



Consiglio Nazionale
delle Ricerche



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



CONSIGLIO NAZIONALE
DEI GEOLOGI



CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI



FONDAZIONE
CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI



Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



Regione Autonoma
Valle d'Aosta
Region Autonome
Valle d'Aosta



PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO



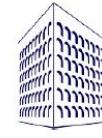
REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
BICOCCA



Ordine degli Ingegneri
della Provincia
di Roma



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO

Criteri per un'analisi costi benefici delle scelte progettuali di mitigazione del rischio

Marco Alderighi
Università degli Studi di Milano

Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

16 maggio 2025 – Aula magna CNR, Piazzale Aldo Moro 7 - Roma

Agenda

- Il caso d'analisi
- L'ACB standard
- I progetti multi-obiettivo
- Il decisore pubblico
- Conclusioni



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

16 maggio 2025 – Aula magna CNR, Piazzale Aldo Moro 7 - Roma

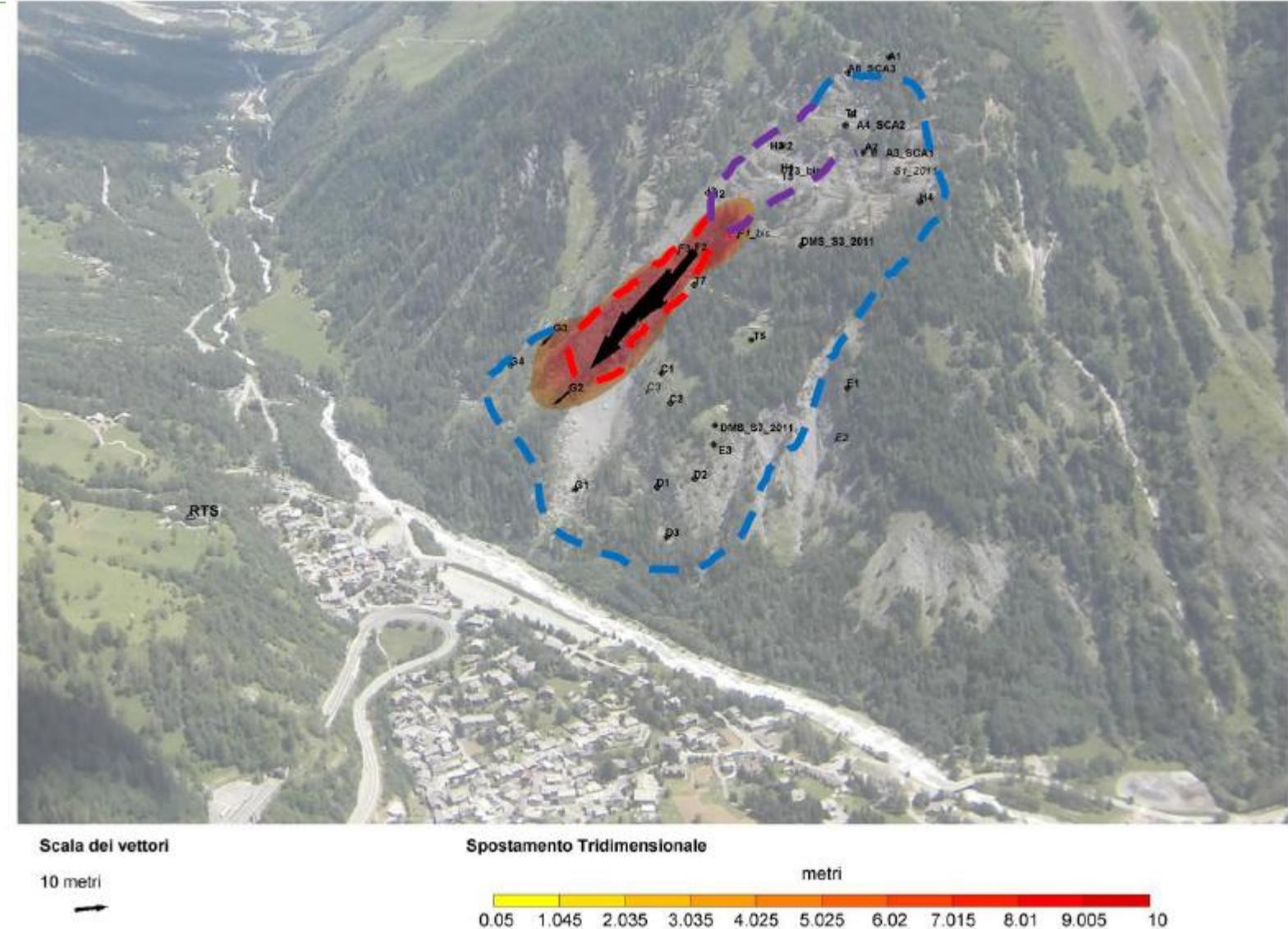
18 Novembre 2009

Le cifre parlano da sole. E mettono paura. 18 milioni di metri cubi di montagna rischiano di staccarsi dal Mont de La Saxe, cancellando così, in un colpo solo Entrèves e La Palud, due delle frazioni più belle di Courmayeur. Allo stesso tempo verrebbero bloccate le vie d'accesso al Tunnel del Monte Bianco, e quindi lo sbocco all'Europa della Valle d'Aosta. Lo scenario appena tracciato è il peggiore possibile. E' dal 2000 che si studia la zona.



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

Dal 2009 esiste una rete di monitoraggio del fenomeno franoso che è stata progressivamente ampliata e potenziata. A partire dal 2012, il CNR IRPI ha avuto l'incarico di analizzare i dati pregressi e di definire un modello cinematico del fenomeno. Dal 2013 è stato affidato al CNR IRPI il ruolo di supporto del Servizio Geologico della Valle d'Aosta per la gestione della rete di monitoraggio e del sistema di early warning



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

AI PIEDI DEL MONTE BIANCO SI ASPETTA

Courmayeur, la frana spaventa: chiuso e poi riaperto il traforo

Atteso il capo della protezione civile Franco Gabrielli. Dall' 8 aprile sono crollati fino a 20.000 m.cubi. La Palud, «villaggio fantasma», sorvegliato a vista notte e giorno



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

16 maggio 2025 – Aula magna CNR, Piazzale Aldo Moro 7 - Roma

Frana La Saxe: terminato il vallo di protezione

⌚ Giovedì 6 Novembre 2014, 18:24

Sono terminati i lavori per la costruzione del vallo di protezione per la frana del Monte de La Saxe a Courmayeur

Un vallo di circa 900 metri di lunghezza, con altezza che variano dai 12 ai 15 metri, e una base di 20 metri, e complesse opere di drenaggio delle acque sotterranee.



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

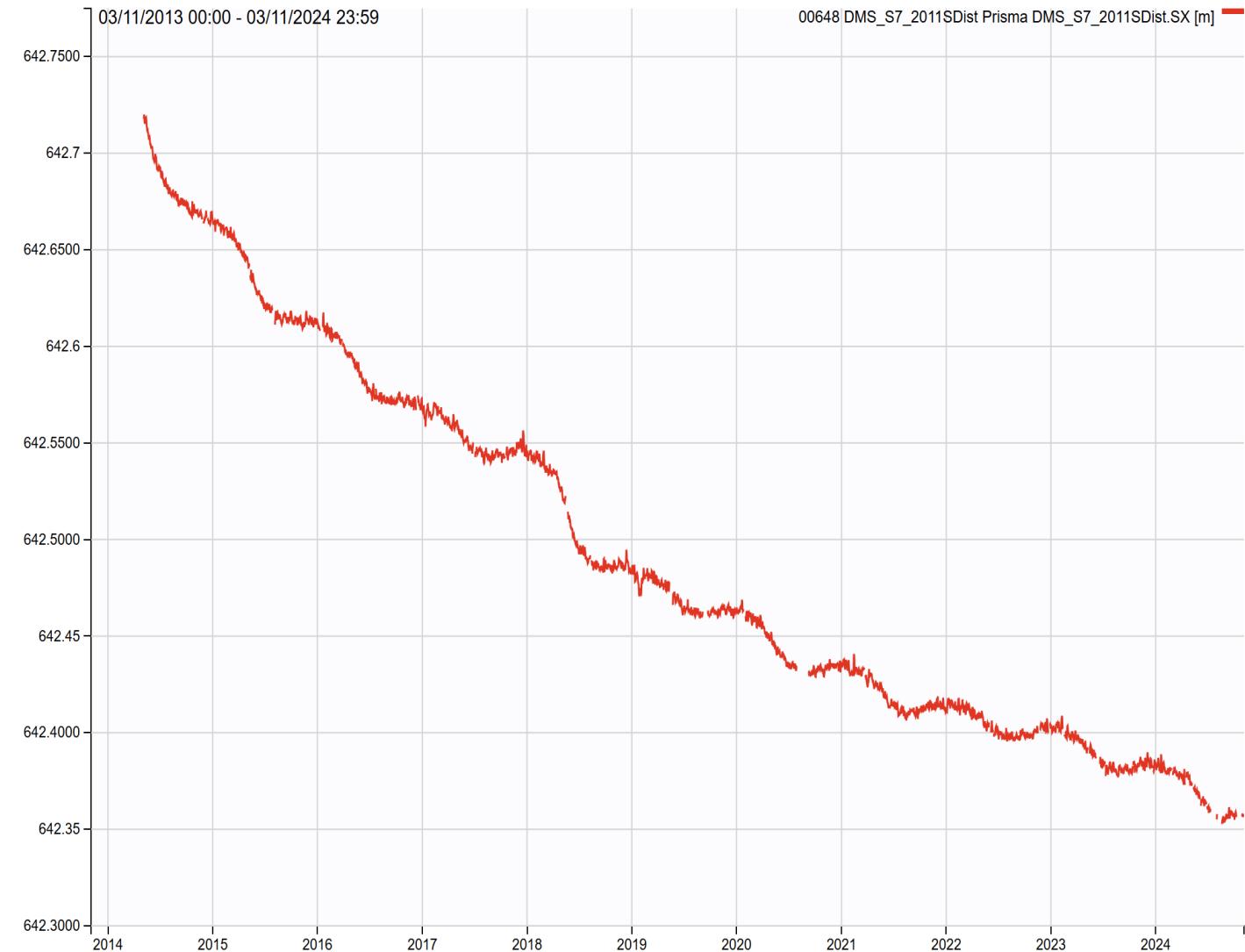
16 maggio 2025 – Aula magna CNR, Piazzale Aldo Moro 7 - Roma

Drenaggio e mitigazione del rischio

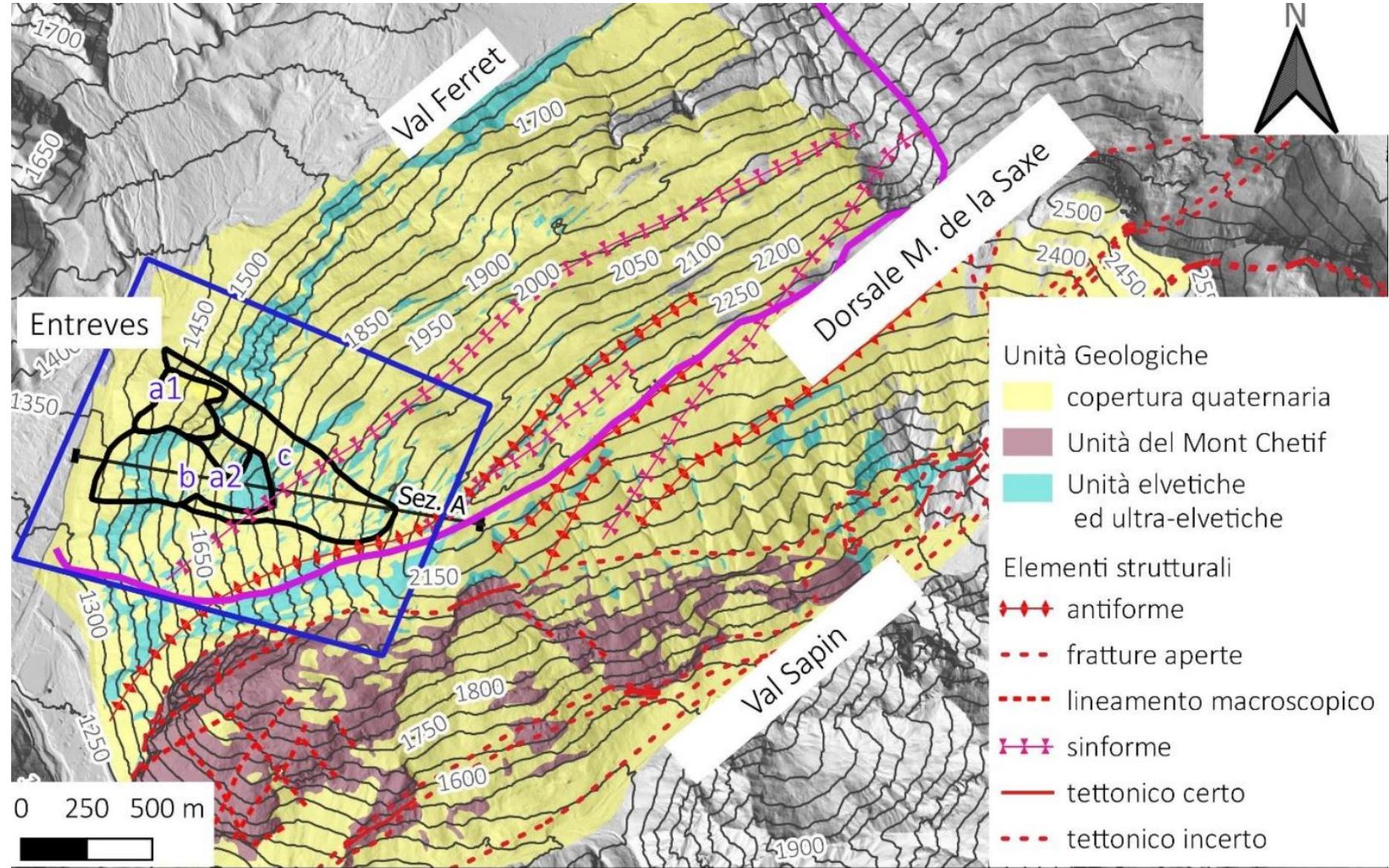
Dal 2013 al 2015 è stata realizzata una prima rete di drenaggio, con un'ulteriore implementazione nel 2018.

Attualmente la portata totale delle acque drenate è stagionalmente variabile da 3500 m³/giorno a 8500 m³/giorno.

La riduzione della velocità, in media, di circa 4 volte.



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

16 maggio 2025 – Aula magna CNR, Piazzale Aldo Moro 7 - Roma

Rispetto al biennio 2012-2014, il fenomeno franoso prosegue la sua evoluzione, ma con intensità ridotta. “I lavori di drenaggio di acque profonde, avviati a scopo esplorativo con la prima campagna nel 2012, hanno prodotto notevoli risultati in termini di rallentamento del fenomeno, come ormai riconosciuto anche a livello scientifico, arrivando a drenare nel periodo primaverile **fino a 7.000 m³ di acqua al giorno**”.

L'aggiornamento del modello geologico di riferimento della frana, basato su dati geologici, geomorfologici e idrogeologici, ha evidenziato **l'esigenza di prevenire, tramite la funzione di by-pass idraulico, l'inondazione degli abitati di La Palud e Entrèves**. In caso di crolli minori, infatti, si rischierebbe la deviazione delle acque della Dora di Ferret con danni a beni e infrastrutture in un'area ad alto valore turistico e immobiliare.



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

Frana di La Saxe, la giunta approva il bypass idraulico sulla Dora di Ferret

"Obiettivo proteggere i villaggi da potenziali inondazioni"

07 Aprile 2025 alle 15:08 | 1 minuti di lettura



Il tratto della Dora di Ferret interessato dalla frana del Mont de la Saxe

Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

16 maggio 2025 – Aula magna CNR, Piazzale Aldo Moro 7 - Roma

L'Analisi costi-benefici standard

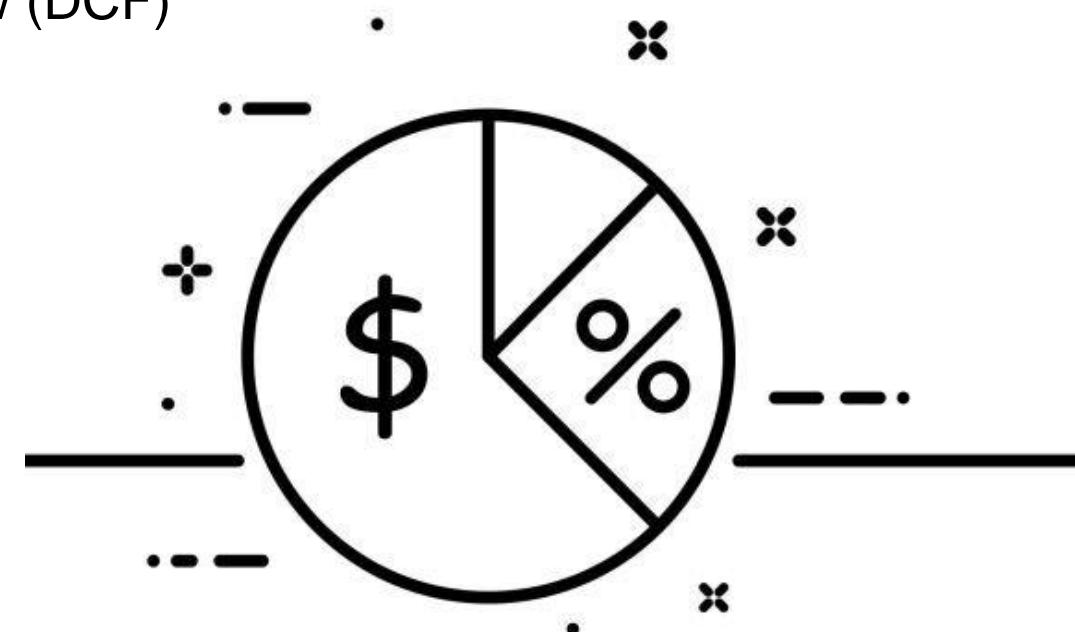
Le fasi

1. Analisi finanziaria e il discounted cash flow (DCF)

- investimenti iniziali
- i costi di rimpiazzo
- il valore residuo (costo negativo).
- costi operativi
- ricavi.

2. Sostenibilità finanziaria

- Analisi economica e i prezzi ombra



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

L'Analisi costi-benefici standard

3. Analisi economica, analisi di benessere e i prezzi ombra

- Non tutti i costi e tutti i benefici sono monetari e anche i costi e i benefici monetari possono essere diversi da quelli esplicitati attraverso i prezzi di mercato.

I prezzi ombra hanno diverse funzioni:

- 1) Correzioni fiscali
- 2) Correggere i prezzi di mercato quando non riflettono il vero valore economico
- 3) Tenere conto di alcuni costi e benefici che non hanno un valore di mercato ma che hanno un valore o un disvalore economico (incluse le correzioni per le esternalità)



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

L'analisi costi-benefici standard

Ulteriori punti:

Esteriorità sono quegli effetti di un progetto non coinvolgono direttamente i suoi produttori e utenti, ma influenzano terzi senza uno rapporto monetario.

Mercati secondari. L'Unione Europea (2018) richiede che non si considerino gli effetti sui mercati secondari ma solo sul mercato principale

La letteratura: Gramlich (1990), Boardman et al. (2018), Kotchen e Levinson (2023)



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

16 maggio 2025 – Aula magna CNR, Piazzale Aldo Moro 7 - Roma

L'analisi costi-benefici standard

Nei modelli standard di analisi costi-benefici si inizia con l'identificazione di un perimetro entro il quale andare a valutare i costi (nel nostro caso l'investimento nell'infrastruttura) e i benefici (nel nostro caso i minori danni a seguito della realizzazione dell'infrastruttura).

Le esternalità diventano extra-termini all'analisi.
I mercati secondari non dovrebbero essere considerati.

Questo approccio richiede un compromesso che è quello di focalizzarsi sui costi e benefici dell'opera all'interno del perimetro per poi aggiungere agli effetti esterni al perimetro tenendo conto dell'impatto indiretto che ha sul territorio circostante.



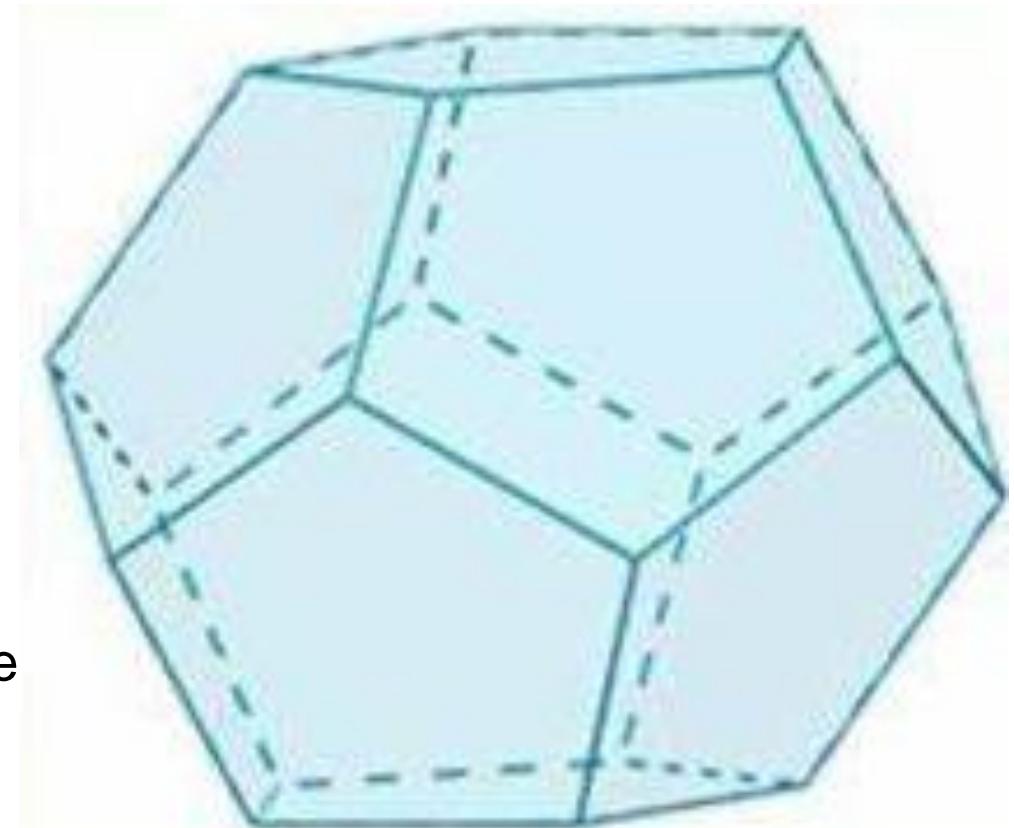
Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

Progetti multi-obiettivo (multifaceted)

Riconoscere che un'infrastruttura può avere diversi obiettivi e che questi possono avere effetto su territori differenti.

Esempio:

- mitigazione del rischio circoscritto a La Palud e Entrèves
- estrazione acqua
- produzione energia elettrica
- comunicazione (modificare la percezione di sicurezza e immagine)
- vivibilità per la popolazione
- attrattività per i turisti (Courmayeur o forse della Valle d'Aosta)

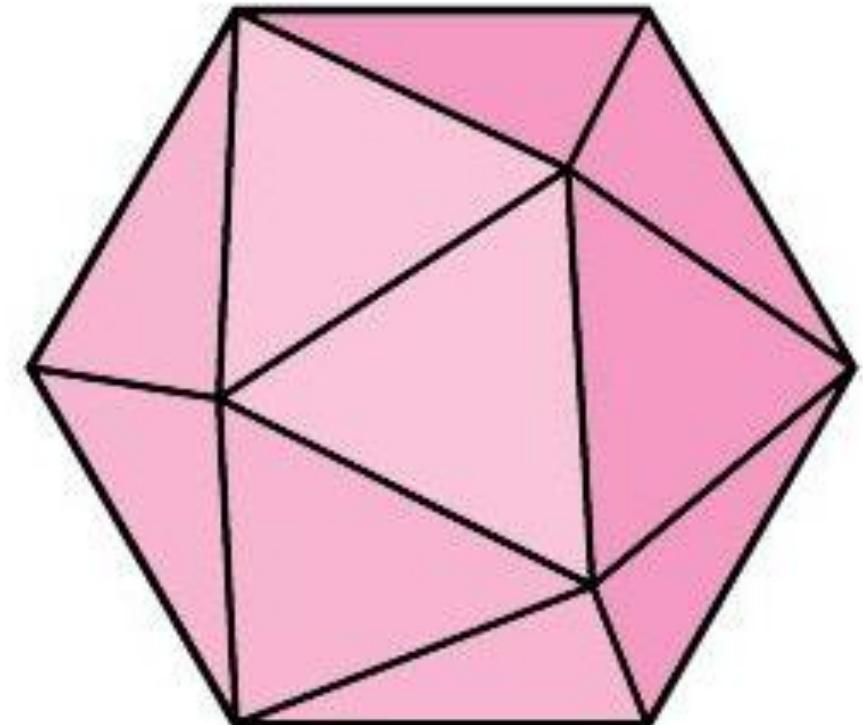


Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

Progetti multi-obiettivo (multifaceted)

Aggiungendo un secondo obiettivo (percezione / immagine) rispetto a quello iniziale (mitigazione del rischio) è possibile **valutarne pienamente i benefici derivanti dalla realizzazione di un'infrastruttura** senza dover includere questi aspetti in modo surrettizio e incompleto all'interno delle esternalità connesse all'assenza dell'infrastruttura.

Inoltre è più facile **identificare gli effetti distributivi** collegati alla realizzazione di un'infrastruttura.



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

Il decisore politico

Agevola il decisore politico
valutare se realizzare o meno
l'infrastruttura in quanto può più
facilmente:

- valutare se gli obiettivi indicati siano o meno prioritari nella sua agenda politica
- Valutare se il beneficio del progetto supera i costi anche escludendo uno o più obiettivi



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

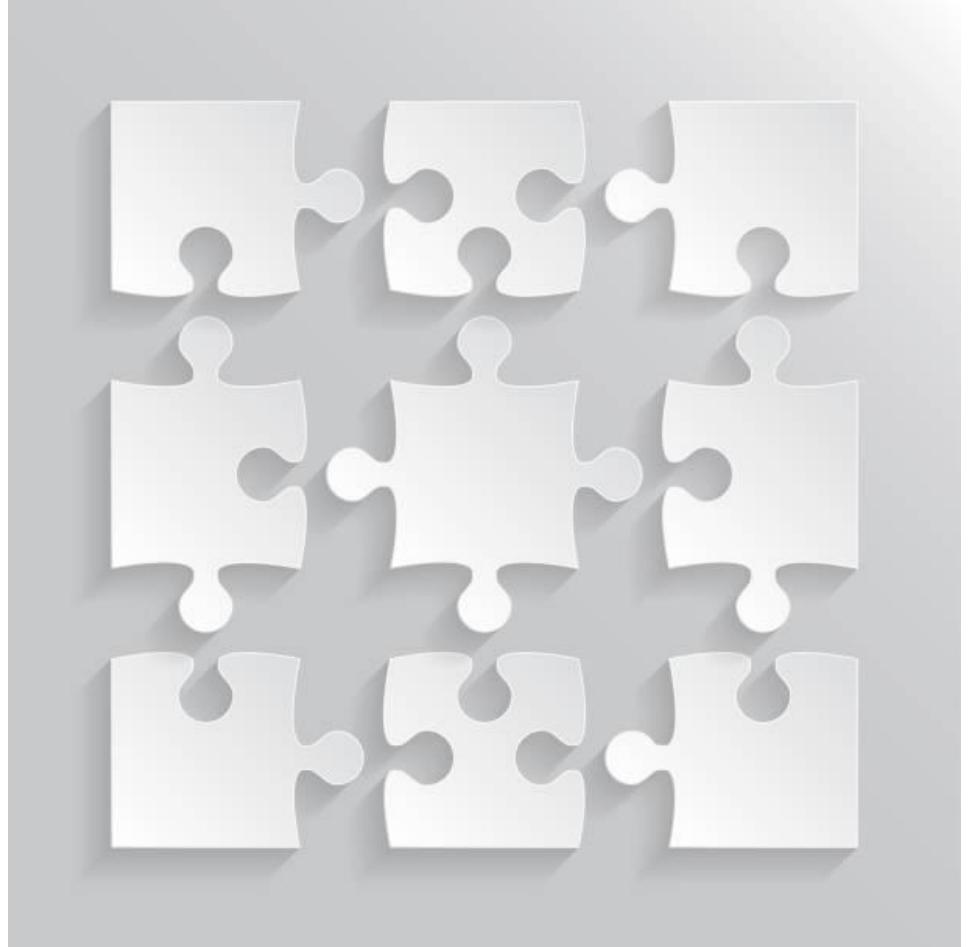
16 maggio 2025 – Aula magna CNR, Piazzale Aldo Moro 7 - Roma

Conclusioni

Nell'analisi costi benefici economica, può essere utile identificare diversi obiettivi.

Questo consente di:

- Ridurre alcuni tecnicismi e vincoli
- Identificare con più facilità i beneficiari
- Facilitare la scelta politica



Grazie per l'attenzione!

Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

16 maggio 2025 – Aula magna CNR, Piazzale Aldo Moro 7 - Roma