

# Giornata di studio: Rischi ambientali e cambiamenti climatici: Il vento e il fuoco in rapporto alla gestione forestale e del verde urbano

*Accademia dei Georgofili, Firenze 8 maggio 2019*

## Fuoco, vento e acqua: il regime dei disturbi naturali in un paesaggio culturale

Renzo Motta<sup>1,3</sup> & Marco Marchetti<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli studi di Torino

<sup>2</sup> Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise

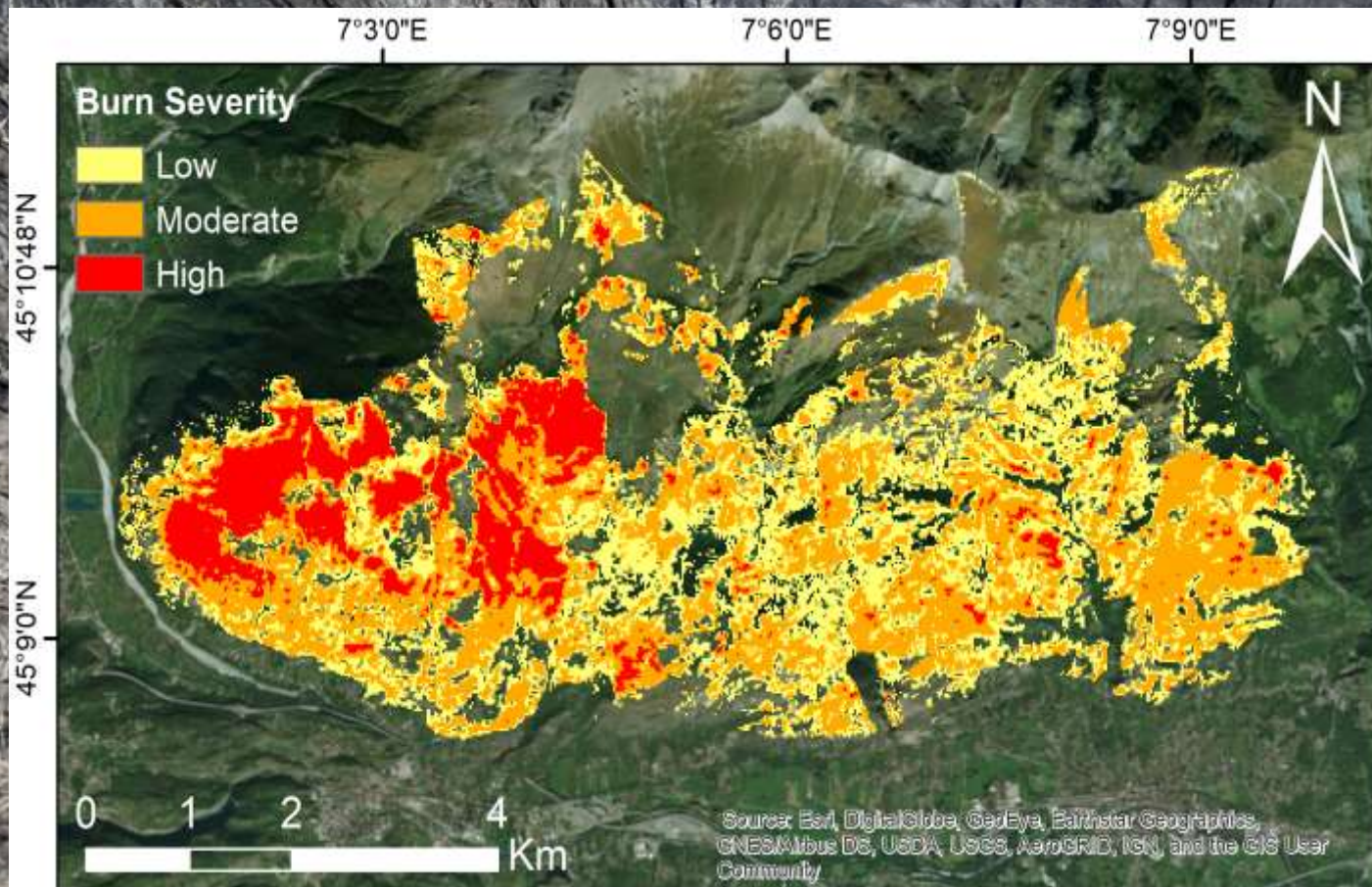
<sup>3</sup> SISEF, Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale





*Luca Perino, Monpantero*

© Luca Perino



26/03/2019

Piano straordinario di  
interventi di ripristino del  
territorio percorso dagli  
incendi boschivi dell'autunno  
2017



ai sensi dell'art. 17 della L.R. 4/2009

**Incendio della Valle di Susa: area totale  
percorsa dal fuoco 3.974 ha di cui 2.609 ha  
boscati. Nello stesso periodo in Piemonte  
altri 8 grandi incendi per un totale di 7236  
ha percorsi dal fuoco**

*Luca Lucarelli, Monpantero*



*Gianluca Schivo, Val d'Assa*

**Tempesta Vaia: circa 42.000 ha di bosco atterrati per un totale di circa 8-9 milioni di metri cubi. Una superficie circa equivalente presenta schianti diffusi.**



**Selvicoltura e schianti da vento. Il caso della "tempesta Vaia"**

Renzo Motta<sup>1</sup>, Davide Accolti<sup>2</sup>, Piermaria Corona<sup>3</sup>, Marco Marchetti<sup>4</sup>, Giorgio Vaccaro<sup>5</sup>

On October 28<sup>th</sup> 2018, storm Vaia hit forests in north-eastern Italy, causing the loss of 8 million cubic meters of standing trees and, more importantly, the sudden reduction of forest-related ecosystem services. Such event is not unprecedented: a similar storm had occurred in the same region in 1984.



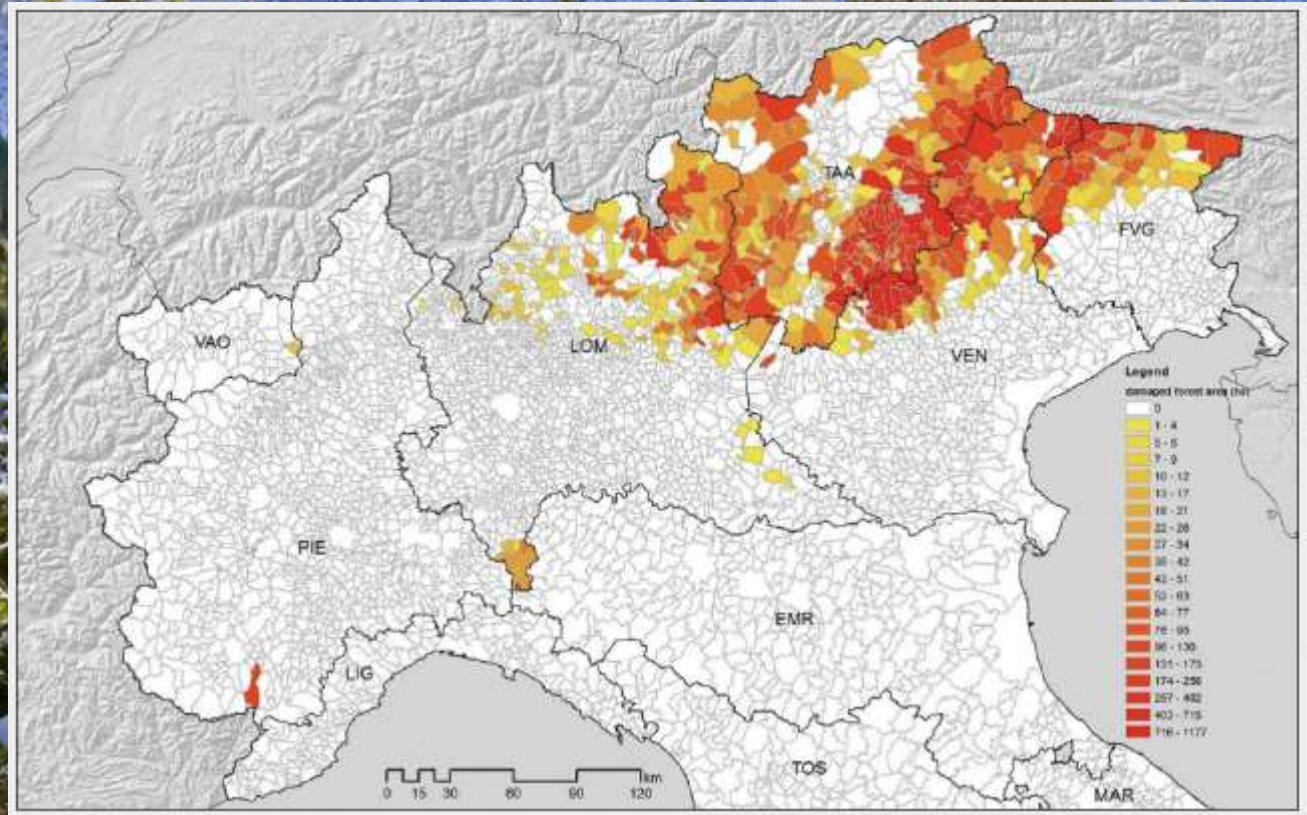
**Stima dei danni della tempesta "Vaia" alle foreste in Italia**

G. Chirici<sup>1</sup>, F. Giannetti<sup>2</sup>, D. Tavaglini<sup>3</sup>, S. Rocente<sup>4</sup>, S. Francini<sup>5</sup>, G. D'Amico<sup>6</sup>, E. Calvo<sup>7</sup>, D. Fesolini<sup>8</sup>, M. Broil<sup>9</sup>, F. Magagnoli<sup>10</sup>, J. Turner<sup>11</sup>, A. Petrogirova<sup>12</sup>, K. Oberkochen<sup>13</sup>, A. Andreola<sup>14</sup>, B. Casazza<sup>15</sup>, A. Falanga<sup>16</sup>, I. Pasato<sup>17</sup>, G. Cairato<sup>18</sup>, S. Zan<sup>19</sup>, F. Costantini<sup>20</sup>, L. Affroni<sup>21</sup>, A. Wolynski<sup>22</sup>, M. Casini<sup>23</sup>, C. Guglielmo<sup>24</sup>, S. Tancoli<sup>25</sup>, R. Zanetti<sup>26</sup>, B. Tonetti<sup>27</sup>, E. Cavalià<sup>28</sup>, E. Lingua<sup>29</sup>, F. Protti<sup>30</sup>, S. Grigolato<sup>31</sup>, D. Bollinger<sup>32</sup>, E. Zani<sup>33</sup>, D. Gianelle<sup>34</sup>, M. Delgado<sup>35</sup>, E. Prager<sup>36</sup>, A. Stefanini<sup>37</sup>, R. Motta<sup>38</sup>, D. Murray<sup>39</sup>, M. Garbarino<sup>40</sup>, G. Alberti<sup>41</sup>, F. Valdevia<sup>42</sup>, E. Tomelleri<sup>43</sup>, M. Tomassini<sup>44</sup>, G. Tassi<sup>45</sup>, M. Marchi<sup>46</sup>, P. Corona<sup>47</sup>, M. Marchetti<sup>48</sup>

Forest damage inventory after the "Vaia" storm in Italy

On October 28, 2018, the Vaia storm hit the North-Eastern regions of Italy by wind gusts exceeding 200 km/h. The forests in these regions have been seriously damaged. This contribution illustrates the methodology adopted in the emergency phase to estimate forest damage caused by Vaia storm, both in terms of damaged forest area and growing stock volume of fallen trees. 494 municipalities registered forest damage caused by Vaia, destroyed or severely damaged forest stands amounted to about 42,500 ha, spread in Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Lombardy and, only marginally, Piedmont and Valle d'Aosta. The growing stock volume of fallen trees was about 8.5 million m<sup>3</sup>.

Keywords: Italy, North-Eastern Italy, Wind Damages, Forest Damage Inventory



Renzo Motta, Carezza

Che cosa sono i disturbi naturali?

Quali sono le conseguenze dei disturbi?

Da cosa sono provocati i disturbi? Quali sono i ruoli del cambiamento di uso del suolo e del cambiamento climatico?

Che cosa ci possiamo attendere nei prossimi decenni?

Come passare da una gestione/informazione di carattere emotivo ad una gestione/informazione corretta di carattere tecnico-scientifico (dal punto di vista ecologico, economico e sociale)

# PLANT SUCCESSION

AN ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF VEGETATION

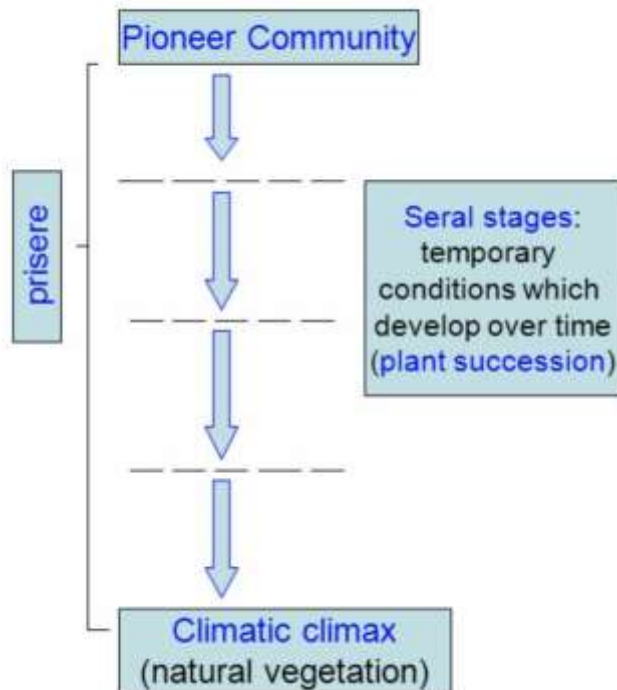
BY

FREDERIC E. CLEMENTS

*Professor of Botany in the University of Minnesota*

The **monoclimax** theory was an invention of the American ecologist F.E. Clements (e.g. 1916). This states that every region has only one climax community, toward which all communities are evolving and that, given sufficient time and freedom from interference, a climax vegetation of the same general type will be produced irrespective of the earlier site conditions. Clements believed that it was climate, and climate alone that determined the final "forest-type".

## • The Monoclimax Concept



Gli ecologi hanno operato tradizionalmente nell'assunzione che in natura la condizione normale è quella di equilibrio nella quale gli organismi competono tra di loro ma le strutture sono relativamente costanti (omeostasi).

Il concetto di equilibrio ha guidato per un lungo periodo di tempo la ricerca ecologica e la gestione delle risorse naturali. Una delle conseguenze di questo paradigma è la dottrina, molto popolare tra gli ecologisti, secondo la quale la natura senza l'uomo è in grado di raggiungere e mantenere un equilibrio mentre l'azione dell'uomo è negativa per definizione

Alla fine del 20° secolo c'è stato il passaggio dal paradigma di equilibrio della natura e del concetto di omeostasi (Clements, 1916) ad una visione più dinamica degli ecosistemi in cui i disturbi svolgono un ruolo centrale (Pickett and White 1985)

**Forest@**


Rivista di Selvicoltura ed Ecologia Forestale

Commenti e Prospettive  
doi: 10.3832/efor2839-015  
vol. 15, pp. 56-58

**L'equilibrio della natura non esiste (e non è mai esistito!)**

Renzo Motta

*The balance of nature does not exist (and has never existed!)*

THE BIOLOGY OF  
NATURAL  
DISTURBANCE  
AND  
PATCH  
DYNAMICS  
  
S.T.A. Pickett  
P.S. White

Disturbance: "any relatively discrete event in space and time that disrupt ecosystem, community, or population structure and changes resources, substrate, or the physical environment" (Pickett and White 1985)



“Many organism exist because of certain catastrophic factors or extreme conditions and not in spite of them”

“When a living thing community or system cease to change is nonfunctioning, decadent or dead” (Voigt, 1983)





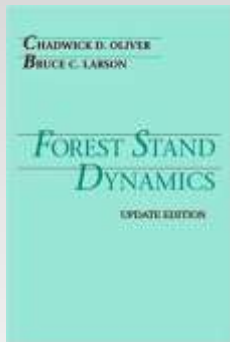
New Eye on Nature:  
The Real Constant  
Is Eternal Turmoil



“... gli ecologi nel passato hanno utilizzato l’assunzione che **la condizione normale della natura è uno stato di equilibrio...** ora, l’acquisizione di importante documentazione scientifica ha gradualmente condotto molti ecologi ad **abbandonare completamente questi concetti (equilibrio della natura, omeostasi, climax)** od a considerarlo irrilevante ...

Come conseguenza ... i libri di testo dovranno essere riscritti **e le strategie di conservazione e gestione delle risorse naturali dovranno essere ripensate.**

“Stevens, W.K., 1990. New eye on nature: the real constant is eternal turmoil. New York Time, July, 31, 1990.”



Tutti gli ecosistemi forestale sono caratterizzati da un “regime di disturbi naturali” caratterizzato da tipo di disturbo/i, frequenza, estensione del disturbo, magnitudo e “legacies”

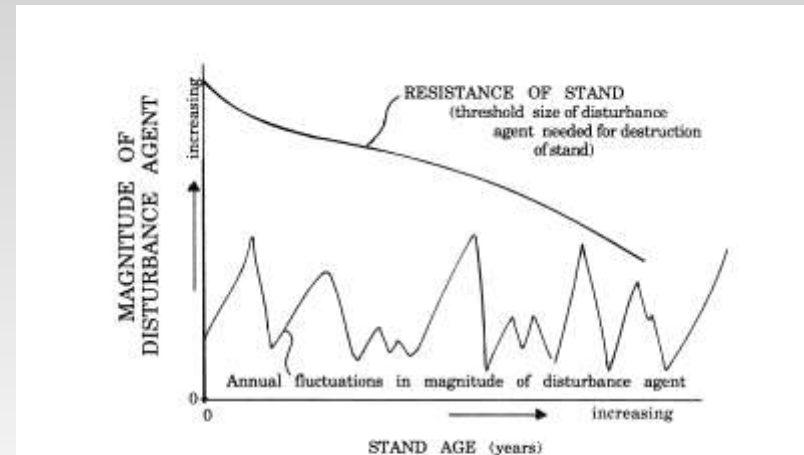


Figure 4.1 A disturbance occurs when a stand’s resistance to a disturbance is less than the magnitude of the disturbance agent in a given year. The predisposition of a stand to different disturbances changes with the stand structure and type of disturbance but generally increases with age.

Natural Resources Canada

Canada

Energy ▾ Mining/Materials ▾ Forests ▾ Earth Sciences ▾ Hazards ▾ Explosives ▾ Canada's Green Future ▾ Climate Change ▾

Home → Forests → Forest Topics → Fires, insects and disturbances → Why forests need fires, insects and diseases

Forests

## Why forests need fires, insects and diseases

USDA

United States Department of Agriculture

Forest Service

Pacific Northwest Research Station

Research Paper  
PNW-10-181  
June 2009

US

## Public Acceptance of Disturbance-Based Forest Management: A Study of the Blue River Landscape Strategy in the Central Cascades Adaptive Management Area

Bruce Shindler and Angela L. Mallon

USDA United States Department of Agriculture

Forest Service

Northern Research Station

Forest Service Home About the Forest Service News Jobs Maps Help Contact Us

Search

WJ and fern: NRS Home / Research Programs / Sustaining Forests / Understanding the Ecological Roles of Natural Disturbance

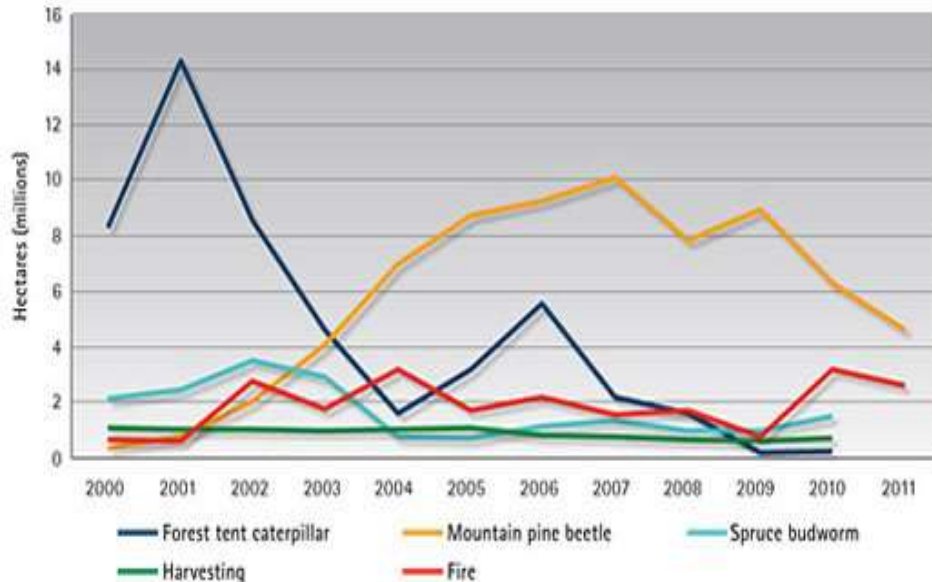
Browse by Subject

Research Programs Sustaining Forests

Understanding the Ecological Roles of Natural Disturbance About this Research

THE ALLEGHENY SOCIETY OF AMERICAN FORESTERS  
NEW JERSEY DIVISION

The importance of forests: Disturbance-dependent ecosystems



In Canada il rapporto tra foreste colpite da disturbi naturali “stand replacing” e foreste “utilizzate” è mediamente di 6-7 ad 1

Il regime di disturbi naturali è stato adottato in USA e Canada come “reference” per la gestione “naturalistica” e sostenibile delle risorse naturali (imitazione dei processi naturali)

## Competitive Exclusion in Herbaceous Vegetation

J. P. GRIME

*Nature Conservancy Grassland Research Unit,  
Department of Botany,  
The University, Sheffield*

## Diversity in Tropical Rain Forests and Coral Reefs

High diversity of trees and corals is maintained only in a nonequilibrium state.

Joseph H. Connell

*Journal of Ecology* 2004  
92, 464–476

## Intermediate disturbance in a late-successional hemlock-northern hardwood forest

KERRY D. WOODS

*Natural Sciences, Bennington College, Bennington, VT 05201, USA*

## Tree Diversity in Tropical Rain Forests: A Validation of the Intermediate Disturbance Hypothesis

Jean-François Molino\* and Daniel Sabatier

The "intermediate disturbance hypothesis," which postulates maximum diversity at intermediate regimes of disturbance, has never been clearly proved to apply to species-rich tropical forest tree communities and to local-scale canopy disturbances that modify light environments. This hypothesis was tested on a sample of 17,000 trees in a Guianan forest, 10 years after a silvicultural experiment that added to natural treefall gaps a wide range of disturbance intensities. Species richness, standardized to eliminate density effects, peaked at intermediate disturbance levels, particularly when disturbance intensity was estimated through the percentage of stems of strongly light-dependent species.

Secondo la **intermediate disturbance hypothesis** (IDH) la diversità specifica è massima quando i disturbi naturali (di levata magnitudo) non sono ne troppo rari ne troppo frequenti. Se i disturbi sono rari prevalgono gli stadi maturi che sono meno ricchi di specie (mancano le specie eliofile). Se prevalgono i disturbi frequenti (sia naturali che antropici) mancano o sono rare le specie tipiche degli stadi più maturi (late seral)

## Toward a definition of the range of variability of central European mixed *Fagus-Abies-Picea* forests: the nearly steady-state forest of Lom (Bosnia and Herzegovina)

Renzo Motta, Roberta Berretti, Daniele Castagneri, Vojislav Dukić, Matteo Garbarino, Zoran Govedar, Emanuele Lingua, Zoran Maunaga, and Fabio Meloni



Forest Ecology and Management 388 (2017) 138–151

Contents lists available at ScienceDirect

**Forest Ecology and Management**

Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foreco](http://www.elsevier.com/locate/foreco)

A walk on the wild side: Disturbance dynamics and the conservation and management of European mountain forest ecosystems <sup>☆</sup>

Dominiak Kulakowski <sup>a,b,c</sup>, Rupert Seidl <sup>a</sup>, Jan Holeksa <sup>a</sup>, Timo Kuuluvainen <sup>c</sup>, Thomas A. Nagel <sup>d</sup>, Momchil Panayotov <sup>e</sup>, Miroslav Svoboda <sup>a</sup>, Simon Thorn <sup>f</sup>, Giorgio Vacchiano <sup>g</sup>, Cathy Whitlock <sup>h</sup>, Thomas Wohlgemuth <sup>i</sup>, Peter Behi <sup>b</sup>

Forest Ecology and Management 388 (2017) 41–58

Contents lists available at ScienceDirect

**Forest Ecology and Management**

Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foreco](http://www.elsevier.com/locate/foreco)

Changes of forest cover and disturbance regimes in the mountain forests of the Alps <sup>☆</sup>

P. Behi <sup>a,c</sup>, R. Seidl <sup>b</sup>, R. Motta <sup>a</sup>, M. Fuhr <sup>d</sup>, D. Firm <sup>e</sup>, F. Krumm <sup>f</sup>, M. Conedera <sup>g</sup>, C. Ginzler <sup>h</sup>, T. Wohlgemuth <sup>h</sup>, D. Kulakowski <sup>a,h</sup>

Forest Ecology and Management 388 (2017) 51–66

Contents lists available at ScienceDirect

**Forest Ecology and Management**

Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foreco](http://www.elsevier.com/locate/foreco)

Forest dynamics and disturbance regimes in the Italian Apennines <sup>☆</sup>

Giorgio Vacchiano <sup>a,b</sup>, Matteo Garbarino <sup>b</sup>, Emanuele Lingua <sup>c</sup>, Renzo Motta <sup>a</sup>

Nelle foreste europee negli ultimi millenni i disturbi antropici hanno sostituito/nascosto i disturbi naturali. E' quindi più difficile ricostruire il regime di disturbi naturali.



I disturbi provocano ogni anno centinaia di milioni di € di costi per la gestione delle emergenze e per la "restoration" dei popolamenti forestali

I disturbi provocano una riduzione significativa nell'erogazione dei servizi ecosistemici con particolare riferimento alla funzione di protezione diretta

Table 2: Potential Costs and Benefits from Storm Damage to Forests

	Costs	Benefits
<b>Private Individuals and Companies</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low prices = Loss of income</li> <li>• Early harvesting = Loss of return</li> <li>• Poor quality of harvested wood = Loss of products</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low prices = Cheap raw material for private companies processing wood</li> <li>• More opportunities to buy land for other uses than forest = Land uses switch to urban, industrial or agricultural use.</li> </ul>
<b>Society</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Immediate extra cost for road (and drains)</li> <li>• Forest closure for fire prevention and harvesting</li> <li>• Immediate extra cost for harvesting, which is often supported by state</li> <li>• Low motivation of forest owner for forest reconstitution = Grants for planting</li> <li>• Dead wood increase = Preventive measures to avoid pest proliferation such as bark beetles</li> <li>• Loss of carbon and growing stock = Lower activity based on local resource</li> <li>• Fallen trees = Less possibilities for hunting, mushroom picking, and increased fire risk</li> <li>• More leaning tree = Less public access as areas closed</li> <li>• Extra cost to re-establish stands with erosion control role or other protective functions</li> <li>• Carbon stock is reduced = Less stock to negotiate in international treaties</li> <li>• Less tall and/or old trees = Less high value products, and less trees of high value for biodiversity</li> <li>• Disruption in age classes = Less continuity in industry resource and necessary to import material and/or stop local harvesting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dead wood volume increase = More saprozoic related fauna</li> <li>• Temporary increase of activity with international companies = More business, more staff, more logistics during the harvesting period</li> </ul>

  
 EUROPEAN FOREST INSTITUTE  
 ATLANTIC EUROPEAN REGIONAL OFFICE - BHATLANTIC  
**Destructive Storms in European Forests:**  
*Past and Forthcoming Impacts*

I disturbi sono **processi naturali** che interessano tutti gli ecosistemi forestali e fanno parte della dinamica forestale

Da un punto di vista ecologico i disturbi non “distruggono” gli ecosistemi e non provocano “danni ecologici” ma anzi **sono il più importante fattore che contribuisce alla conservazione della biodiversità e alla funzionalità degli ecosistemi.**

I disturbi **provocano danni economici e sociali** (concentrati nelle aree interne e rurali) e la riduzione dell'erogazione di servizi ecosistemici. E' **indispensabile distinguere il ruolo ecologico dall'impatto socio-economico ed emotivo dei disturbi.**

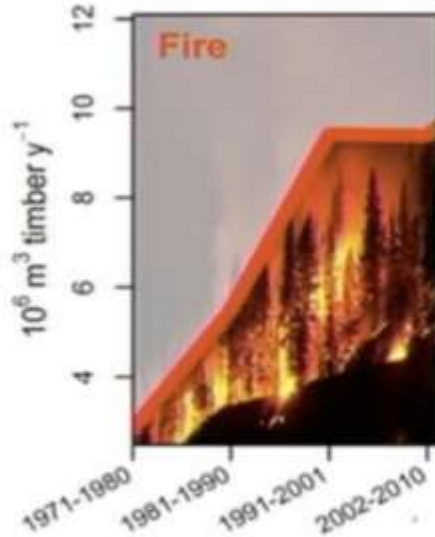
## Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries

MART-JAN SCHELHAAS<sup>1</sup>\*, GERT-JAN NABUURS<sup>1</sup> and ANDREAS SCHUCK<sup>1</sup>

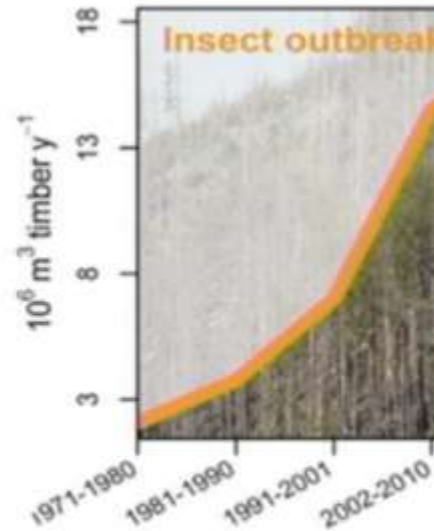
\*Alterra, Green World Research, PO Box 47, NL-6700 AA Wageningen, The Netherlands, <sup>1</sup>European Forest Institute, Torikatu 34, FIN-00100, Joensuu, Finland

## Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage

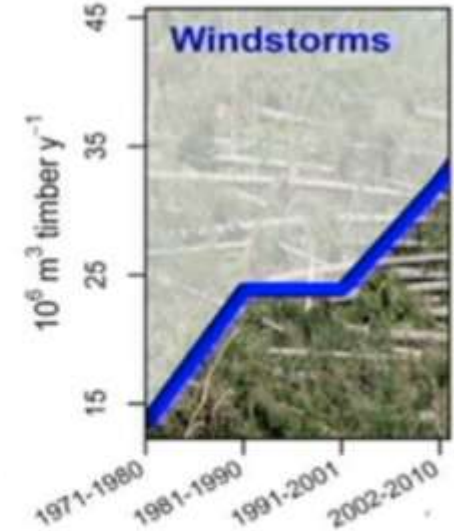
Rupert Seidl,<sup>1,\*</sup> Mart-Jan Schelhaas,<sup>2</sup> Werner Rammer,<sup>1</sup> and Pieter Johannes Verkerk<sup>3</sup>



**+231%**



**+602%**



**+139%**

percent change relative to  
1971 – 1980

Negli ultimi 40 anni la superficie percorsa dai disturbi nelle foreste europee è aumentata in modo significativo. Cambiamento di uso del suolo o cambiamento climatico?



Umständliche und zuverlässige Beschreibung des Orcans vom 29. Jun. 1764  
G.B. Genzmer (1765)

INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY  
Int. J. Climatol. 37 (Suppl 1): 14–29 (2017)  
Published online 18 January 2017 in Wiley Online Library  
(wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/joc.4973



### The extraordinary windstorm of 7 December 1868 in the Czech Lands and its central European context

Rudolf Brázdil,<sup>1,2,\*</sup> Péter Szabó,<sup>3</sup> Peter Stucki,<sup>4,5</sup> Petr Dobrovolný,<sup>1,2</sup> Ladislava Rezníčková,<sup>2,3</sup> Oldřich Kotyza,<sup>1</sup> Hubert Valášek,<sup>4</sup> Marián Melo,<sup>5</sup> Silvie Suchánková,<sup>4</sup> Lukáš Dolák<sup>1,2</sup> and Kateřina Chromá<sup>6</sup>

<sup>\*</sup> Institute of Geography, Masaryk University, Brno, Czech Republic



Tab. 1 - Esempi di impatto sulle foreste europee di alcune tempeste verificatesi nelle foreste europee negli ultimi 30 anni.

Tempesta	Anno	Nazioni colpite	Decessi	Millioni di m <sup>3</sup> di legno atterrati	Massima velocità vento misurata (km h <sup>-1</sup> )
Viviane	1990	Germania, Gran Bretagna, Irlanda, Francia, Olanda, Belgio, Svizzera (Italia nord-ovest in modo marginale)	64	60-70	>200
Lothar & Martin	1999	Francia, Belgio, Germania	140	240	259
Gudrun	2005	Irlanda, Gran Bretagna, Danimarca, Norvegia, Svezia, Russia	7	75	>180
Kyrill	2007	Irlanda, Francia, Belgio, Olanda, Danimarca, Svezia, Austria, Germania, Repubblica Ceca, Slovacchia, Svizzera e Polonia	47	66	>250
Vaja	2018	Italia	>14	6-8	>200

Contestualizzazione spaziale e temporale: dove sono avvenute tempeste rilevanti nell'ultimo secolo, che impatto hanno avuto sulle foreste, quale è la quota media di alberi danneggiati annualmente nella UE



52 anni fa (1966) evento della stessa magnitudo (2 milioni di m<sup>3</sup> atterrati nella PAT, alluvione di Firenze...) Nel 2018 i danni idraulico-forestali sono stati contenuti perché nel nord-est le sistemazioni idrauliche sono state fatte e gestite



Il lotto "Ex schianti1966-Tres" è collocato sulla sinistra orografica del torrente Cadino, nel versante boscato delle località Siori e Tres, ove sono presenti baite demaniali. A causa dell'esposizione a S-E e S, la pecceta quasi pura che copre il versante è stata investita direttamente dal vento ed abbattuta. La forma della fratta coincide in modo evidente con gli impianti di abete rosso realizzati dopo l'alluvione del 1966. Tutto il versante è stato interessato da schianti da vento in modo più o meno concentrato, pertanto anche la delimitazione tra le due aree è una approssimazione funzionale alla gestione.



**50° anniversario dell'alluvione**  
**L'ACQUA, IL BOSCO, IL TERRITORIO**  
**IN VAL DI Fiemme**  
**DOPO L'ALLUVIONE DEL 1966**  
TAVOLA ROTONDA

**SABATO 19 NOVEMBRE 2016 - ore 9.30**  
**CAVALESE**  
Palazzo della Magnifica Comunità di Fiemme

**Programma**

- 9.30 - 10.00: Apertura e saluti
- 10.00 - 10.30: L'acqua e il territorio: l'esperienza del 1966
- 10.30 - 11.00: Il bosco e il territorio: l'esperienza del 1966
- 11.00 - 11.30: Il territorio e il bosco: l'esperienza del 1966
- 11.30 - 12.00: Conclusione e saluti

**Partecipano**

- Il presidente della Magnifica Comunità di Fiemme
- Il presidente dell'Associazione di Comuni della Valle di Fiemme
- Il presidente dell'Associazione di Comuni della Valle di Fiemme
- Il presidente dell'Associazione di Comuni della Valle di Fiemme
- Il presidente dell'Associazione di Comuni della Valle di Fiemme

TABLE 2 Total land area (ha) disturbed by different agents.

Agent	Date available for	Total land area	Minimum	Maximum	Mean	StdDev	Standard deviation	Yearly average
Wildfires	1961-2010	7470	0.01	398.7	4.2	0.1	23.97	148.9
Wind and snow	1990-2010	1093	0.01	147.2	21.0	6.2	96.10	54.7
Avalanches	1970-2010	52,975	0.006	1,653.0	20.7	6.2	57.30	*
Insects	1984-1990 and 1994-2006	16,813	"	"	"	"	"	840.7

\*Range data not available for avalanches.

\*\*Data on insect outbreaks were summarized by yearly damage and did not necessarily correspond to individual disturbance events.

Mountain Research and Development (MRD)  
An international, peer-reviewed open access journal  
published by the International Mountain Society (IMS)  
www.mrd-journal.org

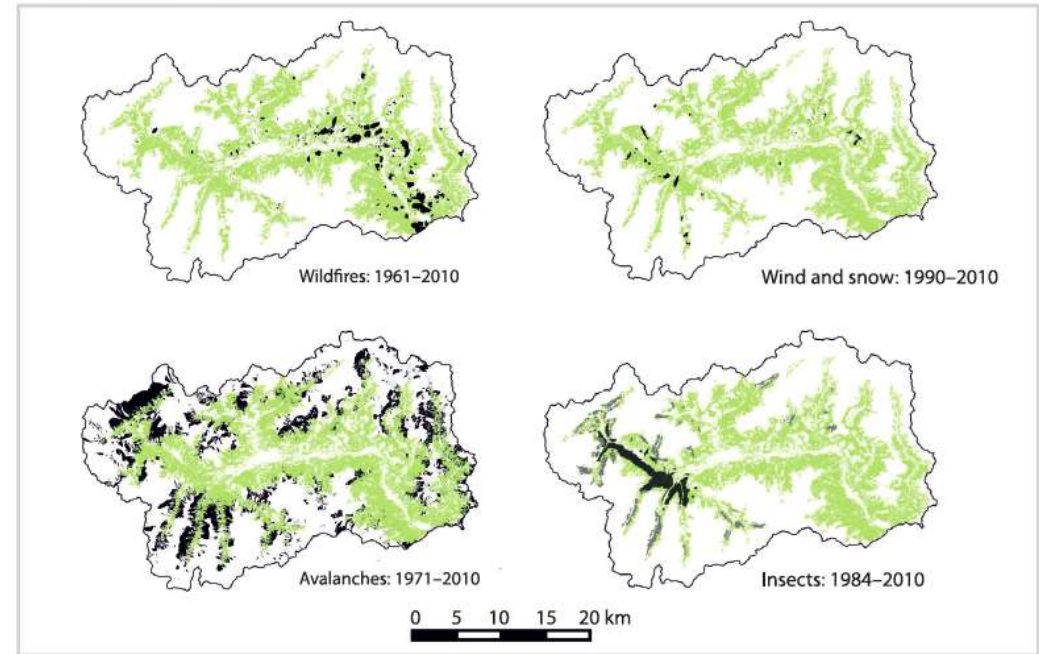
MountainResearch  
Systems knowledge

## Assessing the Effect of Disturbances on the Functionality of Direct Protection Forests

Giorgio Vacchiano\*, Roberta Berretti, Enrico Roggione Moutino, Fabio Meloni, and Renzo Merla  
\* Corresponding author: giorgio.vacchiano@unibo.it  
Department of Agricultural, Forest and Food Sciences, University of Turin, Largo Bracciolini 2, 10095 Stupiglio (TO), Italy



FIGURE 3 Total forest cover (green) and total land area disturbed (black) by different agents in Aosta Valley. For insect disturbance, dark gray indicates *L. monacha* and light gray *Z. griseana*.



In Valle d'Aosta negli ultimi 25-30 anni mediamente circa 1000 ha all'anno sono stati interessati da disturbi naturali (naturali e antropici) pari a circa l'1% annuo della superficie boscata regionale

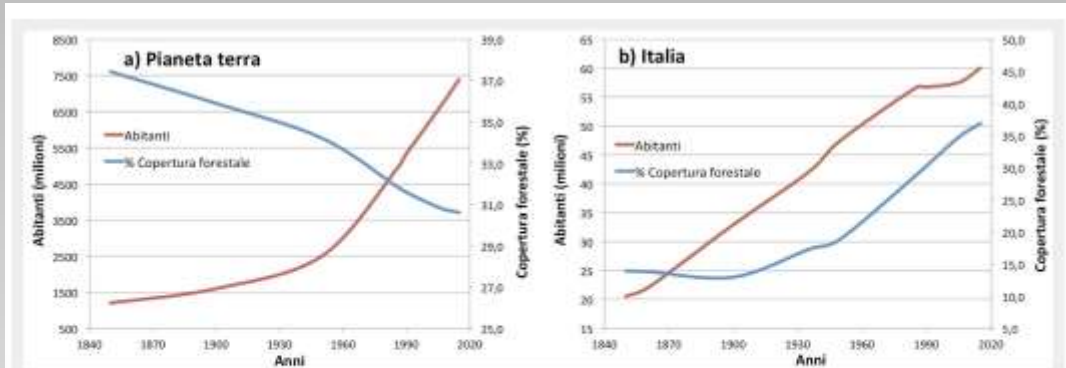
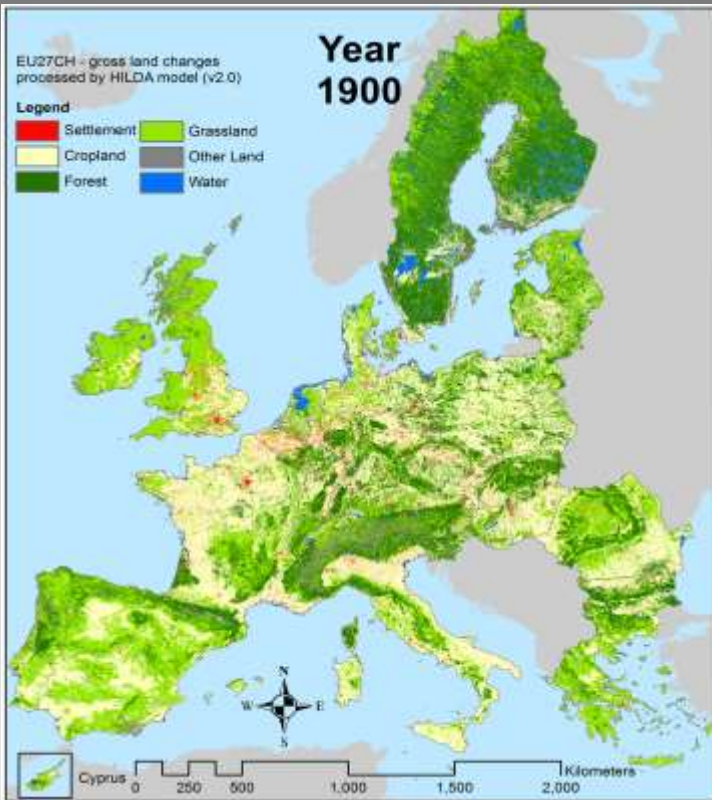


Fig. 3 - Andamento dell'aumento di popolazione confrontato con la copertura forestale a livello mondiale (a) ed in Italia (b). Come si può notare, a livello mondiale l'aumento della popolazione è inversamente proporzionale alla variazione di copertura forestale, mentre in Italia questo andamento si è modificato a partire dall'inizio del XX secolo a causa di immigrazione e riduzione delle terre coltivate, espansione del bosco ed aumento delle importazioni di legname (Agnolotti & Martegani 2003, Williams 2006).

Nell'ultimo secolo le foreste europee (ed italiane) hanno avuto una forte espansione (in Italia sono quasi triplicate in un secolo) ed hanno evidenziano degli incrementi più elevati



Copyright 2012 © by the Italian Society of Silviculture and Forest Ecology.  
doi: 10.13132/0013-0696-009

Forest@

Cambiamenti di copertura forestale e dell'uso del suolo nell'inventario dell'uso delle terre in Italia

Marco Marchetti<sup>1</sup>, Remo Bertani<sup>2</sup>, Piermaria Corona<sup>3</sup>, Riccardo Valentini<sup>4</sup>



### Legacies of past land use have a stronger effect on forest carbon exchange than future climate change in a temperate forest landscape

Daniela Thom<sup>1,2</sup>, Werner Rammner<sup>1</sup>, Rita Gerkenauer<sup>3</sup>, and Ralfert Seidl<sup>4</sup>

15 November 2017

Content not available at ScienceDirect

### Anthropocene

Internet homepage: www.sciencedirect.com/locate/anthropocene

### Fire, humans and landscape in the European Alpine region during the Holocene

E. Valente<sup>1\*</sup>, M. Conedera<sup>2</sup>, A.C. Hold<sup>3</sup>, D. Ascoli<sup>4</sup>

Global Change Biology (2016) 22, 1405–1419, doi: 10.1111/gcb.13365

### The relative importance of climatic effects, wildfires and management for future forest landscape dynamics in the Swiss Alps

SABINE SCHUMACHER and HARALD BUGMANN

Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Department Environmental Sciences, Forest Ecology, CH-880 Zurich, Switzerland

Ann. For. Sci. 67 (2011) 761  
© IFRA, 5200 Salsbery, 2011  
DOI: 10.1051/forest/2011006

Available online at:  
www.sciencedirect.com

Original article

### Land-use and climate change effects in forest compositional trajectories in a dry Central-Alpine valley

Urs Gimmi<sup>1\*</sup>, Thomas Wüthrich<sup>2</sup>, Andreas Büchler<sup>3</sup>, Christian W. Hoffmann<sup>4</sup>, Matthias Bürgi<sup>5</sup>

### Forest@

Revista de Silvicultura ed Economia Florestal

Volume 66, 2015  
DOI: 10.1007/s10722-015-0071-5  
pp. 71-74

### Territorio, bioeconomia e gestione degli incendi: una sfida da raccogliere al più presto

Marco Marchetti<sup>1\*</sup>, Davide Ascoli<sup>2\*</sup>

Landscape, bioeconomy and wildfire management: a challenge to face very soon

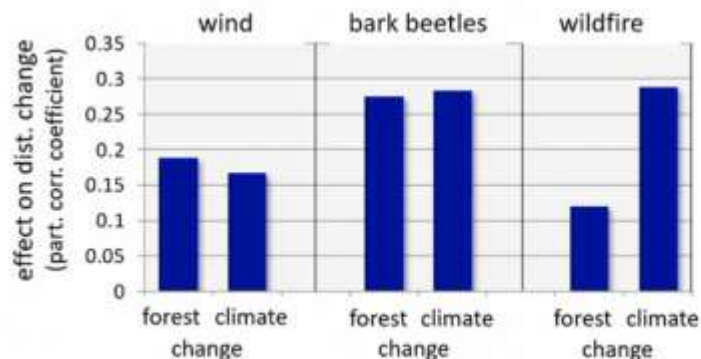
Forest fires are increasing in all developed temperate countries and especially in Southern Europe. An unprecedented forest loss has been observed and more due to land abandonment on one side and, on the other side, to the lack of awareness in urban culture about ecological processes and dynamics. Wildland-urban interfaces are growing and could represent potential traps in terms of security for people especially where fuel is not managed, urban areas are not planned at all and landscape is not properly planned in an integrated way. We need integrated and bioeconomic solutions by converging the prevention programs with the GDP measures for the agriculture-rural sector and the nature conservation agencies that is, engaging agricultural, pastoral and forestry activities, and nature conservation interventions in areas at high fire risk, keeping the bioeconomy where forest planning has identified strategic areas for fire prevention.

Keywords: Fire Planning and Forest Policy, Megafires, Deep Gases and Increase of Fire Passage Severity, Territorial Factors and Socioeconomic

## Drivers of disturbance change in Europe

Climate change is an important driver of increasing disturbances  
...but...

also management contributed (via changes in forest structure and composition)



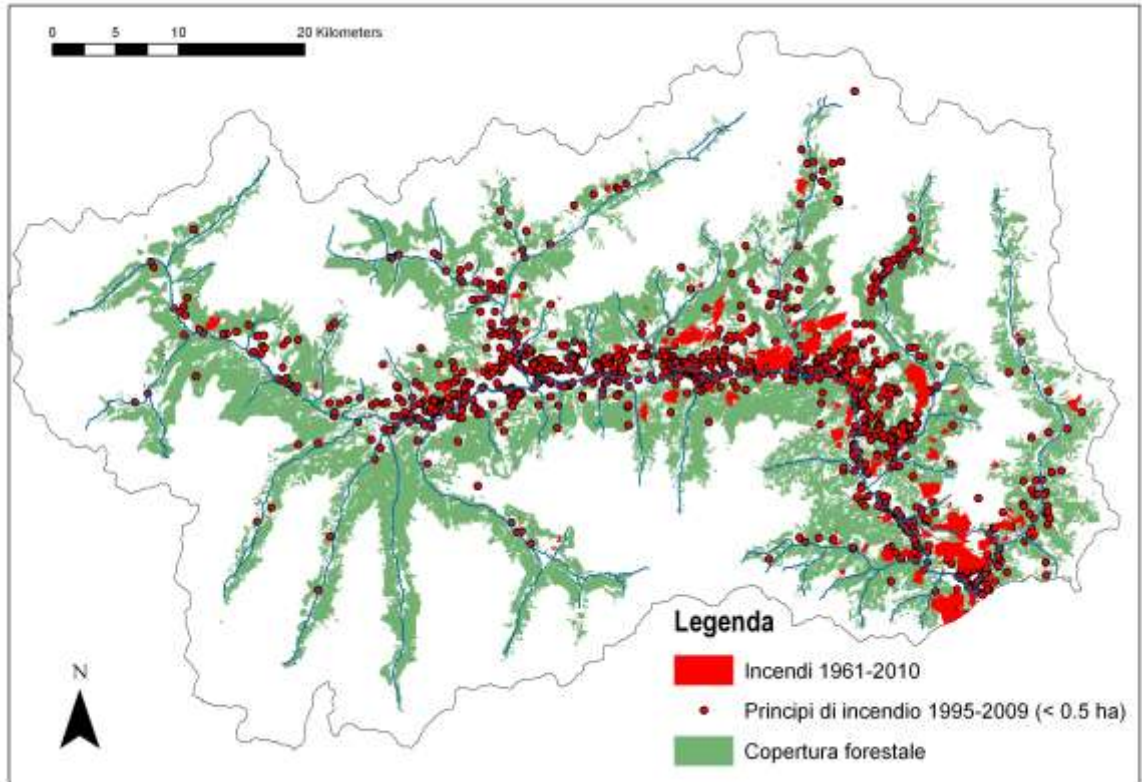
Seidl et al. (2011, Glob. Change Biol.)

Sebbene il clima abbia un ruolo importante, nella maggior parte delle ricerche effettuate è risultato che il passato uso del suolo da parte dell'uomo è attualmente il "driver" più importante nel determinare l'aumento dei disturbi naturali (ed in particolare per quello che riguarda il fuoco)

## L'uso del suolo nel passato ed i recenti cambiamenti dell'uso del suolo influenzano il regime di disturbi

Le foreste (italiane ed europee) provengono da secoli di intenso “sfruttamento” e **sono state semplificate** da un punto di vista strutturale (minore resistenza e resilienza). In questi ultimi decenni le foreste si stanno espandendo e stanno accumulando biomassa.

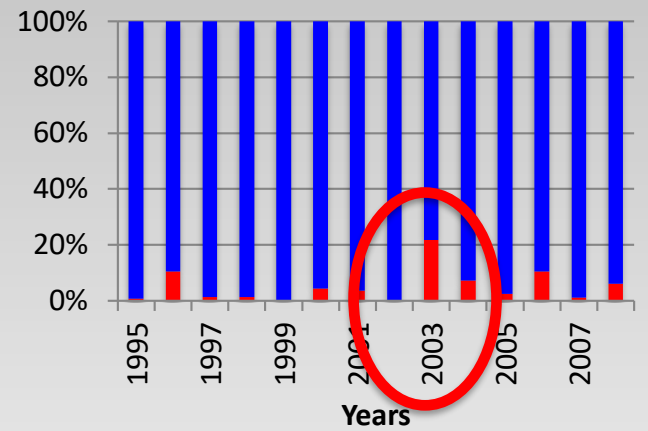
Questi processi, uniti ad altri cambiamenti socio-ambientali e del nostro stile di vita, favoriscono **un aumento dei disturbi** (fuoco più di vento e pullulazioni di insetti)



Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss., <https://doi.org/10.5194/nhess-2017-380>  
 Manuscript under review for journal Nat. Hazards Earth Syst. Sci.  
 Discussion started: 24 November 2017  
 © Author(s) 2017. CC BY 4.0 License.

Natural Hazards and Earth System Sciences  
 EGU

**Modeling anthropogenic and natural fire ignitions in an inner-alpine valley**  
 Giorgio Vaccaro<sup>1</sup>, Cristiano Fedeli<sup>1</sup>, Roberto Bernini<sup>1</sup>, Ettore Marchi<sup>2</sup>, Renato Mattei<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Grugliasco (TO), 10095, Italy  
<sup>2</sup>Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Firenze, 50139, Italy



Nel 2003 (anno caratterizzato da temperature estive molto alte e siccità, che negli scenari climatici corrispondono alle condizione medie di fine secolo) la % di incendi e principi di incendi innescati da fulmine in estate ha raggiunto il 25% (rispetto all'attuale valore medio <5%)

**The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves**

Christoph Schär<sup>1</sup>, Pier Luigi Vidale<sup>1</sup>, Daniel Lüthi<sup>1</sup>, Christoph Frei<sup>1</sup>, Christian Häberli<sup>1</sup>, Mark A. Liniger<sup>2</sup> & Christof Appenzeller<sup>2</sup>

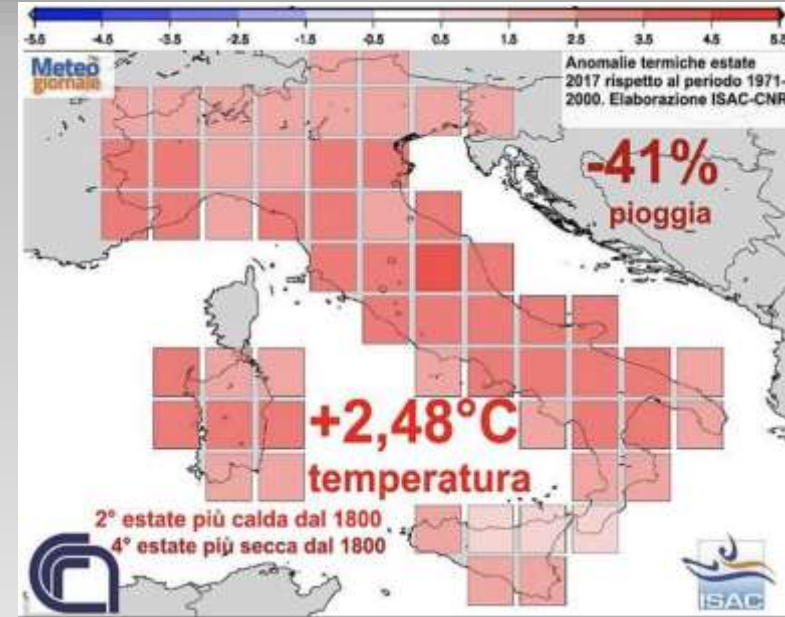
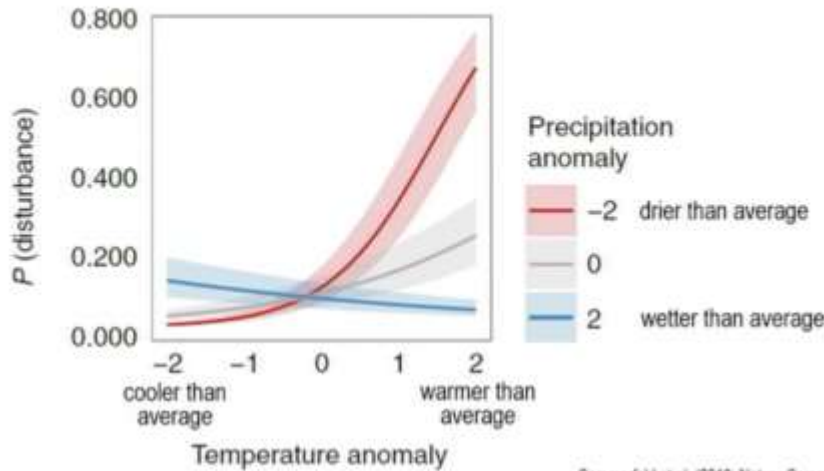
<sup>1</sup>Atmospheric and Climate Science, ETH Zürich, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich, Switzerland

<sup>2</sup>MeteoSwiss, Krähbühlstrasse 58, 8044 Zürich, Switzerland





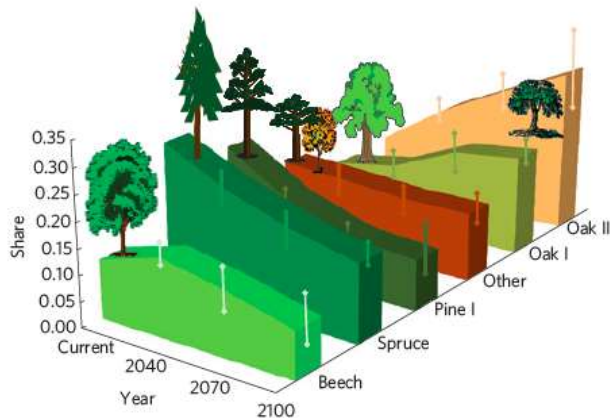
**Analysis of 50 forest landscapes throughout the temperate biome**  
 Large-scale, severe disturbances are consistently linked to warm and dry years



**Institute of Atmospheric Sciences and Climate**

Il cambiamento climatico provocherà un aumento di frequenza ed intensità dei disturbi naturali. Le condizioni più favorevoli ai disturbi si verificano con aumento di temperatura associata a riduzione delle precipitazioni (aumento di siccità).





**Figure 3 | Development of the share of the area of major tree species in Europe under scenario A1B until 2100.** The relative size of the icons approximately corresponds to the relative height of mature trees of the species groups. The tree species group labelled 'Other' includes Pine II, Birch and Other spp. from Figs 1 and 2. The bars reflect the standard deviation resulting from four different model realizations of scenario A1B

Il cambiamento climatico provocherà un aumento di produttività delle foreste europee (e, sul lungo periodo, una sostituzione di specie) ma gli effetti positivi legati all'incremento non basteranno a compensare la maggiore mortalità dovuta ai disturbi naturali

nature  
climate change

LETTERS

PUBLISHED ONLINE: 23 SEPTEMBER 2012 | DOI:10.1038/NCLIMATE1687

## Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land

Marc Hanewinkel<sup>1,2\*</sup>, Dominik A. Cullmann<sup>3</sup>, Mart-Jan Schelhaas<sup>4</sup>, Gert-Jan Nabuurs<sup>5</sup> and Niklaus E. Zimmermann<sup>6</sup>

*Environ. Res. Lett.* 12 (2017) 034027

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5ef1>

## Environmental Research Letters

### LETTER

## Are forest disturbances amplifying or canceling out climate change-induced productivity changes in European forests?

Christopher P O Reyer<sup>1,20</sup>, Stephen Bathgate<sup>2</sup>, Kristina Blennow<sup>3</sup>, Jose G Borges<sup>4</sup>, Harald Bugmann<sup>5</sup>, Sylvain Delzon<sup>6</sup>, Sonia P Faias<sup>4</sup>, Jordi Garcia-Gonzalo<sup>4,7</sup>, Barry Gardiner<sup>2,8</sup>, Jose Ramon Gonzalez-Olabarria<sup>7</sup>, Carlos Gracia<sup>9,10</sup>, Juan Guerra Hernández<sup>4</sup>, Seppo Kellomäki<sup>11</sup>, Koen Kramer<sup>12</sup>, Manfred J Lexer<sup>13</sup>, Marcus Lindner<sup>14</sup>, Ernst van der Maaten<sup>15</sup>, Michael Maroschek<sup>13</sup>, Bart Muys<sup>16,17</sup>, Bruce Nicoll<sup>2</sup>, Marc Palahi<sup>14</sup>, João HN Palma<sup>4</sup>, Joana A Paulo<sup>4</sup>, Heli Peltola<sup>11</sup>, Timo Pukkala<sup>11</sup>, Werner Rammer<sup>13</sup>, Duncan Ray<sup>2</sup>, Santiago Sabaté<sup>9,10</sup>, Mart-Jan Schelhaas<sup>12</sup>, Rupert Seidl<sup>13</sup>, Christian Temperli<sup>18,5</sup>, Margarida Tomé<sup>4</sup>, Rasoul Yousefpour<sup>19</sup>, Niklaus E Zimmermann<sup>18,5</sup> and Marc Hanewinkel<sup>18,19</sup>

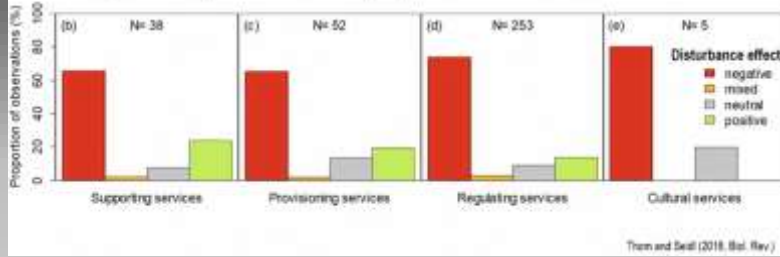




Ecosystem services provisioning affected negatively by disturbance

Result of a global review of >470 papers on disturbance impact.

All categories of ecosystem services are equally affected.



Journal of Applied Ecology

Journal of Applied Ecology 2017, 54, 389–401

doi: 10.1111/1365-2664.12772

Future ecosystem services from European mountain forests under climate change

Marco Mina<sup>1,2\*</sup>, Harald Bugmann<sup>1</sup>, Thomas Cordonnier<sup>3</sup>, Florian Irauschek<sup>4</sup>, Matija Klopčič<sup>5</sup>, Marta Pardos<sup>6</sup> and Maxime Caillieret<sup>1</sup>

Mountain Research and Development (MRD). An international, peer-reviewed open access journal published by the International Mountain Society (IMS) www.mrd-journal.org

MountainResearch Systems knowledge

Assessing the Effect of Disturbances on the Functionality of Direct Protection Forests

Giorgio Varchiano<sup>\*,</sup> Roberta Berrettè, Enrica Roggiero Mendicino, Fabio Meloni, and Renzo Motta  
\* Corresponding author: giorgio.varchiano@unibo.it  
Department of Agricultural, Forest and Food Sciences, University of Turin, Largo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italy

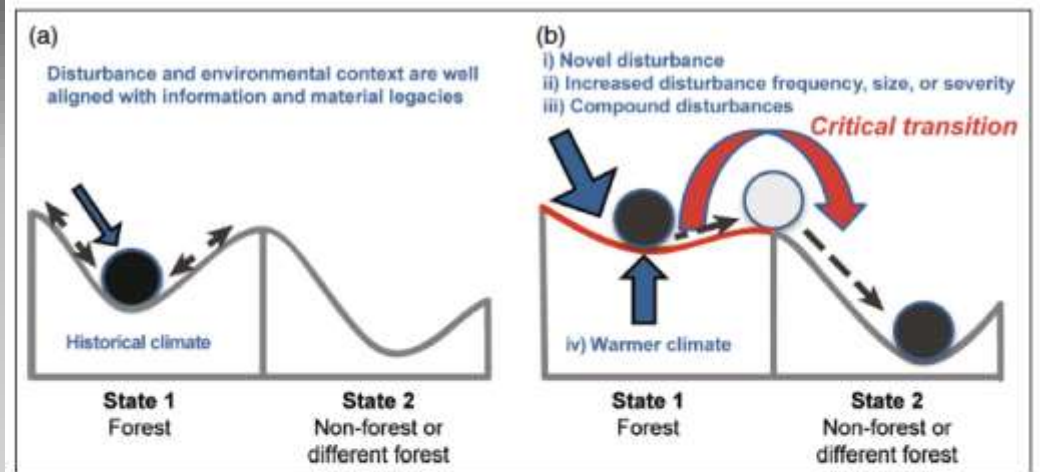


Figure 2. Conceptual representation of forest ecosystems (black ball) within a theoretical landscape of alternative ecosystem states (valleys separated by peaks). (a) Forests are resilient to disturbances lying within the safe operating space, indicated by disturbances that may move the system but not cause it to shift to another state. (b) Forests are likely to shift to a different state in response to four hypothesized mechanisms (i–iv) that move a system outside its safe operating space and trigger a shift to a different forest or non-forest state.

REVIEWS REVIEWS REVIEWS  
Changing disturbance regimes, ecological memory, and forest resilience  
Jill F Johnston<sup>1,2</sup>, Craig D Allen<sup>3</sup>, Jerry F Franklin<sup>4</sup>, Lee E Frislich<sup>5</sup>, Brian J Harvey<sup>6</sup>, Philip E Higuera<sup>7</sup>, Michelle C Mack<sup>1</sup>, Ross K Meentemeyer<sup>8</sup>, Margaret B Min<sup>9</sup>, George IW Perry<sup>10</sup>, Tania Schoennagel<sup>11,12</sup>, and Monica G Turner<sup>13</sup>

L'aumento dei disturbi legato al cambiamento climatico ridurrà la capacità di erogare servizi ecosistemici da parte delle foreste di montagna, con particolare riferimento alla protezione diretta, e ridurrà resistenza e resilienza dei popolamenti forestali



**Frequenza ed intensità dei disturbi (regime di disturbo) sono influenzate dal cambiamento climatico.** Le condizioni più favorevoli sono **l'aumento di temperatura associato alla siccità** (fuoco, vento e pullulazioni di insetti).

L'aumento dei disturbi legato al cambiamento climatico ha ed avrà un impatto negativo sull'**erogazione dei servizi ecosistemici** (produzione e protezione in primo luogo).

Da un punto di vista ecologico una delle conseguenze sarà la riduzione della resistenza e della resilienza dei popolamenti forestali ai disturbi.

- I disturbi sono **processi naturali e dobbiamo imparare a convivere con essi**. I disturbi aumenteranno di frequenza ed intensità nei prossimi decenni.
- Anche se dal punto di vista ecologico i disturbi svolgono un ruolo fondamentale dobbiamo, dal punto di vista della erogazione dei servizi ecosistemici, **prevenire o mitigare gli impatti aumentando resistenza e resilienza delle nostre foreste**
- I disturbi possono essere una **opportunità** per valorizzare salute/biodiversità degli ecosistemi ed anche una **opportunità** per cambiare/adattare le nostre modalità di gestione delle risorse naturali (climate smart forestry)



Gerry de Zolt, Val Visdende