

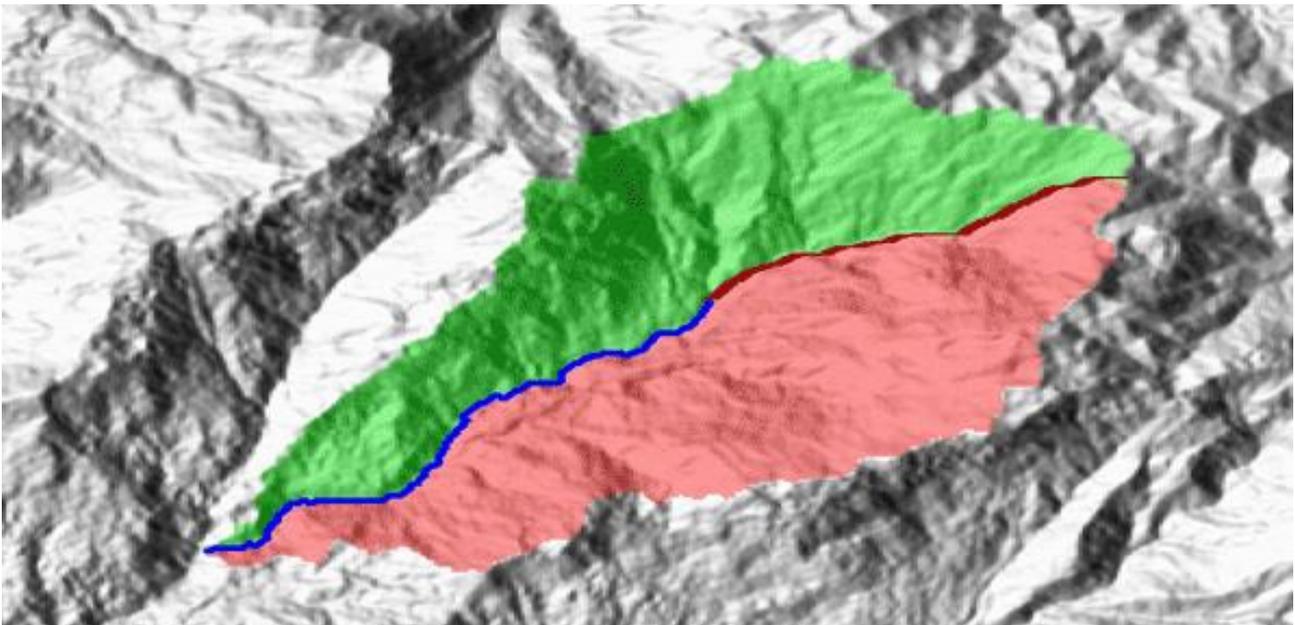
Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica

del Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente

un istituto del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)

Definizione automatica di Unità di Versante (Slope Units)

Un software per definire le unità di versante ed
ottimizzarle in aree arbitrariamente grandi

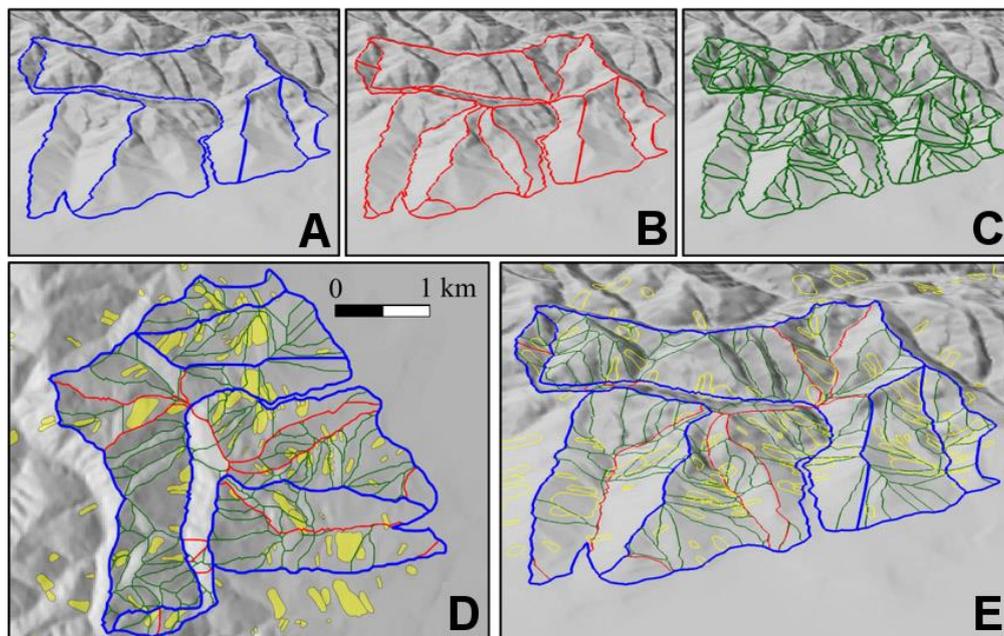


Analisi geomorfologiche ed ambientali quantitative richiedono l'adozione unità di mappatura, domini spaziali ben definiti che forniscono i confini all'interno dei quali aggregare variabili ambientali e morfometriche ed eseguire i calcoli necessari. Le celle di una griglia, tipicamente quella di un modello digitale del terreno, sono la scelta di unità di mappatura più comune. Una scelta più saggia è rappresentata dalle unità di versante (note come slope units), una suddivisione irregolare del terreno delimitata da spartiacque e linee di drenaggio che mantiene una relazione più forte con la topografia che è completamente assente nelle analisi basate su un grigliato.

Abbiamo sviluppato un software per la definizione automatica delle unità di versante, per un dato modello digitale del terreno. La procedura è adattiva, nel senso che definisce unità di forma e, soprattutto, dimensioni diverse a seconda delle caratteristiche locali del terreno.

Inoltre abbiamo sviluppato una procedura di ottimizzazione delle dimensioni delle unità di versante adatta per aree arbitrariamente grandi e con grado di eterogeneità variabile. La figura in basso mostra un esempio di diverse suddivisioni in unità di versante con diverse dimensioni (A, B, C). Suddivisioni con dimensioni diverse sono annidate l'una nell'altra (D, E). La figura mostra anche delle frane mappate nell'area, a titolo illustrativo.

Suggeriamo l'utilizzo della mappa di unità di versante per zonazioni del territorio di diversa natura, per esempio per la modellazione della suscettibilità da frana, modellazione idrologica e di erosione, studi geo-ambientali, di ecologia, scienze forestali, utilizzo del suolo che richiedono l'identificazione di domini territoriali omogenei e orientati in direzioni distinte.



Esempio di diverse suddivisioni in unità di versante con diverse dimensioni (A, B, C)

Risultati

Abbiamo applicato la definizione di unità di versante in molti lavori scientifici per studi in diverse parti del mondo e per scopi diversi, ad esempio la zonazione di suscettibilità da frana, aggregazione di risultati di modelli di stabilità di versante basati su grigliati, previsione di frane indotte da terremoti e ottimizzazione di mappatura di frane da immagini satellitari.

Recentemente abbiamo applicato questo approccio all'intero territorio italiano, producendo una mappa contenente circa 330,000 unità di versante di diverse dimensioni e forma, con granularità locale variabile. La mappa è disponibile per il download sul nostro sito web.



Finanziatori

- Progetto RFI-SERVICE

Per saperne di più

[Software e mappe disponibili sul sito web del gruppo di Geomorfologia del CNR IRPI »](#)

Citazioni:

Alvioli M., Guzzetti F., Marchesini I., (2020). Parameter-free delineation of slope units and terrain subdivision of Italy. *Geomorphology* 258, 107124. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2020.107124>

Alvioli M., Marchesini I., Reichenbach P., Rossi M., Ardizzone F., Fiorucci F., Guzzetti F. (2016). Automatic delineation of geomorphological slope units with r.slopeunits v1.0 and their optimization for landslide susceptibility modeling. *Geoscientific Model Development* 9, 3975-3991. <https://doi.org/10.5194/gmd-9-3975-2016>

Altri lavori che fanno uso di slope units ottenute con il software:

Jacobs L., Kervyn M., Reichenbach P., Rossi M., Marchesini I., Alvioli M., Dewitte O. (2020). Regional susceptibility assessments with heterogeneous landslide information: Slope unit- vs. pixel-based approach. *Geomorphology* 256, 107084. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2020.107084>

Domènech G., Alvioli M., Corominas J. (2020). Preparing first-time slope failures hazard maps: from pixel-based to slope unit-based. *Landslides* 17, 249-265. <https://doi.org/10.1007/s10346-019-01279-4>

Tanyas H., van Westen C. J., Persello C., Alvioli M. (2019). Rapid prediction of the magnitude scale of landslide events triggered by an earthquake. *Landslides* 16, 661-676. <https://doi.org/10.1007/s10346-019-01136-4>

Tanyas H., Rossi M., Alvioli M., van Westen C. J., Marchesini I. (2019). A global slope unit-based method for the near real-time prediction of earthquake-induced landslides. *Geomorphology* 327, 126-146. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2018.10.022>

Bornaetxea T., Rossi M., Marchesini I., Alvioli M. (2018). Effective surveyed area and its role in statistical landslide susceptibility assessments. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 18, 2455-2469. <https://doi.org/10.5194/nhess-18-2455-2018>



Alvioli M., Mondini A.C., Fiorucci F., Cardinali M., Marchesini I. (2018). Topography-driven satellite imagery analysis for landslide mapping. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 9, 544-567. <https://doi.org/10.1080/19475705.2018.1458050>

Schloegel R, Marchesini I., Alvioli M., Reichenbach P., Rossi M., Malet J.-P. (2018). Optimizing landslide susceptibility zonation: Effects of DEM spatial resolution and slope unit delineation on logistic regression models. *Geomorphology* 301, 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2017.10.018>

Alvioli M., Guzzetti F., Rossi M. (2014). Scaling properties of rainfall induced landslides predicted by a physically based model. *Geomorphology* 213, 38-47. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2013.12.039>

Referente: Massimiliano Alvioli - massimiliano.alvioli@irpi.cnr.it

