



A cura di Stefano FURLANI, a.a. 2020-2021

# GEOMORFOLOGIA APPLICATA: CONCETTI FONDAMENTALI

---

Programma

# OBIETTIVI DELLA LEZIONE

# PROGRAMMA DELLA LEZIONE

---

- × Geomorfologia, geomorfologia applicata (GA)
- × Range temporali di studio della GA
- × Concetti fondamentali:
  - + rischio geomorfologico
  - + pericolosità geomorfologica
  - + impatto geomorfologico
  - + sostenibilità
- × L'Antropocene e le forzanti nelle modificazioni attuali

---

Programma

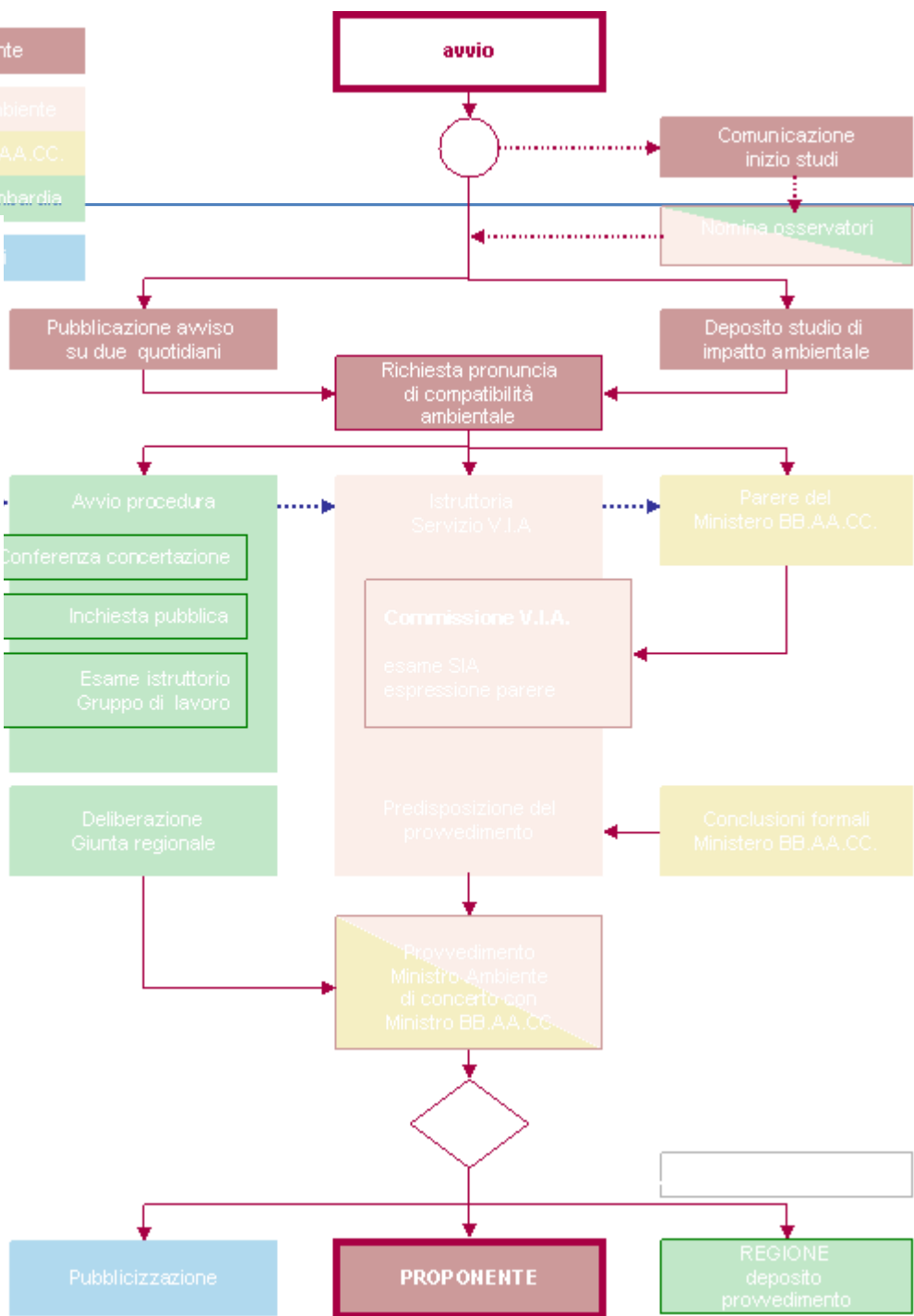
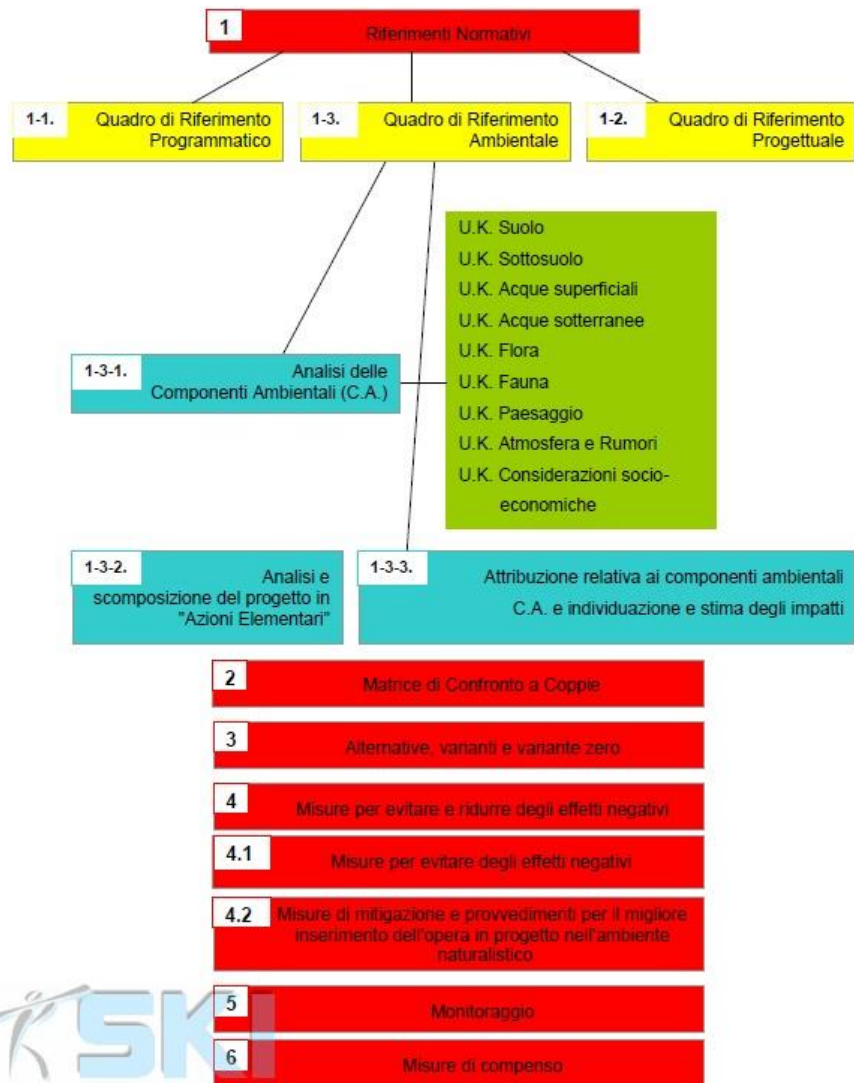
# **COS'È LA GEOMORFOLOGIA APPLICATA**

## LA GEOMORFOLOGIA APPLICATA

---

- × I rapporti tra la geomorfologia e i problemi del rischio e dell'impatto ambientale vengono studiati dalla *Geomorfologia applicata* o *Geomorfologia ambientale*;
- × Normalmente queste due accezioni sono concepiti con significati più o meno equivalenti;
- × In chiave applicativa si occupano di pianificazione territoriale e Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)

## SCHEMA GUIDA PER LA REDAZIONE DELLO S.I.A.



# COS'È LA GEOMORFOLOGIA

---

- × E' lo studio delle forme e dei processi che modellano il paesaggio, ovvero (McGee, 1888) lo studio genetico delle forme topografiche;
- × Oggi, la g. si occupa dello studio delle caratteristiche fisiche della superficie della Terra (fiumi, montagne, pianure, coste, ecc). Sono incluse anche le forme sottomarine e le forme su altre pianeti.



# LE FORME

---

- × **Costituzione:** proprietà chimiche e fisiche descritte dalle variabili delle proprietà dei materiali;
- × **Configurazione:** dimensioni e forma che descrive le variabili geometriche;
- × **Movimenti di massa:** tassi e movimenti descritti dalle variabili di movimento (es. scarico, i tassi di precipitazione, tassi di evaporazione, ecc).



# FORMS OF LAND



**BAY**



**COAST**



**DESERT**



**FOREST**



**HILLS**



**ISLAND**



**LOESS**



**MOUNTAINS**



**PENINSULA**



**PLAINS**



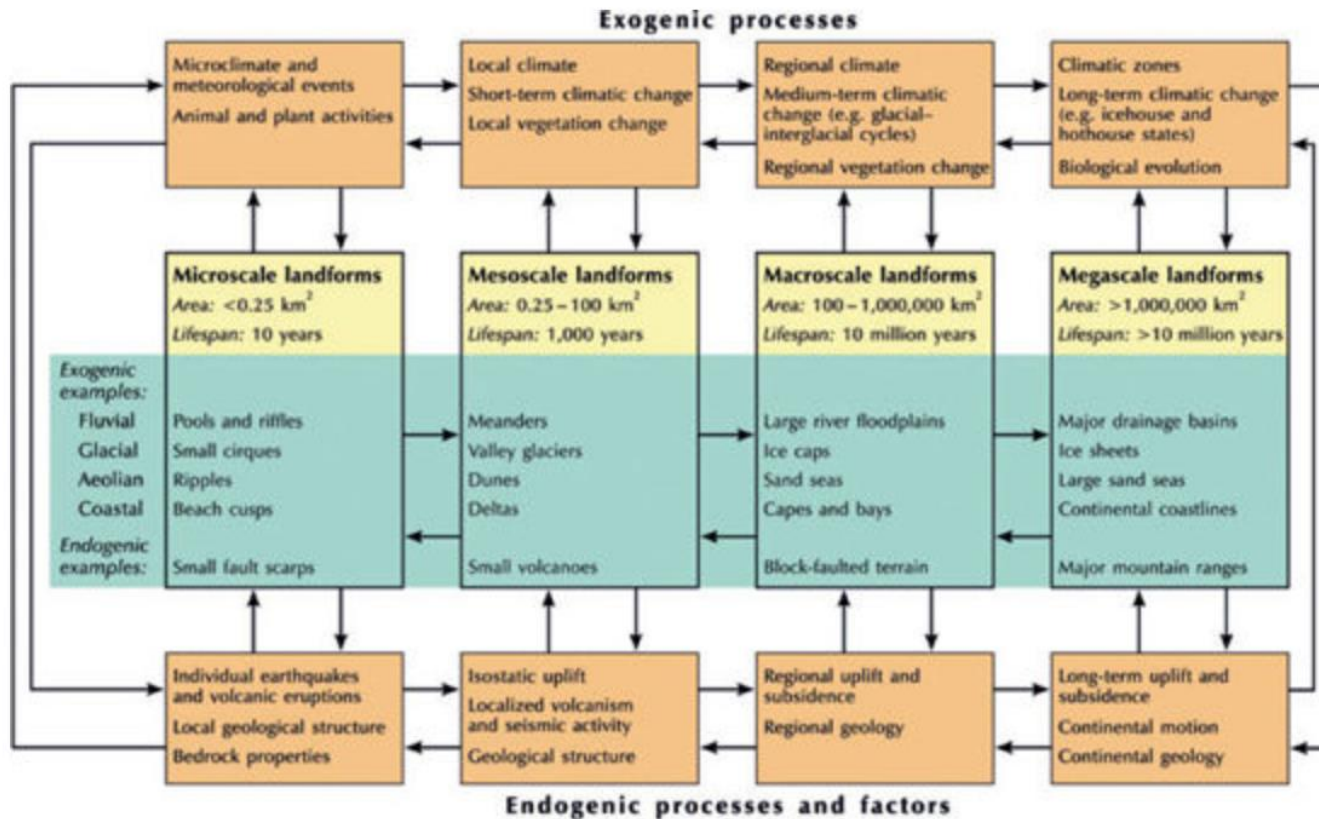
**PLATEAU**



**VALLEY**

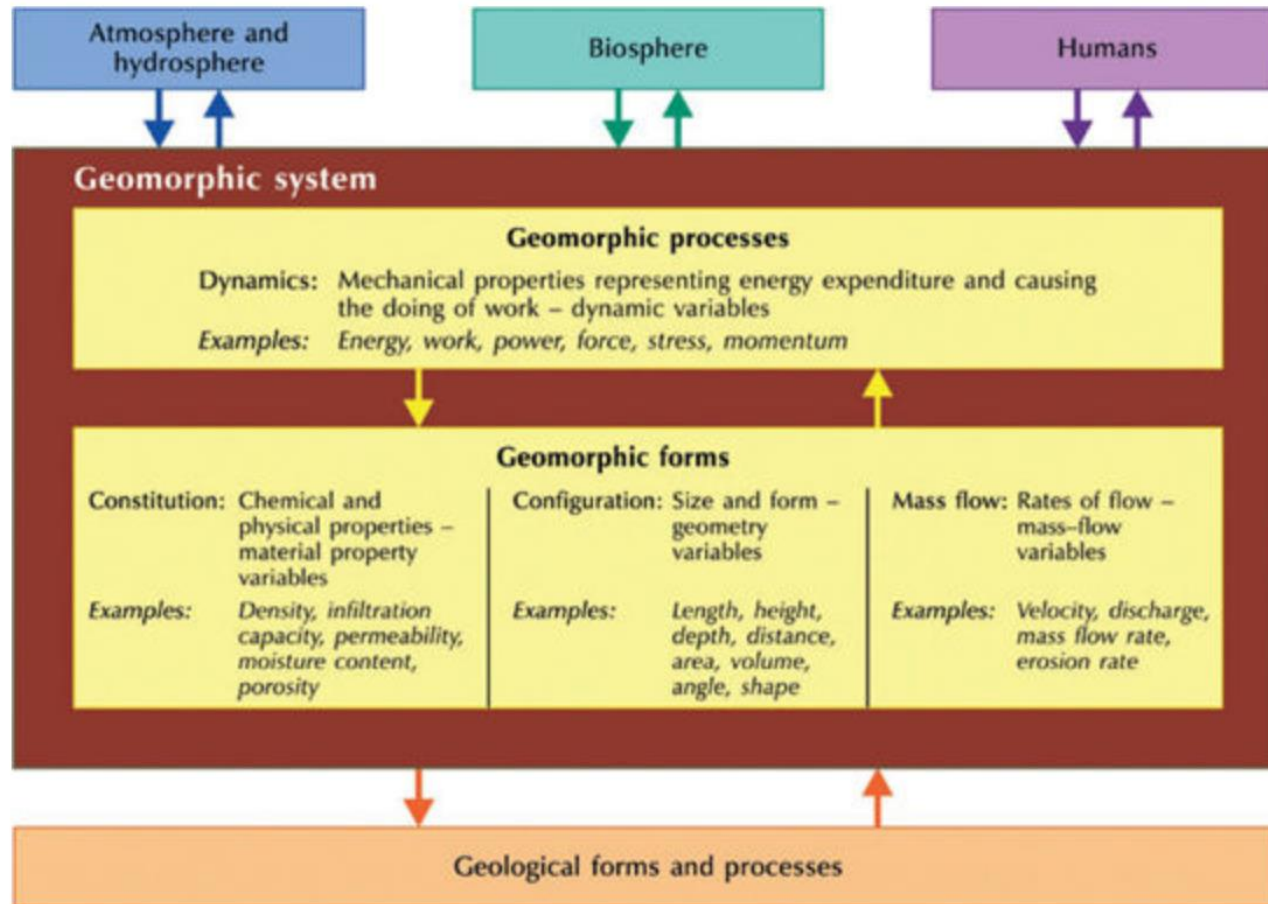
- 
- × Le variabili descrittive contrastano con le variabili dinamiche (proprietà chimiche e meccaniche che rappresentano il consumo di energia per produrre lavoro) associate ai processi geomorfici;
  - × Essi includono la forza, il flusso di energia, il momento, gli stress

# DA HUGGETT (2016)



**Figure 1.1** Landforms at different scales and their interactions with exogenic (external) and endogenic (internal) processes.

# DA HUGGETT (2016)



**Figure 1.2** Process–form interactions – the core of geomorphology.



# PROCESSI GEOMORFICI

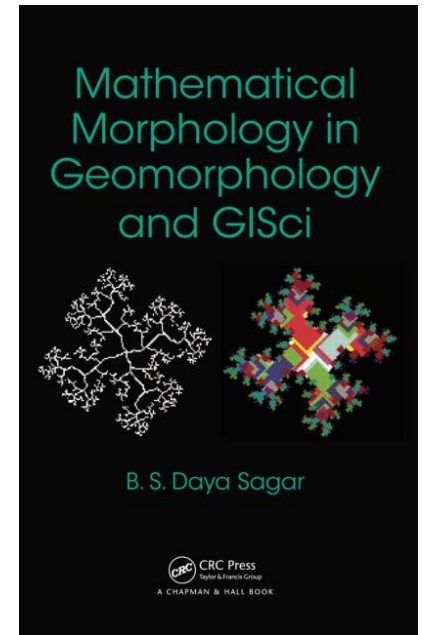
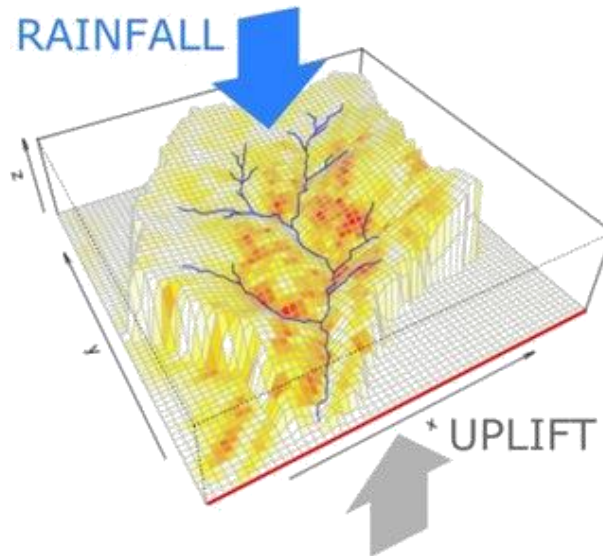
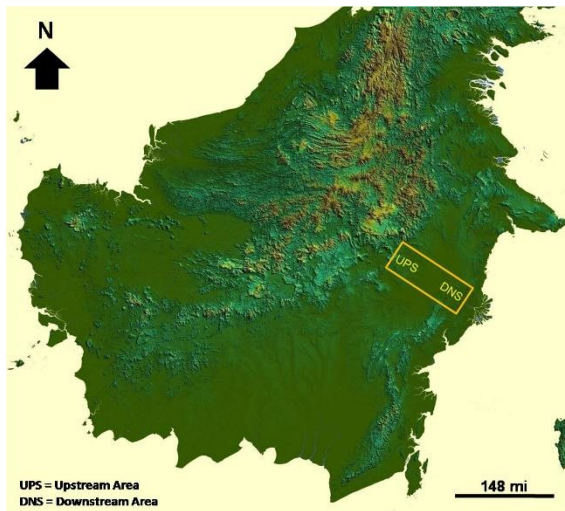
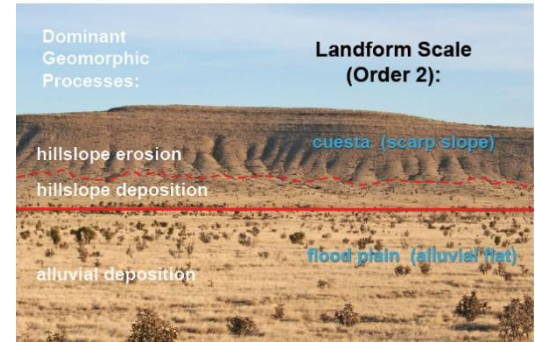
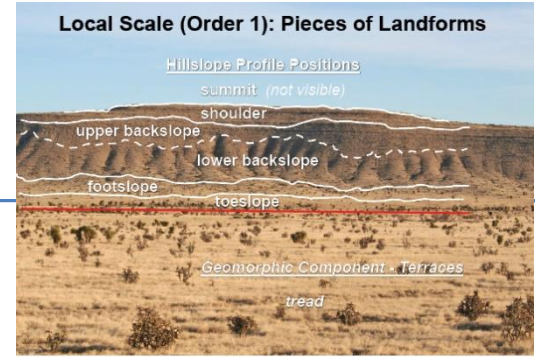
---

- × Si tratta delle molteplici modalità fisiche e chimiche in cui la superficie terrestre si modifica nel tempo (Huggett, 2016);
- × Sono spinti dai processi endogeni, esogeni, extraterrestri;
- × Le mutue interazioni tra forme e processi rappresentano il nucleo degli studi geomorfologici (la forma influenza il processo e viceversa).

# GLI STUDI GEOMORFOLOGICI

× Descrittivi

× Quantitativi



# 4 TIPOLOGIE DI APPROCCI

---

- × **Approccio funzionale (process geomorphology),**  
Process-response (processo-forma);
- × **Approccio evolutivo (historical geomorphology),** che  
parte dalle scienze geologiche e che studia la  
dimensione storica di molte forme del territorio;
- × **Approccio sistemico,** che si focalizza sulla  
caratterizzazione delle forme e dei sistemi di forme da  
cui deriva la «geografia spaziale»;
- × **Approccio ambientale,** a carattere regionale o globale.

# PROCESS GEOMORPHOLOGY

---

- × Si focalizza sulla meccanica dei processi geomorfici e le relazioni del tipo process-response (ovvero come i sistemi geomorfici rispondono ai disturbi/sollecitazioni esterne)



# HISTORICAL GEOMORPHOLOGY

---

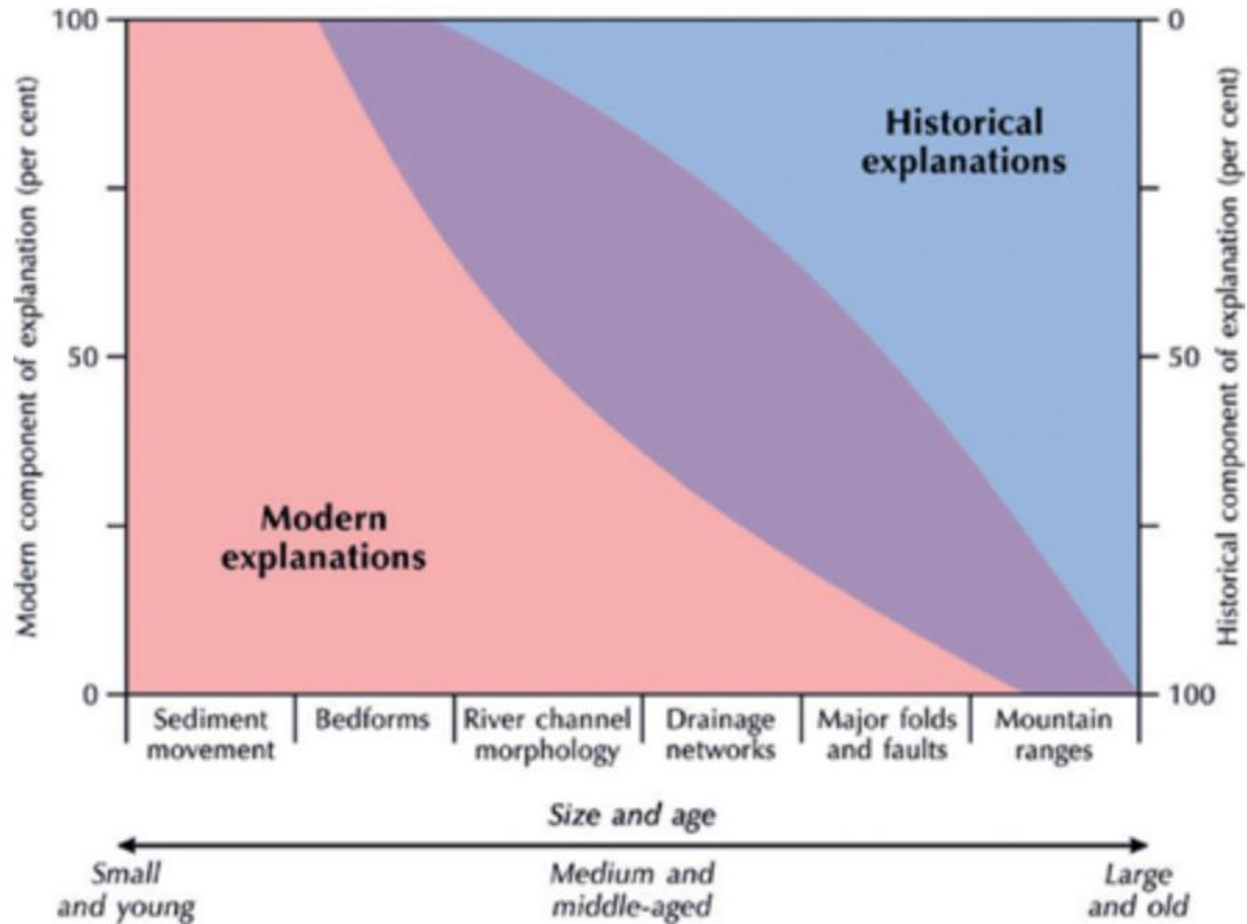
- × Si focalizza sulle traiettorie di evoluzione del paesaggio e adotta una visione sequenziale, cronologica dei processi

# QUALI DIFFERENZE?

---

- × La differenza sostanziale può essere posta dalle domande:
- × **cosa succede?** (process geomorphology, senza tempo, di breve durata);
- × **cosa successe?** (historical geomorphology, nel tempo, evoluzione)

# SCHEMA DI APPROCCI



---

Campi di studio della geomorfologia applicata

# LA GEOMORFOLOGIA APPLICATA

---

# GEOMORFOLOGIA APPLICATA

---

- × Può essere considerata come un'estensione della process geomorphology e affrontale modalità in cui i processi geomorfici influenzano, o sono influenzati dalle attività antropiche;
- × es. erosione costiera, beach management, erosione dei suoli, alterazione/degradazione degli edifici, mitigazione delle frane, regimazione dei fiumi, pianificazione e progettazione delle bonifiche;
- × Interazione tra la geomorfologia e le politiche pubbliche, con contributi all'uso del suolo rurale ed urbano, gestione dei pendii, fiumi, coste e supporto alle decisioni politiche
- × Gestione del territorio tenendo conto delle variazioni del clima ed ambientali
- × Conservazione delle forme e dei geositi

# PERCHÉ LA GEOMORFOLOGIA APPLICATA?

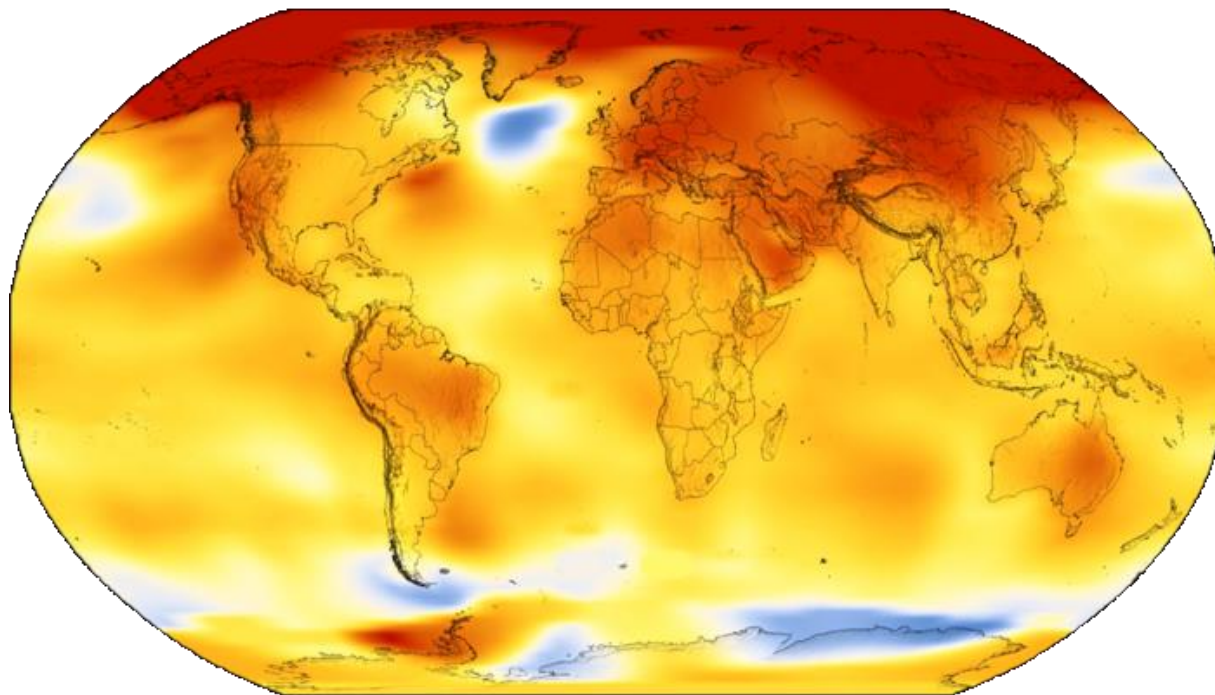


# COSA FA UN GEOMORFOLOGO APPLICATO

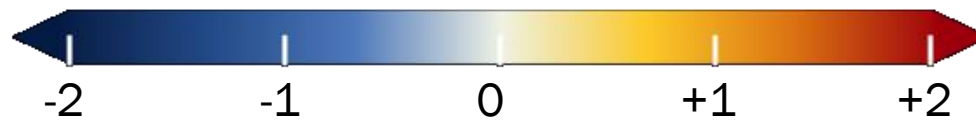
- ✘ I geomorfologi applicati sono idealmente messi a lavorare sulla mitigazione dei rischi naturali (*natural hazard*) di origine geomorfologica, che possono aumentare di intensità nel periodo attuale;
- ✘ Studi sul riscaldamento globale (*global warming*) e gli effetti sulle risorse naturali. GA usa metodi e tecniche appropriate (remote sensing, terrain mapping, ecc), o individuazione/previsione dei limiti critici di modificazioni irreversibili per guidare le decisioni economiche e politiche



# VARIAZIONI DI TEMPERATURA NEGLI ULTIMI 50 ANNI



Anomalia di temperatura (°C)





# ALTRE GEOMORFOLOGIE

---

- × **Geomorfologia tettonica** (*Tectonic geomorphology*): studia l'interazione tra la tettonica ed i processi geomorfici in zone attive;
- × **Geomorfologia sottomarina** (*Submarine geomorphology*): studia l'origine, la morfologia e lo sviluppo delle forme sottomarine (71% della Terra è sott'acqua);
- × **Geomorfologia planetaria** (*Planetary geomorphology*): studia origine, morfologia e sviluppo delle forme su altri pianeti, principalmente con remote sensing;
- × **Geomorfologia climatica** (*Climatic geomorphology*): studia le forme della terra su base climatica. Approccio molto discusso

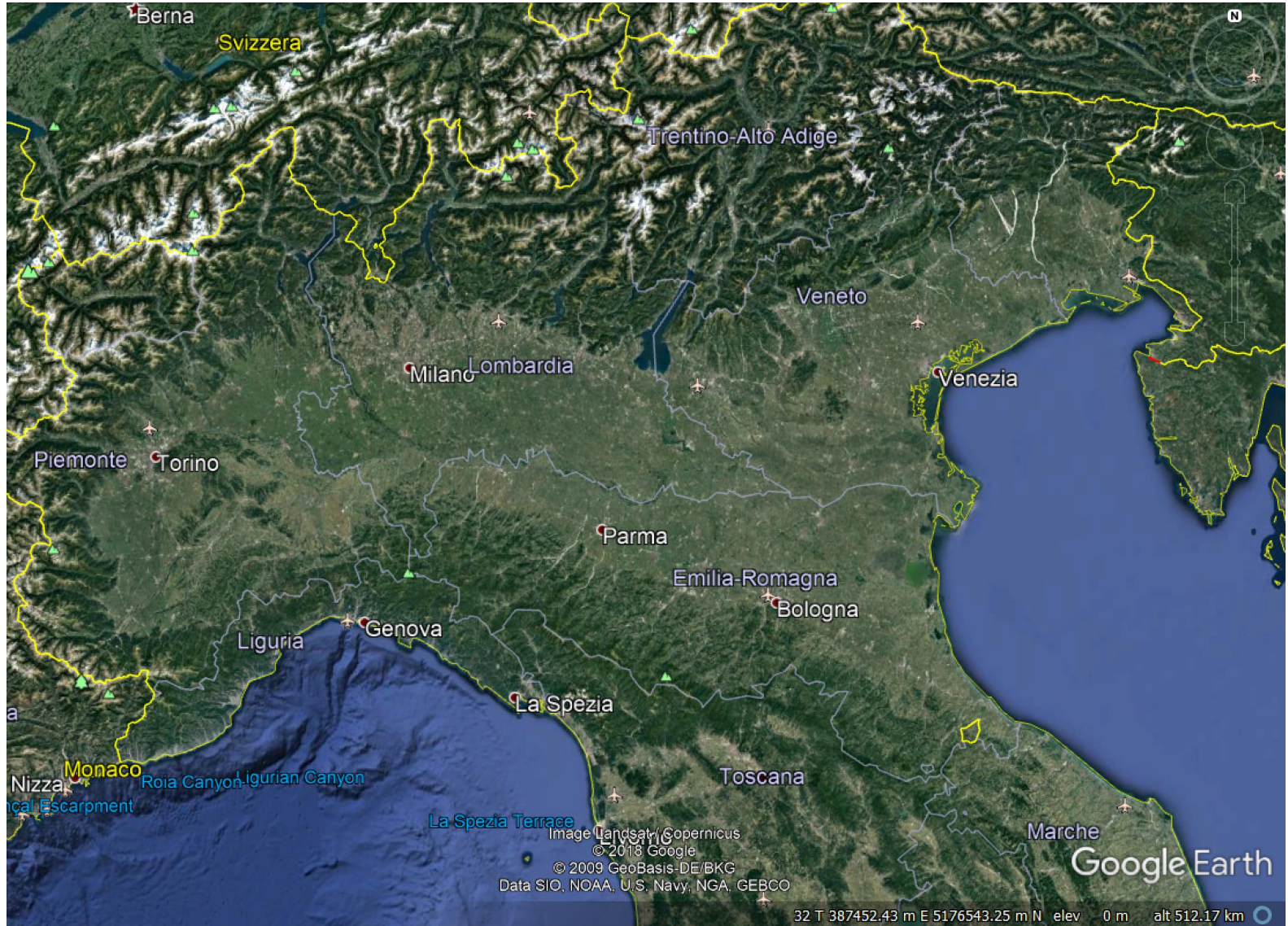
# ALCUNE DEFINIZIONI

- × **Territorio:** porzione della superficie terrestre delimitata da confini (*più restrittiva alle terre emerse in Panizza, 1988*), che possono essere di tipo geografico/geologico, amministrativo, ecc;
- × **Ambiente:** insieme di componenti fisiche e biologiche che agiscono sulla vita, sullo sviluppo e sulle attività degli organismi viventi (Panizza, 1988) – senso ecologico. Nell’accezione comune indica la «natura», esterna dall’uomo e si è persa l’accezione scientifica del termine;
- × **Paesaggio:** ha diversi significati. In quanto struttura visibile e complessa, risulta un concetto di ordine superiore rispetto a quello di ambiente. Riguarda ciò che uno vede e riesce ad interiorizzare



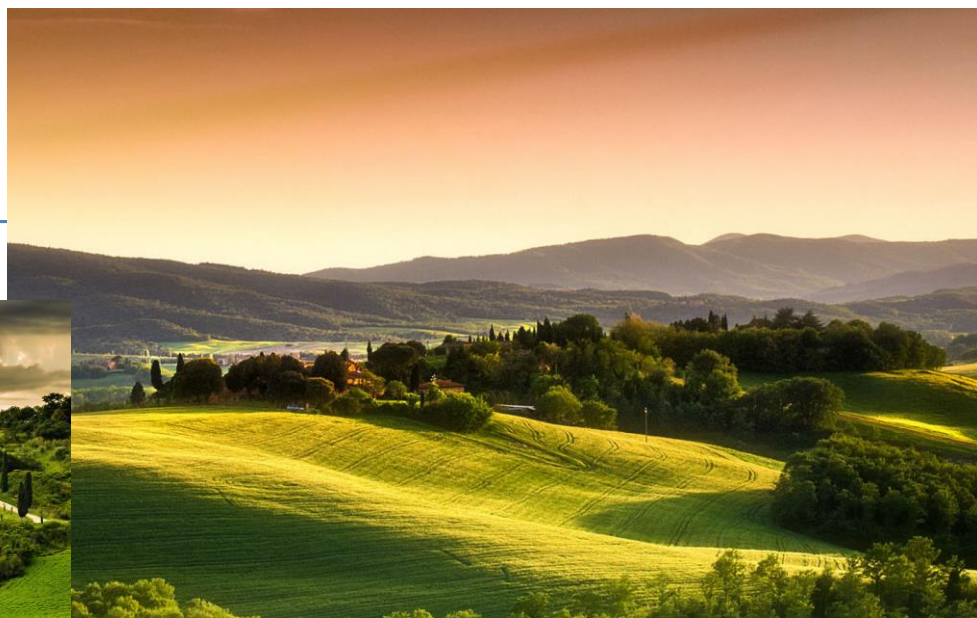


# TERRITORIO





# PAESAGGIO

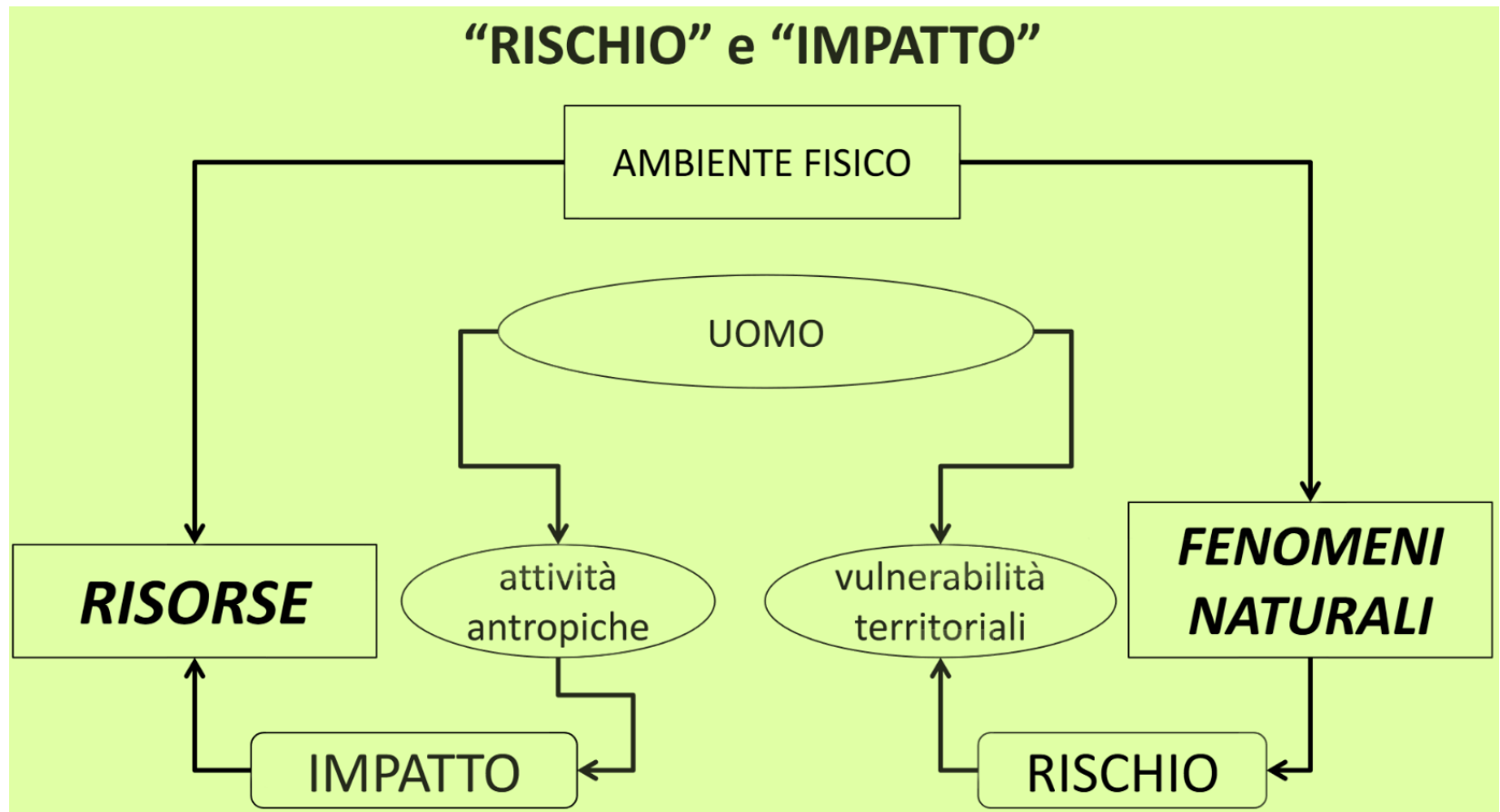


---

Rischio, pericolosità, vulnerabilità, sostenibilità

# CONCETTI FONDAMENTALI

# RAPPORTI CONCETTUALI TRA AMBIENTE GEOMORFOLOGICO ED ANTROPIZZAZIONE



Modificato da Panizza (2005), Della Seta (2016)

## ESEMPIO DI RISCHIO E IMPATTO (PANIZZA, 2005)

---

- × Se consideriamo questo ponte naturale come una potenziale **pericolosità**, perché in condizione d'**instabilità geomorfologica**, e l'uomo con il suo carro in una situazione di **vulnerabilità**, l'eventuale cedimento del ponte costituisce un **rischio**.
- × Se invece consideriamo il ponte naturale come una **risorsa geomorfologica** e l'uomo con il suo carro come potenziale **strumento d'usura** del ponte stesso, l'eventuale crollo del ponte costituisce un **impatto**







# RISORSE GEOMORFOLOGICHE

- × Comprendono sia le **materie prime** (relative ai processi geomorfologici) che le **forme del terreno**



Caso 1: ghiaie estratte dagli alvei, cave di materiali litoidi;

Caso 2: paesaggi spettacolari, archi, grotte, litorali, ecc



# PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICHE

---

- × La pericolosità indica la probabilità che un certo fenomeno di instabilità geomorfologica, con una data energia, si verifichi in un certo territorio in un certo intervallo di tempo (Panizza, 1988).
- × Secondo Varnes (1984) è funzione dell'intensità e della frequenza di un dato fenomeno.

# ATTIVITÀ ANTROPICHE

---

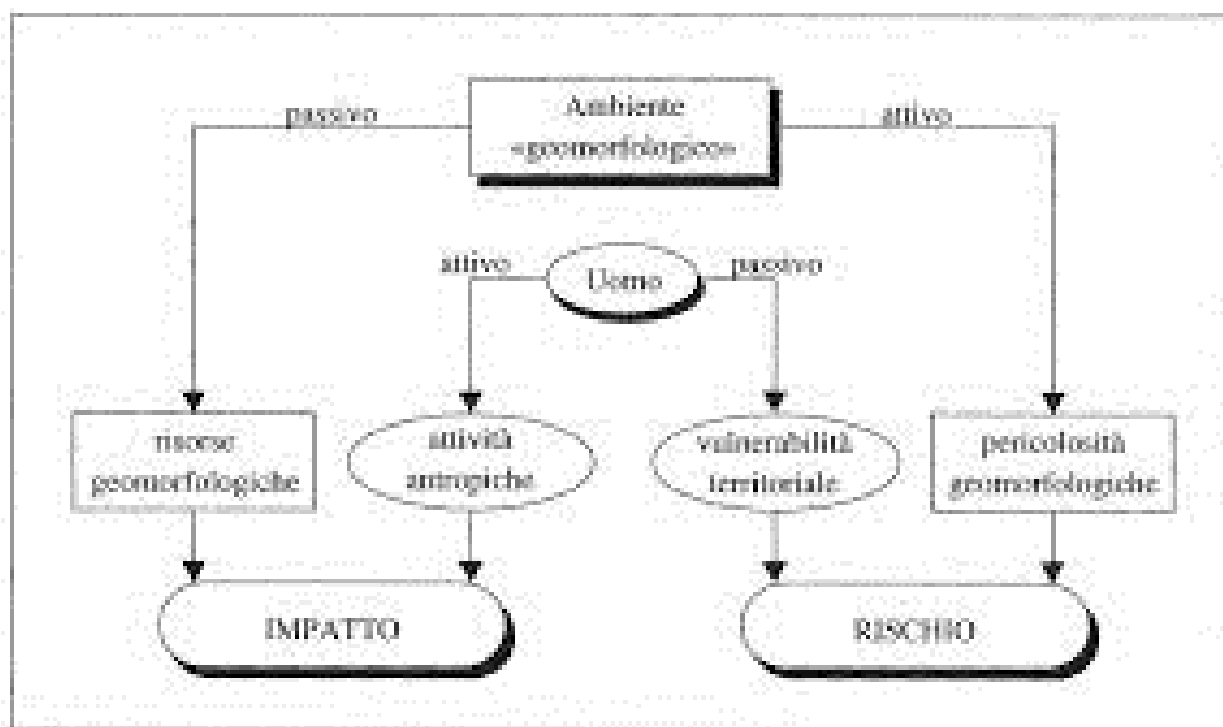
- × Tutti i tipi di interventi dell'uomo
  - + caccia,
  - + pastorizia,
  - + agricoltura,
  - + sfruttamento delle risorse,
  - + costruzione di opere ingegneristiche

Si tratta di attività che determinano una modificazione, diretta o indiretta del territorio

# VULNERABILITÀ TERRITORIALI

---

- × L'insieme complesso di tutto ciò che esiste di antropico in un certo territorio e che direttamente o indirettamente è suscettibile di un danno materiale
- × Varnes (1984) l'ha definita come il livello di danno potenziale (da 0 a 1) a cui è esposto un dato fenomeno di una certa intensità



# IMPATTO

---

- × Se consideriamo l'ambiente (risorse geomorfologiche, passive) e l'uomo (attività antropiche, attive), l'impatto è dato dal risultato dell'interazione tra le due
- × Considera le modificazioni fisiche, biologiche e sociali che una data azione antropica produce (magnitudo, segno, estensione, durata, momento, probabilità, reversibilità, sinergia di azioni combinate, mitigabilità)

# RISCHIO SPECIFICO

---

- × Se consideriamo invece le risorse geomorfologiche (territoriali) come attive e l'uomo come passivo, allora il risultato dell'interazione è detto rischio specifico
- × S'intende la probabilità che le conseguenze economiche e sociali di un dato fenomeno di pericolosità superino una certa soglia (grado di perdita)

# RISCHIO TOTALE

---

- × Rischio specifico per elemento vulnerabile  
(quantificazione in termini di costi in relazione all'elemento vulnerabile)



# VALUTAZIONE DEL RISCHIO

---

- × La valutazione del rischio deve passare attraverso l'analisi dei rapporti fra le vulnerabilità ed i fenomeni di pericolosità possibili in un dato territorio

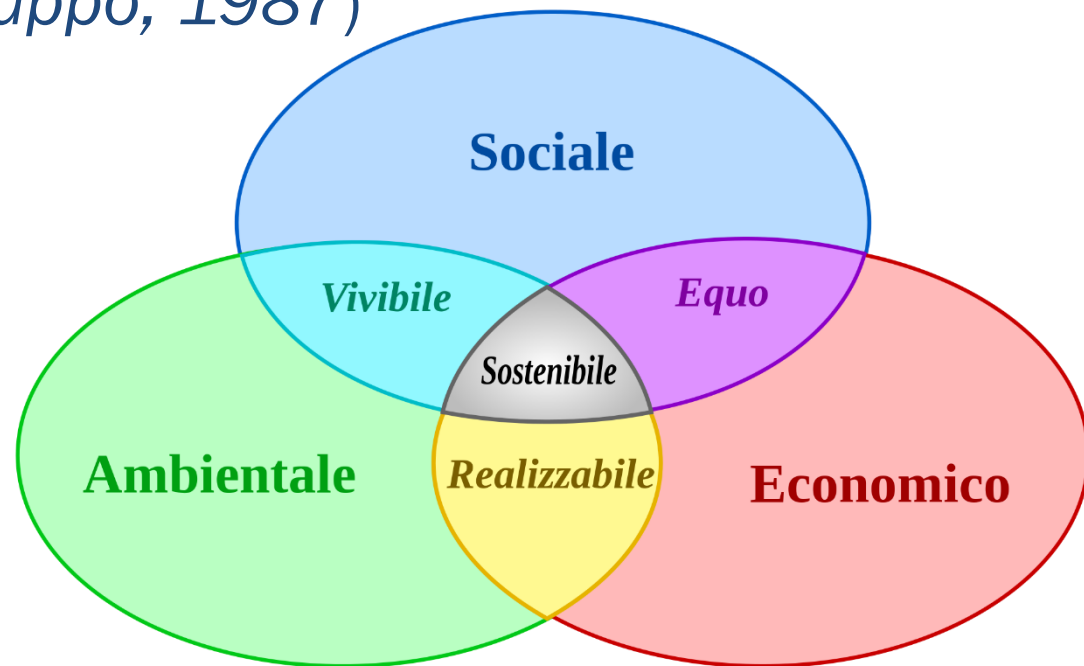
Bisogna decidere su quale intervenire,  
vulnerabilità o pericolosità

# SVILUPPO SOSTENIBILE

- × Si definisce come modello di sviluppo che risponde alle necessità del presente, senza compromettere la possibilità delle future generazioni di soddisfare le proprie esigenze (*Rapporto Brundtland, Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo, 1987*)

Competitività equilibrata, coesione sociale, risanamento urbano, buona governabilità (Preziosi, 2003)

La geomorfologia applicata ha un ruolo fondamentale nei problemi di gestione ambientale (nel recupero della «naturalità»), es. zone umide, litorali, sviluppo territoriale, ecc

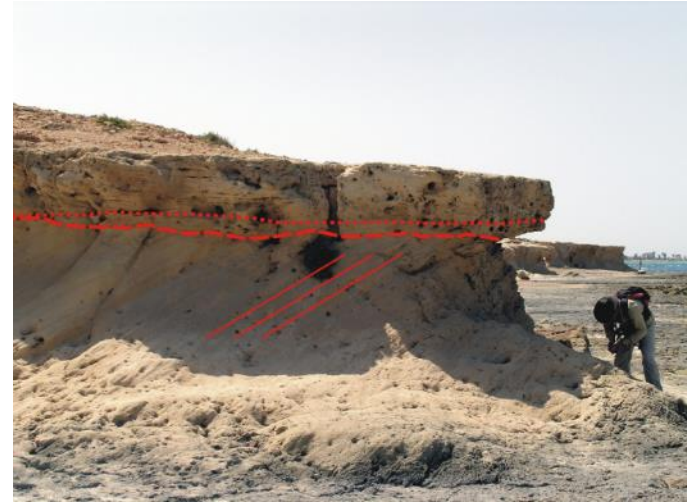


# RUOLO DELLA GEOMORFOLOGIA APPLICATA

× Prevedere il futuro



# PROCESSI DI MODELLAMENTO





# EROSIONE FLUVIALE

---





# COSTE ROCCIOSE

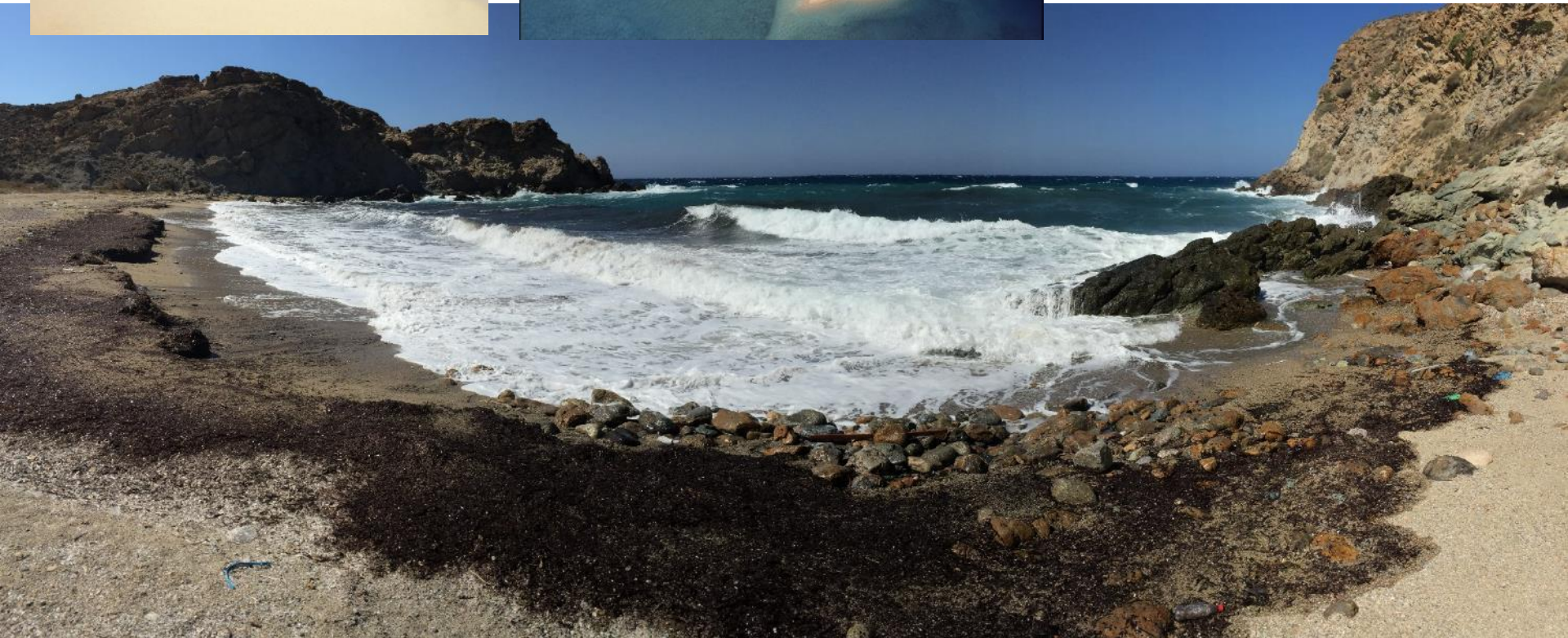
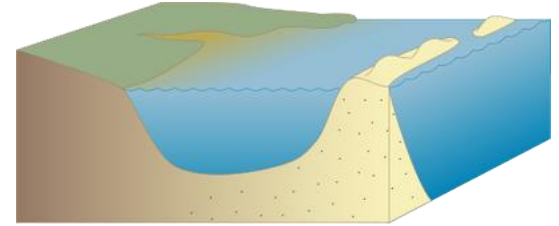


Foto S. Biolchi





# COSTE IN MATERIALI SCIOLTI





# DOLINE, POLJE, SINKHOLE

