Renforcer la détection précoce des glissements de terrain grâce aux données d'humidité du sol



Comment Anas a amélioré sa compréhension du risque de glissement de terrain dans les Dolomites grâce aux données Finapp?

Le défi d' Anas

L'humidité du sol peut-elle rendre la prédiction des glissements de terrain plus fiable ?

Anas est responsable de la gestion du réseau routier national italien, garantissant la sécurité et la résilience sur des milliers de kilomètres d'infrastructure. Anas a lancé un appel à solutions innovantes dans le cadre du projet Smart Road Belluno-Cortina - la première Smart Road d'Italie et un axe d'accès clé aux Jeux Olympiques d'hiver 2026, terrain d'expérimentation idéal pour les technologies de surveillance avancées. L'initiative visait à identifier et surveiller des facteurs extérieurs à la chaussée qui, bien que moins maîtrisés, ont un impact significatif sur la fluidité du trafic et la sécurité.

Qui: **"Anas", gestionnaire de 32 000 km de routes et autoroutes en Italie**

Quoi: **Alerte précoce aux glissements de terrain**

Lieu: **Route n.r. 51, Alemagna**

Problème: **Gestion du trafic au-delà de la bande asphaltée**

Quand: **2022-2025**

Résultat: **Première alerte précoce aux glissements de terrain spécifique au site**

Les systèmes traditionnels d'alerte précoce aux glissements de terrain reposent principalement sur des seuils de précipitations, cependant:

- Les précipitations seules n'expliquent pas entièrement l'instabilité des pentes
- Les conditions du sol jouent un rôle critique
- Les modèles existants génèrent souvent de fausses alertes ou manquent des événements critiques

Anas cherchait à déterminer si l'intégration de mesures d'humidité du sol pouvait permettre:

- Des prédictions plus précises
- Une alerte précoce spécifique au site pour les zones de glissement de terrain connues
- Une meilleure allocation des ressources opérationnelles

L'Approche Finapp

Finapp a déployé ses sondes d'humidité du sol basées sur **la technologie CRNS** pour **surveiller en continu la teneur en eau du sol à grande échelle, en profondeur et en temps réel** le long des sections critiques de la route. L'objectif : combiner les données réelles d'humidité du sol et les précipitations pour améliorer les modèles de prédiction des glissements de terrain.



Principaux résultats du PoC sur 3 ans

1

Impact significatif sur les glissements de terrain d'origine pédologique

Basée sur des données historiques de 17 glissements de terrain pédologiques, Finapp a évalué des modèles prédictifs combinant :

- Précipitations seules
- Précipitations + humidité du sol simulée

Les résultats ont montré que l'ajout de l'humidité du sol **augmente la précision des prédictions d'environ 15 %. Cela confirme que l'humidité du sol est une variable clé dans les glissements impliquant le sol.**

2

Validation terrain avec les mesures Finapp (Fadalto, Belluno)

Dans la zone de Fadalto - caractérisée par des glissements de type débris - des sondes Finapp ont été installées et surveillées au fil du temps. Durant la période d'observation, 4 glissements de terrain se sont produits. En comparant les modèles :

- Précipitations + humidité du sol Finapp
- Précipitations + humidité du sol simulée

Les mesures basées sur Finapp ont permis :

- **+4,6 % d'amélioration des performances prédictives**
- **−48 % de réduction des fausses alertes**

Un résultat critique pour la gestion opérationnelle.

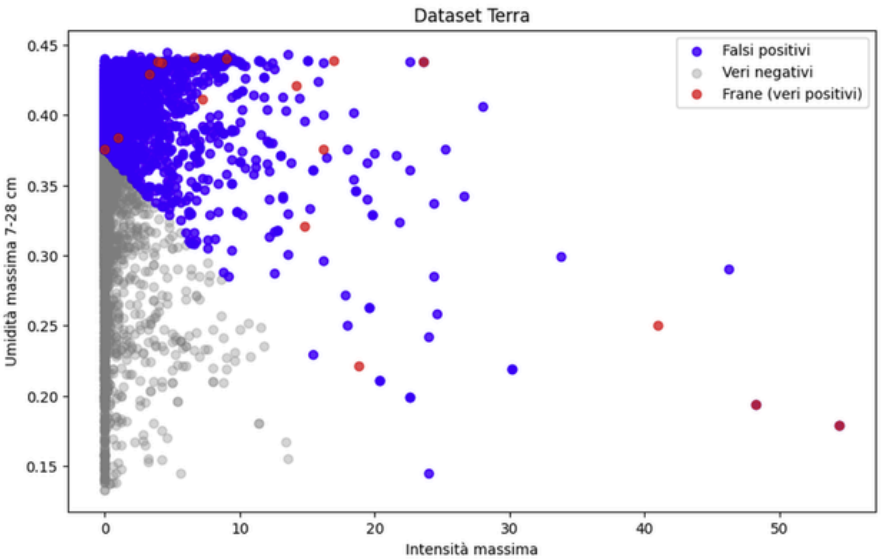
3

Amélioration par rapport aux modèles basés uniquement sur les précipitations

Les résultats de Fadalto montrent que :

- L'humidité du sol Finapp + précipitations améliore la prédiction **d'environ 5,5 % par rapport aux précipitations seules**
- **Le taux de détection réelle a augmenté de 25 %**

Par conséquent, davantage d'événements réels sont correctement identifiés, avec moins de glissements manqués.



Avantages

Le PoC démontre que l'intégration de mesures d'humidité du sol dans les systèmes d'alerte précoce peut:

- **Améliorer la prévisibilité des glissements de terrain**
- Réduire significativement les fausses alertes
- Augmenter la détection des événements réels
- **Permettre des systèmes d'alerte précoce spécifiques au site**

Conclusion

Ces résultats ont directement alimenté le développement de **Fin4Earth, la plateforme de gestion des alertes précoces de Finapp**. Pour Anas, cela ouvre la possibilité de

- Optimiser le déploiement des hommes et des moyens
- Renforcer la sécurité des infrastructures
- **Passer à une gestion des risques plus proactive**

"Le travail réalisé par Finapp a été de grande qualité et a démontré comment la mesure de l'humidité du sol avec leurs sondes peut efficacement améliorer les systèmes d'alerte précoce. Nous évaluons désormais l'extension de cette solution à d'autres zones à travers l'Italie."

Dr. Cristiano Lanni, Géologue et Expert en glissements de terrain chez ANAS



Des données aux recommandations concrètes : Fin4Earth

Finapp développe des solutions avancées de surveillance de l'humidité du sol basées sur la technologie de **sondage de neutrons cosmiques - CRNS.**
En s'appuyant sur ces résultats et d'autres expériences terrain, Finapp a développé **Fin4Earth,** une plateforme web conçue pour **l'alerte précoce aux glissements de terrain, aux incendies de forêt et aux inondations.**

Fin4Earth se distingue des approches traditionnelles de plusieurs façons :

- **Intégre des données réelles d'humidité du sol** mesurées par les sondes Finapp dans les modèles et formules conventionnels, **améliorant significativement les performances globales.**
- **Système spécifique au site,** adapté à chaque emplacement, intégrant les caractéristiques locales et les événements historiques pour définir des seuils de risque personnalisés.
- En combinant **des prévisions météorologiques spécifiques au site avec des algorithmes d'IA propriétaires**, Fin4Earth est capable de **projeter le risque jusqu'à 72 heures à l'avance**, permettant une prise de décision rapide et éclairée.

En transformant des dynamiques environnementales complexes en informations claires et exploitables, Finapp accompagne les gestionnaires d'infrastructures et les autorités publiques dans le passage d'une gestion réactive à une gestion proactive des risques.

life from cosmos finapp

Via del Commercio, 27
35036 Montegrotto Terme PD - Italy

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