



Politecnico
di Bari



IL CASO DI STUDIO DELLA FRANA DI PISCIOLO (PZ)

Cotecchia Federica¹, Santaloia Francesca²,
Tagarelli Vito¹

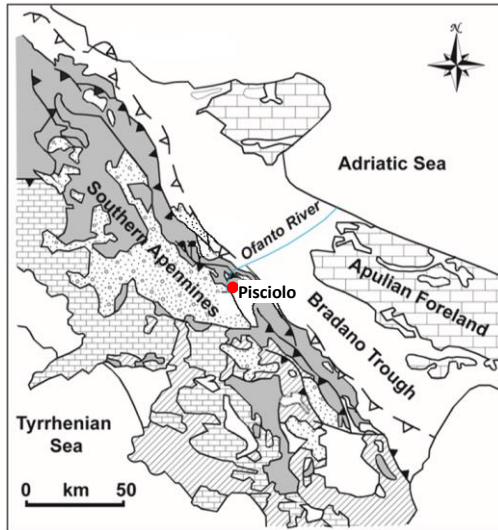
¹Politecnico di Bari, ²IRPI CNR

PRESENTAZIONE 21.09.2021

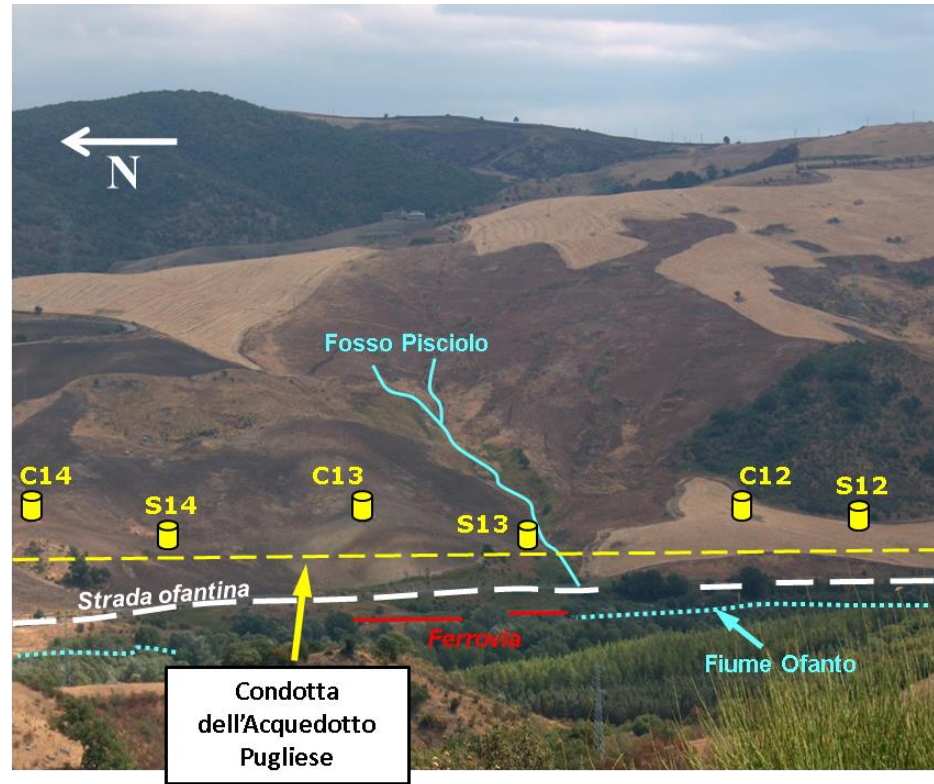
LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021



LA FRANA DI PISCIOLO, MELFI (PZ)



1. Depositi marini, vulcanici e continentali (Medio Pliocene-Olocene)
2. Depositi marini (Tardo Tortoniano-Pliocene Superiore)
3. Sedimenti terrigeni appenninici interni (Liguridi and Sicilide Unità)
4. Piattaforma carbonatica appenninica
5. Sedimenti terrigeni appenninici esterni (Lagonegresi-Molisane Unità)
6. Piattaforma carbonatica apula

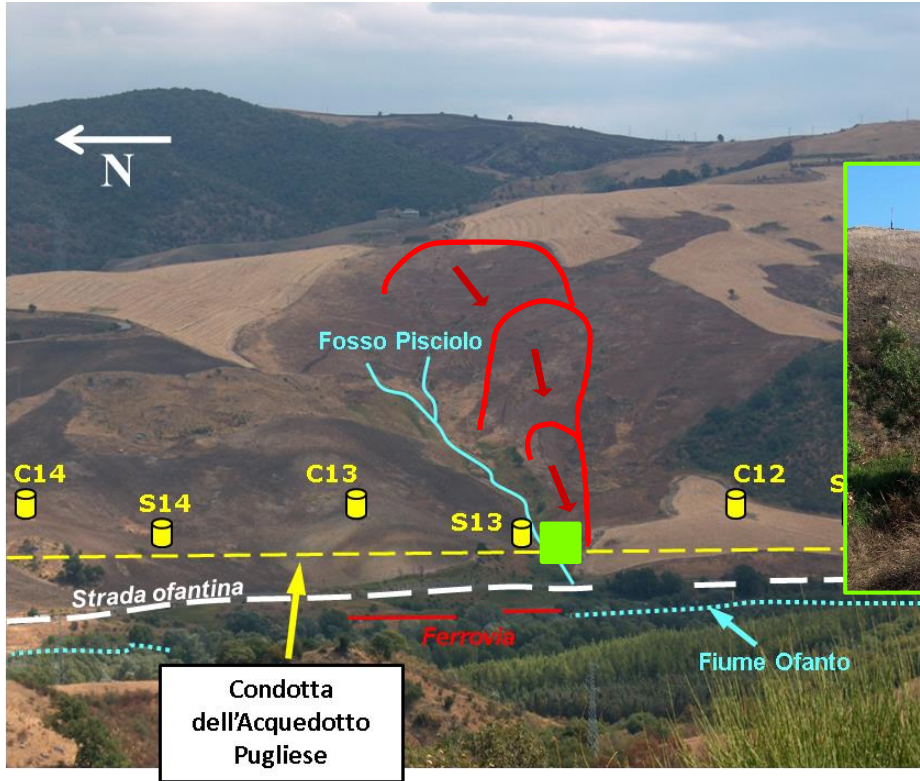


Cotecchia et al., (2014)

PRESENTAZIONE 21.09.2021

LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

LA FRANA DI PISCIOLO: I DANNI DAL 2003



PRESENTAZIONE 21.09.2021
LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

Cotecchia et al., (2014)

CAMPAGNA DI INDAGINE GEOGNOSTICA

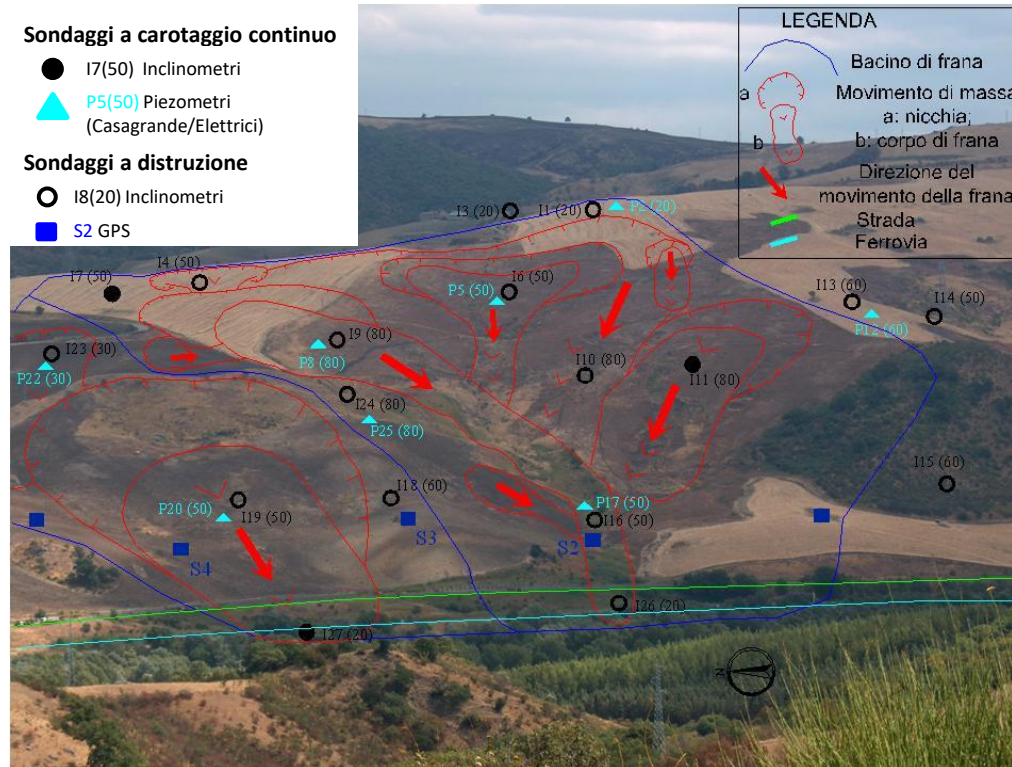
Campagna geognostica (2009-2010)

Sondaggi a carotaggio continuo

- I7(50) Inclinatori
- ▲ P5(50) Piezometri (Casagrande/Elettrici)

Sondaggi a distruzione

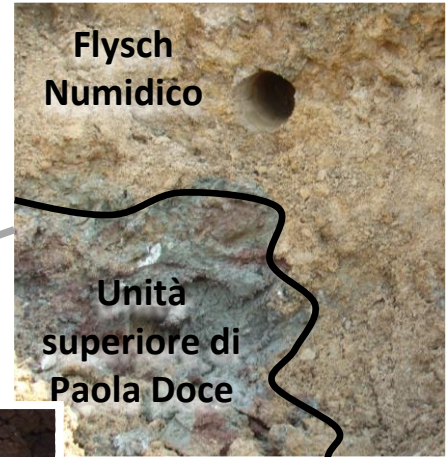
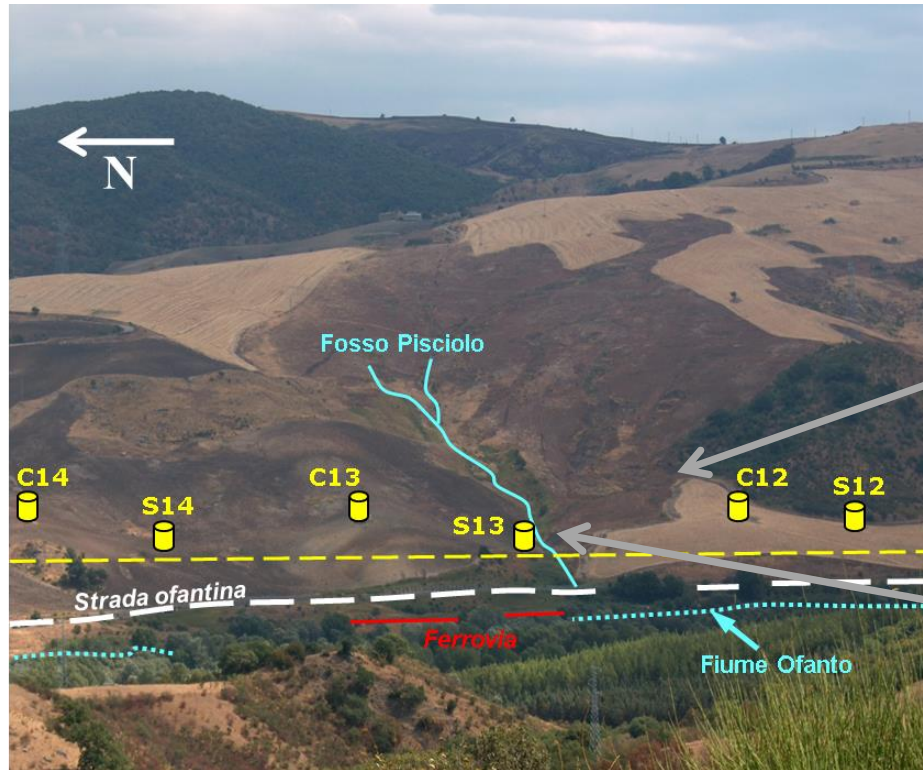
- I8(20) Inclinatori
- S2 GPS



ASSETTO GEOLOGICO



Politecnico di Bari



PRESENTAZIONE 21.09.2021
LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

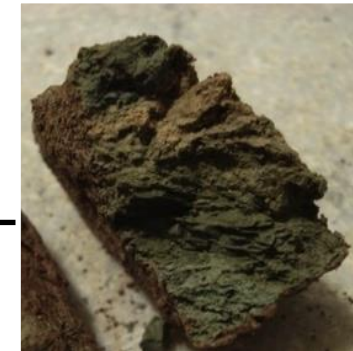
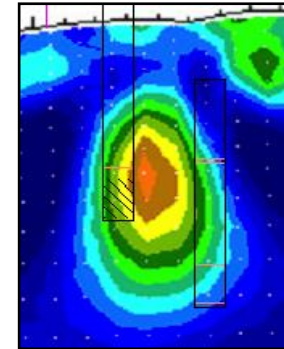
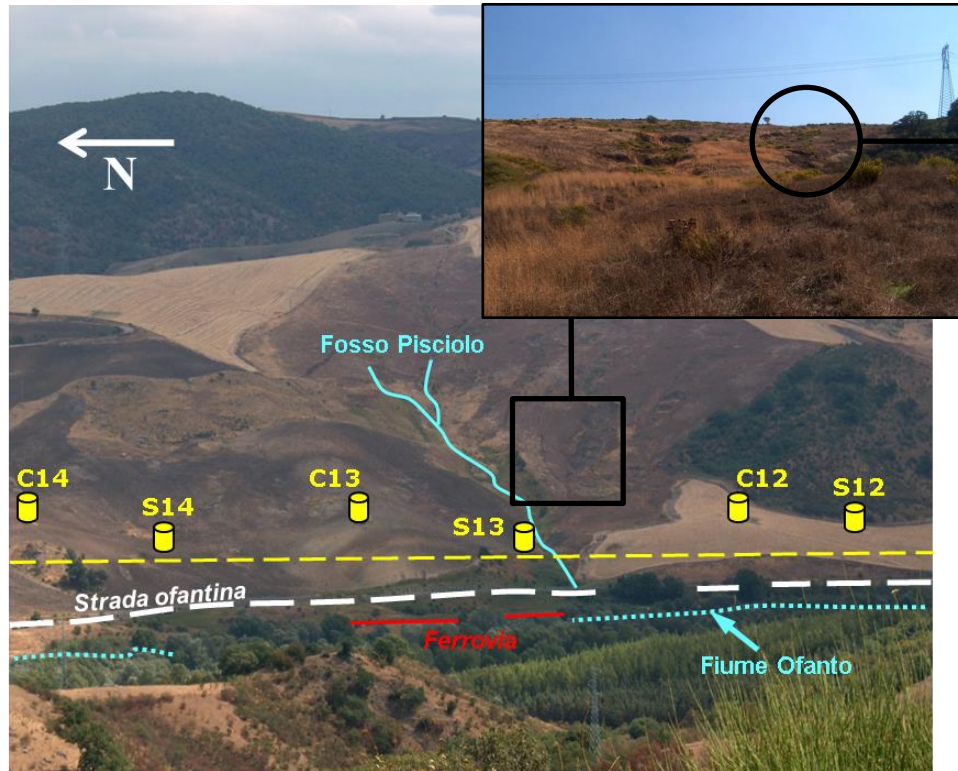
Cotecchia et al., (2014)



ASSETTO GEOLOGICO



Politecnico di Bari



PRESENTAZIONE 21.09.2021
LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

Cotecchia et al., (2014)

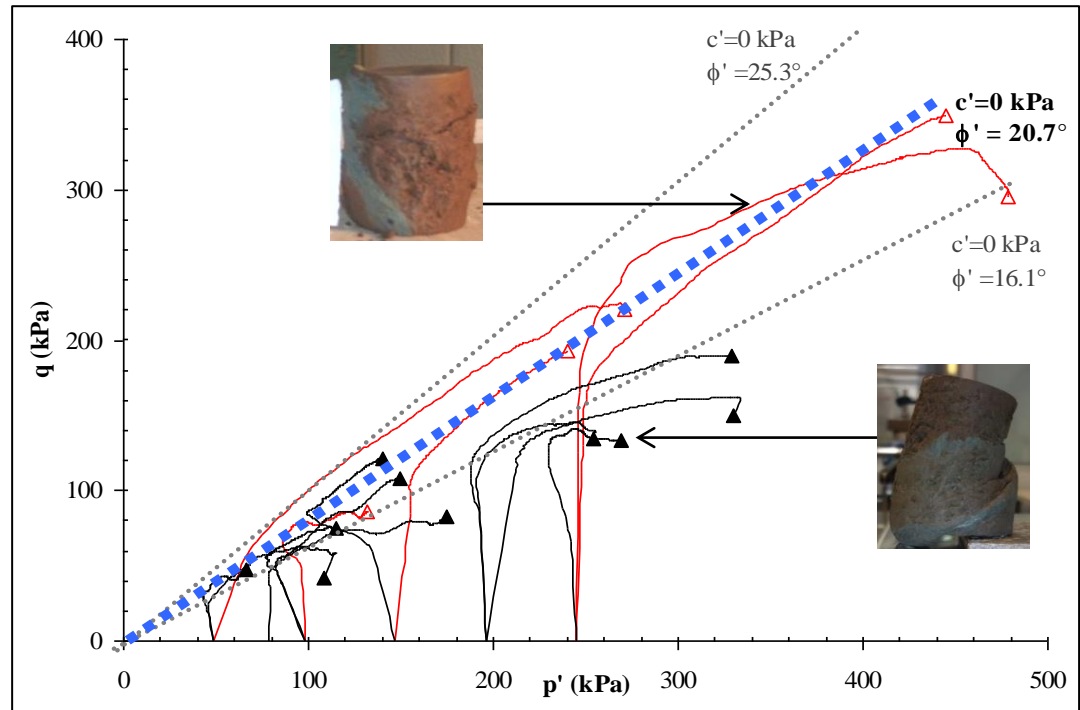


ARGILLE DI PAOLA DOCE NEL VERSANTE PISCIOLO

Indice di Plasticità = 33-45%

Indice di attività = 0.8-0.9

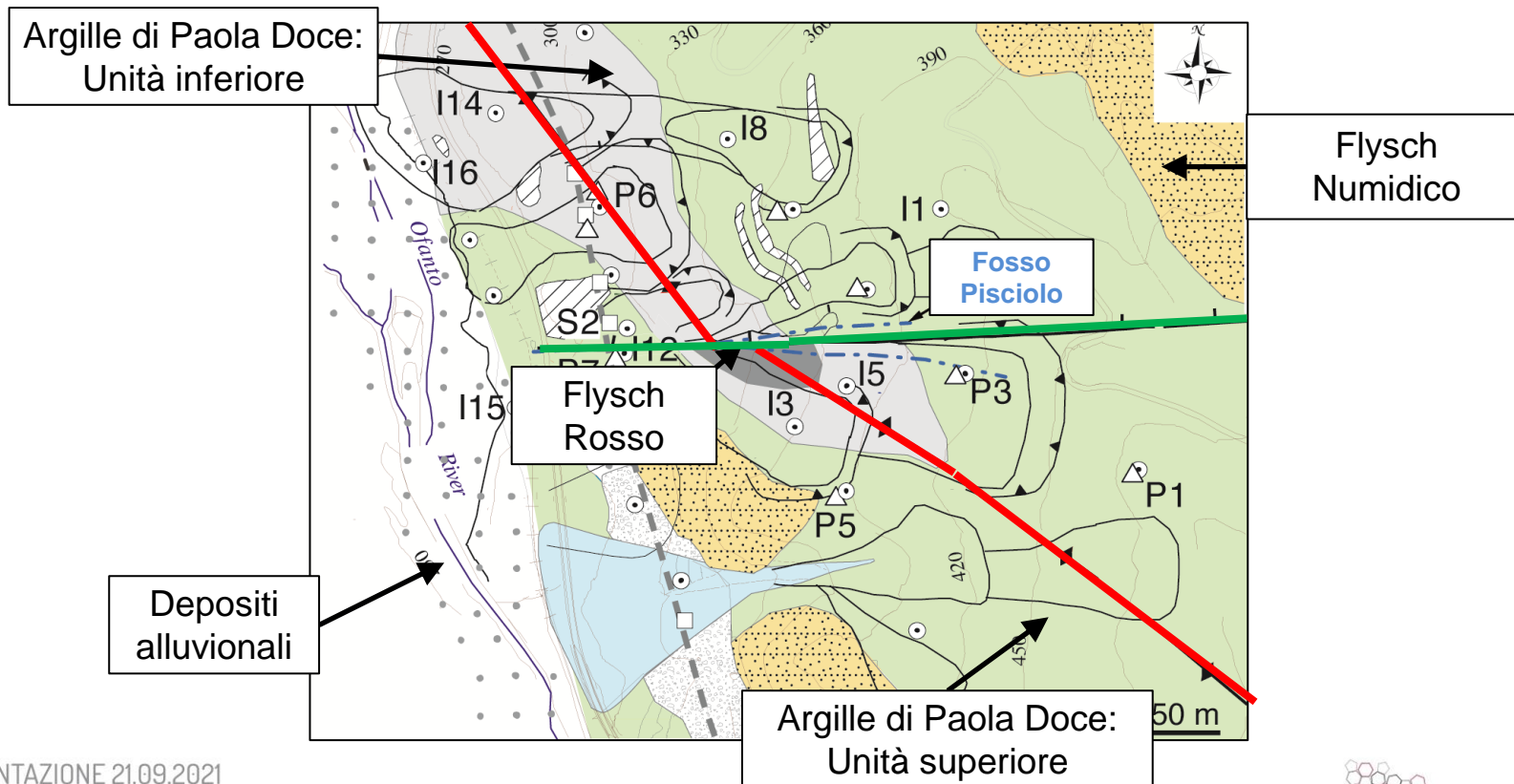
Comportamento al taglio:
Prove triassiali non drenate



ASSETTO GEOLOGICO



Politecnico di Bari



PRESENTAZIONE 21.09.2021
LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

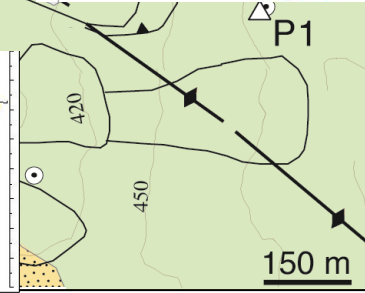
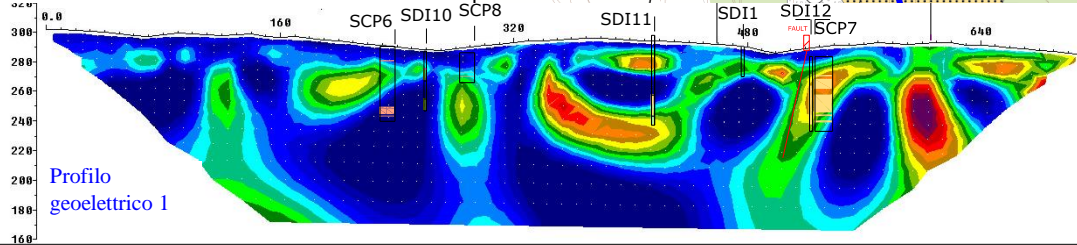
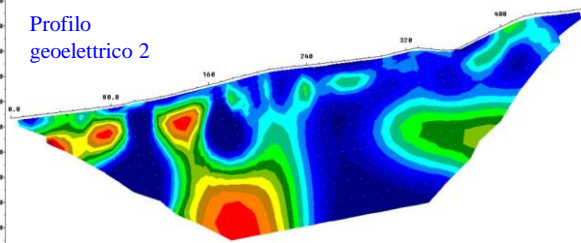
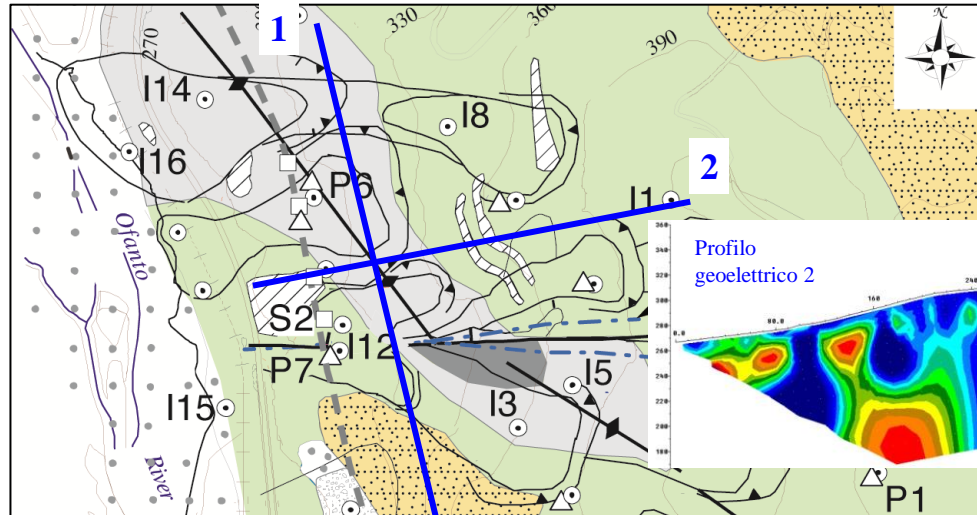
Cotecchia et al., (2014)



ASSETTO GEOLOGICO



Politecnico
di Bari

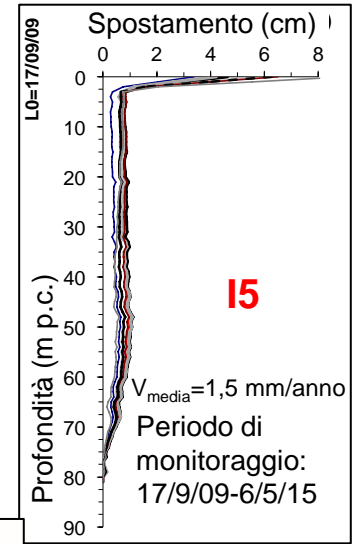
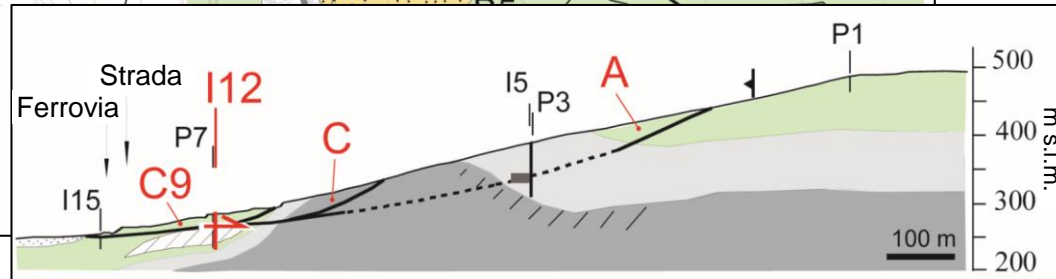
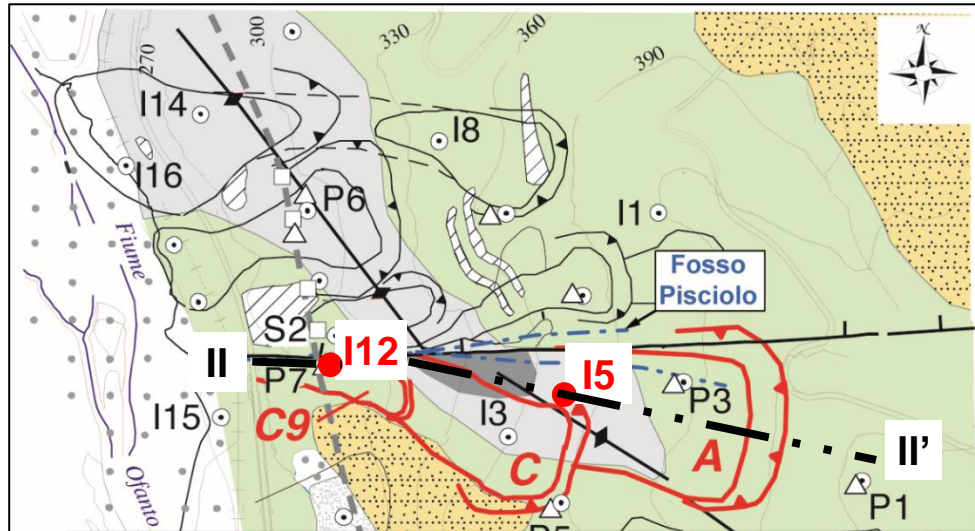
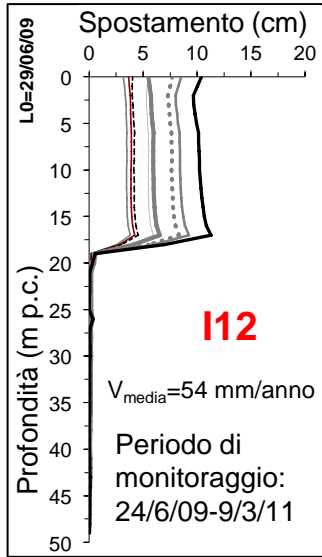


PRESENTAZIONE 21.09.2021
LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

Cotecchia et al., (2014)



I CORPI DI FRANA ATTIVI

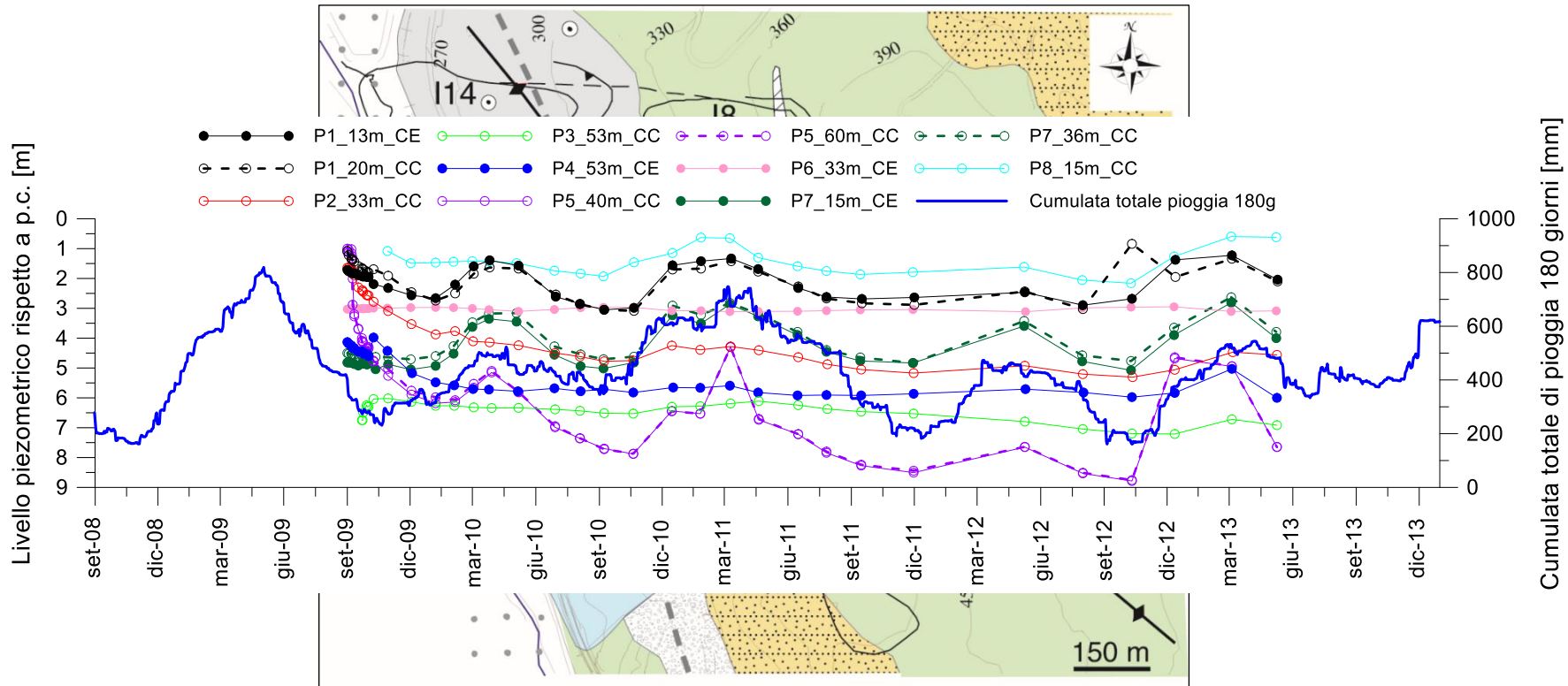


PRESENTAZIONE 21.09.2021

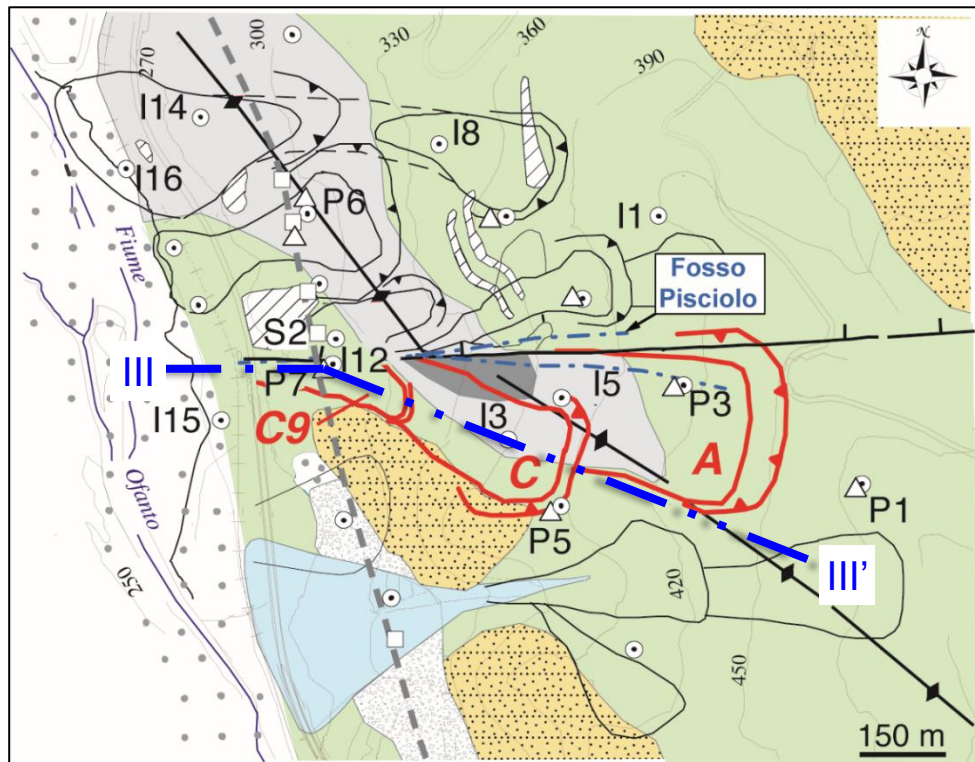
LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

Cotecchia et al., (2014)

LIVELLI PIEZOMETRICI E CUMULATA DI PIOGGIA



SEZIONE DI RIFERIMENTO

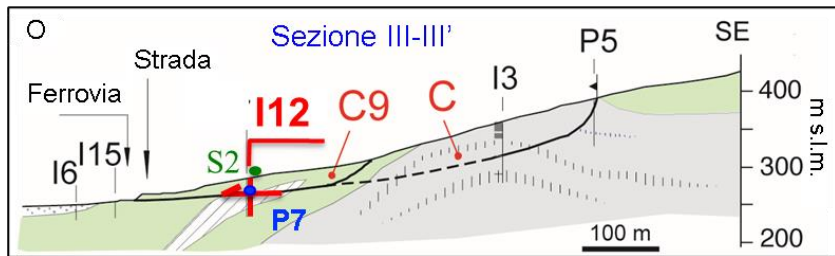
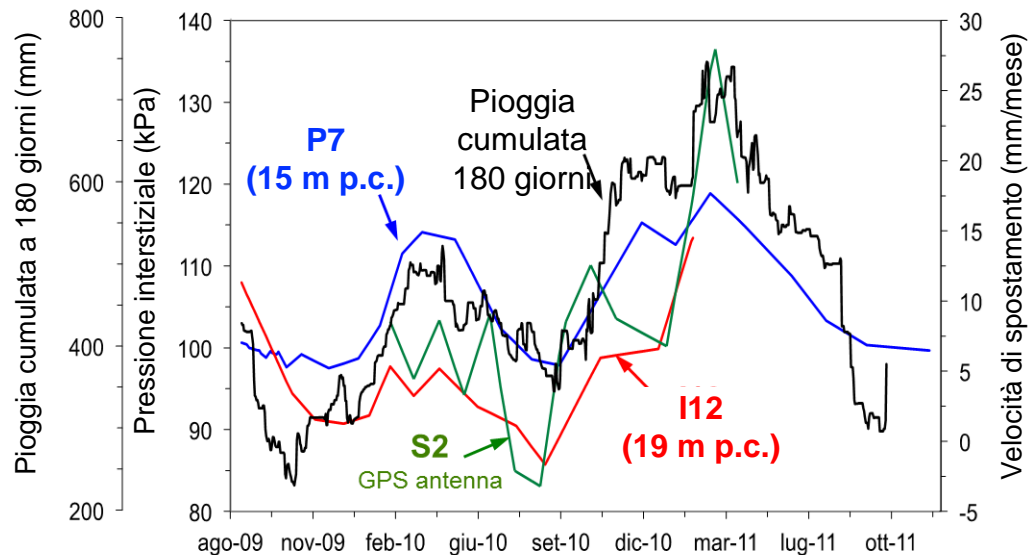
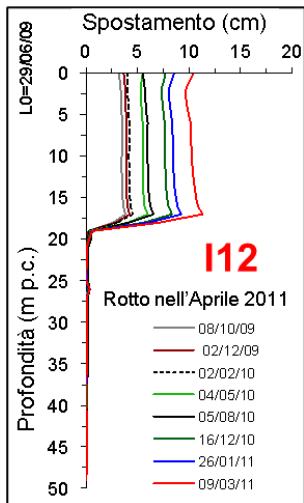


PRESENTAZIONE 21.09.2021

LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

Cotecchia et al., (2014)

DIAGNOSI DEL MECCANISMO DI FRANA



PRESENTAZIONE 21.09.2021

LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

Analisi numerica
disaccoppiata (**H uncoupled**)
dell'interazione
Pendio-Vegetazione-Atmosfera

Equazione di Richard's (1931)

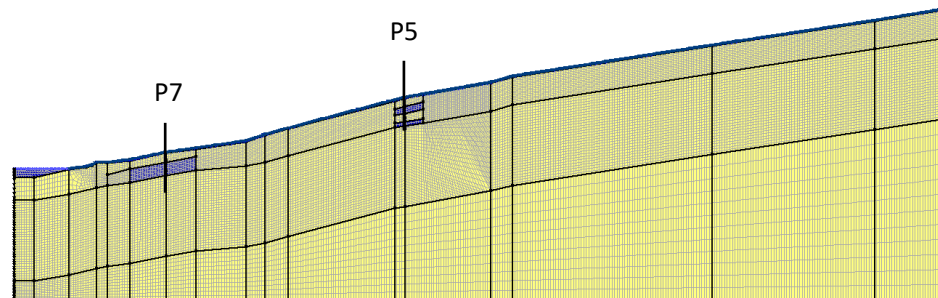
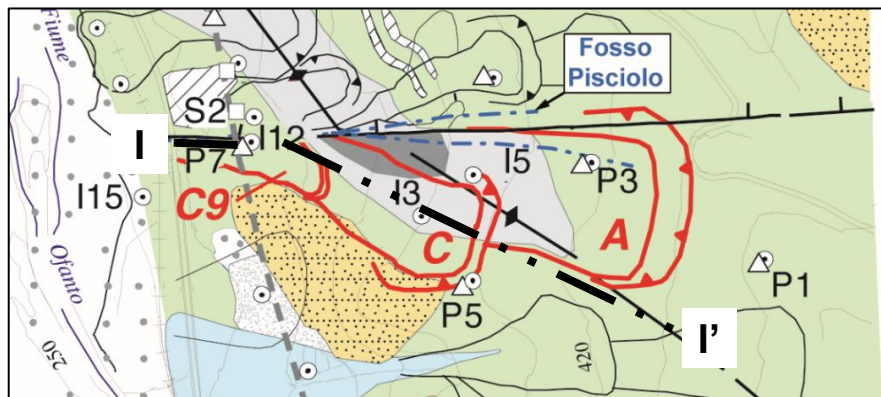
$$\frac{\partial}{\partial x} \left[k(u_w) \frac{\partial u_w}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[k(u_w) \frac{\partial u_w}{\partial y} \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[k(u_w) \left(\frac{\partial u_w}{\partial z} + 1 \right) \right] = \frac{\partial \theta_w(u_w)}{\partial t}$$

$\theta_w(u_w) = nS_r$

Curva di ritenzione del terreno

$k(u_w)$

Funzione di conducibilità idraulica



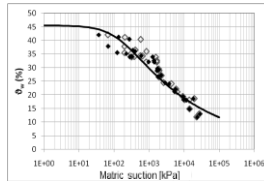
ANALISI DELL'INTERAZIONE Pendio-Veg-Atmosfera



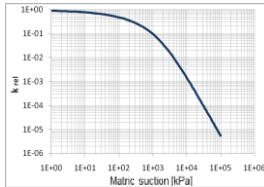
Politecnico di Bari



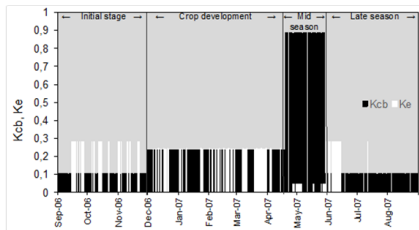
Curva di ritenzione terreno



Funzione di conducibilità idraulica



Evapotraspirazione



FAO Penman-Monteith a doppio coefficiente

Equazione di Richard's (1931)

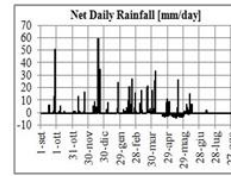
$$\frac{\partial}{\partial x} \left[k(u_w) \frac{\partial u_w}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[k(u_w) \frac{\partial u_w}{\partial y} \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[k(u_w) \left(\frac{\partial u_w}{\partial z} + 1 \right) \right] = \frac{\partial \vartheta_w(u_w)}{\partial t}$$

$\vartheta_w(u_w) = nS_r$

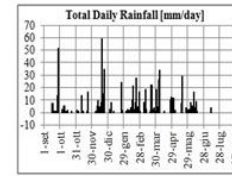
Curva di ritenzione del terreno

$k(u_w)$

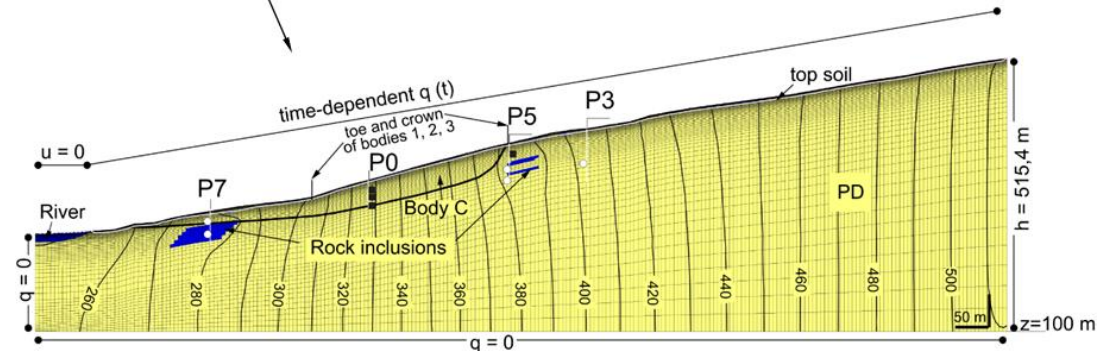
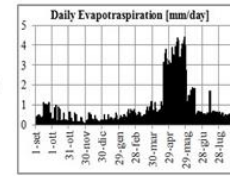
Funzione di conducibilità idraulica



=



-



PRESENTAZIONE 21.09.2021
LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

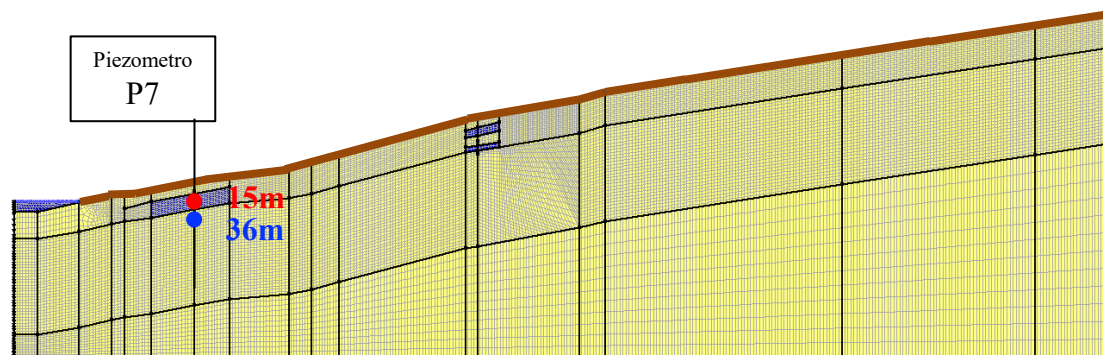
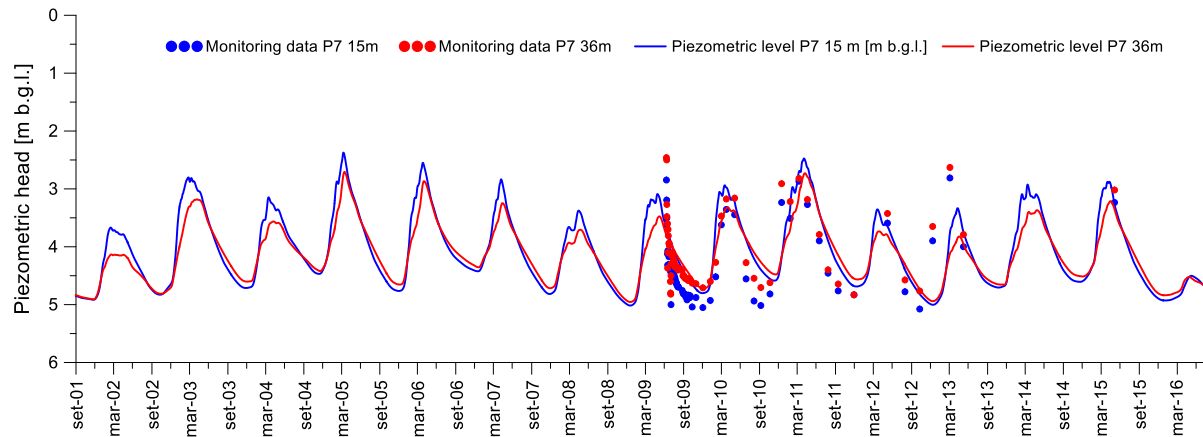
Cotecchia et al., (2014, 2019); Pedone (2014)



ANALISI DELL'INTERAZIONE Pendio-Veg-Atmosfera



Politecnico
di Bari




PRESENTAZIONE 21.09.2021

LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DELLE FRANE
LG SNPA 32 2021

Cotecchia et al., (2014, 2019)



- Si è mostrato un esempio di come una attività di monitoraggio completa e che contempi tutte le variabili di processo, abbia permesso una diagnosi del meccanismo di frana in termini di causa-effetto, ritenuta corretta, tanto da essere validata anche dalla modellazione numerica.
- Tramite quindi tecniche di monitoraggio ‘standard’, si è stati in grado di identificare sia i fattori predisponenti che quelli innescanti la franosità e la loro relazione fenomenologica.
- Il monitoraggio diventa una base conoscitiva fondamentale atta alla verifica di una corretta modellazione numerica per la validazione della diagnosi fenomenologica.

An aerial photograph of a landscape featuring rolling hills. The hills are covered in a mix of golden-brown fields, likely harvested crops, and dark green forests. The terrain is undulating, with various ridges and valleys. The lighting suggests a late afternoon or early morning setting, with soft shadows and warm tones. The overall scene is a typical rural landscape, possibly in a Mediterranean region.

Grazie dell'attenzione

**Ing. PhD. Vito Tagarelli,
Politecnico di Bari, DICATECh,
vito.tagarelli@poliba.it**