



UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Ministero dell'Università  
e della Ricerca



## Presentazione del progetto e dei primi risultati *Convegno 4-5 Aprile 2022*

Fondazione CMCC - Centro Euromediterraneo sui Cambiamenti Climatici

# Un approccio «bottom up» per la stima del potenziale impatto del cambiamento climatico sui fenomeni di frana: il caso di Masseria Marino nella valle del Basento

*Componenti del Gruppo: Guido Rianna<sup>1</sup>, Alfredo Reder<sup>1</sup>, Luca Comegna<sup>1,2</sup>, Luciano Picarelli<sup>1</sup>, Gianfranco Urciuoli<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Fondazione CMCC - Centro Euromediterraneo sui Cambiamenti Climatici*



*<sup>2</sup>Dipartimento di Ingegneria, Università della Campania "Luigi Vanvitelli"*



*<sup>3</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Università di Napoli "Federico II"*





UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Ministero dell'Università  
e della Ricerca



PON  
RICERCA  
E INNOVAZIONE  
2014 - 2020



Estratto da: Convegno di presentazione del progetto MITIGO e dei primi risultati - 4-5 Aprile 2022 –  
Sommary degli interventi e presentazioni

© 2022 Università degli Studi della Basilicata

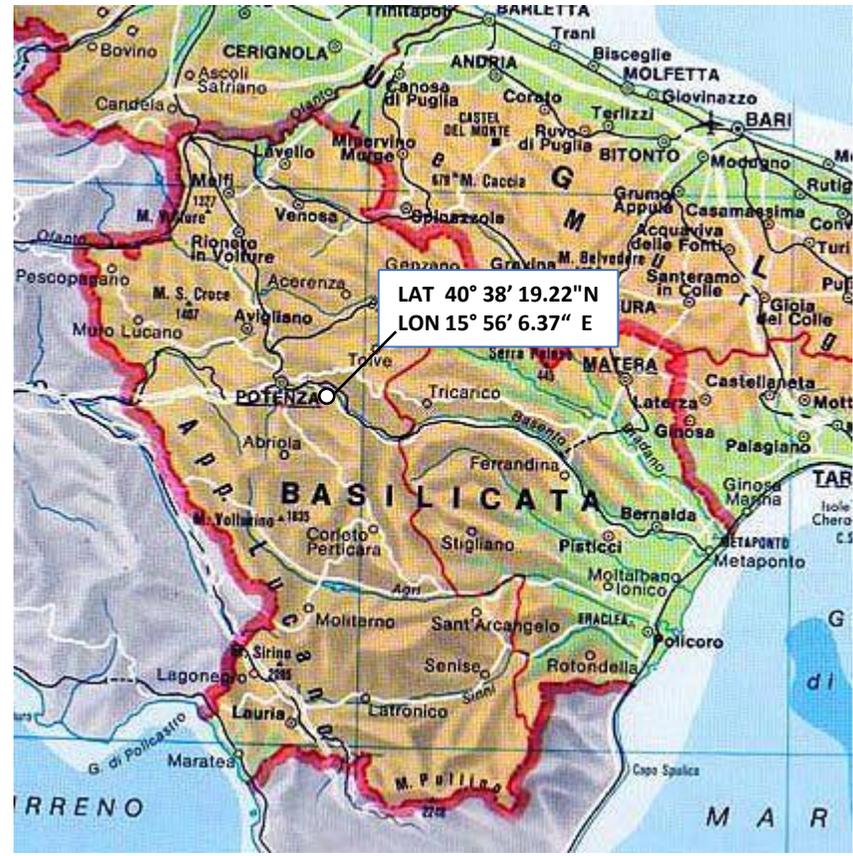
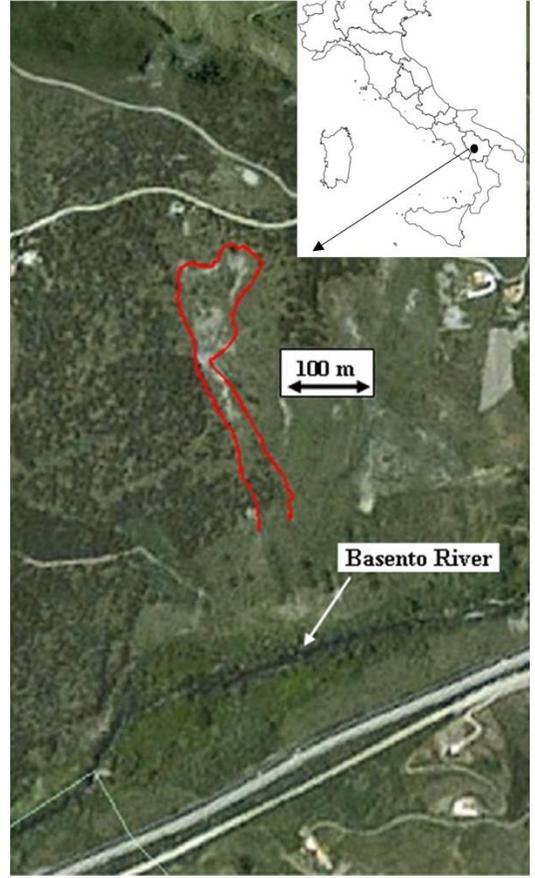
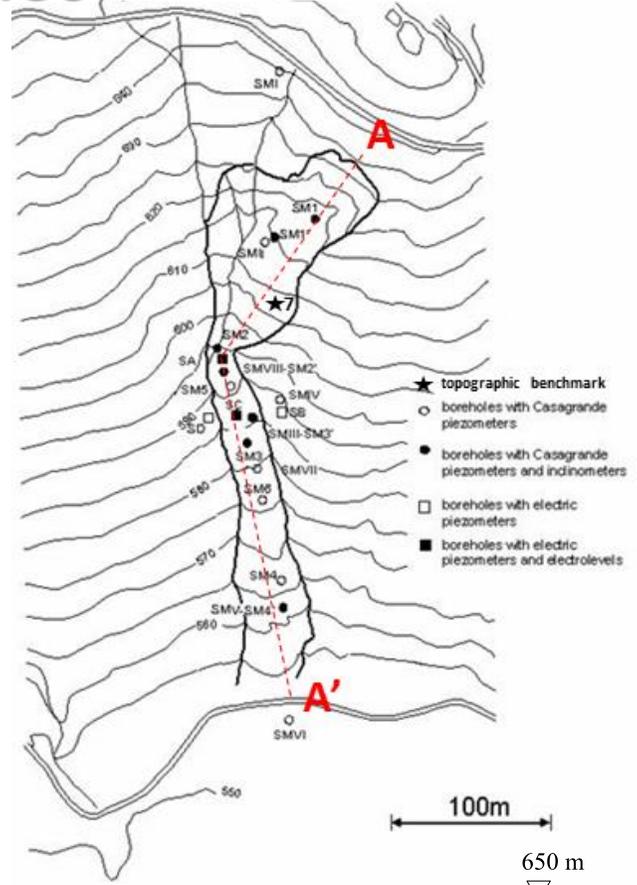
Editrice Universosud – Potenza

ISBN 9788899432850

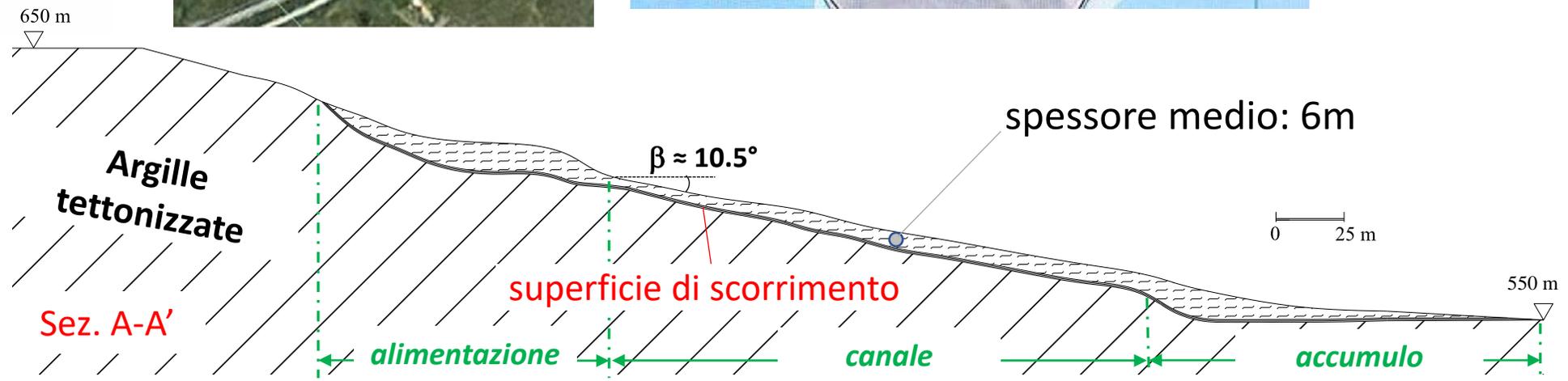


Pubblicazione realizzata con il cofinanziamento dell'Unione Europea – FESR, PON Ricerca e Innovazione 2014-2020.

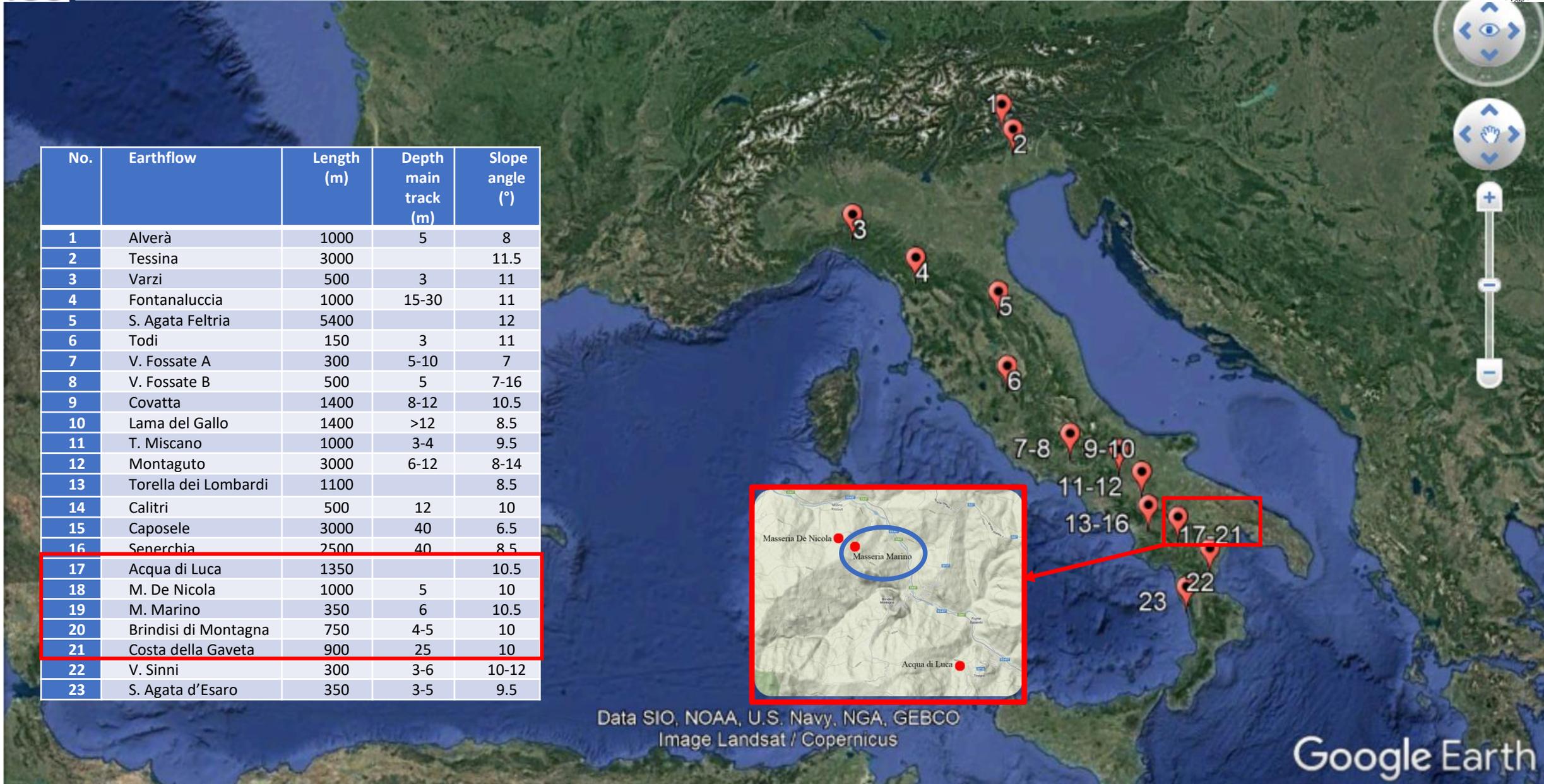
[www.ponricerca.gov.it](http://www.ponricerca.gov.it)



**Colata in argilla**

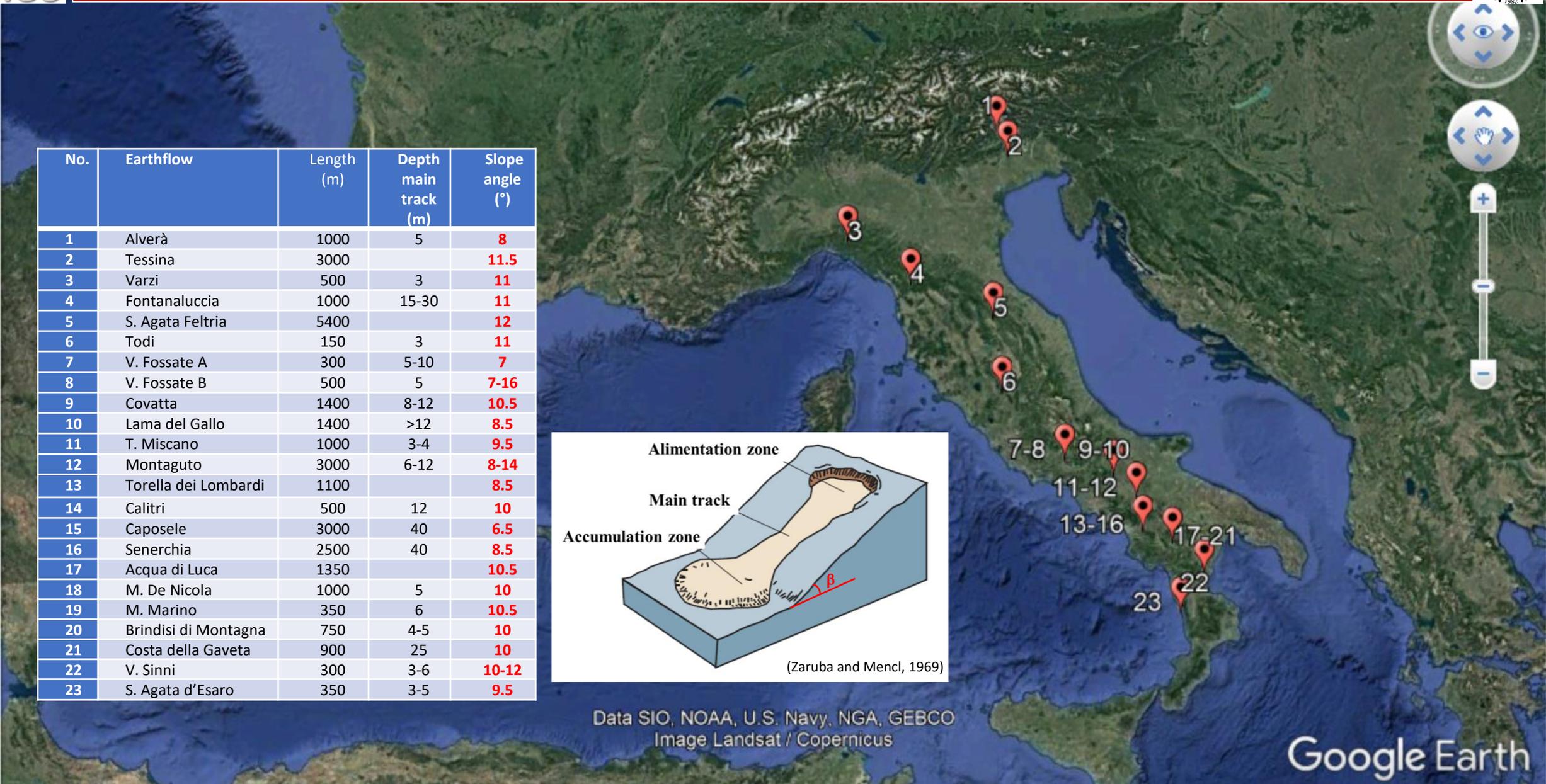
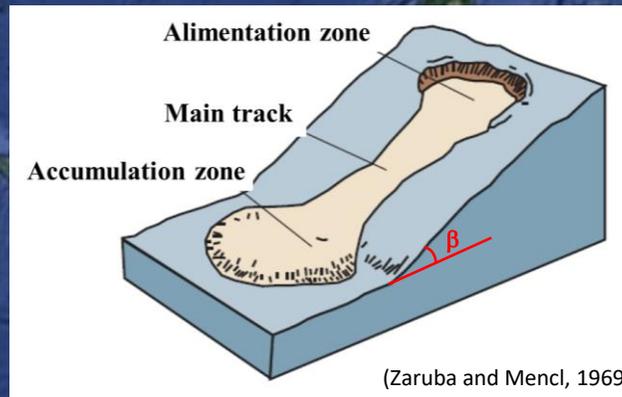


No.	Earthflow	Length (m)	Depth main track (m)	Slope angle (°)
1	Alverà	1000	5	8
2	Tessina	3000		11.5
3	Varzi	500	3	11
4	Fontanaluccia	1000	15-30	11
5	S. Agata Feltria	5400		12
6	Todi	150	3	11
7	V. Fossate A	300	5-10	7
8	V. Fossate B	500	5	7-16
9	Covatta	1400	8-12	10.5
10	Lama del Gallo	1400	>12	8.5
11	T. Miscano	1000	3-4	9.5
12	Montaguto	3000	6-12	8-14
13	Torella dei Lombardi	1100		8.5
14	Calitri	500	12	10
15	Caposele	3000	40	6.5
16	Senerchia	2500	40	8.5
17	Acqua di Luca	1350		10.5
18	M. De Nicola	1000	5	10
19	M. Marino	350	6	10.5
20	Brindisi di Montagna	750	4-5	10
21	Costa della Gaveta	900	25	10
22	V. Sinni	300	3-6	10-12
23	S. Agata d'Esaro	350	3-5	9.5



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image Landsat / Copernicus

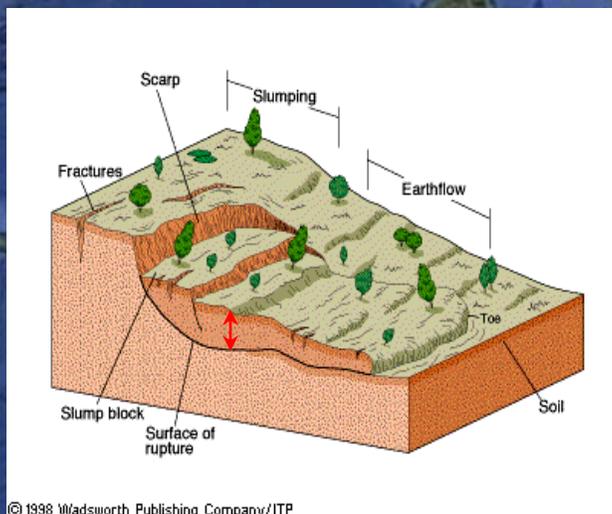
No.	Earthflow	Length (m)	Depth main track (m)	Slope angle (°)
1	Alverà	1000	5	8
2	Tessina	3000		11.5
3	Varzi	500	3	11
4	Fontanaluccia	1000	15-30	11
5	S. Agata Feltria	5400		12
6	Todi	150	3	11
7	V. Fossate A	300	5-10	7
8	V. Fossate B	500	5	7-16
9	Covatta	1400	8-12	10.5
10	Lama del Gallo	1400	>12	8.5
11	T. Miscano	1000	3-4	9.5
12	Montaguto	3000	6-12	8-14
13	Torella dei Lombardi	1100		8.5
14	Calitri	500	12	10
15	Caposele	3000	40	6.5
16	Senerchia	2500	40	8.5
17	Acqua di Luca	1350		10.5
18	M. De Nicola	1000	5	10
19	M. Marino	350	6	10.5
20	Brindisi di Montagna	750	4-5	10
21	Costa della Gaveta	900	25	10
22	V. Sinni	300	3-6	10-12
23	S. Agata d'Esaro	350	3-5	9.5



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image Landsat / Copernicus

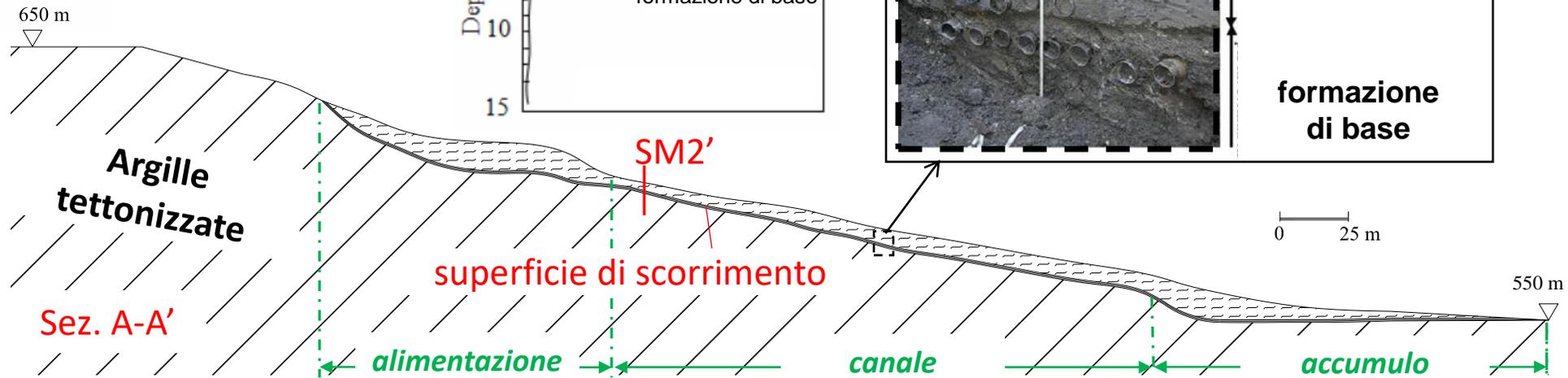
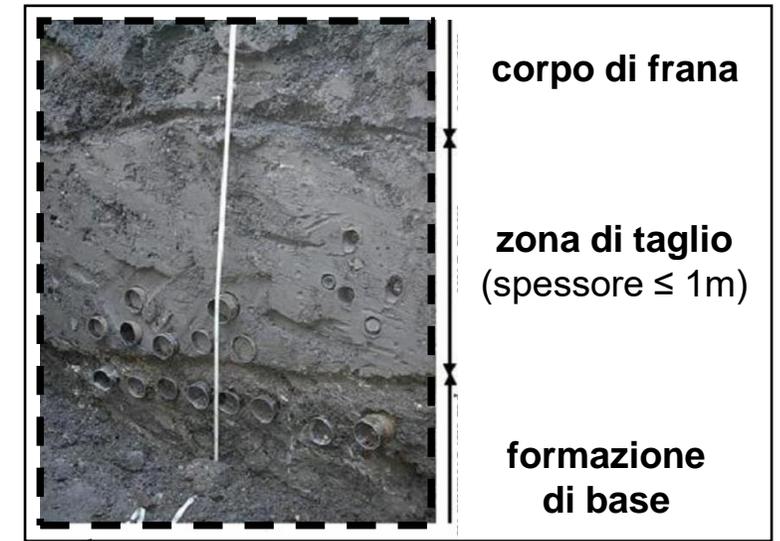
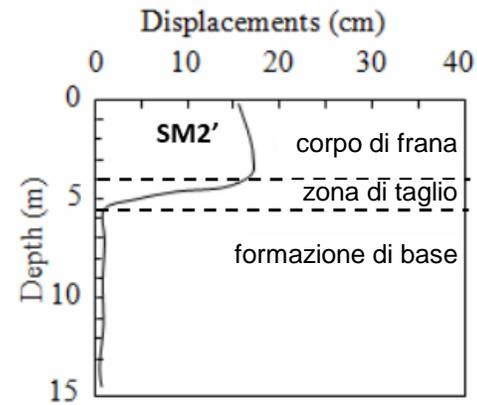
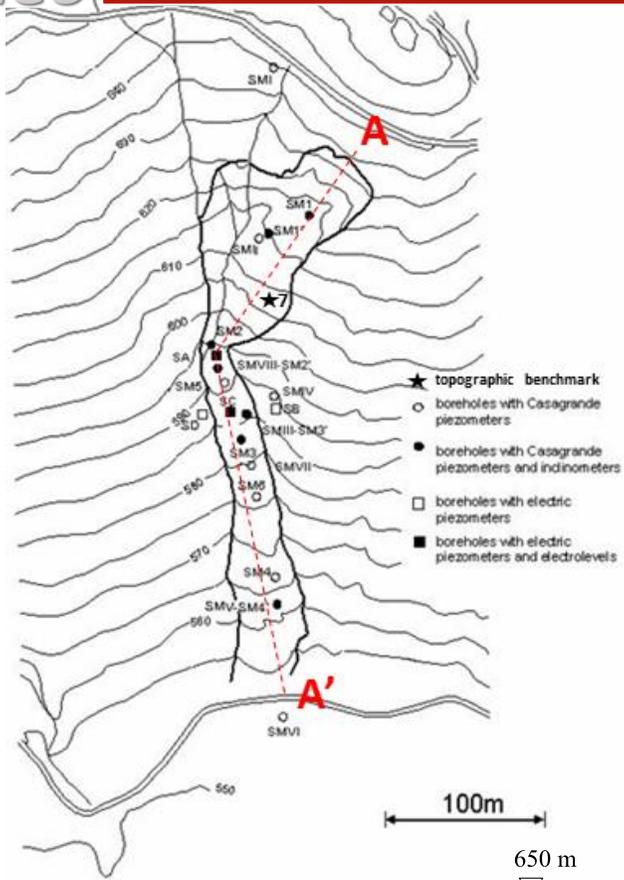
No.	Earthflow	Length (m)	Depth main track (m)	Slope angle (°)
1	Alverà	1000	5	8
2	Tessina	3000		11.5
3	Varzi	500	3	11
4	Fontanaluccia	1000	15-30	11
5	S. Agata Feltria	5400		12
6	Todi	150	3	11
7	V. Fossate A	300	5-10	7
8	V. Fossate B	500	5	7-16
9	Covatta	1400	8-12	10.5
10	Lama del Gallo	1400	>12	8.5
11	T. Miscano	1000	3-4	9.5
12	Montaguto	3000	6-12	8-14
13	Torella dei Lombardi	1100		8.5
14	Calitri	500	12	10
15	Caposele	3000	40	6.5
16	Senerchia	2500	40	8.5
17	Acqua di Luca	1350		10.5
18	M. De Nicola	1000	5	10
19	M. Marino	350	6	10.5
20	Brindisi di Montagna	750	4-5	10
21	Costa della Gaveta	900	25	10
22	V. Sinni	300	3-6	10-12
23	S. Agata d'Esaro	350	3-5	9.5

*lunghezza* / *spessore* >> 1



© 1998 Wadsworth Publishing Company/ITP

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image Landsat / Copernicus



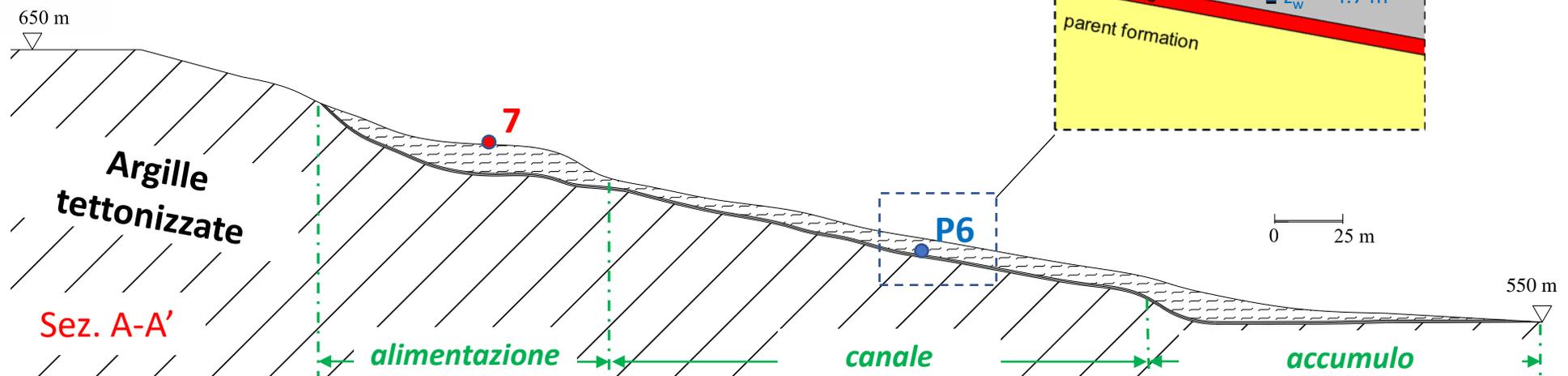
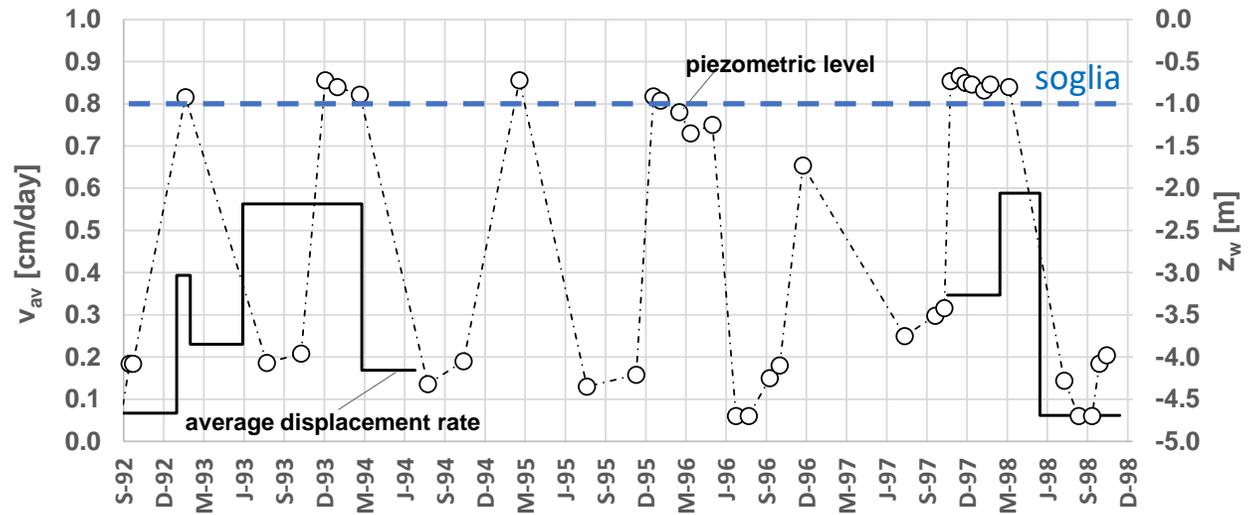
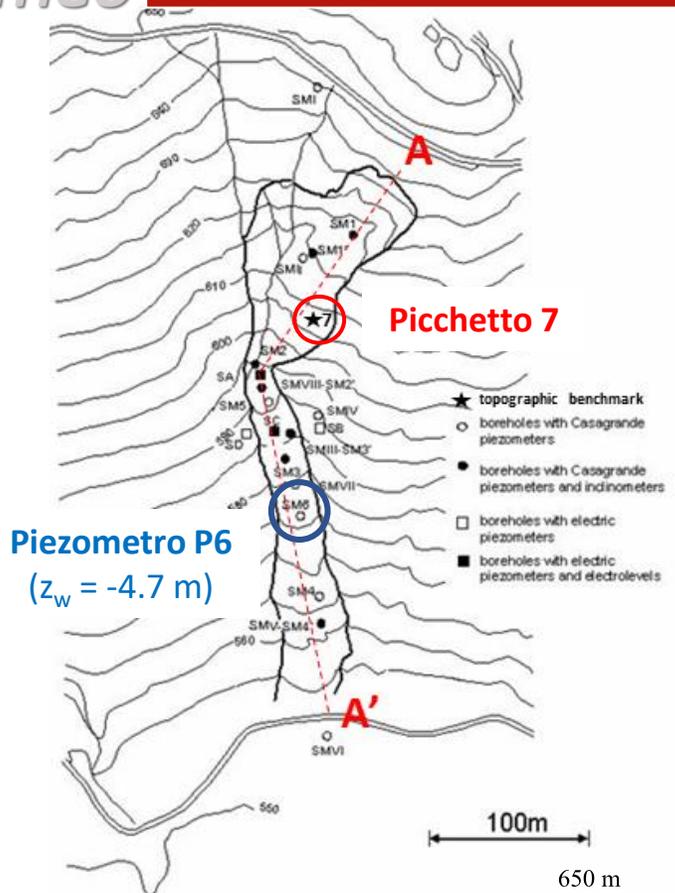


$w$  : contenuto d'acqua;  $e$  : indice dei vuoti;  $m_v$  : compressibilità volumetrica;  
 $k_n$  : permeabilità normale al versante;  $k_t$  : permeabilità parallela al versante;  
 $c'$  : coesione;  $\phi'$  : angolo d'attrito;  $\phi'_{res}$  : angolo d'attrito residuo

Terreno	$w$	$e$	$m_v$ [kPa <sup>-1</sup> ]	$k_n$ [m/s]	$k_t$ [m/s]	$c'$ [kPa]	$\phi'$ [°]	$\phi'_{res}$ [°]
corpo di frana	0.18	0.59	4E-05	2.2E-09	2.2E-09	8	25	
<b>zona di taglio</b>	<b>0.22</b>	<b>0.67</b>	<b>8E-05</b>	<b>8.6E-11</b>	<b>4.7E-10</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	<b>11.4</b>
formazione di base	0.15	0.41	2E-05	1.5E-09	1.5E-09	-	-	

La **zona di taglio** si distingue per:

- maggiore compressibilità
- minore resistenza
- minore permeabilità (nella direzione normale al versante)
- anisotropia idraulica



Analisi FEM risposta idrologica versante → stima livelli piezometrici lungo la **superficie di scorrimento**  
(Codice SEEP/W)

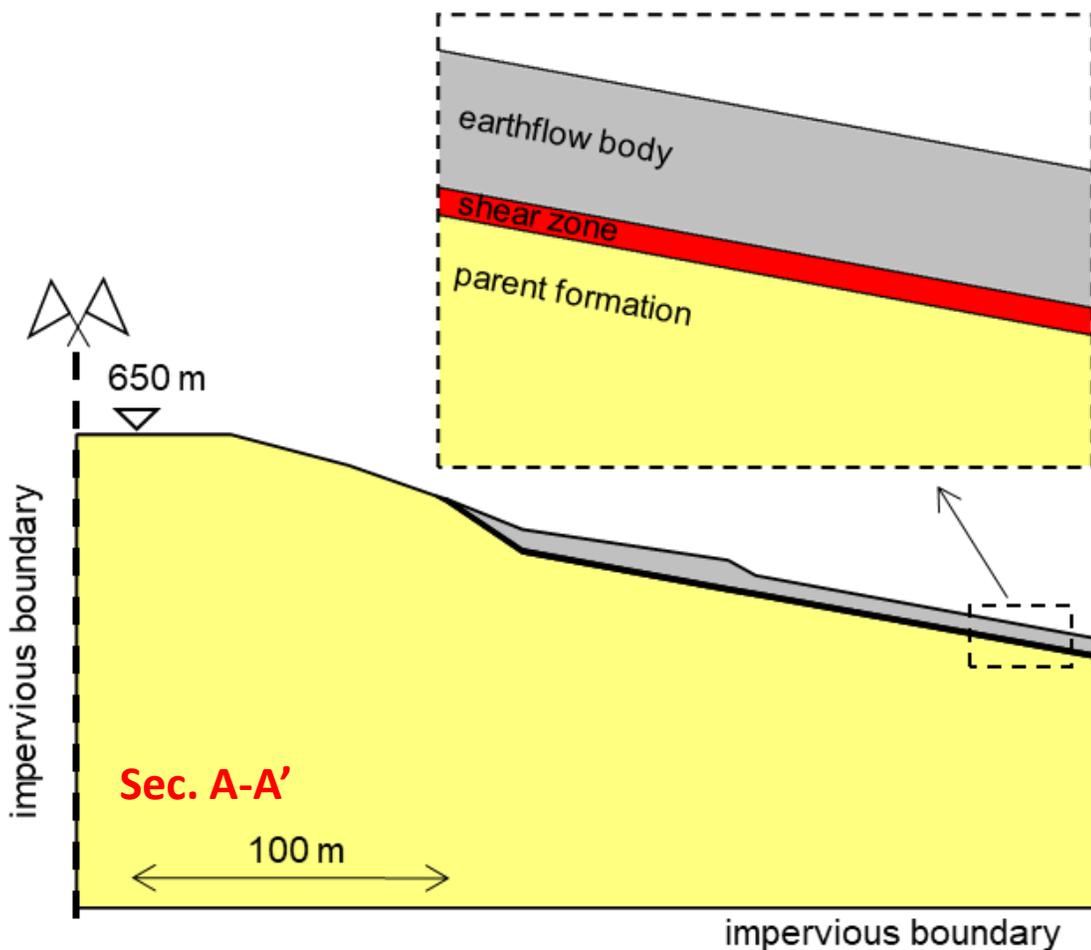
### Proprietà assegnate al terreno

$\theta_{sat}$  : contenuto volumetrico d'acqua saturo

$m_v$  : compressibilità volumetrica

$k_n$  : permeabilità normale al versante

$k_t$  : permeabilità parallela al versante



Terreno	$\theta_{sat}$	$m_v$ [kPa <sup>-1</sup> ]	$k_n$ [m/s]	$k_t$ [m/s]
corpo di frana	0.34	4E-05	2.2E-09	2.2E-09
<b>zona di taglio</b>	<b>0.40</b>	<b>8E-05</b>	<b>8.6E-11</b>	<b>4.7E-10</b>
formazione di base	0.24	2E-05	1.5E-09	1.5E-09

