

Valutazione economica del servizio di protezione con il metodo dei Danni Evitati:

un esempio di applicazione sulle Alpi

**Cristian Accastello; Simone Blanc; Stefano Bruzzese;
Filippo Brun**

DISAFA – Università degli Studi di Torino



Sommario della presentazione

- Il WP T4: obiettivi e risultati raggiunti
- Il modello di valutazione monetaria ASFORESEE
 - A scala locale (Costo di sostituzione e Danni Evitati)
 - A scala regionale: il caso della Lombardia → Etifor
- Prossimi obiettivi per il 2019

Il WP T4: obiettivi

- La valutazione monetaria del servizio di protezione dalla caduta massi fornito dalle foreste di protezione



II WP T4: Deliverable del progetto

n.	Deliverable	Deadline	
D.T4.1.1	The state of the art on protection forest ecosystem services economic assessment	February 2018	✓
D.T4.2.1	Definition of main concepts to be used for economical analyses of risk mitigation	July 2018	✓
D.T4.3.1	Set up of ASFORESEE (AS harmonized methodology for the economic evaluation of protection forest ES)	January 2019	In progress
D.T4.4.1	Selection of case studies and collection of input data for testing ASFORESEE	March 2019	In progress
D.T4.5.1	Testing of ASFORESEE in the selected case studies	July 2019	In program

Il WP T4: Stato dell'arte

- E' stata compiuta una review della letteratura disponibile
- Studi sulla valutazione monetaria di caduta massi e altri fenomeni gravitativi

Collected papers: **26**

Switzerland: **6***

France: **4***

Germany: **4**

Austria: **2**

Slovenia: **2**

Italy: **10***

* Uno studio è trans-nazionale



Il WP T4: Stato dell'arte

Risultati:

- Grande varietà di metodi utilizzati (diretti e indiretti)
- Scala della valutazione principalmente locale (80% dei casi)
- Crescente interesse negli ultimi anni (23 paper negli ultimi 10 anni)
- Unità di misura molto diverse (€; €/ha; €/ha/y; ...)
- Range di valori molto ampio

Outline

[Abstract](#)

[Keywords](#)

[1. Introduction](#)

[2. Literature Review](#)

[3. Materials and Methods](#)

[4. Results and Discussion](#)

[5. Conclusions](#)

[Acknowledgment](#)

[Funding](#)

[Annex A. Full Reference and Corresponding ID Number o...](#)

[References](#)



Ecological Economics

Volume 154, December 2018, Pages 409-418

The Economic Evaluation of Forest Protection Service Against Rockfall: A Review of Experiences and Approaches

Ettore Bianchi ^a, Cristian Accastello ^a ✉, Daniel Trappmann ^b, Simone Blanc ^a, Filippo Brun ^a

[Show more](#)

<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.08.021>



[Get rights and content](#)

Recommended articles

[Forest Preservation Under REDD+ Schemes With...](#)
Ecological Economics, Volume 154, 2018, pp. 343-348

[Download PDF](#) [View details](#) ✓

[Protection against rockfall along a maturity gradie...](#)
Forest Ecology and Management, Volume 354, 2015, ...

[Download PDF](#) [View details](#) ✓

[Identifying Consensus on Coastal Lagoons Ecosy...](#)
Ecological Economics, Volume 154, 2018, pp. 1-13

[Download PDF](#) [View details](#) ✓

Il WP T4: I principi della valutazione

I concetti economici emersi dalla review sono stati raccolti nel Deliverable 4.2

- Descrizione dei metodi adatti alla valutazione dei servizi ecosistemici di protezione
- Analisi critica di pregi e difetti di ogni metodo
- Esempio di applicazione



II WP T4: ASFORESEE

E' un modello di calcolo per la valutazione monetaria del servizio di protezione

- **2 versioni alternative:** una adotta l'approccio dei costi di sostituzione, l'altra dei danni evitati
- Opera su **scala locale** (singolo popolamento forestale)
- Ha una struttura standardizzata applicabile su tutto l'AS
- Fornisce risultati facilmente comprensibili da stakeholder, tecnici e decisori locali

II WP T4: ASFORESEE

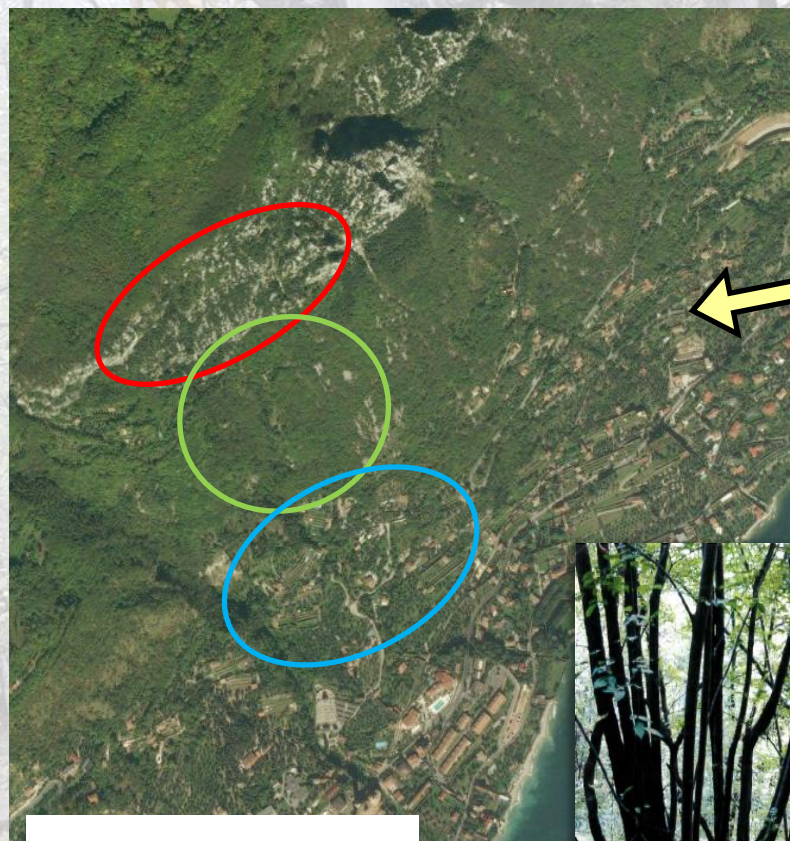
Quando adottare quale approccio??

- **Costo di sostituzione:** focus sul soggetto che protegge
 - fornisce info utili sulle strutture protettive
- **Danni evitati:** focus sull'oggetto protetto
 - fornisce info utili sul valore dei beni protetti

Il WP T4: ASFORESEE/1

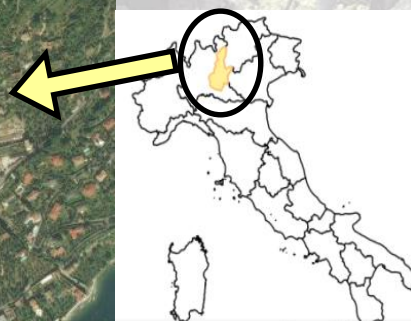


Caso studio 1 – Sasso Gargnano (BS) 1/2



- Parete
- Foresta di protezione
- Bene a rischio

La foresta è un ostrieto (*Ostrya carpinifolia* Scop.), ceduo, di **21.13ha**, situato a monte del villaggio di Sasso Gargnano (100m a.s.l.)



Dati:

Lunghezza pendio:	390m
Ampiezza pendio:	385m
Pendenza:	46°
Altezza parete:	150m
Blocco di progetto (95° quantile):	0.9m
Densità roccia:	2400kg/m ³
Densità bosco:	2087 alberi/ha
Diametro medio:	4.5 cm



Caso studio 1 – Sasso Gargnano (BS) 2/2

Efficacia della foresta

- Rockfall Protection Index (RPI): 0.77

Livello di protezione richiesto: Elevato

Gestione forestale

- 2 interventi in 10 anni su 10.76ha
- Costi della gestione (M_c): 4800€

Struttura protettiva integrativa

- Energia cinetica di progetto: 2498kJ
- Costo della struttura (S_c): 1 371 000€
- Energia dissipata dal bosco: 1776kJ
- Costi della struttura **ridotta** (R_{sc}): 1 042 100€

Efficacia della foresta < Livello di protezione richiesto → Il servizio di protezione della foresta è rilevante ma insufficiente

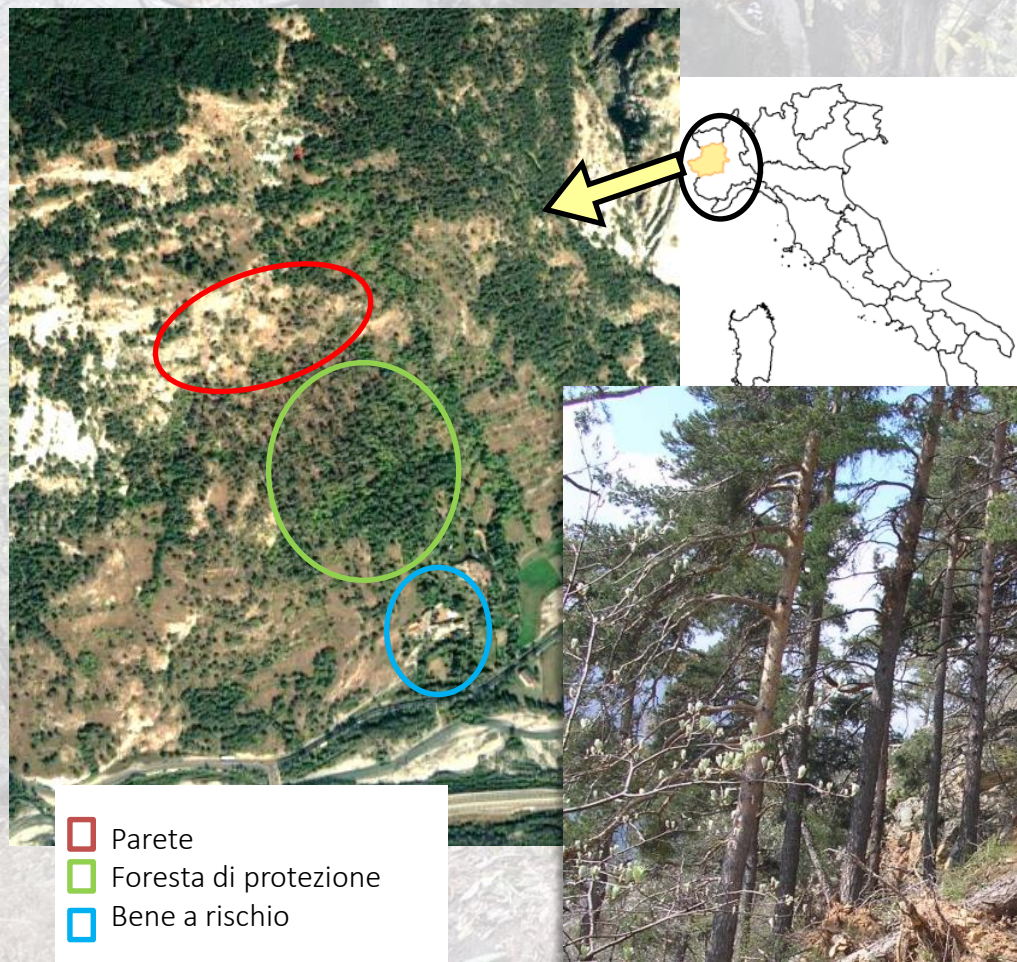
Valore di protezione (PV):

$$PV = S_c - R_{sc} - M_c = 1\,371\,600 - 1\,042\,100 - 4800 = 324\,100\text{€}, \text{ pari a } 15\,300\text{€/ha}, \text{ pari a } 480\text{€/ha/y}$$

Caso di studio 2 – Beaume (TO)

1/2

La foresta è una pineta (*Pinus sylvestris* L.) di **10.00ha**, situata a monte del villaggio di Beaume (1100m a.s.l.)



Dati:

Lunghezza pendio:	480m
Ampiezza pendio:	90m
Pendenza:	37°
Altezza parete:	60m
Blocco di progetto (95° quantile):	0.8m
Densità roccia:	2700kg/m ³
Densità bosco:	289alberi/ha
Diametro medio:	29.4cm

Caso di studio 2 – Beaume (TO)

2/2

Efficacia della foresta

- Rockfall Protection Index (RPI): 0.99

Gestione forestale

- 2 interventi in 10 anni su 7.27ha
- Costi della gestione (M_c): 8850€

Livello di protezione richiesto: Elevato

Struttura protettiva ipotetica

- Energia cinetica di progetto : 2498kJ
- Energia dissipata dal bosco: 1776kJ
- Costi della struttura ipotetica (P_{sc}): 316 400€

Efficacia della foresta > Livello di protezione richiesto → Il servizio di protezione della foresta è rilevante e sufficiente

Valore di protezione (PV):

$$PV = (P_{sc} * RPI) - M_c = (316\,400 * 0.99) - 8850 = 304\,400\text{€}, \text{ pari a } 30\,440\text{€/ha}, \text{ pari a } 950\text{€/ha/y}$$

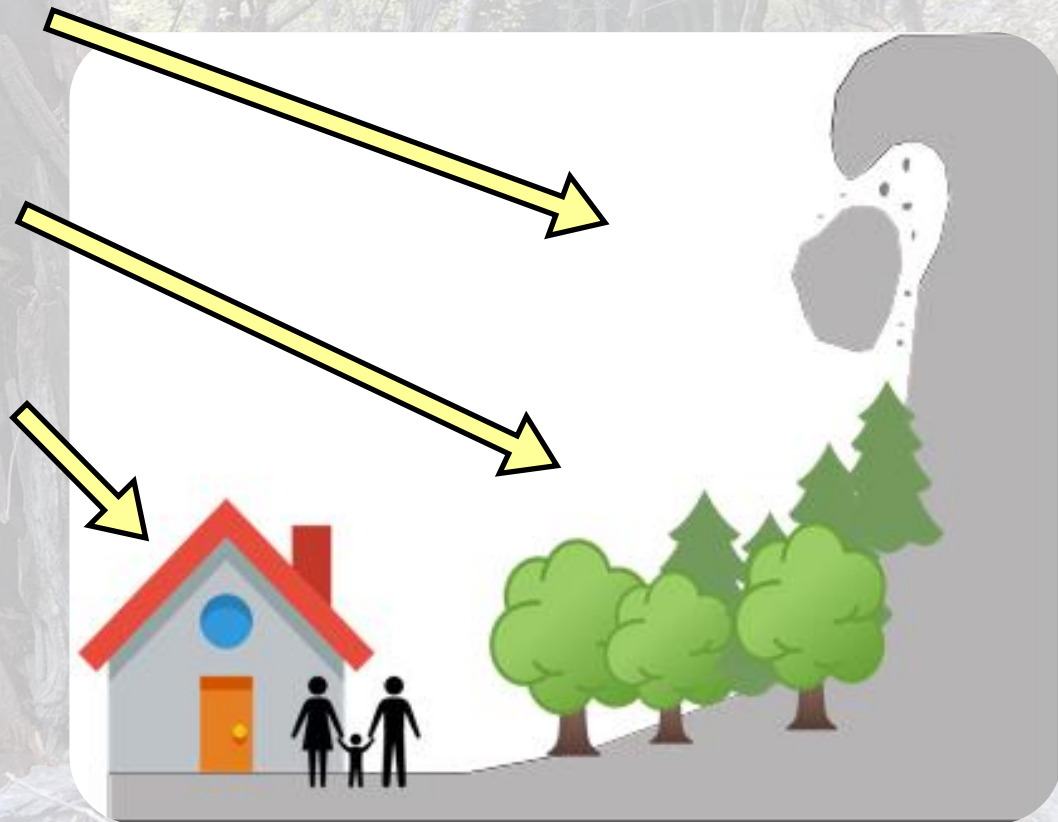
II WP T4: ASFORESEE/2

L'approccio dei **Danni Evitati**

- Il servizio di protezione vale quanto i danni che sono evitati grazie alla presenza del bosco → focus sull'**oggetto** della protezione
- Questo metodo combina diverse probabilità e dati economici

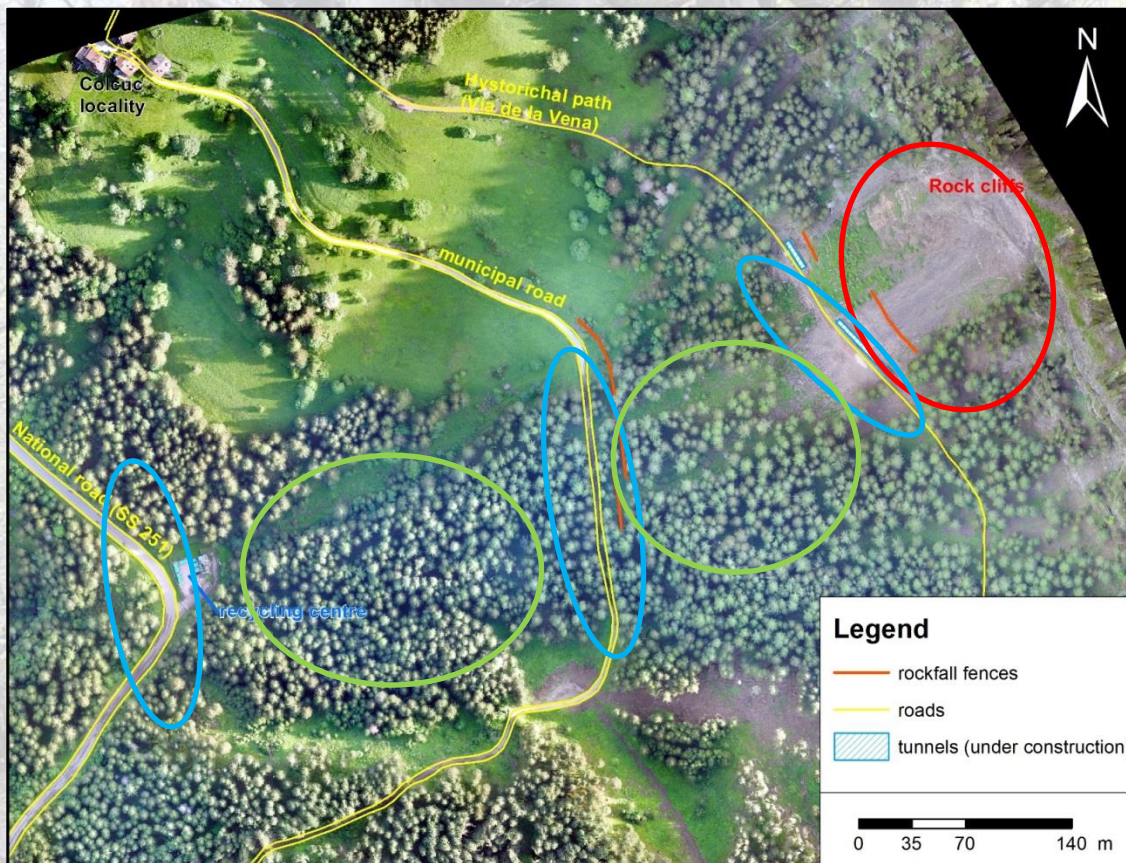
II WP T4: ASFORESEE/2

- Input richiesti:
 - Probabilità di rilascio del masso
 - Probabilità di propagazione del masso
 - Probabilità di presenza del bene a rischio
 - Vulnerabilità del bene a rischio
 - Valore del bene a rischio



Caso di studio 3 – Colle S. Lucia(BL)

1/3



La foresta è una pecceta (*Picea abies*) situata in zona Col Cuc

Dati:

Blocco di progetto(95° quantile):1 m

Densità bosco: 700alberi/ha

Diametro medio: 31cm

Beni a rischio:

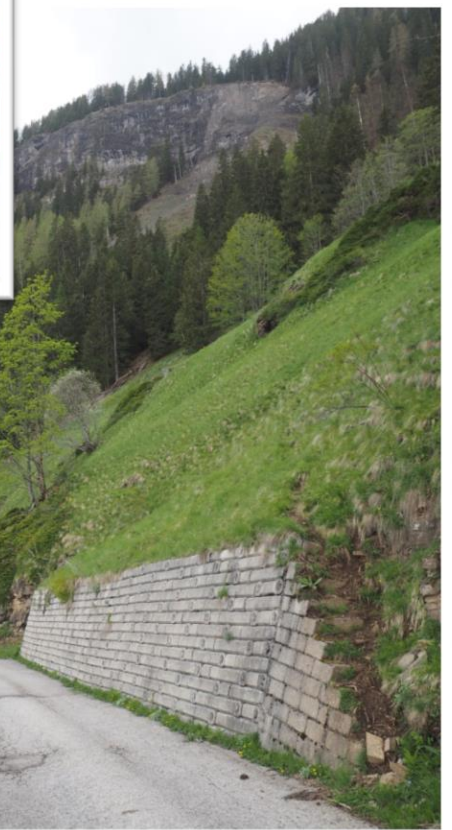
- sentiero (535 m)
- strada comunale (440 m)
- strada statale (195 m)

- Parete
- Foresta di protezione
- Bene a rischio

Fonte dati: TESAF

Caso di studio 3 – Colle S. Lucia(BL)

2/3



Caso di studio 3 – Colle S. Lucia(BL)

3/3

Efficacia della foresta

- Overall Rockfall Protection Index (ORPI):
 - sentiero: 48.7
 - strada comunale 89.8
 - strada statale 100
- Probabilità di propagazione: 1- ORPI

Valori dei beni a rischio

- Sentiero: 5.79 €/m
- Strada: 11.6 €/m²
- Vita umana: 5M CHF (4.42 M €)

Componenti del rischio

- Probabilità di distacco del masso di progetto:
 - tempo di ritorno 25 anni:
 - tempo di ritorno 50 anni:
- Vulnerabilità del bene: 0 → 1
- Probabilità di presenza del bene: 0 → 1
- Letalità: 0 → 1

Valore di protezione (PV) a 25 anni:

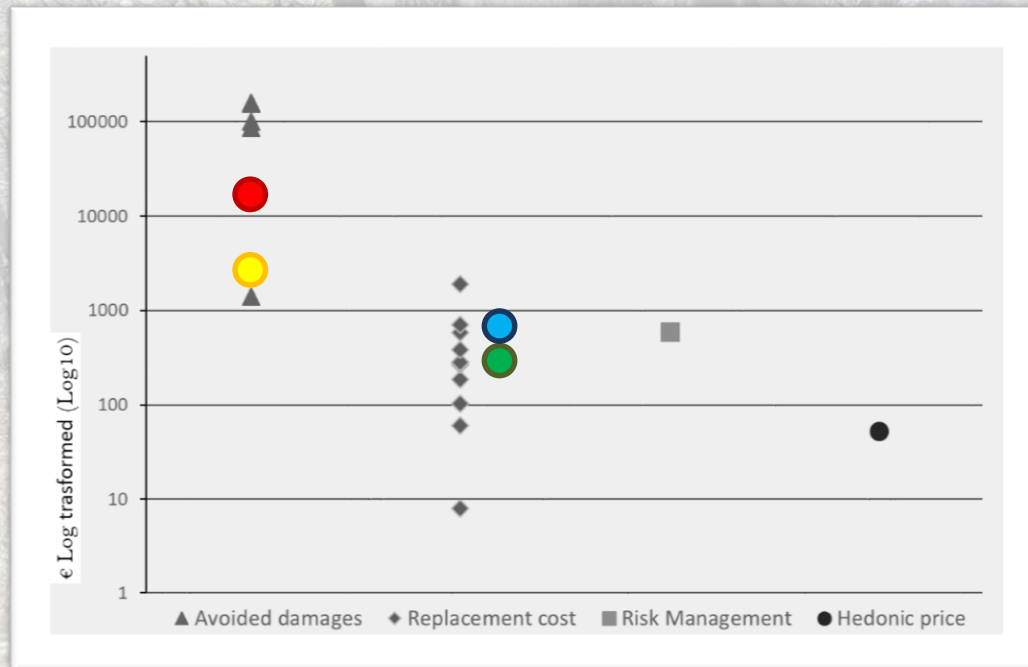
$$\begin{aligned} PV &= P_{\text{distacco}} * P_{\text{propagazione}} * \\ &\text{Vulnerabilità} * \text{Presenza} * \text{Valore} \rightarrow \\ &5784€ + 66207 + 293\,426 = \\ &365\,418€, \text{ pari a } 11\,408 \text{ €/y} \end{aligned}$$

Valore di protezione (PV) a 50 anni:

$$\begin{aligned} PV &= P_{\text{distacco}} * P_{\text{propagazione}} * \\ &\text{Vulnerabilità} * \text{Presenza} * \text{Valore} \rightarrow \\ &2191€ + 25072 + 111\,121 = \\ &138\,383€, \text{ pari a } 1\,363 \text{ €/y} \end{aligned}$$

Il WP T4: discussione

- I due approcci hanno alcuni dati di partenza comuni (su bosco e massa di progetto)
- Costo di sostituzione → indicazioni tecniche
- Danni Evitati → valore del bene protetto



I risultati sono in linea con i dati raccolti nella review

- Colcuc 25 anni
- Colcuc 50 anni
- Beaume
- Sasso Gargnano

II WP T4: ASFORESEE

Prossimi passi:

- Invio a tutti i partner della lista dei dati necessari per la valutazione con ASFORESEE
- Completamento del Deliverable 4.3 → **manuale d'uso del modello**
- Test di ASFORESEE sui casi studio selezionati

Grazie per l'attenzione



Cristian Accastello

Dottorando presso il DISAFA, Università di Torino

cristian.accastello@unito.it