



 UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE **DAGRI**
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE
AGRARIE, ALIMENTARI, AMBIENTALE FORESTALI

 **crea**
Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria

Danni da vento: strategie di monitoraggio e gestione forestale

Piermaria Corona, Gherardo Chirici, Raoul Romano, Luca Cesaro

tempeste di vento non sono così rare: negli ultimi trenta anni, un periodo relativamente ridotto se rapportato alle dinamiche forestali, si sono verificati in Europa vari fenomeni di questo tipo che hanno avuto impatti anche molto più rilevanti

Impatto di schianti da vento verificatisi su larga scala nelle foreste europee negli ultimi decenni

Tempesta	Anno	Area geografica	Massima velocità del vento (km/h)	Materiale legnoso abbattuto (milioni di m ³)
Viviane Martin	1990	Germania, Gran Bretagna, Irlanda, Francia, Olanda, Belgio, Svizzera (Italia nord-ovest in modo marginale)	>200	60-70
Lothar	1999	Francia, Belgio, Germania	259	240
Guðrún	2005	Irlanda, Gran Bretagna, Danimarca, Norvegia, Svezia, Russia	>180	75
Kyrill	2007	Irlanda, Francia, Belgio, Olanda, Danimarca, Svezia, Austria, Germania, Repubblica Ceca, Slovacchia, Svizzera e Polonia	>250	66

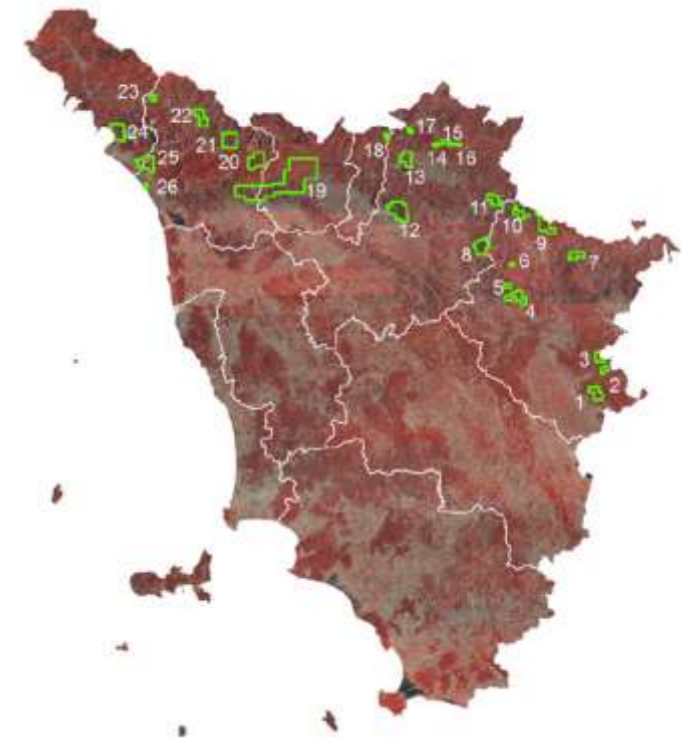
stima (attendibile!) dei danni prodotti al patrimonio forestale, al fine di:

- ✓ **coordinare i primi interventi in campo** (messa in sicurezza del territorio, operazioni di bonifica, sgombero e recupero del materiale legnoso, ecc.)
- ✓ **quantificare gli effetti dei danni in termini monetari** (elemento fondamentale al fine di istruire i dossier necessari a richiedere eventuali sovvenzioni, es. l'intervento del Fondo di Solidarietà Europeo, v. Regolamento CE n. 2012 dell'11.11.2002)
- ✓ **pianificare le azioni di ricostituzione forestale nel medio-lungo periodo**

I DANNI DA VENTO NELLE FORESTE DELLA TOSCANA A SEGUITO DELL'EVENTO DEL 5 MARZO 2015

L'Italia Forestale e Montana / Italian Journal of Forest and Mountain Environments
© 2016 Accademia Italiana di Scienze Forestali

71(4): 185-196, 2016



Forest@

Rivista di Selvicoltura ed Ecologia Forestale

Commenti e Prospettive
doi: 10.3832/efor2990-015
vol. 15, pp. 94-98

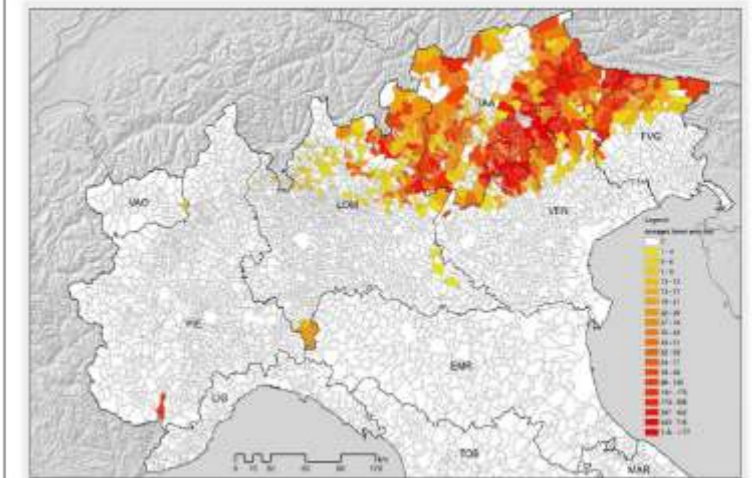
Selvicoltura e schianti da vento. Il caso della “tempesta Vaia”

Renzo Motta⁽¹⁾,
Davide Ascoli⁽²⁾,
Piermaria Corona⁽³⁾,
Marco Marchetti⁽⁴⁾,
Giorgio Vacchiano⁽⁵⁾

Silviculture and wind damages. The storm “Vaia”

On October 29th, 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 regions in 1966. Every year, an average of two extratropical storms affects the European continent, where wind is the most important agent of forest damage, contributing to more than half of total forest losses (38 million cubic meters of downed wood per year). The probability of storm damage in forests depends on four drivers: weather, site conditions, topography, and tree and stand characteristics. However, peak wind speed is the dominant factor: over certain gust velocities, trees are broken or uprooted regardless of their characteristics – such velocities were certainly met by the Vaia event. In this case it may be impossible to avoid or mitigate wind damages. Nonetheless, management options to enhance the long-term forest resistance and resilience always exist. In this perspective, the storm Vaia (after the emergency management) and its consequences could be considered as a key lesson to be learned and as an important opportunity to enhance the resilience of Italian forest stands.

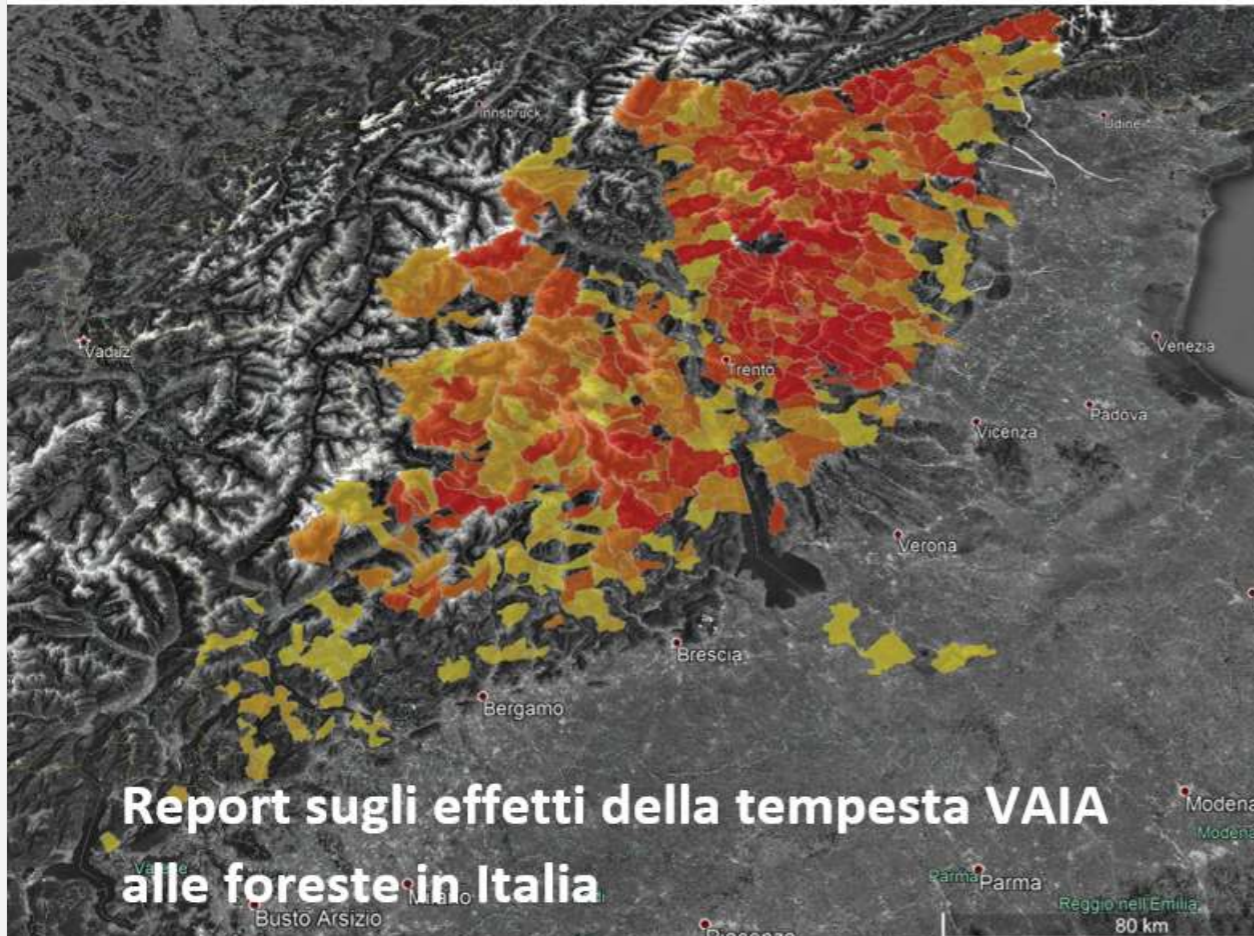
Keywords: Silviculture, Windthrows, Forest Structure, Natural Disturbances, Restoration



mipaft

ministero delle politiche agricole
alimentari, forestali e del turismo

Direzione Generale delle Foreste



Aggiornamento al 14 Dicembre 2018



SISEF
Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale



Brussels, 14 December 2018
(OR. en)

15528/18

AGRI 844
FORETS 56

NOTE

From: General Secretariat of the Council
To: Delegations
Subject: Massive forest damages in Europe
- Information from the Italian delegation

Delegations will find in Annex an information note from the Italian delegation on the above mentioned subject to be raised under "Any other business" at the session of the Council ("Agriculture and Fisheries") on 17-18 December 2018.

15528/18

LIFE.LB

GSC/aw

1

EN

Forest@

Rivista di Selvicoltura ed Ecologia Forestale

Rapporti Tecnici
doi: 10.3832/efor3070-016
vol. 16, pp. 3-9

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

G Chirici⁽¹⁾, F Giannetti⁽¹⁾, D Travaglini⁽¹⁾, S Nocentini⁽¹⁾, S Francini⁽¹⁾, G D'Amico⁽¹⁾, E Calvo⁽²⁾, D Fasolini⁽²⁾, M Broll⁽³⁾, F Maistrelli⁽³⁾, J Tonner⁽³⁾, M Pietrogiovanna⁽³⁾, K Oberlechner⁽³⁾, A Andriolo⁽³⁾, R Comino⁽⁴⁾, A Faidiga⁽⁴⁾, I Pasutto⁽⁵⁾, G Carraro⁽⁵⁾, S Zen⁽⁵⁾, F Contarin⁽⁵⁾, L Alfonsi⁽⁵⁾, A Wolynski⁽⁶⁾, M Zanin⁽⁶⁾, C Gagliano⁽⁶⁾, S Tonolli⁽⁶⁾, R Zoanetti⁽⁶⁾, R Tonetti⁽⁷⁾, R Cavalli⁽⁸⁾, E Lingua⁽⁸⁾, F Pirotti⁽⁸⁾, S Grigolato⁽⁸⁾, D Bellingeri⁽⁹⁾, E Zini⁽⁹⁾, D Gianelle⁽¹⁰⁾, M Dalponte⁽¹⁰⁾, E Pompei⁽¹¹⁾, A Stefani⁽¹¹⁾, R Motta⁽¹²⁾, D Morresi⁽¹²⁾, M Garbarino⁽¹²⁾, G Alberti⁽¹³⁾, F Valdevit⁽¹³⁾, E Tomelleri⁽¹⁴⁾, M Torresani⁽¹⁴⁾, G Tonon⁽¹⁴⁾, M Marchi⁽¹⁵⁾, P Corona⁽¹⁵⁾, M Marchetti⁽¹⁶⁾

Forest damage inventory after the "Vaia" storm in Italy

On October 29, 2019, the Vaia storm hits the North-Eastern regions of Italy by wind gusts exceeding 200 km h⁻¹. The forests in these regions have been seriously damaged. This contribution illustrates the methodology adopted in the emergency phase to estimate forest damages caused by Vaia storm, both in terms of damaged forest areas and growing stock volume of fallen trees. 494 Municipalities registered forest damages caused by Vaia, destroyed or intensely 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 millions m³.

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

**mappatura
completa dei singoli
schianti:**

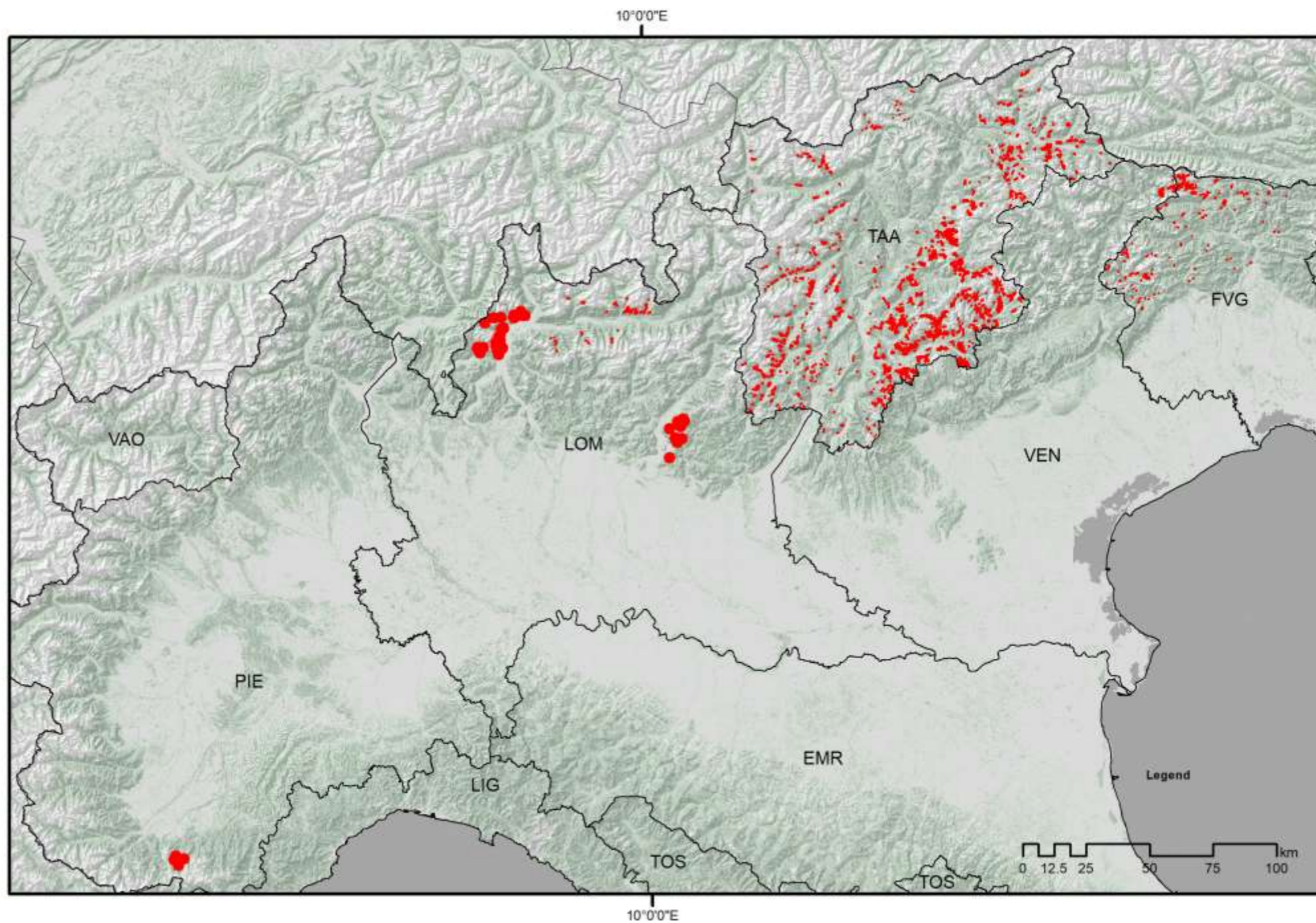
Provincia di Trento,
Provincia di Bolzano,
Friuli Venezia Giulia

**Indicazioni
georeferenziate:**

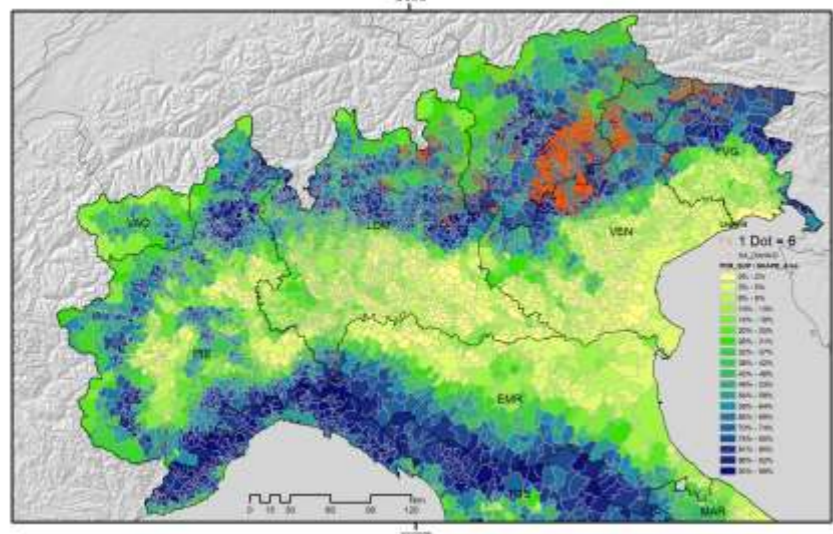
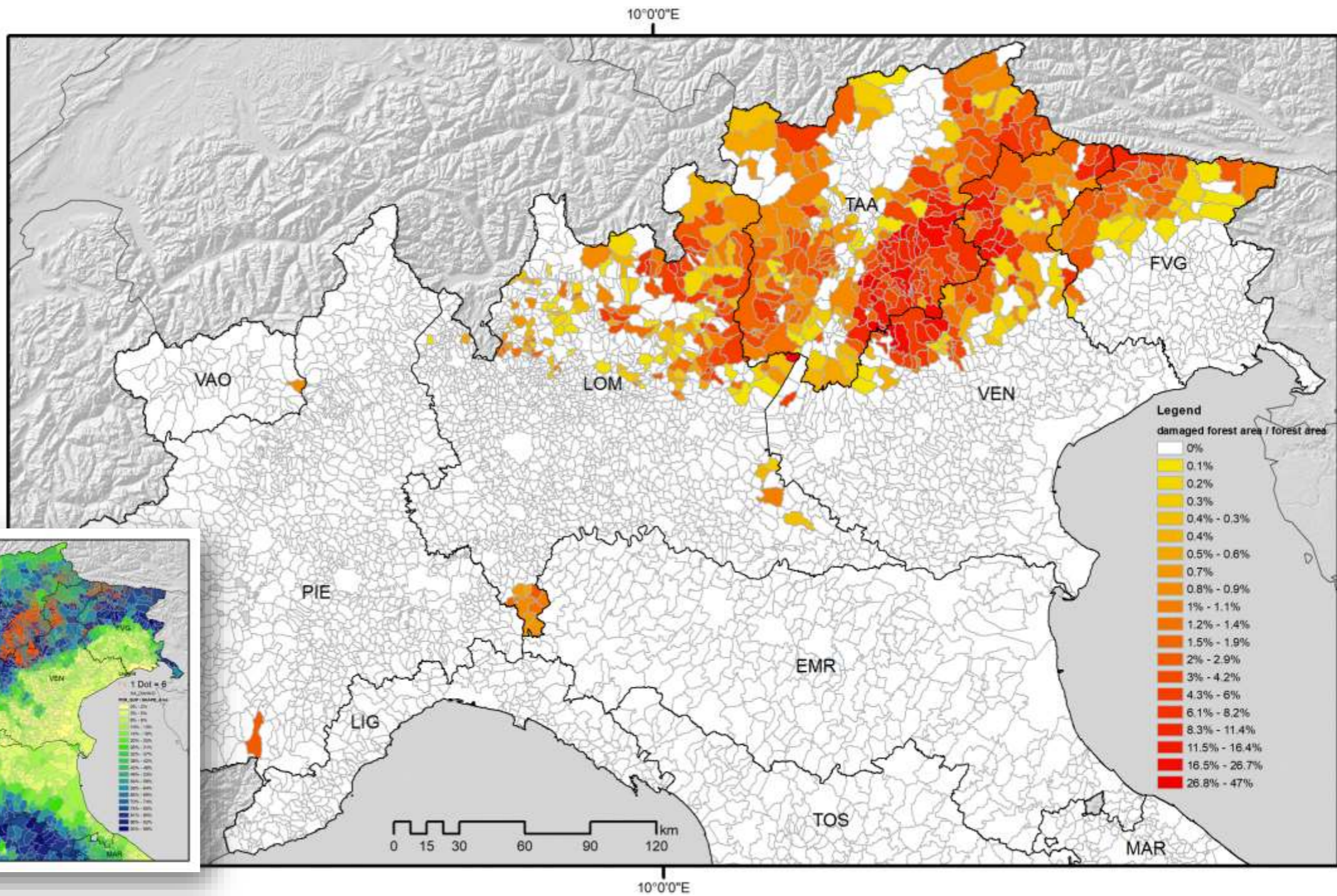
Lombardia,
Piemonte, Valle
d'Aosta

**Statistiche
aggregate per
Comuni:**

Veneto

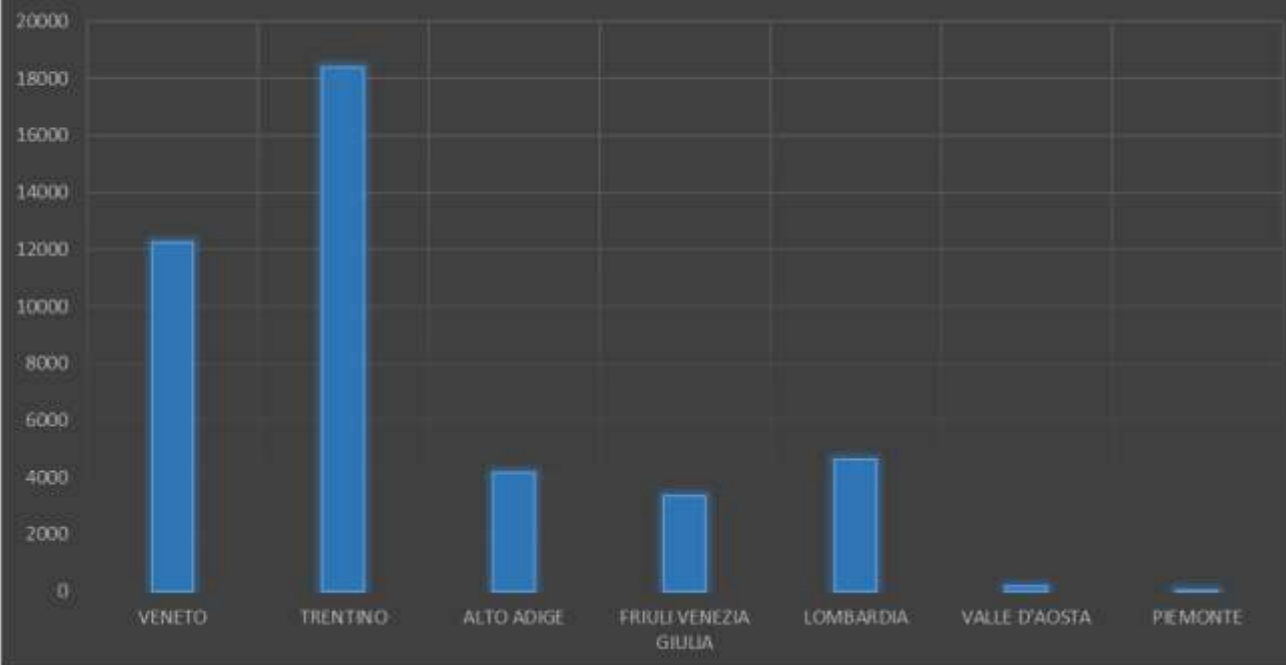


**statistiche
aggregate per
494 Comuni**



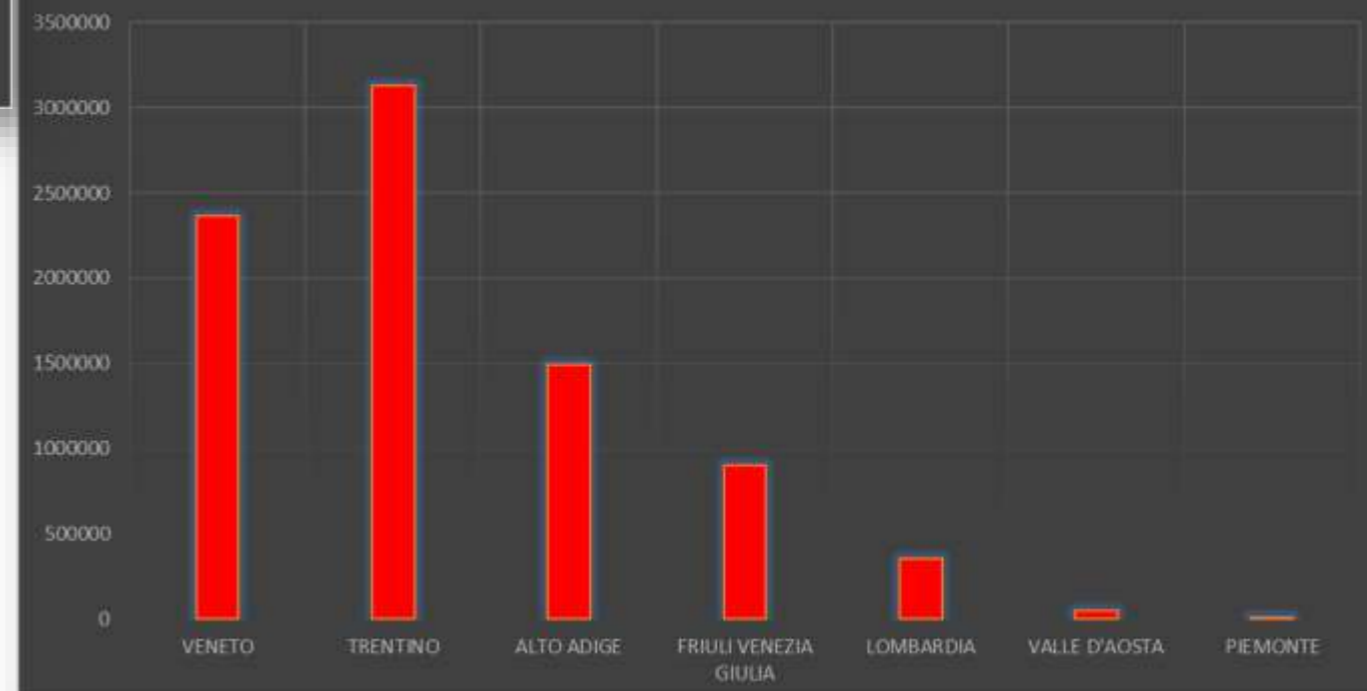
Superficie 2.306.968 ha
Copertura forestale 1.399.483 (60%)

Foreste distrutte dalla tempesta VAIA (ettari)



circa 42.500 ettari

Legname delle foreste distrutte dalla tempesta VAIA (m³)



circa 8,5 mil. m³ di legname

Castello Tesino/Asiago



- LATEST NEWS -**
- EMS - MAPPING**
- Service Overview
 - Who can use the service
 - How to use the service
 - Products: Rapid Mapping
 - Products: Risk and Recovery
 - Quality control / Feedback
 - User Guide
- RAPID MAPPING**
- List of Activations
 - Map of Activations
 - GeoRSS Feed
- RISK AND RECOVERY**
- List of Activations
 - Map of Activations
 - GeoRSS Feed
- OTHER**
- Map of Activations of Other Organizations
 - Map Coverage Planner
 - Meetings, Workshops
 - Citation Guidelines
 - Citations
 - Press Mentions
 - Calls for Tender

Follow @CopernicusEMS

EMSR334: Wind Storm in north-east of Italy

Event Time (UTC): 2018-10-26 22:00
Event Time (LOC): 2018-10-27 00:00
Event Type: Storm (Extra-tropical storm)
Activation Time (UTC): 2018-11-07 10:55
Reference maps produced: 0 of 0
Delineation maps produced: 52 of 52
Grading maps produced: 0 of 0
Activation Status: Open
Affected Countries/Territories:
 Italian Republic
Authorized User:
 Italy|Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile - Centro Situazioni
Activation Reason:
 From the first hours of 27 October until 30 October an intense weather event with heavy rain and very strong wind occurred in North Italy and affected especially the North East part (Friuli Venezia Giulia, Veneto, Provincia Autonoma di Bolzano and Provincia Autonoma di Trento). The event has been important both for intensity and for the duration (it lasted almost 4 days). The heavy rain caused the rapid increasing of the level of Livenza, Piave, Tagliamento and Adige rivers, many areas flooded and an extensive amount of mud and debris flow occurred.

Relevant news:
 Copernicus EMS Monitors the Consequences of the Recent Adverse Weather in Veneto and Sicily, Italy

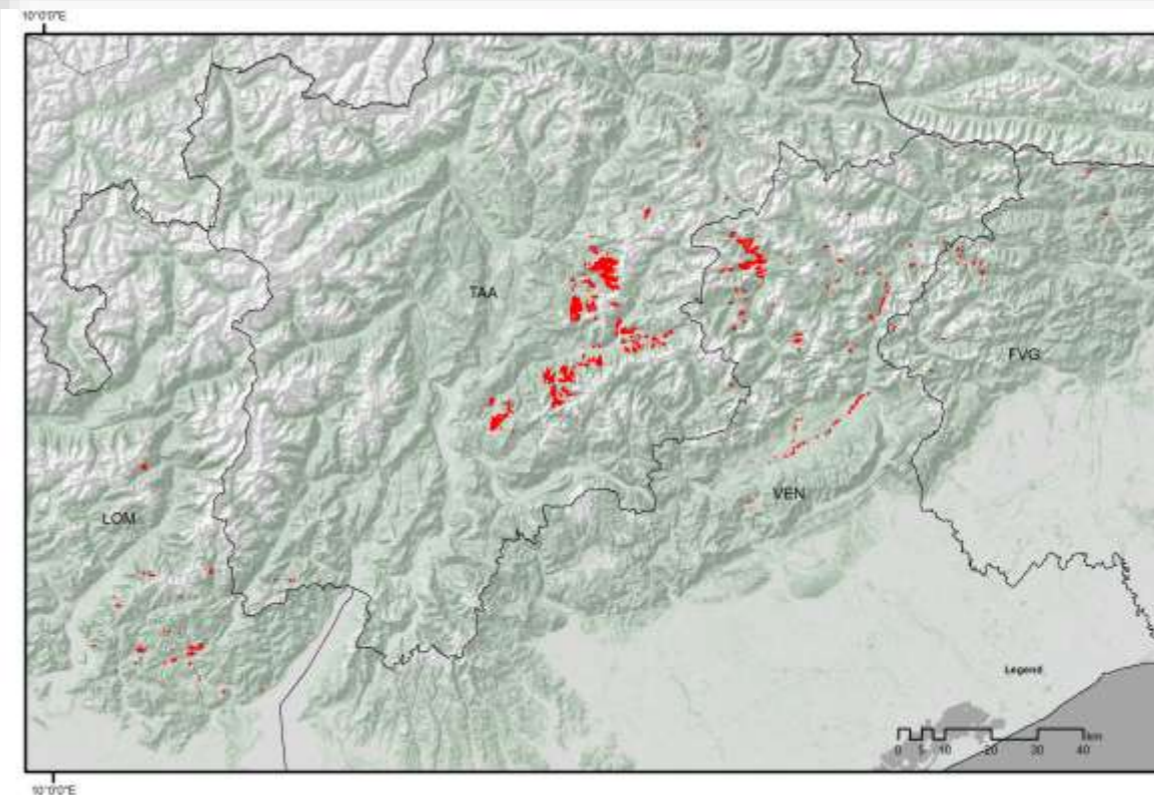
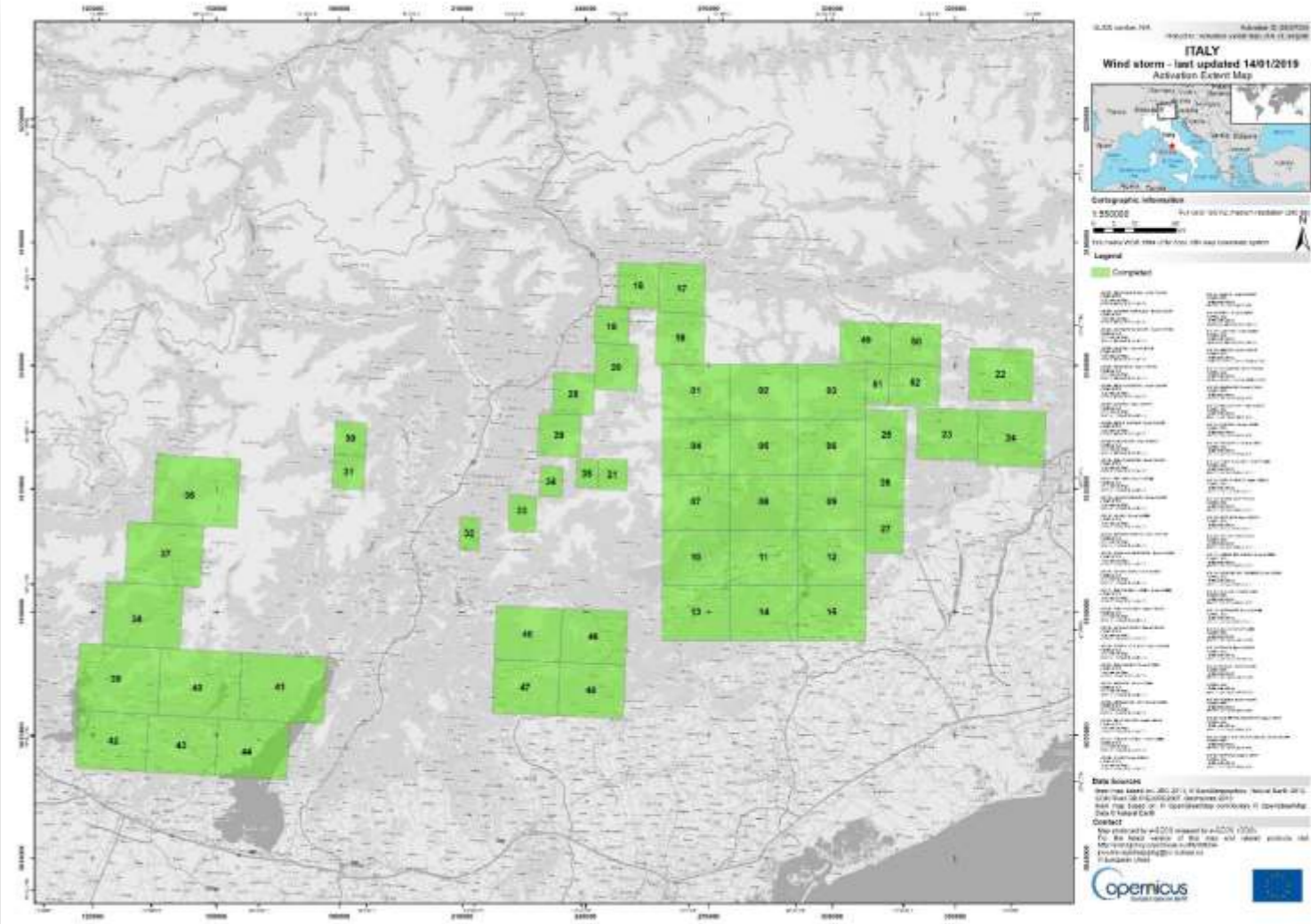
Filter by map type: **ALL** - DELINEATION

Filter by product:

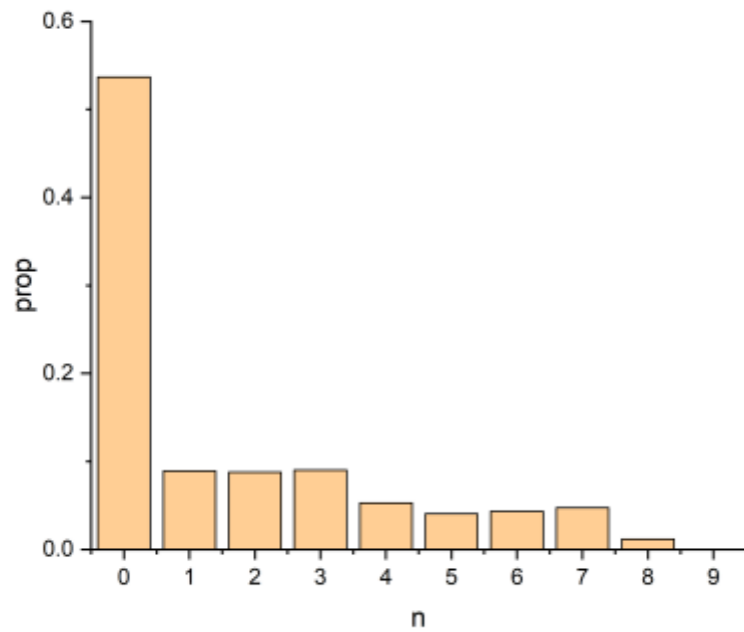
- ALL
- Agordo [07]
- Alleghe [04]
- Ampezzo Patsch [23]
- Asiago [47]
- Auronzo di Cadore [03]
- Barcis [27]
- Belluno [11]
- Bosco [45]
- Bovegno [39]
- Breno [38]
- Capo di Ponte [37]
- Cappella Maggiore [15]
- Carezza [29]
- Claut [26]
- Collio [40]
- Cortina d'Ampezzo [02]
- Dimaro [30]
- Enepe [45]
- Farra d'Alpago [12]
- Feltre [13]
- Folgarida [31]
- Forni Di Sopra [25]
- Funes Villaness [18]
- Gardone Val Trompia [42]
- Gargnano [44]
- La Villa Stern [19]
- Lagorai [34]
- Limone sul Garda [41]
- Longarone [09]
- Luson Lusen [16]
- Malga Stuc [33]
- Monte Schiara [08]



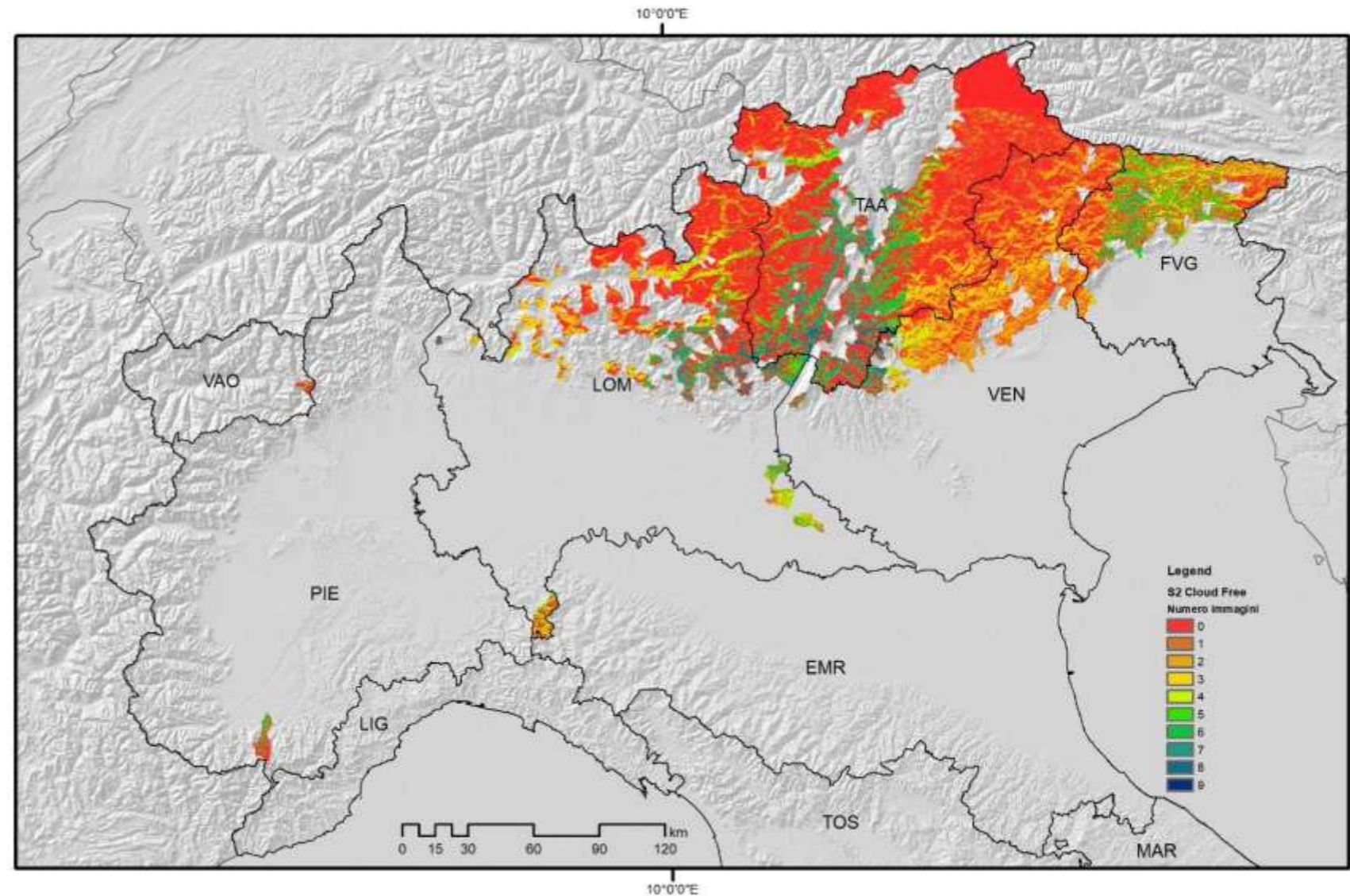
EMSR334 - Activation Extent Map
 Release: r14 - Version: v1 - Delivered: 2019-01-14 17:48
 View as: EMSR334-AEW-IMG - EMSR334-AEW-KMZ - EMSR334-AEW



29/10/2018 – 29/01/2019

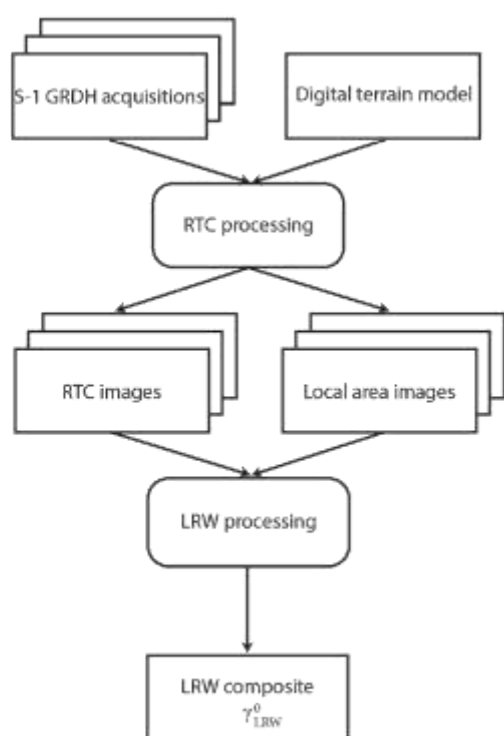


**numero di immagini
Sentinel2 libere da nuvole
percentualmente disponibili
nell'area colpita da VAIA**

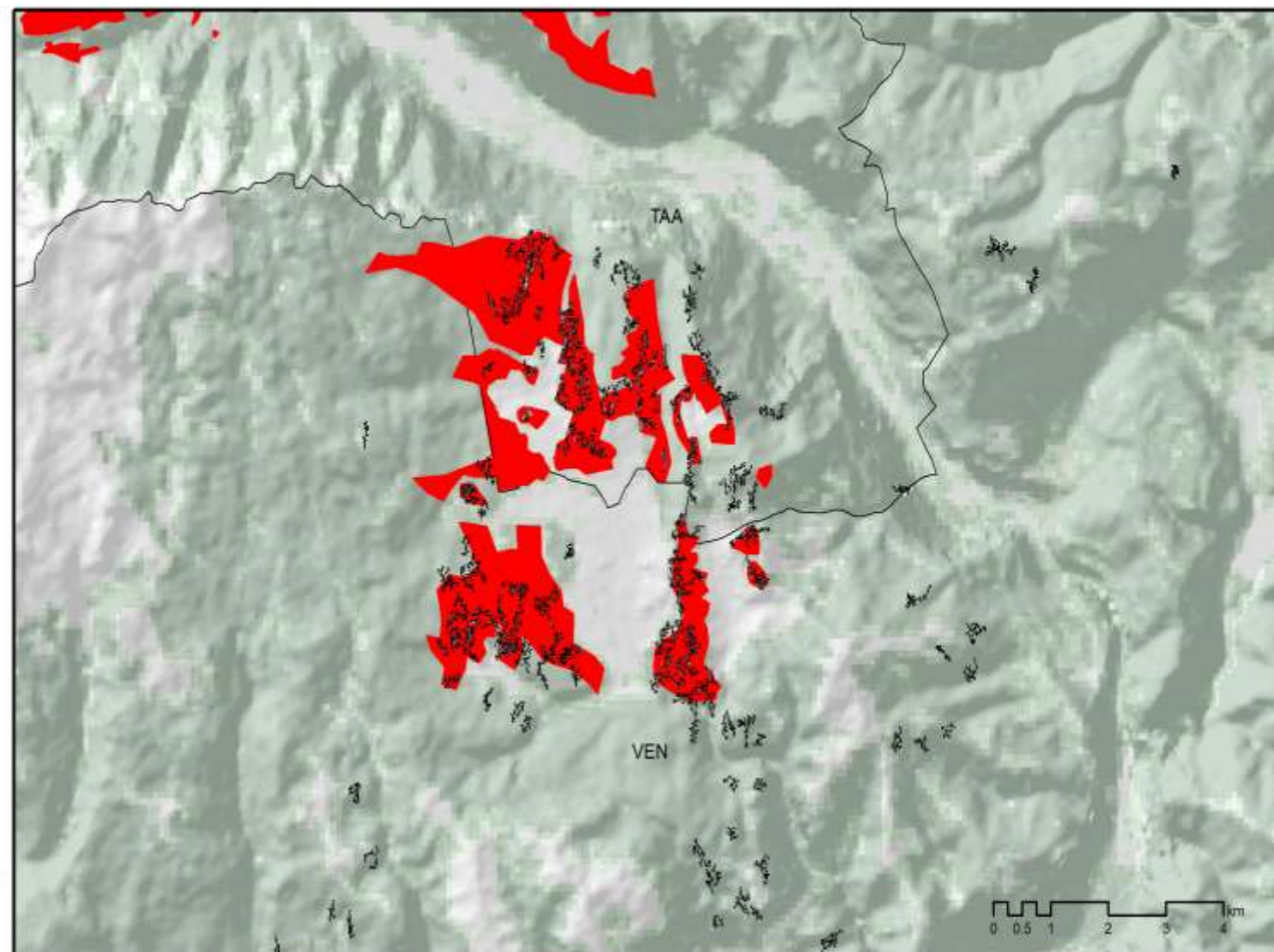
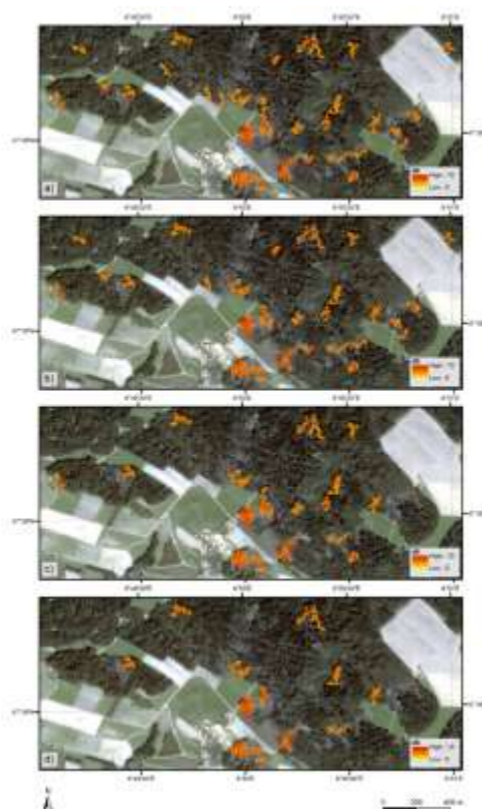


rilevamento rapido con sensore radar (*Radio Detection and Ranging*) di Sentinel1

- ✓ i danni causati dal vento causano dei cambiamenti nelle immagini in **banda C** del **Sentinel1**
- ✓ è necessario stabilire se la qualità della mappatura è sufficiente buona
- ✓ l'orografia complessa rende più problematico il processamento
- ✓ sono in corso studi applicativi



Area di studio in Germania



remote sensing



Article

Rapid Detection of Windthrows Using Sentinel-1 C-Band SAR Data

Marius Ruettschi ^{1,*}, David Small ² and Lars T. Waser ¹

¹ Department of Land Change Science, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Switzerland; waser@wsl.ch

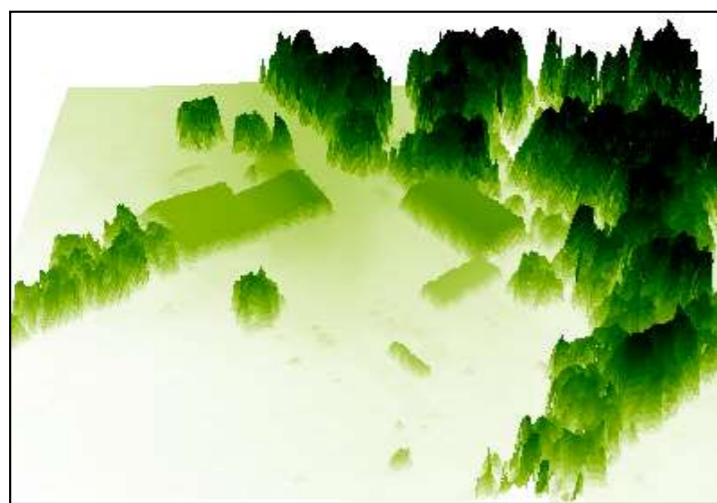
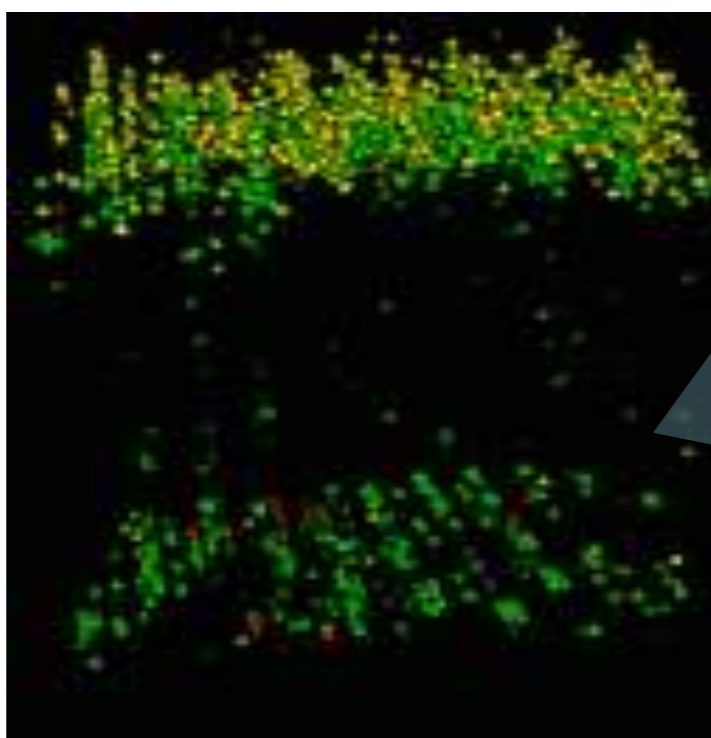
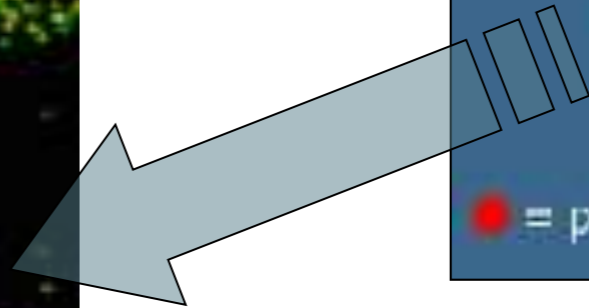
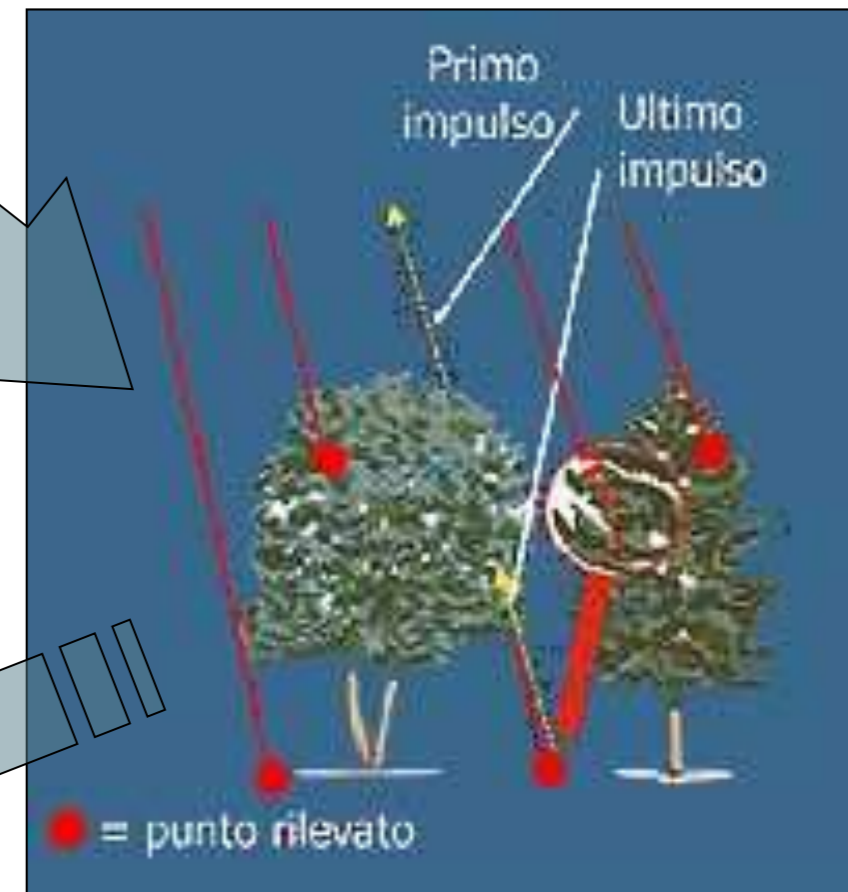
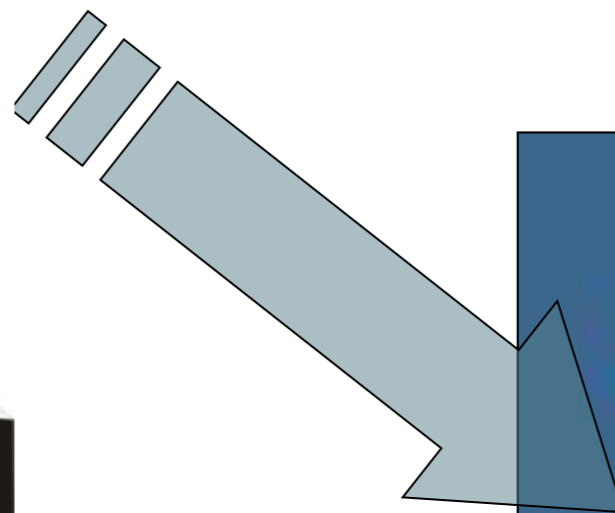
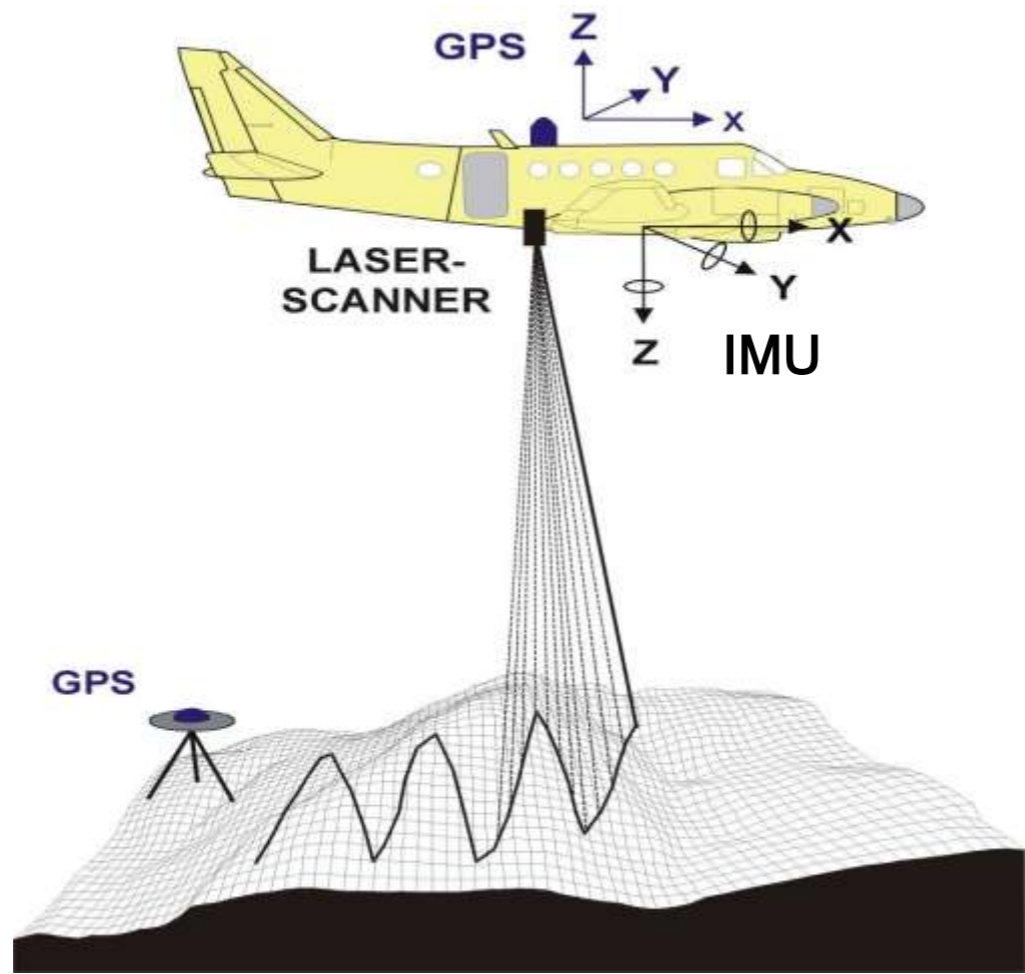
² Remote Sensing Laboratories (RSL), University of Zürich, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich, Switzerland; david.small@geo.uzh.ch

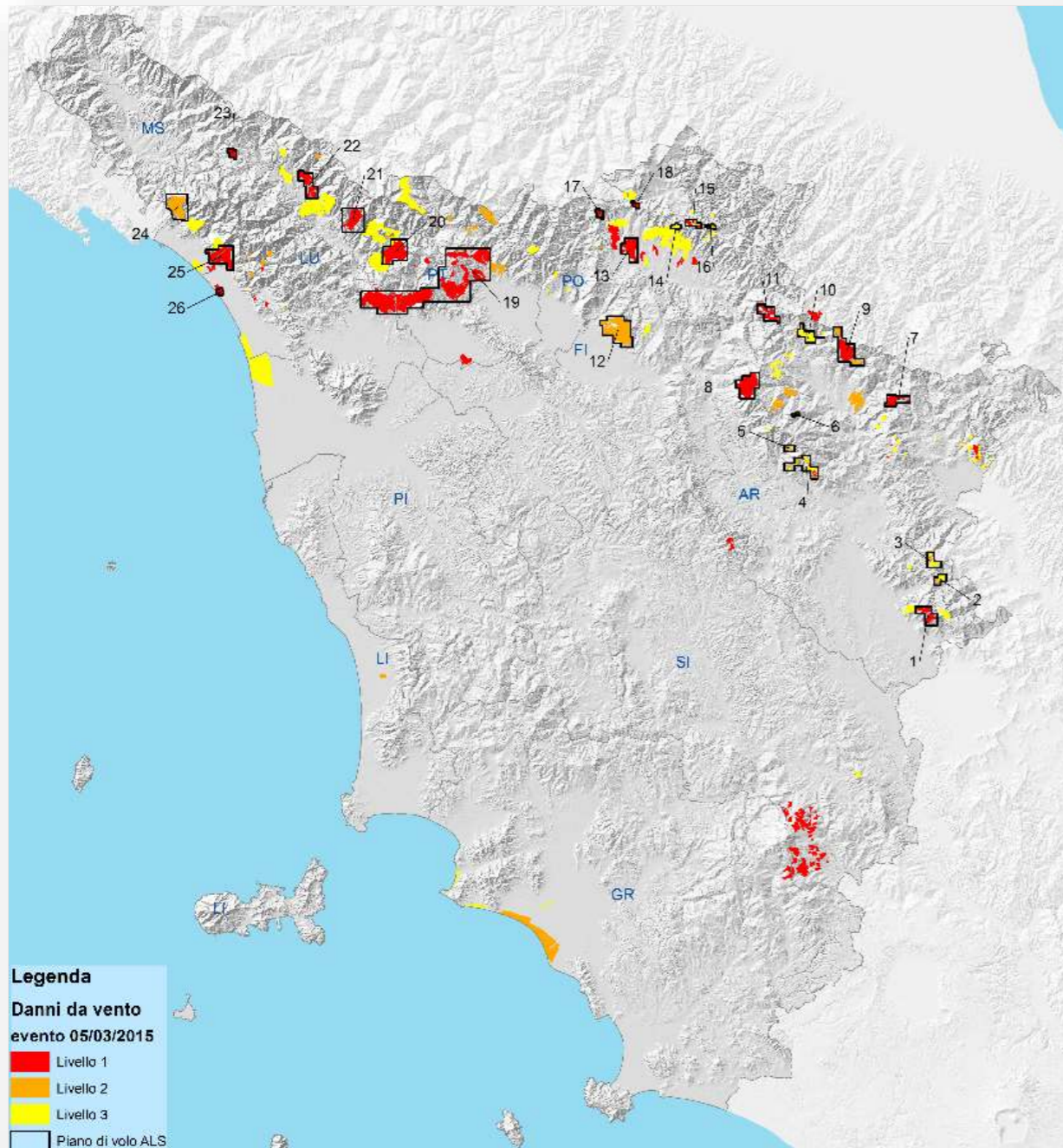
* Correspondence: marius.ruettschi@wsl.ch; Tel.: +41-44-739-2894

Received: 8 November 2018; Accepted: 4 January 2019; Published: 10 January 2019



airborne LiDAR (*Light Detection and Ranging*)





REGIONE TOSCANA
 4 Luglio 2016
 Firenze - Sant'Apollonia - Via San Gallo, 25

COMSORIO LaMMA
 Corpo Forestale dello Stato
 UNIVERSITÀ FIRENZE GESAAP

I danni da vento nelle foreste della Toscana

a seguito dell'evento del 5 marzo 2015

PROGRAMMA

09:00 - **Saluti di benvenuto**
 Alberto Biondi, Vice Comandante Regionale Corpo Forestale dello Stato
 Oreste Canciani, Presidente Accademia Italiana di Scienze Forestali

09:40 - **L'evento del 5 Marzo 2015 e l'evolversi del progetto**
 Bernardo Guzzini, LaMMA - Regione Toscana

10:00 - **C'è un'operazione combinata: cartografia e Anemometro Laser Scanning**
 Lorenzo Bottai, LaMMA - Regione Toscana

10:20 - **La stima dei danni da vento**
 Giancarlo Chiusi - Università degli Studi di Firenze

10:40 - **Stima della Foresta Deteriorata ed il Substrato**
 Elena Torrici, Governo Italiano - Corpo Forestale dello Stato

11:00 - **Coffee Break**

11:40 - **Stima dei costi di utilizzazione del materiale legnoso danneggiato**
 Erica Martini, Cristiano Podderi - Università degli Studi di Firenze

12:00 - **Determinazione dei ricavi recuperabili dal materiale legnoso e sistemi di stoccaggio**
 Marco Finocchiaro - Università degli Studi di Firenze

12:20 - **Linee guida per la ricostituzione del potenziale forestale nelle aree danneggiate**
 Francesca Battalini, Susanna Rocentini e Daniele Trevisani - Università degli Studi di Firenze

12:40 - **Il ruolo della Regione Toscana**
 Elisabetta Gravano, Giovanni Filiani - Regione Toscana

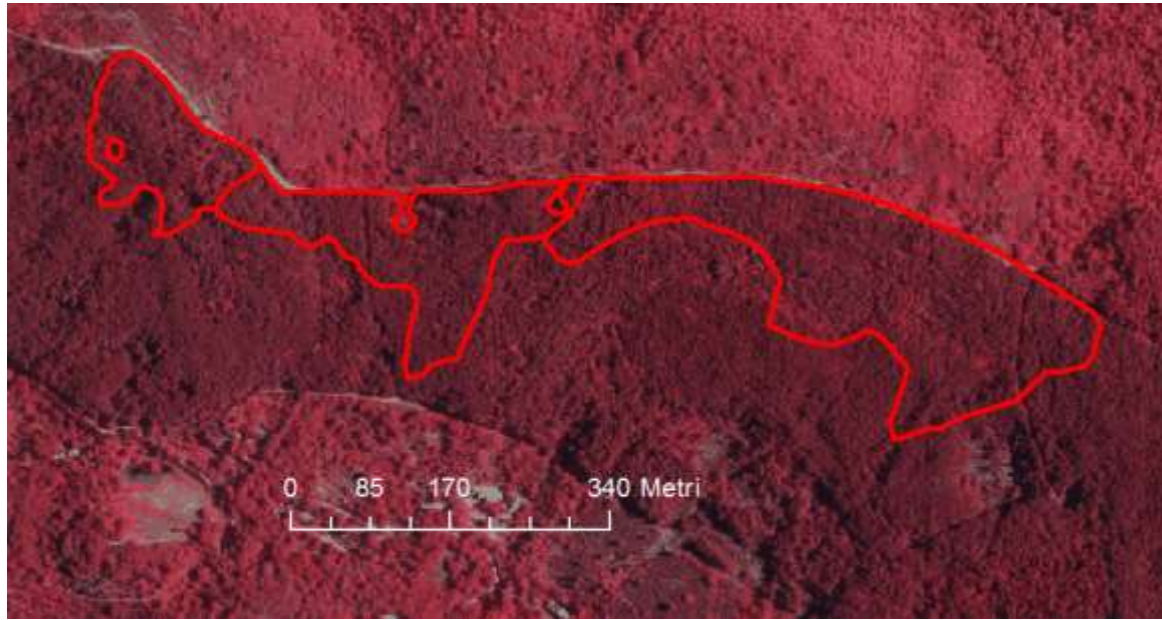
13:00 - **Conclusioni**
 Piermaria Corona, CRA - Centro di ricerca per la selvicoltura

Molteni: Oreste Canciani, Presidente Accademia Italiana di Scienze Forestali

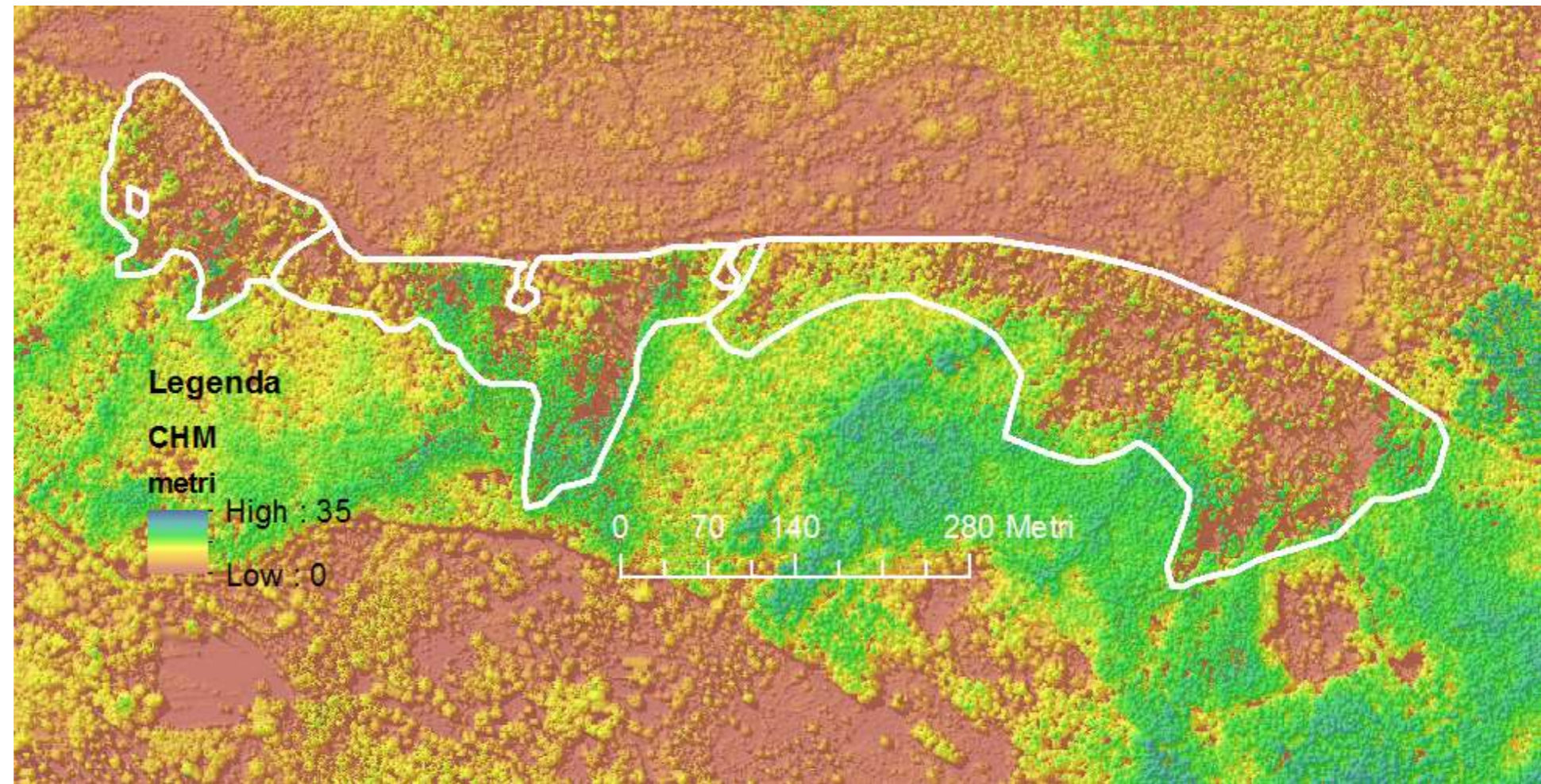
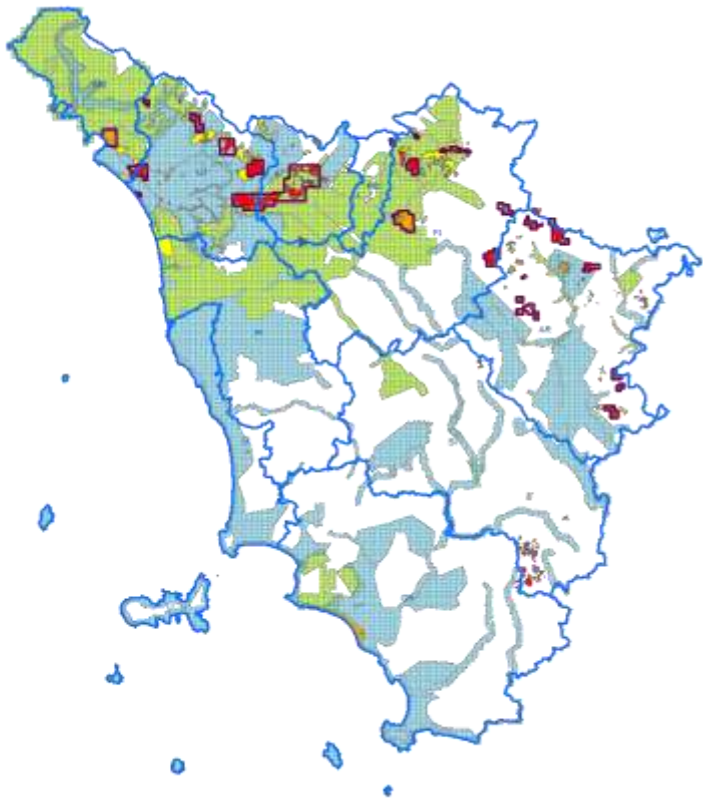
Con il patrocinio di:
 crea
 CREA - Centro Nazionale per le Ricerche e gli Studi sull'Ambiente, il Verde e il Paesaggio
 CISEF
 Comitato Nazionale per lo Studio e la Ricerca in Scienze Forestali
 AIT
 Associazione Italiana di Selvicoltura

Logo of the Italian Republic and the European Union.



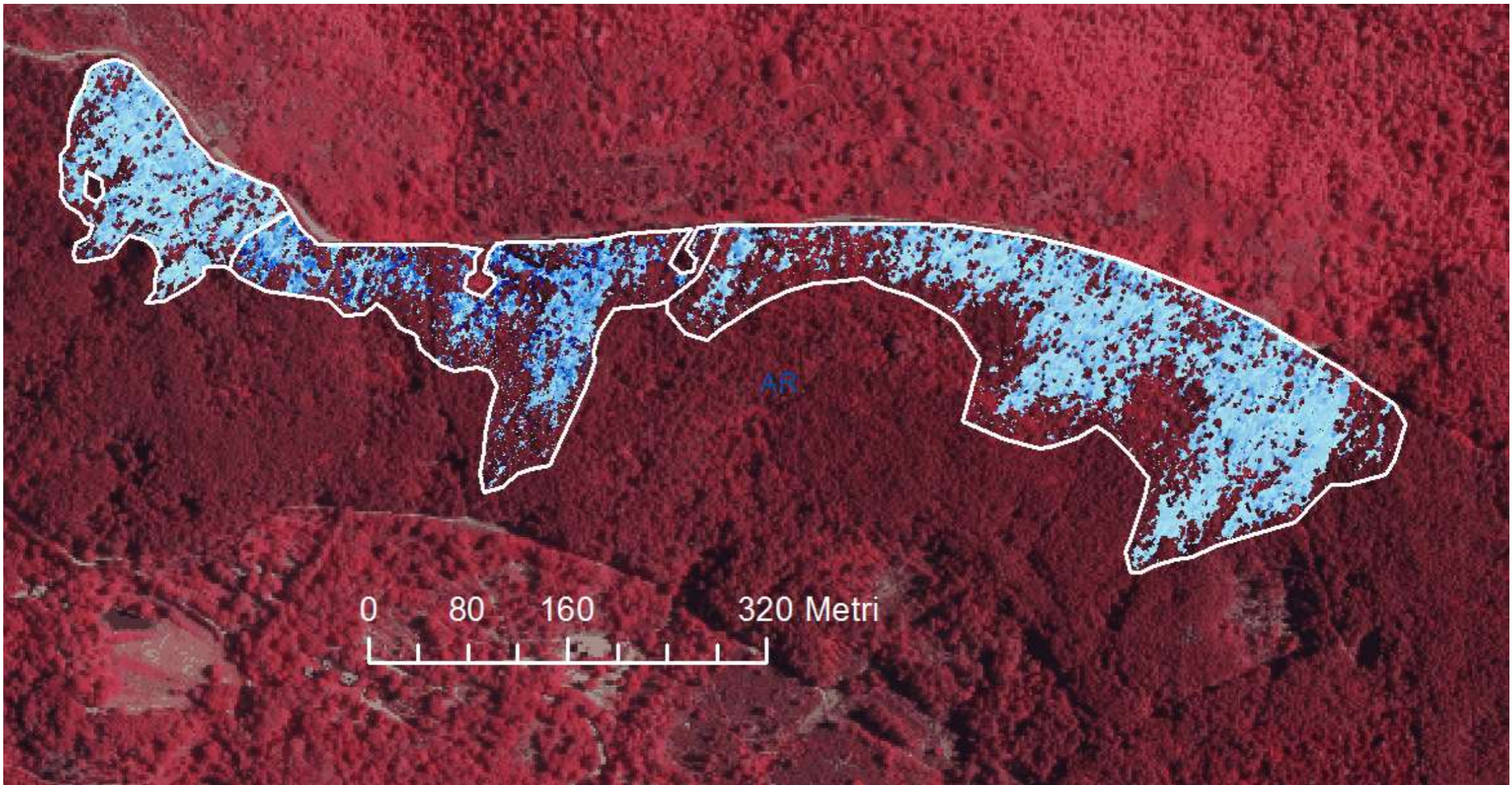


individuazione aree danneggiate ortofoto pre-post evento per fotointerpretazione + integrazione LiDAR



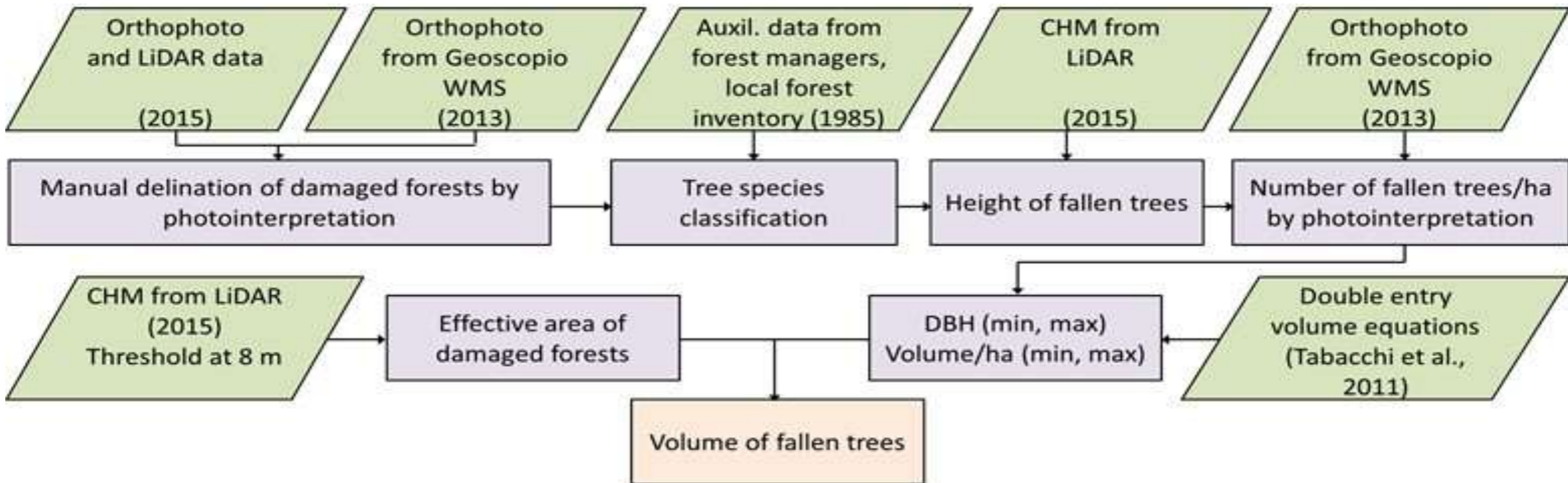
individuazione «isole dei superstiti»

elaborazione CHM per individuare le aree effettivamente danneggiate al netto dei singoli alberi o dei gruppi di alberi non danneggiati



stima provvigione

integrazione diverse fonti informative per la quantificazione dei danni in termini di massa legnosa e numero di alberi a terra





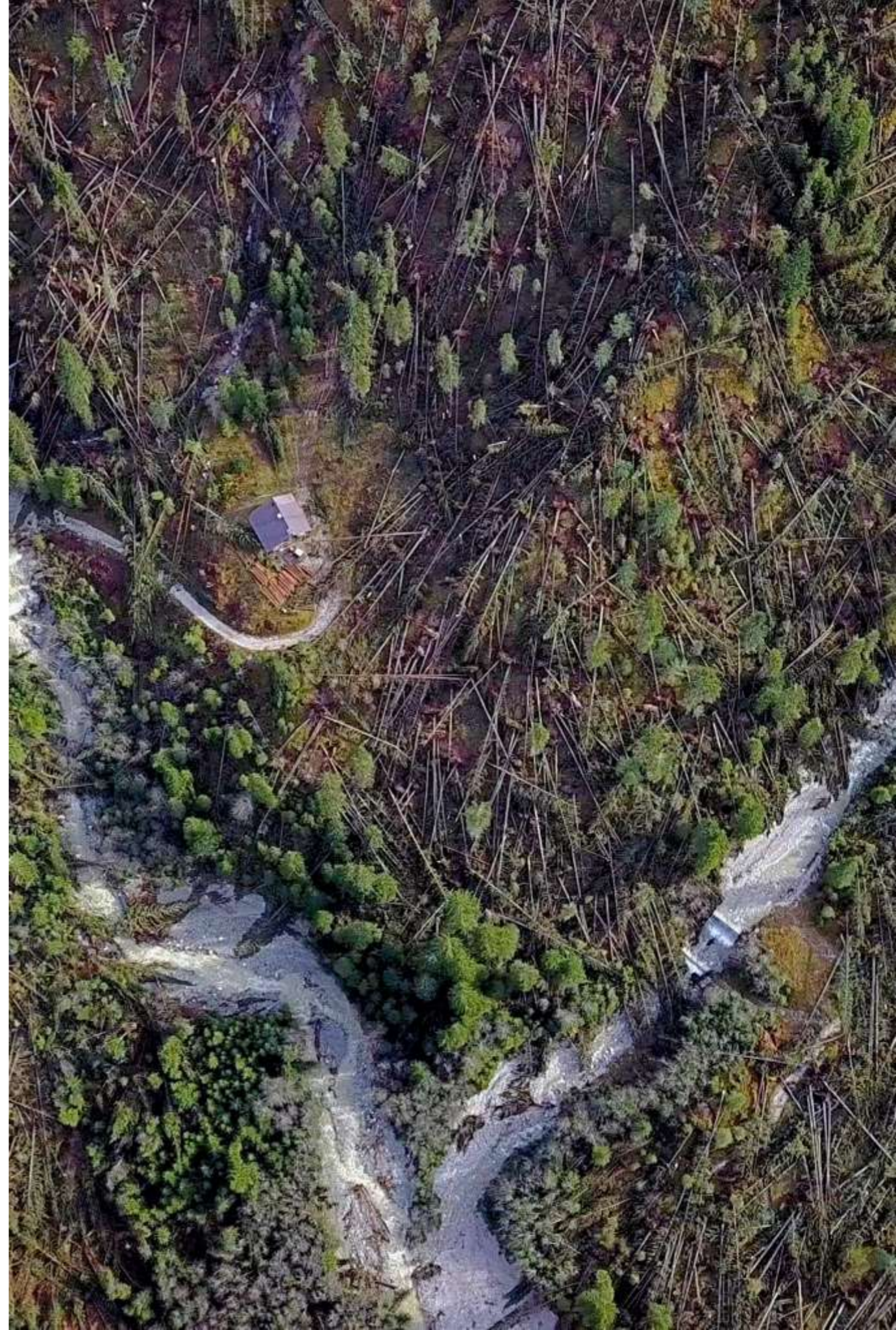
- ✓ dati acquisiti su 43.623 ha per oltre l'80% boscati (35.400 ha)
- ✓ danni su 2.017 ha (il 5,7% del bosco monitorato)
- ✓ dei 2.017 ha colpiti oltre la metà risultano fisicamente a terra (1.127 ha)
- ✓ circa 332.000 m³ di legname a terra

Assessing forest windthrow damage using single-date, post-event airborne laser scanning data

Gherardo Chirici^{1,2}, Francesca Bottalico¹, Francesca Giannetti^{1*}, Barbara Del Perugia¹, Davide Travaglini¹, Susanna Nocentini^{1,2}, Erico Kutchartt³, Enrico Marchi¹, Cristiano Foderi¹, Marco Fioravanti¹, Lorenzo Fattorini⁴, Lorenzo Bottai⁵, Ronald E. McRoberts⁶, Erik Næsset⁷, Piermaria Corona⁸ and Bernardo Gozzini⁵

→ occasione per riflettere
e agire in termini di
gestione responsabile
delle risorse forestali

superata la fase
emergenziale di
monitoraggio, messa in
sicurezza e ripristino post-
evento, occorre dare piena
considerazione all'obiettivo
di migliorare **resistenza** e
resilienza dei boschi per
assicurare continuità nel
tempo nell'erogazione delle
loro utilità ecosistemiche



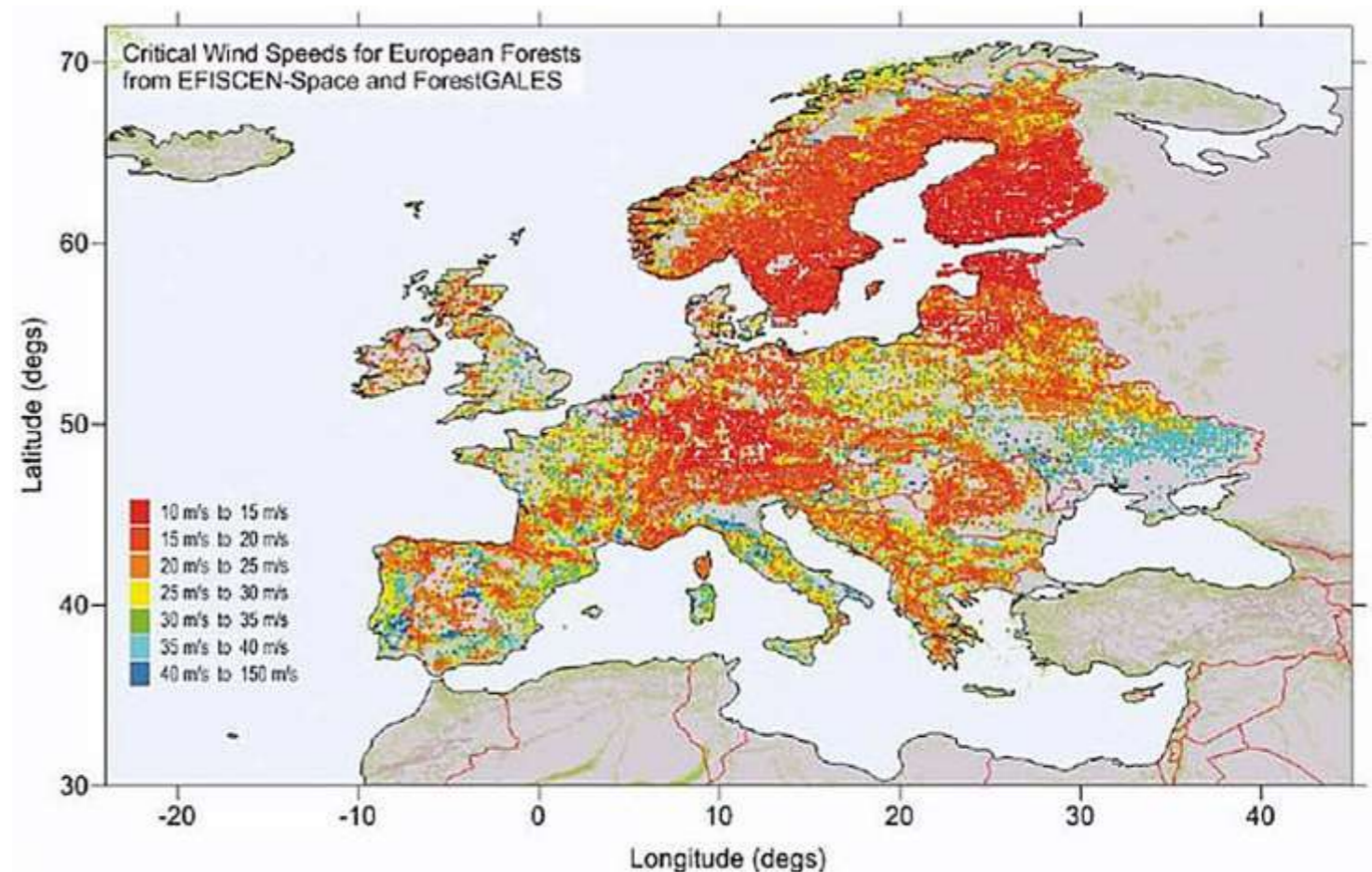
gli schianti provocati
hanno interessato una
**grande varietà di
categorie forestali**
(pinete, faggete, boschi
puri di abete rosso,
boschi puri di abete
bianco, boschi misti di
abete bianco, abete rosso
e faggio) e di **tipi
strutturali** (boschi
coetanei e disetanei)



✓ quando la velocità del vento supera determinate soglie critiche i fattori compositivi e strutturali dei soprassuoli forestali assumono un ruolo del tutto marginale nei confronti della stabilità del bosco



✓ soglie critiche di velocità del vento per le foreste europee possono variare tra 10-15 m/s fino a 40 m/s



- ✓ molti popolamenti delle Alpi evidenziano una velocità critica variabile tra 15 e 25 m/s
 - ✓ i popolamenti degli Appennini hanno velocità critiche superiori
- ✓ al di sotto di queste soglie, la **vulnerabilità dei soprassuoli forestali ai danni da vento può essere sensibilmente ridotta tramite una azione selvicolturale continua e capillare**





i principali fattori che influenzano il verificarsi di importanti danni da parte del vento sono:

- **topografia**
- **condizioni idrogeopedologiche**
- **composizione e struttura del popolamento forestale**

i principali attributi dei popolamenti forestali che influenzano la **resistenza agli schianti** (considerando sia i **ribaltamenti** che le **stroncature**) sono:

- ✓ **altezza dei fusti arborei** (le probabilità di schianto aumentano in modo esponenziale con l'altezza dell'albero),
- ✓ **specie** (tipo di apparato radicale, forma della chioma, resistenza meccanica del fusto, presenza di foglie)
- ✓ **condizioni fitosanitarie**
- ✓ **struttura verticale** del popolamento (popolamenti puri, monostratificati e densi sono più facilmente schiantati rispetto a popolamenti misti e pluristratificati)

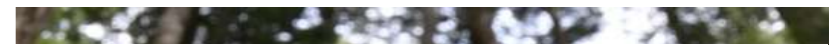
→ elementi quantitativi di analisi e prevenzione negli strumenti di pianificazione forestale e territoriale



Ricreazione



Produzione



Biodiversità

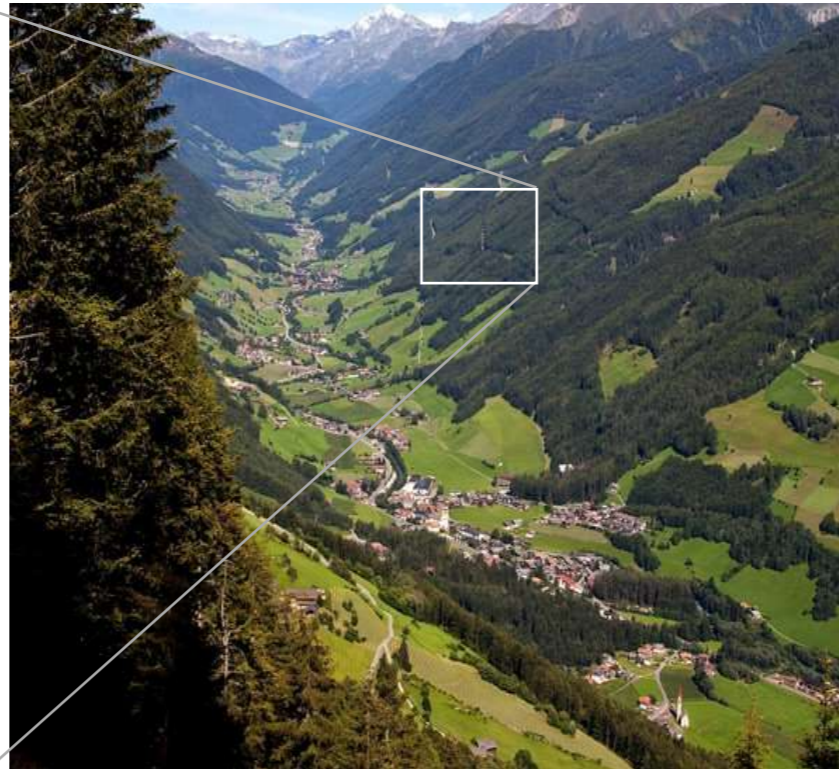


previsione e gestione del rischio (connesso ai cambiamenti climatici)

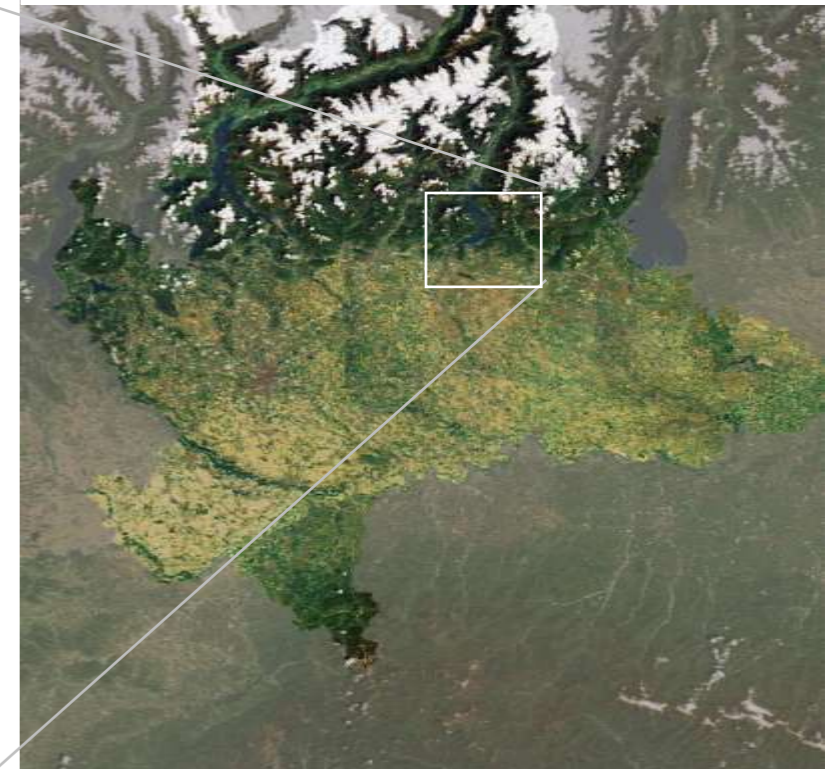
Aziendale



Territoriale



Regionale



Previsione

Zonizzazione del pericolo
Vulnerabilità degli obiettivi

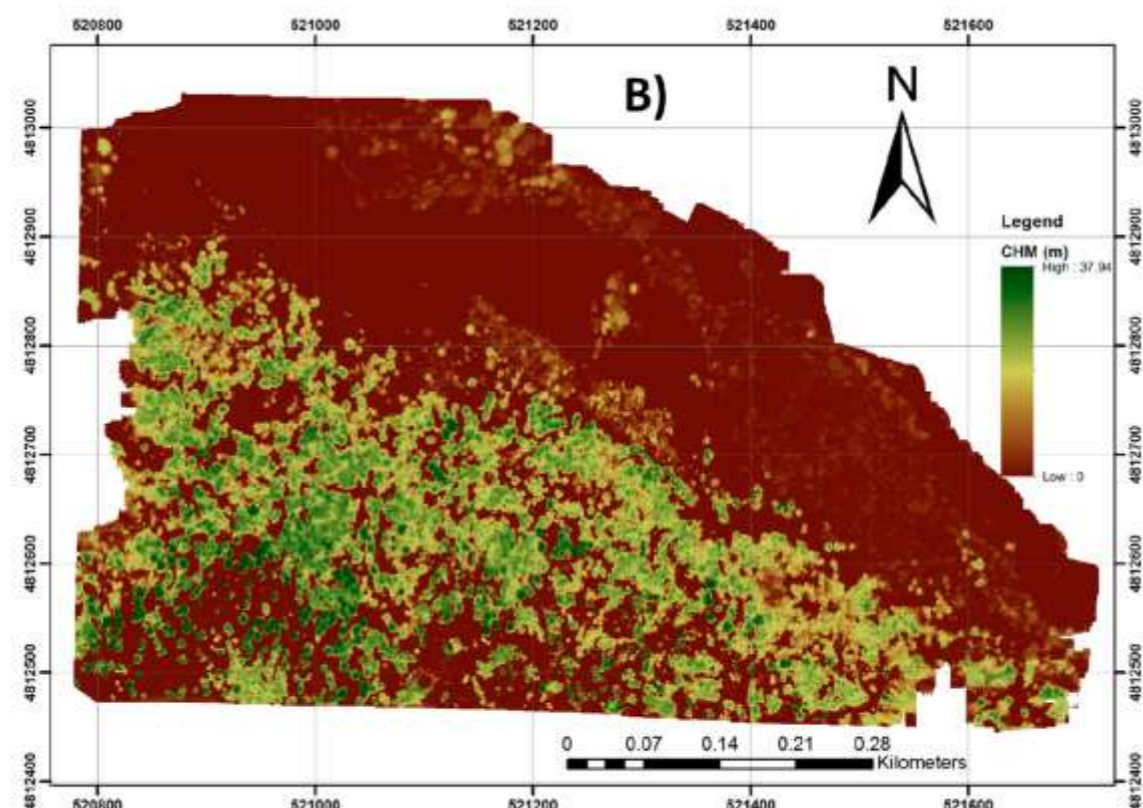
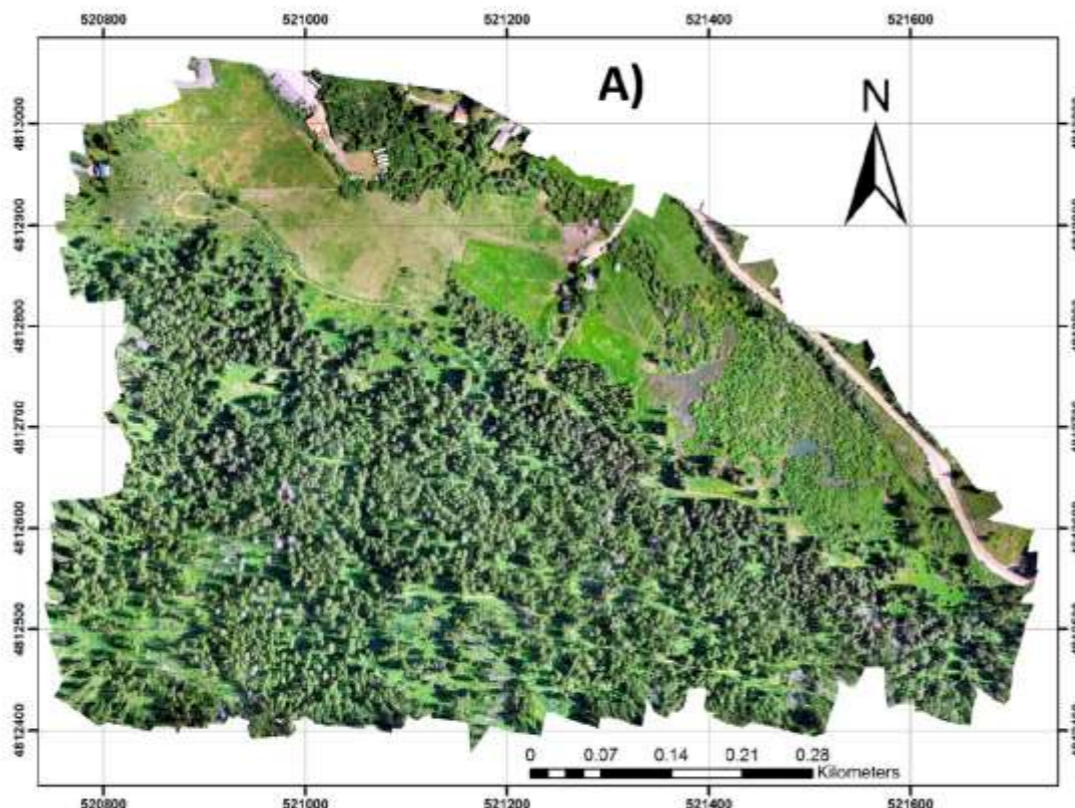
Prevenzione del rischio

Selvicoltura per il miglioramento
della resistenza dei popolamenti ai
disturbi

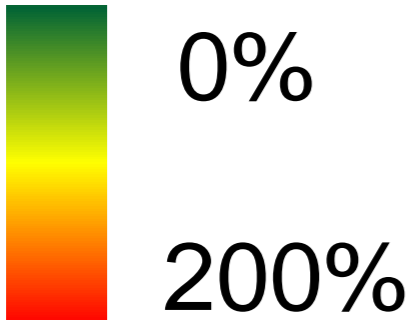
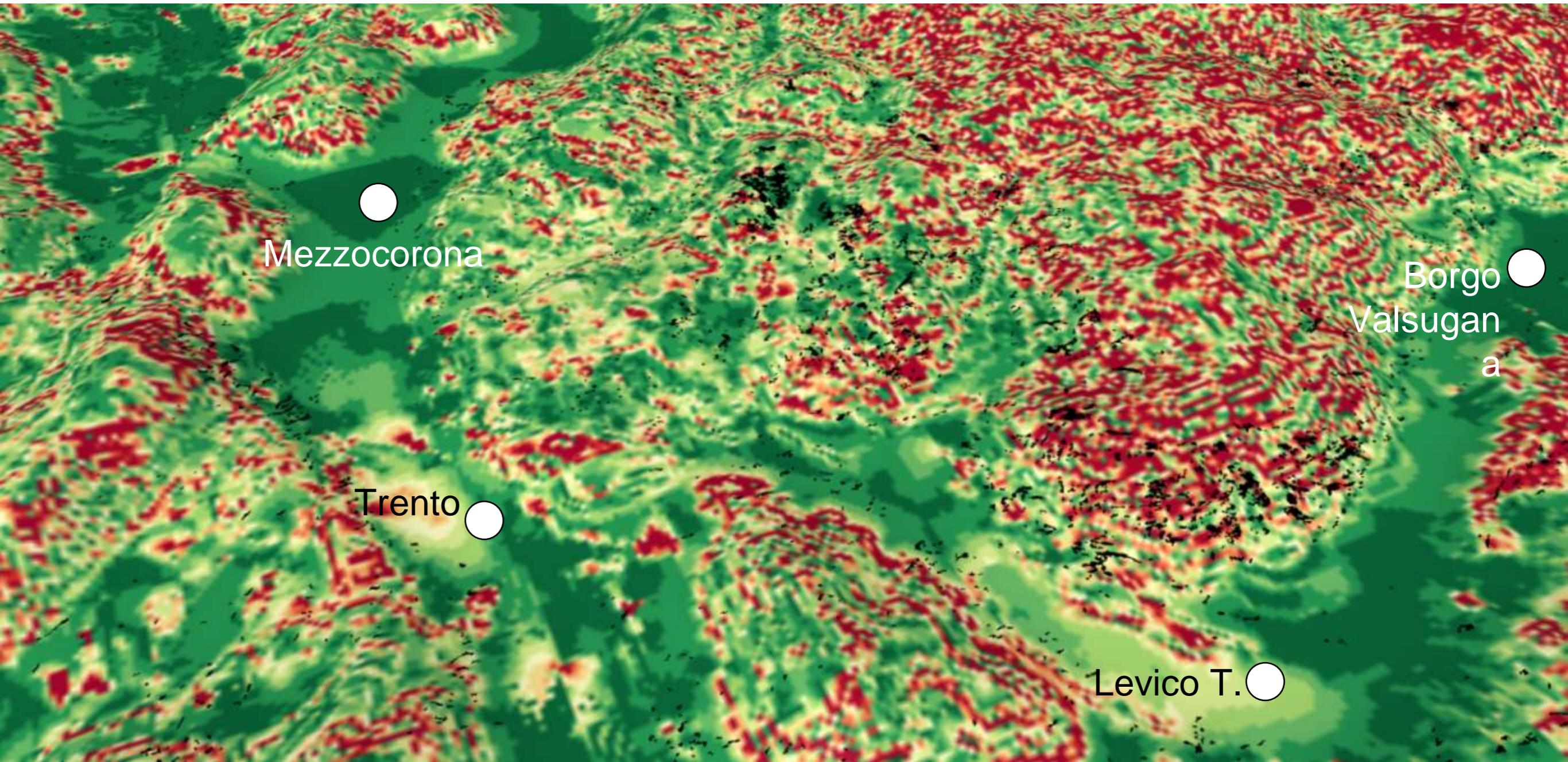


previsione

- **simulazione** dei campi di vento (ventosità + topografia)
- stima della **velocità critica** del vento in funzione dei parametri compositivi e strutturali da **descrizioni particellari** o da campagne di rilevamento ad hoc (LiDAR)



accelerazione del vento (modello di simulazione WaSP)

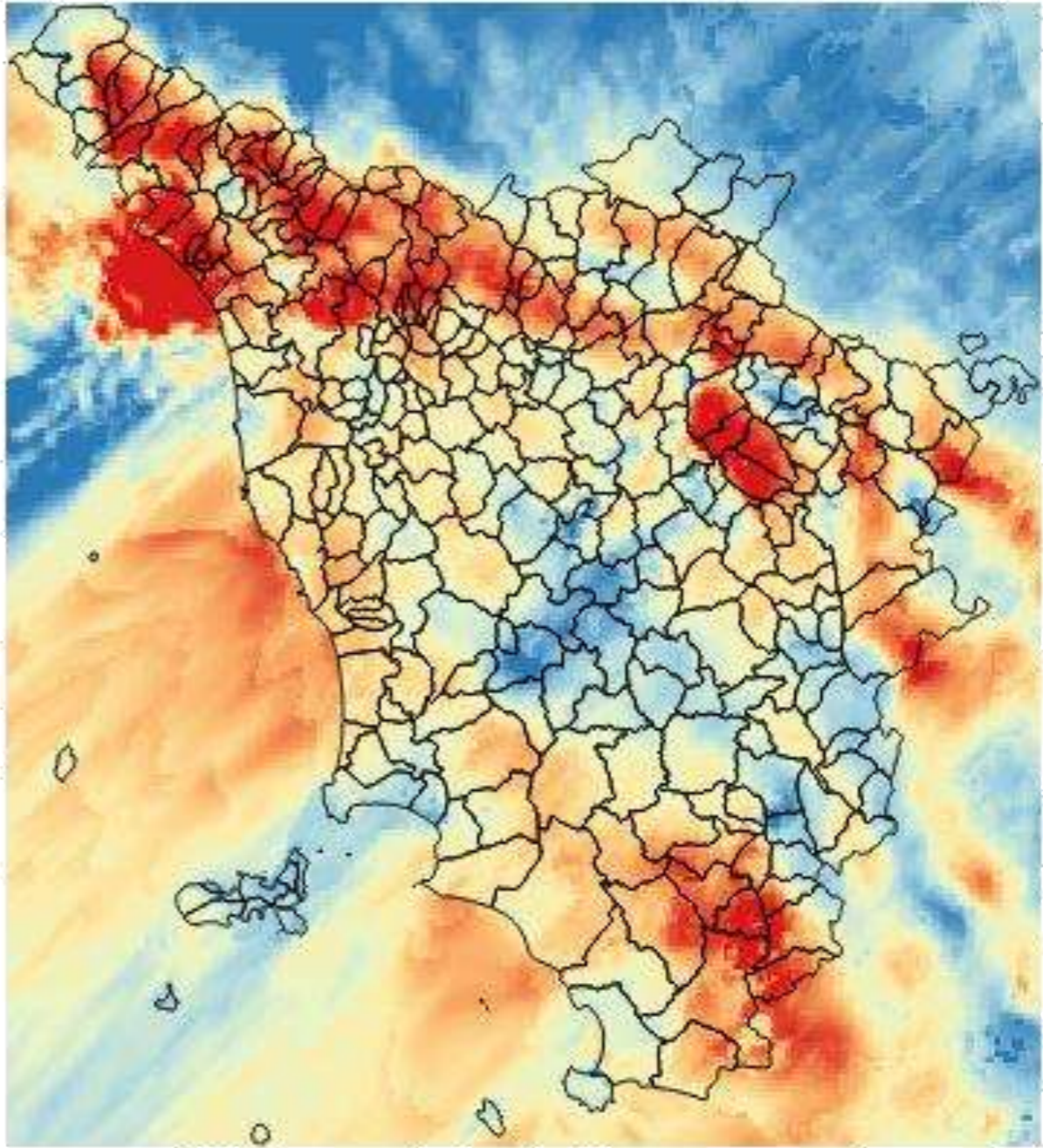


Fonte aree schiantate: Provincia Autonoma di Trento
Tom Locatelli, Forestry Commission, UK
Duncan Heathfield, World in a box, Finland
Unpublished data (2019)



NDVI – Landsat 8 OLI Luglio 2015

Intensità massima del vento registrata tra le ore 1 e 9 del 5 marzo 2015



prevenzione

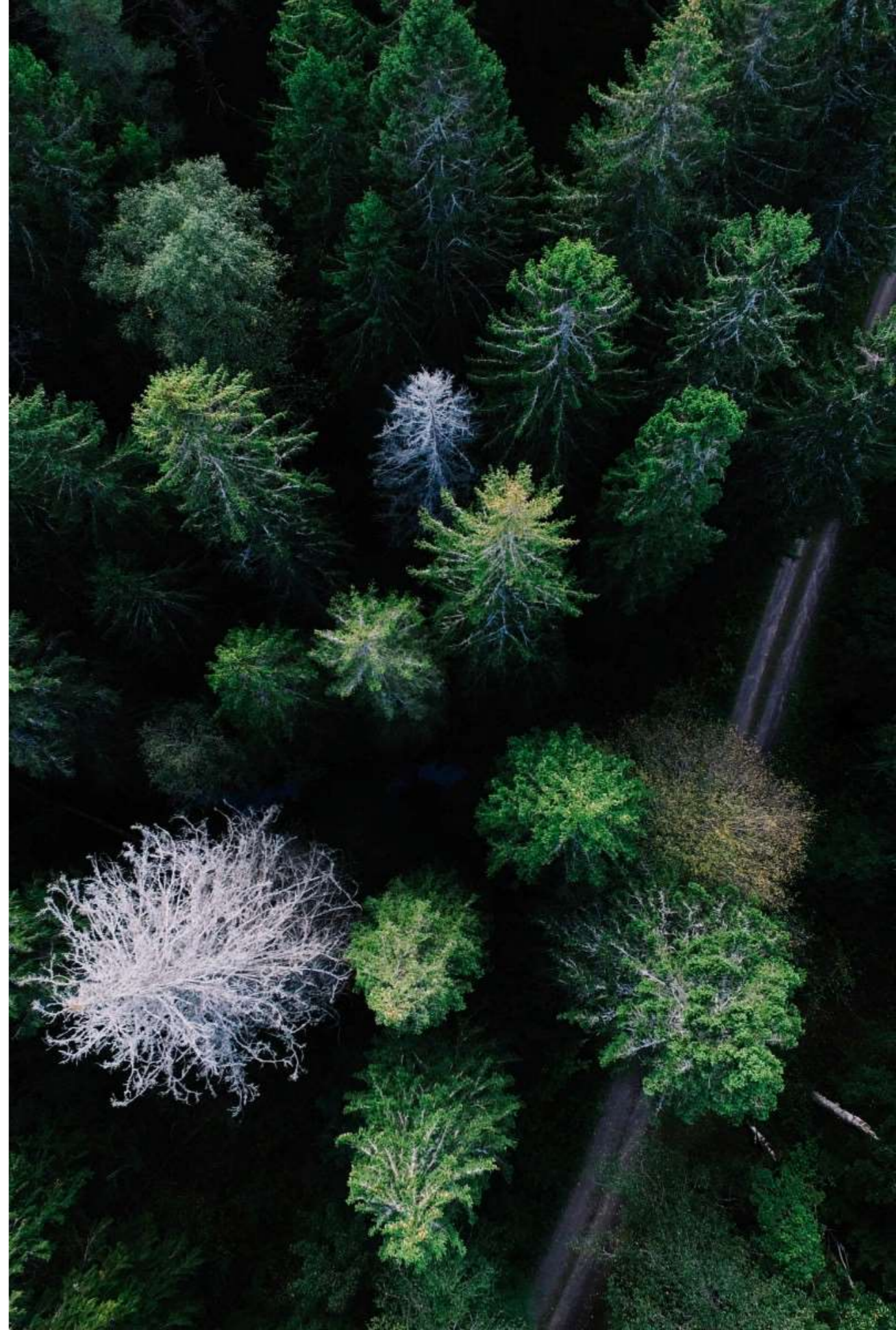
- pianificare interventi selvicolturali per la **resistenza** delle foreste

SELVICOLTURA per la protezione dai disturbi

Non dobbiamo arrenderci alle grandi perturbazioni che possono danneggiare le nostre foreste!
La selvicoltura propone soluzioni che possono aiutarci ad avere boschi più resistenti e meno danneggiati dalle perturbazioni naturali...



- ✓ predisporre **programmi sperimentali di gestione adattativa** e seguirli nel medio-lungo termine
- ✓ operare a livello territoriale/paesaggio, con **diversificazione a scala media e medio-piccola**, sia di «struttura» che come specie e tipi forestali



previsione + prevenzione



pianificazione

- ✓ **D Lgs 34/2018, art. 6: pianificazione forestale (+ decreti attuativi 2019: criteri minimi nazionali)**
- ✓ **programmi forestali regionali: priorità alle azioni selvicolturali per aumentare la resistenza e resilienza delle foreste (redazione di linee guida)**
- ✓ **piani forestali di indirizzo territoriale: azioni da mettere in campo partendo dall'analisi dei rischi (dimensione sovra aziendale), anche con un programma per la realizzazione degli interventi**





- ✓ **costi** > priorità per la destinazione dei **contributi PSR**
- ✓ programmazione europea per lo sviluppo rurale 2014-2020: sostegno diretto al **monitoraggio**, la **prevenzione** e al **ripristino** dei danni causati da eventi estremi per le aree forestali (**Misura 8.3 - Prevenzione, Misura 8.4 - Ripristino**)
- ✓ oltre agli **incendi**, le due misure potenzialmente attivabili nei PSR prevedono interventi rivolti non solo al consolidamento idrogeologico e alla lotta fitosanitaria, ma anche la realizzazione di **azioni colturali in grado di attenuare qualsiasi tipo di danno potenzialmente diretto al patrimonio forestale e all'economia del settore**, nonché al rischio per l'incolumità pubblica
- ✓ per garantire la massima efficacia, l'attuazione di questi interventi deve trovare un **coordinamento nazionale di indirizzo strategico** (es. PSN della PAC 2021-2027) e anche con la prospettiva della messa a punto di appositi strumenti assicurativi

particolarmente opportuna la promozione di azioni di sensibilizzazione informativa

✓ ruolo degli enti pubblici di ricerca e delle istituzioni universitarie e accademiche in termini di animazione e responsabilizzazione della società



ANALISI Per ripartire è meglio l'alternanza fra superfici ripulite e con tronchi a terra

di Piermaria Corona⁽¹⁾ e Renzo Motta⁽²⁾

I danni forestali possono diventare un'opportunità per la selvicoltura

La tempesta Vaia è stata un vero e proprio disastro ambientale. Ma dopo l'emergenza si può programmare

Alle estese aree di foresta in Veneto, Trentino, Alto Adige, Friuli Venezia Giulia e Lombardia e in particolare le aree piemontesi e dolomitiche, sono state interessate da venti che hanno superato 200 km/h e hanno provocato ingenti danni alla foresta. Analoghi danni, seppur di minore rilevanza, sono stati registrati nelle Alpi Vercinesi e anche in altre Regioni. L'evento, denominato tempesta Vaia, è il più rilevante fenomeno di questo tipo avvenuto recentemente nelle foreste italiane e ha provocato l'abbattimento di non meno di 8 milioni di metri cubi di legname, interessando foreste che, oltre ad essere tra le più belle e famose in Italia, fanno parte di un paesaggio che è patrimonio culturale e naturalistico di valore inestimabile. Il valore economico-finanziario della massa abbattuta può prudentemente essere valutato pari a non meno di 400 milioni di euro. È

stata abbattuta una quantità di legno molto maggiore di quella resa annualmente disponibile dalle consuetudinarie utilizzazioni forestali: ciò comporta il rischio di destabilizzare un sistema produttivo locale che è la punta di diamante della produzione di legname di qualità della montagna italiana. Di fatto, il mercato ne gli reagito, il prezzo del legname, sia di pregio che di minore qualità, si è deprezzato e ciò avrà diretta conseguenza, almeno nel breve periodo, anche sul valore dei boschi tecnologicamente maturi ancora ingiunti. Per pensare di allungare i tempi di vendita e impattare meno sul mercato sarà necessario mettere in atto sistemi di stoccaggio e conservazione della grande quantità di massa legnosa abbattuta e per i proprietari forestali pubblici la maggioranza nelle aree del Nord-Est potrà anche essere necessario fare riferimento a soluzioni innovative di contrattazione e vendita del materiale legnoso.

Vanno poi considerati i costi ambientali, non solo di bonifica, ma soprattutto di soprassuolo, il graticcio delle infrastrutture (in particolare, strade forestali primarie e secondarie), l'erosione e l'instabilità del suolo, i danni ai pascoli, i danni agli edifici, la revisione degli strumenti di pianificazione, ecc., secondo le prime valutazioni. In corso da parte delle Regioni insieme con il Ministero delle politiche agricole, alimentari, forestali e del turismo al fine di ottenere il dossier necessario a riconfermare alla Commissione europea l'intervento del fondo di solidarietà europeo (regolamento CEE n. 2012 del 11.11.2002) la stima dei danni complessivi potrebbe arrivare intorno al miliardo di euro.

Cosa fare nell'immediato
La fase emergenziale di messa in sicurezza, recupero e ricostruzione ecologica pre-vede priorità di intervento connesse ai vari benefici: ovvero la bonifica tra gli altri, pro-



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

Renzo Motta⁽¹⁾,
Davide Ascoli⁽²⁾,
Piermaria Corona⁽³⁾,
Marco Marchetti⁽⁴⁾,
Giorgio Vacchiano⁽⁵⁾

Silviculture and wind damages. The storm "Vaia"

On October 29th, 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 regions in 1966. Every year, an average of two extratropical storms affects the European continent, where wind is the most important agent of forest damage, contributing to more than half of total forest losses (38 million cubic meters of downed wood per year). The probability of storm damage in forests depends on four drivers: weather, site conditions, topography, and tree and stand characteristics. However, peak wind speed is the dominant factor: over certain gust velocities, trees are broken or uprooted regardless of their characteristics – such velocities were certainly met by the Vaia event. In this case it may be impossible to avoid or mitigate wind damages. Nonetheless, management options to enhance the long-term forest resistance and resilience always exist. In this perspective, the storm Vaia (after the emergency management) and its consequences could be considered as a key lesson to be learned and as an important opportunity to enhance the resilience of Italian forest stands.

Keywords: Silviculture, Windthrows, Forest Structure, Natural Disturbances, Restoration

