	443.4492	VELOCITÀ MIN
124	26	19	254.2547	VELOCITÀ MIN
125	16	7	46.6762	VELOCITÀ MIN
126	23	10	44.2541	VELOCITÀ MIN
127	28	12	80.7043	VELOCITÀ MIN
128	9	5	9.6078	VELOCITÀ MIN
129	18	24	424.4529	VELOCITÀ MIN
130	38	27	369.2534	VELOCITÀ MIN
131	33	25	331.6201	VELOCITÀ MIN
132	19	23	419.7489	VELOCITÀ MIN
133	32	23	313.7833	VELOCITÀ MIN
134	18	21	393.1794	VELOCITÀ MIN
135	9	19	397.0312	VELOCITÀ MIN
136	35	20	222.3044	VELOCITÀ MIN
137	16	22	476.3453	VELOCITÀ MIN
138	43	28	217.5007	VELOCITÀ MIN
139	32	29	335.6216	VELOCITÀ MIN
140	37	24	285.5987	VELOCITÀ MIN
141	17	20	421.4153	VELOCITÀ MIN
142	27	12	61.9729	VELOCITÀ MIN
143	9	18	394.7464	VELOCITÀ MIN
144	22	25	430.0992	VELOCITÀ MIN
145	27	8	44.7528	VELOCITÀ MIN
146	22	24	386.5315	VELOCITÀ MIN
147	16	21	383.0077	VELOCITÀ MIN
148	27	9	43.7215	VELOCITÀ MIN
149	23	23	378.8459	VELOCITÀ MIN
150	7	5	9.1777	VELOCITÀ MIN
151	18	21	423.4423	VELOCITÀ MIN
152	25	27	393.3466	VELOCITÀ MIN
153	34	23	307.1564	VELOCITÀ MIN
154	30	27	363.653	VELOCITÀ MIN
155	36	23	253.717	VELOCITÀ MIN
156	28	13	76.5102	VELOCITÀ MIN
157	42	24	230.868	VELOCITÀ MIN
158	22	24	394.5858	VELOCITÀ MIN
159	19	8	44.8453	VELOCITÀ MIN
160	18	20	419.3298	VELOCITÀ MIN
161	32	20	196.7862	VELOCITÀ MIN
162	27	12	84.2468	VELOCITÀ MIN
163	29	28	383.9916	VELOCITÀ MIN
164	29	24	266.8424	VELOCITÀ MIN

165	12	19	395.697	VELOCITÀ MIN
166	17	27	403.7607	VELOCITÀ MIN
167	13	7	25.2255	VELOCITÀ MIN
168	11	18	385.6325	VELOCITÀ MIN
169	16	21	439.4084	VELOCITÀ MIN
170	30	27	335.8708	VELOCITÀ MIN
171	23	26	401.9032	VELOCITÀ MIN
172	29	11	56.0411	VELOCITÀ MIN
173	28	23	331.6615	VELOCITÀ MIN
174	10	4	9.4158	VELOCITÀ MIN
175	14	21	380.2741	VELOCITÀ MIN
176	22	25	408.7452	VELOCITÀ MIN
177	25	24	390.711	VELOCITÀ MIN
178	25	19	314.2784	VELOCITÀ MIN
179	19	7	46.4193	VELOCITÀ MIN
180	21	8	49.6341	VELOCITÀ MIN
181	23	22	311.2853	VELOCITÀ MIN
182	28	12	80.8323	VELOCITÀ MIN
183	27	12	91.3404	VELOCITÀ MIN
184	27	10	32.4743	VELOCITÀ MIN
185	16	20	399.8621	VELOCITÀ MIN
186	28	11	50.0381	VELOCITÀ MIN
187	29	22	288.2484	VELOCITÀ MIN
188	50	22	180.9404	VELOCITÀ MIN
189	22	20	259.6523	VELOCITÀ MIN
190	22	8	30.1183	VELOCITÀ MIN
191	16	20	394.7126	VELOCITÀ MIN
192	26	26	233.7578	VELOCITÀ MIN
193	17	10	49.5256	VELOCITÀ MIN
194	20	9	48.2813	VELOCITÀ MIN
195	22	10	44.1558	VELOCITÀ MIN
196	24	10	70.9651	VELOCITÀ MIN
197	10	5	12.0184	VELOCITÀ MIN
198	11	6	15.6166	VELOCITÀ MIN
199	9	5	12.8457	VELOCITÀ MIN
200	15	22	400.3816	VELOCITÀ MIN
201	22	23	386.5149	VELOCITÀ MIN
202	29	9	31.9918	VELOCITÀ MIN
203	29	22	276.6534	VELOCITÀ MIN
204	19	24	445.8054	VELOCITÀ MIN
205	12	16	258.2854	VELOCITÀ MIN
206	20	22	365.7502	VELOCITÀ MIN
207	26	28	369.0354	VELOCITÀ MIN
208	18	9	45.7913	VELOCITÀ MIN
209	17	20	423.9107	VELOCITÀ MIN
210	9	5	9.1915	VELOCITÀ MIN
211	20	24	400.6527	VELOCITÀ MIN
212	22	8	34.3324	VELOCITÀ MIN
213	28	10	38.0148	VELOCITÀ MIN
214	26	25	411.9263	VELOCITÀ MIN
215	21	20	396.3721	VELOCITÀ MIN
216	27	12	104.3353	VELOCITÀ MIN
217	24	23	252.2035	VELOCITÀ MIN
218	36	32	375.9327	VELOCITÀ MIN
219	10	18	397.9413	VELOCITÀ MIN
220	32	25	317.3339	VELOCITÀ MIN
221	24	24	386.6512	VELOCITÀ MIN
222	20	12	84.8944	VELOCITÀ MIN
223	27	9	32.9005	VELOCITÀ MIN
224	14	21	442.6766	VELOCITÀ MIN
225	8	4	9.4271	VELOCITÀ MIN
226	25	12	83.4984	VELOCITÀ MIN
227	18	7	42.7018	VELOCITÀ MIN
228	16	19	403.0712	VELOCITÀ MIN
229	33	25	280.2605	VELOCITÀ MIN
230	49	30	291.5007	VELOCITÀ MIN

231	10	19	407.8649	VELOCITÀ MIN
232	21	23	384.3701	VELOCITÀ MIN
233	16	21	407.6203	VELOCITÀ MIN
234	22	23	388.1395	VELOCITÀ MIN
235	30	25	363.2638	VELOCITÀ MIN
236	17	22	387.6822	VELOCITÀ MIN
237	18	7	41.5736	VELOCITÀ MIN
238	29	22	351.0098	VELOCITÀ MIN
239	7	17	392.9485	VELOCITÀ MIN
240	8	4	9.3191	VELOCITÀ MIN
241	20	7	42.3747	VELOCITÀ MIN
242	20	8	21.3988	VELOCITÀ MIN
243	18	19	385.4708	VELOCITÀ MIN
244	20	21	391.6654	VELOCITÀ MIN
245	26	11	48.7355	VELOCITÀ MIN
246	15	23	441.1405	VELOCITÀ MIN
247	15	21	411.3364	VELOCITÀ MIN
248	19	23	403.6134	VELOCITÀ MIN
249	17	22	430.124	VELOCITÀ MIN
250	19	24	420.8544	VELOCITÀ MIN
251	21	16	173.5539	VELOCITÀ MIN
252	14	5	7.7453	VELOCITÀ MIN
253	14	21	397.6878	VELOCITÀ MIN
254	27	8	43.5814	VELOCITÀ MIN
255	29	12	74.1465	VELOCITÀ MIN
256	18	19	350.2506	VELOCITÀ MIN
257	25	19	201.0415	VELOCITÀ MIN
258	36	24	270.5908	VELOCITÀ MIN
259	16	6	32.0705	VELOCITÀ MIN
260	9	18	398.8602	VELOCITÀ MIN
261	19	23	380.4455	VELOCITÀ MIN
262	28	19	285.8049	VELOCITÀ MIN
263	10	5	11.5366	VELOCITÀ MIN
264	23	23	378.9777	VELOCITÀ MIN
265	18	21	393.4386	VELOCITÀ MIN
266	10	5	13.4598	VELOCITÀ MIN
267	31	22	295.5465	VELOCITÀ MIN
268	27	26	384.5907	VELOCITÀ MIN
269	13	19	385.9789	VELOCITÀ MIN
270	30	12	80.8649	VELOCITÀ MIN
271	22	21	408.9264	VELOCITÀ MIN
272	22	12	111.9715	VELOCITÀ MIN
273	36	31	393.9849	VELOCITÀ MIN
274	30	26	297.2652	VELOCITÀ MIN
275	22	10	82.3471	VELOCITÀ MIN
276	20	22	395.7048	VELOCITÀ MIN
277	20	8	42.912	VELOCITÀ MIN
278	17	21	473.4843	VELOCITÀ MIN
279	16	23	389.7505	VELOCITÀ MIN
280	29	25	416.122	VELOCITÀ MIN
281	19	30	427.6132	VELOCITÀ MIN
282	25	13	101.6651	VELOCITÀ MIN
283	13	22	445.689	VELOCITÀ MIN
284	28	22	353.8261	VELOCITÀ MIN
285	16	22	385.6628	VELOCITÀ MIN
286	10	18	387.1357	VELOCITÀ MIN
287	21	21	381.3838	VELOCITÀ MIN
288	36	28	394.8739	VELOCITÀ MIN
289	18	19	407.7523	VELOCITÀ MIN
290	36	26	367.7245	VELOCITÀ MIN
291	25	10	79.4888	VELOCITÀ MIN
292	21	7	36.7386	VELOCITÀ MIN
293	27	28	422.0719	VELOCITÀ MIN
294	19	8	45.9702	VELOCITÀ MIN
295	14	5	8.708	VELOCITÀ MIN
296	18	21	389.4816	VELOCITÀ MIN

297	26	22	335.7523	VELOCITÀ MIN
298	34	25	250.3913	VELOCITÀ MIN
299	26	11	82.4297	VELOCITÀ MIN
300	19	7	43.0405	VELOCITÀ MIN
301	26	10	44.5297	VELOCITÀ MIN
302	18	25	389.9126	VELOCITÀ MIN
303	33	21	203.7888	VELOCITÀ MIN
304	26	18	308.4135	VELOCITÀ MIN
305	24	20	289.2886	VELOCITÀ MIN
306	17	22	400.4329	VELOCITÀ MIN
307	26	11	52.0478	VELOCITÀ MIN
308	23	21	364.3291	VELOCITÀ MIN
309	29	19	283.6487	VELOCITÀ MIN
310	33	26	335.7102	VELOCITÀ MIN
311	20	23	443.7838	VELOCITÀ MIN
312	23	12	71.6508	VELOCITÀ MIN
313	21	18	275.0914	VELOCITÀ MIN
314	16	19	390.4395	VELOCITÀ MIN
315	14	5	11.1141	VELOCITÀ MIN
316	21	25	401.3062	VELOCITÀ MIN
317	32	22	320.3434	VELOCITÀ MIN
318	27	13	69.1892	VELOCITÀ MIN
319	37	24	280.8896	VELOCITÀ MIN
320	10	19	398.6595	VELOCITÀ MIN
321	22	21	347.8884	VELOCITÀ MIN
322	11	18	398.5245	VELOCITÀ MIN
323	24	24	394.3006	VELOCITÀ MIN
324	33	15	94.343	VELOCITÀ MIN
325	20	23	438.9385	VELOCITÀ MIN
326	18	21	389.8729	VELOCITÀ MIN
327	35	23	237.2081	VELOCITÀ MIN
328	22	25	399.6812	VELOCITÀ MIN
329	37	28	278.7838	VELOCITÀ MIN
330	28	13	97.7737	VELOCITÀ MIN
331	22	27	406.9921	VELOCITÀ MIN
332	19	24	407.2723	VELOCITÀ MIN
333	19	20	399.232	VELOCITÀ MIN
334	20	8	21.023	VELOCITÀ MIN
335	29	10	32.3495	VELOCITÀ MIN
336	26	9	48.7079	VELOCITÀ MIN
337	16	22	401.1173	VELOCITÀ MIN
338	34	20	195.7674	VELOCITÀ MIN
339	23	23	398.9827	VELOCITÀ MIN
340	16	23	465.2901	VELOCITÀ MIN
341	18	25	388.8146	VELOCITÀ MIN
342	25	12	85.9357	VELOCITÀ MIN
343	21	27	410.8165	VELOCITÀ MIN
344	22	10	68.6021	VELOCITÀ MIN
345	26	21	269.6505	VELOCITÀ MIN
346	21	21	375.6875	VELOCITÀ MIN
347	12	20	386.6758	VELOCITÀ MIN
348	18	21	410.1253	VELOCITÀ MIN
349	30	29	424.762	VELOCITÀ MIN
350	17	26	411.9484	VELOCITÀ MIN
351	18	11	70.3864	VELOCITÀ MIN
352	31	24	280.355	VELOCITÀ MIN
353	19	23	404.3442	VELOCITÀ MIN
354	20	21	251.7507	VELOCITÀ MIN
355	17	23	392.757	VELOCITÀ MIN
356	19	21	393.9047	VELOCITÀ MIN
357	31	35	378.0257	VELOCITÀ MIN
358	23	9	47.8645	VELOCITÀ MIN
359	20	21	438.9735	VELOCITÀ MIN
360	30	9	34.0861	VELOCITÀ MIN
361	12	19	390.3012	VELOCITÀ MIN
362	25	9	35.567	VELOCITÀ MIN

363	19	8	26.9837	VELOCITÀ MIN
364	20	23	469.8856	VELOCITÀ MIN
365	28	12	69.0089	VELOCITÀ MIN
366	28	9	34.2605	VELOCITÀ MIN
367	18	7	47.1566	VELOCITÀ MIN
368	17	22	396.5951	VELOCITÀ MIN
369	26	26	380.9893	VELOCITÀ MIN
370	19	25	425.1716	VELOCITÀ MIN
371	31	9	34.3624	VELOCITÀ MIN
372	8	17	389.345	VELOCITÀ MIN
373	13	19	390.6216	VELOCITÀ MIN
374	14	22	417.5675	VELOCITÀ MIN
375	19	22	436.2048	VELOCITÀ MIN
376	20	10	85.2448	VELOCITÀ MIN
377	9	5	9.5986	VELOCITÀ MIN
378	17	7	35.2758	VELOCITÀ MIN
379	17	7	18.6324	VELOCITÀ MIN
380	30	14	60.9149	VELOCITÀ MIN
381	33	25	289.0119	VELOCITÀ MIN
382	18	7	35.6822	VELOCITÀ MIN
383	18	8	45.9735	VELOCITÀ MIN
384	24	13	93.0103	VELOCITÀ MIN
385	10	18	392.024	VELOCITÀ MIN
386	8	17	392.6998	VELOCITÀ MIN
387	44	30	316.1162	VELOCITÀ MIN
388	17	25	386.6808	VELOCITÀ MIN
389	25	24	378.8933	VELOCITÀ MIN
390	12	17	257.4655	VELOCITÀ MIN
391	21	12	79.6102	VELOCITÀ MIN
392	11	18	401.6421	VELOCITÀ MIN
393	22	21	345.3107	VELOCITÀ MIN
394	22	10	94.4454	VELOCITÀ MIN
395	10	5	13.5105	VELOCITÀ MIN
396	17	22	415.9738	VELOCITÀ MIN
397	39	25	248.9507	VELOCITÀ MIN
398	14	19	389.1114	VELOCITÀ MIN
399	37	27	276.903	VELOCITÀ MIN
400	24	24	357.7053	VELOCITÀ MIN
401	28	13	100.6155	VELOCITÀ MIN
402	25	24	400.3568	VELOCITÀ MIN
403	15	20	382.3799	VELOCITÀ MIN
404	10	19	391.3438	VELOCITÀ MIN
405	27	21	321.5805	VELOCITÀ MIN
406	15	19	399.0081	VELOCITÀ MIN
407	21	21	401.2413	VELOCITÀ MIN
408	28	23	317.8565	VELOCITÀ MIN
409	14	21	409.2557	VELOCITÀ MIN
410	21	27	379.6808	VELOCITÀ MIN
411	27	25	270.7035	VELOCITÀ MIN
412	28	25	381.674	VELOCITÀ MIN
413	21	22	396.9159	VELOCITÀ MIN
414	21	22	417.8369	VELOCITÀ MIN
415	11	18	394.053	VELOCITÀ MIN
416	30	23	252.6056	VELOCITÀ MIN
417	18	21	385.1832	VELOCITÀ MIN
418	35	27	396.1551	VELOCITÀ MIN
419	10	19	393.339	VELOCITÀ MIN
420	25	24	388.0038	VELOCITÀ MIN
421	29	24	313.6019	VELOCITÀ MIN
422	15	22	425.3897	VELOCITÀ MIN
423	26	25	394.894	VELOCITÀ MIN
424	12	20	389.3371	VELOCITÀ MIN
425	23	24	436.4836	VELOCITÀ MIN
426	28	25	344.8772	VELOCITÀ MIN
427	37	29	331.5176	VELOCITÀ MIN
428	14	7	21.48	VELOCITÀ MIN

429	16	21	420.7747	VELOCITÀ MIN
430	32	15	78.296	VELOCITÀ MIN
431	15	23	395.2206	VELOCITÀ MIN
432	16	23	440.9462	VELOCITÀ MIN
433	27	24	381.7871	VELOCITÀ MIN
434	9	18	400.84	VELOCITÀ MIN
435	20	22	394.4264	VELOCITÀ MIN
436	25	11	40.9964	VELOCITÀ MIN
437	25	16	250.8445	VELOCITÀ MIN
438	22	25	415.3155	VELOCITÀ MIN
439	14	19	392.8675	VELOCITÀ MIN
440	17	24	450.8844	VELOCITÀ MIN
441	17	22	452.4005	VELOCITÀ MIN
442	31	13	57.2035	VELOCITÀ MIN
443	9	18	393.332	VELOCITÀ MIN
444	30	27	383.5992	VELOCITÀ MIN
445	9	17	400.8032	VELOCITÀ MIN
446	23	28	382.2032	VELOCITÀ MIN
447	17	7	44.2807	VELOCITÀ MIN
448	15	5	11.2144	VELOCITÀ MIN
449	25	21	243.5478	VELOCITÀ MIN
450	11	21	400.9849	VELOCITÀ MIN
451	24	13	64.5862	VELOCITÀ MIN
452	11	19	386.9691	VELOCITÀ MIN
453	31	13	76.0413	VELOCITÀ MIN
454	38	27	311.1364	VELOCITÀ MIN
455	31	26	335.602	VELOCITÀ MIN
456	20	22	397.6076	VELOCITÀ MIN
457	9	18	399.6774	VELOCITÀ MIN
458	10	18	394.9184	VELOCITÀ MIN
459	21	8	48.0744	VELOCITÀ MIN
460	24	25	427.5986	VELOCITÀ MIN
461	26	28	381.6636	VELOCITÀ MIN
462	30	23	281.4024	VELOCITÀ MIN
463	16	21	386.2761	VELOCITÀ MIN
464	16	22	423.1309	VELOCITÀ MIN
465	28	29	395.3692	VELOCITÀ MIN
466	10	18	399.61	VELOCITÀ MIN
467	11	5	13.9967	VELOCITÀ MIN
468	27	24	385.6558	VELOCITÀ MIN
469	17	26	390.3351	VELOCITÀ MIN
470	21	23	423.0343	VELOCITÀ MIN
471	10	5	13.0262	VELOCITÀ MIN
472	17	21	392.3966	VELOCITÀ MIN
473	18	22	427.4325	VELOCITÀ MIN
474	24	10	43.391	VELOCITÀ MIN
475	12	22	457.4033	VELOCITÀ MIN
476	18	20	438.6535	VELOCITÀ MIN
477	16	23	408.025	VELOCITÀ MIN
478	16	19	436.2605	VELOCITÀ MIN
479	21	8	41.5473	VELOCITÀ MIN
480	16	24	381.8014	VELOCITÀ MIN
481	14	20	425.9805	VELOCITÀ MIN
482	8	4	9.219	VELOCITÀ MIN
483	18	20	404.721	VELOCITÀ MIN
484	26	13	70.362	VELOCITÀ MIN
485	21	9	38.2001	VELOCITÀ MIN
486	23	27	373.2147	VELOCITÀ MIN
487	20	21	386.4526	VELOCITÀ MIN
488	18	9	83.6924	VELOCITÀ MIN
489	10	6	16.5708	VELOCITÀ MIN
490	23	21	301.3391	VELOCITÀ MIN
491	17	24	386.7935	VELOCITÀ MIN
492	35	28	294.1758	VELOCITÀ MIN
493	24	9	52.6242	VELOCITÀ MIN
494	28	26	331.4473	VELOCITÀ MIN

495	25	21	370.072	VELOCITÀ MIN
496	21	11	99.038	VELOCITÀ MIN
497	16	20	402.2879	VELOCITÀ MIN
498	39	15	74.8908	VELOCITÀ MIN
499	10	17	393.6662	VELOCITÀ MIN
500	35	20	280.181	VELOCITÀ MIN

n.tr.= indice della traiettoria. n.e.= numero di eventi. t = tempo totale di caduta. dxy = distanza dal punto di distacco (proiettata sul piano XY). t.a. = tipo di arresto.

### ***Impatti sulle barriere.***

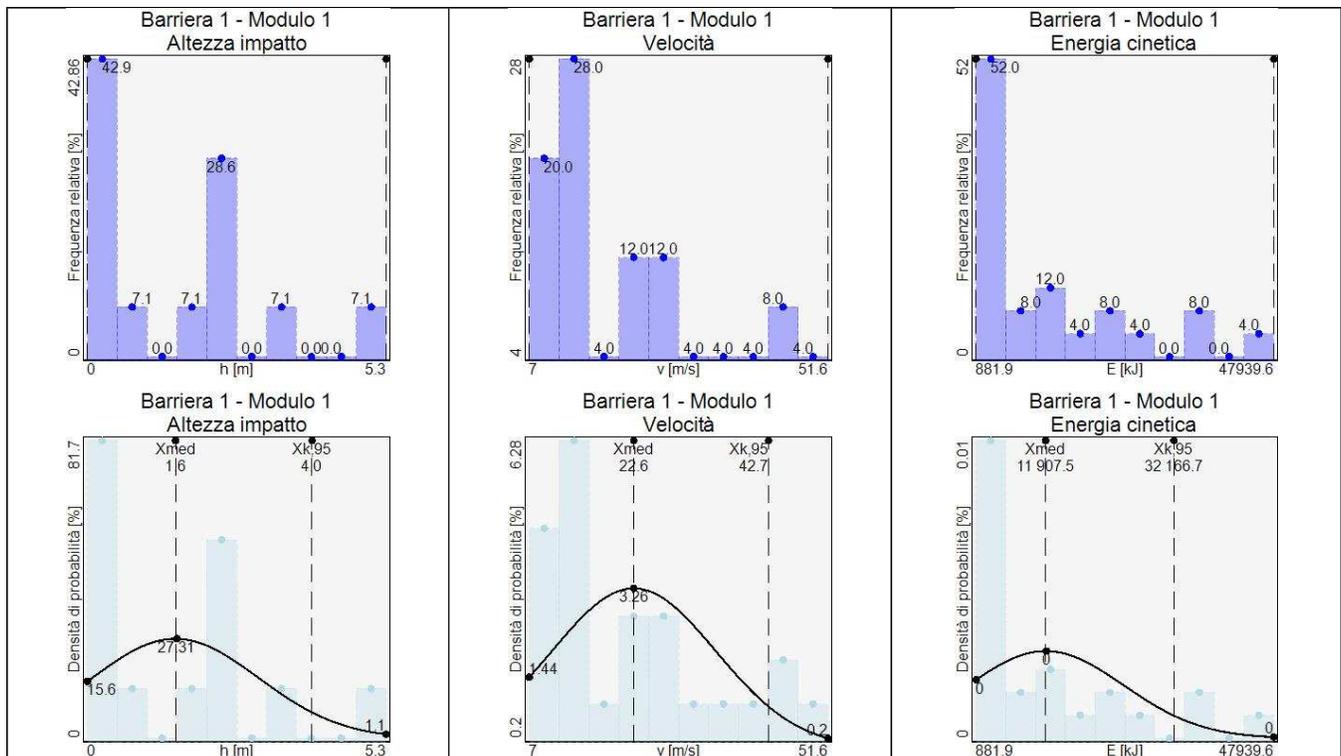
Si riporta l'analisi di tutte le collisioni con le barriere e si elencano le massime energie di impatto per ogni barriera:

Nome	n°	H <sub>MAX</sub> [m]	H <sub>0,95</sub> [m]	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	V <sub>tr,0,95</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	E <sub>tr,0,95</sub> [kJ]
Barriera (Barriera Modulo 1)	1 -26	5.2747	3.9754	51.58	42.72	47939.602	32166.681
Barriera (Barriera Modulo 2)	2 -14	7.1336	5.6947	41.02	35.2	30324.618	21534.479
Barriera (Barriera Modulo 3)	3 -9	3.7596	3.9814	31.1	33.27	17430.307	18046.705
Barriera (Barriera Modulo 4)	4 -25	5.2074	4.8152	42.56	39.87	32644.338	25401.823
Barriera (Barriera Modulo 5)	5 -9	3.6702	3.6687	32.42	35.85	18938.167	19010.334
Barriera (Barriera Modulo 6)	6 -4	5.4703	5.8292	29.19	32.84	15350.859	17620.398
Barriera (Barriera Modulo 7)	7 -1	0	0	0	0	0	0

Segue l'analisi dettagliata per ciascun modulo delle barriere su cui si sono verificati impatti:

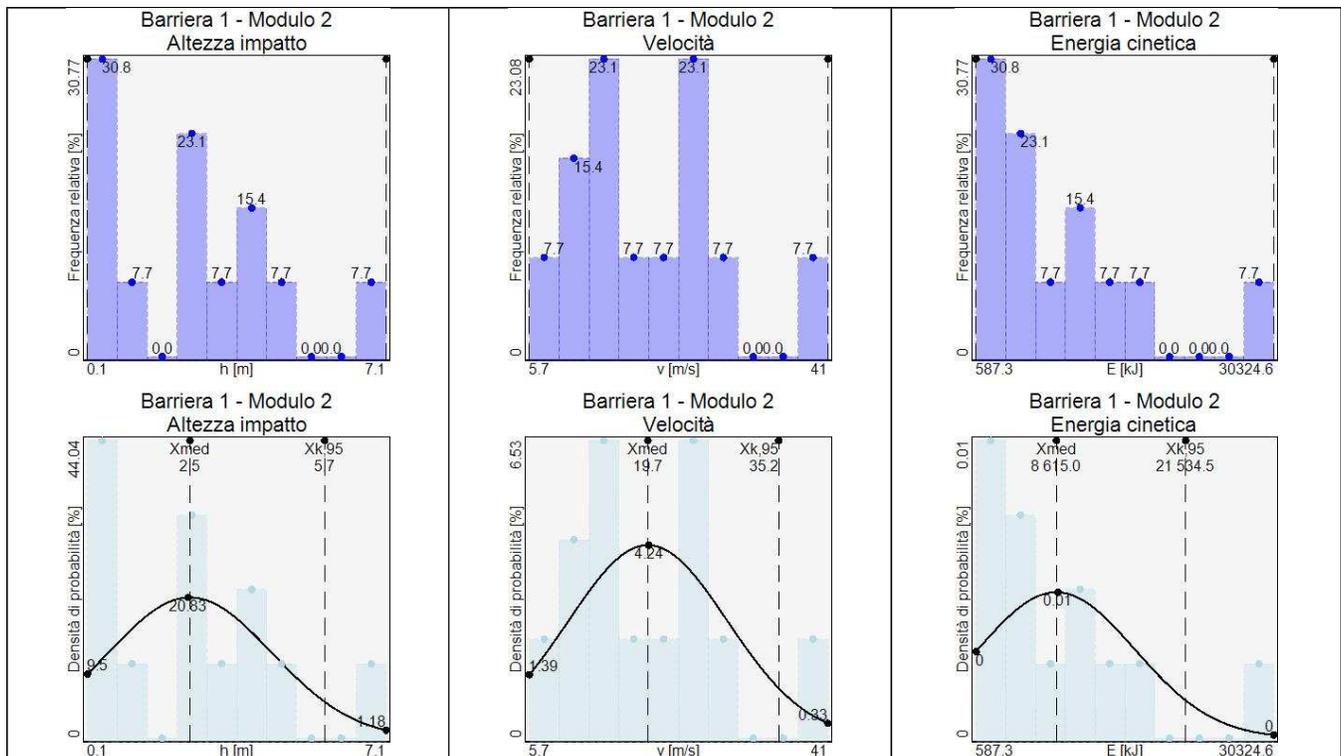
### ***Rilevato paramassi, modulo 1***

Analisi statistica - Numerosità campione = 26			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0.029	7	881.86
Massimo	5.2747	51.58	47939.602
Media	1.5746	22.61	11907.492
Dev. standard	1.4606	12.23	12325
95° percentile	3.9754	42.72	32166.681



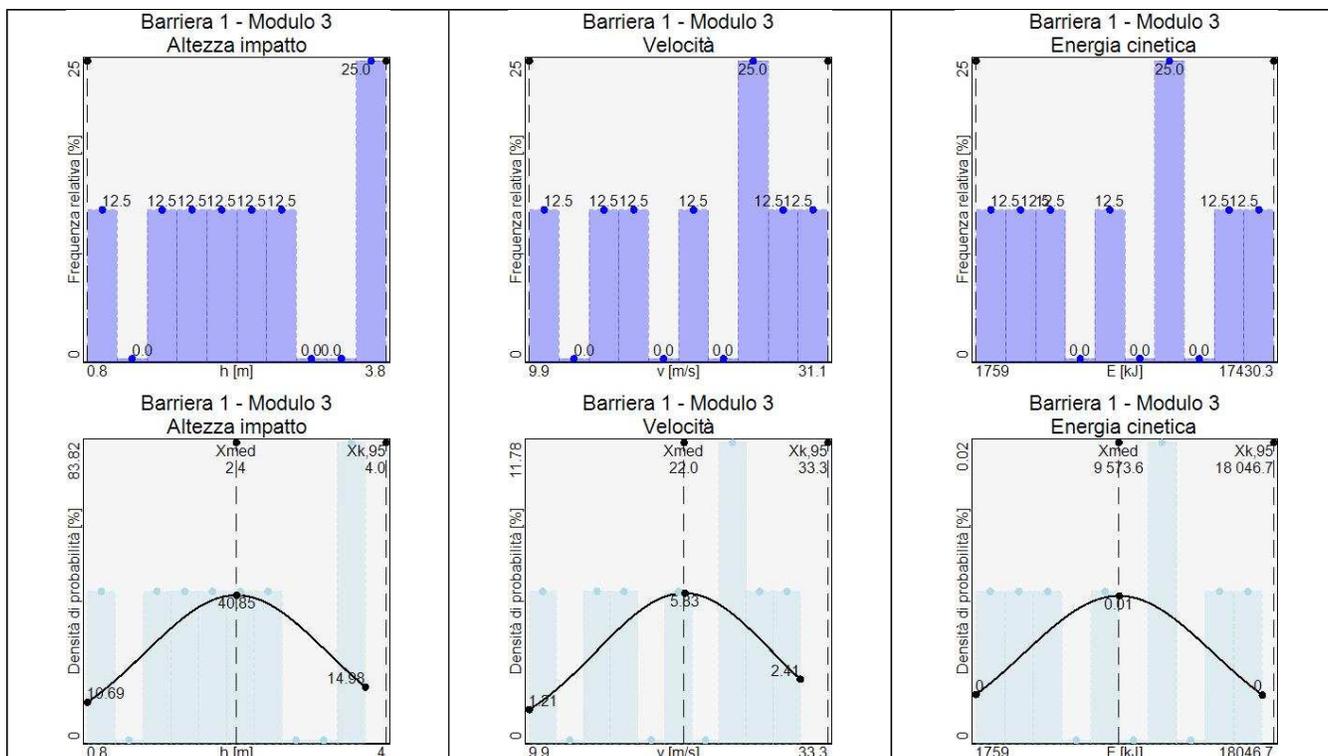
### Rilevato paramassi, modulo 2

Analisi statistica - Numerosità campione = 14			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0.1473	5.71	587.258
Massimo	7.1336	41.02	30324.618
Media	2.5472	19.74	8614.986
Dev. standard	1.9148	9.41	7859.779
95° percentile	5.6947	35.2	21534.479



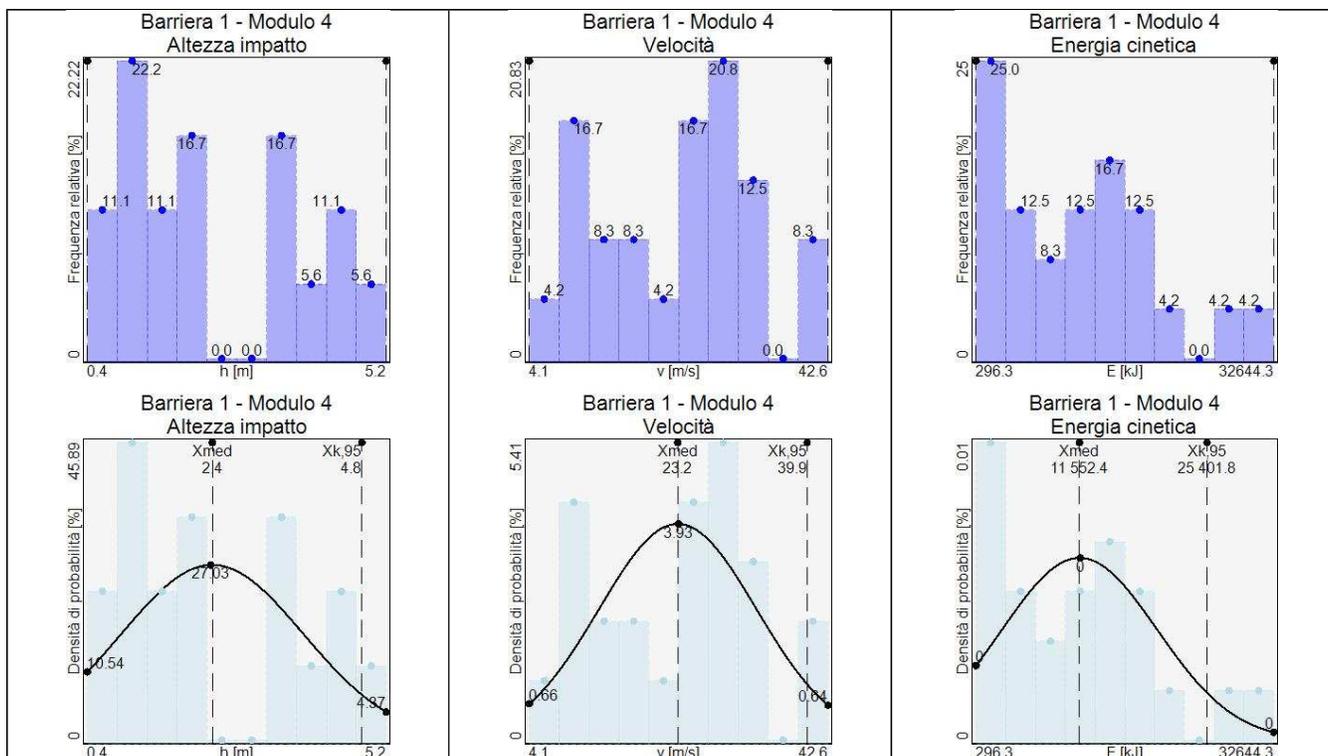
### Rilevato paramassi, modulo 3

Analisi statistica - Numerosità campione = 9			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0.777	9.88	1758.997
Massimo	3.7596	31.1	17430.307
Media	2.3761	22.01	9573.601
Dev. standard	0.9766	6.85	5154.747
95° percentile	3.9814	33.27	18046.705



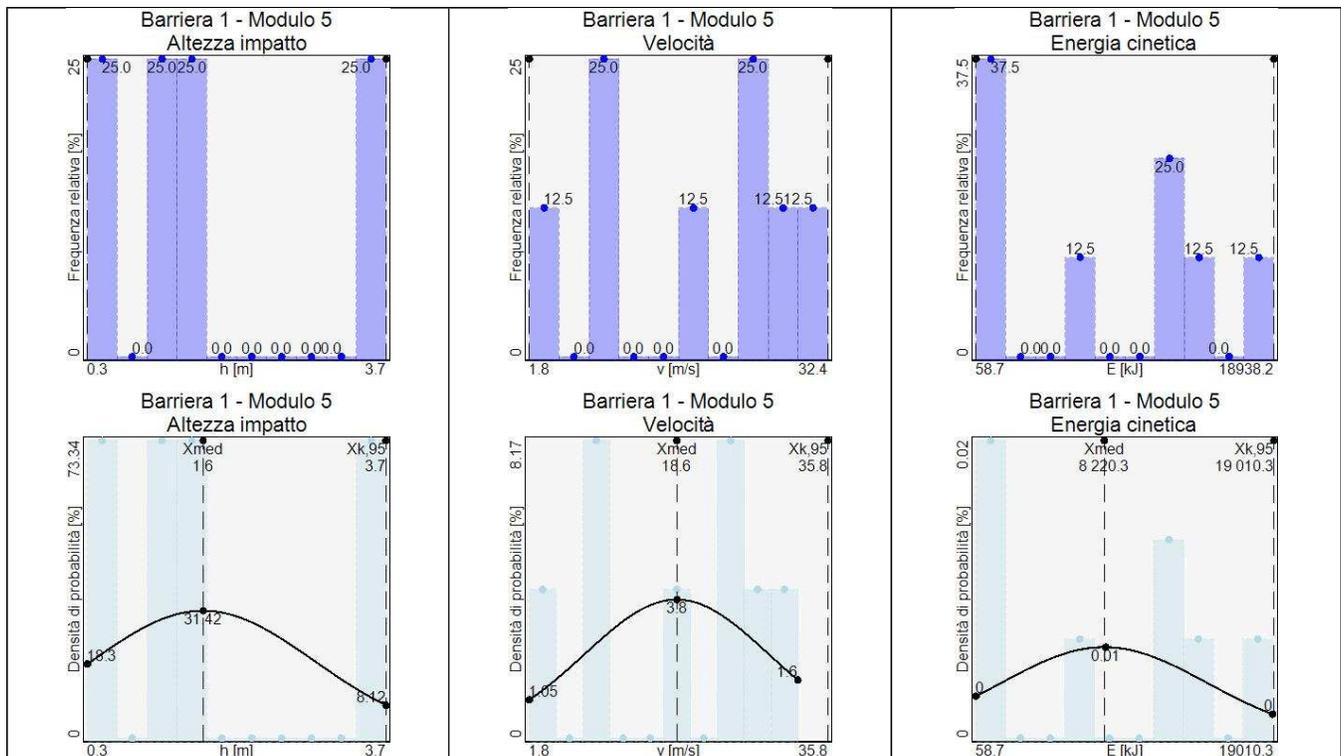
### Rilevato paramassi, modulo 4

Analisi statistica - Numerosità campione = 25			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0.3646	4.06	296.319
Massimo	5.2074	42.56	32644.338
Media	2.3896	23.2	11552.441
Dev. standard	1.4756	10.14	8425.492
95° percentile	4.8152	39.87	25401.823



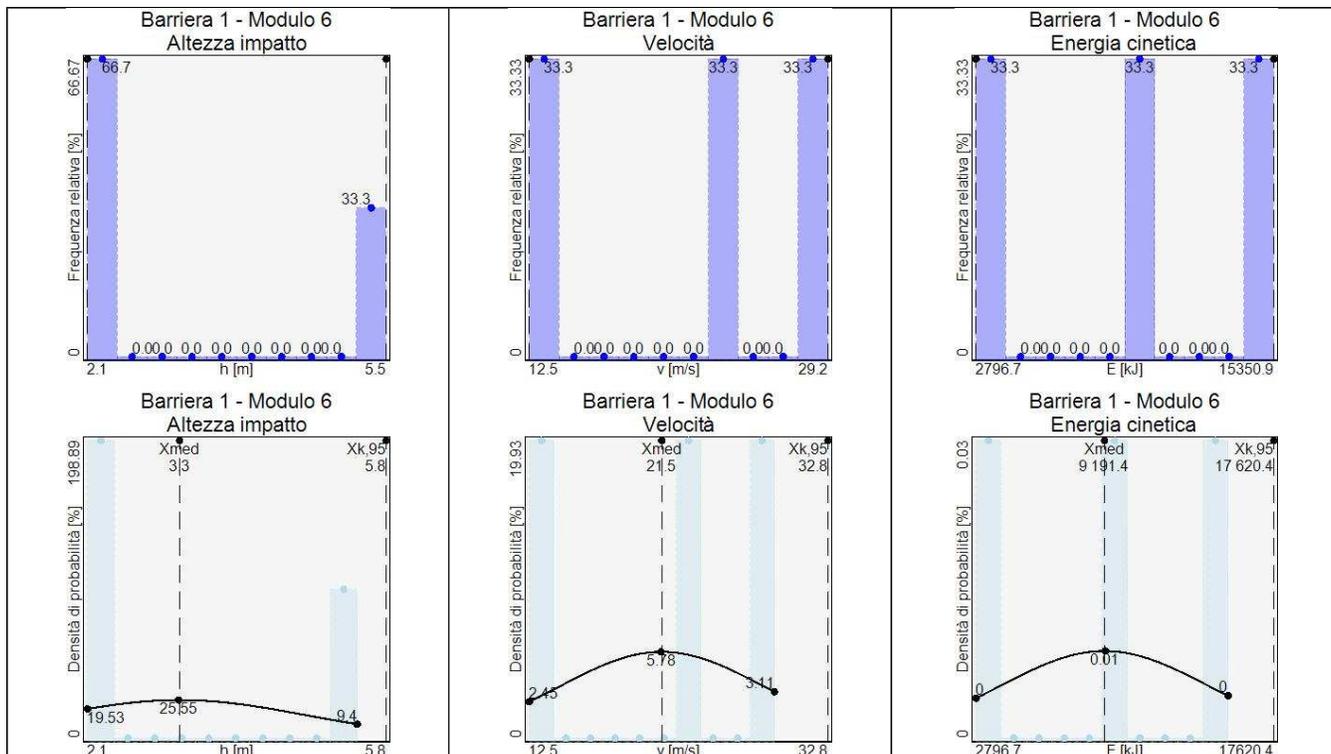
### Rilevato paramassi, modulo 5

Analisi statistica - Numerosità campione = 9			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0.2613	1.8	58.707
Massimo	3.6702	32.42	18938.167
Media	1.5815	18.61	8220.286
Dev. standard	1.2698	10.49	6564.297
95° percentile	3.6687	35.85	19010.334



### Rilevato paramassi, modulo 6

Analisi statistica - Numerosità campione = 4			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	2.1184	12.46	2796.74
Massimo	5.4703	29.19	15350.859
Media	3.2625	21.51	9191.429
Dev. standard	1.5615	6.9	5127.897
95° percentile	5.8292	32.84	17620.398



### Rilevato paramassi, modulo 7

Analisi statistica - Numerosità campione = 1			
	Altezza impatto [m]	Velocità impatto [m/s]	Energia impatto [kJ]
Minimo	0	0	0
Massimo	0	0	0
Media	0	0	0
Dev. standard	0	0	0
95° percentile	0	0	0

<p>Barriera 1 - Modulo 7 Altezza impatto</p> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 7 Velocità</p> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 0</p>	<p>Barriera 1 - Modulo 7 Energia cinetica</p> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 0</p>
<p>h [m] Barriera 1 - Modulo 7 Altezza impatto</p> <p>Analisi non significativa il parametro h [m] assume ovunque il valore 0</p>	<p>v [m/s] Barriera 1 - Modulo 7 Velocità</p> <p>Analisi non significativa il parametro v [m/s] assume ovunque il valore 0</p>	<p>E [kJ] Barriera 1 - Modulo 7 Energia cinetica</p> <p>Analisi non significativa il parametro E [kJ] assume ovunque il valore 0</p>
h [m]	v [m/s]	E [kJ]

### *Statistiche raccolte nelle sezioni di campionamento.*

Le sezioni sono piani verticali infinitamente estesi, la cui posizione è definita dalla loro traccia sul piano orizzontale. La traccia a sua volta è definita da due coppie di punti per cui deve passare la retta.

sezione	$x_0$ [m]	$y_0$ [m]	$x_1$ [m]	$y_1$ [m]
Strada	651	667.5	734	543.5

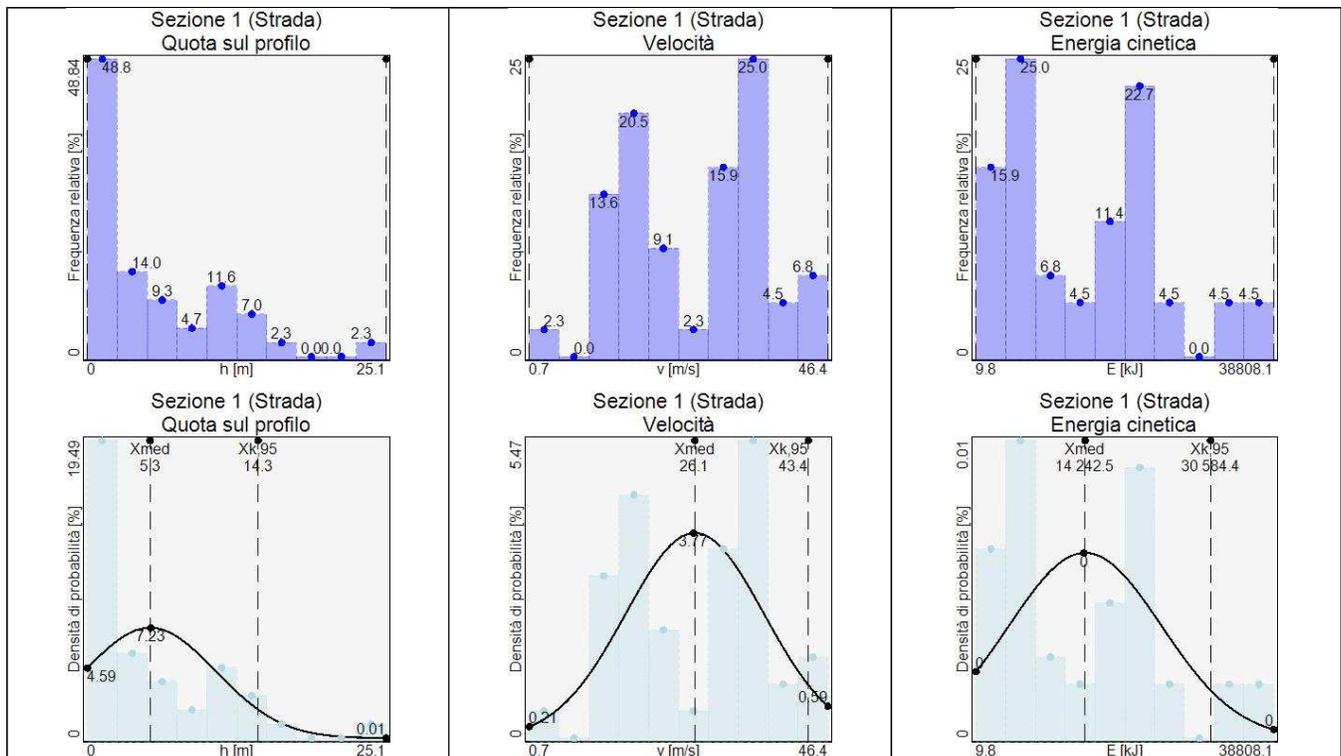
Si riportano i valori massimi misurati per ciascuna sezione.

Nome	n°	$H_{MAX}$ [m]	$V_{tr,MAX}$ [m/s]	$E_{tr,MAX}$ [kJ]
Sezione 1 (Strada)	44	25.0572	46.41	38808.075

Segue l'analisi dettagliata per ciascuna sezione su cui sono stati misurati eventi:

### *Strada*

Analisi statistica - Numerosità campione = 44			
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0.0007	0.74	9.791
Massimo	25.0572	46.41	38808.075
Media	5.2582	26.05	14242.506
Dev. standard	5.515	10.57	9941.857
95° percentile	14.3234	43.42	30584.41



**Statistiche raccolte per i tipi di terreno sul versante.**

Si riportano i valori massimi misurati per ciascuna tipologia di terreno.

Valori massimi - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono								
Nome	n° <sub>tra</sub>	H <sub>MAX</sub> [m]	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	n° <sub>col</sub>	V <sub>tr,MAX</sub> [m/s]	E <sub>tr,MAX</sub> [kJ]	n° <sub>fer</sub>
Sezione 1 (Roccia in posto)	500	115.6044	59.05	62843.025	500	59.05	62843.025	22
Sezione 2 (Affioramenti di roccia con detrito)	476	59.5901	53.33	51251.5	476	52.57	49798.09	119
Sezione 3 (Detrito grossolano)	399	107.936	68.62	84855.431	363	68.62	84855.431	183
Sezione 4 (Terreno nudo)	138	28.9789	48.28	41995.527	138	48.28	41995.527	138
Sezione 5 (Ghiaia fine)	148	39.6918	67.06	81036.333	100	67.06	81036.333	16

Segue l'analisi dettagliata per ciascun tipo di terreno su cui sono stati misurati eventi:

**Roccia in posto**

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 500			Numerosità campione = 500		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.33	1.97	0.33	1.97
Massimo	115.6044	59.05	62843.025	59.05	62843.025
Media	6.8772	31.14	19031.731	27.3	14462.139

Dev. standard	9.1114	9.31	10483.352	7.58	7952.671
95° percentile	21.8539	46.44	36263.716	39.76	27534.324

### ***Affioramenti di roccia con detrito***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 476			Numerosità campione = 476		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.23	0.917	0.23	0.917
Massimo	59.5901	53.33	51251.5	52.57	49798.09
Media	2.7769	23.18	10568.026	17.93	7350.262
Dev. standard	4.0828	7.01	5944.715	9.29	6833.358
95° percentile	9.488	34.7	20339.638	33.21	18582.578

### ***Detrito grossolano***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 399			Numerosità campione = 363		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.47	3.942	0.47	3.942
Massimo	107.936	68.62	84855.431	68.62	84855.431
Media	8.0643	37.34	27512.675	29.16	20862.33
Dev. standard	10.7929	11.52	15288.674	17.53	20537.628
95° percentile	25.805	56.27	52643.397	57.98	54621.007

### ***Terreno nudo***

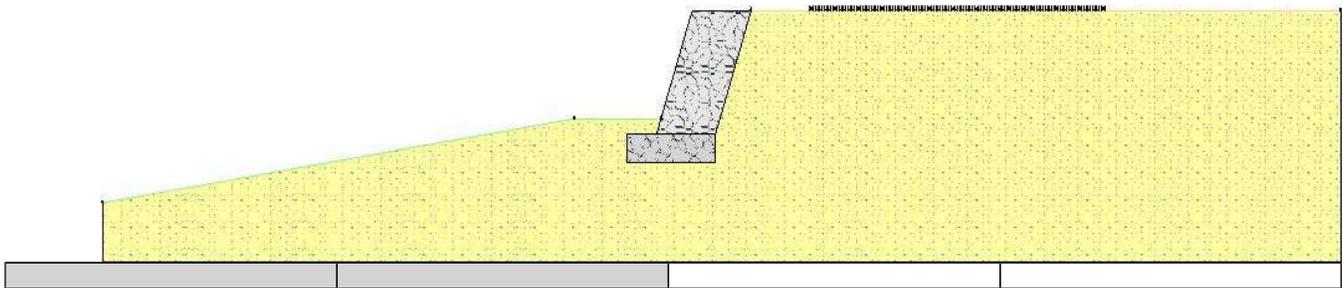
Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 138			Numerosità campione = 138		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.42	3.146	0.42	3.146
Massimo	28.9789	48.28	41995.527	48.28	41995.527
Media	2.8257	22.78	11581.784	13.16	5269.703
Dev. standard	4.2296	11.13	9603.93	10.92	8061.882
95° percentile	9.7782	41.07	27368.221	31.11	18521.403

### ***Ghiaia fine***

Analisi statistica - tutti i massi che transitano (sorvolano, colpiscono o si fermano) / solo i massi che colpiscono					
Numerosità campione = 148			Numerosità campione = 100		
	Quota sul profilo [m]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]	Velocità traslazionale [m/s]	Energia traslazionale [kJ]
Minimo	0	0.46	3.839	0.46	3.839
Massimo	39.6918	67.06	81036.333	67.06	81036.333
Media	5.7407	29.71	18373.168	24.2	15227.435
Dev. standard	5.9925	11.71	14089.065	16.1	17442.878
95° percentile	15.5908	48.96	41532.035	50.67	43899.123

## Verifiche di stabilità pendio e verifiche di stabilità strutture

### - VERIFICA MURO CONTRO TERRA SEZIONE D-D -



#### - Riassunto verifiche

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto  $R_d/E_d$  o  $C_d/E_d$ ) calcolati per tutte le verifiche.

La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.

Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

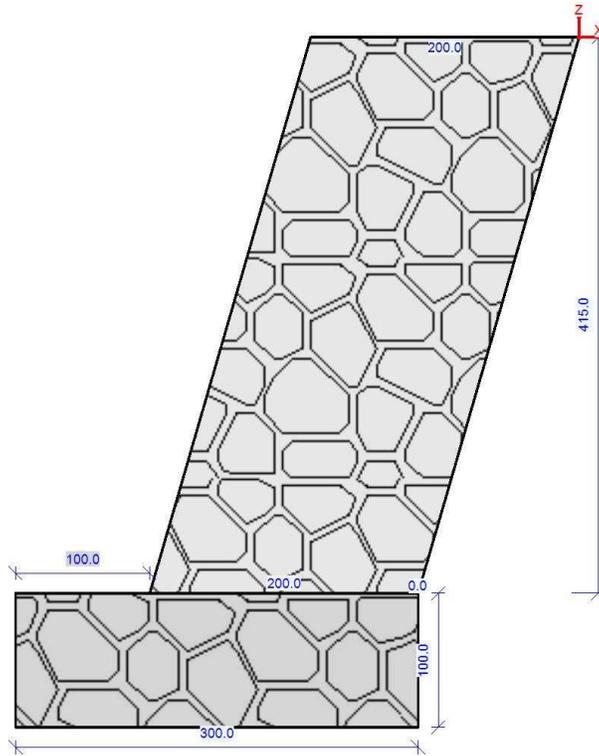
caso di carico	capacità portante	scorrimento	ribaltamento	stabilità globale	FS strutturale Fusto(pressoflessione)	FS strutturale Fusto(taglio)
1 - STR(SLU)	9.58	2.47	---	---	1.9	2.5
2 - GEO(SLU_GEO)	4.09	1.13	---	1.19	3.32	1.59
3 - EQU(SLU_EQU)	---	---	Stabile 3.64 (s.max.=0.4[cm])	---	---	---
4 - STR_SISMA_SU(SLU)	11.55	2.02	---	---	4.06	3.76
5 - GEO_SISMA_SU(SLU_GEO)	3.88	1.06	---	1.19	5.48	2.2
6 - EQU_SISMA_SU(SLU_EQU)	---	---	Stabile 3.78 (s.max.=0.4[cm])	---	---	---
7 - STR_SISMA_GIU(SLU)	11.43	2.03	---	---	4	3.74
8 - GEO_SISMA_GIU(SLU_GEO)	3.85	1.06	---	1.19	5.38	2.19
9 - EQU_SISMA_GIU(SLU_EQU)	---	---	Stabile 3.85 (s.max.=0.4[cm])	---	---	---

**Muro Verificato!**

**[Verifiche Superate]**

**- Elementi strutturali**

**- Muro e fondazione**



**- Terreno**

**- Profili di Monte e Valle**

MONTE			VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	1	-306	-365
2	2000	0	2	-600	-365
			3	-2200	-650

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

**- Strati**

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 - Strato 1 (strato 1 ) Terreno 2 (non coesivo) (Roccia) c' = 0 daN/cm2	h = 0 i = 0°		1 (2000;-850) 2 (2000;0) 3 (0;0) 4 (-120;-415) 5 (-120;-515)

g = 0.0019 daN/cm <sup>3</sup> j = 38 °			6 (-420;-515) 7 (-420;-415) 8 (-320;-415) 9 (-306;-365) 10 (-600;-365) 11 (-2200;-650) 12 (-2200;-850)
--	--	--	--

Stratigrafia.

**- Normativa, materiali e modello di calcolo**

**- Norme Tecniche per le Costruzioni 14/01/2008**

- Approccio 1; combinazione 1 (STR) e combinazione 2 (GEO) -

Combinazione 1		
Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1	Coesione = 1	- Capacità portante = 1
- permanenti/sfavorevole = 1.3	Angolo di attrito = 1	- Scorrimento = 1
- permanenti non strutturali/favorevole = 0	- Resistenza al taglio non drenata = 1	- Resistenza terreno a valle = 1
- permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5		- Stabilità globale = - - -
- variabili/favorevole = 0		
- variabili/sfavorevole = 1.5		
Combinazione 2		
Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1	Coesione = 1.25	- Capacità portante = 1
- permanenti/sfavorevole = 1	Angolo di attrito = 1.25	- Scorrimento = 1
- permanenti non strutturali/favorevole = 0	- Resistenza al taglio non drenata = 1.4	- Resistenza terreno a valle = 1
- permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.3		- Stabilità globale = 1.1
- variabili/favorevole = 0		
- variabili/sfavorevole = 1.3		

**- Dati di progetto dell'azione sismica:**

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche; parametri scelti :

- valori di kv e kh inseriti manualmente -

--> kh (muro) = 0.014

--> kv (muro) = 0.007

--> kh (pendio) = 0.014

--> kv (pendio) = 0.007

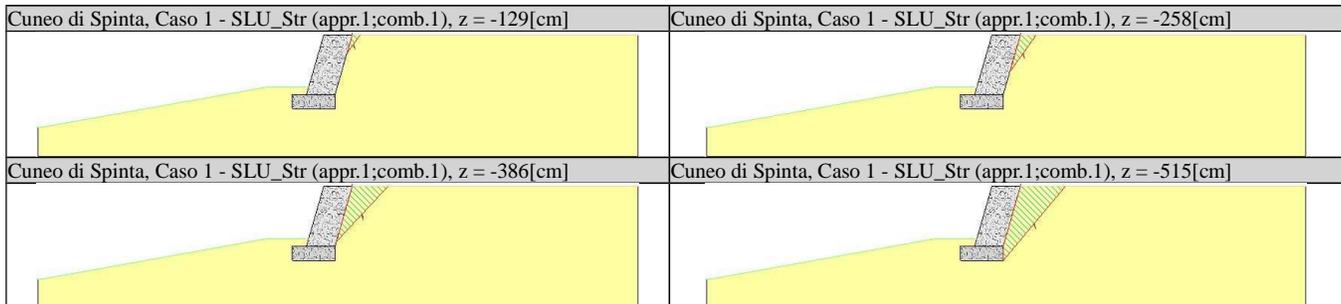
**- Caratteristiche dei materiali:**

Muratura						
Descrizione	=	Scogliera	in	massi	ciclopici	
f <sub>k</sub>	=		15			daN/cm <sup>2</sup>
f <sub>vk0,i</sub>	=		1			daN/cm <sup>2</sup>
f <sub>vk0,e</sub>	η	=		0.4		daN/cm <sup>2</sup>
	η	=	1	0.4		daN/cm <sup>2</sup>
E	=		15000.0			daN/cm <sup>2</sup>
g <sub>n</sub>		(statico)	=			3
g <sub>n</sub>		(sismico)	=			2
- g(p.vol.) = 0.002 daN/cm <sup>3</sup>						

## - Opzioni di calcolo

**Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka"** (si considera il muro libero di traslare/ruotare al piede). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.

- Attrito muro terreno /  $\phi' = 0.67$
- Aderenza muro terreno /  $c' = 0$
- Attrito terreno terreno /  $\phi' = 0.67$
- Aderenza terreno terreno /  $c' = 0$



**La capacità portante della fondazione** nastriforme, su suolo omogeneo, viene calcolata con la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

- Attrito fond. terreno /  $\phi'$  o  $C_u = 0.75$

**La verifica di stabilità globale** viene eseguita con i metodi di Fellenius e Bishop semplificato, utilizzando il coefficiente di sicurezza minore.

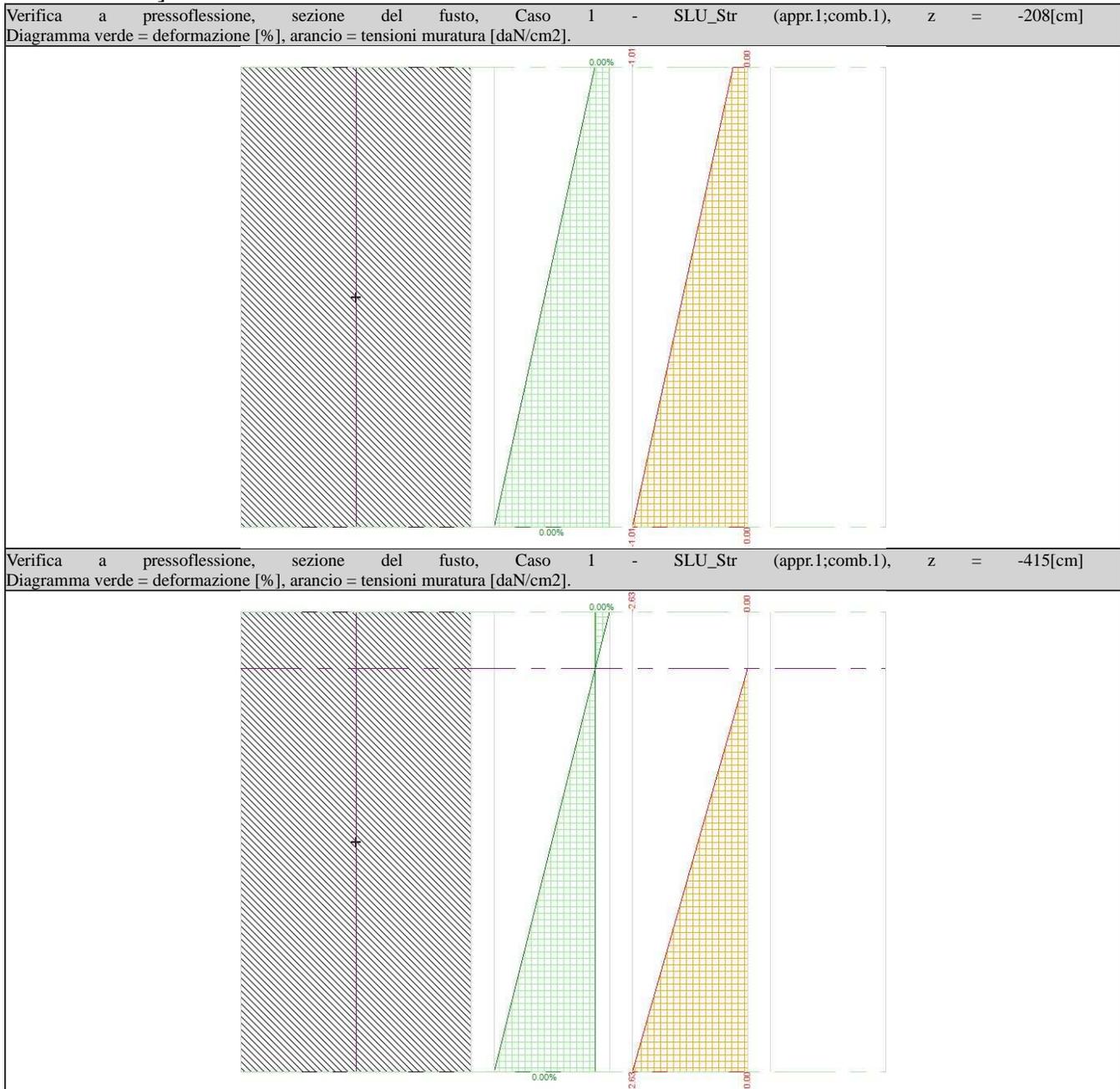
- Attrito stab. globale /  $\phi'$  o  $C_u = 1$

**Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti** dell'opera viene svolto con il metodo degli elementi finiti (FEM). Gli elementi schematizzanti il muro hanno peso e caratteristiche meccaniche proprie dei materiali di cui è costituito. Il terreno spingente (a monte) è rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi. Il terreno di fondazione è rappresentato per mezzo di elementi finiti non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]

- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm<sup>3</sup>]

**La verifica delle sezioni in muratura** viene eseguita a SLU. La pressoflessione è verificata a SLU con diagramma costitutivo lineare con parzializzazione [NTC08 4.5.6.1]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC08 4.5.6.1].



**- Carichi**

## - Carichi sul Terreno

## - Carichi Nastriformi:

Carico 1:

- descrizione = Rilevato in terra armata
- tipologia = nessuno
- estremi (xi;xf) = 200;1200 cm
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 1.26 daN/cm<sup>2</sup>

## - Carichi sulla Struttura

Considera come carico principale variabile (per coeff. psi) i casi di tipo: tutti

## - Casi di Carico

caso	coefficienti per i carichi		
STR (SLU) descr. = SLU_Str (appr.1;comb.1) coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1	Rilevato in terra armata	[1.00; - ]
GEO (SLU_GEO) descr. = SLU_Geo (appr.1;comb.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1	Rilevato in terra armata	[1.00; - ]
EQU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ (per equilibrio) coeff. = 0.9(pp.), 0.9(ter.m.), 0.9(fld.m.)1.1(ter.cs.), 1.1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1	Rilevato in terra armata	[1.00; - ]
STR_SISMA_SU (SLU) descr. = SLU_Str_Sisma_Su (appr.1;comb.1) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1	Rilevato in terra armata	[1.00;0.30]
GEO_SISMA_SU (SLU_GEO) descr. = SLU_Geo_Sisma_Su (appr.1;comb.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1	Rilevato in terra armata	[1.00;0.30]
EQU_SISMA_SU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ_Sisma_Su (per equilibrio) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1	Rilevato in terra armata	[1.00;0.30]
STR_SISMA_GIU (SLU) descr. = SLU_Str_Sisma_Giu (appr.1;comb.1) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1	Rilevato in terra armata	[1.00;0.30]
GEO_SISMA_GIU (SLU_GEO) descr. = SLU_Geo_Sisma_Giu (appr.1;comb.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1	Rilevato in terra armata	[1.00;0.30]
EQU_SISMA_GIU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ_Sisma_Giu (per equilibrio) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1	Rilevato in terra armata	[1.00;0.30]

Casi di Carico

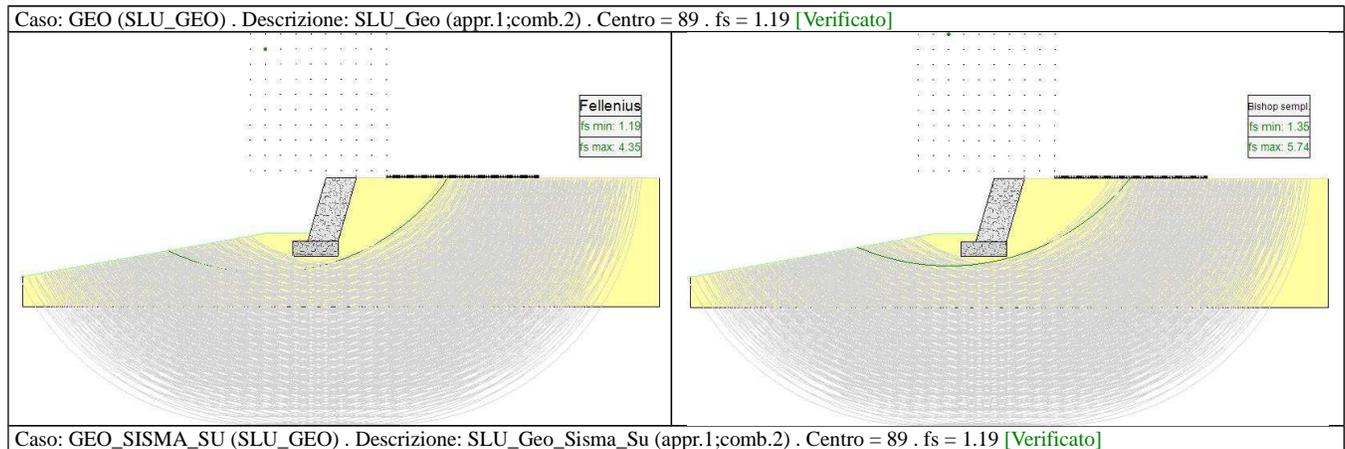
## - Verifiche Geotecniche

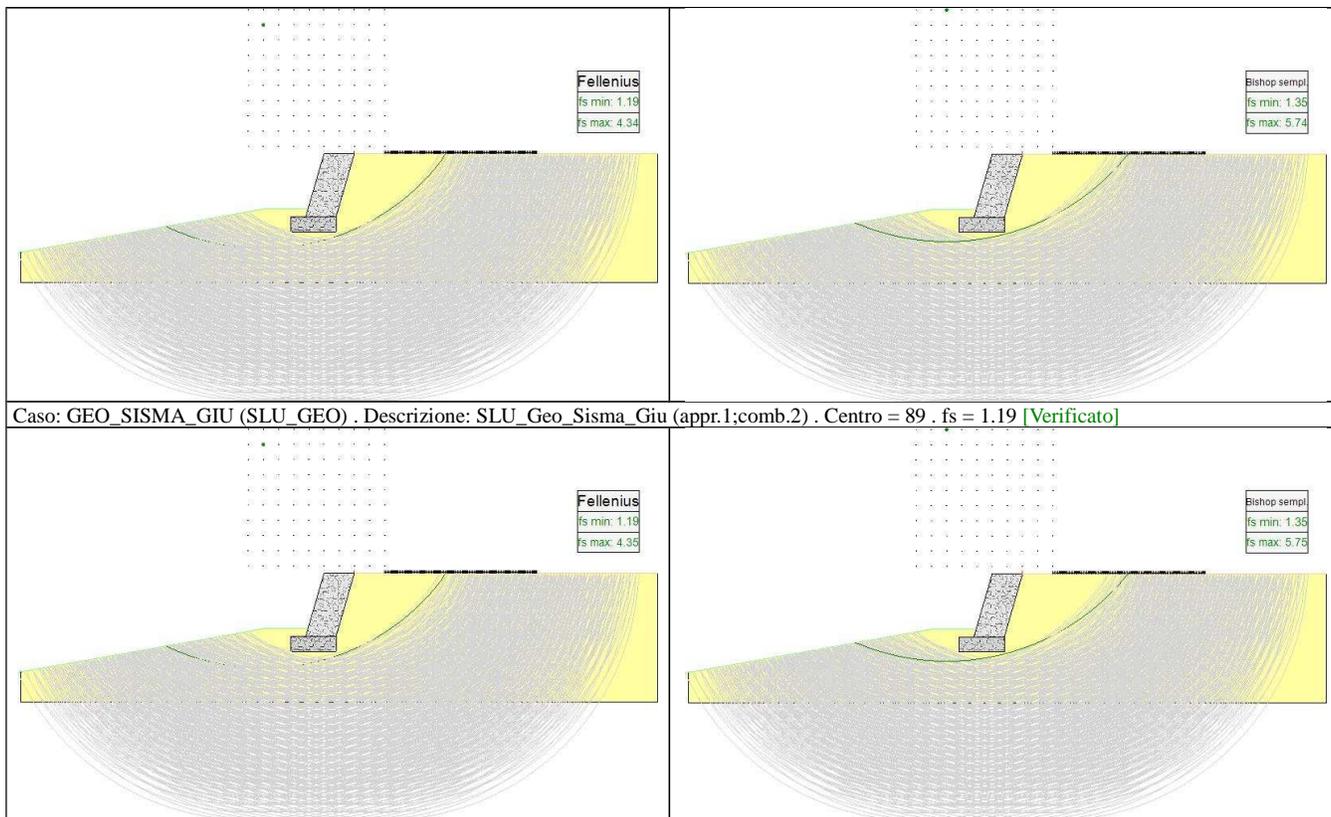
caso di carico	capacità portante	scorrimento	equilibrio
1 - STR (SLU)	- Drenata - q di progetto = 1.74 daN/cm <sup>2</sup>	- Drenata - v applicato = 7178.9 daN	- Ribaltamento - verifica non prevista

	q limite = 16.71 daN/cm2 --> fs = 9.58 [Verificato]	v limite = 17723.21 daN --> fs = 2.47 [Verificato]	- Stab. globale - verifica non prevista
2 - GEO (SLU_GEO)	- Drenata - q di progetto = 1.07 daN/cm2 q limite = 4.4 daN/cm2 --> fs = 4.09 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 10116.25 daN v limite = 11419.32 daN --> fs = 1.13 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista  - Stab. globale - --> fs = 1.19 [Verificato]
3 - EQU (SLU_EQU)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 3.64 (spost.max.=0.4[cm]) [Verificato]  - Stab. globale - verifica non prevista
4 - STR_SISMA_SU (SLU)	- Drenata - q di progetto = 1.26 daN/cm2 q limite = 14.56 daN/cm2 --> fs = 11.55 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 6792.02 daN v limite = 13715.32 daN --> fs = 2.02 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista  - Stab. globale - verifica non prevista
5 - GEO_SISMA_SU (SLU_GEO)	- Drenata - q di progetto = 1.02 daN/cm2 q limite = 3.97 daN/cm2 --> fs = 3.88 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 10758.21 daN v limite = 11369.78 daN --> fs = 1.06 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista  - Stab. globale - --> fs = 1.19 [Verificato]
6 - EQU_SISMA_SU (SLU_EQU)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 3.78 (spost.max.=0.4[cm]) [Verificato]  - Stab. globale - verifica non prevista
7 - STR_SISMA_GIU (SLU)	- Drenata - q di progetto = 1.28 daN/cm2 q limite = 14.61 daN/cm2 --> fs = 11.43 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 6849.58 daN v limite = 13902.06 daN --> fs = 2.03 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista  - Stab. globale - verifica non prevista
8 - GEO_SISMA_GIU (SLU_GEO)	- Drenata - q di progetto = 1.04 daN/cm2 q limite = 4.01 daN/cm2 --> fs = 3.85 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 10846.77 daN v limite = 11523.72 daN --> fs = 1.06 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista  - Stab. globale - --> fs = 1.19 [Verificato]
9 - EQU_SISMA_GIU (SLU_EQU)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 3.85 (spost.max.=0.4[cm]) [Verificato]  - Stab. globale - verifica non prevista

caso di carico	p. proprio muro (stab) [daN×cm]	p. proprio terreno (stab) [daN×cm]	azioni sul muro (stab) [daN×cm]	azioni sul muro (instab) [daN×cm]	attrito terreno (stab) [daN×cm]	spinta terreno (instab) [daN×cm]	momento stabilizzante [daN×cm]	momento ribaltante [daN×cm]	coeff. di sicurezza
1 STR SLU	7 010 655.6	0.0	0.0	0.0	706 499.0	992 902.7	7 717 154.7	992 902.7	7.77
2 GEO SLU_GEO	5 392 812.0	0.0	0.0	0.0	702 415.2	1 454 025.2	6 095 227.2	1 454 025.2	4.19
3 EQU SLU_EQU	4 853 530.8	0.0	0.0	0.0	732 765.6	1 535 328.5	5 586 296.5	1 535 328.5	3.64
4 STR_SISMA_SU SLU	5 355 062.4	0.0	0.0	0.0	636 728.0	939 790.4	5 991 790.4	939 790.4	6.38
5 GEO_SISMA_SU SLU_GEO	5 355 062.4	0.0	0.0	0.0	717 682.2	1 604 819.6	6 072 744.6	1 604 819.6	3.78
6 EQU_SISMA_SU SLU_EQU	5 355 062.4	0.0	0.0	0.0	717 682.2	1 604 819.6	6 072 744.6	1 604 819.6	3.78
7 STR_SISMA_GIU SLU	5 430 561.7	0.0	0.0	0.0	642 074.5	951 836.2	6 072 636.2	951 836.2	6.38
8 GEO_SISMA_GIU SLU_GEO	5 430 561.7	0.0	0.0	0.0	723 559.3	1 599 769.0	6 154 121.0	1 599 769.0	3.85
9 EQU_SISMA_GIU SLU_EQU	5 430 561.7	0.0	0.0	0.0	723 559.3	1 599 769.0	6 154 121.0	1 599 769.0	3.85

Dettaglio della verifica di ribaltamento.





Dettaglio della verifica di stabilità globale.

**- Verifiche Strutturali**

**- Diagrammi delle Spinte e Pressioni**

**- Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )**

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm <sup>2</sup> ]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm <sup>2</sup> ]
0	0	0	•	-420	0
0	0.002	0	•	-410	0
-18.9	0.006	4	•	-400	0.012
-37.7	0.012	21	•	-390	0.093
-56.6	0.017	47	•	-380	0.175
-75.5	0.022	84	•	-370	0.257
-94.3	0.028	132	•	-360	0.339
-113.2	0.033	190	•	-350	0.421
-132	0.039	258	•	-340	0.503
-150.9	0.045	337	•	-330	0.586
-169.8	0.05	426	•	-320	0.668
-188.6	0.056	527	•	-310	0.751
-207.5	0.061	637	•	-300	0.834
-226.4	0.067	758	•	-290	0.917
-245.2	0.073	890	•	-280	0.999
-264.1	0.078	1032	•	-270	1.082
-283	0.084	1185	•	-260	1.165

-301.8	0.089	1348	•	-250	1.248
-320.7	0.135	1522	•	-240	1.331
-339.5	0.185	1857	•	-230	1.413
-358.4	0.198	2218	•	-220	1.496
-377.3	0.209	2603	•	-220	1.496
-396.1	0.217	3005	•	-210	1.579
-415	0.221	3421	•	-200	1.662
			•	-190	1.745
			•	-180	1.827
			•	-170	1.91
			•	-160	1.993
			•	-150	2.076
			•	-140	2.159
			•	-130	2.241
			•	-120	2.324

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 3 421 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 562 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 7 039 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2 355 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 206 [cm]
- forza orizzontale = 7 179 [daN]
- forza verticale = 32 642 [daN]

### - Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-420	0.327
0	0.003	0	•	-410	0.363
-18.9	0.006	5	•	-400	0.399
-37.7	0.013	23	•	-390	0.435
-56.6	0.019	53	•	-380	0.471
-75.5	0.025	94	•	-370	0.507
-94.3	0.031	147	•	-360	0.542
-113.2	0.037	211	•	-350	0.578
-132	0.044	288	•	-340	0.614
-150.9	0.05	376	•	-330	0.649
-169.8	0.056	475	•	-320	0.683
-188.6	0.062	587	•	-310	0.718
-207.5	0.068	710	•	-300	0.753
-226.4	0.12	845	•	-290	0.787
-245.2	0.18	1163	•	-280	0.822
-264.1	0.203	1525	•	-270	0.856
-283	0.223	1930	•	-260	0.891
-301.8	0.236	2365	•	-250	0.925
-320.7	0.248	2820	•	-240	0.96
-339.5	0.262	3302	•	-230	0.995
-358.4	0.277	3808	•	-220	1.029
-377.3	0.286	4349	•	-220	1.029
-396.1	0.298	4886	•	-210	1.064
-415	0.311	5472	•	-200	1.098

			•	-190	1.133
			•	-180	1.167
			•	-170	1.202
			•	-160	1.236
			•	-150	1.271
			•	-140	1.306
			•	-130	1.34
			•	-120	1.375

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 5 472 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 509 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 9 892 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2 341 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 181 [cm]
- forza orizzontale = 10 116 [daN]
- forza verticale = 25 642 [daN]

### - Caso 3 ( EQU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ (per equilibrio) )

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-420	0.414
0	0.003	0	•	-410	0.44
-18.9	0.007	5	•	-400	0.465
-37.7	0.014	26	•	-390	0.491
-56.6	0.021	58	•	-380	0.516
-75.5	0.027	103	•	-370	0.542
-94.3	0.034	161	•	-360	0.567
-113.2	0.041	232	•	-350	0.592
-132	0.048	316	•	-340	0.617
-150.9	0.055	413	•	-330	0.641
-169.8	0.062	523	•	-320	0.665
-188.6	0.068	646	•	-310	0.688
-207.5	0.075	781	•	-300	0.712
-226.4	0.118	930	•	-290	0.736
-245.2	0.179	1225	•	-280	0.759
-264.1	0.212	1605	•	-270	0.783
-283	0.231	2025	•	-260	0.806
-301.8	0.245	2476	•	-250	0.83
-320.7	0.259	2949	•	-240	0.853
-339.5	0.273	3454	•	-230	0.877
-358.4	0.29	3981	•	-220	0.9
-377.3	0.298	4548	•	-220	0.9
-396.1	0.31	5104	•	-210	0.924
-415	0.326	5719	•	-200	0.947
			•	-190	0.971
			•	-180	0.994
			•	-170	1.018
			•	-160	1.041
			•	-150	1.065
			•	-140	1.088
			•	-130	1.112

			•	-120	1.136
--	--	--	---	------	-------

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 3 ( EQU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ (per equilibrio) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 5 719 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 532 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 10 355 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2 443 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 173 [cm]
- forza orizzontale = 10 590 [daN]
- forza verticale = 23 416 [daN]

#### - Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm <sup>2</sup> ]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm <sup>2</sup> ]
0	0	0	•	-420	0.008
0	0.002	0	•	-410	0.063
-18.9	0.004	3	•	-400	0.118
-37.7	0.009	17	•	-390	0.174
-56.6	0.013	38	•	-380	0.229
-75.5	0.018	67	•	-370	0.285
-94.3	0.022	105	•	-360	0.34
-113.2	0.027	152	•	-350	0.396
-132	0.031	207	•	-340	0.452
-150.9	0.036	270	•	-330	0.507
-169.8	0.04	342	•	-320	0.563
-188.6	0.045	422	•	-310	0.619
-207.5	0.049	510	•	-300	0.675
-226.4	0.054	607	•	-290	0.73
-245.2	0.058	713	•	-280	0.786
-264.1	0.063	827	•	-270	0.842
-283	0.073	949	•	-260	0.898
-301.8	0.117	1103	•	-250	0.953
-320.7	0.157	1389	•	-240	1.009
-339.5	0.167	1696	•	-230	1.065
-358.4	0.179	2019	•	-220	1.121
-377.3	0.189	2369	•	-220	1.121
-396.1	0.198	2732	•	-210	1.176
-415	0.203	3115	•	-200	1.232
			•	-190	1.288
			•	-180	1.344
			•	-170	1.399
			•	-160	1.455
			•	-150	1.511
			•	-140	1.567
			•	-130	1.622
			•	-120	1.678

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 3 115 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 512 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 6 338 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2 122 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 200 [cm]
- forza orizzontale = 6 792 [daN]
- forza verticale = 25 260 [daN]

**- Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )**

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-420	0.414
0	0.003	0	•	-410	0.444
-18.9	0.006	5	•	-400	0.474
-37.7	0.013	24	•	-390	0.504
-56.6	0.019	55	•	-380	0.535
-75.5	0.026	97	•	-370	0.565
-94.3	0.032	152	•	-360	0.595
-113.2	0.039	219	•	-350	0.624
-132	0.045	298	•	-340	0.654
-150.9	0.052	389	•	-330	0.683
-169.8	0.058	492	•	-320	0.712
-188.6	0.064	607	•	-310	0.74
-207.5	0.081	735	•	-300	0.768
-226.4	0.137	911	•	-290	0.796
-245.2	0.191	1254	•	-280	0.825
-264.1	0.211	1631	•	-270	0.853
-283	0.23	2050	•	-260	0.881
-301.8	0.243	2498	•	-250	0.91
-320.7	0.255	2967	•	-240	0.938
-339.5	0.271	3460	•	-230	0.966
-358.4	0.283	3990	•	-220	0.995
-377.3	0.292	4529	•	-220	0.995
-396.1	0.307	5093	•	-210	1.023
-415	0.314	5685	•	-200	1.051
			•	-190	1.079
			•	-180	1.108
			•	-170	1.136
			•	-160	1.164
			•	-150	1.193
			•	-140	1.221
			•	-130	1.249
			•	-120	1.277

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 5 685 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 529 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 10 199 [daN]

- altezza totale, forza verticale = 2 392 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 175 [cm]
- forza orizzontale = 10 758 [daN]
- forza verticale = 25 531 [daN]

**- Caso 6 ( EQU\_SISMA\_SU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Su (per equilibrio) )**

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm <sup>2</sup> ]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm <sup>2</sup> ]
0	0	0	•	-420	0.414
0	0.003	0	•	-410	0.444
-18.9	0.006	5	•	-400	0.474
-37.7	0.013	24	•	-390	0.504
-56.6	0.019	55	•	-380	0.535
-75.5	0.026	97	•	-370	0.565
-94.3	0.032	152	•	-360	0.595
-113.2	0.039	219	•	-350	0.624
-132	0.045	298	•	-340	0.654
-150.9	0.052	389	•	-330	0.683
-169.8	0.058	492	•	-320	0.712
-188.6	0.064	607	•	-310	0.74
-207.5	0.081	735	•	-300	0.768
-226.4	0.137	911	•	-290	0.796
-245.2	0.191	1254	•	-280	0.825
-264.1	0.211	1631	•	-270	0.853
-283	0.23	2050	•	-260	0.881
-301.8	0.243	2498	•	-250	0.91
-320.7	0.255	2967	•	-240	0.938
-339.5	0.271	3460	•	-230	0.966
-358.4	0.283	3990	•	-220	0.995
-377.3	0.292	4529	•	-220	0.995
-396.1	0.307	5093	•	-210	1.023
-415	0.314	5685	•	-200	1.051
			•	-190	1.079
			•	-180	1.108
			•	-170	1.136
			•	-160	1.164
			•	-150	1.193
			•	-140	1.221
			•	-130	1.249
			•	-120	1.277

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 6 ( EQU\_SISMA\_SU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Su (per equilibrio) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 5 685 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 529 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 10 199 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2 392 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 175 [cm]
- forza orizzontale = 10 758 [daN]
- forza verticale = 25 531 [daN]

**- Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )**

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-420	0.005
0	0.002	0	•	-410	0.062
-18.9	0.005	3	•	-400	0.118
-37.7	0.009	17	•	-390	0.174
-56.6	0.014	38	•	-380	0.231
-75.5	0.018	68	•	-370	0.287
-94.3	0.023	107	•	-360	0.343
-113.2	0.027	154	•	-350	0.4
-132	0.032	209	•	-340	0.456
-150.9	0.036	274	•	-330	0.513
-169.8	0.041	346	•	-320	0.57
-188.6	0.045	428	•	-310	0.626
-207.5	0.05	517	•	-300	0.683
-226.4	0.054	616	•	-290	0.74
-245.2	0.059	723	•	-280	0.797
-264.1	0.063	838	•	-270	0.853
-283	0.073	962	•	-260	0.91
-301.8	0.117	1114	•	-250	0.967
-320.7	0.158	1402	•	-240	1.023
-339.5	0.169	1711	•	-230	1.08
-358.4	0.18	2038	•	-220	1.137
-377.3	0.19	2391	•	-220	1.137
-396.1	0.199	2756	•	-210	1.193
-415	0.205	3143	•	-200	1.25
			•	-190	1.307
			•	-180	1.363
			•	-170	1.42
			•	-160	1.477
			•	-150	1.533
			•	-140	1.59
			•	-130	1.647
			•	-120	1.703

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 3 143 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 516 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 6 395 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2 140 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 200 [cm]
- forza orizzontale = 6 850 [daN]
- forza verticale = 25 604 [daN]

**- Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )**

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-420	0.414
0	0.003	0	•	-410	0.445
-18.9	0.007	5	•	-400	0.476
-37.7	0.013	25	•	-390	0.507
-56.6	0.02	55	•	-380	0.538
-75.5	0.026	98	•	-370	0.569
-94.3	0.033	154	•	-360	0.6
-113.2	0.039	222	•	-350	0.63
-132	0.046	302	•	-340	0.66
-150.9	0.052	394	•	-330	0.69
-169.8	0.059	499	•	-320	0.719
-188.6	0.065	616	•	-310	0.748
-207.5	0.081	745	•	-300	0.778
-226.4	0.138	920	•	-290	0.807
-245.2	0.192	1265	•	-280	0.836
-264.1	0.213	1644	•	-270	0.865
-283	0.232	2067	•	-260	0.894
-301.8	0.245	2519	•	-250	0.923
-320.7	0.257	2992	•	-240	0.952
-339.5	0.273	3488	•	-230	0.981
-358.4	0.286	4022	•	-220	1.01
-377.3	0.295	4567	•	-220	1.01
-396.1	0.309	5135	•	-210	1.039
-415	0.317	5733	•	-200	1.068
			•	-190	1.097
			•	-180	1.126
			•	-170	1.155
			•	-160	1.184
			•	-150	1.213
			•	-140	1.242
			•	-130	1.271
			•	-120	1.3

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 5 733 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 533 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 10 286 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2 412 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 176 [cm]
- forza orizzontale = 10 847 [daN]
- forza verticale = 25 877 [daN]

**- Caso 9 ( EQU\_SISMA\_GIU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Giu (per equilibrio) )**

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-420	0.414
0	0.003	0	•	-410	0.445
-18.9	0.007	5	•	-400	0.476
-37.7	0.013	25	•	-390	0.507
-56.6	0.02	55	•	-380	0.538
-75.5	0.026	98	•	-370	0.569
-94.3	0.033	154	•	-360	0.6
-113.2	0.039	222	•	-350	0.63
-132	0.046	302	•	-340	0.66
-150.9	0.052	394	•	-330	0.69
-169.8	0.059	499	•	-320	0.719
-188.6	0.065	616	•	-310	0.748
-207.5	0.081	745	•	-300	0.778
-226.4	0.138	920	•	-290	0.807
-245.2	0.192	1265	•	-280	0.836
-264.1	0.213	1644	•	-270	0.865
-283	0.232	2067	•	-260	0.894
-301.8	0.245	2519	•	-250	0.923
-320.7	0.257	2992	•	-240	0.952
-339.5	0.273	3488	•	-230	0.981
-358.4	0.286	4022	•	-220	1.01
-377.3	0.295	4567	•	-220	1.01
-396.1	0.309	5135	•	-210	1.039
-415	0.317	5733	•	-200	1.068
			•	-190	1.097
			•	-180	1.126
			•	-170	1.155
			•	-160	1.184
			•	-150	1.213
			•	-140	1.242
			•	-130	1.271
			•	-120	1.3

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 9 ( EQU\_SISMA\_GIU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Giu (per equilibrio) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 5 733 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 533 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 10 286 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2 412 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 176 [cm]
- forza orizzontale = 10 847 [daN]
- forza verticale = 25 877 [daN]

**- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento**

**- Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )**

**Elevazione, presso-flessione**

quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (s) [daN/cm2]	Tens.Res.(fd) [daN/cm2]	FS >1/<1	-
-18.9	-1022.3	-7.5	-2727.4	•	0.05 • 0.06	5	> 100	Verificato
-37.7	-2046.2	-24.3	-10813.1	•	0.09 • 0.12	5	42.18	Verificato
-56.6	-3071.8	-52.1	-24066.3	•	0.12 • 0.19	5	26.36	Verificato
-75.5	-4099.2	-90.4	-42296.1	•	0.14 • 0.27	5	18.63	Verificato
-94.3	-5128.4	-139.8	-65307.7	•	0.16 • 0.35	5	14.11	Verificato
-113.2	-6159.4	-200.1	-92904.2	•	0.17 • 0.45	5	11.18	Verificato
-132	-7192.2	-271.3	-124888.5	•	0.17 • 0.55	5	9.14	Verificato
-150.9	-8226.8	-353.5	-161063.8	•	0.17 • 0.65	5	7.66	Verificato
-169.8	-9263.3	-446.7	-201233.1	•	0.16 • 0.77	5	6.54	Verificato
-188.6	-10301.5	-550.8	-245199.4	•	0.15 • 0.88	5	5.66	Verificato
-207.5	-11341.5	-665.9	-292765.8	•	0.13 • 1.01	5	4.97	Verificato
-226.4	-12383.3	-792	-343735.3	•	0.1 • 1.13	5	4.41	Verificato
-245.2	-13426.9	-929	-397911	•	0.07 • 1.27	5	3.94	Verificato
-264.1	-14472.3	-1077	-455095.9	•	0.04 • 1.41	5	3.56	Verificato
-283	-15519.5	-1235.9	-515093	•	0 • 1.55	5	3.23	Verificato
-301.8	-16568.5	-1405.8	-577705.5	•	0 • 1.7	5	2.95	Verificato
-320.7	-17625.8	-1626	-642500.8	•	0 • 1.85	5	2.7	Verificato
-339.5	-18698.5	-1939.8	-708080.5	•	0 • 2.01	5	2.49	Verificato
-358.4	-19781.2	-2315.2	-772931.4	•	0 • 2.16	5	2.31	Verificato
-377.3	-20867.9	-2714	-836390.3	•	0 • 2.32	5	2.15	Verificato
-396.1	-21957.6	-3131.6	-898077	•	0 • 2.48	5	2.02	Verificato
-415	-23049.3	-3561.3	-957708	•	0 • 2.63	5	1.9	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )  
La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-	
-18.9	-1022.3	-7.5	-2727.4	•	6803	> 100	Verificato	
-37.7	-2046.2	-24.3	-10813.1	•	6939.5	> 100	Verificato	
-56.6	-3071.8	-52.1	-24066.3	•	7076.2	> 100	Verificato	
-75.5	-4099.2	-90.4	-42296.1	•	7213.2	79.76	Verificato	
-94.3	-5128.4	-139.8	-65307.7	•	7350.5	52.59	Verificato	
-113.2	-6159.4	-200.1	-92904.2	•	7487.9	37.43	Verificato	
-132	-7192.2	-271.3	-124888.5	•	7625.6	28.11	Verificato	
-150.9	-8226.8	-353.5	-161063.8	•	7763.6	21.96	Verificato	
-169.8	-9263.3	-446.7	-201233.1	•	7901.8	17.69	Verificato	
-188.6	-10301.5	-550.8	-245199.4	•	8040.2	14.6	Verificato	
-207.5	-11341.5	-665.9	-292765.8	•	8178.9	12.28	Verificato	
-226.4	-12383.3	-792	-343735.3	•	8317.8	10.5	Verificato	
-245.2	-13426.9	-929	-397911	•	8456.9	9.1	Verificato	
-264.1	-14472.3	-1077	-455095.9	•	8596.3	7.98	Verificato	
-283	-15519.5	-1235.9	-515093	•	8735.9	7.07	Verificato	
-301.8	-16568.5	-1405.8	-577705.5	•	8722.4	6.2	Verificato	
-320.7	-17625.8	-1626	-642500.8	•	8704.9	5.35	Verificato	
-339.5	-18698.5	-1939.8	-708080.5	•	8706.3	4.49	Verificato	
-358.4	-19781.2	-2315.2	-772931.4	•	8730.1	3.77	Verificato	
-377.3	-20867.9	-2714	-836390.3	•	8774.4	3.23	Verificato	
-396.1	-21957.6	-3131.6	-898077	•	8837.6	2.82	Verificato	
-415	-23049.3	-3561.3	-957708	•	8918.2	2.5	Verificato	

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )

## - Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )

Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tens. Min*Max (s)	Tens.Res.(fd)	FS	-

[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN/cm2]	[daN/cm2]	>1/<1	-
-18.9	-786.3	-8.6	-2074.7	•	0.04 • 0.04	5	> 100	Verificato
-37.7	-1573.4	-27.2	-8192.5	•	0.07 • 0.09	5	> 100	Verificato
-56.6	-2361.8	-58	-18138.7	•	0.09 • 0.15	5	34.41	Verificato
-75.5	-3151.2	-100.8	-31694.4	•	0.11 • 0.21	5	24.38	Verificato
-94.3	-3941.8	-155.8	-48637.1	•	0.12 • 0.27	5	18.52	Verificato
-113.2	-4733.5	-223	-68742.5	•	0.13 • 0.34	5	14.72	Verificato
-132	-5526.3	-302.5	-91786.3	•	0.14 • 0.41	5	12.08	Verificato
-150.9	-6320.3	-394.1	-117544.2	•	0.14 • 0.49	5	10.16	Verificato
-169.8	-7115.5	-498	-145791.8	•	0.14 • 0.57	5	8.7	Verificato
-188.6	-7911.7	-614.1	-176304.8	•	0.13 • 0.66	5	7.58	Verificato
-207.5	-8709.1	-742.4	-208859	•	0.12 • 0.75	5	6.68	Verificato
-226.4	-9511.8	-927.3	-242958.3	•	0.11 • 0.84	5	5.95	Verificato
-245.2	-10324.6	-1221.9	-276967.5	•	0.1 • 0.93	5	5.37	Verificato
-264.1	-11145.2	-1598.5	-308991	•	0.09 • 1.02	5	4.9	Verificato
-283	-11969.6	-2017	-337988.8	•	0.09 • 1.11	5	4.52	Verificato
-301.8	-12796.9	-2467.3	-363278.2	•	0.09 • 1.18	5	4.22	Verificato
-320.7	-13626.6	-2942.7	-384354.3	•	0.1 • 1.26	5	3.97	Verificato
-339.5	-14458.7	-3443.5	-400757.3	•	0.12 • 1.32	5	3.78	Verificato
-358.4	-15293.4	-3972.8	-411997.2	•	0.15 • 1.38	5	3.62	Verificato
-377.3	-16130.3	-4525.7	-417567.5	•	0.18 • 1.43	5	3.49	Verificato
-396.1	-16969.1	-5098.6	-417099.7	•	0.22 • 1.47	5	3.39	Verificato
-415	-17810.1	-5695.9	-410179.4	•	0.28 • 1.51	5	3.32	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )  
La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

Elevazione, taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-	-
-18.9	-786.3	-8.6	-2074.7	•	6771.5	> 100		Verificato
-37.7	-1573.4	-27.2	-8192.5	•	6876.5	> 100		Verificato
-56.6	-2361.8	-58	-18138.7	•	6981.6	> 100		Verificato
-75.5	-3151.2	-100.8	-31694.4	•	7086.8	70.29		Verificato
-94.3	-3941.8	-155.8	-48637.1	•	7192.2	46.16		Verificato
-113.2	-4733.5	-223	-68742.5	•	7297.8	32.72		Verificato
-132	-5526.3	-302.5	-91786.3	•	7403.5	24.48		Verificato
-150.9	-6320.3	-394.1	-117544.2	•	7509.4	19.05		Verificato
-169.8	-7115.5	-498	-145791.8	•	7615.4	15.29		Verificato
-188.6	-7911.7	-614.1	-176304.8	•	7721.6	12.57		Verificato
-207.5	-8709.1	-742.4	-208859	•	7827.9	10.54		Verificato
-226.4	-9511.8	-927.3	-242958.3	•	7934.9	8.56		Verificato
-245.2	-10324.6	-1221.9	-276967.5	•	8043.3	6.58		Verificato
-264.1	-11145.2	-1598.5	-308991	•	8152.7	5.1		Verificato
-283	-11969.6	-2017	-337988.8	•	8262.6	4.1		Verificato
-301.8	-12796.9	-2467.3	-363278.2	•	8372.9	3.39		Verificato
-320.7	-13626.6	-2942.7	-384354.3	•	8483.5	2.88		Verificato
-339.5	-14458.7	-3443.5	-400757.3	•	8594.5	2.5		Verificato
-358.4	-15293.4	-3972.8	-411997.2	•	8705.8	2.19		Verificato
-377.3	-16130.3	-4525.7	-417567.5	•	8817.4	1.95		Verificato
-396.1	-16969.1	-5098.6	-417099.7	•	8929.2	1.75		Verificato
-415	-17810.1	-5695.9	-410179.4	•	9041.3	1.59		Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )

### - Caso 3 ( EQU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ (per equilibrio) )

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

**- Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su  
(appr.1;comb.1) )**

Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tens. Min*Max (s)	Tens.Res.(fd)	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN/cm2]	[daN/cm2]	>1/<1	-
-18.9	-780.9	-17	-1977.8	•	0.04 • 0.04	7.5	> 100	Verificato
-37.7	-1563.1	-41.5	-7833.3	•	0.07 • 0.09	7.5	> 100	Verificato
-56.6	-2346.7	-74.7	-17413.1	•	0.09 • 0.14	7.5	52.28	Verificato
-75.5	-3131.7	-116.4	-30564.6	•	0.11 • 0.2	7.5	37.05	Verificato
-94.3	-3918.2	-167	-47131.8	•	0.13 • 0.27	7.5	28.13	Verificato
-113.2	-4706.1	-226.3	-66956.8	•	0.13 • 0.34	7.5	22.34	Verificato
-132	-5495.4	-294.4	-89881.8	•	0.14 • 0.41	7.5	18.31	Verificato
-150.9	-6286.2	-371.2	-115749.1	•	0.14 • 0.49	7.5	15.37	Verificato
-169.8	-7078.4	-456.9	-144400.7	•	0.14 • 0.57	7.5	13.15	Verificato
-188.6	-7872.1	-551.3	-175679	•	0.13 • 0.66	7.5	11.41	Verificato
-207.5	-8667.2	-654.5	-209426.1	•	0.12 • 0.75	7.5	10.03	Verificato
-226.4	-9463.8	-766.5	-245484.2	•	0.1 • 0.84	7.5	8.91	Verificato
-245.2	-10261.8	-887.3	-283695.5	•	0.09 • 0.94	7.5	7.99	Verificato
-264.1	-11061.2	-1016.9	-323902.1	•	0.07 • 1.04	7.5	7.22	Verificato
-283	-11863.1	-1161.2	-365910.7	•	0.04 • 1.14	7.5	6.57	Verificato
-301.8	-12673.7	-1358.4	-409192	•	0.02 • 1.25	7.5	6.01	Verificato
-320.7	-13497.8	-1638.1	-452425	•	0 • 1.35	7.5	5.54	Verificato
-339.5	-14330.1	-1967.5	-494340.9	•	0 • 1.46	7.5	5.14	Verificato
-358.4	-15165.8	-2317.9	-534398.7	•	0 • 1.56	7.5	4.8	Verificato
-377.3	-16005	-2689.6	-572210.7	•	0 • 1.66	7.5	4.52	Verificato
-396.1	-16847.4	-3080.2	-607414.5	•	0 • 1.76	7.5	4.27	Verificato
-415	-17692	-3484.7	-639709.6	•	0 • 1.85	7.5	4.06	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )  
 La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN]	>1/<1	-	-
-18.9	-780.9	-17	-1977.8	•	10156.2	> 100	Verificato	
-37.7	-1563.1	-41.5	-7833.3	•	10312.6	> 100	Verificato	
-56.6	-2346.7	-74.7	-17413.1	•	10469.3	> 100	Verificato	
-75.5	-3131.7	-116.4	-30564.6	•	10626.3	91.26	Verificato	
-94.3	-3918.2	-167	-47131.8	•	10783.6	64.59	Verificato	
-113.2	-4706.1	-226.3	-66956.8	•	10941.2	48.35	Verificato	
-132	-5495.4	-294.4	-89881.8	•	11099.1	37.71	Verificato	
-150.9	-6286.2	-371.2	-115749.1	•	11257.2	30.32	Verificato	
-169.8	-7078.4	-456.9	-144400.7	•	11415.7	24.99	Verificato	
-188.6	-7872.1	-551.3	-175679	•	11574.4	20.99	Verificato	
-207.5	-8667.2	-654.5	-209426.1	•	11733.4	17.93	Verificato	
-226.4	-9463.8	-766.5	-245484.2	•	11892.8	15.51	Verificato	
-245.2	-10261.8	-887.3	-283695.5	•	12052.4	13.58	Verificato	
-264.1	-11061.2	-1016.9	-323902.1	•	12212.2	12.01	Verificato	
-283	-11863.1	-1161.2	-365910.7	•	12372.6	10.66	Verificato	
-301.8	-12673.7	-1358.4	-409192	•	12534.7	9.23	Verificato	
-320.7	-13497.8	-1638.1	-452425	•	12671.8	7.74	Verificato	
-339.5	-14330.1	-1967.5	-494340.9	•	12691.5	6.45	Verificato	
-358.4	-15165.8	-2317.9	-534398.7	•	12747.6	5.5	Verificato	
-377.3	-16005	-2689.6	-572210.7	•	12838.2	4.77	Verificato	
-396.1	-16847.4	-3080.2	-607414.5	•	12961.4	4.21	Verificato	
-415	-17692	-3484.7	-639709.6	•	13114.7	3.76	Verificato	

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )

**- Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su  
(appr.1;comb.2) )**

Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tens. Min*Max (s)	Tens.Res.(fd)	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN/cm2]	[daN/cm2]	>1/<1	-
-18.9	-780.8	-19.8	-1954.1	•	0.04 • 0.04	7.5	> 100	Verificato
-37.7	-1562.5	-50.1	-7705.7	•	0.07 • 0.09	7.5	> 100	Verificato
-56.6	-2345.5	-93.1	-17031.9	•	0.09 • 0.14	7.5	52.51	Verificato
-75.5	-3129.5	-148.3	-29706.7	•	0.11 • 0.2	7.5	37.31	Verificato
-94.3	-3914.8	-216.2	-45499.9	•	0.13 • 0.26	7.5	28.41	Verificato
-113.2	-4701.2	-296.7	-64179.6	•	0.14 • 0.33	7.5	22.64	Verificato
-132	-5488.8	-389.9	-85513.4	•	0.15 • 0.4	7.5	18.62	Verificato
-150.9	-6277.6	-495.8	-109269.5	•	0.15 • 0.48	7.5	15.7	Verificato
-169.8	-7067.6	-614.2	-135215.6	•	0.15 • 0.56	7.5	13.48	Verificato
-188.6	-7858.7	-745.4	-163119.6	•	0.15 • 0.64	7.5	11.76	Verificato
-207.5	-8651.9	-898.7	-192690.8	•	0.14 • 0.72	7.5	10.39	Verificato
-226.4	-9451.8	-1123.8	-223159.3	•	0.14 • 0.81	7.5	9.29	Verificato
-245.2	-10261.7	-1457	-252741.3	•	0.13 • 0.89	7.5	8.41	Verificato
-264.1	-11078.4	-1862.4	-279695.3	•	0.13 • 0.97	7.5	7.7	Verificato
-283	-11898.7	-2306.4	-303096.7	•	0.14 • 1.05	7.5	7.15	Verificato
-301.8	-12721.8	-2781.8	-322292.3	•	0.15 • 1.12	7.5	6.7	Verificato
-320.7	-13547.3	-3281.7	-336781.9	•	0.17 • 1.18	7.5	6.34	Verificato
-339.5	-14375.3	-3809	-346104.9	•	0.2 • 1.24	7.5	6.06	Verificato
-358.4	-15205.9	-4364.5	-349727.1	•	0.24 • 1.28	7.5	5.84	Verificato
-377.3	-16038.5	-4941	-347199.1	•	0.28 • 1.32	7.5	5.67	Verificato
-396.1	-16873.2	-5540.1	-338145.4	•	0.34 • 1.35	7.5	5.55	Verificato
-415	-17709.9	-6160.3	-322129.9	•	0.4 • 1.37	7.5	5.48	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )  
La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

Elevazione, taglio								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN]	>1/<1	-	-
-18.9	-780.8	-19.8	-1954.1	•	10156.2	> 100	Verificato	
-37.7	-1562.5	-50.1	-7705.7	•	10312.5	> 100	Verificato	
-56.6	-2345.5	-93.1	-17031.9	•	10469.1	> 100	Verificato	
-75.5	-3129.5	-148.3	-29706.7	•	10625.9	71.65	Verificato	
-94.3	-3914.8	-216.2	-45499.9	•	10783	49.87	Verificato	
-113.2	-4701.2	-296.7	-64179.6	•	10940.2	36.87	Verificato	
-132	-5488.8	-389.9	-85513.4	•	11097.8	28.46	Verificato	
-150.9	-6277.6	-495.8	-109269.5	•	11255.5	22.7	Verificato	
-169.8	-7067.6	-614.2	-135215.6	•	11413.5	18.58	Verificato	
-188.6	-7858.7	-745.4	-163119.6	•	11571.7	15.53	Verificato	
-207.5	-8651.9	-898.7	-192690.8	•	11730.4	13.05	Verificato	
-226.4	-9451.8	-1123.8	-223159.3	•	11890.4	10.58	Verificato	
-245.2	-10261.7	-1457	-252741.3	•	12052.3	8.27	Verificato	
-264.1	-11078.4	-1862.4	-279695.3	•	12215.7	6.56	Verificato	
-283	-11898.7	-2306.4	-303096.7	•	12379.7	5.37	Verificato	
-301.8	-12721.8	-2781.8	-322292.3	•	12544.4	4.51	Verificato	
-320.7	-13547.3	-3281.7	-336781.9	•	12709.5	3.87	Verificato	
-339.5	-14375.3	-3809	-346104.9	•	12875.1	3.38	Verificato	
-358.4	-15205.9	-4364.5	-349727.1	•	13041.2	2.99	Verificato	
-377.3	-16038.5	-4941	-347199.1	•	13207.7	2.67	Verificato	
-396.1	-16873.2	-5540.1	-338145.4	•	13374.6	2.41	Verificato	
-415	-17709.9	-6160.3	-322129.9	•	13542	2.2	Verificato	

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )

**- Caso 6 ( EQU\_SISMA\_SU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Su (per equilibrio) )**

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

**- Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )**

Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tens. Min•Max (s)	Tens.Res.(fd)	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN/cm2]	[daN/cm2]	>1/<1	-
-18.9	-792	-17.1	-2007.2	•	0.04 • 0.04	7.5	> 100	Verificato
-37.7	-1585.2	-41.7	-7949.8	•	0.07 • 0.09	7.5	> 100	Verificato
-56.6	-2379.8	-75.3	-17672.3	•	0.09 • 0.15	7.5	51.55	Verificato
-75.5	-3175.9	-117.4	-31020.2	•	0.11 • 0.21	7.5	36.53	Verificato
-94.3	-3973.4	-168.5	-47835.1	•	0.13 • 0.27	7.5	27.73	Verificato
-113.2	-4772.4	-228.4	-67957.4	•	0.14 • 0.34	7.5	22.02	Verificato
-132	-5572.9	-297.3	-91226.9	•	0.14 • 0.42	7.5	18.05	Verificato
-150.9	-6374.8	-375	-117483.8	•	0.14 • 0.49	7.5	15.15	Verificato
-169.8	-7178.2	-461.7	-146568.1	•	0.14 • 0.58	7.5	12.96	Verificato
-188.6	-7983.1	-557.2	-178320	•	0.13 • 0.67	7.5	11.25	Verificato
-207.5	-8789.4	-661.7	-212579.5	•	0.12 • 0.76	7.5	9.89	Verificato
-226.4	-9597.1	-775.1	-249186.6	•	0.11 • 0.85	7.5	8.79	Verificato
-245.2	-10406.4	-897.3	-287981.5	•	0.09 • 0.95	7.5	7.88	Verificato
-264.1	-11217.1	-1028.5	-328804.1	•	0.07 • 1.05	7.5	7.12	Verificato
-283	-12030.1	-1173.5	-371464.9	•	0.04 • 1.16	7.5	6.47	Verificato
-301.8	-12851.6	-1370.7	-415455.5	•	0.02 • 1.27	7.5	5.93	Verificato
-320.7	-13686.9	-1651.5	-459451.2	•	0 • 1.37	7.5	5.46	Verificato
-339.5	-14530.6	-1983.6	-502152.7	•	0 • 1.48	7.5	5.07	Verificato
-358.4	-15377.9	-2337.1	-543003.8	•	0 • 1.58	7.5	4.73	Verificato
-377.3	-16228.6	-2711.9	-581611.9	•	0 • 1.69	7.5	4.45	Verificato
-396.1	-17082.5	-3105.5	-617617.1	•	0 • 1.78	7.5	4.2	Verificato
-415	-17938.6	-3513.3	-650717.7	•	0 • 1.88	7.5	4	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )  
 La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN]	>1/<1	-	-
-18.9	-792	-17.1	-2007.2	•	10158.4	> 100	Verificato	
-37.7	-1585.2	-41.7	-7949.8	•	10317	> 100	Verificato	
-56.6	-2379.8	-75.3	-17672.3	•	10476	> 100	Verificato	
-75.5	-3175.9	-117.4	-31020.2	•	10635.2	90.57	Verificato	
-94.3	-3973.4	-168.5	-47835.1	•	10794.7	64.07	Verificato	
-113.2	-4772.4	-228.4	-67957.4	•	10954.5	47.96	Verificato	
-132	-5572.9	-297.3	-91226.9	•	11114.6	37.39	Verificato	
-150.9	-6374.8	-375	-117483.8	•	11275	30.06	Verificato	
-169.8	-7178.2	-461.7	-146568.1	•	11435.6	24.77	Verificato	
-188.6	-7983.1	-557.2	-178320	•	11596.6	20.81	Verificato	
-207.5	-8789.4	-661.7	-212579.5	•	11757.9	17.77	Verificato	
-226.4	-9597.1	-775.1	-249186.6	•	11919.4	15.38	Verificato	
-245.2	-10406.4	-897.3	-287981.5	•	12081.3	13.46	Verificato	
-264.1	-11217.1	-1028.5	-328804.1	•	12243.4	11.9	Verificato	
-283	-12030.1	-1173.5	-371464.9	•	12406	10.57	Verificato	
-301.8	-12851.6	-1370.7	-415455.5	•	12570.3	9.17	Verificato	
-320.7	-13686.9	-1651.5	-459451.2	•	12702.1	7.69	Verificato	
-339.5	-14530.6	-1983.6	-502152.7	•	12722.4	6.41	Verificato	
-358.4	-15377.9	-2337.1	-543003.8	•	12779	5.47	Verificato	

-377.3	-16228.6	-2711.9	-581611.9	•	12869.9	4.75	Verificato
-396.1	-17082.5	-3105.5	-617617.1	•	12993.2	4.18	Verificato
-415	-17938.6	-3513.3	-650717.7	•	13146.5	3.74	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )

## - Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )

Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tens. Min*Max (s)	Tens.Res.(fd)	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN/cm2]	[daN/cm2]	>1/<1	-
-18.9	-791.8	-19.9	-1983.2	•	0.04 • 0.04	7.5	> 100	Verificato
-37.7	-1584.6	-50.5	-7820.4	•	0.07 • 0.09	7.5	> 100	Verificato
-56.6	-2378.5	-93.9	-17285.9	•	0.09 • 0.14	7.5	51.78	Verificato
-75.5	-3173.7	-149.7	-30150.4	•	0.11 • 0.2	7.5	36.78	Verificato
-94.3	-3970	-218.4	-46180.9	•	0.13 • 0.27	7.5	28.01	Verificato
-113.2	-4767.5	-299.9	-65142	•	0.14 • 0.34	7.5	22.32	Verificato
-132	-5566.2	-394.2	-86798.6	•	0.15 • 0.41	7.5	18.36	Verificato
-150.9	-6366.1	-501.3	-110915.3	•	0.15 • 0.48	7.5	15.47	Verificato
-169.8	-7167.2	-621.2	-137256.9	•	0.15 • 0.56	7.5	13.29	Verificato
-188.6	-7969.5	-753.9	-165588.3	•	0.15 • 0.65	7.5	11.59	Verificato
-207.5	-8773.8	-908.1	-195621.3	•	0.15 • 0.73	7.5	10.24	Verificato
-226.4	-9584.7	-1133.5	-226605.3	•	0.14 • 0.82	7.5	9.16	Verificato
-245.2	-10405.8	-1468.4	-256747.2	•	0.14 • 0.91	7.5	8.28	Verificato
-264.1	-11233.7	-1876.9	-284273.1	•	0.14 • 0.99	7.5	7.59	Verificato
-283	-12065.3	-2324.3	-308247.6	•	0.14 • 1.07	7.5	7.04	Verificato
-301.8	-12899.8	-2803.4	-328010.8	•	0.15 • 1.14	7.5	6.6	Verificato
-320.7	-13736.6	-3307.3	-343056.9	•	0.17 • 1.2	7.5	6.24	Verificato
-339.5	-14576	-3838.8	-352921.3	•	0.2 • 1.26	7.5	5.96	Verificato
-358.4	-15418	-4398.6	-357067.7	•	0.24 • 1.31	7.5	5.74	Verificato
-377.3	-16262.1	-4979.9	-355038.8	•	0.28 • 1.35	7.5	5.57	Verificato
-396.1	-17108.2	-5583.8	-346455.5	•	0.34 • 1.38	7.5	5.45	Verificato
-415	-17956.4	-6209.4	-330878.4	•	0.4 • 1.39	7.5	5.38	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )

La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

Elevazione, taglio								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN]	>1/<1	-	-
-18.9	-791.8	-19.9	-1983.2	•	10158.4	> 100	Verificato	
-37.7	-1584.6	-50.5	-7820.4	•	10316.9	> 100	Verificato	
-56.6	-2378.5	-93.9	-17285.9	•	10475.7	> 100	Verificato	
-75.5	-3173.7	-149.7	-30150.4	•	10634.7	71.03	Verificato	
-94.3	-3970	-218.4	-46180.9	•	10794	49.43	Verificato	
-113.2	-4767.5	-299.9	-65142	•	10953.5	36.53	Verificato	
-132	-5566.2	-394.2	-86798.6	•	11113.2	28.19	Verificato	
-150.9	-6366.1	-501.3	-110915.3	•	11273.2	22.49	Verificato	
-169.8	-7167.2	-621.2	-137256.9	•	11433.4	18.41	Verificato	
-188.6	-7969.5	-753.9	-165588.3	•	11593.9	15.38	Verificato	
-207.5	-8773.8	-908.1	-195621.3	•	11754.8	12.94	Verificato	
-226.4	-9584.7	-1133.5	-226605.3	•	11916.9	10.51	Verificato	
-245.2	-10405.8	-1468.4	-256747.2	•	12081.2	8.23	Verificato	
-264.1	-11233.7	-1876.9	-284273.1	•	12246.7	6.52	Verificato	
-283	-12065.3	-2324.3	-308247.6	•	12413.1	5.34	Verificato	
-301.8	-12899.8	-2803.4	-328010.8	•	12580	4.49	Verificato	
-320.7	-13736.6	-3307.3	-343056.9	•	12747.3	3.85	Verificato	
-339.5	-14576	-3838.8	-352921.3	•	12915.2	3.36	Verificato	
-358.4	-15418	-4398.6	-357067.7	•	13083.6	2.97	Verificato	

-377.3	-16262.1	-4979.9	-355038.8	•	13252.4	2.66	Verificato
-396.1	-17108.2	-5583.8	-346455.5	•	13421.6	2.4	Verificato
-415	-17956.4	-6209.4	-330878.4	•	13591.3	2.19	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )

### **- Caso 9 ( EQU\_SISMA\_GIU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Giu (per equilibrio) )**

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

## - VERIFICA STABILITA' PENDIO -

### **Cenni teorici sul metodo all'equilibrio limite.**

All'interno di un pendio molto esteso e sottoposto a deformazione piana si isola un volume mediante una superficie cilindrica. Il terreno è in equilibrio limite quando viene soddisfatta la condizione di rottura, che nell'ipotesi del criterio di Mohr-Coulomb è funzione della coesione, dell'angolo di resistenza al taglio e della pressione interstiziale. Se lungo la superficie la tensione tangenziale applicata, detta resistenza mobilitata, è minore della resistenza a rottura disponibile, si può determinare una condizione di equilibrio limite tramite un coefficiente di sicurezza, che rappresenta il fattore per cui dividere i parametri di resistenza del terreno ed avere la rottura del pendio lungo la superficie considerata. Questo valore è assunto per determinare la sicurezza del pendio nei confronti della rottura per taglio e viene assunto costante lungo tutta la superficie, in modo che in ogni punto di essa venga mobilitata la stessa aliquota di resistenza al taglio. Si ricava che il fattore di sicurezza è dato dal rapporto tra la resistenza disponibile e quella mobilitata. Per determinare tale valore si utilizzano le equazioni dell'equilibrio dei corpi rigidi ossia le equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale ed alla rotazione rispetto ad un punto del piano delle forze. Nel pendio viene definito un numero elevato di superfici, ad ognuna di queste è possibile associare un fattore di sicurezza. Il fattore di sicurezza minore definisce la cosiddetta superficie critica e viene assunto come rappresentativo delle condizioni di stabilità del pendio.

Nell'ambito della teoria dell'equilibrio limite sono stati sviluppati numerosi metodi per il calcolo del fattore di sicurezza. Fra questi vi sono i cosiddetti metodi delle strisce, che prevedono di suddividere il volume di terreno considerato in blocchi di spessore finito, ma piccolo, di cui è possibile scrivere le equazioni di equilibrio. E' possibile considerare, con questi metodi, pendii di forma complessa costituiti da terreni aventi caratteristiche fisiche e meccaniche diverse. Per mantenere le strisce in condizione di equilibrio bisogna applicare sui lati e sulla base le risultanti degli sforzi efficaci e delle pressioni interstiziali, che si trasmettono mutuamente tra i blocchi. Per il volume suddiviso in  $n$  strisce si ha che il problema è  $n-2$  volte iperstatico e le incognite sono le forze di interazione tra le strisce, i bracci e le forze normali alla base. Complessivamente si hanno  $4n-2$  incognite. Avendo a disposizione  $3n$  equazioni di equilibrio, ossia 3 per ciascuna striscia, il problema risulta affetto da un alto grado di indeterminatezza. I metodi di calcolo vengono suddivisi in due grandi gruppi: i metodi "semplificati" ed i metodi "rigorosi". Nei primi si adottano semplificazioni che trascurano alcune forze che agiscono sulle strisce o fissano la loro direzione ed il loro punto di applicazione. Nei secondi si ricercano le  $n-2$  equazioni mancanti, rispettando così l'equilibrio globale delle strisce.

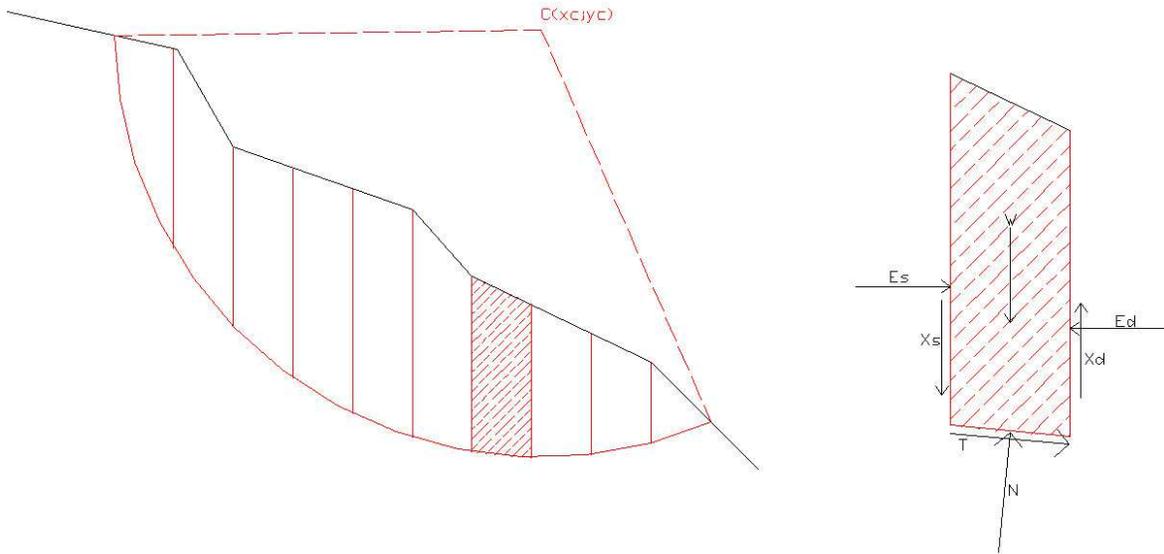


Figura 1.1: Rappresentazione della superficie di rottura circolare e suddivisione in strisce.

# VERIFICA STABILITA' SEZIONE BB

## 1 Caratteristiche terreni.

### Terreno 1

Coesione: 0 daN/cm<sup>2</sup>

Angolo di resistenza al taglio: 38 deg

Peso secco: 0.0019 daN/cm<sup>3</sup>

Peso saturo: 0.0019 daN/cm<sup>3</sup>

## 2 Stratigrafia.

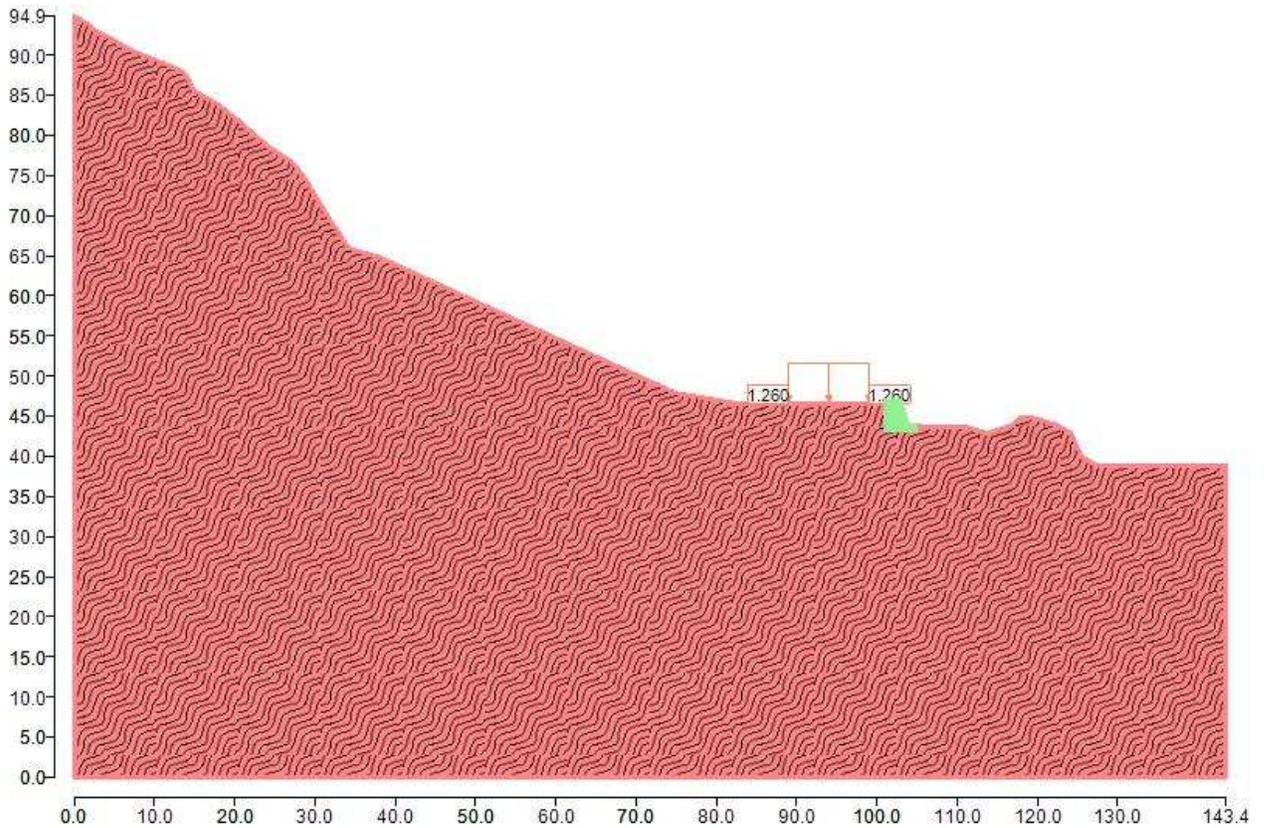


Figura 4.1: Rappresentazione del pendio.

E' stato definito un solo strato di cui si riportano le coordinate.

### Strato 1

	x [cm]	y [cm]
1	0	9488
2	169	9388
3	287	9288
4	504	9188
5	642	9088
6	886	8988

7	1140	8888
8	1361	8788
9	1428	8688
10	1465	8588
11	1598	8488
12	1794	8388
13	1906	8288
14	2046	8188
15	2153	8088
16	2274	7988
17	2386	7888
18	2524	7788
19	2681	7688
20	2778	7588
21	2857	7488
22	2920	7388
23	2979	7288
24	3040	7188
25	3102	7088
26	3160	6988
27	3224	6888
28	3296	6788
29	3358	6688
30	3419	6588
31	3786	6488
32	7492	4788
33	8260	4658
34	10265	4658
35	10353	4393
36	10410	4388
37	10701	4368
38	11101	4368
39	11376	4288
40	11686	4388
41	11784	4488
42	11917	4488
43	12247	4388
44	12415	4288
45	12463	4188
46	12508	4088
47	12556	3988
48	12745	3888
49	14344	3888
50	14344	0
51	0	0

---

## Tabella 4.1: Coordinate dello strato n. 1

Tipo di terreno presente nello strato 1: Terreno 1.

### 3 Carichi inseriti.

E' stato inserito un carico, le cui caratteristiche sono riportate di seguito.

#### Rilevato in terra armata

Carico distribuito, permanente, avente direzione verticale.

L'intensità iniziale del carico è pari a 1.26 e quella finale è pari a 1.26 daN/cm<sup>q</sup>. Il suo punto di applicazione iniziale ha ascissa pari a 8900 cm ed ordinata pari a 4658 cm, mentre il punto finale ha ascissa pari a 9900 cm ed ordinata pari a 4658 cm.

### 4 Interventi.

#### 4.1 Muri inseriti.

E' stato inserito un muro, le cui caratteristiche sono riportate di seguito.

#### Scogliera

- Altezza: 315 cm
  - Lunghezza base: 400 cm
  - Inclinazione a valle: 18°
  - Altezza suola: 100 cm
  - Lunghezza suola a valle: 100 cm
  - Coesione muro-terreno: 0.001 daN/cm<sup>2</sup>
  - Attrito muro-terreno: 20°
  - Peso di volume del muro: 0.025 daN/cm<sup>3</sup>
  - Inclinazione del terreno a monte del muro: 10°
- Posizione muro: x = 10500 cm, y = 4300 cm

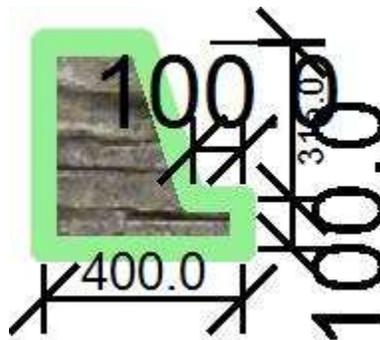


Figura 6.1 Rappresentazione del muro (Scogliera)

### 5 Normativa di riferimento.

La normativa utilizzata per quanto riguarda il calcolo statico è:

NTC 2008: Le presenti Norme tecniche per le costruzioni definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità.

L'approccio progettuale che è stato scelto è l'Approccio 1, la combinazione è la numero 2.

I fattori parziali sono:

- per la coesione:  $g_c = 1.25$
- per la coesione non drenata:  $g_{cu} = 1.4$
- per l'angolo di attrito:  $g = 1.25$
- per il peso:  $g_j = 1$
- per i carichi permanenti:  $g_j = 1$
- per i carichi variabili:  $g_j = 1$
- per la resistenza globale a taglio:  $g_R = 1.1$
- per gli ancoraggi:  $g_a = 1.2$ ,  $x_a = 1.8$
- per i pali (trasversale):  $g_j = 1.6$ ,  $x_p = 1.7$
- per le terre rinforzate (sfilamento):  $g_{r,po} = 2.5$
- per le terre rinforzate (scorrimento diretto):  $g_{r,ds} = 1.5$
- per le terre rinforzate (resistenza a trazione):  $g_{r,rt} = 1.5$
- per le opere di sostegno (scorrimento piano di posa):  $g_{R,h} = 1$
- per le opere di sostegno (capacità portante piano di posa):  $g_{R,v} = 1$
- per le opere di sostegno (ribaltamento):  $g_{R,o} = 1$

## 6 Calcolo sismico.

Il coefficiente sismico orizzontale considerato è pari a: 0.014.

## 7 Generazione superfici di rottura.

Le superfici di rottura generate sono generiche e hanno forma circolare.

La maglia di centri ha origine nel punto C(5000,6200), in direzione orizzontale ha passo pari a 200 cm, in direzione verticale ha passo pari a 200 cm.

Il raggio iniziale è pari a 5000 cm, si hanno 10 incrementi di 50 cm.

Il numero di centri è 256 ed il numero di superfici circolari generate è 441.

Il numero di strisce è stato stabilito a 50.

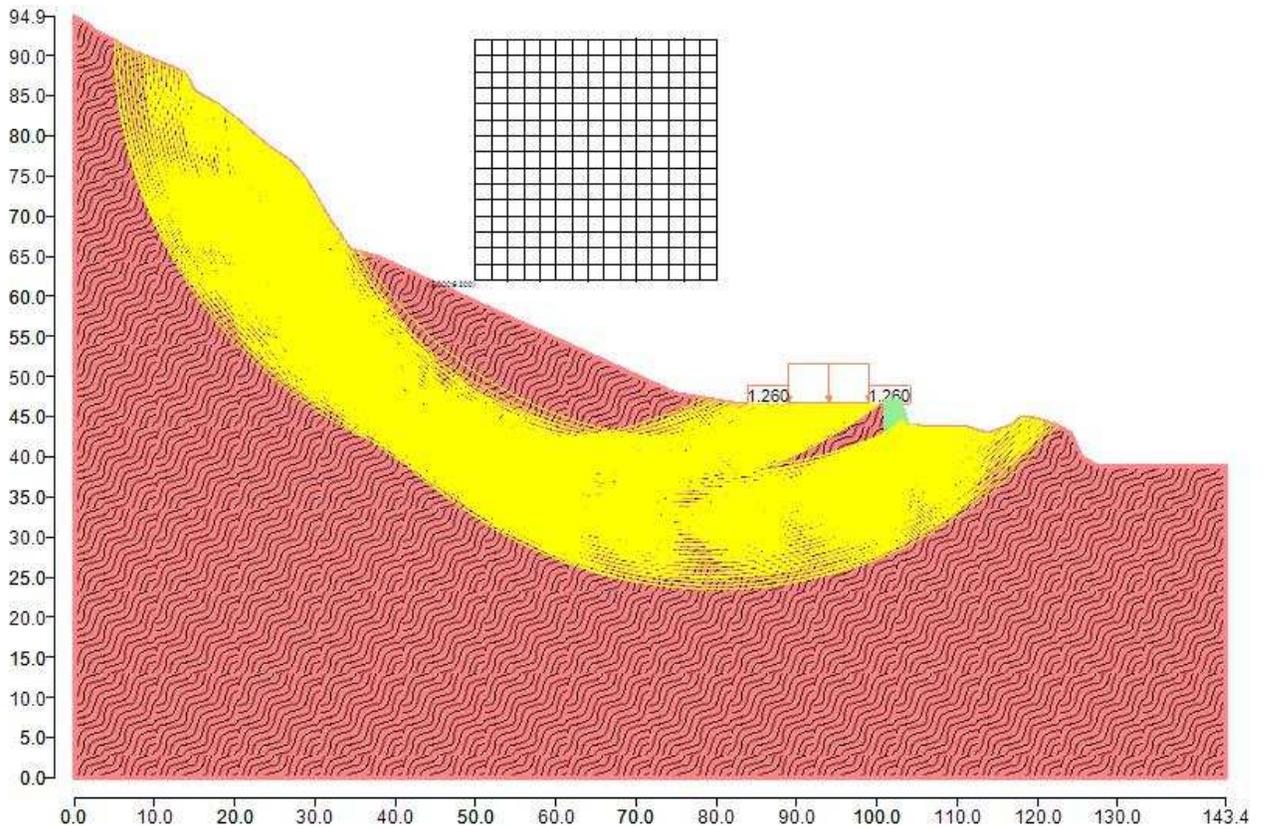


Figura 9.1 Superfici di rottura e maglia centri

La tolleranza è stata fissata a 0.001.

In fase di calcolo sono stati attivati:

- carichi
- interventi
- sisma

## 8 Metodi utilizzati nel calcolo.

### Metodo di FELLENIUS (1927)

Metodo valido per superfici di scorrimento di forma qualsiasi. Per ciascuna striscia si fa l'equilibrio alla traslazione in direzione normale alla base, l'ipotesi semplificativa consiste nel trascurare le forze di interstriscia ( $E = X = 0$ ). Il calcolo tiene conto della falda, dei carichi, degli interventi e del sisma.

Il fattore di sicurezza critico è **1.200 (>1.100)**, si ha in corrispondenza del centro numero 80 e della superficie numero 1. Le coordinate del centro sono: C(5800,9200). Il raggio della superficie critica è pari a 5000 cm.

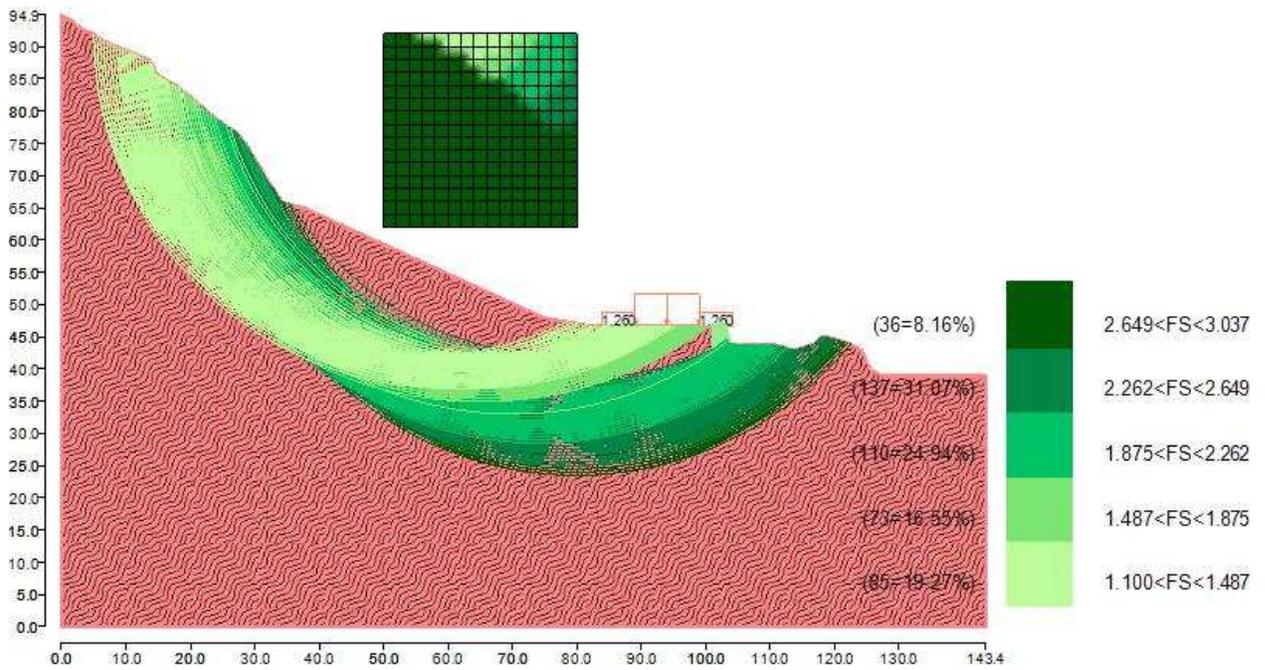


Figura 10.1 Mappa colorata delle superfici di rottura e della maglia centri

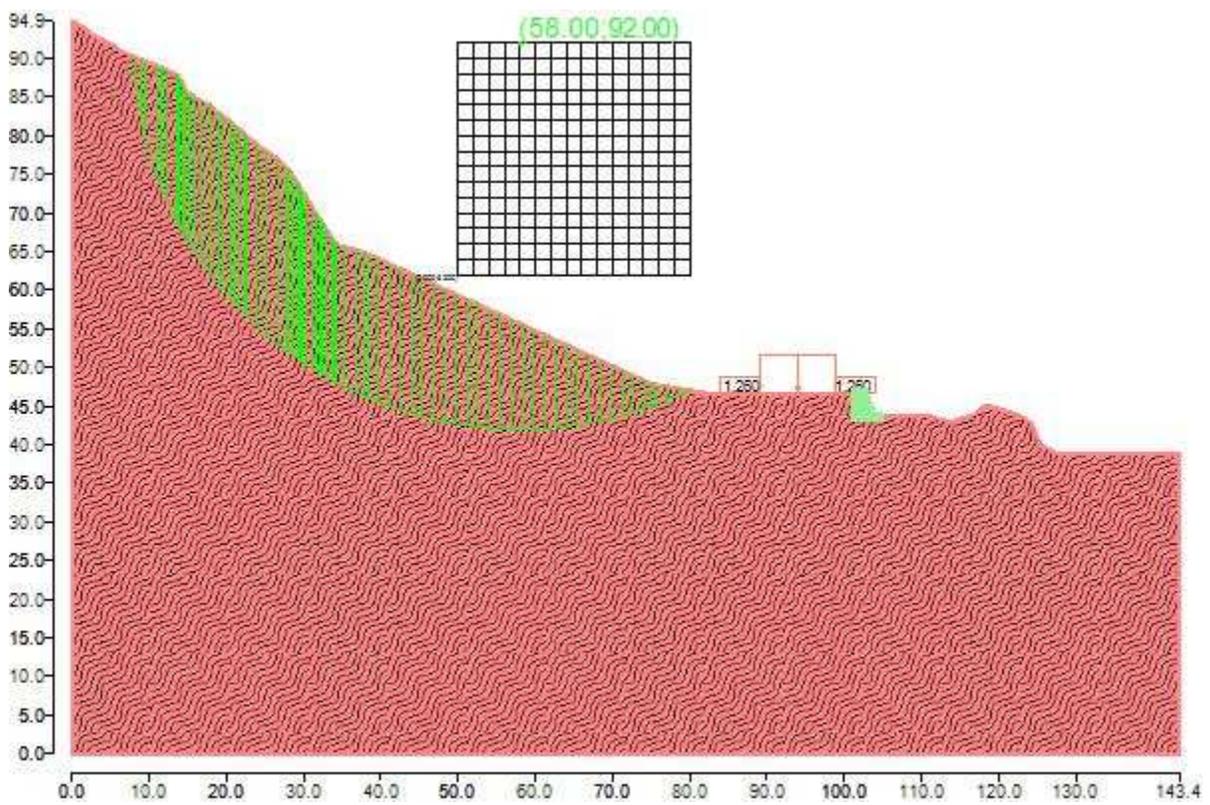


Figura 10.2 Suddivisione in strisce della superficie di rottura critica

	Larg [cm]	Incl [°]	Peso [daN]	N [daN]	T [daN]	Coes [daN/c]	Phi [°]	Es [daN]	Ed [daN]	Xs [daN]	Xd [daN]
--	--------------	----------	---------------	---------	---------	-----------------	---------	-------------	-------------	-------------	-------------

						mqj					
1	83	84	5614	538	336	0	38	0	0	0	0
2	61	78	9692	1915	1197	0	38	0	0	0	0
3	144	73	32145	8782	5489	0	38	0	0	0	0
4	49	70	13511	4507	2817	0	38	0	0	0	0
5	94	67	28567	10555	6597	0	38	0	0	0	0
6	126	64	42873	17937	11211	0	38	0	0	0	0
7	17	62	6247	2797	1748	0	38	0	0	0	0
8	50	62	18280	8417	5261	0	38	0	0	0	0
9	36	61	13005	6192	3870	0	38	0	0	0	0
10	57	59	20693	10186	6367	0	38	0	0	0	0
11	77	58	28616	14716	9198	0	38	0	0	0	0
12	67	56	25903	13902	8689	0	38	0	0	0	0
13	129	55	51942	29350	18345	0	38	0	0	0	0
14	15	53	6196	3625	2266	0	38	0	0	0	0
15	97	52	40618	24353	15222	0	38	0	0	0	0
16	47	51	19882	12282	7676	0	38	0	0	0	0
17	93	49	40099	25442	15902	0	38	0	0	0	0
18	51	48	22117	14400	9000	0	38	0	0	0	0
19	57	47	24893	16504	10315	0	38	0	0	0	0
20	87	46	38255	25949	16219	0	38	0	0	0	0
21	34	45	14883	10280	6425	0	38	0	0	0	0
22	110	44	48885	34460	21538	0	38	0	0	0	0
23	2	43	890	637	398	0	38	0	0	0	0
24	139	42	61947	45136	28211	0	38	0	0	0	0
25	3	41	1426	1057	661	0	38	0	0	0	0
26	144	40	65003	49003	30628	0	38	0	0	0	0
27	10	39	4572	3505	2191	0	38	0	0	0	0
28	96	38	43697	33869	21169	0	38	0	0	0	0
29	37	37	16691	13110	8194	0	38	0	0	0	0
30	42	36	18879	14941	9339	0	38	0	0	0	0
31	62	36	27234	21764	13603	0	38	0	0	0	0
32	39	35	16729	13490	8432	0	38	0	0	0	0
33	20	34	8382	6794	4246	0	38	0	0	0	0
34	62	34	25603	20895	13060	0	38	0	0	0	0
35	62	33	25155	20739	12962	0	38	0	0	0	0
36	58	32	22637	18840	11775	0	38	0	0	0	0
37	64	31	24473	20556	12848	0	38	0	0	0	0
38	22	31	8147	6886	4304	0	38	0	0	0	0
39	50	30	18410	15640	9775	0	38	0	0	0	0
40	62	30	22014	18846	11780	0	38	0	0	0	0
41	32	29	11204	9652	6033	0	38	0	0	0	0
42	29	29	10069	8709	5443	0	38	0	0	0	0
43	114	28	39072	34099	21313	0	38	0	0	0	0
44	144	26	49949	44258	27663	0	38	0	0	0	0

45	109	24	38253	34360	21476	0	38	0	0	0	0
46	35	24	12452	11266	7042	0	38	0	0	0	0
47	144	22	50799	46357	28974	0	38	0	0	0	0
48	144	21	50548	46718	29200	0	38	0	0	0	0
49	144	19	50160	46894	29310	0	38	0	0	0	0
50	144	17	49638	46888	29307	0	38	0	0	0	0
51	144	15	48988	46703	29190	0	38	0	0	0	0
52	144	14	48211	46340	28964	0	38	0	0	0	0
53	144	12	47311	45803	28628	0	38	0	0	0	0
54	144	10	46290	45096	28186	0	38	0	0	0	0
55	144	9	45151	44221	27639	0	38	0	0	0	0
56	144	7	43894	43182	26990	0	38	0	0	0	0
57	144	5	42523	41982	26240	0	38	0	0	0	0
58	144	4	41037	40625	25392	0	38	0	0	0	0
59	144	2	39438	39115	24448	0	38	0	0	0	0
60	144	0	37725	37456	23411	0	38	0	0	0	0
61	144	1	35900	35651	22283	0	38	0	0	0	0
62	144	3	33962	33706	21067	0	38	0	0	0	0
63	144	4	31910	31624	19766	0	38	0	0	0	0
64	144	6	29745	29411	18383	0	38	0	0	0	0
65	144	8	27464	27071	16920	0	38	0	0	0	0
66	144	9	25068	24611	15382	0	38	0	0	0	0
67	144	11	22555	22035	13772	0	38	0	0	0	0
68	144	13	19921	19350	12094	0	38	0	0	0	0
69	144	15	17166	16561	10351	0	38	0	0	0	0
70	144	16	14287	13677	8548	0	38	0	0	0	0
71	144	18	11280	10704	6690	0	38	0	0	0	0
72	79	19	4862	4579	2862	0	38	0	0	0	0
73	65	20	3404	3189	1993	0	38	0	0	0	0
74	144	21	5950	5529	3456	0	38	0	0	0	0
75	144	23	3672	3371	2107	0	38	0	0	0	0
76	144	25	1249	1131	707	0	38	0	0	0	0

Tabella 10.1: Caratteristiche geometriche e tensionali delle strisce.

# VERIFICA STABILITA' SEZIONE CC

## 1 Caratteristiche terreni.

### Terreno 1

Coesione: 0 daN/cm<sup>2</sup>

Angolo di resistenza al taglio: 38 deg

Peso secco: 0.0019 daN/cm<sup>3</sup>

Peso saturo: 0.0019 daN/cm<sup>3</sup>

## 2 Stratigrafia.

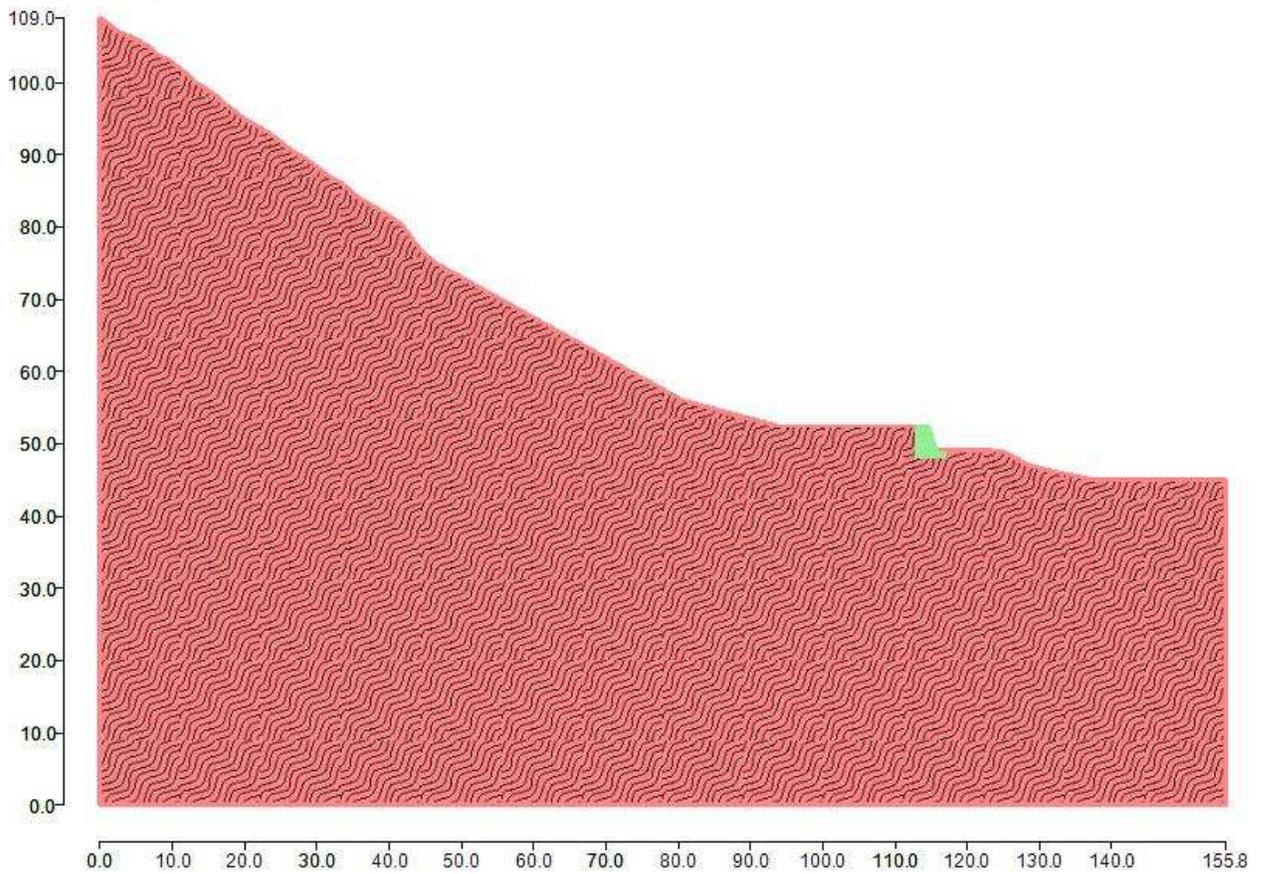


Figura 3.1: Rappresentazione del pendio.

E' stato definito un solo strato di cui si riportano le coordinate.

### Strato 1

	x [cm]	y [cm]
1	0	10903
2	130	10803
3	261	10703
4	499	10603
5	672	10503

6	767	10403
7	968	10303
8	1096	10203
9	1230	10103
10	1325	10003
11	1485	9903
12	1637	9803
13	1735	9703
14	1869	9603
15	1992	9503
16	2168	9403
17	2342	9303
18	2472	9203
19	2595	9103
20	2756	9003
21	2907	8903
22	3041	8803
23	3176	8703
24	3351	8603
25	3469	8503
26	3583	8403
27	3760	8303
28	3924	8203
29	4083	8103
30	4201	8003
31	4274	7903
32	4346	7803
33	4425	7703
34	4525	7603
35	4643	7503
36	8061	5603
37	9386	5246
38	11390	5246
39	11493	4936
40	11586	4923
41	12476	4903
42	12667	4803
43	12863	4703
44	13254	4603
45	13757	4503
46	15576	4503
47	15576	0
48	0	0

Tabella 3.1: Coordinate dello strato n. 1

Tipo di terreno presente nello strato 1: Terreno 1.

### 3 Interventi.

#### 3.1 Muri inseriti.

E' stato inserito un muro, le cui caratteristiche sono riportate di seguito.

##### Muro 1

- Altezza: 360 cm
  - Lunghezza base: 420 cm
  - Inclinazione a valle: 18°
  - Altezza suola: 100 cm
  - Lunghezza suola a valle: 100 cm
  - Coesione muro-terreno: 0.001 daN/cm<sup>2</sup>
  - Attrito muro-terreno: 20°
  - Peso di volume del muro: 0.025 daN/cm<sup>3</sup>
  - Inclinazione del terreno a monte del muro: 10°
- Posizione muro: x = 11700 cm, y = 4800 cm

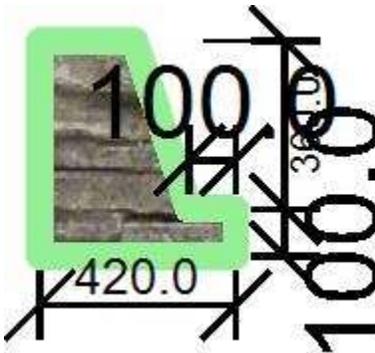


Figura 4.1 Rappresentazione del muro (Muro 1)

### 4 Normativa di riferimento.

La normativa utilizzata per quanto riguarda il calcolo statico è:

NTC 2008: Le presenti Norme tecniche per le costruzioni definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità.

L'approccio progettuale che è stato scelto è l'Approccio 1, la combinazione è la numero 2.

I fattori parziali sono:

- per la coesione:  $\gamma_c = 1.25$
- per la coesione non drenata:  $\gamma_{cu} = 1.4$
- per l'angolo di attrito:  $\gamma = 1.25$
- per il peso:  $\gamma_g = 1$
- per i carichi permanenti:  $\gamma_d = 1$
- per i carichi variabili:  $\gamma_v = 1$
- per la resistenza globale a taglio:  $\gamma_R = 1.1$
- per gli ancoraggi:  $\gamma_a = 1.2$ ,  $x_a = 1.8$
- per i pali (trasversale):  $\gamma_p = 1.6$ ,  $x_p = 1.7$

- per le terre rinforzate (sfilamento):  $g_{r,po} = 2.5$
- per le terre rinforzate (scorrimento diretto):  $g_{r,ds} = 1.5$
- per le terre rinforzate (resistenza a trazione):  $g_{r,rt} = 1.5$
- per le opere di sostegno (scorrimento piano di posa):  $g_{r,h} = 1$
- per le opere di sostegno (capacità portante piano di posa):  $g_{r,v} = 1$
- per le opere di sostegno (ribaltamento):  $g_{r,o} = 1$

## 5 Calcolo sismico.

Il coefficiente sismico orizzontale considerato è pari a: 0.014.

## 6 Generazione superfici di rottura.

Le superfici di rottura generate sono generiche e hanno forma circolare.

La maglia di centri ha origine nel punto C(7000,8000), in direzione orizzontale ha passo pari a 150 cm, in direzione verticale ha passo pari a 150 cm.

Il raggio iniziale è pari a 5000 cm, si hanno 10 incrementi di 50 cm.

Il numero di centri è 256 ed il numero di superfici circolari generate è 1333.

Il numero di strisce è stato stabilito a 50.

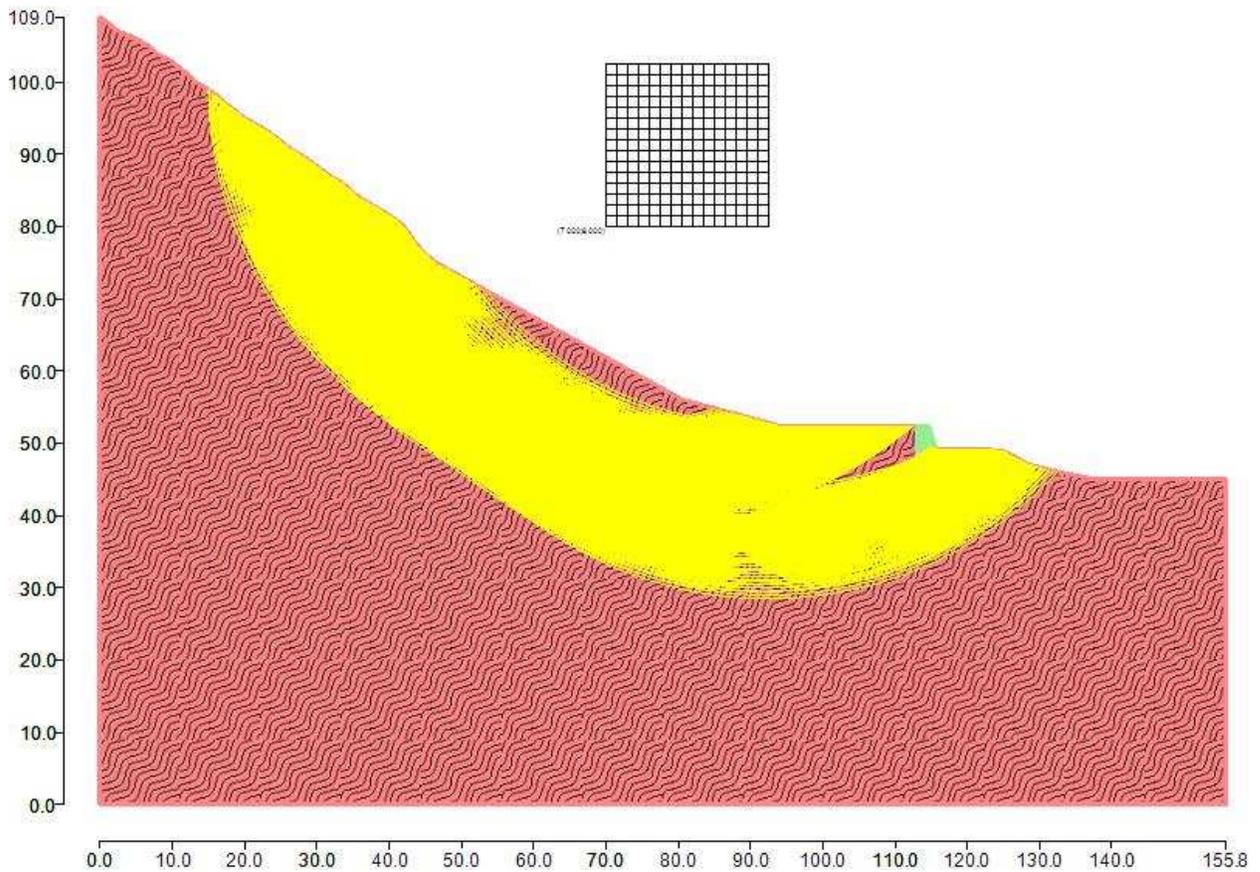


Figura 7.1 Superfici di rottura e maglia centri

La tolleranza è stata fissata a 0.001.

In fase di calcolo sono stati attivati:

- interventi
- sisma

## 7 Metodi utilizzati nel calcolo.

### Metodo di FELLENIUS (1927)

Metodo valido per superfici di scorrimento di forma qualsiasi. Per ciascuna striscia si fa l'equilibrio alla traslazione in direzione normale alle base, l'ipotesi semplificativa consiste nel trascurate le forze di interstriscia ( $E = X = 0$ ). Il calcolo tiene conto della falda, dei carichi, degli interventi e del sisma.

Il fattore di sicurezza critico è **1.127 (>1.100)**, si ha in corrispondenza del centro numero 80 e della superficie numero 1. Le coordinate del centro sono: C(7600,10250). Il raggio della superficie critica è pari a 5000 cm.

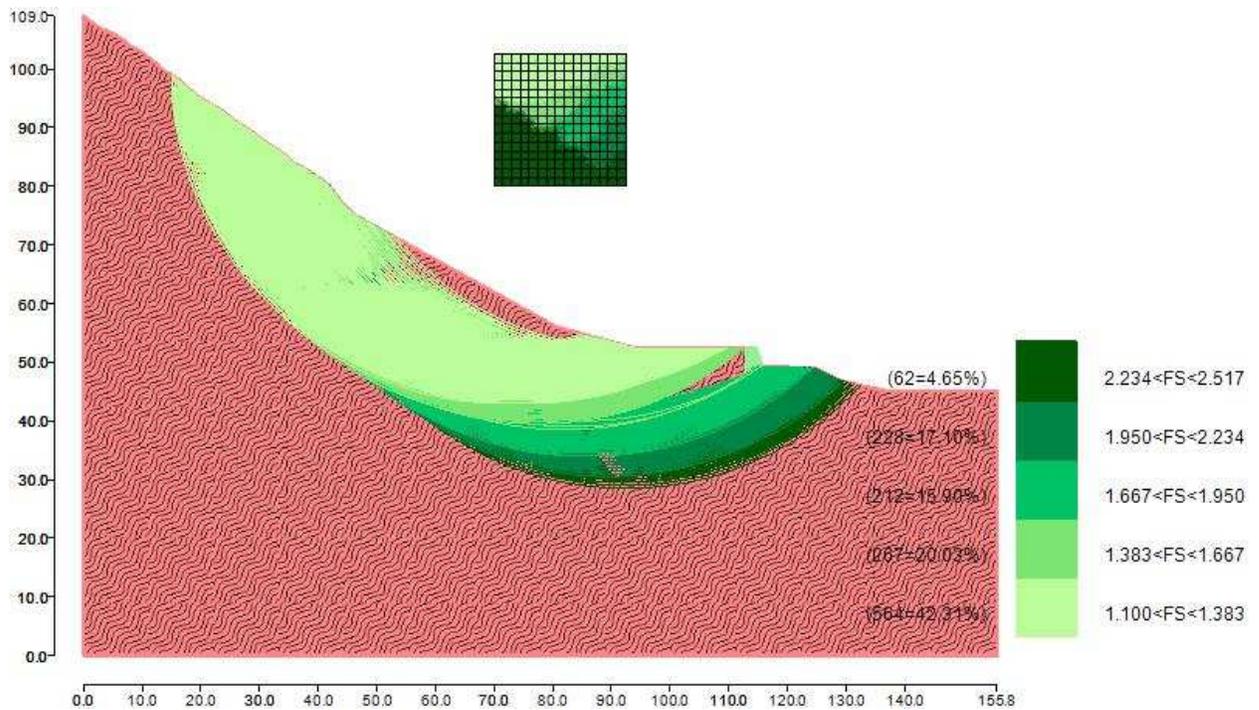


Figura 8.1 Mapa colorata delle superfici di rottura e della maglia centri

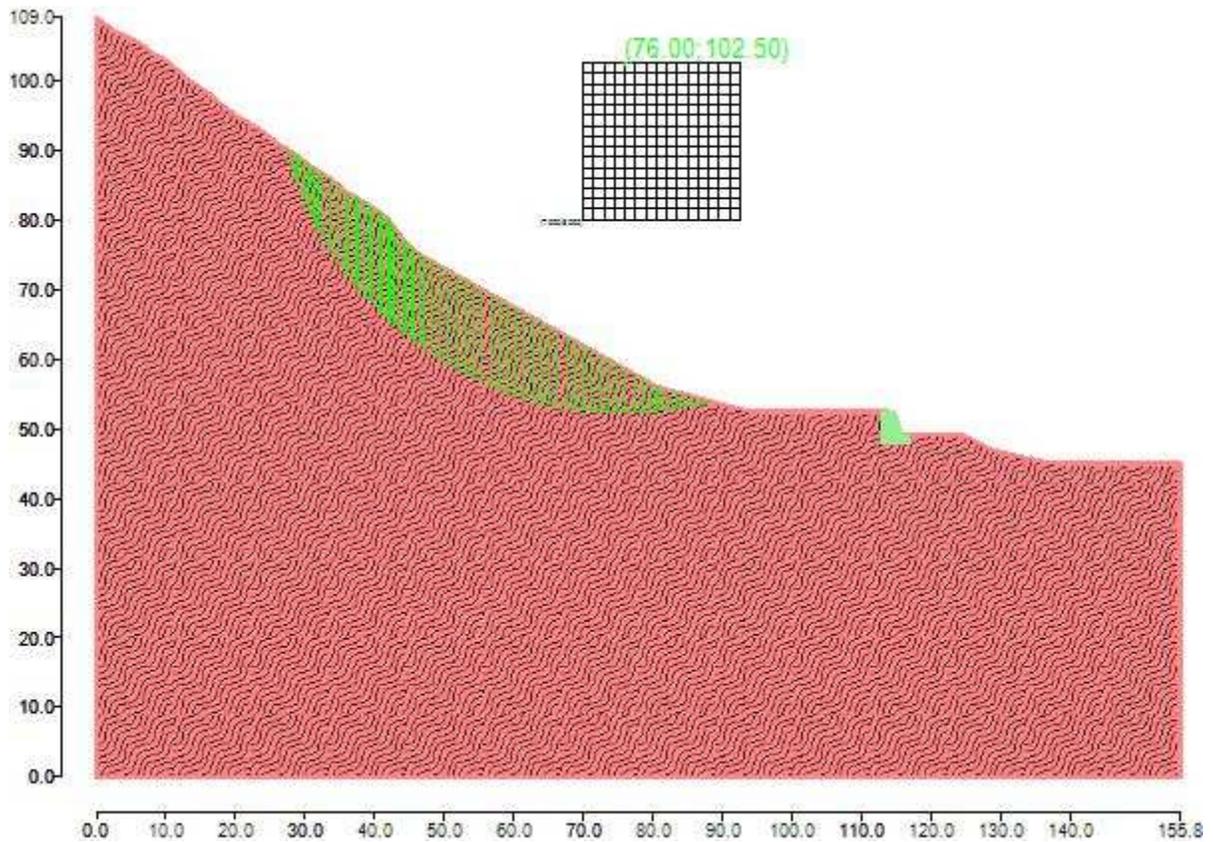


Figura 8.2 Suddivisione in strisce della superficie di rottura critica

	Larg [cm]	Incl [°]	Peso [daN]	N [daN]	T [daN]	Coes [daN/c mq]	Phi [°]	Es [daN]	Ed [daN]	Xs [daN]	Xd [daN]
1	121	73	3678	1010	631	0	38	0	0	0	0
2	28	70	1837	591	370	0	38	0	0	0	0
3	93	68	8190	2893	1808	0	38	0	0	0	0
4	40	66	4397	1697	1060	0	38	0	0	0	0
5	81	65	10164	4189	2618	0	38	0	0	0	0
6	55	63	7784	3424	2140	0	38	0	0	0	0
7	67	61	10433	4828	3018	0	38	0	0	0	0
8	108	59	19065	9406	5879	0	38	0	0	0	0
9	13	58	2452	1260	787	0	38	0	0	0	0
10	104	57	20523	10914	6822	0	38	0	0	0	0
11	17	56	3393	1867	1167	0	38	0	0	0	0
12	97	54	20431	11570	7232	0	38	0	0	0	0
13	24	53	5135	2994	1871	0	38	0	0	0	0
14	121	52	27408	16497	10311	0	38	0	0	0	0
15	33	50	7692	4779	2987	0	38	0	0	0	0
16	89	49	21542	13693	8559	0	38	0	0	0	0
17	76	48	19031	12455	7785	0	38	0	0	0	0
18	45	47	11675	7796	4873	0	38	0	0	0	0

19	113	46	29784	20384	12741	0	38	0	0	0	0
20	8	45	2113	1472	920	0	38	0	0	0	0
21	110	44	29627	20983	13115	0	38	0	0	0	0
22	11	43	2919	2101	1313	0	38	0	0	0	0
23	63	42	16649	12096	7560	0	38	0	0	0	0
24	59	41	15259	11252	7033	0	38	0	0	0	0
25	13	41	3221	2395	1497	0	38	0	0	0	0
26	80	40	20176	15163	9478	0	38	0	0	0	0
27	29	39	7204	5480	3425	0	38	0	0	0	0
28	71	38	17544	13487	8430	0	38	0	0	0	0
29	50	38	12350	9613	6008	0	38	0	0	0	0
30	67	37	16463	12962	8102	0	38	0	0	0	0
31	54	36	13187	10502	6564	0	38	0	0	0	0
32	121	35	29956	24230	15145	0	38	0	0	0	0
33	121	33	30275	24986	15617	0	38	0	0	0	0
34	121	31	30479	25626	16017	0	38	0	0	0	0
35	121	30	30575	26151	16345	0	38	0	0	0	0
36	121	28	30568	26562	16602	0	38	0	0	0	0
37	121	27	30461	26859	16788	0	38	0	0	0	0
38	121	25	30261	27045	16904	0	38	0	0	0	0
39	121	24	29969	27119	16950	0	38	0	0	0	0
40	121	22	29590	27085	16929	0	38	0	0	0	0
41	121	21	29126	26943	16840	0	38	0	0	0	0
42	121	19	28579	26695	16685	0	38	0	0	0	0
43	121	18	27953	26342	16464	0	38	0	0	0	0
44	121	16	27249	25886	16179	0	38	0	0	0	0
45	121	15	26468	25329	15831	0	38	0	0	0	0
46	121	13	25613	24673	15421	0	38	0	0	0	0
47	121	12	24684	23919	14950	0	38	0	0	0	0
48	121	10	23684	23069	14419	0	38	0	0	0	0
49	121	9	22612	22127	13830	0	38	0	0	0	0
50	121	8	21470	21092	13183	0	38	0	0	0	0
51	121	6	20259	19968	12481	0	38	0	0	0	0
52	121	5	18980	18758	11724	0	38	0	0	0	0
53	121	3	17631	17462	10914	0	38	0	0	0	0
54	121	2	16215	16084	10053	0	38	0	0	0	0
55	121	1	14732	14625	9141	0	38	0	0	0	0
56	121	1	13180	13089	8181	0	38	0	0	0	0
57	121	2	11562	11479	7175	0	38	0	0	0	0
58	121	4	9875	9796	6123	0	38	0	0	0	0
59	94	5	6467	6407	4005	0	38	0	0	0	0
60	27	5	1676	1659	1037	0	38	0	0	0	0
61	121	6	6875	6796	4248	0	38	0	0	0	0
62	121	8	5782	5700	3563	0	38	0	0	0	0
63	121	9	4619	4539	2837	0	38	0	0	0	0

64	121	11	3386	3315	2072	0	38	0	0	0	0
65	121	12	2082	2029	1268	0	38	0	0	0	0
66	121	13	706	685	428	0	38	0	0	0	0

Tabella 8.1: Caratteristiche geometriche e tensionali delle strisce.

## VERIFICA DI PENETRAZIONE RILEVATO PARAMASSI

La verifica viene effettuata applicando la formula di Kar.

Stima di profondità di penetrazione di un proiettile

Formula di Kar (1978)

### Dati del proiettile

d	300 [cm]	diametro impronta impatto
P	35342,92 [kg]	massa del blocco
v	43 [m/s]	velocità di impatto
E	20000 [MPa]	modulo elastico del blocco
E <sub>s</sub>	207000 [MPa]	modulo elastico acciaio
N	0,75 [-]	coefficiente di forma

### Dati per l'impatto su terreno

Y	4,4 [kPa]	res. a comp. semplice del terreno
---	-----------	-----------------------------------

### Calcolo penetrazione

Z	0,686981 [cm]	formula per terreni
z <sub>1</sub>	497,3059 [cm]	valore 1 OK

Il rilevato largo 500 cm in sommità risulta quindi verificato, pur senza tener conto in tali calcoli il contributo del rinforzo con geogriglie.

## VERIFICA DI STABILITA' RILEVATO PARAMASSI

La verifica viene effettuata applicando al rilevato paramassi una forza pseudostatica ricavata dal Teorema dell'Impulso:

$$F * (t_2 - t_1) = m * v_2 - m * v_1$$

Per un masso da 400 kN, con velocità all'impatto di 43 m/s e limitando, a favore di stabilità, la penetrazione a 2,15 m, valore inferiore a quella ricavata mediante la formula di Kar, si ottiene il tempo di arrivo di 0,05 sec, da cui la forza pseudostatica di:

$$F = 34.400 \text{ kN}$$

# 1 Dati in ingresso.

Configurazione terreno

Sigla:

descrizione:

Parametri elastici per calcolo cedimenti

Colore

Coesione [KPa]:  Angolo d'attrito [°]:   $R_u$ :

Classe Moltiplicatore per attrito

Peso specifico [KN/m<sup>3</sup>]  
Saturo:  Secco:

Classe Moltiplicatore

OK  
Nuovo  
Elimina  
Rinomina  
Annulla  
?

Riempimenti

Sigla:  Tipo di rilevato strutturale:

Rilevato strutturale:

Terreno di riempimento a tergo:

Terreno di copertura:

Terreno di fondazione:

< Indietro Avanti > Annulla ?

Configurazione Forze

Sigla:

descrizione:

Tipo:

Intensità [kN]:

Inclinazione [°]:

Ascissa [m]:

Classe Moltiplicatore:

OK

Nuovo

Elimina

Rinomina

Annulla

?

## 2 Verifiche.

