

Docente  
Prof. Aldino Bondesan

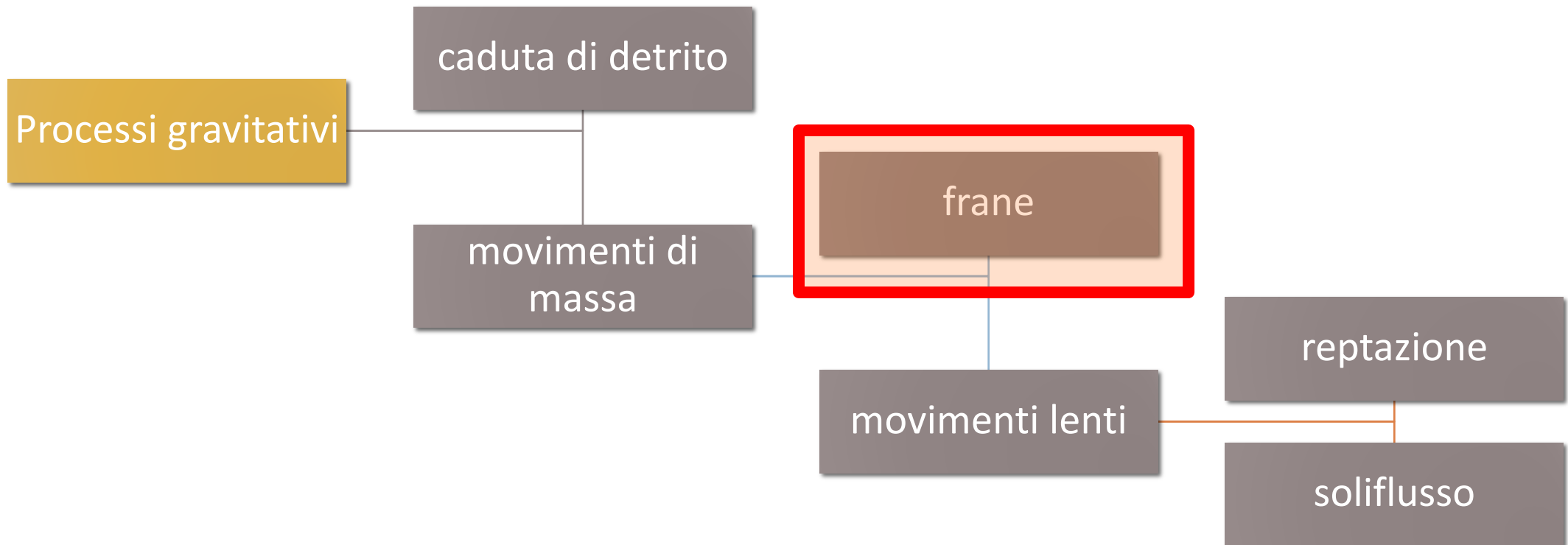
# Modellamento dei versanti Frane

---



# Forme e processi dovuti alla gravità

---



# Frane

---

## Definizione

Tutti i fenomeni di caduta ed i movimenti di masse rocciose o di materiali sciolti, come effetto prevalente della forza di gravità.

Il movimento franoso avviene quando gli sforzi di taglio superano le forze resistenti.

Distinguiamo:

1. Zona di distacco
2. Zona di movimento
3. Zona di accumulo (macereto di frana)

# Caratteristiche dell'accumulo

---

Sparso

Sul versante opposto

Allontanato da un corso d'acqua

Allontanato da un ghiacciaio

Formazione di laghetti di frana

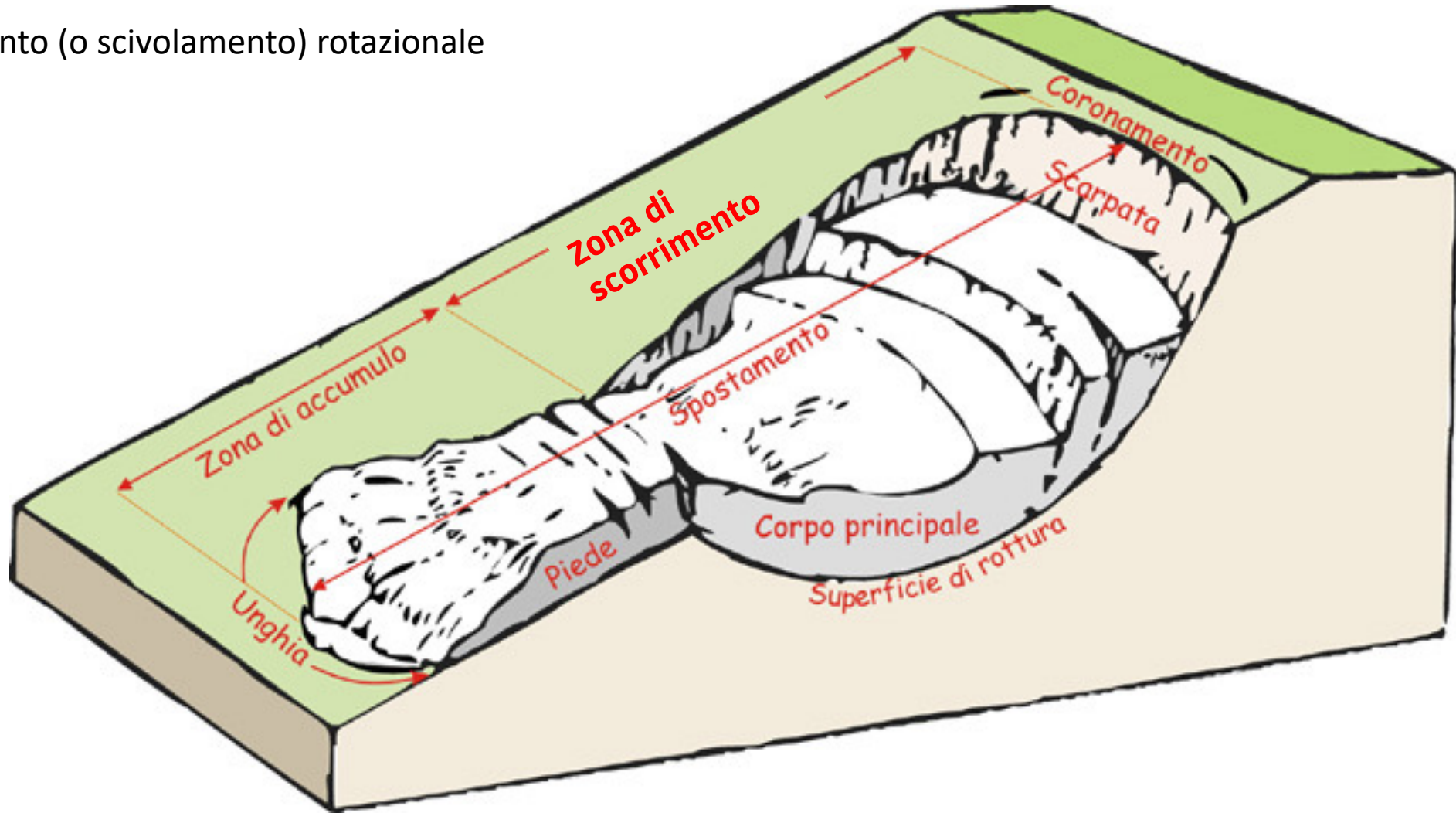
Laghi di sbarramento per frana (Alleghe)

Coni di frana

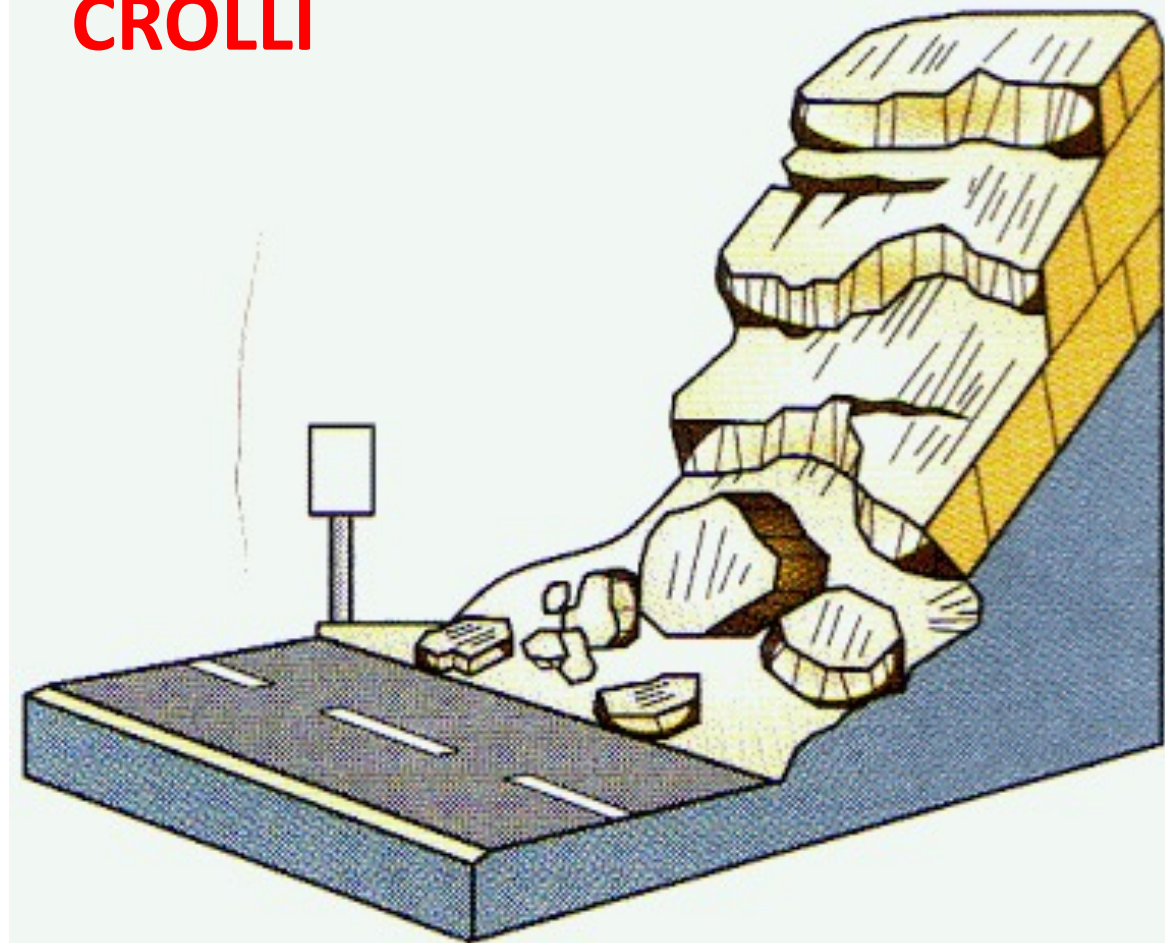
tipo di movimento		tipo di materiale		
		<u>rocce</u>	<u>terreni grossolani</u>	<u>terreni fini</u>
crolli ( <i>falls</i> )		crolli di roccia	crolli di detrito	crolli di terra
ribaltamenti ( <i>topples</i> )		ribaltamento di roccia	ribaltamento di detrito	ribaltamento di terra
scorrimenti ( <i>slides</i> )	rotazionali	scorrimento rotazionale di roccia	scorrimento rotazionale di detrito	scorrimento rotazionale di terra
	traslazionali	scorrimento traslazionale di roccia	scorrimento traslazionale di detrito	scorrimento traslazionale di terra
espandimenti laterali ( <i>lateral spreads</i> )		espandimenti laterali di roccia	espandimenti laterali di detrito	espandimenti laterali di terra
flussi ( <i>flows</i> )		flussi di roccia (deformazioni gravitative profonde di versante)	flussi di detrito	flussi di terra
frane complesse/composite ( <i>complex</i> )		combinazione di 2 o più tipi nello spazio e/o nel tempo		

# Nomenclatura di una frana

Scorrimento (o scivolamento) rotazionale



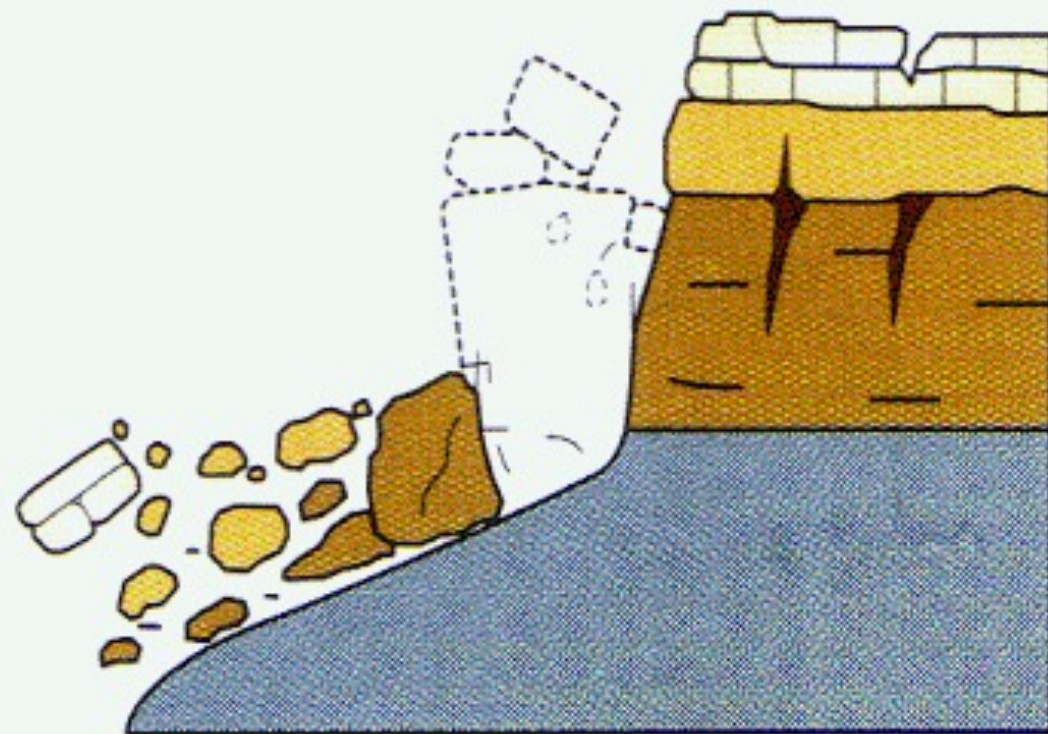
## CROLLI



**Rockfall**

**Frana di crollo**

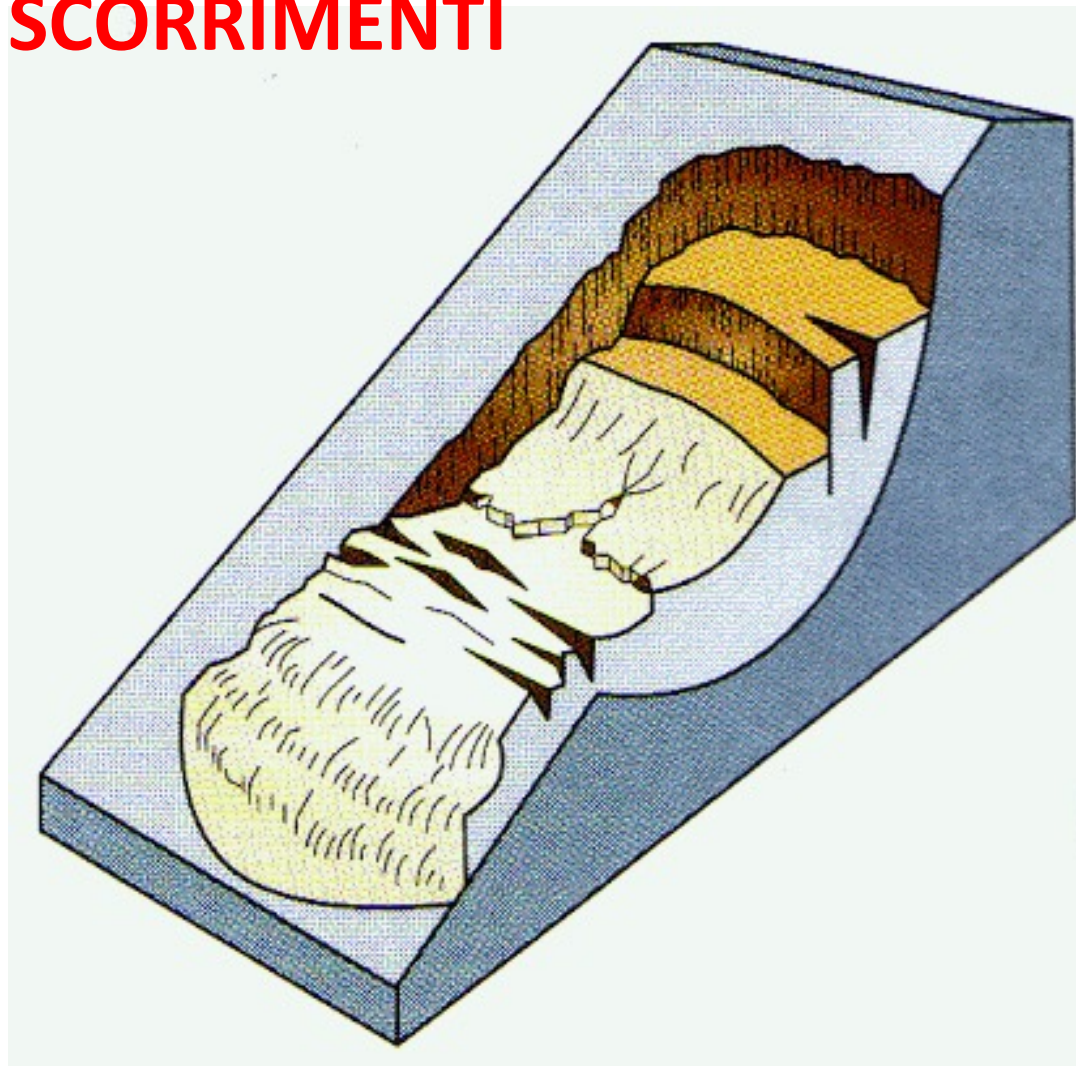
## RIBALTAMENTI



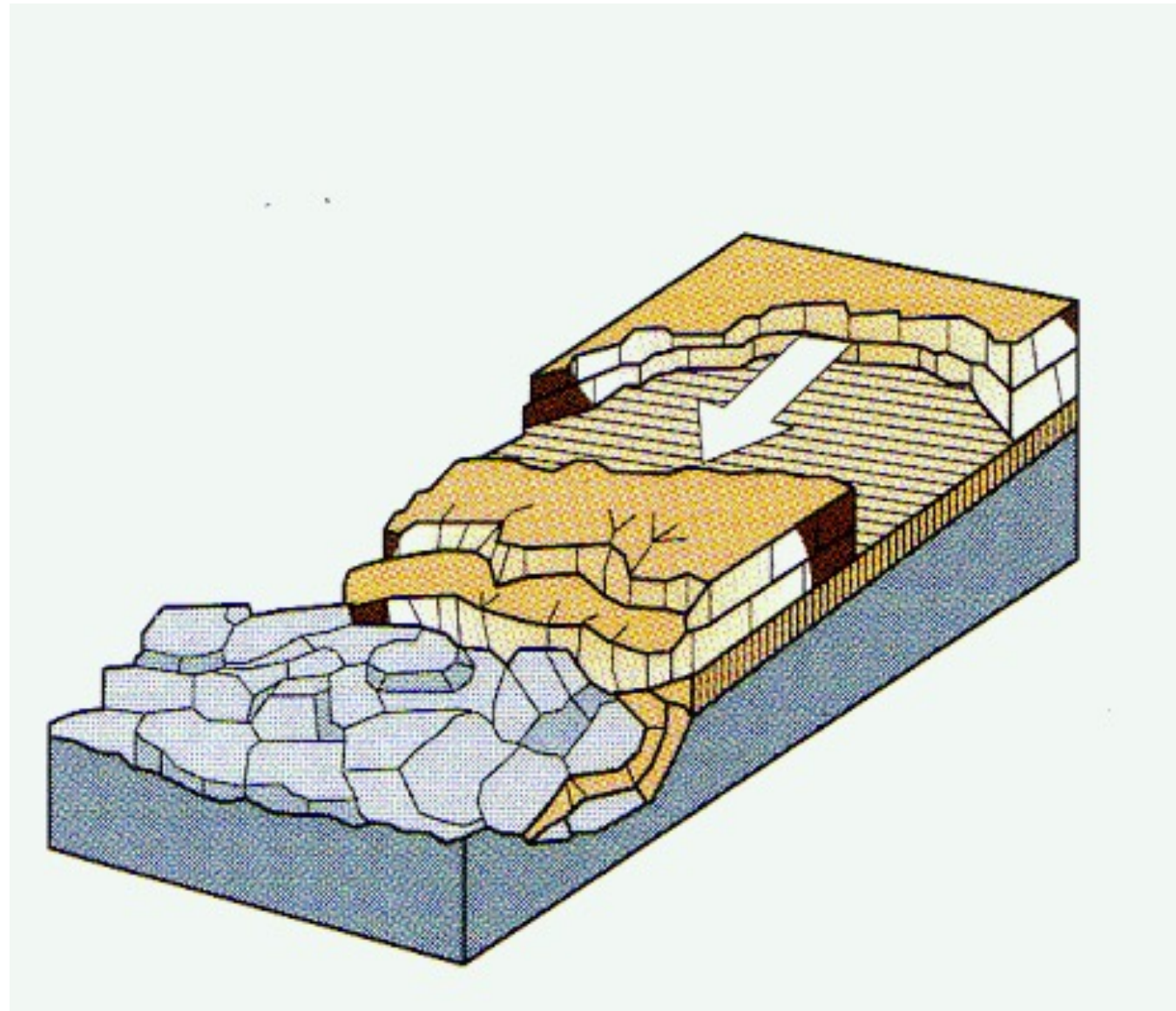
**Topple**

**Frana di ribaltamento**

# SCORRIMENTI



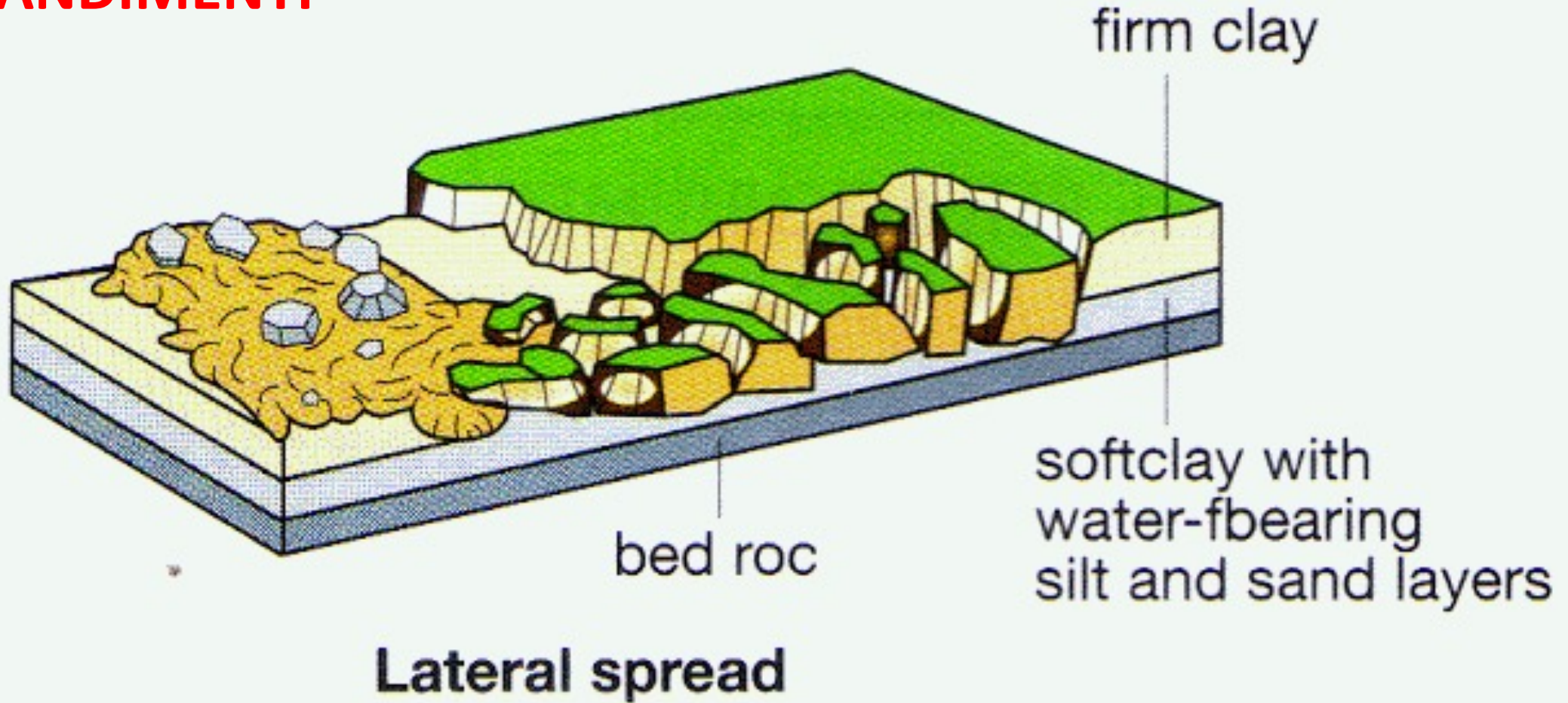
**F. di scivolamento rotazionale**



**F. di scivolamento traslazionale**

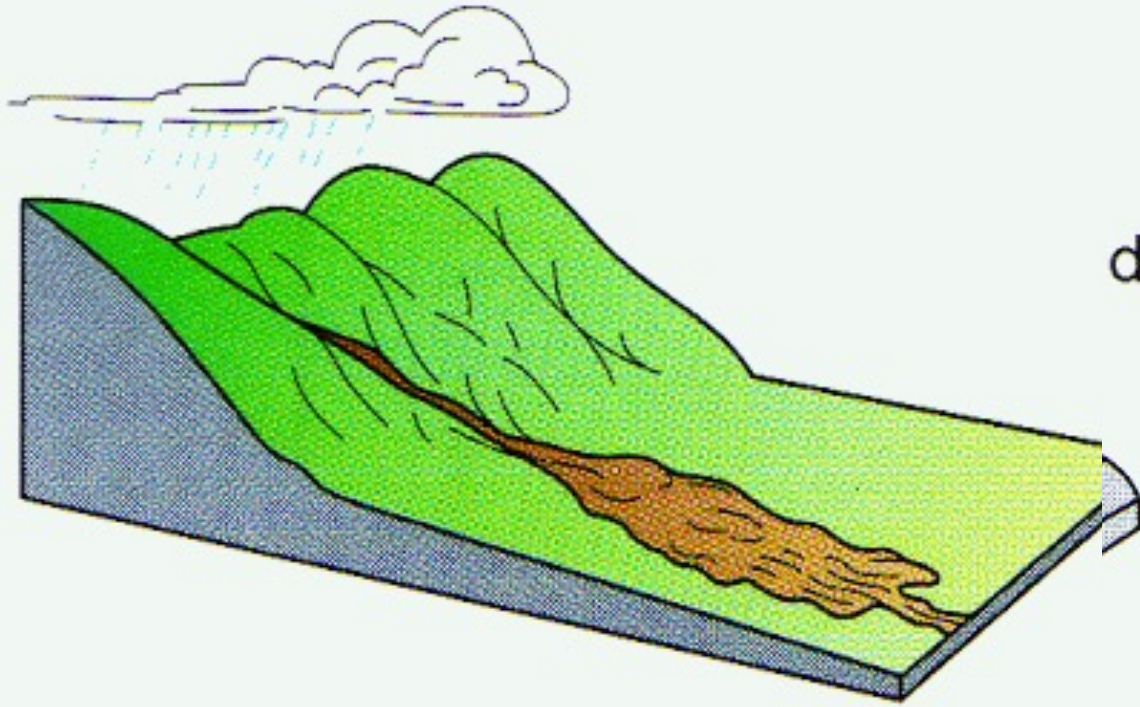


# ESPANDIMENTI

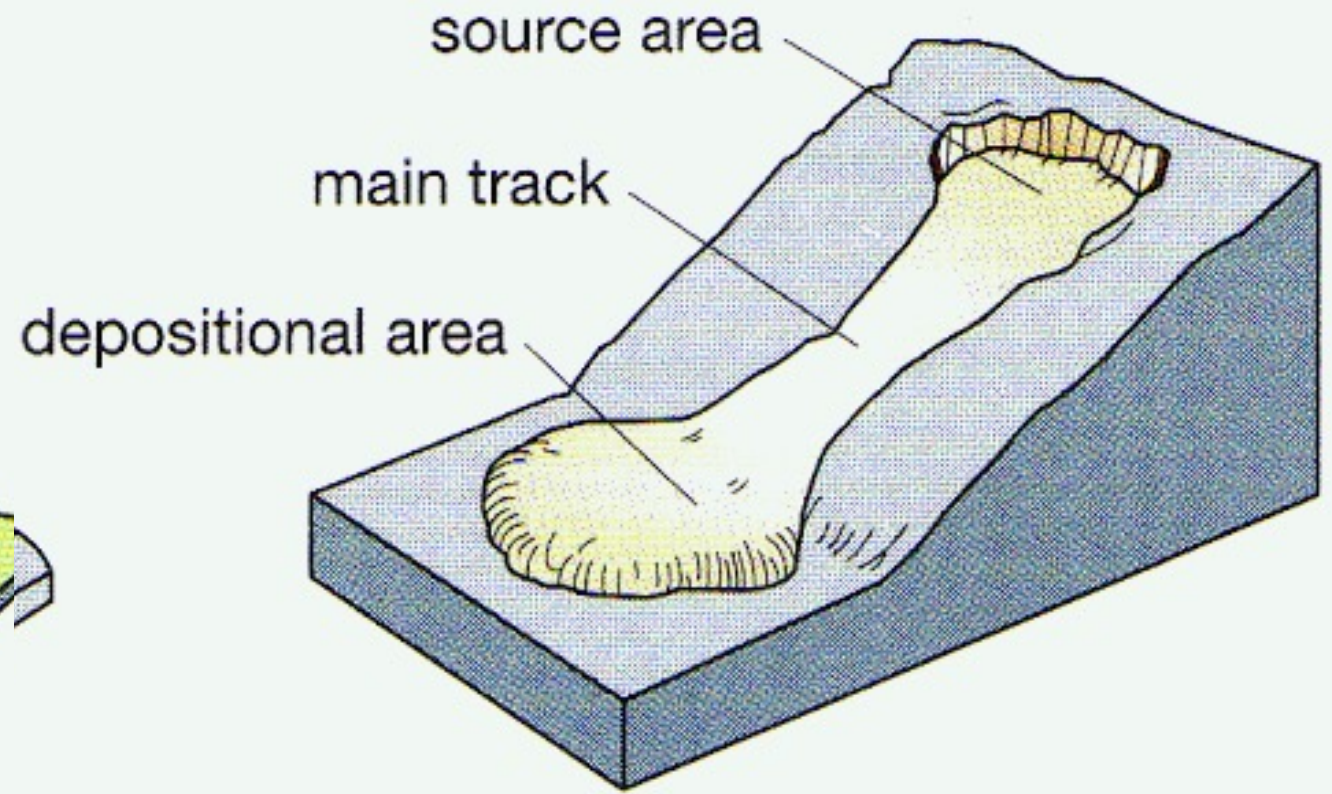


Frana per espandimento laterale

# FLUSSI



**Debris flow**

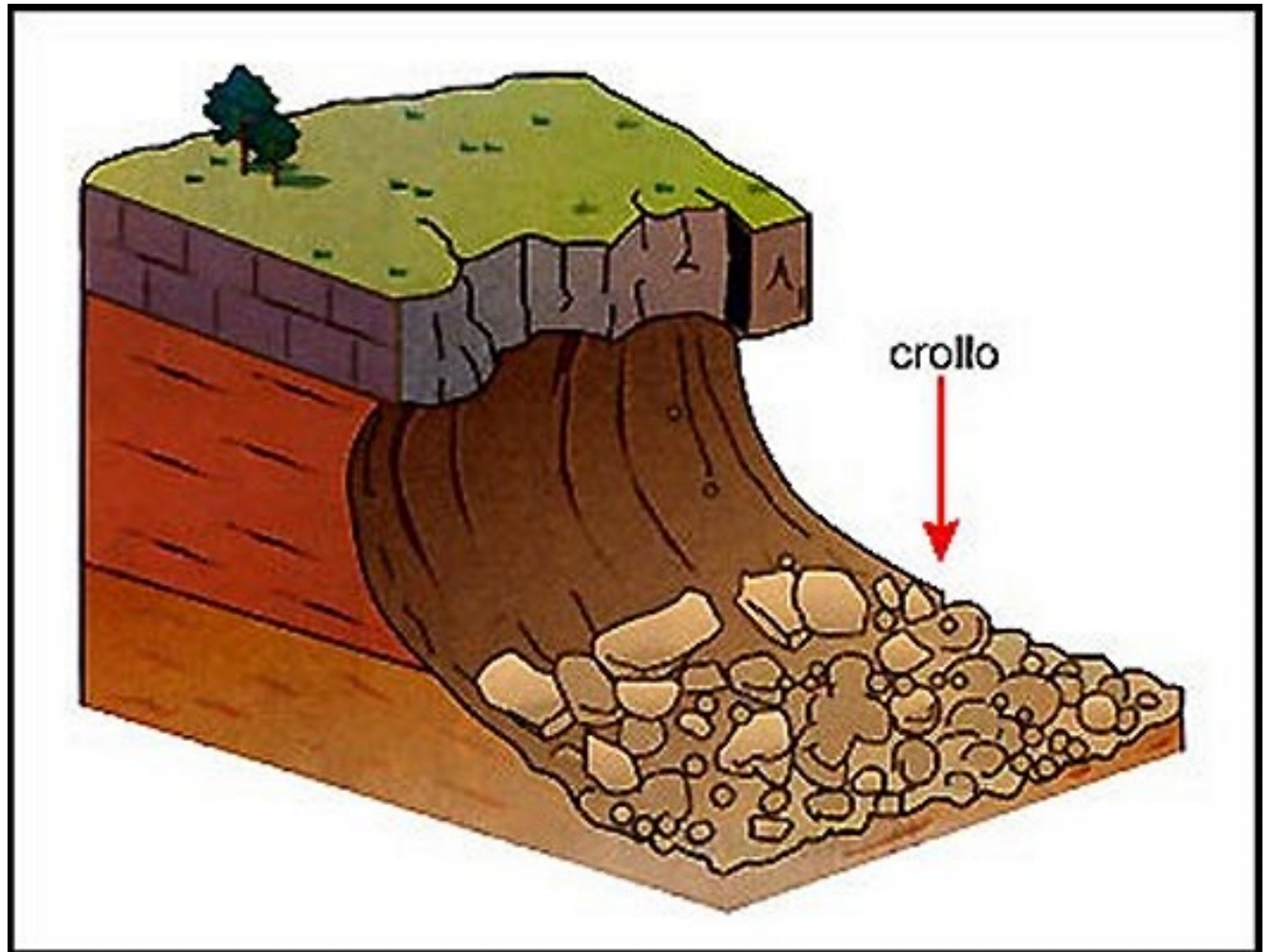


**Earthflow**

## Frana di crollo

Frane estremamente rapide in cui la massa rocciosa distaccata si muove prevalentemente in aria (caduta libera), con successivi rotolamenti e rimbalzi.

Può essere in roccia o in sedimenti



# Crollo in roccia

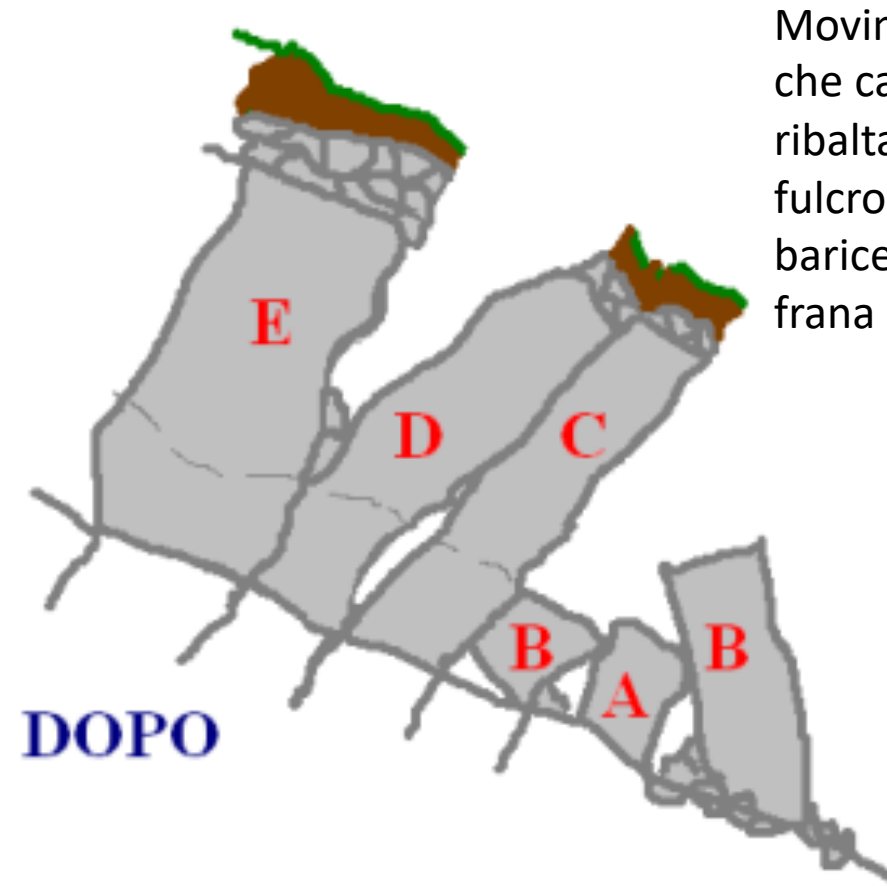
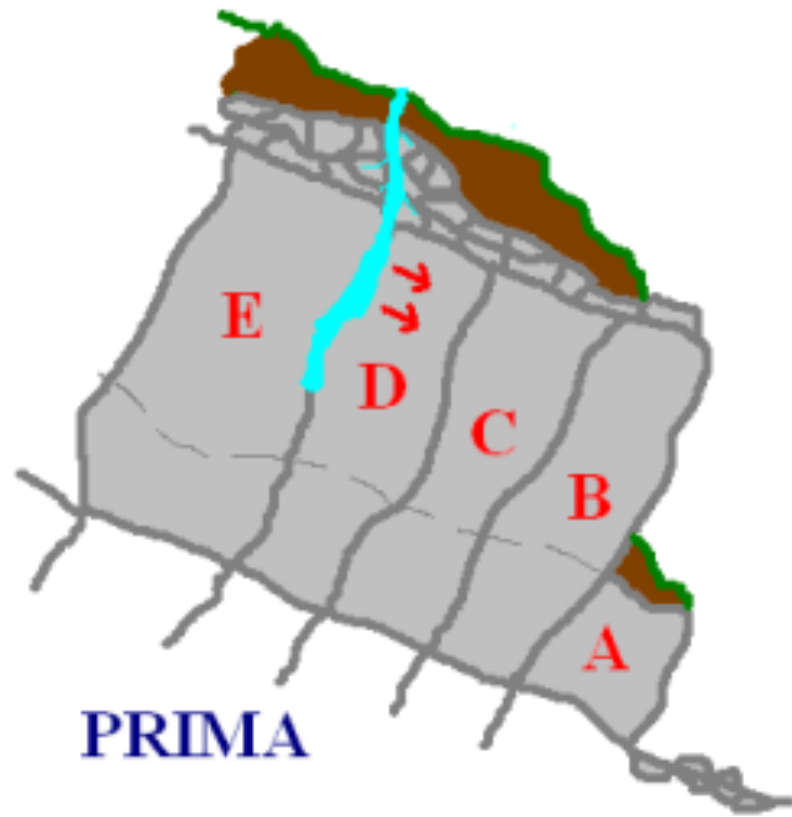


# Crollo

Il materiale si accumula in un ammasso di blocchi a spigoli vivi alla base del versante, che in genere è a forte pendenza.



# Ribaltamento in roccia (topple)



Movimenti dovuti a forze che causano un momento ribaltante attorno ad un fulcro situato sotto il baricentro della massa in frana

Topple  
o frana per  
ribaltamento

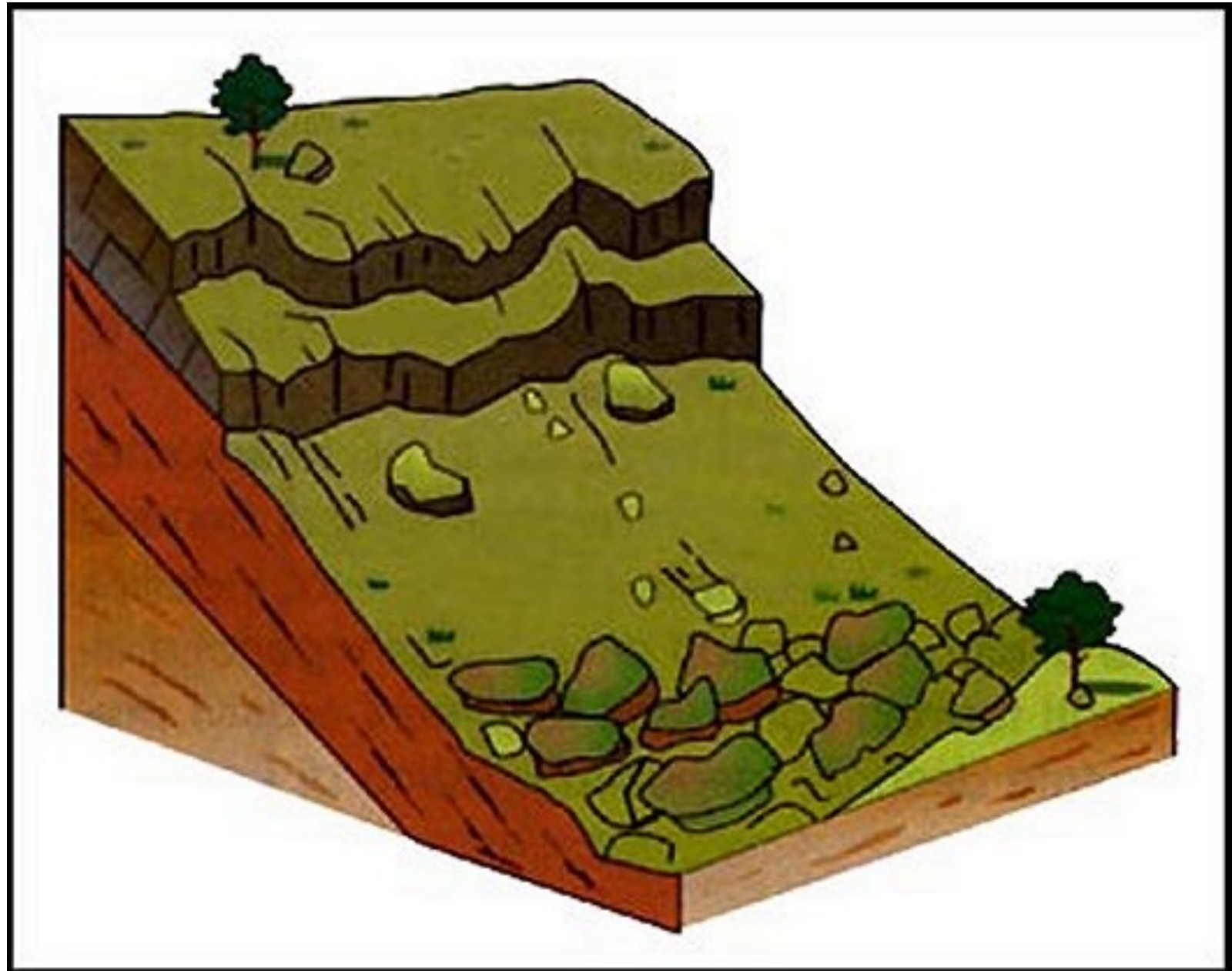


## Frana di scivolamento (di scorrimento traslazionale)

Movimento su superfici piane o debolmente ondulate corrispondenti a giunti di discontinuità (fratture, faglie, giunti di strato, contatti fra rocce diverse)

L'acqua può agire da lubrificante

Debris slide: interessano il detrito





# Zona di distacco di una frana per scorrimento traslazionale

La posizione del piano più idonea al movimento è a franapoggio, meno inclinato del pendio; il collasso del materiale soprastante è favorito dalla **percolazione dell'acqua** lungo fessure a monte fino alla superficie predisposta alla rottura. Questo **lubrifica la superficie di contatto** e predispone per lo scorrimento il pacchetto di materiali soprastante.

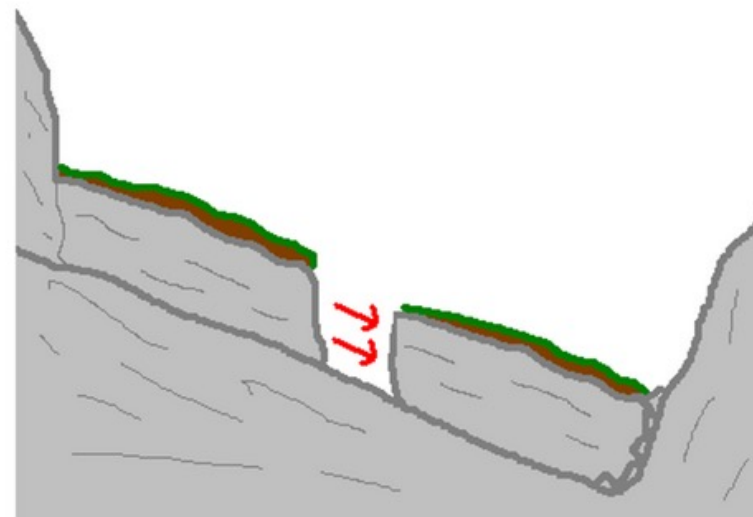


# Scivolamento rotazionale

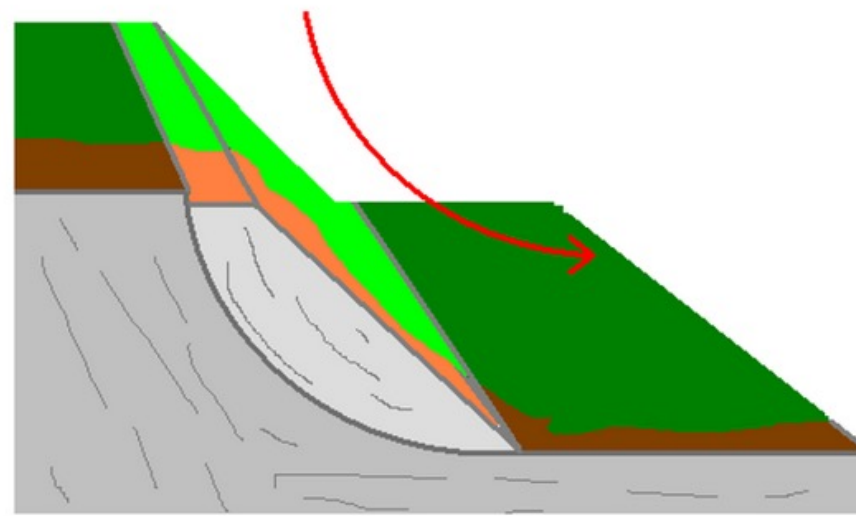
Movimento franoso dovuto a forze che producono un movimento di rotazione attorno ad un punto posto al di sopra del baricentro di massa

il distacco avviene lungo una superficie di neoformazione, in genere curva. Interessa materiali semicoerenti e si manifesta quando viene superata la resistenza al taglio del materiale costituente il versante.

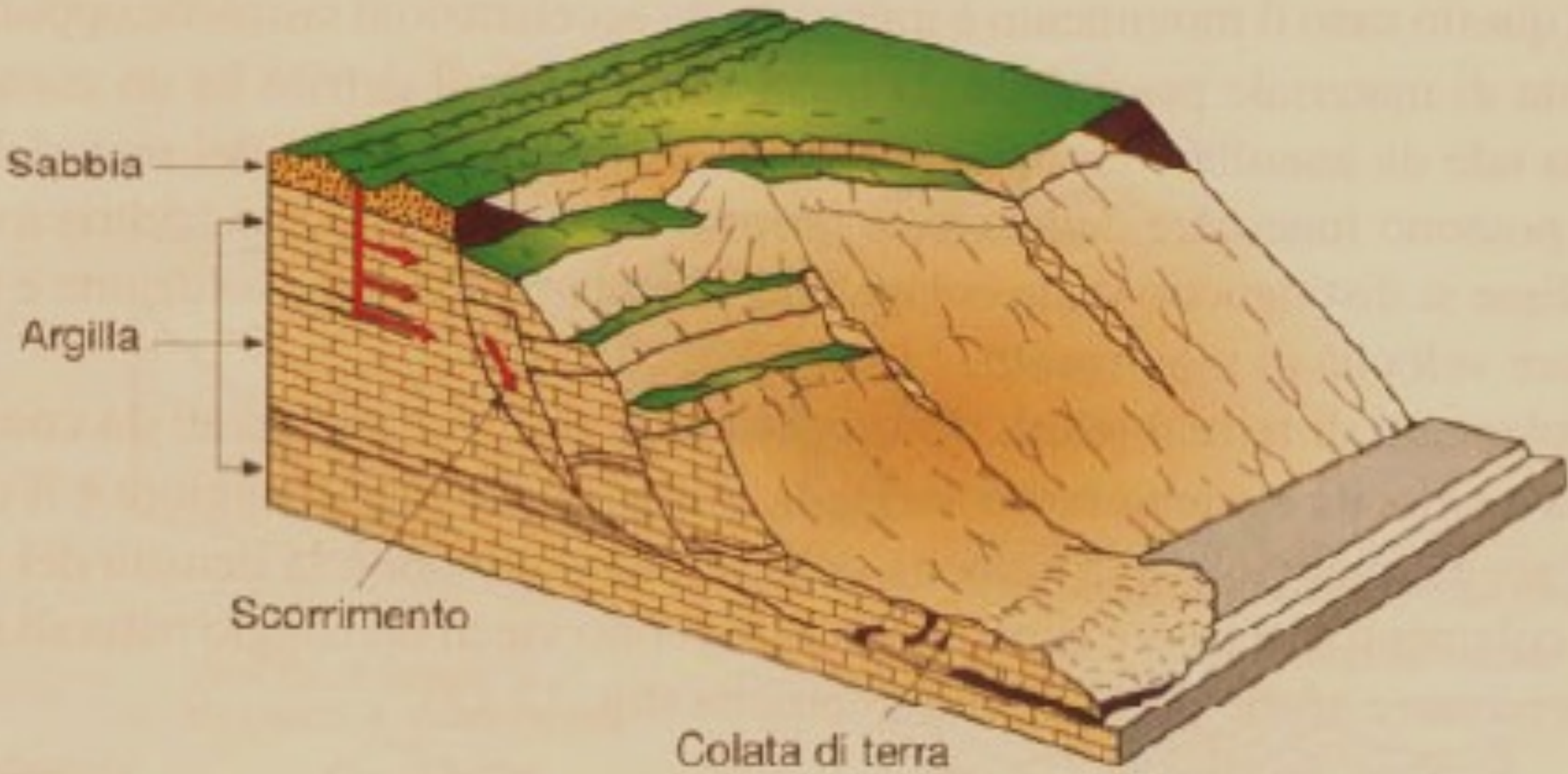
*[Slides]Frane per scivolamento:* si manifesta con il movimento di un singolo intero blocco o di blocchi multipli per scorrimento lungo uno o più piani: in relazione alla morfologia della superficie del piano si suddividono in *traslazionali* (scivolamento planare) o *rotazionali* (scivolamento su una superficie di movimento curvilinea).



Scivolamento traslazionale



Scivolamento rotazionale

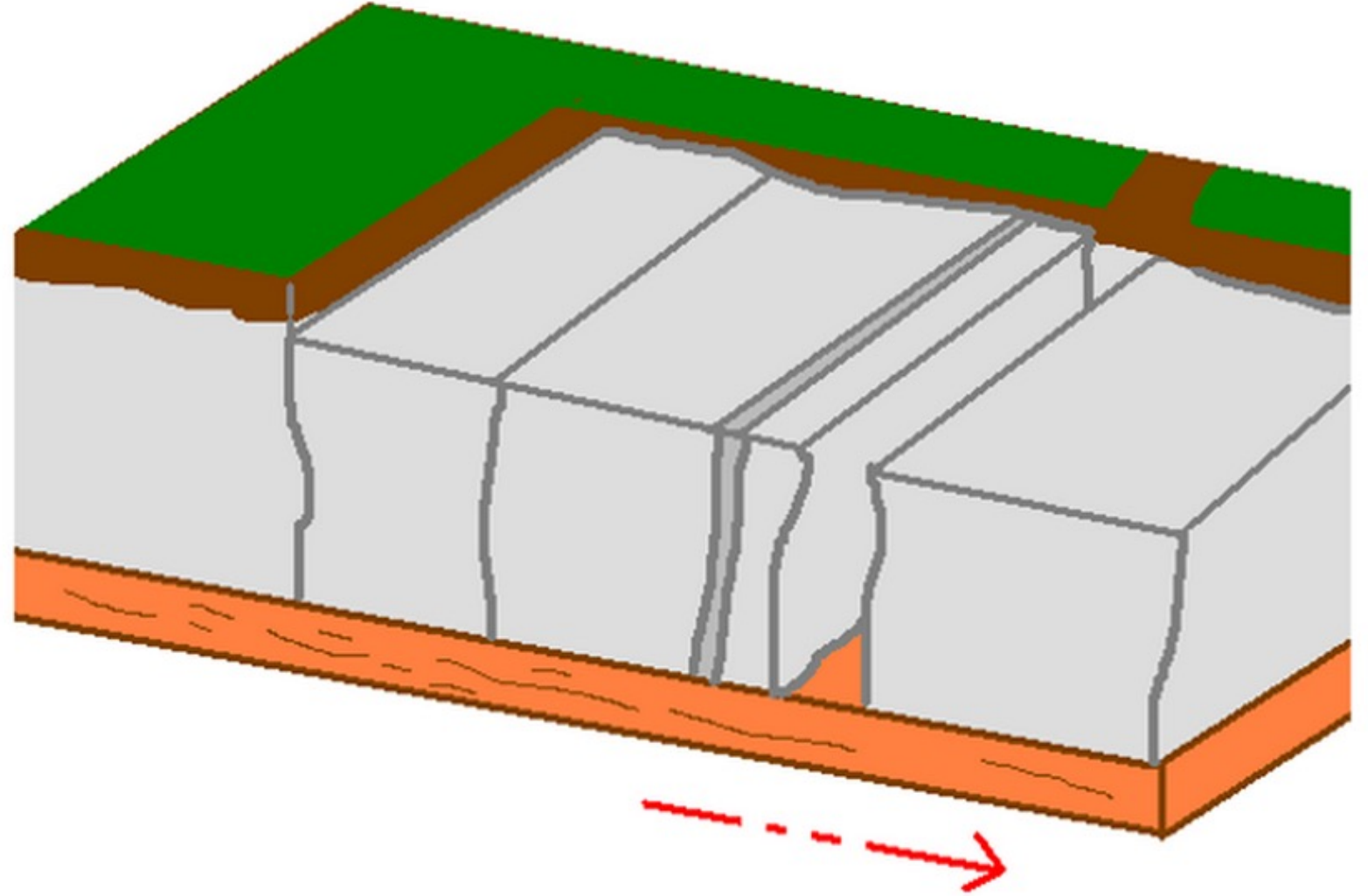


Frana per  
movimento  
rotazionale



*[Lateral Spreads]Frane per espandimento laterale*: sono caratterizzate da movimenti estensivi con conseguente frattura dei materiali con comportamento rigido in seguito al flusso plastico dei materiali sottostanti come ad esempio le argille.

## Espandimento laterale

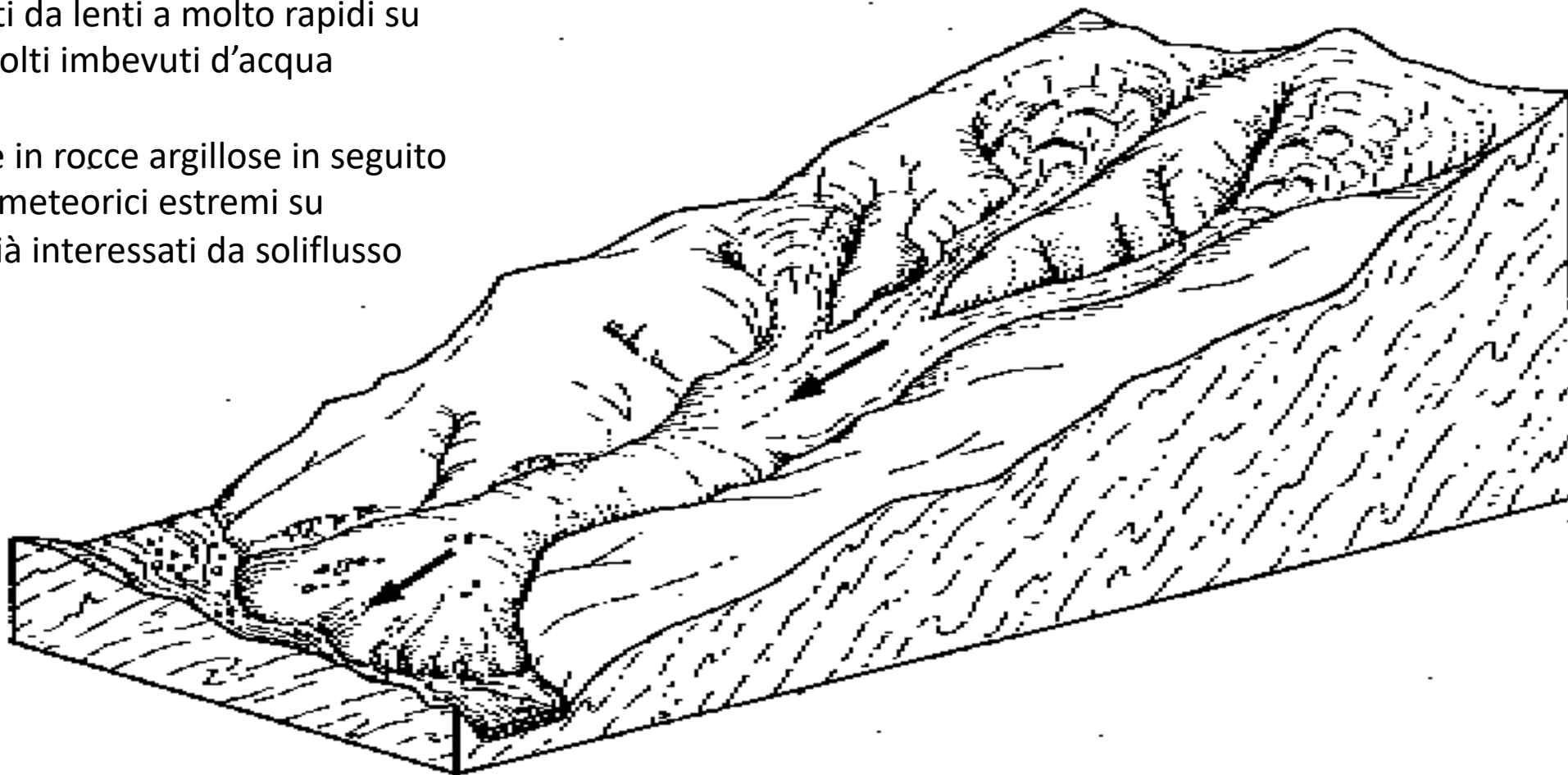


# Lateral spread



Movimenti da lenti a molto rapidi su terreni sciolti imbevuti d'acqua

Frequente in rocce argillose in seguito ad eventi meteorici estremi su versanti già interessati da soliflusso



**FRANA PER COLAMENTO, O COLATA**

**Fig. 5.6. Alcuni tipi di frane. I disegni in alto sono di L. TREVISAN (1971).**



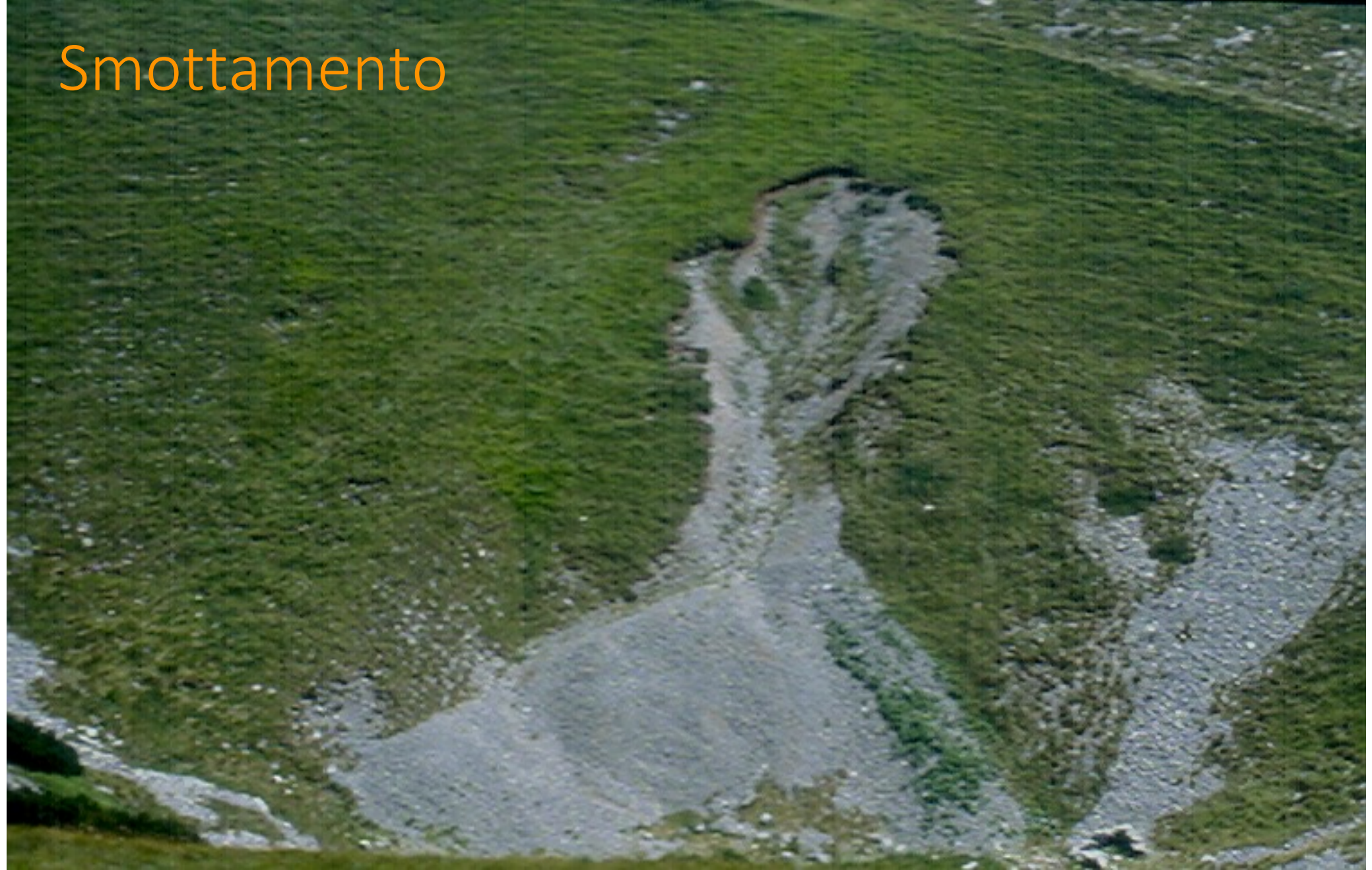


# Smottamento

Sono piccole frane che coinvolgono la parte più superficiale del substrato se questo è incoerente.



# Smottamento



Fine

---

