

Perdita di stabilità del suolo

Gli alberi hanno grande capacità di trattenere il suolo



Gli alberi hanno grande capacità di disgregare la roccia







**orizzonte compatto**

## Il suolo è un sistema “trifasico”

Ci sono spazi pieni (minerali e sostanza organica)  
e spazi vuoti (acqua e aria)

Una ripartizione ottimale nell’orizzonte A dei suoli forestali é:

- 50% pieni (di cui un 5-10% sostanza organica)
- 50% vuoti

**Ciò implica una densità apparente di 1,0-1,2 Mg m<sup>-3</sup> (o g cm<sup>-3</sup>)**



ricchezza in humus



struttura granulare (grumosa)





Boschi di Valoria (Comune di Frassinoro - MO)

Frana del 2001



Frana del Vajont, BL, 1963



Appena dopo la frana





Vajont ad oggi



**Frane per colamento:** si definiscono colamenti quelle frane in cui la deformazione del materiale è continua lungo tutta la massa in movimento.

I colamenti in suoli, sedimenti o detriti (“earth flows”) hanno un aspetto molto simile a quello di un fluido ad alta viscosità. Queste frane si hanno in presenza di saturazione e successiva fluidificazione delle masse, che possono coinvolgere nel loro movimento massi anche di notevoli dimensioni.

La **tixotropia** è quel fenomeno presentato da alcuni gel, che passano allo stato liquido per effetto di semplice agitazione o sotto l’azione di vibrazioni (per es., ultrasuoni), per poi tornare a coagulare quando l’azione meccanica perturbatrice viene sospesa.



**Scorie vulcaniche**



**Sarno**, in provincia di Salerno, Il 5 maggio 1998 fu colpito, insieme con i vicini centri di Quindici, Bracigliano e Siano, da un gravissimo fenomeno franoso, composto da colate rapide di fango, che interessò la metà del territorio comunale.

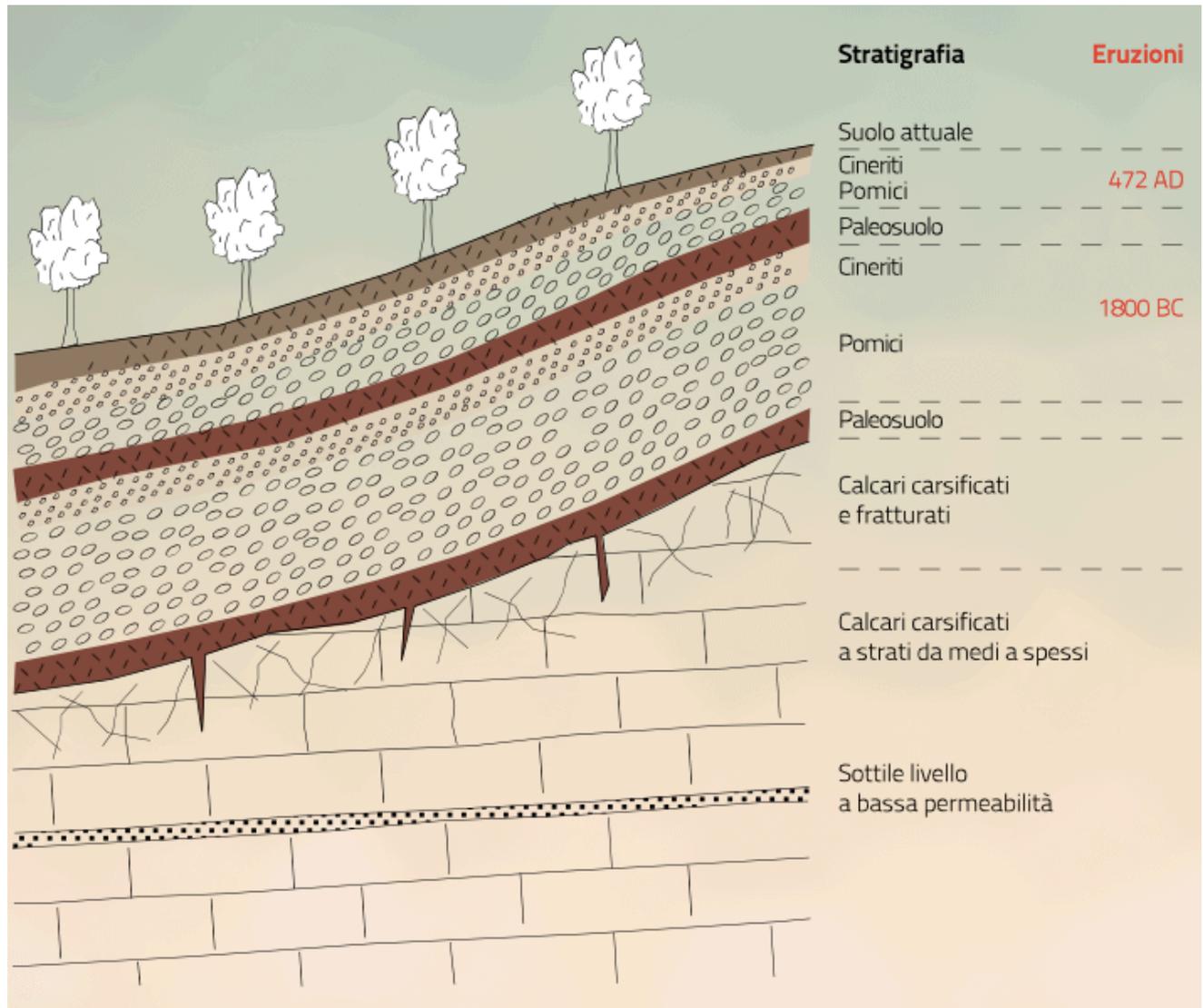
L'evento provocò la distruzione di molte abitazioni e la morte di 160 persone, 137 solo a Sarno



L'area del comprensorio di Sarno, come per tutte le alture che circondano la piana omonima, è costituita da due domini geologici nettamente separati.

Il substrato di base è composto da rocce calcaree, al di sopra delle quali le varie eruzioni storiche del Vesuvio hanno depositato strati successivi di ceneri e pomici.

Si tratta di due insiemi a diversa densità, con il calcare compatto ancorché fratturato, e gli strati di piroclastiti invece sciolti ed incoerenti, che possono raggiungere i 6 metri di spessore.





I due insiemi erano tenuti insieme dalla vegetazione naturale, ed anche dalle pratiche colturali a terrazza.

L'abbandono di queste ultime ha fatto in modo che i versanti fossero invasi da vegetazione ruderale, più volte bruciata, la quale non assicurava di fatto la stessa continuità tra calcare e piroclastiti.





Nel mese di maggio 1998, l'area del comprensorio di Sarno fu colpita da un eccezionale evento piovoso, e nell'arco di 72 ore caddero oltre 240/300 millimetri di pioggia.

Tale evento provocò la liquefazione delle piroclastiti ed il loro scivolamento sul letto di calcari.

I **movimenti di versante per colamento** avvengono a causa dei fenomeni in grado di modificare le forze interne ed esterne agenti sul suolo o sull'ammasso roccioso. I fattori si possono dividere in *condizionanti* o *scatenanti*.

Tra i fattori condizionanti vi sono la geometria del rilievo, il tipo di substrato geologico ed il suo assetto strutturale, le proprietà meccaniche e il grado di alterazione dei materiali ed infine la presenza di vegetazione.

Tra i fattori scatenanti vi sono le precipitazioni e i cambiamenti delle condizioni idrologiche, la variazione dei carichi statici o dinamici, la variazione della geometria dei pendii, l'erosione e gli incendi boschivi.

I fattori che generano una ridotta capacità portante del materiale si suddividono in:

fattori intrinseci (natura dei terreni, disposizione e rotondità dei granuli, caratteristiche geometriche di eventuali piani di discontinuità, orientazione del pendio);

fattori esterni (sollecitazioni transitorie, alterazione chimico-fisica dei materiali, variazioni del contenuto d'acqua).

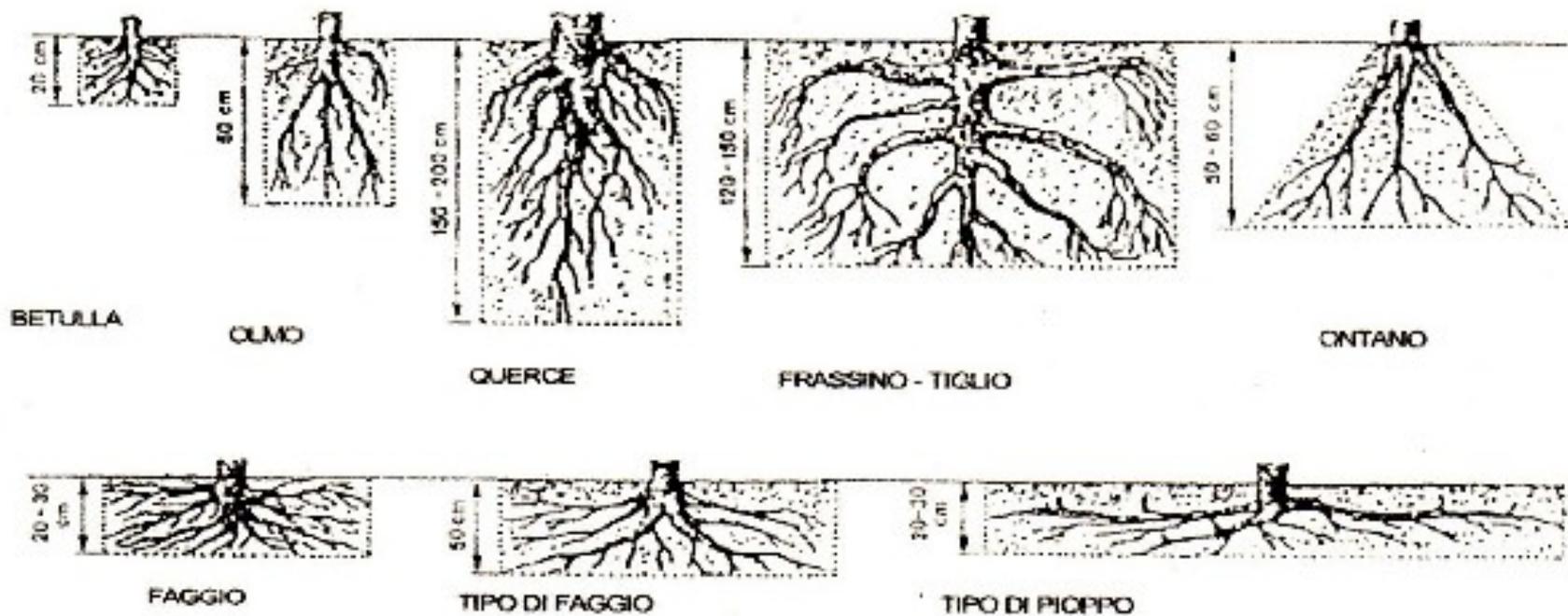
I fattori che determinano un aumento degli sforzi agenti possono essere suddivisi in:

- fattori che asportano il materiale (erosione al piede, attività di scavo al piede, rimozione di opere di sostegno al piede);
- fattori che creano un aumento di carico (saturazione ad opera di piogge intense, sovraccarico alla sommità, aumento della pressione dell'acqua);
- fattori che riducono il supporto sotterraneo (dissoluzione chimica di rocce sotterranee, attività mineraria);
- fattori che esercitano sforzi transitori sul terreno (attività sismica o vulcanica, esplosioni, sovraccarico dovuto al traffico stradale).



**Vulcano estinto Taranaki, North Island, New Zealand**

## Trattenimento del suolo





**Terremoto del 2018 ad Atsuma, Hokkaido, Giappone**



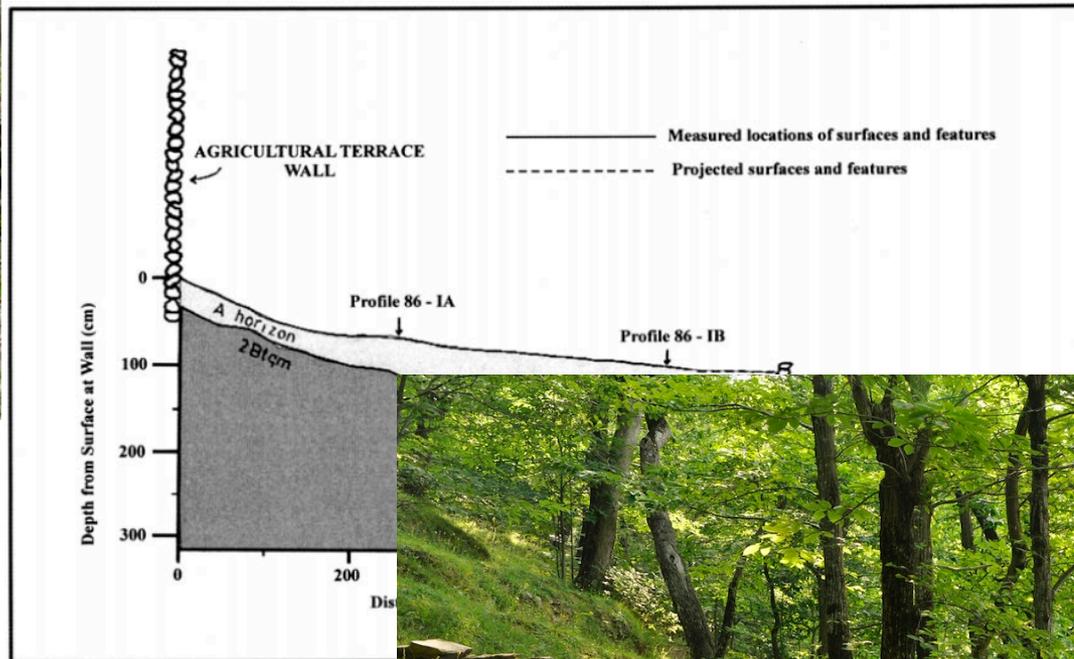
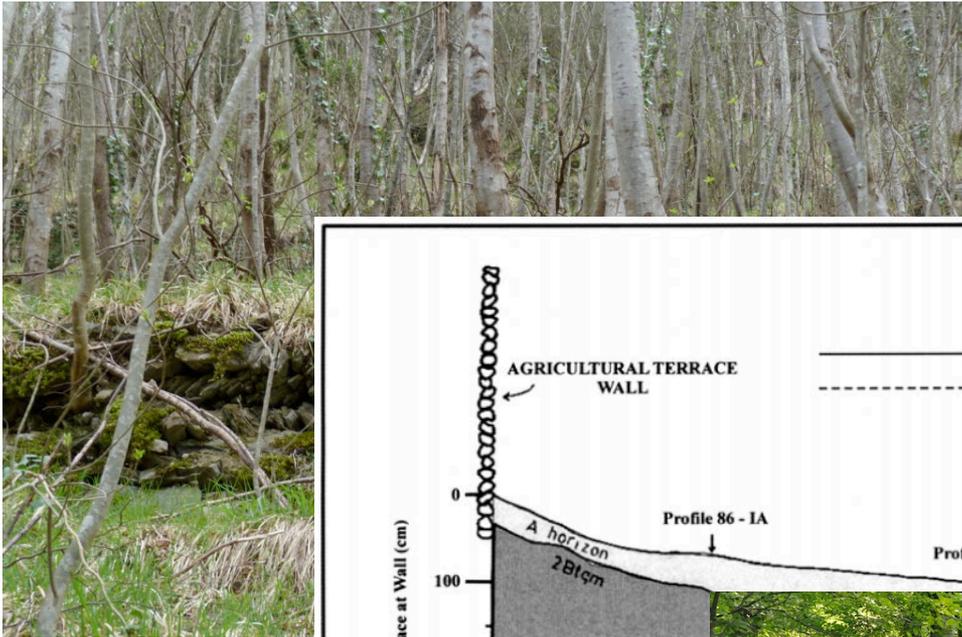


Figure 9. Andean



E' opinione piuttosto diffusa che il peso della biomassa boschiva possa rappresentare fattore destabilizzante sul suolo, predisponendolo così ai movimenti franosi, in particolare quelli per colamento. Anche in situazioni di foresta matura, tuttavia, vari autori (vedi ad es: Gray & Megahan 1981; Sidle 1992; Scrinzi et al., 2006) hanno dimostrato che la biomassa vegetale, per quanto abbondante, ha un'incidenza modesta sul peso complessivo in gioco, che in gran parte attribuibile all'acqua che permea il suolo.

**Tab. 11** - Pressioni esercitate dalle diverse componenti di due ecosistemi forestali (Bianchi et al. 2004).

Soprassuolo	Spessore del suolo	Vegetazione		Acqua gravitazionale		Suolo, scheletro ed acqua (fino a cap. campo)		Totale
	cm	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	
macchia alta a corbezzolo	120	435	3.0%	2416	15%	12917	82%	15768
pineta di pino laricio	65	297	3.0%	1718	19%	6840	77%	8854



I ribaltamenti degli alberi, soprattutto quando multipli e contigui, sono un fattore predisponente i movimenti di massa

