

L'eco-efficienza nei cantieri forestali in popolamenti danneggiati dalla tempesta Vaia

Alberto Cadei





Introduzione

 Elevati costi di intervento, fino al 70% superiori rispetto a popolamenti non danneggiati

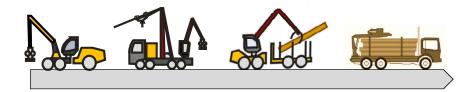
(Kärhä et al. 2018)

Aumento del rischio di infortunio per gli operatori forestali

(Sullman and Kirk, 2001)

 Riduzione significativa della produttività fino al 40-60% (Brzózko et al., 2012)



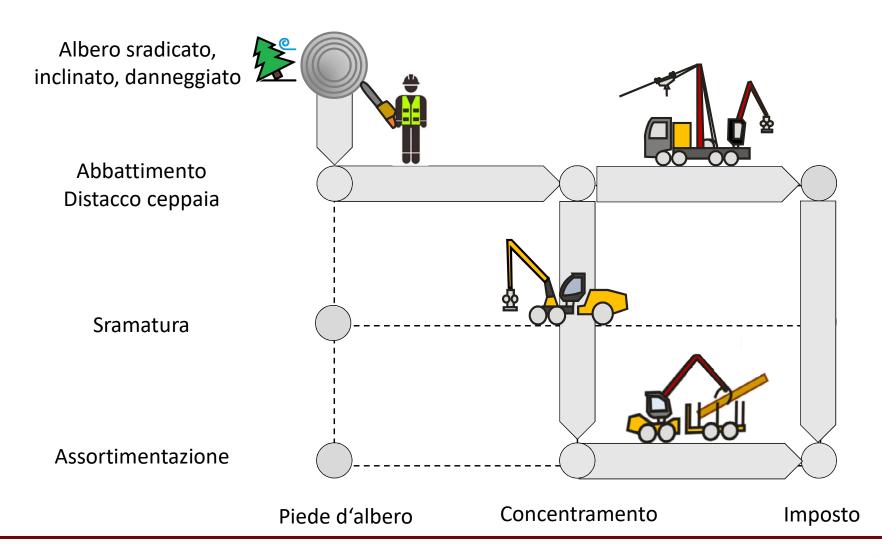






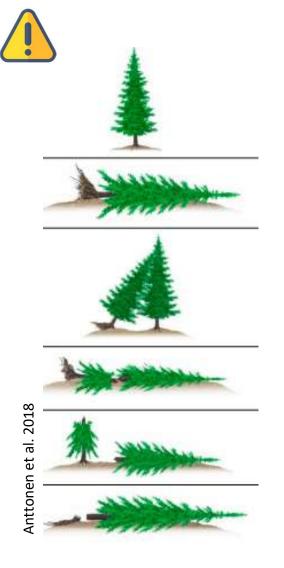
Introduzione

Sistemi di lavoro completamente meccanizzati e semi-meccanizzati analizzati



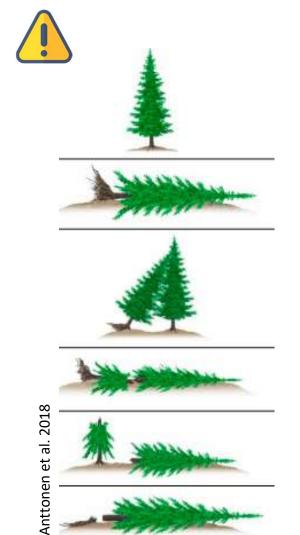






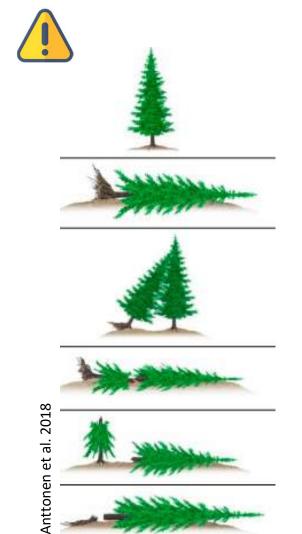
- Utilizzo di macchine di elevate dimensioni (CTBA, 2004)
- Operatori forestali altamente formati (Sullman and Kirk, 2001)
- Pianificazione delle operazioni forestali (Taglio, esbosco, stoccaggio e trasporto)

Introduzione





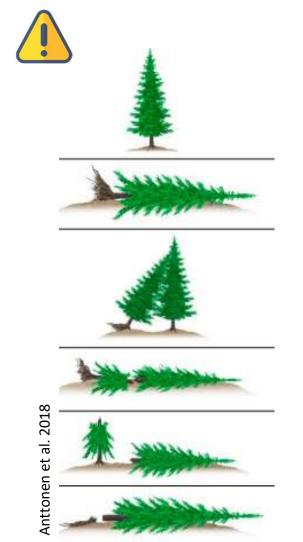










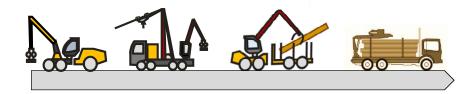




1. Stimare l'eco-efficienza delle operazioni di utilizzazione forestale e trasporto in popolamenti danneggiati

- 1.1 Definire linee guida per le operazioni di taglio ed esbosco del legname danneggiato
- 1.2 Definire nuovi principi per la costruzione e adattamento della viabilità forestale









Produttività dei forwarder





Article

Forwarder Productivity in Salvage Logging Operations in Difficult Terrain

Alberto Cadei ¹, Omar Mologni ², Dominik Röser ², Raffaele Cavalli ¹ and Stefano Grigolato ¹,*

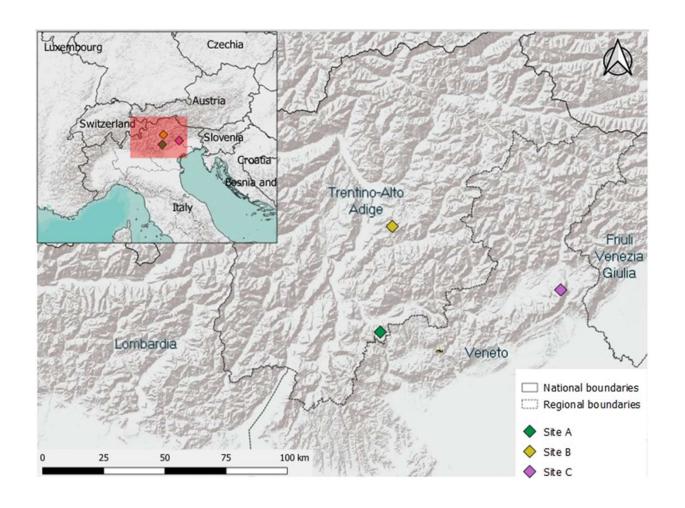
- Department of Land, Environment, Agriculture and Forestry, Università degli Studi di Padova, viale dell'Università 16, 35020 Legnaro, Padova, Italy; alberto.cadei@phd.unipd.it (A.C.); raffaele.cavalli@unipd.it (R.C.)
- Department of Forest Resources Management, Faculty of Forestry, The University of British Columbia, MainMall 2424, Vancouver, BC V6T 1Z4, Canada; omar.mologni@ubc.ca (O.M.); dominik.roeser@ubc.ca (D.R.)
- * Correspondence: stefano.grigolato@unipd.it

Received: 20 February 2020; Accepted: 17 March 2020; Published: 19 March 2020





Produttività dei forwarder





Produttività dei forwarder







14,4-20,5 m³/PMH₁₅



18,8-23 m³/PMH₁₅

Produttività influenzata da:

Distanza di esbosco, volume medio dei toppi, numero di toppi, volume esboscato, pendenza del suolo, inclinazione della macchina



Efficienza di harvester e forwarder in terreni pendenti

ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT

Jelgava, 20.-22.05.2020.

USING HIGH-FREQUENCY ACCELEROMETER TO DETECT MACHINES' TILT

Alberto Cadei¹, Omar Mologni², Andrea Rosario Proto³, Gaetano D'Anna¹, Stefano Grigolato¹

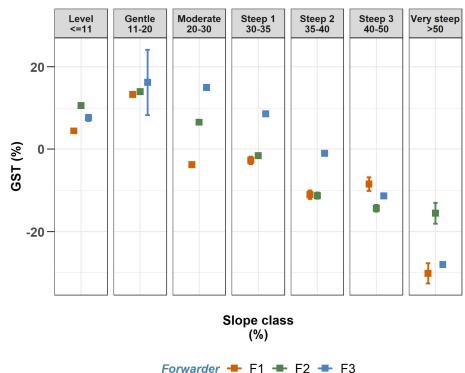
¹Department of Land, Environment,
Agriculture and Forestry, Università Degli Studi di Padova
²Department of Forest Resources Management, Faculty of Forestry, The University of British
Columbia

³Department of AGRARIA, Mediterranean University of Reggio Calabria alberto.cadei@phd.unipd.it, omar.mologni@ubc.ca, andrea.proto@unirc.it, gaetano.danna@studenti.unipd.it, stefano.grigolato@unipd.it



Efficienza di harvester e forwarder in terreni pendenti





Pendenza < 35%

Pendenze modeste < 50%

Pendenze elevate > 50%

Posizionamento macchina

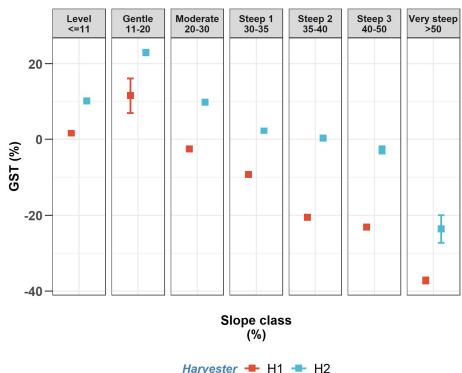
Inclinazione macchina

Posizionamento macchina

riduce inclinazione fino al riduce inclinazione fino al Pendenza suolo 14% 30%

Efficienza di harvester e forwarder in terreni pendenti





Utilizzo di bogie bilanciati e guidati da pistone idraulico in terreni pendenti (> 50%)

Livellamento riduce inclinazione della macchina fino al 37%



L'efficienza nei cantieri di cippatura

Il servizio di cippatura si avvale di macchine di elevate potenze (>250 kW)

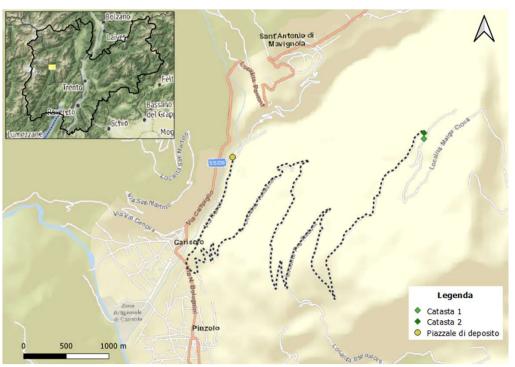
- Produttività elevate (t/h, m³/h)
- **Elevati consumi** orari di combustibile (I/h)
- Costi orari elevati (€/h)
- Ampi raggio di azione
- Aree di lavoro raggiungibili con viabilità limitata per dimensioni e spazi di manovra







L'efficienza nei cantieri di cippatura

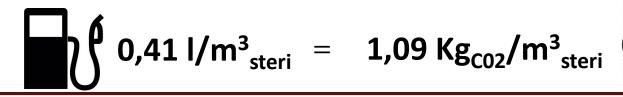




Produttività netta = 139,19 m³_{steri}/h Produttività lorda = 92,94 m³_{steri}/h

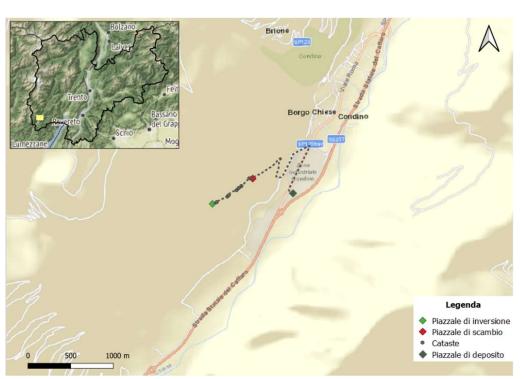


Efficienza cantiere = 67%





L'efficienza nei cantieri di cippatura

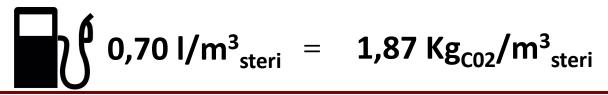




Produttività netta = 80,14 m³_{steri}/h Produttività lorda = 45,17 m³_{steri}/h



Efficienza cantiere = 56%



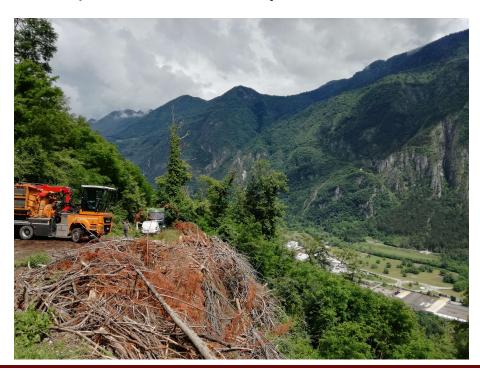




L'efficienza nei cantieri di cippatura

Fattori che influenzano l'efficienza nei cantieri di cippatura:

- Dimensione e posizione delle cataste
- Disponibilità di piazzali per stoccaggio di biomassa in bosco
- Logistica del cantiere (utilizzo di un piazzale di stoccaggio intermedio)





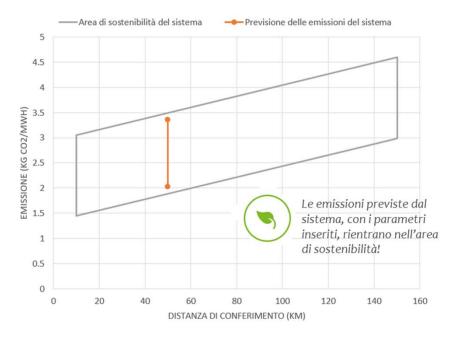
L'efficienza nei cantieri di cippatura

Un modello per la stima delle emissioni

1. Inserire le caratteristiche qualitative del biocombustibile e dettagli relativi alla logistica del cantiere

1.1	Caratteristiche del biocombustibile		
a.	Densità sterica cippato	kg/mst	390
b.	Contenuto idrico	%	40

EMISSIONI PREVISTE DEL SISTEMA



1.2	Logistica del cantiere			
a.	Distanza di conferimento	km	50	
	Volume cassone autocarro/autoarticolato	m ³	90	
	Capacità di carico	t	12.5	
d.	Distanza conferimento	km	50	
	a piazzale intermedio	KIII		
e.	Volume eventuale ulteriore	3	40	
	autocarro/autoarticolato	111		





Collaborazioni interdisciplinari

- Articolo multidisciplinare per identificare le connessioni e le relazioni causa-effetto tra le dimensioni principali di un' ecosistema forestale
- Condivisione dei dati di monitoraggio a lungo termine delle operazioni di utilizzazione forestale allo scopo di identificare l'effetto sulla rinnovazione



