



LAMP

per l'analisi della propensione al dissesto franoso innescato da eventi meteorici



Lo strumento LAMP (Landslide Monitoring and Predicting) si rivolge a quelle tipologie di frane innescate da piogge, che sono quota parte significativa tra le moltitudini di frane che affliggono i nostri territori.

Esso consiste in un modello conoscitivo/predittivo idrologico-geotecnico integrato in grado di analizzare, in tempo reale, la propensione al dissesto franoso di diverse porzioni di territorio stabilendo un nesso causa-effetto, tra pioggia ed occorrenza della frana.

Il modello integrato idrologico-geotecnico di cui si avvale LAMP è fisico-meccanico, quindi, nelle sue elaborazioni tiene conto (1) delle caratteristiche del sito esaminato e, con esse, (2) procede all'analisi di suscettività al dissesto franoso.

Le caratteristiche di sito (1) sono rappresentate da:

- 1.1 Superficie 3D del piano di campagna;
- 1.2 Superficie 3D del piano "medio" di falda freatica;
- 1.3 Superficie 3D della formazione rocciosa di base (ritenuta stabile a priori);
- 1.4 Uso del suolo e sua copertura;
- 1.5 Escursioni termiche stagionali di sito, venti dominanti;
- 1.6 Parametri fisico-meccanici del corpo di detrito (resistenza a taglio, porosità o indice dei vuoti, densità relativa, conducibilità idraulica profonda e sommitale, peso dell'u.d.v. ...), desunti da indagini puntuali esperite in sito possibilmente diffuse e distribuite al meglio;
- 1.7 Utilissime per calibrare il modello di simulazione (ma non indispensabili) sono anche, laddove disponibili, le sue informazioni "storiche" quali ad esempio le risultanze di pregressi monitoraggi inclinometrici o, quantomeno, degli spostamenti colti al piano di campagna ed i riscontri di accelerazioni, o rallentamenti, del cinematismo in atto correlabili alle concomitanti piogge incidenti.

Utilizzando quanto sopra, (2) la procedura di calcolo esegue:

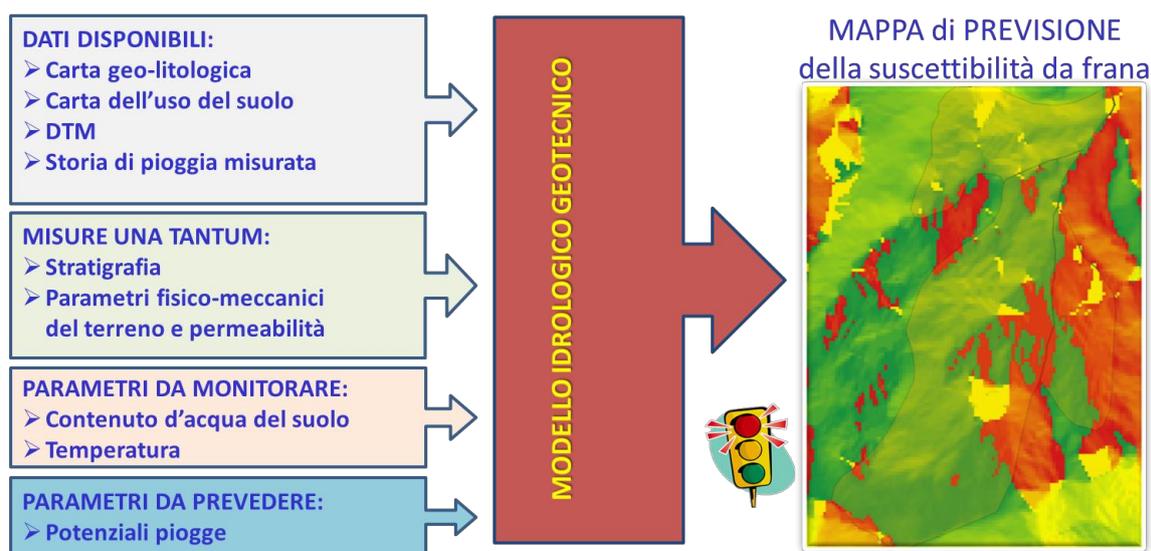
- 2.1 La determinazione delle variazioni della quota di falda rispetto al suo piano "medio", in funzione della storia di pioggia presa in esame (fase di simulazione idrologica svolta automaticamente con il modello secondo il metodo Curve Number Modificato), nonché di parametri di comprovata influenza nel processo di infiltrazione (conducibilità idraulica, contenuto d'acqua del suolo antecedente AMC, uso del suolo etc);
- 2.2 L'analisi di stabilità in tensioni efficaci (fase di simulazione geotecnica svolta automaticamente con il modello all'Equilibrio Limite Globale) dell'intero volume 3D del corpo di detrito, discretizzato in celle elementari, di caratteristiche geometriche e fisico-meccaniche differenti (quest'ultime variabili anche in profondità);

2.3 Il giudizio finale in termini di suscettività al dissesto, distribuito sull'intero areale in esame, adottando quali indicatori i coefficienti di sicurezza ottenuti con l'analisi di stabilità spaziale detta in 2.2, dovuta alla successione degli eventi meteorici considerati in 2.1.

Tutti gli aspetti relativi alla caratterizzazione del sito vanno affrontati/effettuati una tantum, cioè all'implementazione del modello su di un sito specifico.

Le sequenze di elaborazione dovranno essere eseguite ogni qualvolta se ne voglia valutare l'attuale suscettibilità, sulla base della storia meteorica pregressa (con una finestra temporale minima estesa ai 3 gg. antecedenti) ed attuale o, in alternativa, previsionale se si volessero simulare gli effetti di scenari ipotetici. A regime, affinché il modello di simulazione diventi uno strumento di monitoraggio in grado di alzare l'attenzione a seconda degli eventi in corso, l'elaborazione dovrà essere mantenuta in continuo, per poter tener conto della corretta successione degli eventi meteorici incidenti.

Prodotti finali di LAMP sono la mappa della suscettibilità da frana in occorrenza della pioggia misurata in tempo reale, oltre alla mappa di previsione di tale suscettibilità in occorrenza della pioggia prevista a breve termine; le mappe risultanti potranno essere pubblicate tramite applicazione web di facile lettura, in grado di inviare autonomamente avvisi agli operatori preposti opportunamente individuati in base ai differenti ruoli assegnati quali possono essere, ad esempio, quelli del personale tecnico, dirigenziale o aventi responsabilità decisionale.



Riferimenti bibliografici:

Passalacqua R., 2002. "Vulnerabilità territoriale da frane e crolli in roccia", Prog. UE INTERREG II – Cooperazione transfrontaliera Italia-Francia: Progetto *GE.R.I.A.*, Dossier Tematico n° 8, Collana Territorio e Ambiente, Edizioni del Delfino Moro, Albenga (SV), Dicembre 2002, ISBN 88-88397-05-1, pp. 1-37.

Federici B., Bovolenta R., Passalacqua R., 2014. "From rainfall to slope instability: an automatic GIS procedure for susceptibility analyses over wide areas", *Geomatics Natural Hazards and Risk*, Volume 6, Special Issue 5-7, Publisher: Taylor and Francis Ltd., ISSN: 1947-5705, DOI: 10.1080/19475705.2013.877087, pp. 454-472.

Passalacqua R., Bovolenta R., Federici B., 2015. "An integrated Hydrological-Geotechnical Model in GIS for the Analysis and Prediction of Large-Scale Landslides Triggered by Rainfall Events", Proc. of the XIIth IAEG International Congress, held in Turin (I) on 15-19 September 2014, G. Lollino et al. (eds.), *Engineering Geology for Society and Territory*, volume 2, pp. 1799-1803, DOI: 10.1007/978-3-319-09057-3_318, ISBN 978-3-319-09057-3, © Springer International Publishing Switzerland.