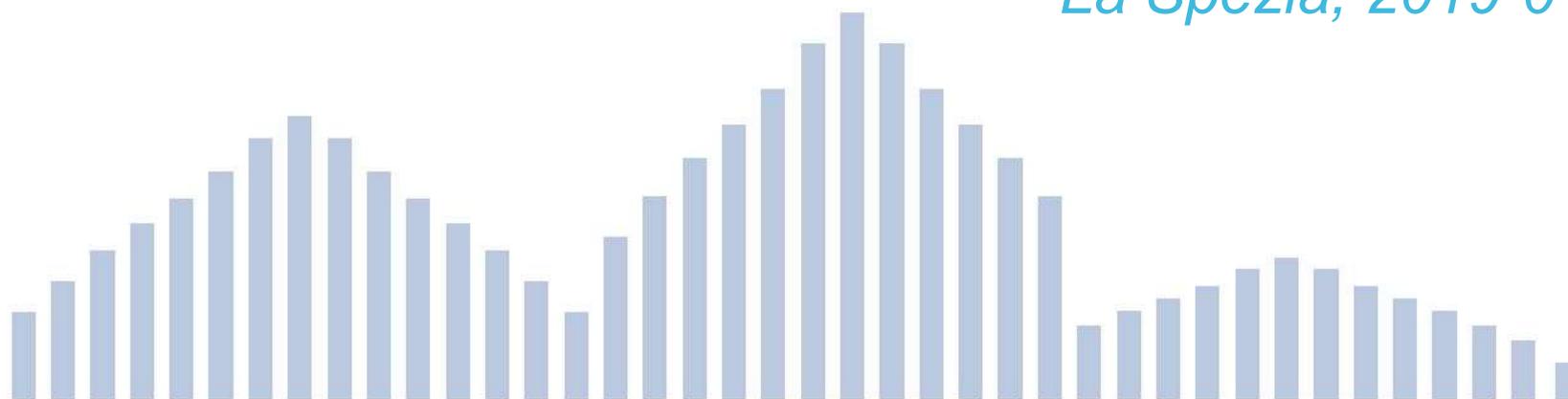
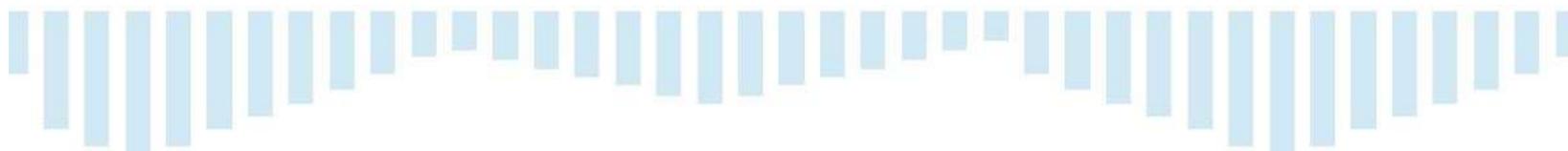


*La Spezia, 2019-01-24*



**MODELLAZIONE DELLA SUSCETTIBILITÀ ALLE COLATE DETRITICHE**  
Descrizione del metodo e applicazione a La Spezia



**Ivan Marchesini, Mauro Rossi, Paola Salvati, Marco Donnini,  
Stefano Gariano, Francesca Ardizzone**  
CNR IRPI

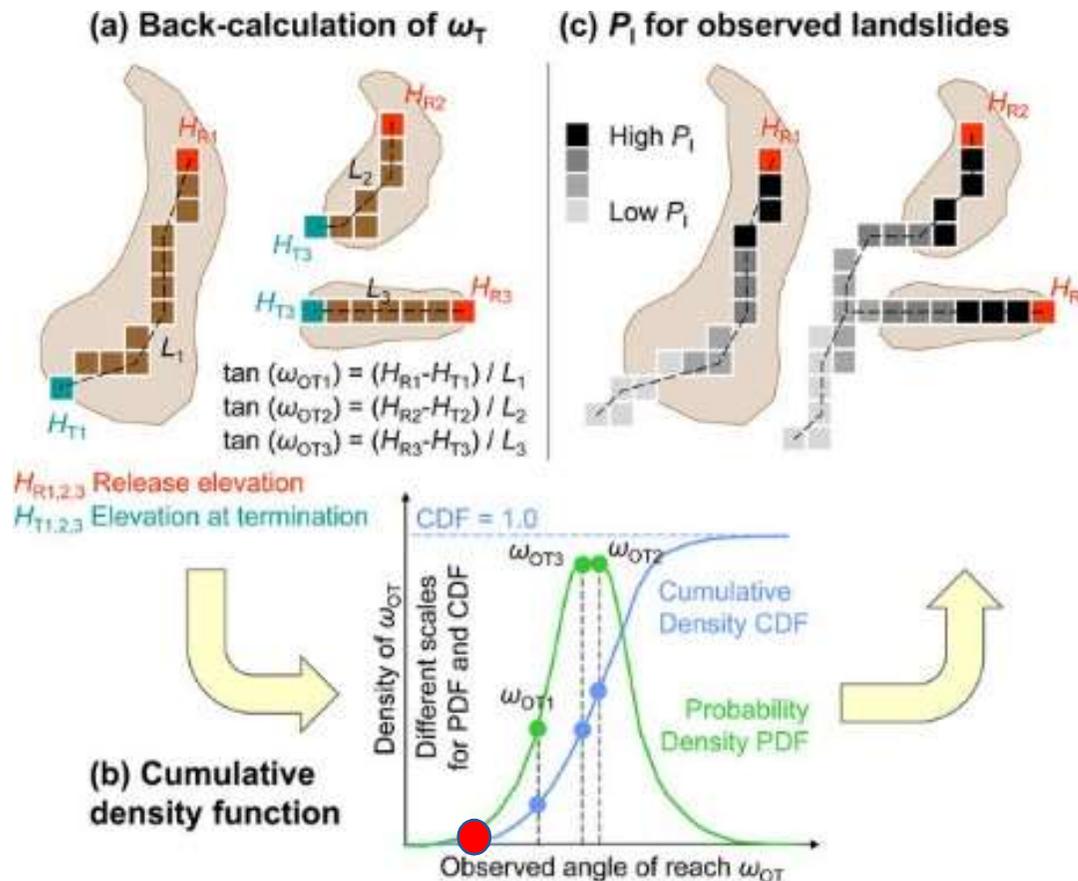
- La zonazione della suscettibilità per colata detritica si è basata su una modellazione concettuale effettuata mediante il **software “r.randomwalk”** (Mergili et al., 2015).
- Si tratta di un codice Open Source (al cui sviluppo ha contribuito CNR IRPI). Ciò rende trasparente il processo di modellazione e consente la ripetibilità e la riproducibilità dei risultati.
- È stato utilizzato un DEM con una risoluzione di 5m × 5m

Considerate:

- la base dati topografica disponibile,
- l'assenza di informazioni geotecniche di dettaglio

si è deciso di utilizzare un approccio basato su modelli concettuali che non rappresentano nel dettaglio i fenomeni e i processi fisici delle colate di detrito, ma descrivono i comportamenti delle colate basandosi su relazioni empiriche semplificate.

## Razionale (Mergili and Chu, 2018 - DOI: 10.5194/nhessd-3-5677-2015)



● Percentile 0.05  
(Usato a La Spezia)

## Calibrazione del modello:

- bacino del torrente Pogliaschina (prossima al territorio del comune)
- Eventi del 25 ottobre 2011.

## Procedura per individuazione aree sorgenti:

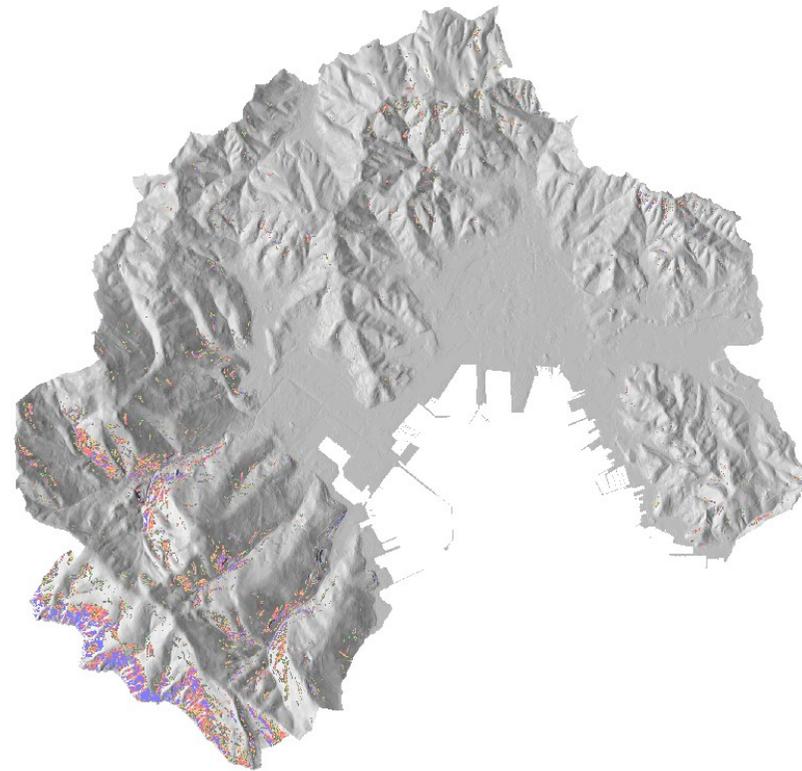
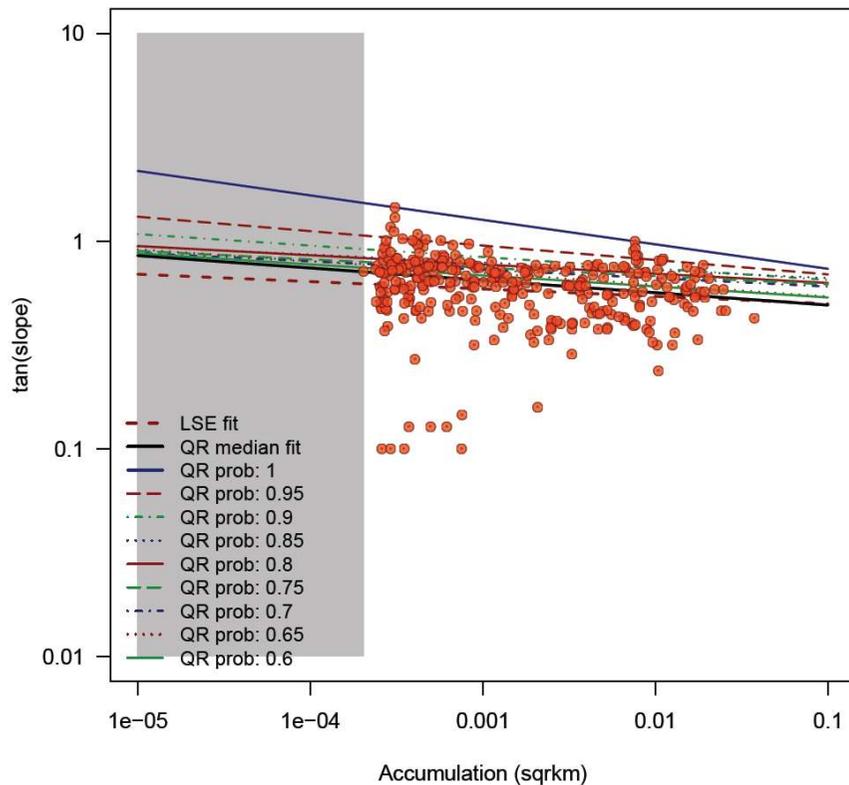
- selezione dei poligoni delle frane di tipo colate veloce,
- selezione delle celle del DEM il cui la quota è superiore all'80esimo percentile
- calcolo dei valori di **pendenza e area drenata (accumulazione)** per ciascuna delle celle,
- regressione quantile in campo bilogaritmico (i.e. comportamento a legge di potenza) del tipo

$$\tan(\text{pendenza})=c*(\text{accumulazione})^y$$

- in cui  $c$  e  $y$  sono rispettivamente il coefficiente e l'esponente della legge di potenza (Cavalli et al., 2015 - Cavalli and Marchi, 2006)

- Vengo quindi stimanti diversi coefficienti per diverse probabilità di non-superamento

Raw quantile regression fit



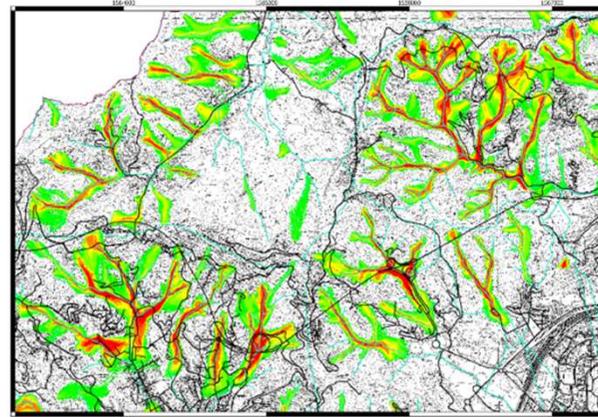
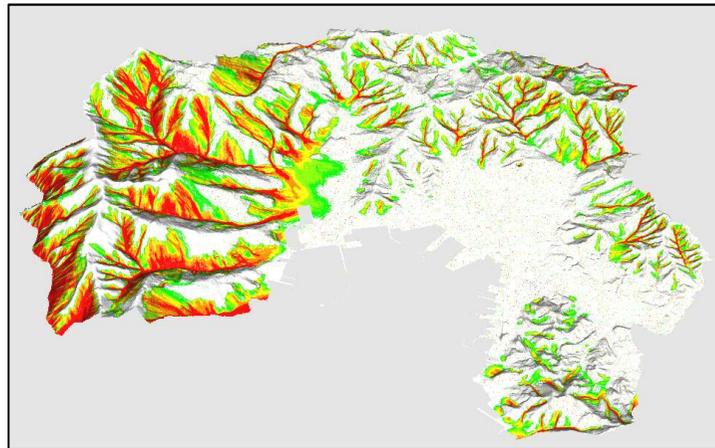
- Le porzioni di territorio, in cui la combinazione di valori di pendenza e area contribuente si colloca al di sopra tali rette di regressione, sono identificate come possibili sorgenti di colata.
- Tali aree sorgente sono state utilizzate per le simulazioni con r.randomwalk per ricavare diverse mappe delle probabili traiettorie di colata nell'area di studio, espresse dal conteggio dei “percorsi casuali” che hanno transitato per ogni “cella”.
- Il criterio di break è il percentile 0.05 della distribuzione osservata degli angoli di arrivo osservati. Pari a circa  $11.5^\circ$

- Mappa del numero delle traiettorie pesata in funzione della probabilità delle aree sorgenti:

$$\sum p_i \cdot c_i$$

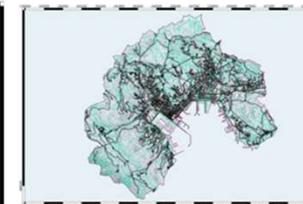
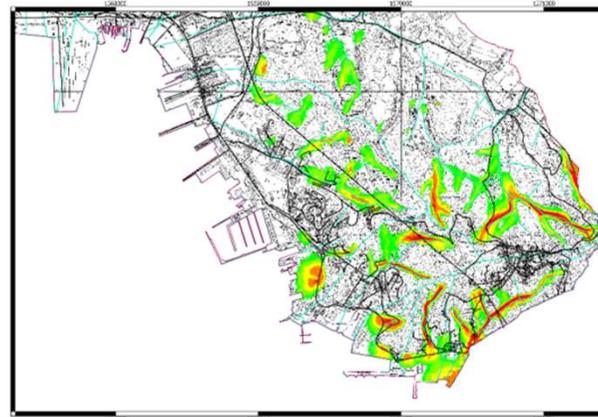
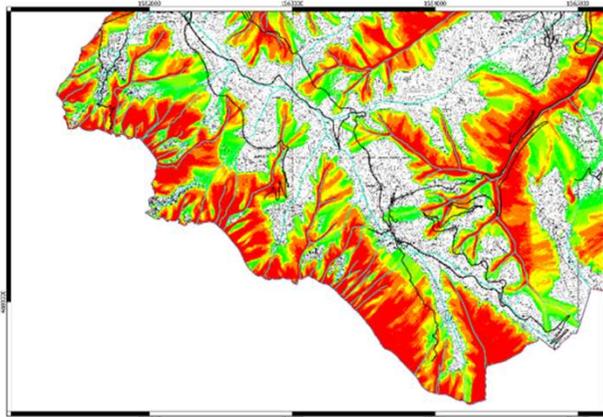
- $p_i$  è la probabilità di non superamento della soglia topografica utilizzata per la definizione della  $i$ -esima mappa delle aree sorgenti,
- $c_i$  è la  $i$ -esima mappa di conteggio ottenuta applicando il modello r.randomwalk alla  $i$ -esima mappa sorgente.
- **In pratica la mappa del conteggio delle traiettorie di colata risultante tiene conto dei diversi scenari probabilistici di sorgente di colata, ma pesa maggiormente quelle con probabilità di superamento maggiore.**

I valori di tale mappa di conteggio delle traiettorie sono stati riclassificati in 5 classi sulla base dei quantili 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 della distribuzione di frequenza dei valori ottenuti.



### Legenda

- Non calcolata
- Classe 1 MB: Molto Bassa
- Classe 2 MB: Bassa
- Classe 3 M: Media
- Classe 4 MA: Medio Alta
- Classe 5 A: Alta



- Reticolo idrografico
- Viabilità

La Cooperazione al cuore del Mediterraneo  
La Coopération au coeur de la Méditerranée

# Grazie per l'attenzione Merci pour l'attention



[www.interreg-maritime.eu/adapt](http://www.interreg-maritime.eu/adapt)