

ANALISI DI STABILITÀ IN JGRASS h.shalstab

Silvia Franceschi
Andrea Antonello

12 febbraio 2010

SHALSTAB

Nasce dall'unione di un modello di stabilità dei pendii con un modello idrologico semplificato per stimare l'altezza della falda sospesa.

Ipotesi in caso di frane superficiali:

- spessori di terreno coinvolti sono modesti,
- superficie di scivolamento è quasi-planare,
- falda sospesa (se c'è) scorre all'incirca parallela alla superficie di scorrimento

queste condizioni sono compatibili con le assunzioni fatte usando l'approssimazione di

pendio infinito

SHALSTAB

$$\frac{A}{b} = \frac{\gamma}{\gamma_w} \left(1 - \frac{\tan \theta}{\tan \varphi} \right) \frac{T}{I_z} \sin \theta$$

A/b Area contribuyente per unità di lunghezza

$\frac{\gamma}{\gamma_w}$ Rapporto delle densità suolo-acqua

θ Pendenza

φ Angolo di attrito interno

T Trasmissività

SHALSTAB

Possiamo suddividere il territorio in 4 categorie:

1) Zone incondizionatamente instabili



$$\theta > \varphi$$

2) Zone incondizionatamente stabili



$$\tan \theta < \left(1 - \frac{\gamma}{\gamma_w}\right) \tan \varphi$$

3) Zone stabili



$$\frac{A}{b} \leq \frac{\gamma}{\gamma_w} \left(1 - \frac{\tan \theta}{\tan \varphi}\right) \frac{T}{I_z} \sin \theta$$

4) Zone instabili



$$\frac{A}{b} > \frac{\gamma}{\gamma_w} \left(1 - \frac{\tan \theta}{\tan \varphi}\right) \frac{T}{I_z} \sin \theta$$

SHALSTAB

Implementa una versione del modello di Shalstab utilizzando un modello idrologico semplificato ed il modello del pendio infinito per valutare il coefficiente di stabilità.

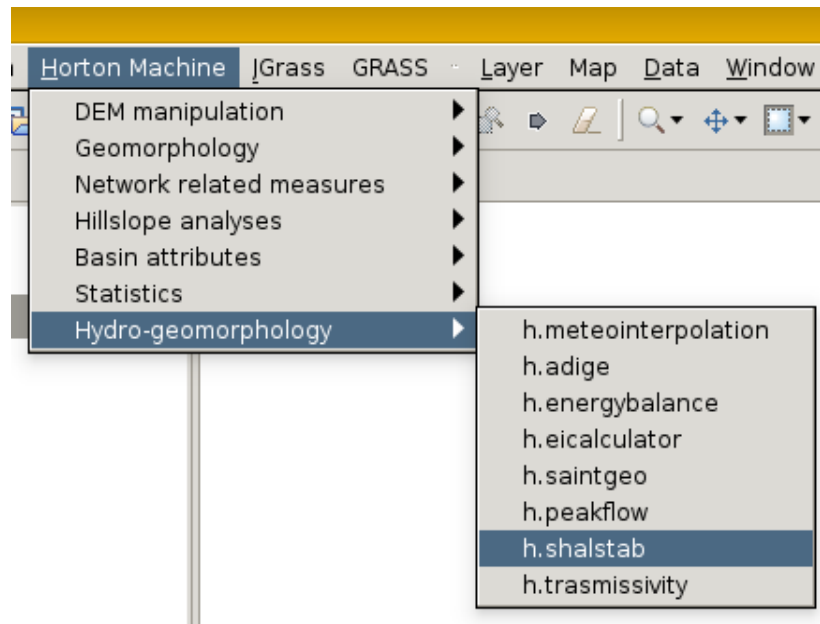
SHALSTAB

Implementa una versione del modello di Shalstab utilizzando un modello idrologico semplificato ed il modello del pendio infinito per valutare il coefficiente di stabilità.

Le variabili considerate sono:

- area contribuente in un punto
- b lunghezza della curva di livello nel punto
- S densità del suolo
- w densità dell'acqua
- pendenza del terreno lungo le direzioni di drenaggio
- angolo di attrito
- T trasmissività del suolo
- q precipitazione effettiva
- profondità del suolo

h.shalstab



HORTONMACHINE: h.shalstab

L'interfaccia grafica presenta la configurazione base di shalstab nella quale vengono richiesti dati costanti. È possibile inserire anche mappe delle diverse quantità se si utilizza dall'ambiente di scripting.

HORTONMACHINE: h.shalstab

L'interfaccia grafica presenta la configurazione base di shalstab nella quale vengono richiesti dati costanti. È possibile inserire anche mappe delle diverse quantità se si utilizza dall'ambiente di scripting.

Shalstab

input slope map:

input ab map:

constant value of density ratio [soil/water]:

constant value of tangent of internal friction angle [tangent]:

constant value of transmittivity [mm2/day]:

constant value of effective rain [mm/day]:

constant value of cohesion [Pa]:

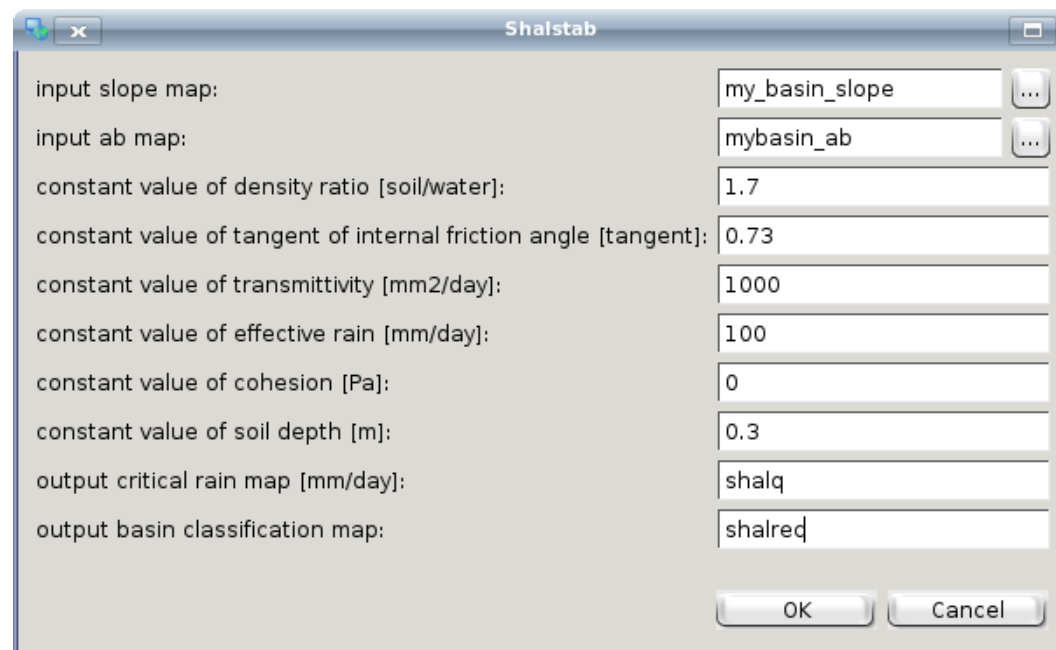
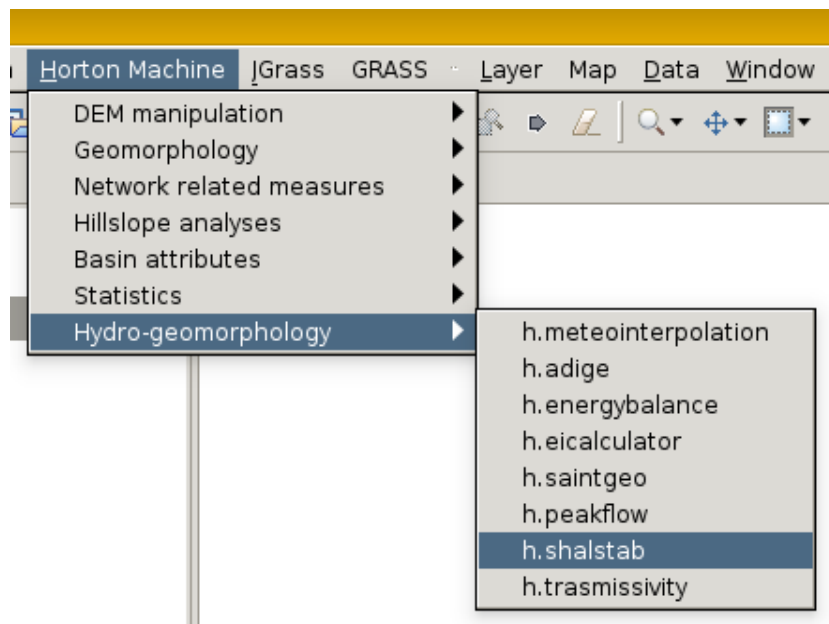
constant value of soil depth [m]:

output critical rain map [mm/day]:

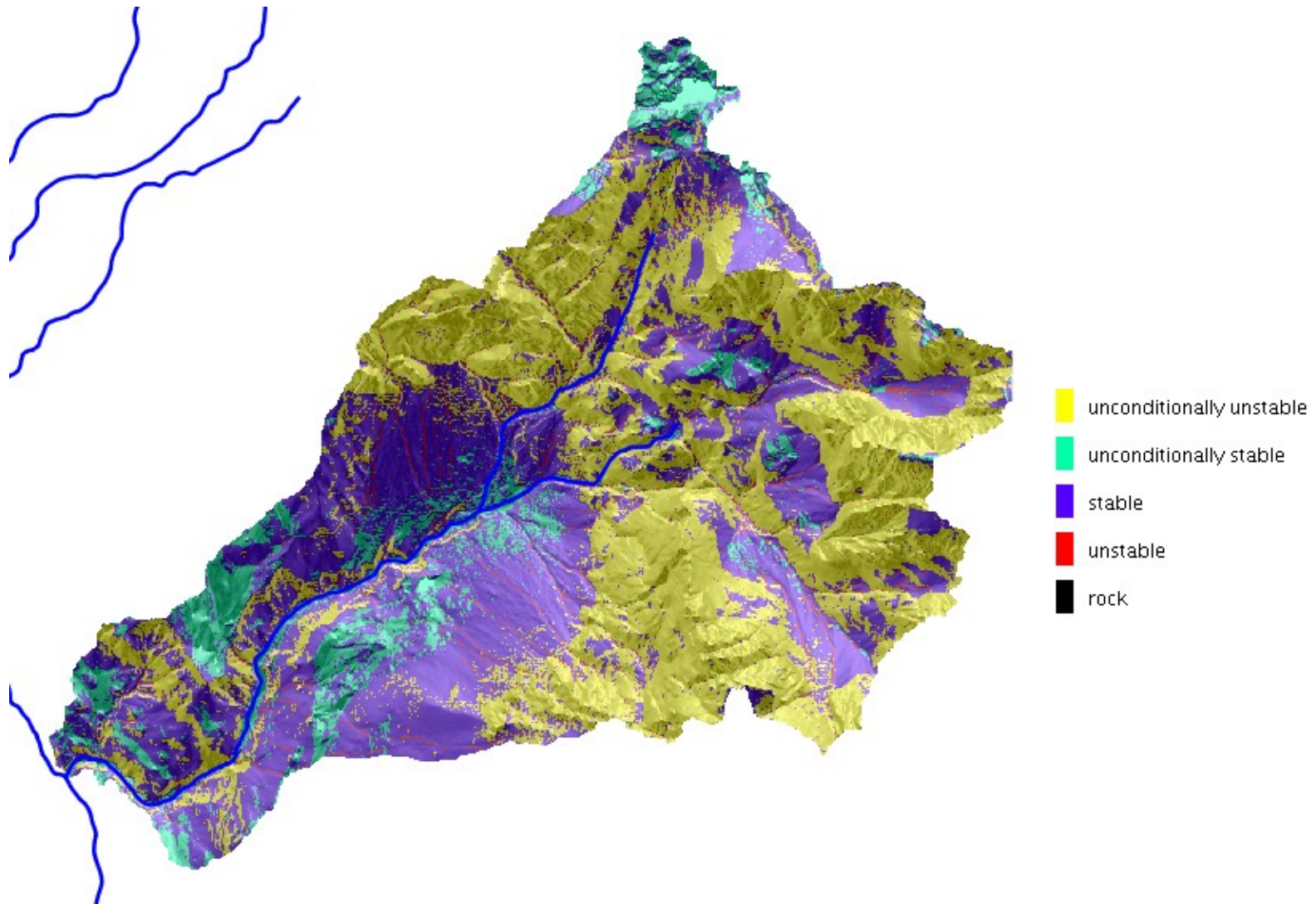
output basin classification map:

Cancel *i* OK

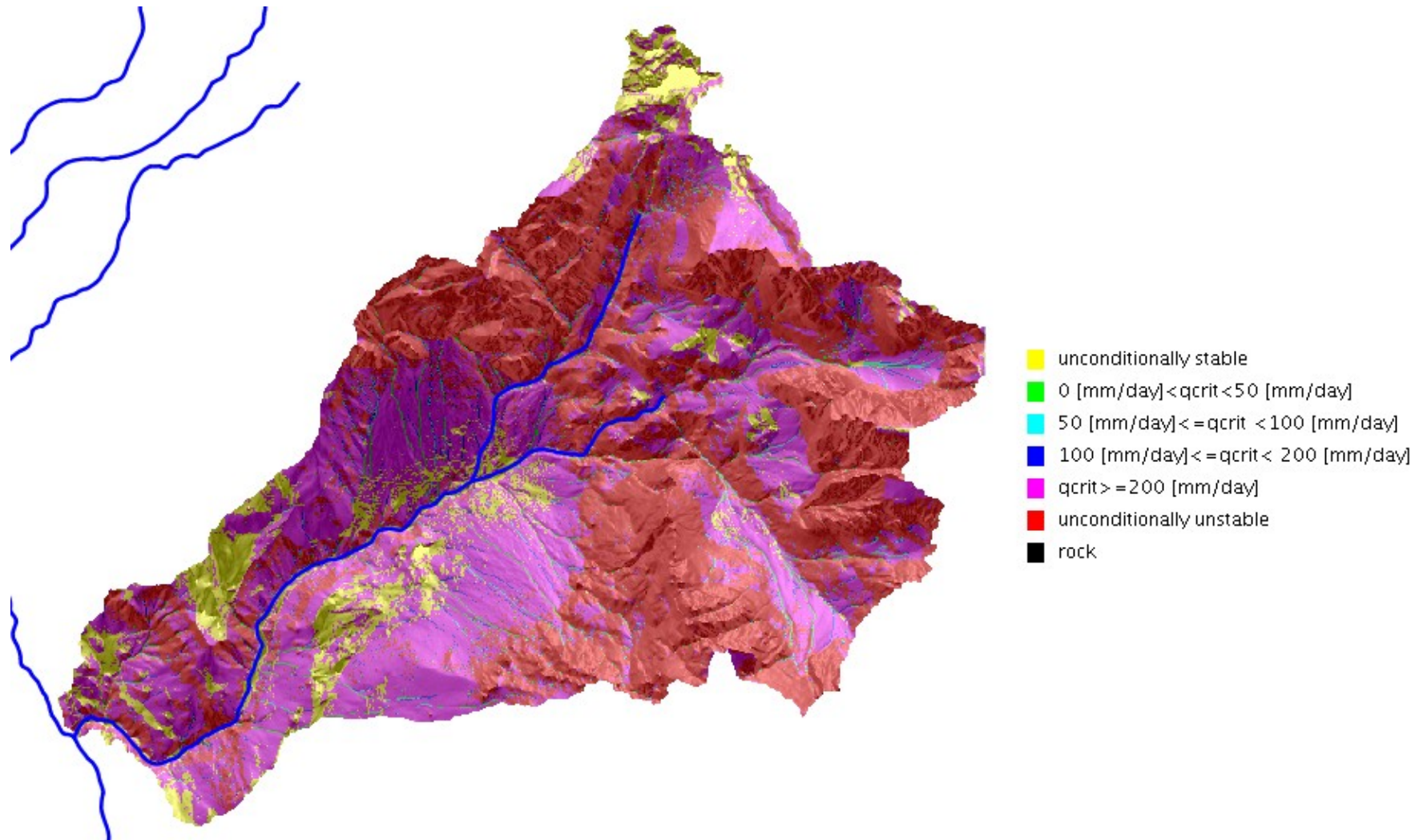
h.shalstab



h.shalstab



h.shalstab



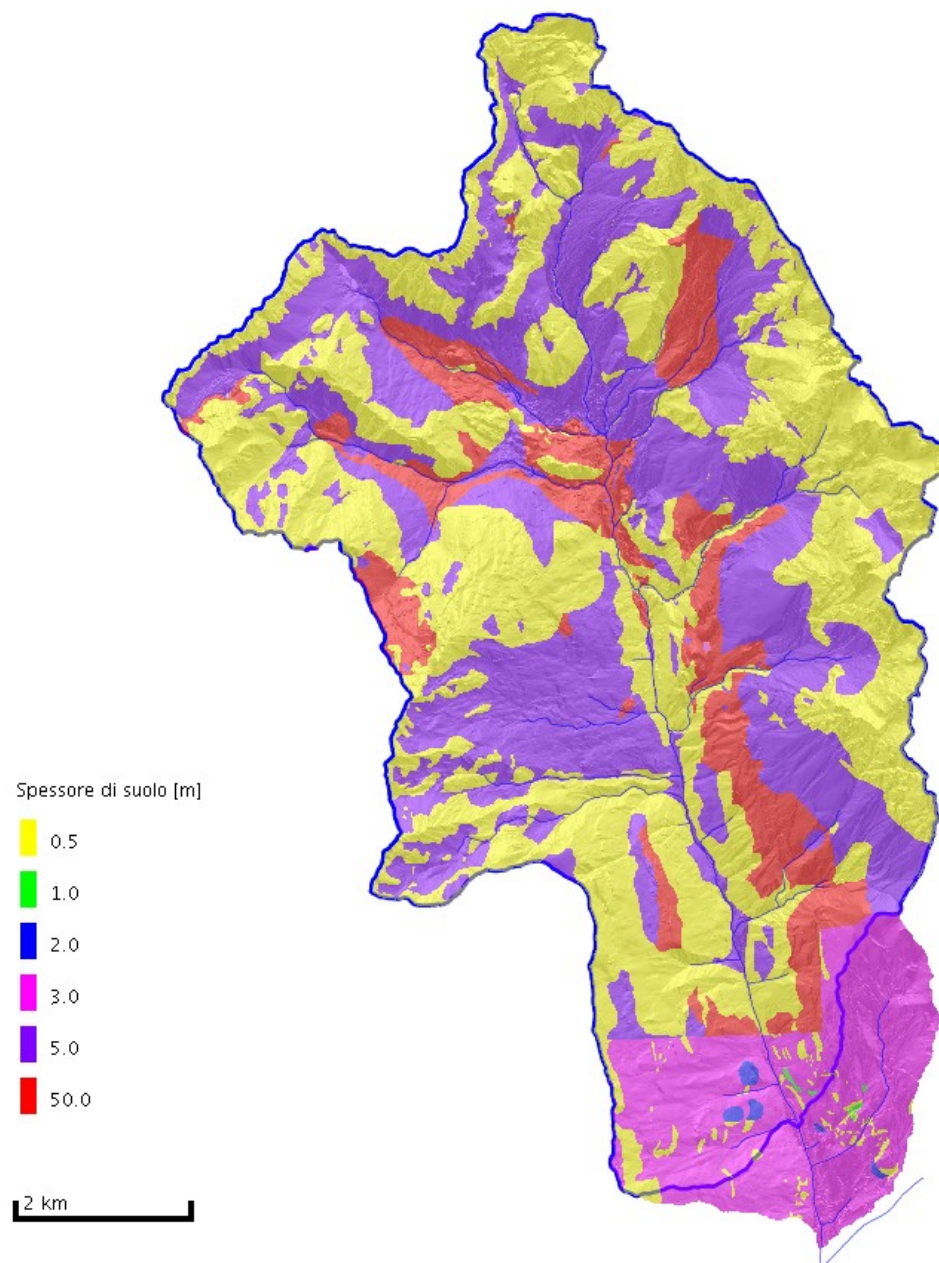
h.shalstab

Valori plausibili per i parametri del modello sono riportati in tabella.

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	INTERVALLO DI VARIAZIONE
rapporto densità suolo/acqua		1.6 – 1.8
tangente angolo d'attrito		media tra angolo di attrito residuo e di picco (32° – 36°)
trasmissività	[mm ² /giorno]	valori estremamente variabili in funzione del tipo di suolo
pioggia effettiva	[mm/giorno]	10 – 100
coesione	[Pa]	0 – 2 è preferibile usare valori bassi di coesione
spessore di suolo	[m]	da desumere dalle mappe di suolo disponibile

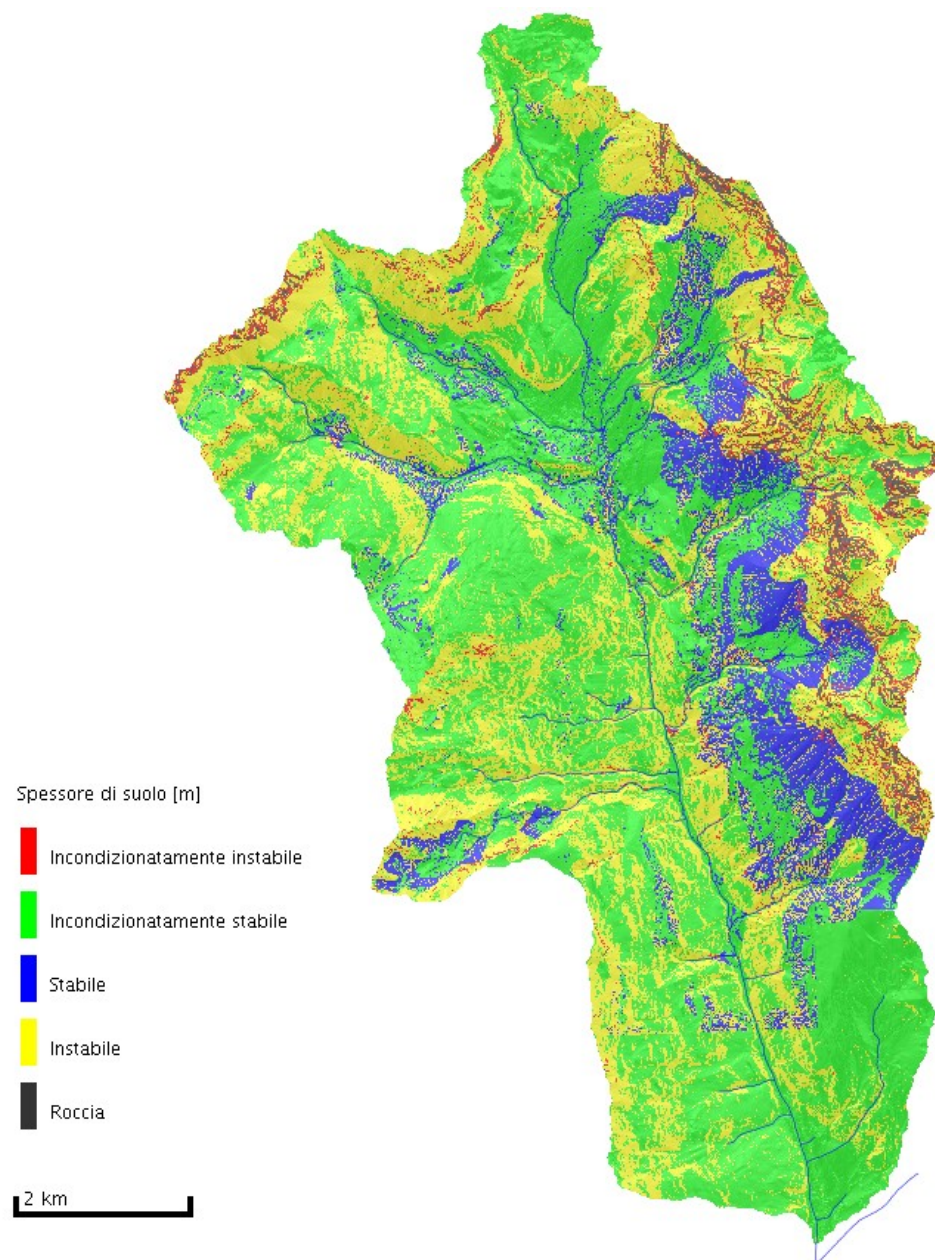
APPLICAZIONE: BACINO CISMON

Mappa delle classi di spessori di suolo del bacino del Cismon.



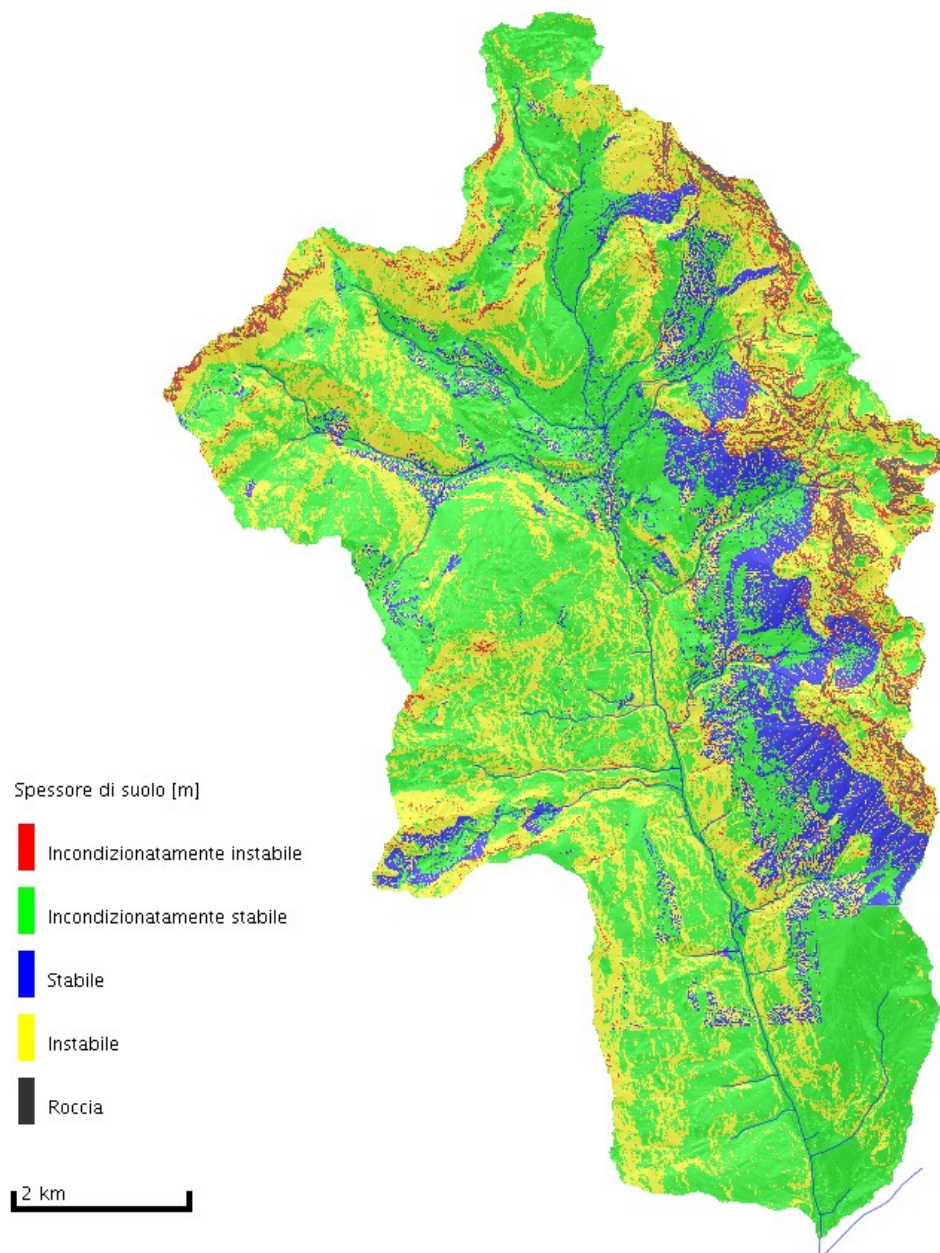
APPLICAZIONE: BACINO CISMON

Analisi di stabilità condotta con Shalstab per tempi di ritorno di 30 anni.



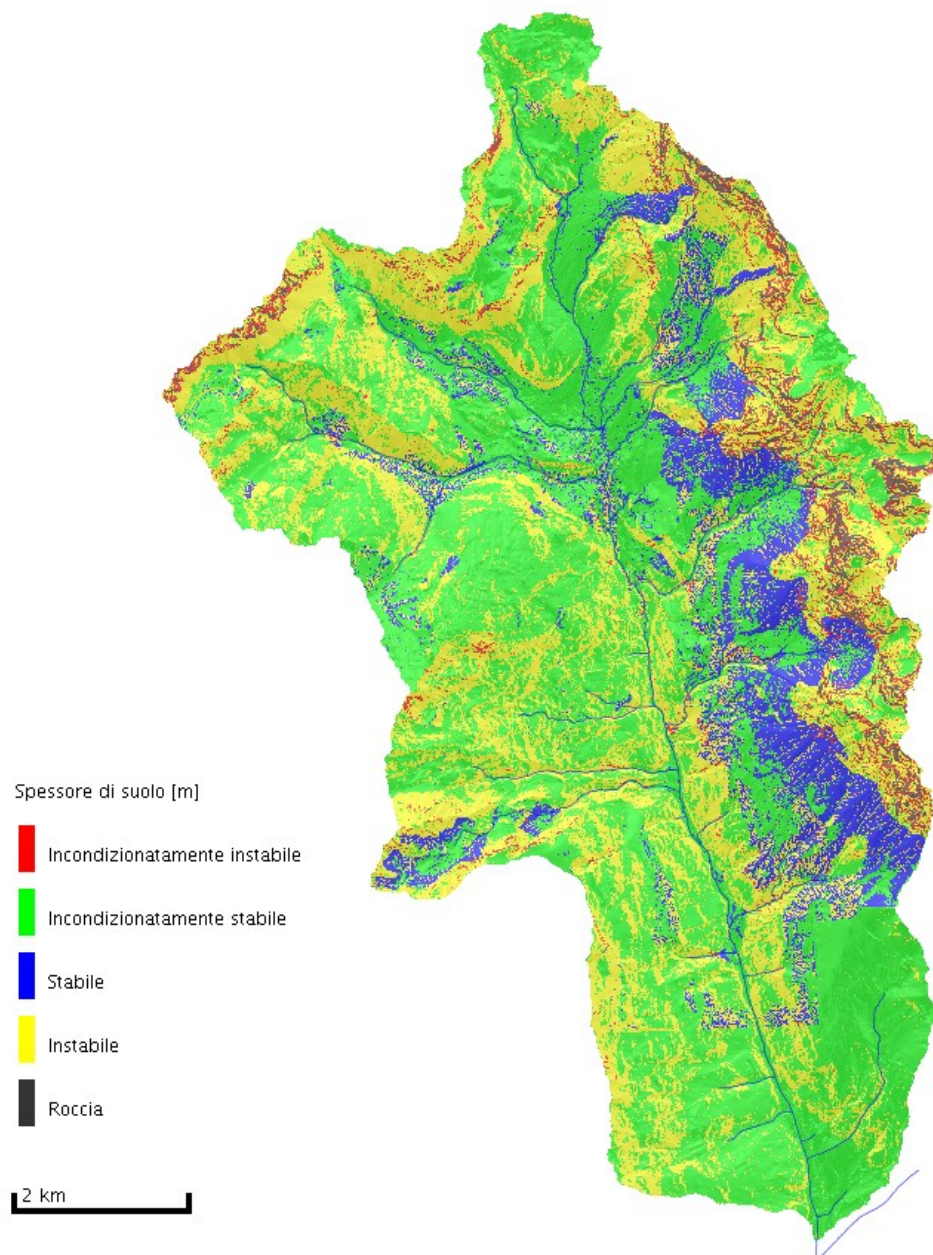
APPLICAZIONE: BACINO CISMON

Analisi di stabilità condotta con Shalstab per tempi di ritorno di 100 anni.



APPLICAZIONE: BACINO CISMON

Analisi di stabilità condotta con Shalstab per tempi di ritorno di 200 anni.

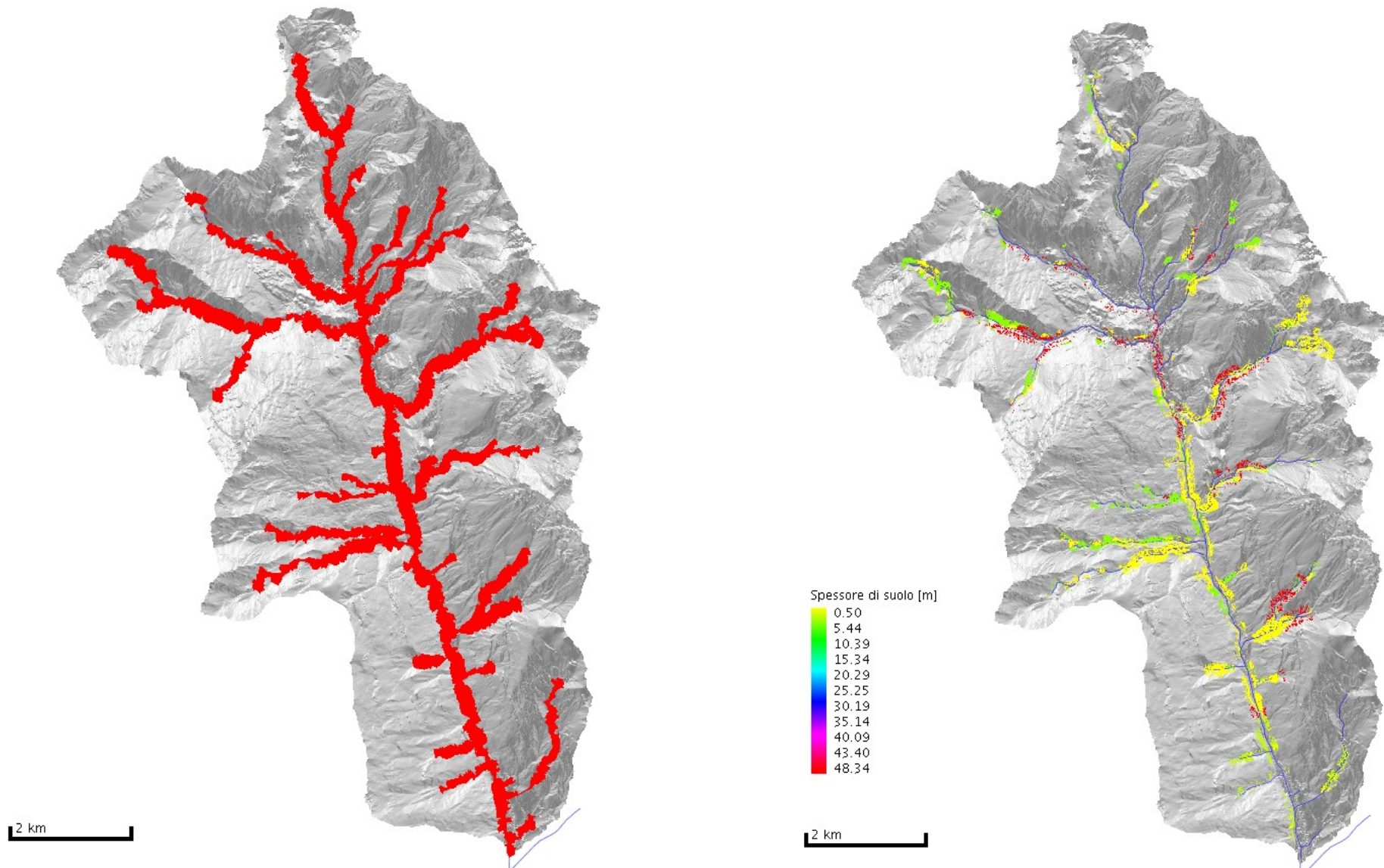


APPLICAZIONE: BACINO CISMON

La delimitazione delle zone di sedimento disponibile per eventuali colate di detriti è stata fatta utilizzando le seguenti ipotesi:

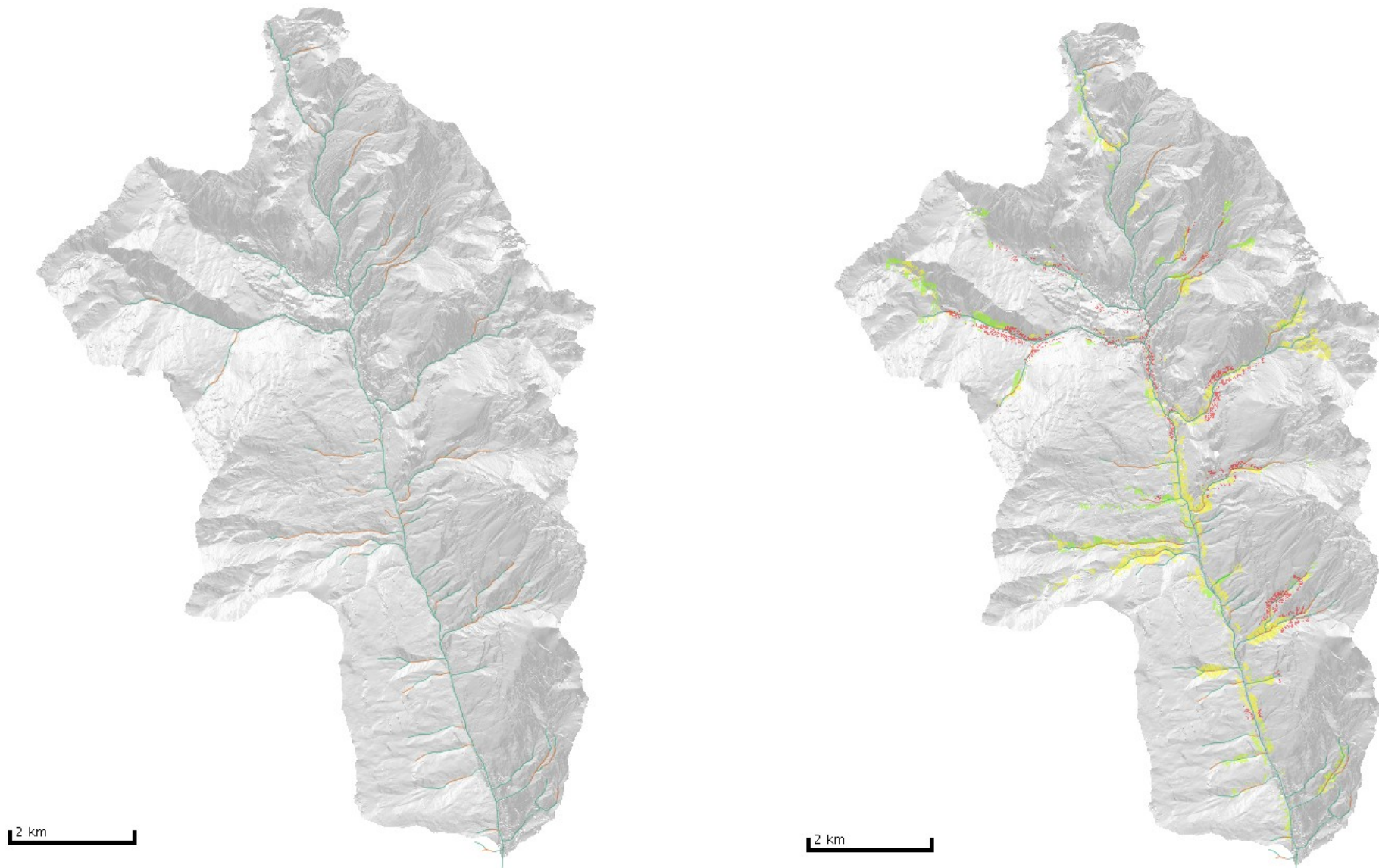
- affinché una massa di terreno incoerente (avente area di qualche ettaro, 5-10 ha) possa muoversi per un tratto considerevole, tale da raggiungere aste torrentizie e trasformarsi potenzialmente in colata di detriti, è necessario che abbia uno spessore minimo di 2-2.5 m;
- masse di materiale con spessori minori di 2-2.5 m tendono ad arenarsi lungo il versante, percorrendo tratti troppo brevi per raggiungere le aste torrentizie.
- generalmente, per ragioni di attrito, masse di materiale incoerente, messe in movimento da considerevoli quantità di acqua, possono percorrere distanze pari a 1/2 della loro lunghezza prima di arenarsi lungo il versante (fatto che corrisponde anche alla perdita di parte del volume di acqua)

APPLICAZIONE: BACINO CISMON



A sinistra: distribuzione delle zone di pertinenza per l'apporto di materiale solido; destra: dettaglio dell'analisi di stabilità con evidenziate in funzione dello spessore di suolo le zone instabili all'interno della fascia di pertinenza dei canali.

APPLICAZIONE: BACINO CISMON



A sinistra: suddivisione del reticolo idrografico in tratti in funzione della propensione alle colate detritiche; destra: mappa della disponibilità di sedimento per un tempo di ritorno di 200 anni, sovrapposta alla predisposizione alla creazione di colate detritiche.

GRAZIE DELL'ATTENZIONE...