

PROGETTO “MITIGO” (MIUR, PON - R&I 2014-2020)

Potenza, 4 Aprile 2022

Caratteri peculiari delle colate di argilla

L. Picarelli

Presidente Joint Technical Committee on *Natural Slopes and Landslides*,
FedIGS (Federation of the International Geo-engineering Societies)



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

Cos'è una colata di argilla?

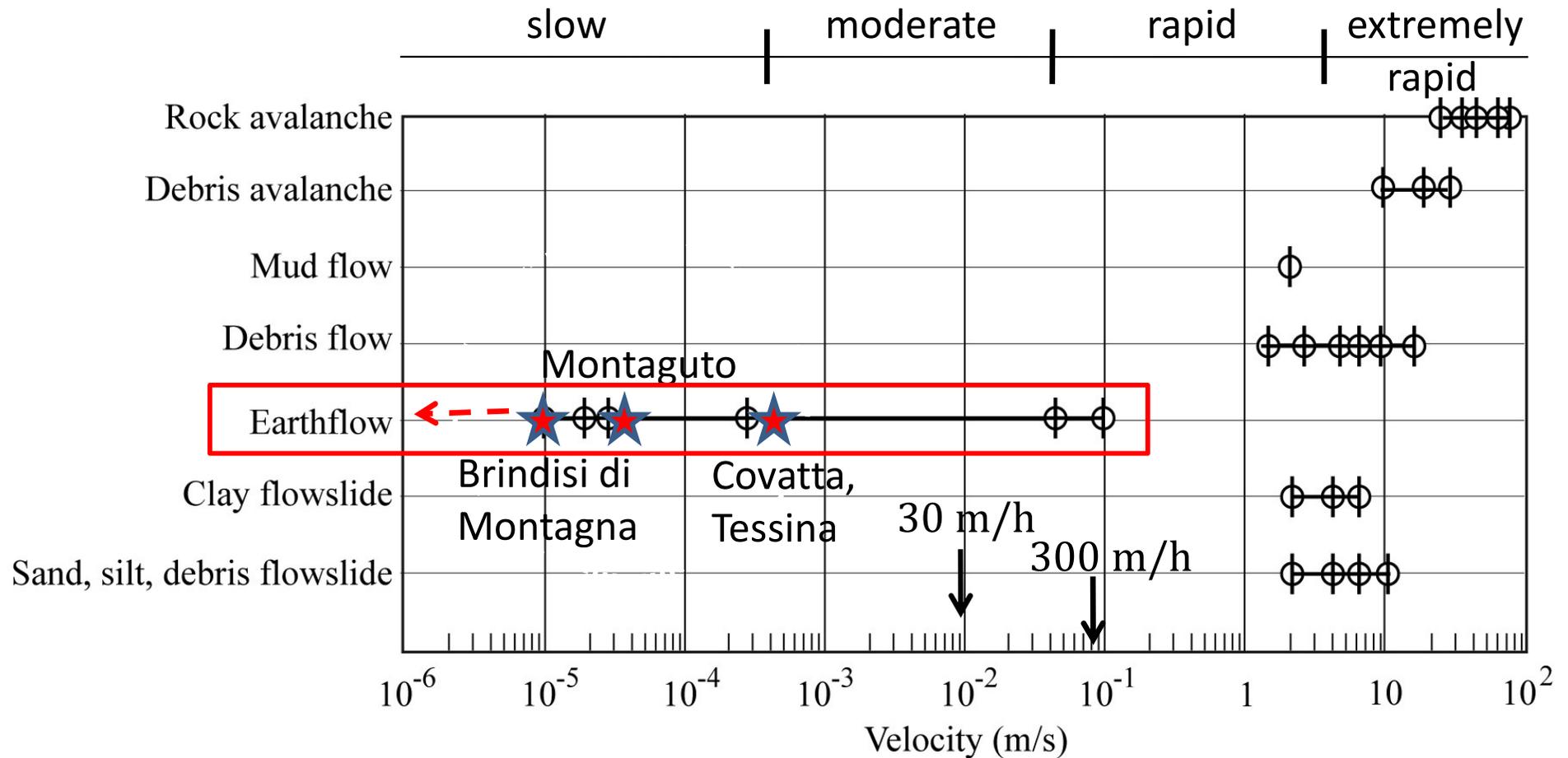
“Earthflow: rapid or slower, intermittent flow-like movement of plastic, clayey soil, facilitated by a combination of sliding along multiple discrete shear surfaces and internal shear strains. Long periods of relative dormancy alternate with more rapid surges” (Hungry et al., 2014)

Vediamoli dunque nel dettaglio
i caratteri peculiari delle colate di argilla



“Earthflow: *rapid or slower*, intermittent flow-like movement of plastic, clayey soil, facilitated by a combination of sliding along multiple discrete shear surfaces and internal shear strains. Long periods of relative dormancy alternate with more rapid surges” (Hungre et al., 2014)

Massima velocità di vari tipi di colata



Fell et al. 2000

La colata Covatta (Molise) nel 1996

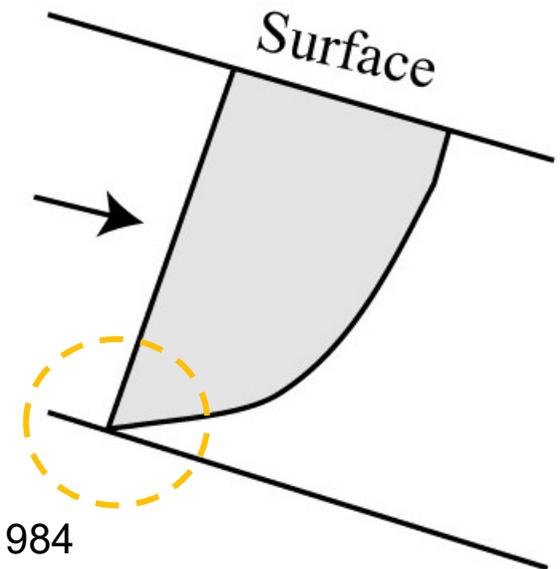
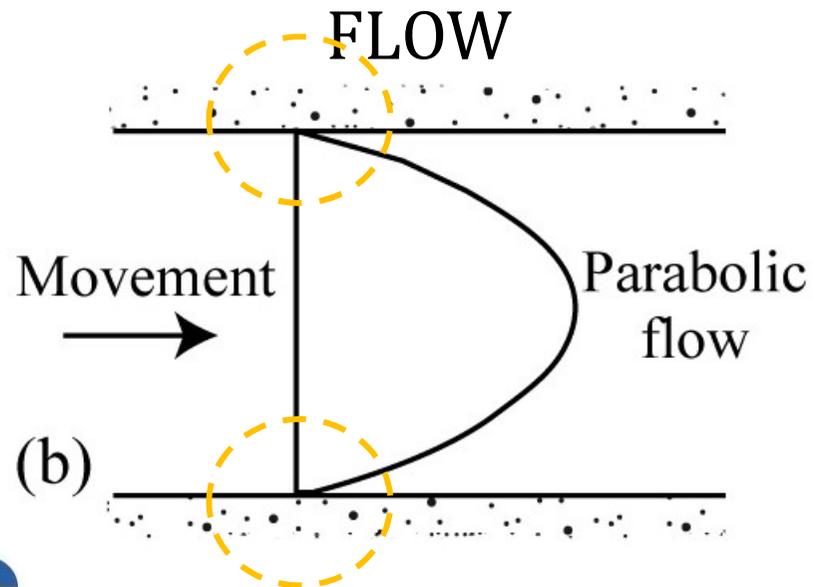
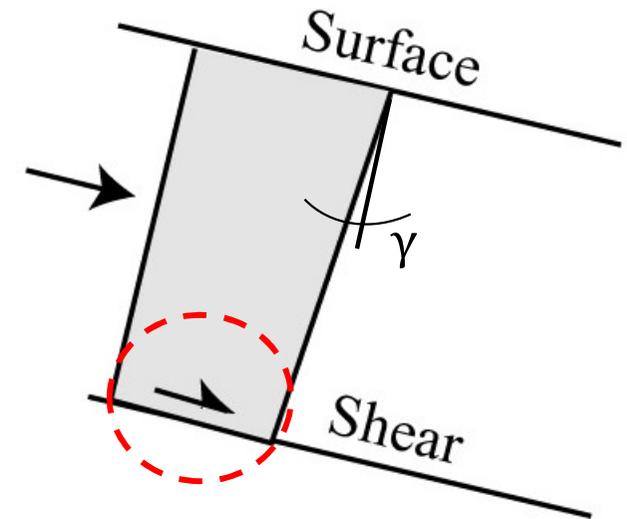
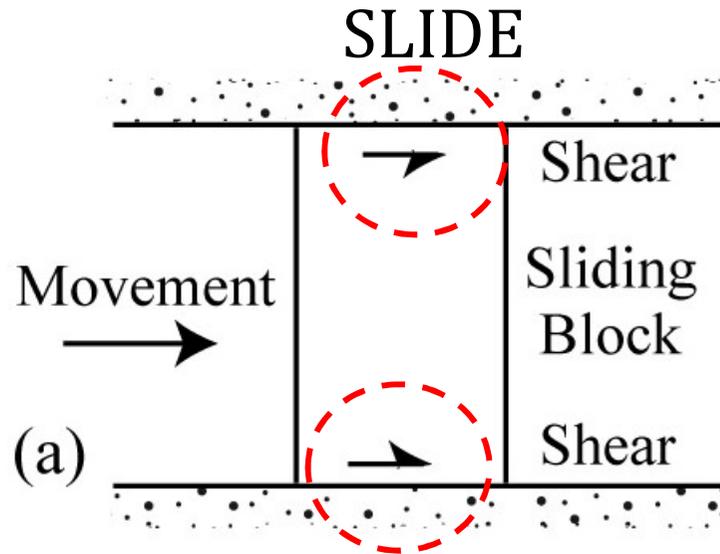


La colata di Lama del Gallo (Molise)



“Earthflow: rapid or slower, intermittent *flow-like movement* of plastic, clayey soil, facilitated by a combination of sliding along multiple discrete shear surfaces and internal shear strains. Long periods of relative dormancy alternate with more rapid surges” (Hungry et al., 2014)

Profili di velocità idealizzati di scivolamenti e di colate



Brunsdon 1984

La colata di Lavina di Roncovetro (Emilia)



L'unico motivo di compatibilità tra i due caratteri peculiari che caratterizzerebbero le colate (perdita sia della resistenza resistenza al taglio che della rigidità tangenziale) potrebbe consistere in una drastica riduzione del regime di tensioni efficaci che governano entrambe proprietà

ovviamente la verità sta nel mezzo

... infatti ...

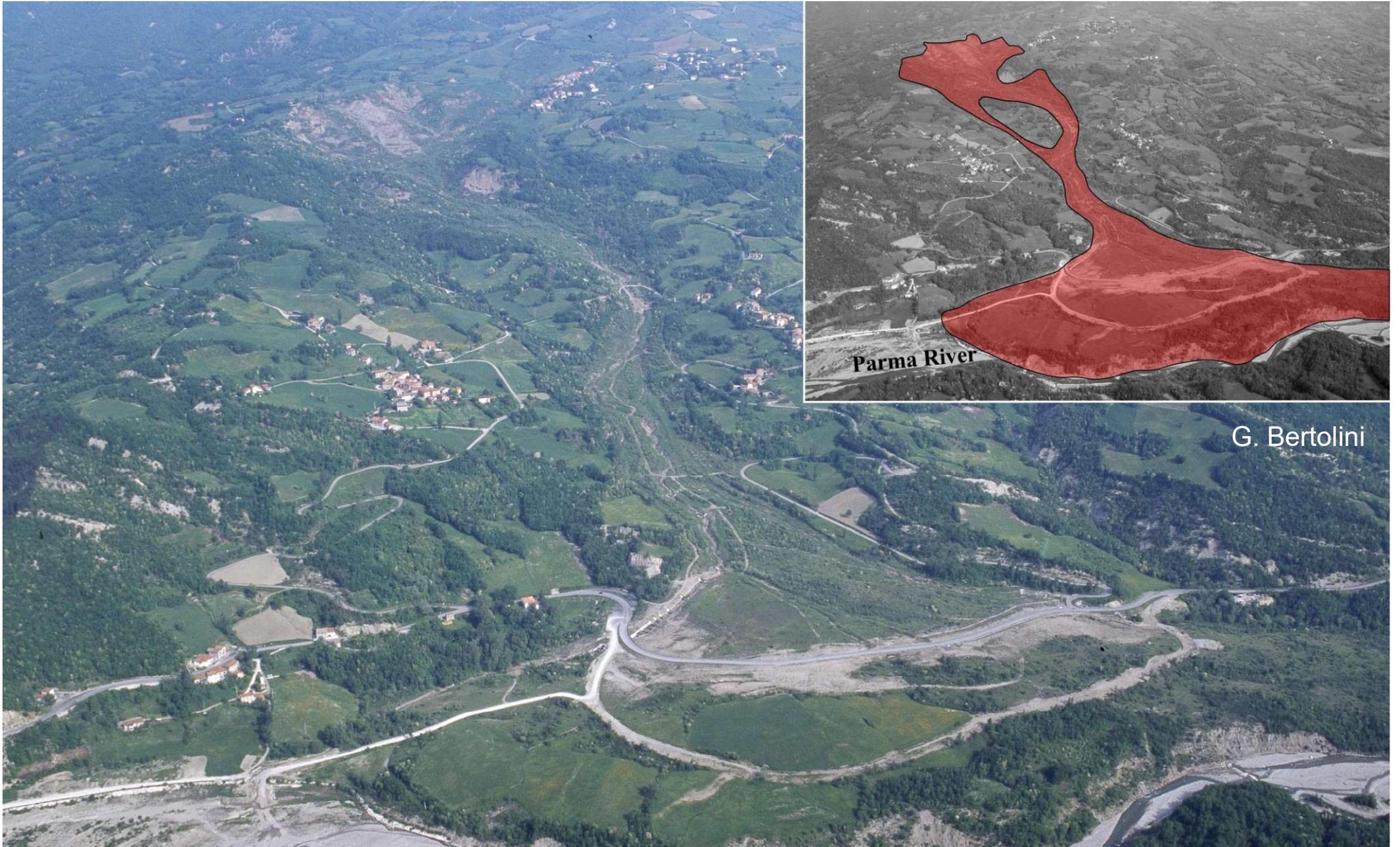
Earthflow: rapid or slower, intermittent flow-like movement of plastic, clayey soil, facilitated by a ***combination of sliding along multiple discrete shear surfaces and internal shear strains***. Long periods of relative dormancy alternate with more rapid surges” (Hungry et al., 2014)



cmcc
Centro Euro-Mediterraneo
sui Cambiamenti Climatici

“Earthflow: rapid or slower, **intermittent** flow-like movement of plastic, clayey soil, facilitated by a combination of sliding along multiple discrete shear surfaces and internal shear strains. **Long periods of relative dormancy alternate with more rapid “surges”** (Hungre et al., 2014)

La colata di Signatico (Emilia)



Riattivazioni negli anni 879, 1710, 1836, 1879, 1896, **1901, 1905, 1906, 1945, 1947, 1948, 1949, 1957, 1977, 1999, ...**

La colata Morsiana (Emilia):
fase di riposo (*dormancy*) ... a lungo si spera!



Meccanismi di innesco (e riattivazione): “surging”

Colata Covatta: riattivazione anni dopo l'evento del 1996



An aerial photograph showing a wide river valley. A large, grey, rocky debris flow or landslide has advanced down the center of the valley, partially blocking the river. The surrounding hills are covered in green grass and some trees. A dirt road winds through the valley on the right side. The sky is clear and blue.

“Surging”

Opere di stabilizzazione



oh!



Oh, Oh!

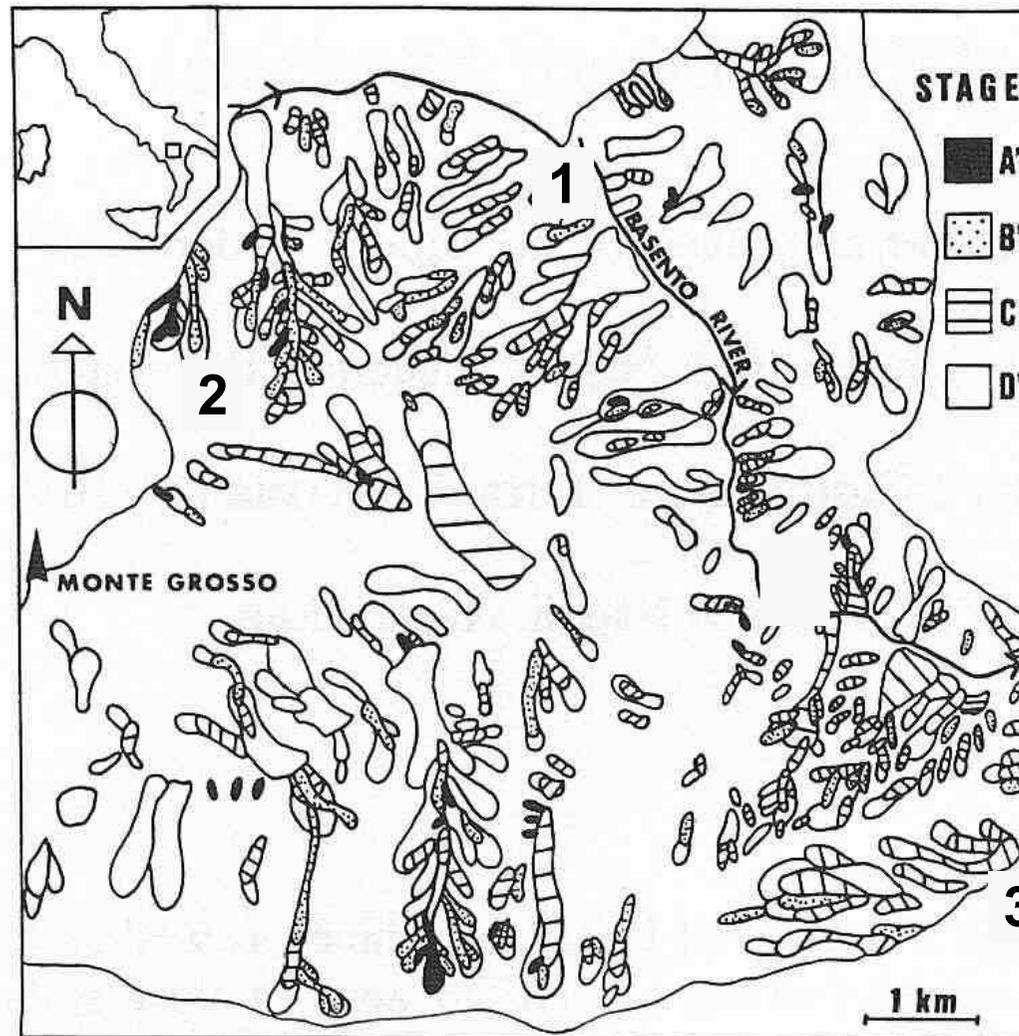




cmcc
Centro Euro-Mediterraneo
sui Cambiamenti Climatici

La Basilicata è il regno delle colate di argilla

Franosità nell'alta valle del Basento (le colate sono il 95% del totale)



Guida & Iaccarino 1995



La colata di Brindisi di Montagna nel 2018

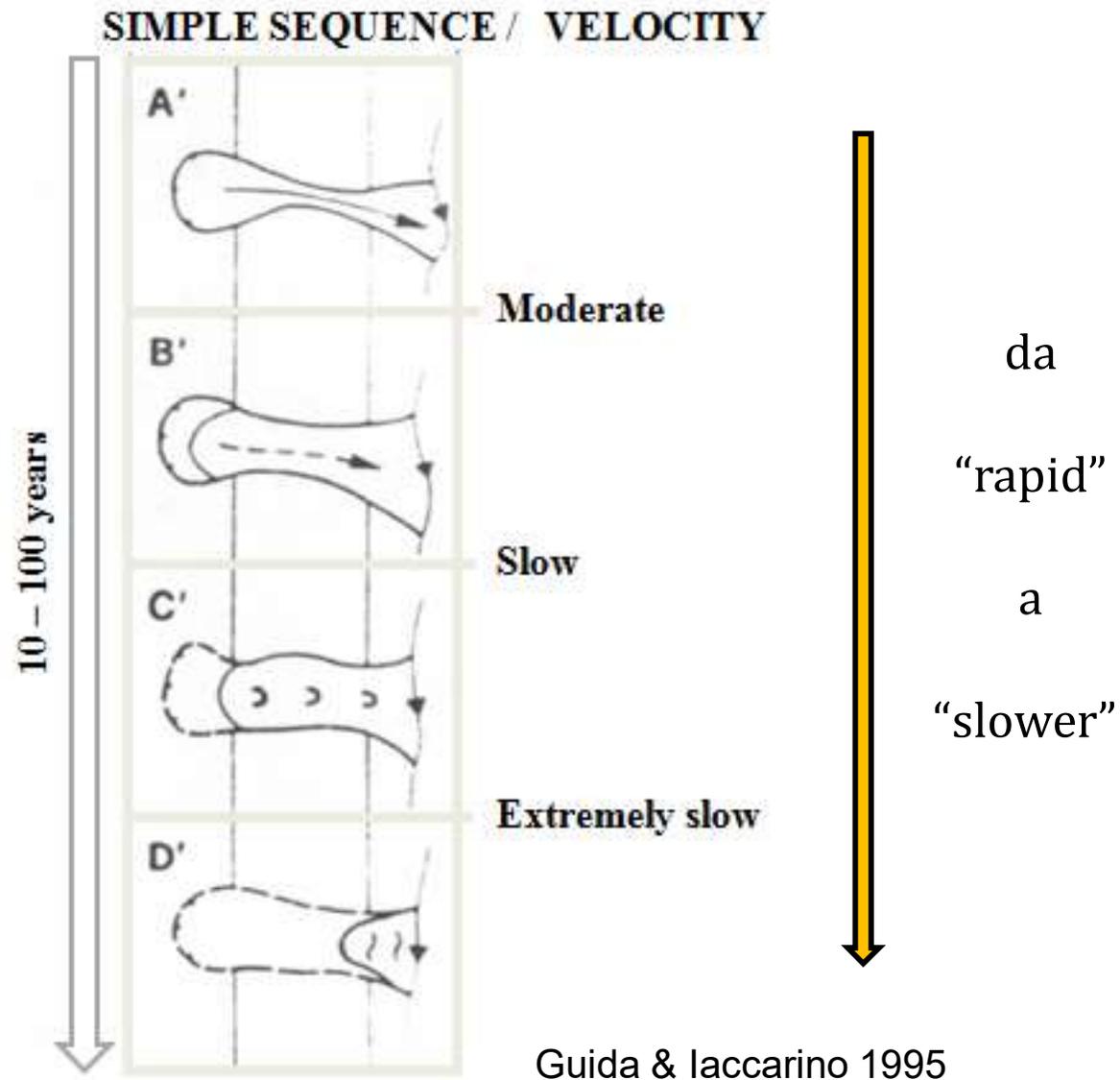


C. Di Maio

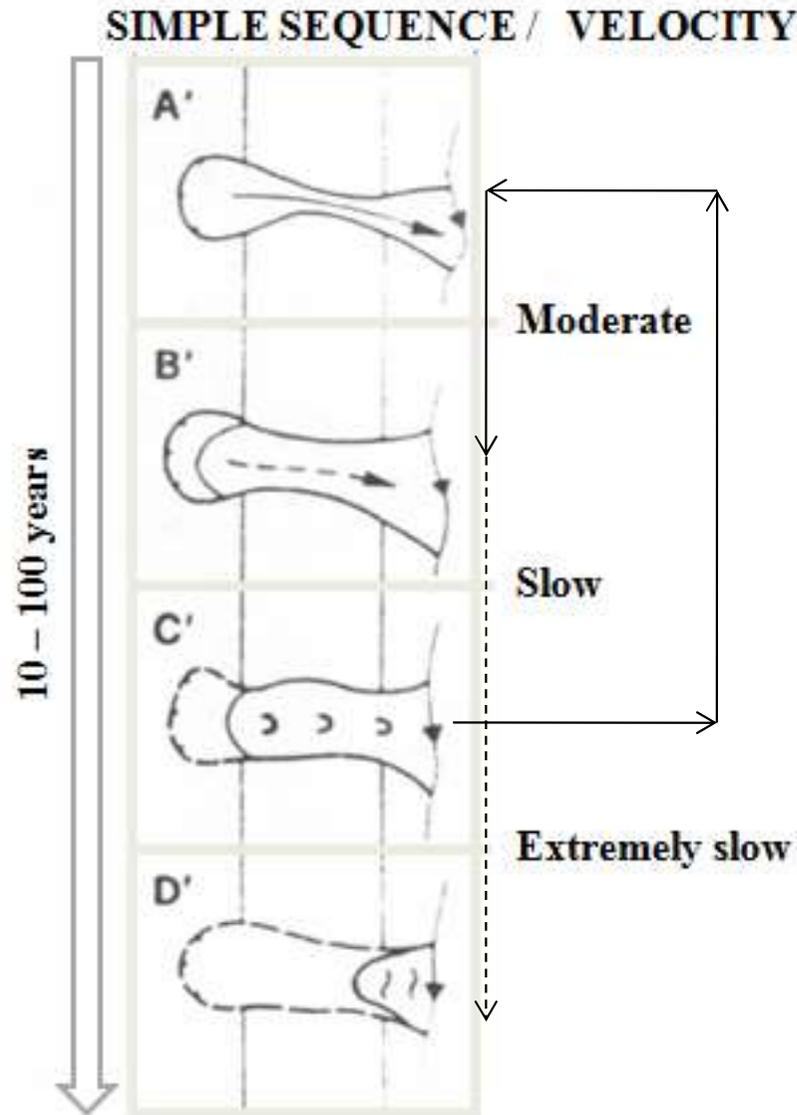


cmcc
Centro Euro-Mediterraneo
sui Cambiamenti Climatici

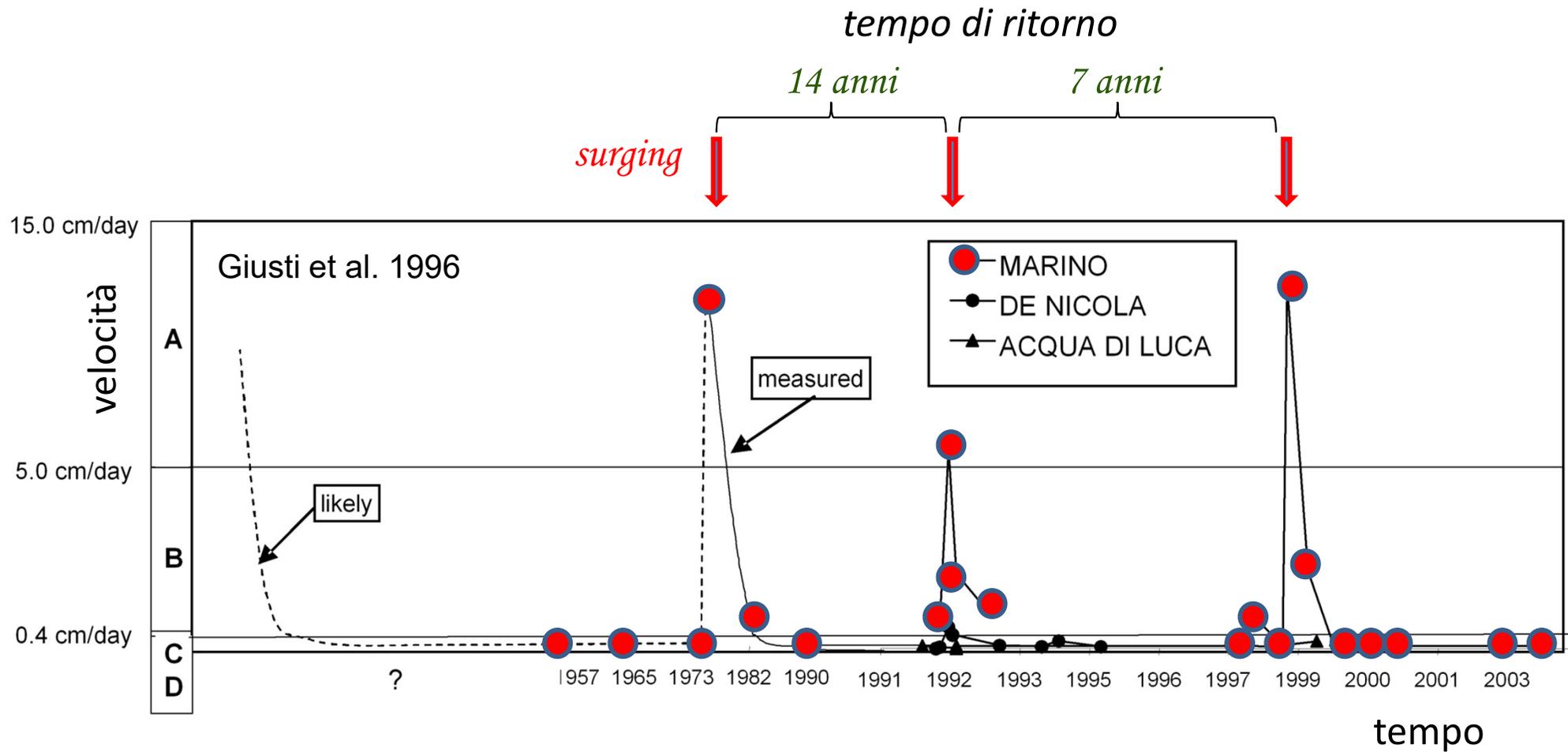
Schematizzazione del fenomeno evolutivo



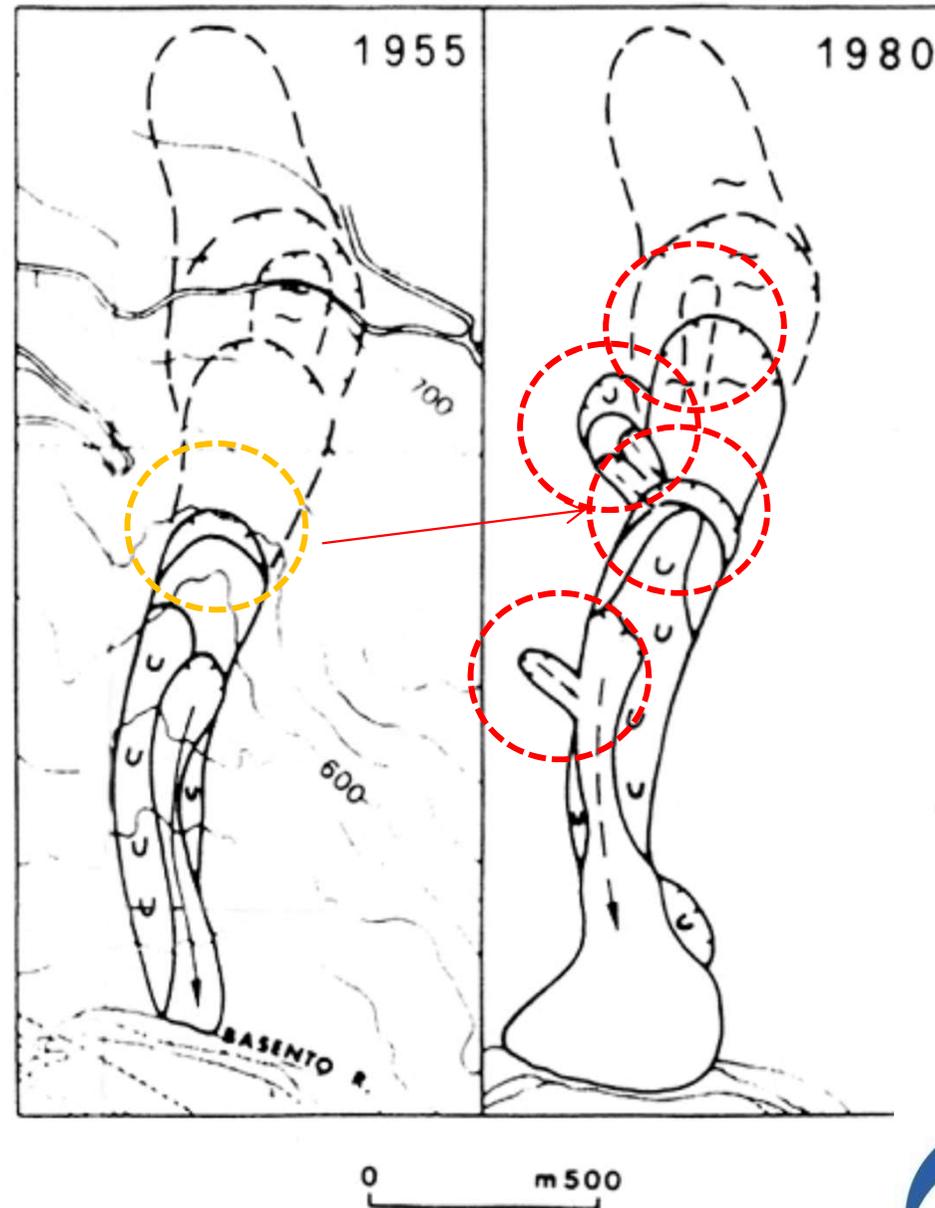
L'esperienza mostra che in un momento qualsiasi un nuovo innesco può riportare la sequenza alla fase A'



Evoluzione di tre colate nella valle del Basento



Evoluzione della colata di Brindisi di Montagna in un quarto di secolo

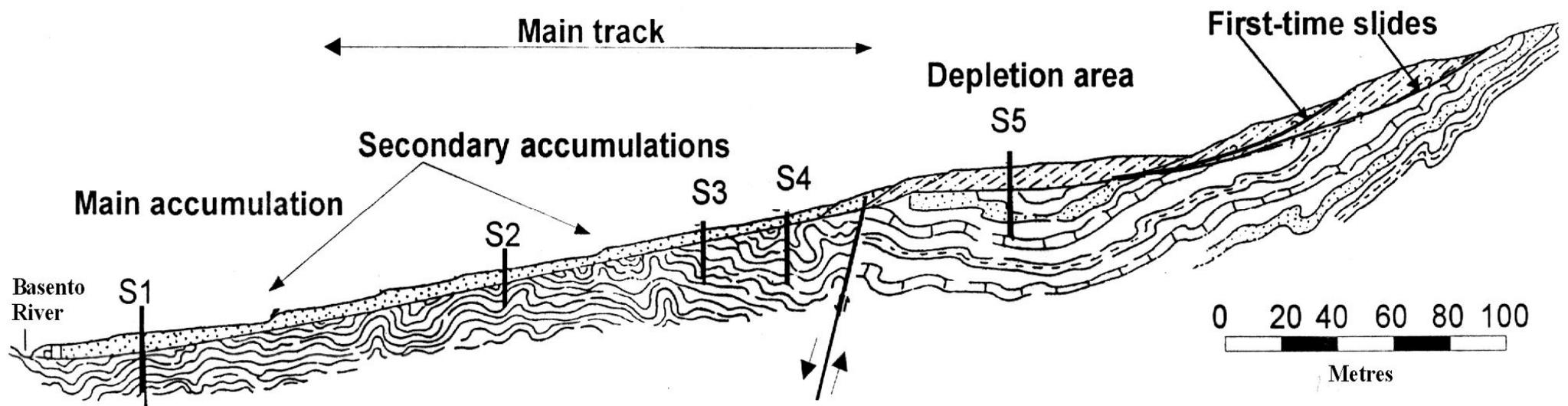


Pellegrino et al. 2004



cmcc
Centro Euro-Mediterraneo
sui Cambiamenti Climatici

Sezione della frana e tutto quello che interessa per descriverne i meccanismi



Cotecchia et al. 1984

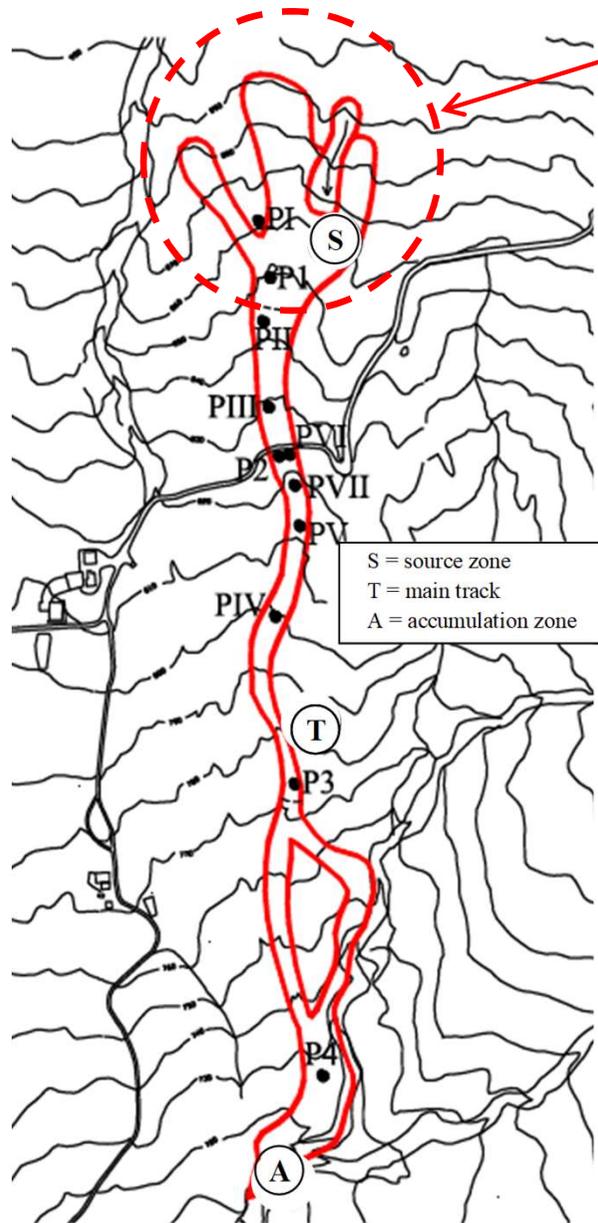
“Secondary accumulations”
in una colata di argilla
In Emilia



Interpretazione meccanica

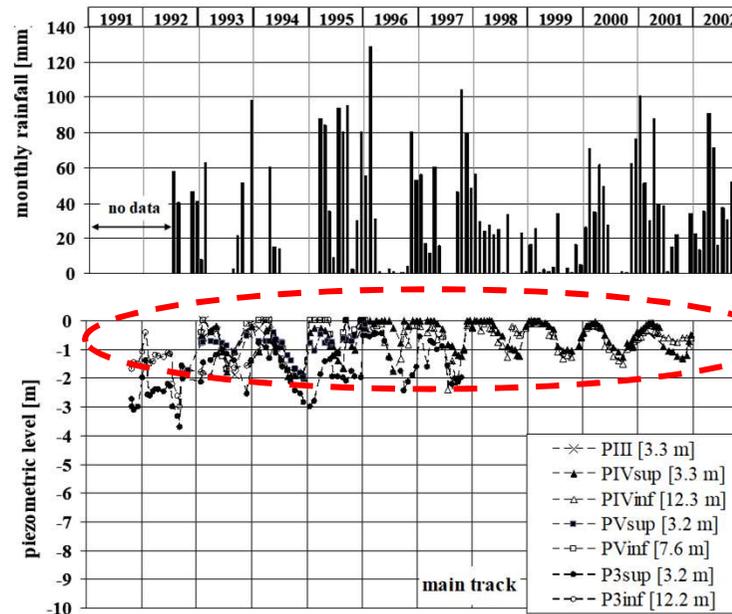
“La sapienza è figliola dell’esperienza”
(Leonardo da Vinci)

La colata di Masseria De Nicola



Zona di alimentazione

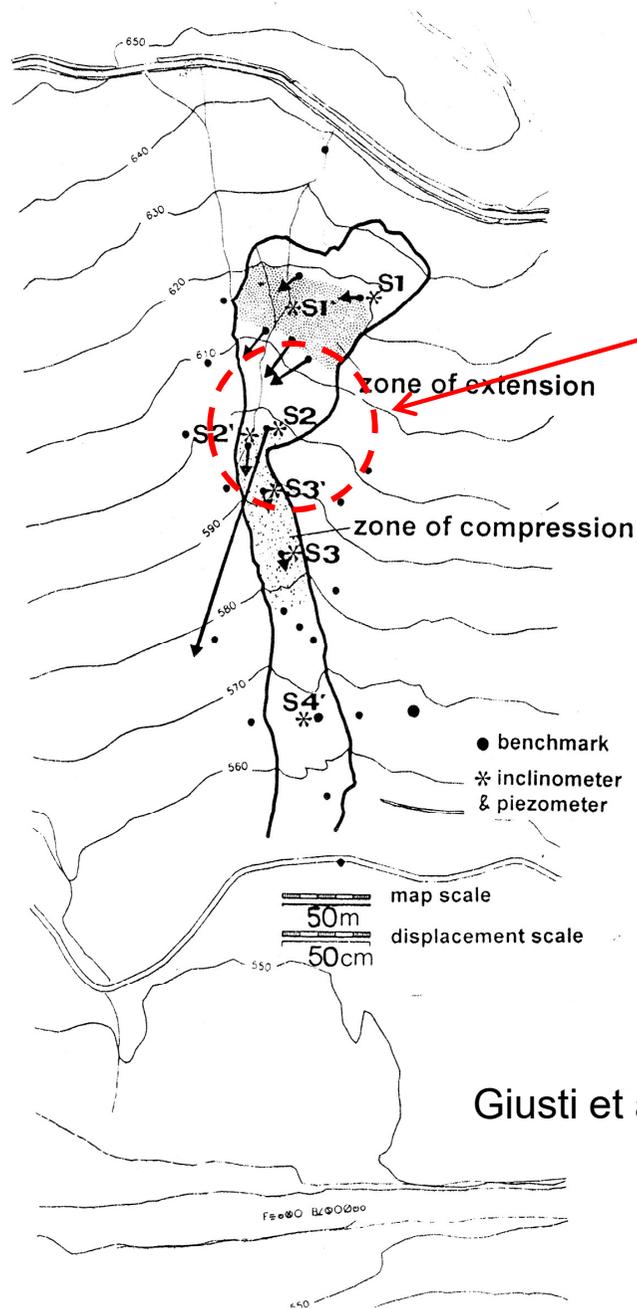
Precipitazioni



Livelli idrici
(piezometri
idraulici)

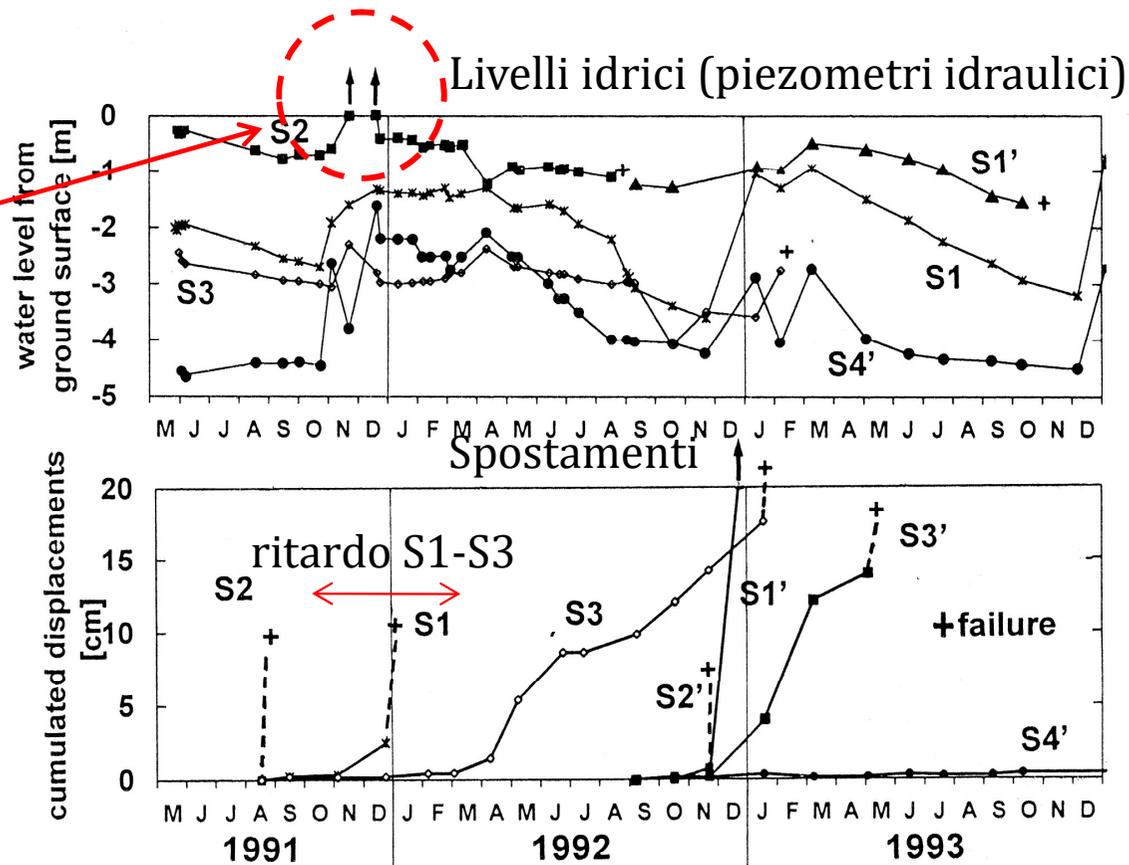
Urciuoli et al. 2016

La colata di Masseria Marino

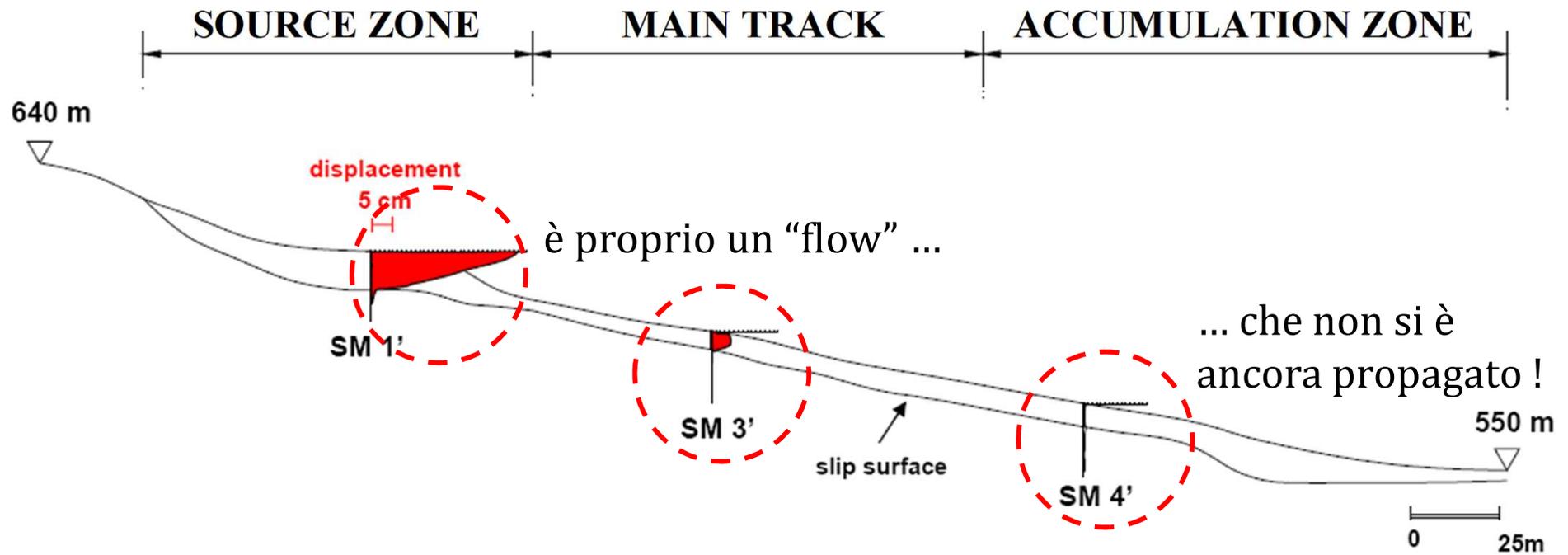


Giusti et al. 1996

sovrapressione neutra

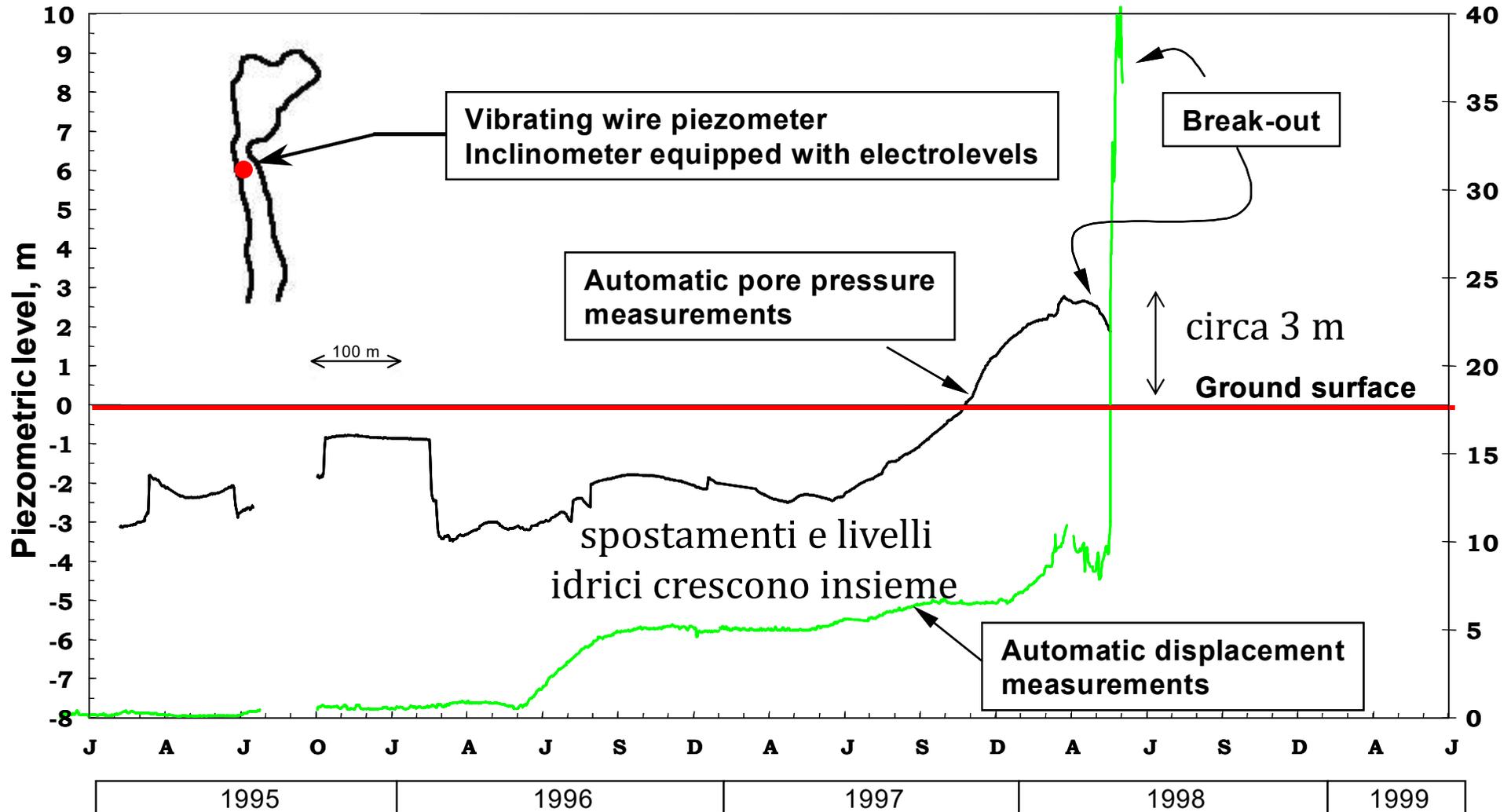


Sezione e misure inclinometriche



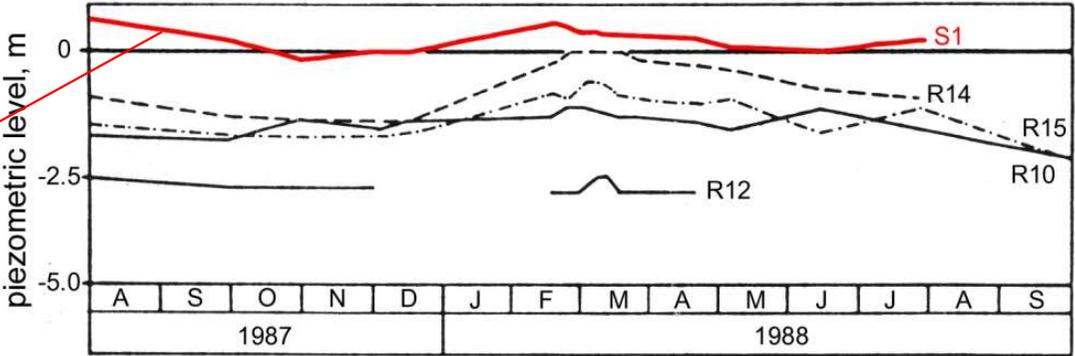
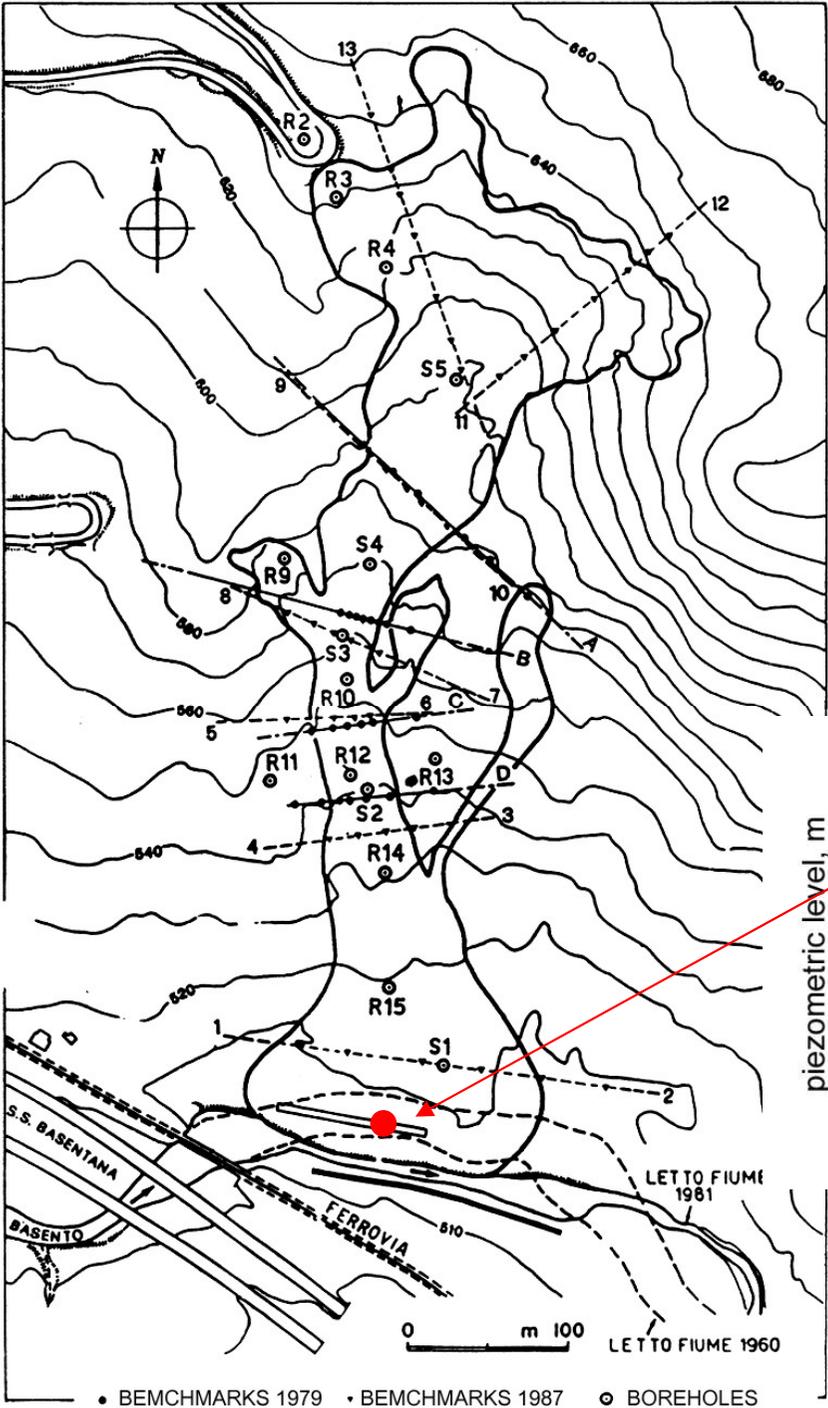
Urciuoli et al. 2016

Livelli piezometrici nella zona attiva misurati con piezometri elettrici



Pellegrino et al. 2004

Livelli idrici nella zona di accumulo della colata di Brindisi di Montagna (piezometri idraulici)

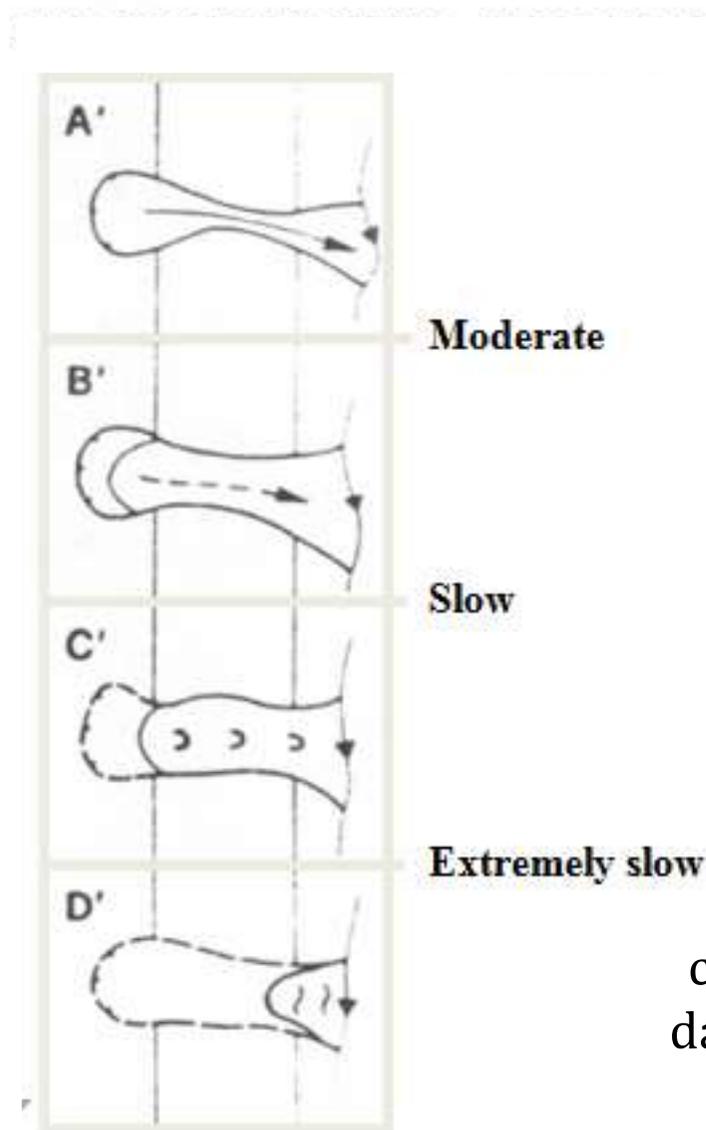


p.c.

Picarelli 1988

Le misure, da un lato (l'esperienza) , e qualche analisi dall'altro (lo studio della risposta di un modello ideale) consentono di fare qualche ipotesi sui meccanismi delle colate di argilla

Schematizzazione meccanica del fenomeno evolutivo



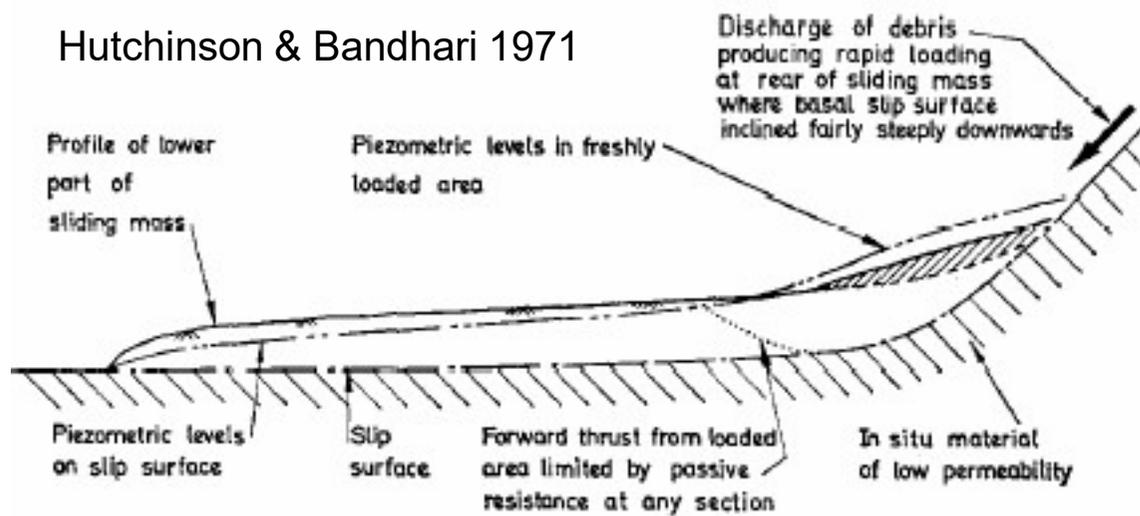
collasso (“surging”):
condizione non drenata
dovuta a meccanismi di
“undrained loading”
 (“flusso” da moderato a rapido)

fase intermedia:
“sliding-consolidation”
(Hutchinson 1986):
rallentamento causato
dalla diminuzione delle
sovrapressioni neutre

lungo termine:
condizione drenata regolata ormai
dalle sole oscillazioni piezometriche
 (“scivolamento” lento)



Evidenze di “undrained loading” nella valle del Biferno (Molise)

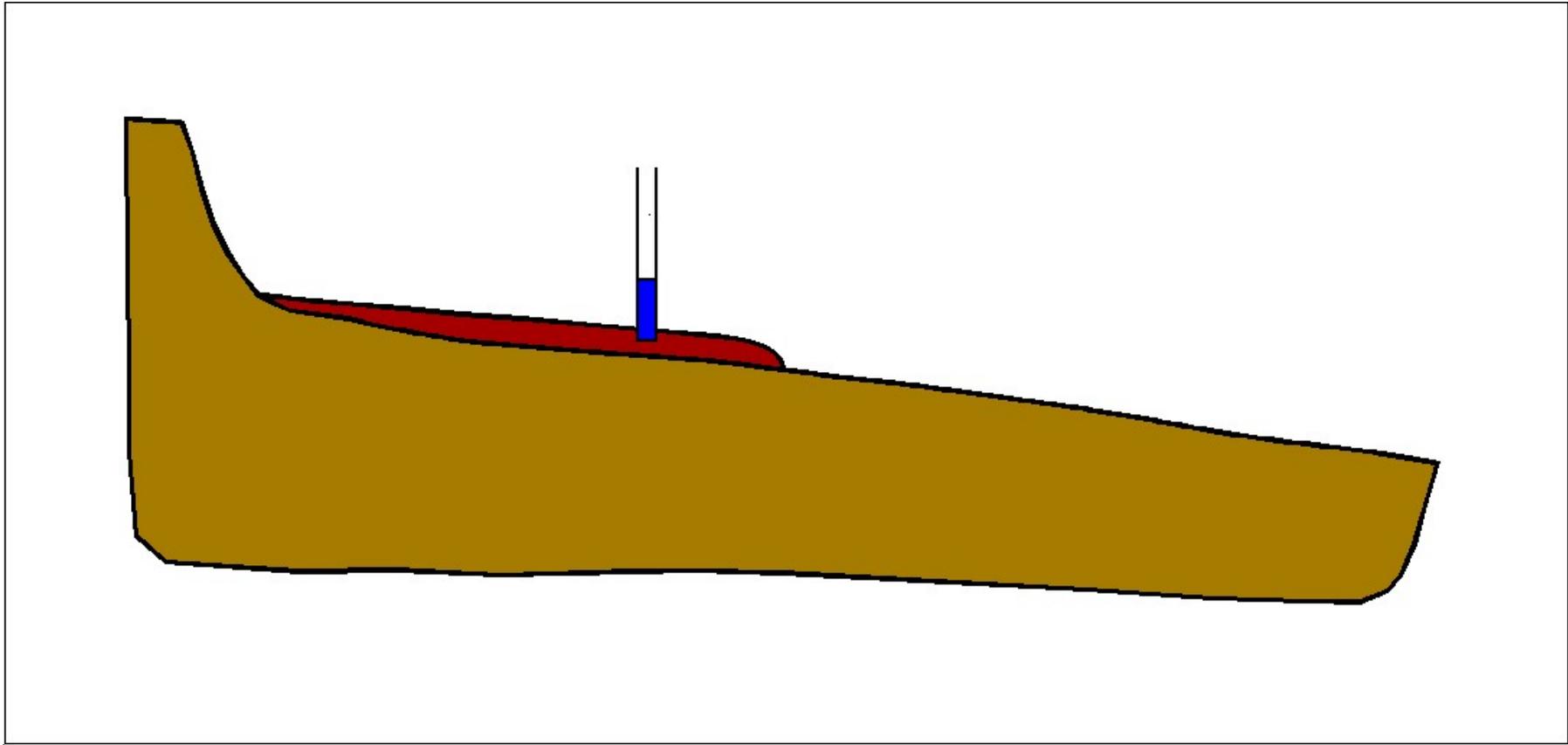


Una colata a Bisaccia (Campania)

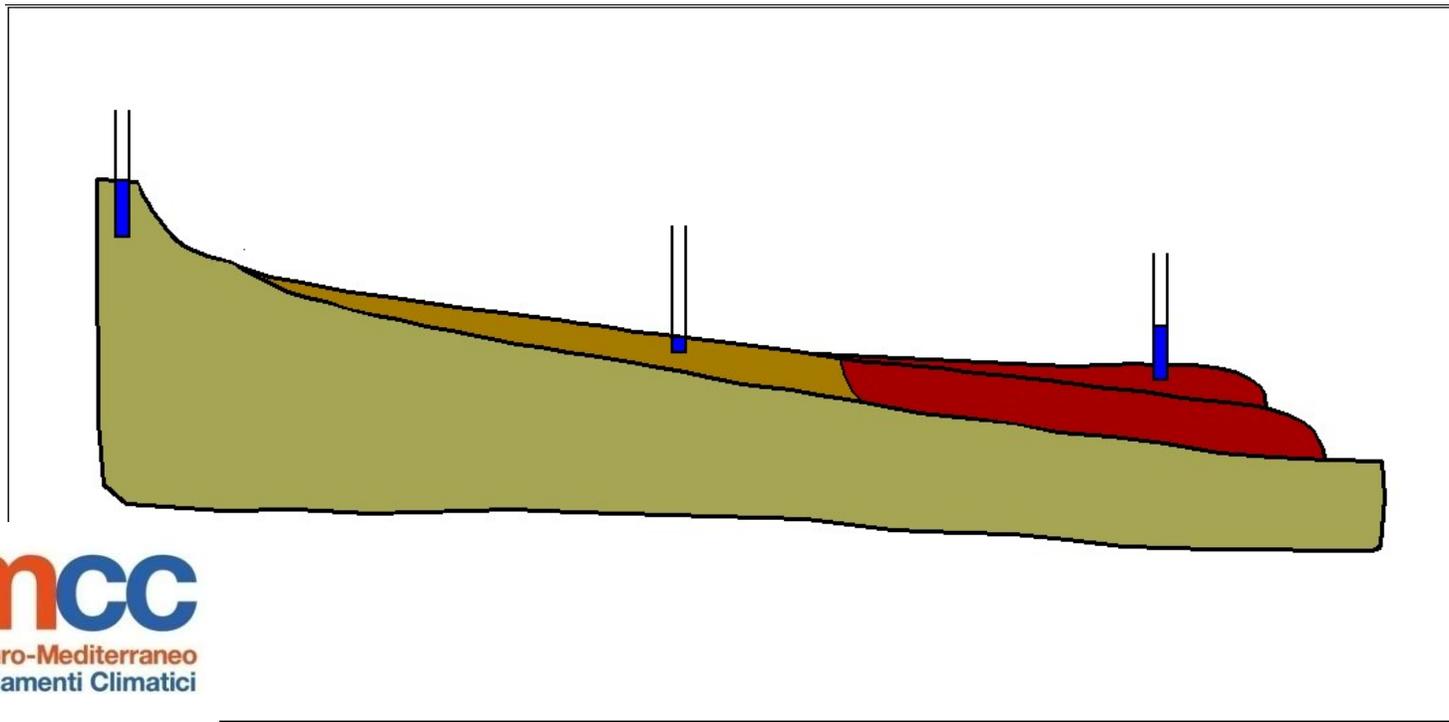
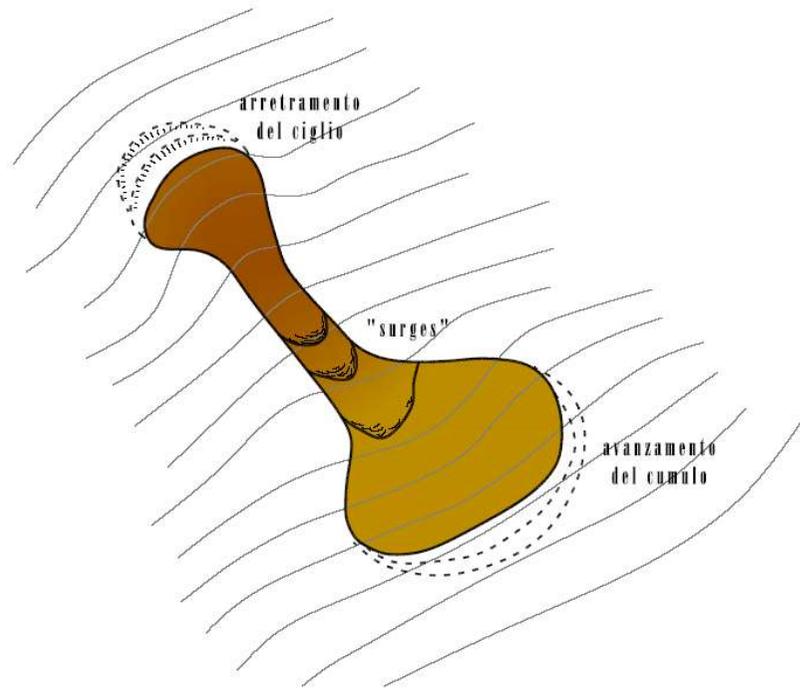


Ipotesi: condizione non drenata non solo nel terreno sovraccaricato dal detrito, ma anche all'interno dello stesso detrito nel momento della sua "deposizione"

Meccanismo ipotizzato

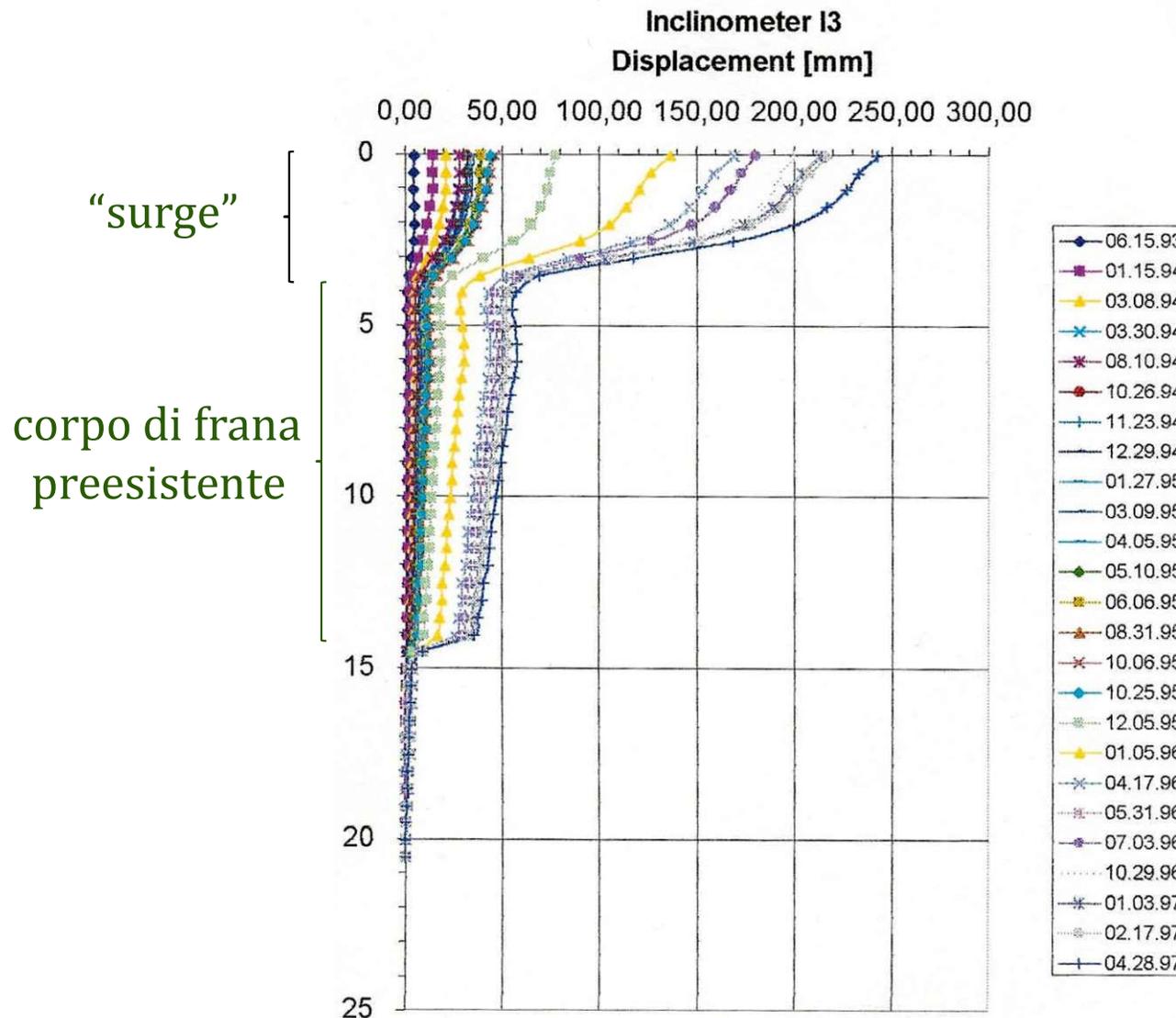


Effetti del "surging" sul corpo di frana ("entrainment")



Voilà!

colata del T. Miscano (Campania)

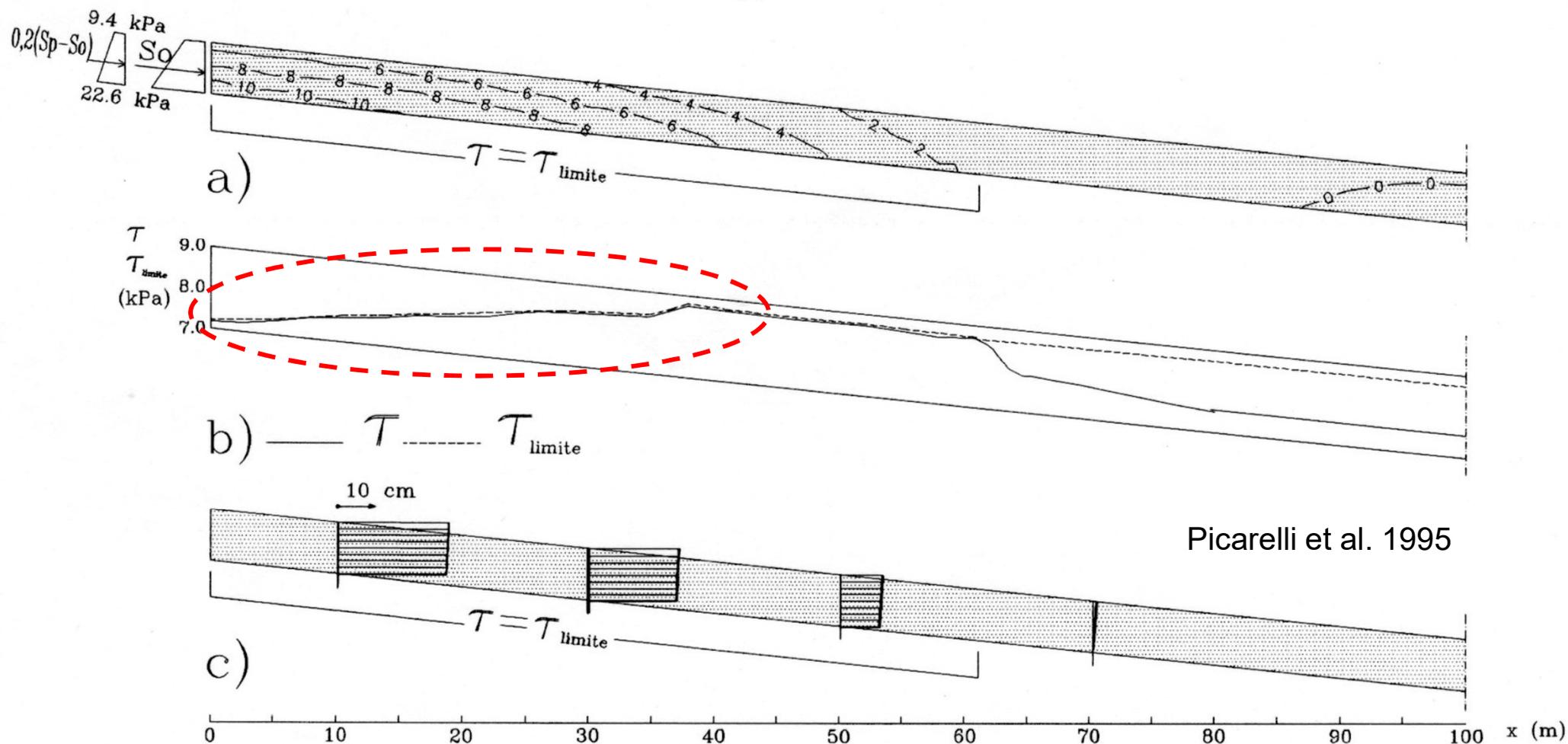


Picarelli et al 1999



cmcc
Centro Euro-Mediterraneo
sui Cambiamenti Climatici

Simulazione degli effetti della spinta



Concetti guida per la gestione del rischio

- Distinguere le fasi di innesco, in cui la pericolosità è massima, e quelle di lungo termine in cui essa è minima (ma non nulla)
- Adottare interventi finalizzati a prevenire l'innesco nelle aree in cui esso si potrebbe verificare tramite interventi di tipo attivo o passivo
- Gestire le fasi di lungo (e medio) termine mediante opere di tipo passivo calibrate sulla tipologia dei beni a rischio

GRAZIE PER L'ATTENZIONE