Migliorare l’allerta precoce delle frane con i dati di umidità del suolo



Come Anas ha migliorato la comprensione del rischio frane nelle Dolomiti grazie ai dati Finapp

anas: la sfida

L’umidità del suolo può rendere più affidabile la previsione delle frane?

Anas gestisce la rete stradale nazionale italiana, garantendo sicurezza e resilienza su migliaia di chilometri di infrastrutture. Anas ha lanciato una call per soluzioni innovative nell’ambito del progetto Smart Road Belluno Cortina, la prima Smart Road in Italia e un’arteria chiave per le Olimpiadi Invernali 2026: il banco di prova ideale per tecnologie di monitoraggio avanzate. L’iniziativa si è concentrata sull’individuazione e il monitoraggio di fattori esterni alla carreggiata che, pur essendo meno controllati, hanno un impatto significativo su traffico e sicurezza.

Utente: **Anas, gestore di 32 mila km di strade e autostrade in Italia**

Cosa: **allerta precoce per le frane**

Luogo: **Strada Statale 51 Alemagna**

Problema: **gestione del traffico oltre la carreggiata**

Quando: **dal 2022 al 2025**

Risultato: **primo sistema di allerta precoce frane sito specifico**

I sistemi tradizionali di allerta precoce per le frane si basano principalmente su soglie di pioggia, tuttavia:

- La pioggia da sola non spiega completamente l’instabilità dei versanti
- Le condizioni del suolo hanno un ruolo fondamentale
- I modelli esistenti generano spesso falsi allarmi o non rilevano eventi critici

Anas voleva capire se integrare l’umidità del suolo misurata potesse consentire:

- Previsioni più accurate
- Allerta precoce sito specifica per le aree franose note
- Una migliore allocazione delle risorse operative

L’approccio Finapp

Finapp ha installato le sue sonde di **umidità del suolo** basate su tecnologia **CRNS** per monitorare in modo continuo il contenuto d’acqua nel suolo **su larga scala, in profondità e in tempo reale** lungo i tratti critici della strada. L’obiettivo: combinare dati reali di umidità del suolo e precipitazioni per migliorare i modelli di previsione delle frane.



Risultati chiave della PoC triennale

1

Forte impatto nelle frane di terreno

Utilizzando un dataset storico di 17 frane di terreno, Finapp ha valutato modelli predittivi basati su:

- Solo pioggia
- Pioggia + umidità del suolo simulata

L'aggiunta dell'umidità del suolo ha **aumentato l'accuratezza della previsione di circa il 15%**.
Questo conferma che l'umidità del suolo è una variabile chiave nelle frane che coinvolgono il terreno.

2

Validazione in campo con le misure Finapp *(Fadalto, Belluno)*

Nell'area di Fadalto, caratterizzata da frane di tipo detritico, le sonde Finapp sono state installate e monitorate nel tempo. Nel periodo di osservazione si sono verificate 4 frane. Confronto tra modelli:

- Pioggia + umidità del suolo Finapp
- Pioggia + umidità del suolo simulata

Le misure Finapp hanno ottenuto:

- **+4,6% nelle prestazioni predittive**
- **48% di falsi allarmi in meno**

Un risultato fondamentale per la gestione operativa.

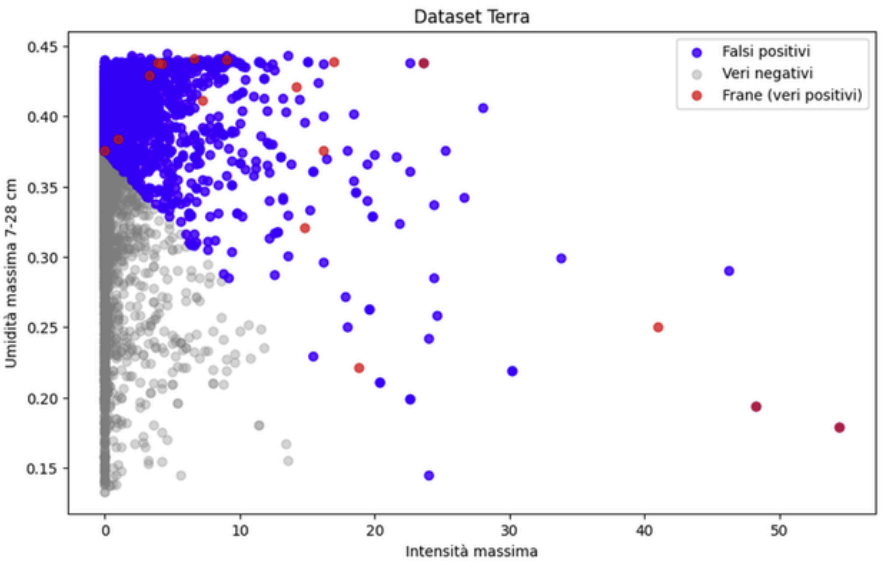
3

Miglioramento rispetto ai modelli basati solo sulla pioggia

I risultati di Fadalto mostrano che:

- Umidità del suolo Finapp + pioggia **migliora la previsione di circa il 5,5%** rispetto alla sola pioggia
- **Il tasso di rilevamento degli eventi reali aumenta del 25%**

Più eventi reali vengono identificati correttamente, con meno frane non rilevate.



Vantaggi

La PoC dimostra che integrare l'umidità del suolo misurata nei sistemi di allerta precoce permette di:

- Migliorare la prevedibilità delle frane
- Ridurre in modo significativo i falsi allarmi
- Aumentare il rilevamento degli eventi reali
- Realizzare sistemi di allerta precoce sito specifici

Conclusione

Questi risultati hanno guidato direttamente lo sviluppo di **Fin4Earth**, la piattaforma Finapp per la **gestione dell'allerta precoce**. Per Anas, si apre la possibilità di:

- Ottimizzare l'impiego di squadre e mezzi
- Aumentare la sicurezza delle infrastrutture
- Passare a una gestione del rischio più proattiva

"Il lavoro svolto da Finapp è stato di alta qualità e ha dimostrato come la misura dell'umidità del suolo con le sue sonde possa migliorare concretamente i sistemi di allerta precoce. Stiamo ora valutando l'estensione di questa soluzione ad altre aree in Italia."

Dott. Cristiano Lanni, Geologo ed esperto di frane di Anas



Dai dati alle decisioni: Fin4Earth

Finapp sviluppa soluzioni avanzate per il monitoraggio dell'umidità del suolo basate sulla tecnologia Cosmic Ray Neutron Sensing (**CRNS**).

Partendo da questi risultati e da altre esperienze in campo, Finapp ha sviluppato **Fin4Earth**, una piattaforma web progettata per **l'allerta precoce di frane, incendi boschivi e alluvioni.**

Fin4Earth si distingue dagli approcci tradizionali per diversi aspetti:

- **Integra dati reali di umidità del suolo** misurati dalle sonde Finapp nei modelli e nelle formule convenzionali, **migliorando in modo significativo le prestazioni complessive**.
- **Sistema sito specifico**, adattato a ogni località, che tiene conto delle caratteristiche locali e degli eventi storici per definire **soglie di rischio personalizzate**.
- Combinando **previsioni meteo** sito specifiche con **algoritmi proprietari di intelligenza artificiale**, Fin4Earth è in grado di prevedere il rischio fino a **72 ore in anticipo**, consentendo decisioni tempestive e informate.

Trasformando dinamiche ambientali complesse in informazioni chiare e utilizzabili, Finapp supporta gestori di infrastrutture ed enti pubblici nel passaggio da una risposta reattiva a una gestione proattiva del rischio.

life from cosmos
finapp

Via del Commercio, 27
35036 Montegrotto Terme PD, Italia

+39 0490991301
info@finapptech.com
www.finapptech.com