

Impiego dei dati storici di eventi di colata e valanga detritica con vittime per la generazione di curve F-N

Settimio Ferlisi

Università degli Studi di Salerno

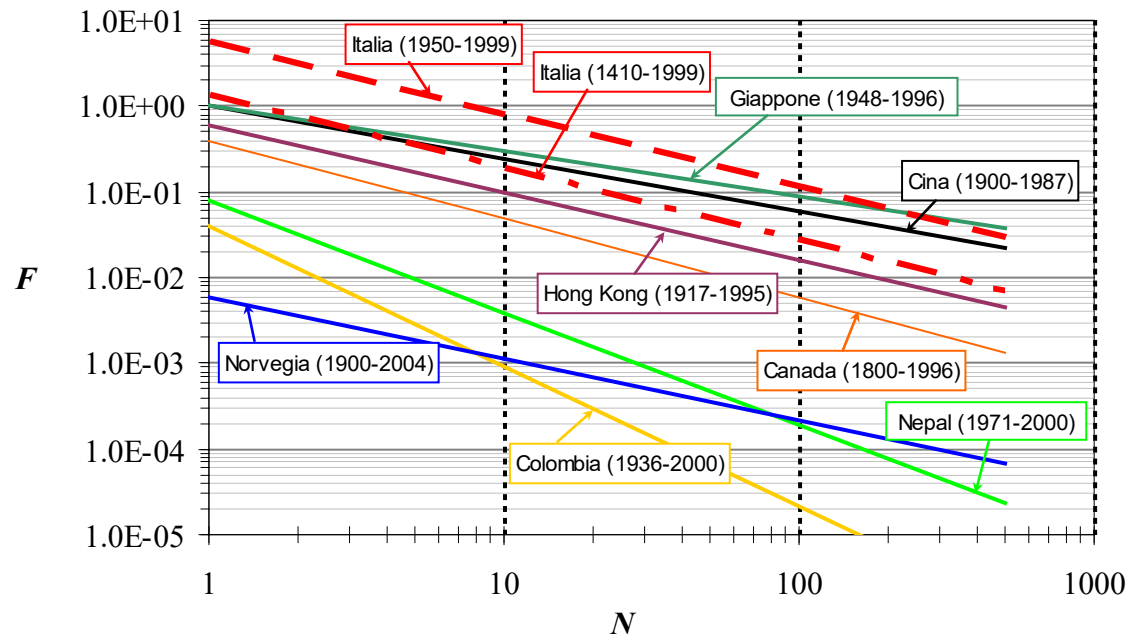
sferlisi@unisa.it

Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

16 maggio 2025 – Aula magna CNR, Piazzale Aldo Moro 7 – Roma

Il Rischio per la Società e le curve F-N

Negli ultimi anni si è assistito ad un crescente interesse della Comunità Scientifica verso gli studi concernenti la previsione e la prevenzione dei Rischi a cui sono esposti il singolo individuo (*individual risk*) e la società (*societal risk*). Se sono disponibili dati di frane con vittime occorse nel passato, la stima del rischio per la società può essere ottenuta correlando in un piano bi-logaritmico la frequenza annuale F di frane che causano N o più vittime rispetto al numero N di vittime.



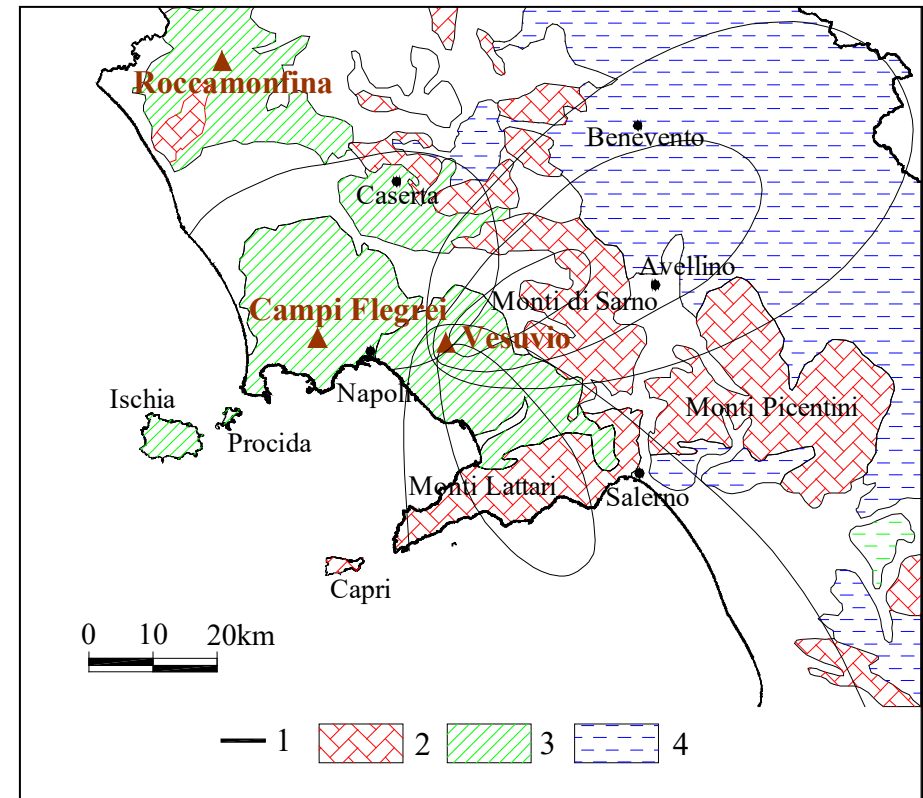
Curve F-N relative a sette Paesi e a una Regione amministrativa speciale (mod. da Düzgün e Lacasse, 2005)

In tal caso, la curva F-N ottenuta è rappresentativa dei tassi di frane con vittime e delle relative conseguenze che la società ha implicitamente ritenuto accettabili; in altre parole, rappresenta il rischio con cui oggi la società convive (Christian 2004).

L'areale delle piroclastiti in Regione Campania



Vulcano Vesuvio: eruzione del 1944



Depositi piroclastici da caduta nella Regione Campania: 1) isopache dei prodotti piroclastici; 2) substrato carbonatico, 3) depositi di tufi e lava, 4) flysch e substrato terrigeno (mod. da Cascini et al., 2005)

Fonti documentarie

Eventi tra il V e il XIX secolo

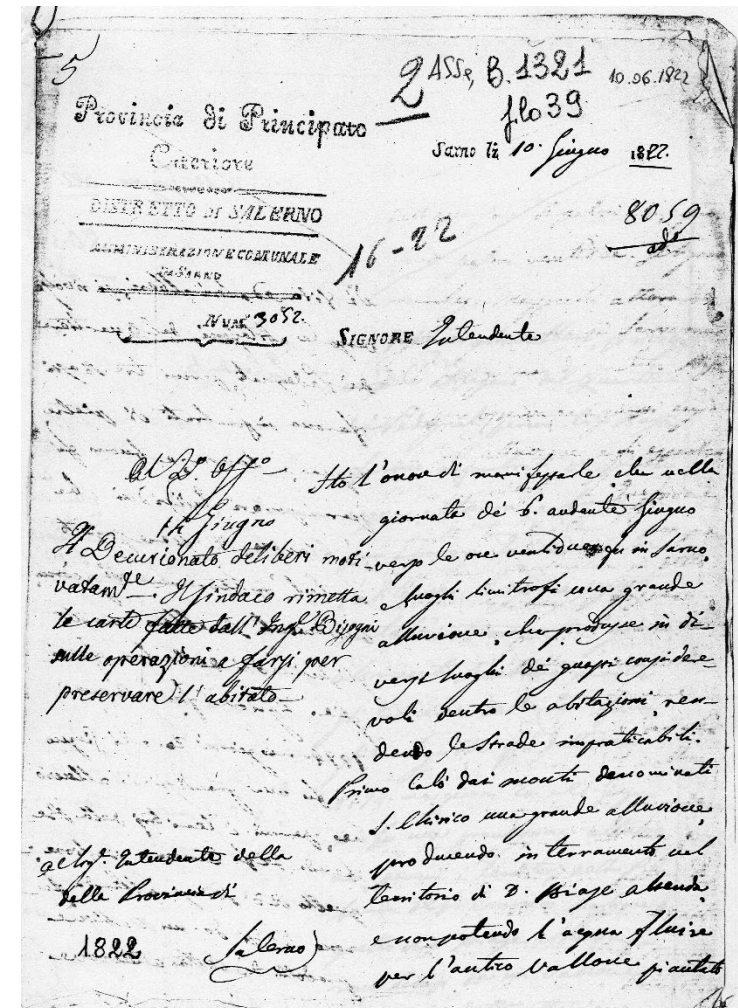
- Opere letterarie
- Archivi parrocchiali (Registro dei Morti), diocesani o comunali

Eventi occorsi nel XIX secolo

- Documenti dell'Intendenza del Regno delle Due Sicilie, Sezione Opere Pubbliche, presso l'Archivio di Stato di Salerno (eventi ante Unità d'Italia)
- Fondo Prefettura di Gabinetto (eventi post Unità d'Italia)
- Fondo Protocolli Notarili
- Manoscritti di famiglia

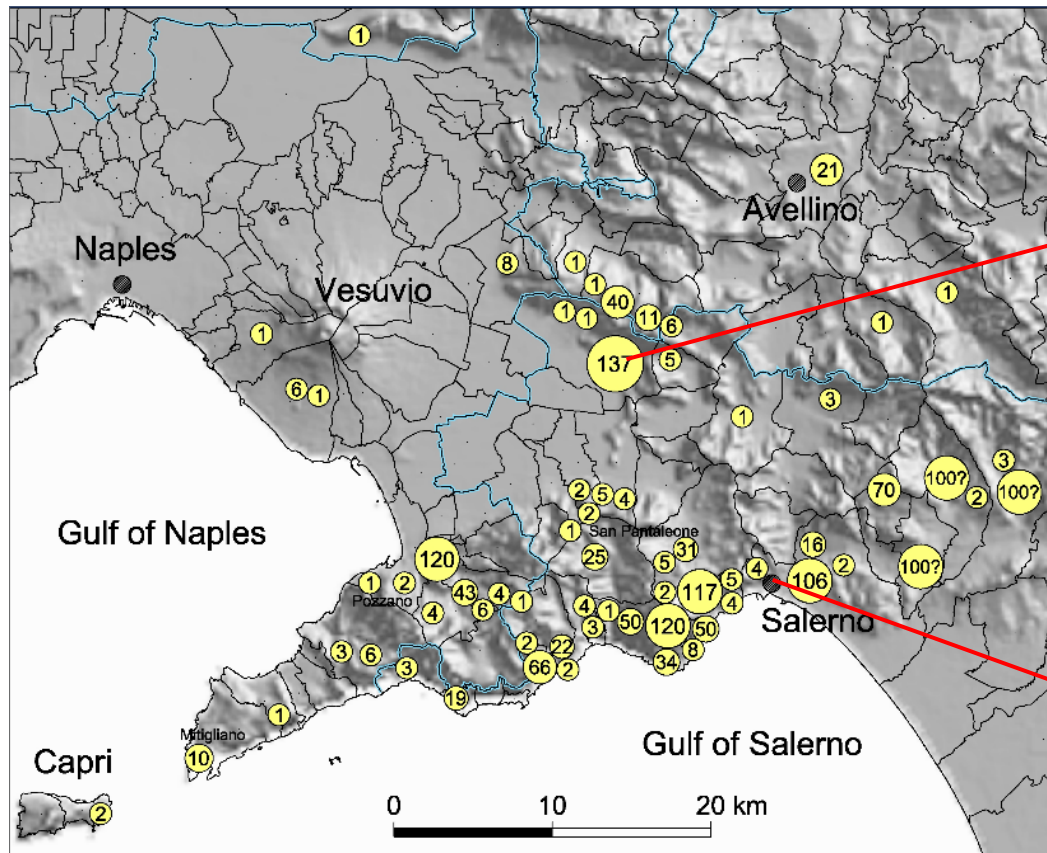
Eventi occorsi nel XX secolo

- Ufficio del Genio Civile e Uffici Tecnici comunali
- Archivio Progetto AVI



Documento storico riportante l'evento occorso a Sarno (SA) il 6 giugno 1822

Distribuzione spaziale delle frane con vittime



Distribuzione spaziale delle frane con vittime nella Regione Campania dal 1580 al 1998 (Unità Operativa 2.38, 1998)

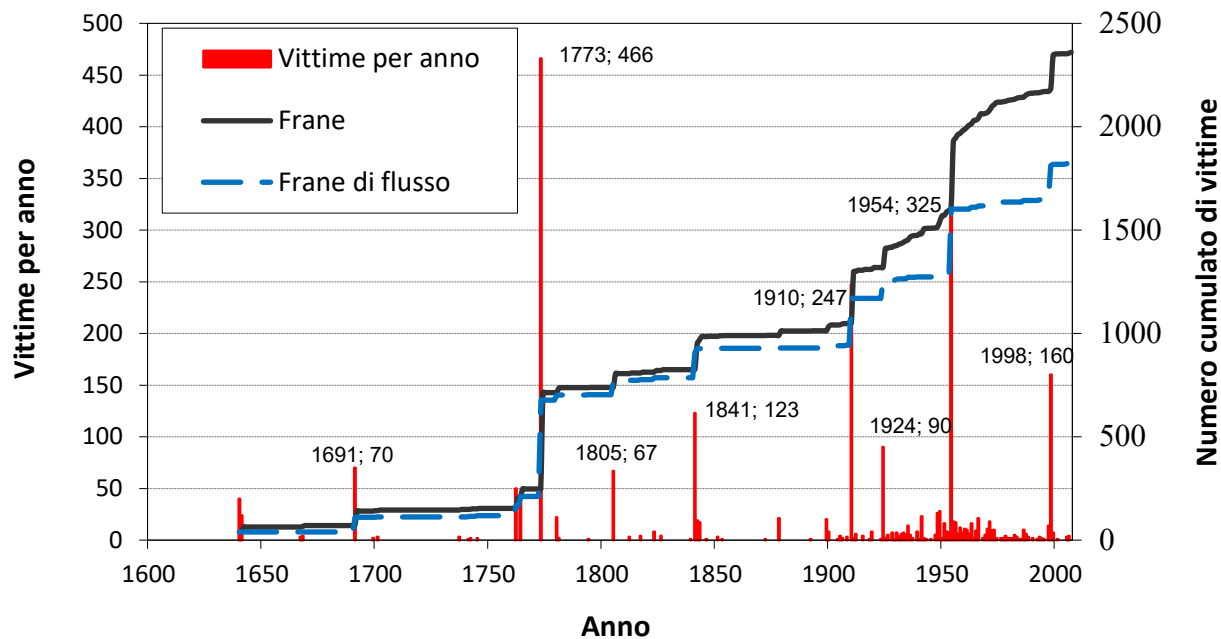


Colate e valanghe di detrito occorse nel Pizzo d'Alvano il 5-6 maggio 1998



Danni registrati agli edifici a Salerno a causa dell'evento occorso il 24 ottobre 1954

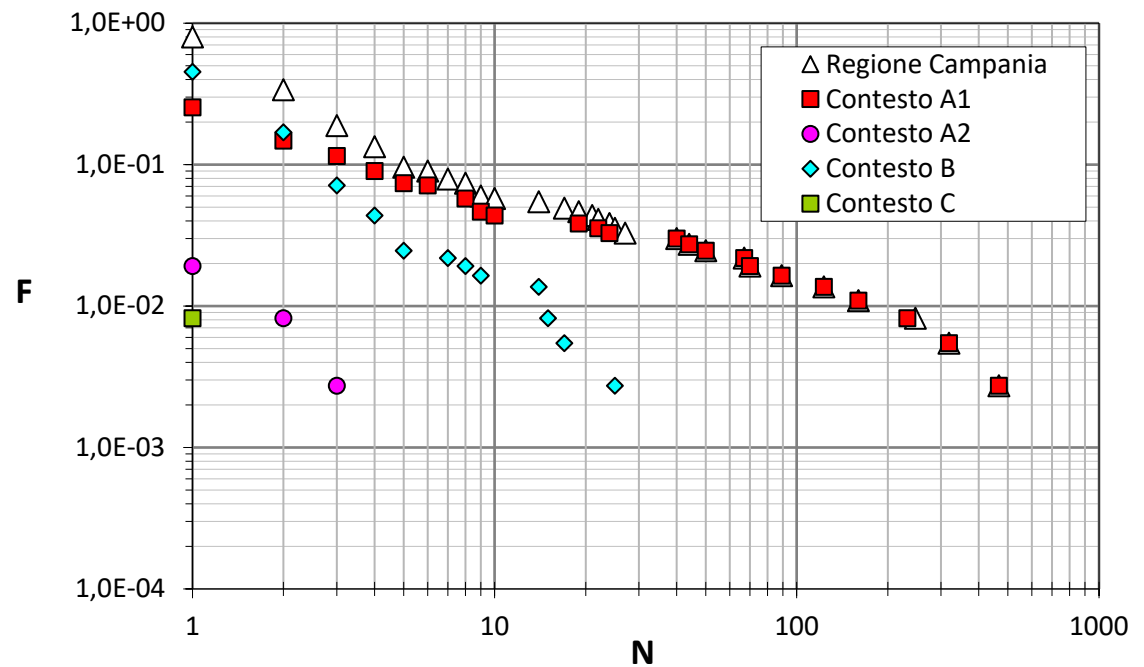
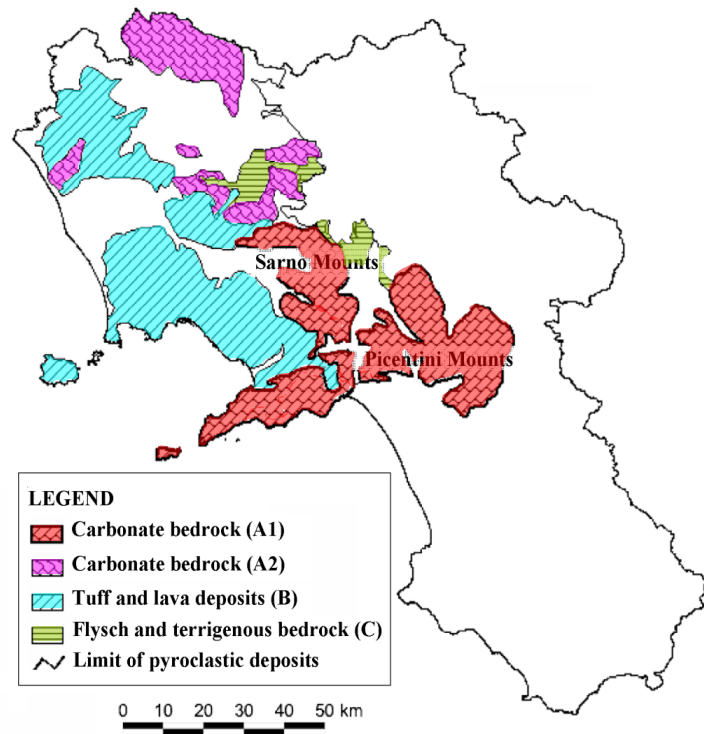
Analisi dei risultati



Istogramma delle vittime per anno causate da frane nella Regione Campania e relative cumulate per il periodo 1640-2006 (mod. da Cascini et al., 2008).

Dall'indagine è emerso l'accadimento di **293 eventi** che hanno causato almeno una vittima, per un totale di **2.360 vittime** stimate. Di queste, circa un terzo si sono registrate in quattro eventi occorsi nello scorso secolo (ottobre 1910, marzo 1924, ottobre 1954, maggio 1998). Questo a riprova del fatto che gli eventi tragici si ripetono sistematicamente, sebbene con diverse cause d'innescio e diversi meccanismi, anche per la presenza di terreni piroclastici – quali quelli derivanti dall'attività esplosiva del Somma-Vesuvio – depositatisi su un substrato carbonatico.

Curve F-N per diversi contesti geologici



Curve F-N relative a frane con vittime nella Regione Campania e in diversi contesti geologici. Tutte le curve si riferiscono a un periodo di 366 anni compreso tra il 1640 e il 2006 (mod. da Cascini et al, 2008).

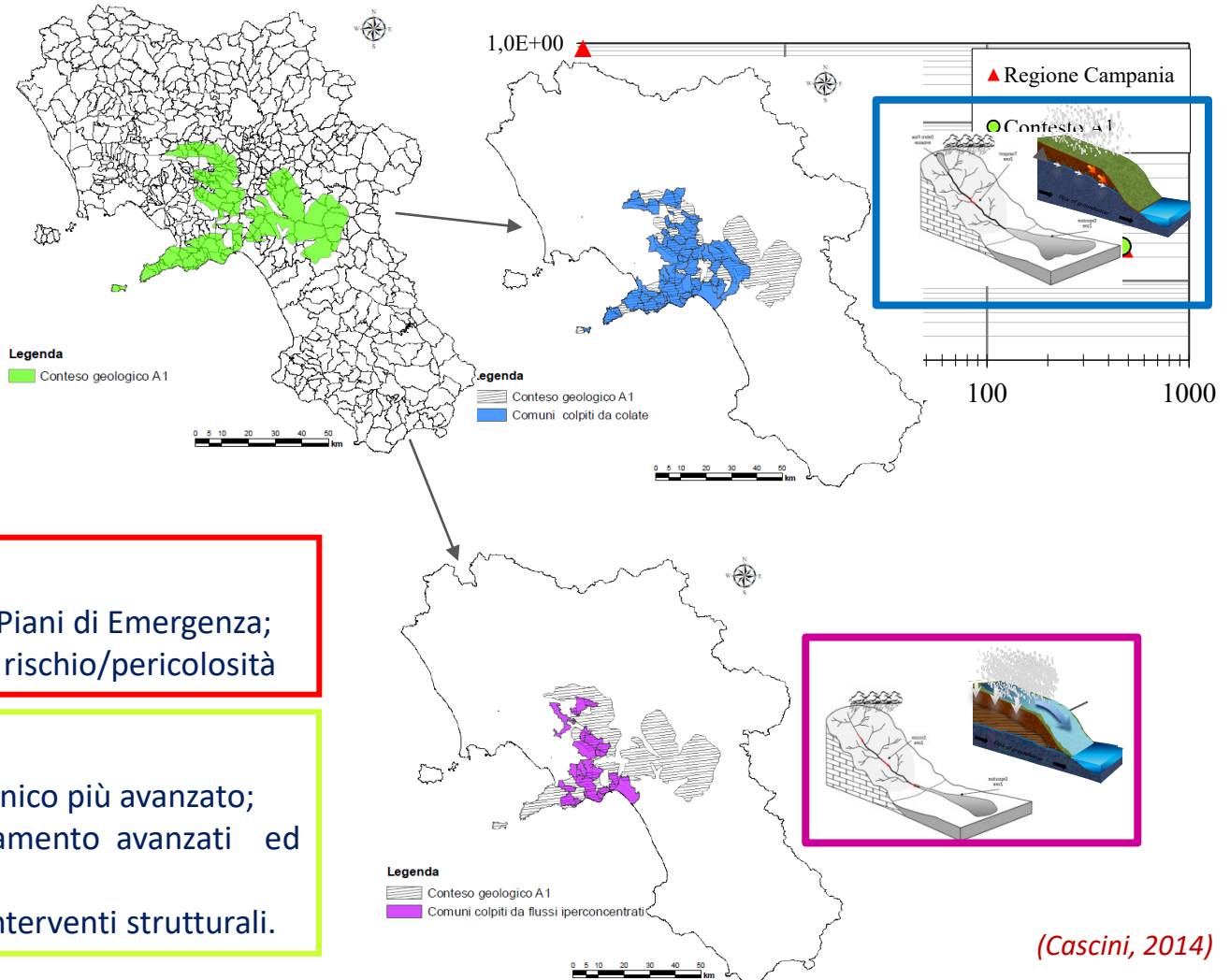
Come può cambiare la gestione del rischio da frana

SECONDO LIVELLO (rischio qualitativo)

Omogeneizzazione, completamento e integrazione dei PsAI-Rf:
ranking delle aree classificate R4, P4



Comuni della Regione Campania sistematically sede di colate/valanghe di detrito (59) e di flussi iperconcentrati (25) nel contesto geologico A1.



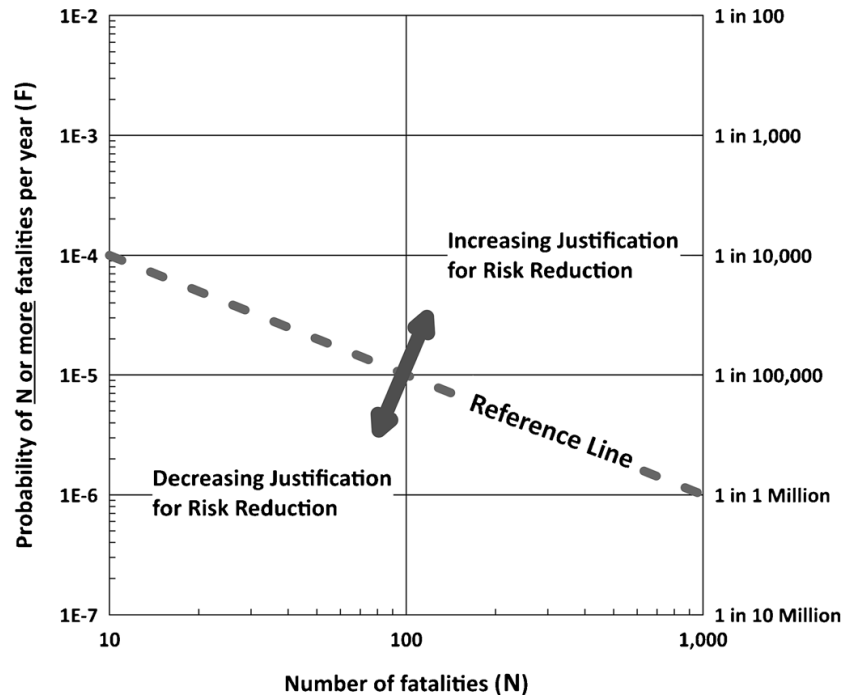
Azioni possibili:

- salvaguardia della vita umana con i Piani di Emergenza;
- conservazione dell'attuale livello di rischio/pericolosità

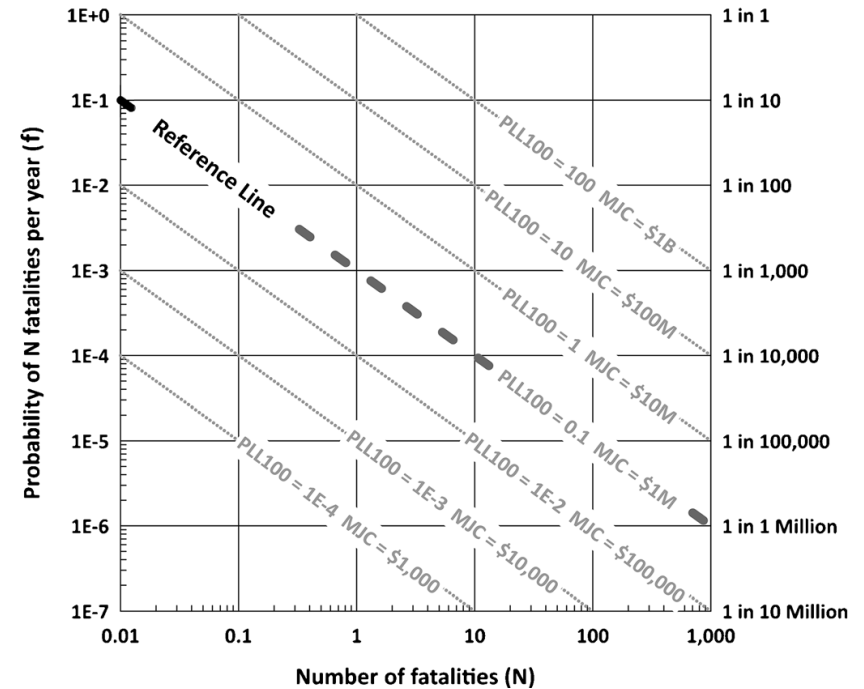
Azioni possibili:

- le azioni dei PsAI-Rf ad un livello tecnico più avanzato;
- individuazione di sistemi di allertamento avanzati ed integrati (dal radar ai tensiometri);
- programmazione economica degli interventi strutturali.

Rischio tollerabile: è pensabile avanzare una proposta?



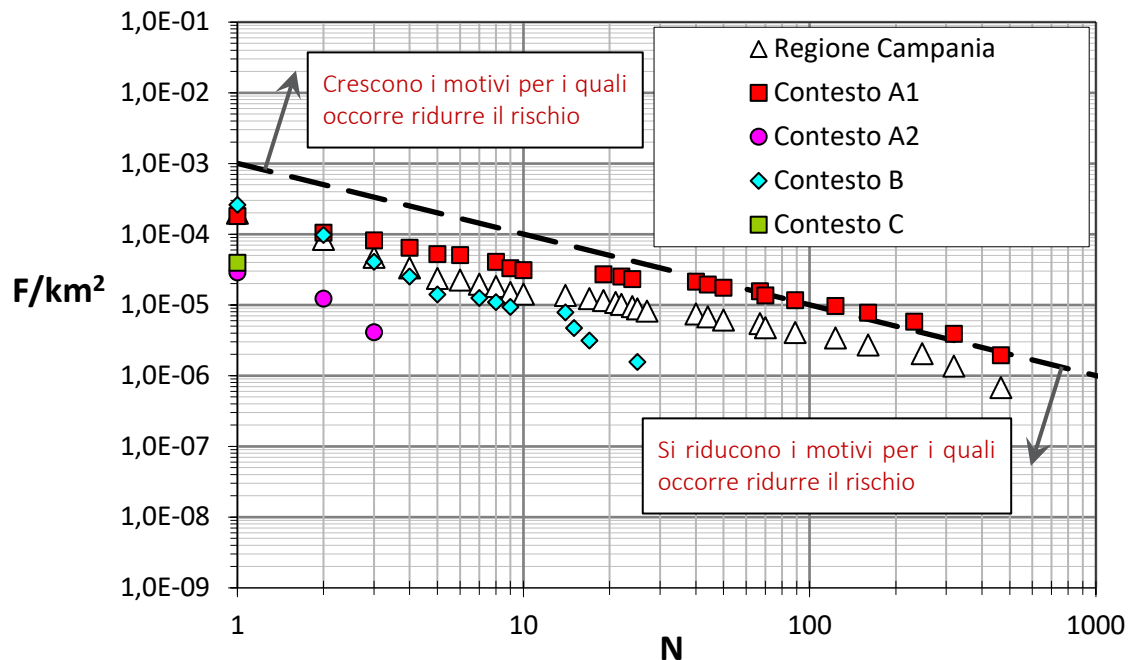
Curva F-N proposta da Strouth e McDougall (2021) per la valutazione del Rischio per la Società da frana nel Canada occidentale. La linea di riferimento equivale alla soglia di rischio tollerabile.



Curve f-N proposte da Strouth e McDougall (2021) che mostrano il costo massimo giustificabile (MJC) per la mitigazione del rischio che conduce a un costo per salvare una vita statistica (CSSL) simile al valore di quest'ultima (VSL). Queste curve sono valide per costi di mitigazione in termini di valore attuale netto del costo del ciclo di vita di 100 anni, un VSL di 10 milioni di dollari e un fattore di avversione (AF) pari 1. Richiede modifiche per altre condizioni. PLL100 è la perdita di vita probabile in 100 anni

Come può cambiare la gestione del rischio da frana

TERZO LIVELLO (rischio quantitativo)

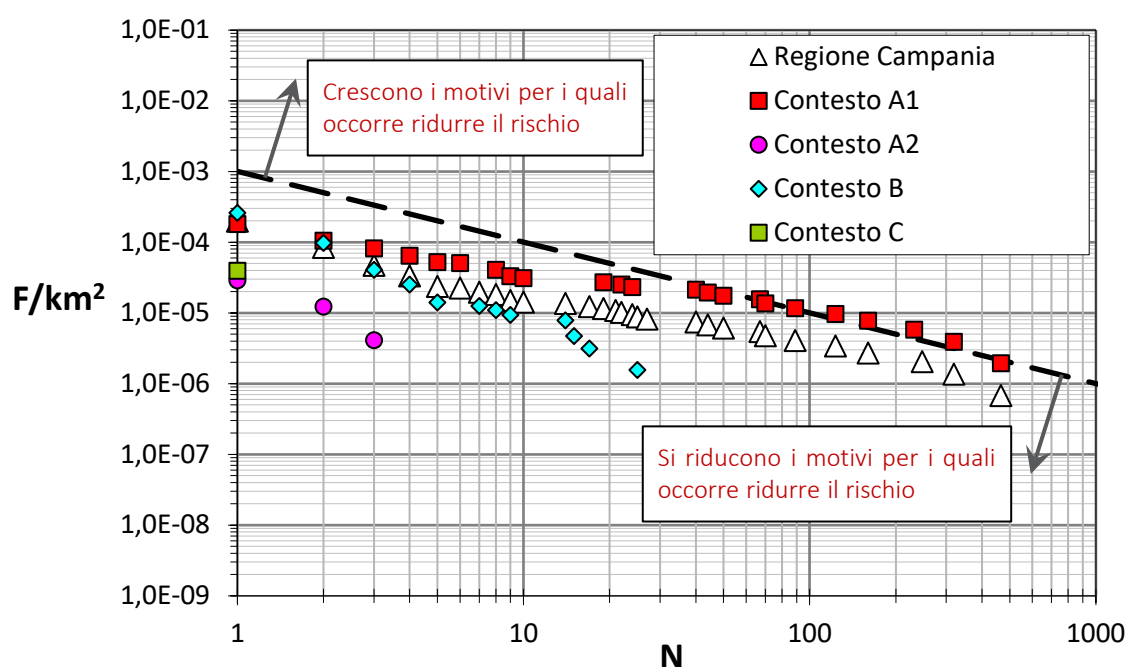


Areale	Estensione [km ²]
Intero areale delle piroclastiti	4.019
Contesto A1	1.405
Contesto A2	665
Contesto B	1.741
Contesto C	208

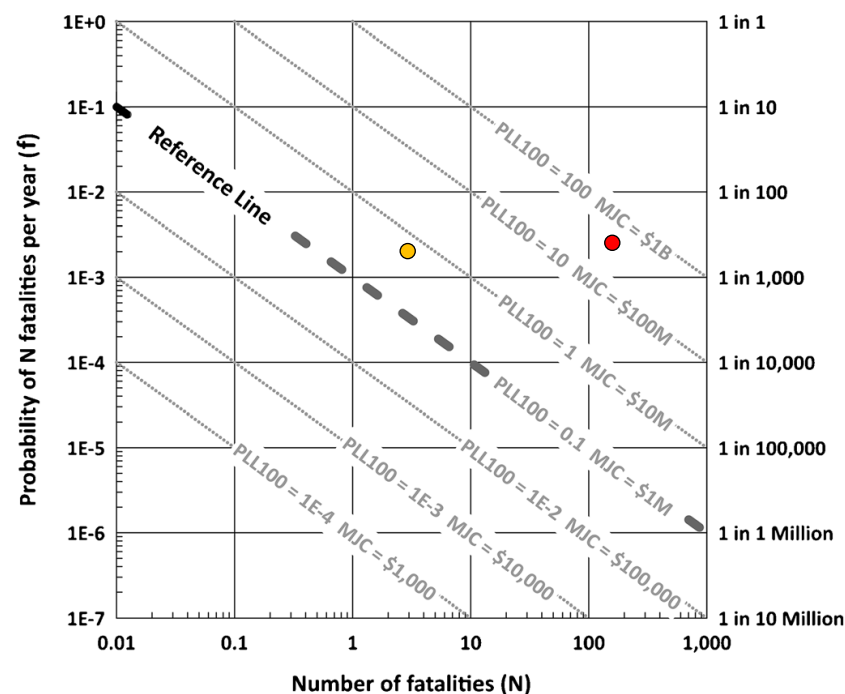
Curve F-N relative a frane con vittime nella Regione Campania e in diversi contesti geologici normalizzate rispetto alla loro estensione areale (in km²) e soglia di rischio tollerabile proposta da Strouth e McDougall (2021)

Come può cambiare la gestione del rischio da frana

TERZO LIVELLO (rischio quantitativo)



Curve F-N relative a frane con vittime nella Regione Campania e in diversi contesti geologici normalizzate rispetto alla loro estensione areale (in km^2) e soglia di rischio tollerabile proposta da Strouth e McDougall (2021)



● Valanga di detrito a Nocera Inferiore del 5 marzo 2005 (vittime $N = 3$ – budget = 7M di euro)

● Colate/valanghe di detrito in 4 Comuni ai piedi del Pizzo d'Alvano del 5-6 maggio 1998 (vittime $N = 159$ – budget = 400M di euro)

Considerazioni finali

Nel presente lavoro si sono illustrati i risultati di una ricerca volta a determinare, attraverso curve F-N generate sulla base di dati storici sui fenomeni franosi che hanno causato vittime, il rischio da frana con cui convivono le popolazioni residenti nella Regione Campania.

I risultati ottenuti, oltre a indicare che all'interno di tale Regione le popolazioni maggiormente esposte sono quelle residenti nei territori in cui le coperture piroclastiche derivanti dall'attività esplosiva del complesso vulcanico Somma-Vesuvio poggiano su substrato carbonatico, offrono spunti per la gestione del citato rischio da frana che include la definizione di soglie di rischio tollerabile secondo gli standard più avanzati in campo internazionale.

Grazie dell'attenzione!