



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

GIORNATA DI STUDIO SU:

**RISCHI AMBIENTALI E CAMBIAMENTI
CLIMATICI: IL VENTO E IL FUOCO IN
RAPPORTO ALLA GESTIONE
FORESTALE E DEL VERDE URBANO**

Firenze, 8 maggio 2019

Raccolta dei Riassunti

PROGRAMMA

Ore 9.00 – *Registrazione dei partecipanti:*

Ore 9.00 – Apertura dei lavori - **Massimo Vincenzini**, Presidente Accademia dei Georgofili

Indirizzi di saluto:

Orazio Ciancio – Presidente Accademia Italiana di Scienze Forestali

Rappresentante CREA

Davide De Laurentis – Vice Comandante Carabinieri Forestali

Marco Marchetti – Presidente Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale

Francesco Loreto – Direttore Dipartimento CNR

Luca Magazzini – Presidente Associazione Vivaisti Italiani

Relazioni

Coordinatore: **Raffaello Giannini**, Accademico Emerito dell'Accademia dei Georgofili

Ore 10.00 – **Bernardo Gozzini**, *Cambiamenti climatici e rischi ambientali*

Ore 10.20 – **Giacomo Certini**, *Fuoco e vento: minacce crescenti per i suoli forestali*

Ore 10.40 – **Renzo Motta, Marco Marchetti**, *Fuoco, vento e acqua: il regime dei disturbi naturali in un paesaggio culturale*

Ore 11.00 – **Piermaria Corona, Gherardo Chirici, Raoul Romano, Luca Cesaro**, *Danni da vento: strategie di monitoraggio e gestione forestale*

Ore 11.20 – **Giovanni Bovio**, *Incendi: dal rischio alla gestione forestale*

Ore 11.40 – **Vittorio Leone**, *Scenari emergenti: gli incendi estremi*

Ore 12.00 – **Paola Pasquinelli, Luca Tonarelli**, *Il ruolo del Centro di addestramento AIB di Regione Toscana nella previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi*

Ore 12.20 – **Pio Federico Roversi**, *Influenza dei cambiamenti climatici e degli eventi meteorici estremi sulla dinamica dei rapporti foresta-fitofagi/fitopatogeni*

Ore 12.40 – **Marco Borghetti**, *La ricostituzione del bosco*

Ore 13.00 – Sospensione dei lavori

Ripresa dei lavori – Relazioni

Ore 14.30 – **Francesco Ferrini, Giovanni Sanesi**, *La gestione degli alberi: prevenire i problemi futuri pianificando opportune strategie per affrontarli*

Ore 14.50 – **Raffaele Cavalli**, *L'accessibilità delle foreste quale strategia per la gestione degli eventi catastrofici naturali*

Ore 15.10 – **Enrico Marone, Claudio Fagarazzi**, *Metodologie innovative per la stima dei danni economici-ambientali causati da incendi boschivi*

Ore 15.30 – Interventi programmati

Alessandra Stefani – Direttore della Direzione generale delle foreste

Bruno Petrucci – Direzione Generale Protezione della Natura e del Mare

Dario Negro – Servizio Incendi Boschivi Dipartimento di Protezione Civile

Sandro Pieroni – Regione Toscana, in Rappresentanza della Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome

Ore 16.30 – *Interventi e discussione*

Ore 17.00 - **Giuseppe Scarascia Mugnozza**, *Considerazioni conclusive*

Ore 18.00 – *Conclusione dei lavori*

CAMBIAMENTI CLIMATICI E RISCHI AMBIENTALI

Dott. Bernardo Gozzini
Amministratore Unico Consorzio LAMMA

"Siamo sull'orlo di una crisi climatica globale, per scongiurare la quale occorrono misure concordate a livello globale". Queste sono le parole utilizzate dal Presidente della Repubblica Sergio Mattarella il 12 marzo scorso al Teatro comunale di Belluno durante la commemorazione delle 3 vittime venete della tempesta Vaia. Aggiungeva inoltre "Vi invito quindi a cercare vie nuove, a studiare soluzioni diverse dal passato per prevenire e contenere i disastri ambientali. Vanno respinte decisamente tentazioni dirette a riproporre soluzioni già ampiamente sperimentate in passato con esito negativo, talvolta premessa per futuri disastri"

L'European Environment Agency ha prodotto nel 2017 il report n°15 "Change adaptation and disaster risk reduction in Europe", nel quale riportava che, nel periodo dal 1980 al 2015, le perdite economiche per i 3 paesi europei causate da "extreme weather- and climate-related events" ammontano a circa 433 miliardi di euro, il 70% dei quali causati dal 3% di eventi.

Il 2018 si è concluso risultando l'anno più caldo sia in Italia che in Europa dal 1880 ad oggi con un aumento della temperatura media superiore a 1,5°, quindi sopra la soglia individuata come limite da non superare nel famoso accordo sottoscritto dalla COP 21 a Parigi nel 2015.

Dal 27 al 30 ottobre 2018 la tempesta Vaia ha interessato tutta la penisola italiana causando 16 morti e danni ingenti. Le principali caratteristiche meteorologiche di Vaia riguardano i forti gradienti di pressione e di temperatura che si sono venuti a creare; valori inusuali che rientrano in un quadro di un clima che cambia provocando accentuazioni nelle condizioni di instabilità e favorendo così fenomeni sempre più intensi. Questi ultimi sono caratterizzati non solo da piogge particolarmente intense ma anche da venti particolarmente forti con raffiche che raggiungono valori uguali o superiori alla categoria uragani della scala Beaufort.

Nella presentazione verranno analizzati alcuni eventi intensi che hanno interessato Firenze e la Toscana nell'ottica di evidenziarne le differenti caratteristiche meteorologiche e di conseguenza i diversi impatti che possono avere sul territorio

FUOCO E VENTO: MINACCE CRESCENTI PER I SUOLI FORESTALI

Prof. Giacomo Certini

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI)

Università degli Studi di Firenze.

Fuoco e vento sono fattori ecologici che condizionano fortemente la composizione e la crescita delle foreste, e con buona probabilità sempre di più lo faranno in futuro. I cambiamenti climatici stanno infatti accrescendo la severità e la frequenza di tempeste di vento ed incendi, con ovvie ripercussioni negative sui popolamenti forestali. Anche i suoli forestali sono minacciati da questo nuovo scenario. L'impatto su questi degli sradicamenti e del fuoco possono essere tali da impedire un completo recupero del bosco, anche sul lungo termine. La fase immediatamente successiva all'evento calamitoso è la più delicata per la resilienza del sistema e l'erosione il nemico più serio per la stessa. Alcuni interventi preventivi e successivi a tempeste di vento ed incendi di grande entità possono limitare i danni al suolo e favorire un recupero più o meno completo del bosco.

FUOCO, VENTO E ACQUA: IL REGIME DEI DISTURBI NATURALI IN UN PAESAGGIO CULTURALE

Prof. Renzo Motta¹, Prof. Marco Marchetti²

¹*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) Università degli Studi di Torino.*

²*Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise*

Il cambiamento di uso del suolo è, a livello globale, una delle più importanti attività antropiche che influenzano processi biologici, conservazione della biodiversità ed erogazione dei servizi ecosistemici. In Italia in questi ultimi decenni le dinamiche sociali ed economiche stanno determinando una profonda trasformazione dei paesaggi culturali che l'attività dell'uomo aveva modellato nei secoli precedenti. Questa trasformazione avviene contemporaneamente al cambiamento climatico creando effetti sinergici che, secondo gli scenari proposti dall'IPCC, andranno ad aumentare in modo esponenziale nel prossimo secolo. In questi scenari i disturbi (in primo luogo incendi, tempeste e pullulazioni di insetti), pur essendo fenomeni naturali con i quali le foreste hanno convissuto per milioni di anni, possono provocare problemi alla conservazione del patrimonio forestale ed alla erogazione dei servizi ecosistemici richiesti. È quindi indispensabile prendere atto del ruolo ecologico dei disturbi anche nella gestione delle risorse naturali e delle foreste e, nello stesso tempo, valutare con attenzione resistenza e resilienza delle foreste ai disturbi naturali applicando una smart-climate forestry. Gli incendi in Piemonte nell'ottobre 2017 e la tempesta Vaia nell'ottobre 2018 sono degli esempi significativi e rappresentano degli importanti casi-studio sia per la ricerca e sia per gestione preventiva (mitigazione) e ricostituzione post-disturbo.

DANNI DA VENTO: STRATEGIE DI MONITORAGGIO E GESTIONE FORESTALE

*Prof. Piermaria Corona¹, Prof. Gherardo Chirici², Dott. Raoul Romano³,
Dott. Luca Cesaro⁴*

¹Crea Foreste e Legno, ²Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) - Università degli Studi di Firenze, ³CREA Politiche e Bioeconomia, ⁴CREA Politiche e Bioeconomia

Le 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 almeno cinque fenomeni che hanno avuto impatti rilevanti, anche molto più della nota tempesta Vaia avvenuta in Italia nell'autunno scorso. In questo contesto diventa operativamente importante programmare apposite azioni di monitoraggio dei danni e di gestione preventiva per aumentare la resistenza dei popolamenti forestali.

Il monitoraggio dei danni è necessario 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 i possibili danni in termini monetari (elemento fondamentale al fine di istruire i dossier necessari a valutare i danni economici e richiedere eventuali sovvenzioni, es. fondi per stato di calamità e 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.

D'altro canto, la vulnerabilità del territorio nazionale e la frequenza di eventi catastrofici negli ultimi decenni anni, quali in ultimo la tempesta Vaia debbono essere considerati una occasione per riflettere e agire in termini di prevenzione e gestione responsabile delle risorse forestali. Superata la fase di emergenza, occorre dare piena considerazione all'obiettivo di migliorare resistenza e resilienza dei boschi per assicurare continuità nell'erogazione delle loro utilità ecosistemiche e produttive.

I principali fattori che influenzano il verificarsi di importanti danni da parte del vento sono: topografia; condizioni idrogeopedologiche; composizione e struttura del popolamento forestale. Gli schianti provocati da Vaia hanno interessato una grande varietà di categorie forestali (pinete, faggete, boschi puri di abete rosso, boschi misti di abete bianco, abete rosso e faggio), di tipi strutturali (boschi coetanei e disetanei) e di

formazioni con origine naturale e artificiale. Di fatto, molti popolamenti delle Alpi evidenziano una velocità critica del vento variabile tra 15 e 25 m/s: al di sopra di questi valori gli aspetti compositivi e strutturali hanno un ruolo marginale nei confronti della resistenza dei popolamenti. I popolamenti degli Appennini hanno velocità critiche superiori, anche oltre 30 m/s. Al di sotto di queste soglie, la vulnerabilità dei soprassuoli forestali ai danni da vento può essere sensibilmente ridotta tramite una capillare e continua azione selvicolturale di prevenzione.

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, specie sempreverdi o decidue), condizioni fitosanitarie, densità e struttura verticale del popolamento (popolamenti puri, monostratificati e densi sono più facilmente schiantati rispetto a popolamenti misti e pluristratificati). Scelte selvicolturali basate anche sulla disponibilità delle informazioni 3D diffuse derivanti da scansioni laser scanner accoppiate a informazioni ottiche e da rilievi tradizionali realizzati nell'ambito delle moderne tecniche della *precision forestry* possono portare alla creazione di popolamenti con maggior resistenza e resilienza ai disturbi da vento.

È in questa ottica che elementi quantitativi di analisi e prevenzione possono essere inclusi negli strumenti di pianificazione forestale, ai fini della previsione e gestione del rischio connesso ai danni da vento. In particolare, ciò può essere realizzato sia a livello di programmi forestali regionali (redazione di linee guida e priorità alle azioni selvicolturali per aumentare la resilienza delle foreste) sia a livello di piani forestali territoriali di indirizzo, partendo dall'analisi dei rischi a scala di area vasta (simulazione dei campi di vento) al fine di stabilire un programma per la realizzazione di specifici interventi selvicolturali volti ad aumentare la resistenza alla velocità del vento per singola pianta e per popolamenti, da includere nella pianificazione a livello aziendale.

La realizzazione di interventi selvicolturali preventivi può rappresentare comunque un costo non solo in termini di realizzazione ma anche di perdita di reddito per i proprietari. La programmazione europea per lo sviluppo rurale 2014-2020 (Reg. UE n. 1305 del 2013) prevede tra le sue

misure di intervento un sostegno diretto al monitoraggio, la prevenzione e al ripristino dei danni causati da eventi naturali estremi per le aree forestali (Misura 8.3 - Prevenzione, Misura 8.4 – Ripristino). Tradizionalmente, le politiche europee hanno sempre avuto particolare attenzione agli incendi e ai danni ambientali, economici e sociali da essi causati. L'aumento nella frequenza e nell'intensità degli eventi estremi di portata catastrofica, come ondate di calore e siccità, venti e tempeste, piogge, gelate e neviccate fuori stagione o di estrema forza, ha portato l'Unione europea ad ampliare le possibilità di sostegno per queste misure. In particolare, oltre agli incendi le due misure potenzialmente attivabili nei programmi di sviluppo rurale regionali 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. Vi è dunque oggi la necessità di costruire, anche in previsione del prossimo periodo di programmazione 2021-2027, strumenti utili a poter costruire non solo una nuova politica nazionale di prevenzione ma soprattutto una azione di coordinamento unitario per la realizzazione degli interventi potenzialmente implementabili nei contesti regionali.

INCENDI: DAL RISCHIO ALLA GESTIONE FORESTALE

Prof. Giovanni Bovio

Già Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) - Università di Torino

In Italia, per la variabilità degli ambienti forestali e delle caratteristiche climatiche, gli incendi boschivi variano molto per la stagione di massima frequenza, numero, diffusione, comportamento, severità ed effetti. Perciò le conseguenze sull'ambiente possono variare da livelli trascurabili fino a fortemente traumatici.

Gli interventi per mitigare gli incendi sono definiti da appositi piani, previsti dalla L. 353/2000, che collocano in scala ordinale le zone con differente rischio. In particolare, i piani individuano sia l'incendio critico, cioè l'evento che comporta conseguenze rilevanti, sia gli incendi che per comportamento e dimensione sono poco negativi. A questa impostazione segue la necessità di individuare in quali condizioni sia opportuno intervenire con la prevenzione e con la ricostituzione del bosco danneggiato.

La prevenzione deve essere prioritariamente indirizzata alle coperture forestali le cui caratteristiche favoriscono incendi severi.

La ricostituzione deve migliorare la copertura forestale ed evitare ulteriori conseguenze negative ed è opportuna solo se vi sono danni consistenti. Dove la severità è stata limitata è opportuno attendere l'evoluzione spontanea.

La prevenzione e la ricostituzione sono pertanto complementari e variano molto in funzione del tipo di bosco e del danno subito. Questi interventi, di cui si riportano alcuni esempi, esprimono la gestione selvicolturale antincendi.

SCENARI EMERGENTI: GLI INCENDI ESTREMI

Prof. Vittorio Leone
Già Università della Basilicata

Nel corso del 21° secolo gli incendi boschivi, a livello globale, stanno diventando sempre più distruttivi, come da tempo il mondo della ricerca ha previsto. Non si tratta solo di un aumento delle dimensioni delle aree percorse, ma dell'aumento nel numero di incendi di estrema violenza, in termini di impatto su un numero elevato di vittime, abitazioni e strutture distrutte. Esempi recenti di eventi estremi ad alto impatto includono Portogallo (due volte nel 2017), California (nel 2017 e 2018) e Grecia (nel 2018).

Gli incendi che si caratterizzano per valori di intensità, di velocità di propagazione e di distanza di insorgenza di fuochi secondari superiori a soglie recentemente proposte (Tedim et al. 2018), vengono definiti incendi estremi (EWE, Extreme Wildfire Event). Essi possono esplicitare valori fino ad oltre 12 volte l'intensità massima che può essere controllata dal sistema difensivo, valore accettato a livello internazionale di $10,000\text{kWm}^{-1}$.

Il seminario affronterà la definizione degli EWE, la loro classificazione, l'illustrazione degli aspetti comportamentali estremi (colonne convettive, pyroCb, turbini di fuoco, spotting, etc.).

Commentata la oggettiva impossibilità di contenere incendi estremi, si illustrerà la possibile alternativa, basata su un maggior peso della prevenzione, sulla riduzione della vulnerabilità e sull'incremento della resilienza a livello di territorio e di popolazione esposta.

THE ROLE OF THE AIB (ANTINCENDI BOSCHIVI) TRAINING CENTRE OF THE TUSCANY REGION IN FORECASTING, PREVENTING AND FIGHTING FOREST FIRES

*Dott.ssa Paola Pasquinelli e Dott. Luca Tonarelli
Regione Toscana Centro di addestramento Antincendi boschivi la Pineta di Tocchi*

The Forestry Sector of the Tuscany Region provides to qualify at its Training Center "La Pineta" (Monticiano, Siena) the staff of the AIB regional organization through targeted educational paths. The new climatic and vegetational conditions and the increase of the Wildland Urban Interface (WUI) zones require the Sector to update the training paths, remodelling them to respond adequately to all these changes. In addition to the classic training courses, the focus has been on training of specialised personnel in firefighting, for being able to better combat extreme situations. This also through innovative training methods, which require the active participation of the personnel and his involvement in exercises and evaluations. In the last few years, we have been devoting ourselves particularly to the training of this kind of personnel:

- **Incident Commander** (*Direttore delle Operazioni AIB*), the focus of the strategy and preparation of the attack plan to contain and extinguish a forest fire.
- **Logistics Section Leader** (*Logista AIB*), the figure to whom the Incident Commander, who engages in the attack plan, can delegate a series of tasks (organisation of team turnover, water supplies for AIB vehicles and tanks, assistance with radio-telephone communications).
- **Analyst** which help the Incident Commander evaluating the fire current behaviour and its future evolution.
- **Use of fire Team** (*Squadra GAUF*), composed of an Incident Commander and two people suitably trained to apply an operational burn in order to contain or extinguish a fire.

In addition to training people for active struggle, there is also the need to act on prevention by intervening on the only variable that can be managed: the plant component. For this reason, in Tuscany the Forest Law 39/2000 has introduced the specific wildfire prevention plans (*Piani specifici di prevenzione AIB*): for a better territory management. For their realization is required qualified technical personnel.

INFLUENZA DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI E DEGLI EVENTI METEORICI ESTREMI SULLA DINAMICA DEI RAPPORTI FORESTE – FITOFAGI/FITOPATOGENI

Dott. Pio Federico Roversi

CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), CREA-DC (Centro di Ricerca Difesa e Certificazione)

Su di una superficie relativamente limitata l'Italia presenta una grande diversità di contesti biogeografici che hanno consentito lo sviluppo di un eterogeneo complesso di foreste e macchie nelle quali l'azione antropica ha profondamente modificato le fitocenosi nei loro assetti floristici e spaziali. I cambiamenti cui è andato incontro tale mosaico di formazioni si sono quasi sempre accompagnati ad una diminuzione delle capacità di resilienza degli ecosistemi, con una maggiore suscettibilità alle aggressioni di vecchi e nuovi agenti di danno, indigeni ed esotici.

A questo si vanno sovrapponendo con pressione crescente i cambiamenti climatici in atto, i cui effetti finali sugli ecosistemi forestali sono ancora in gran parte da comprendere non solo per quanto attiene le azioni dirette sulle componenti vegetali ma anche, in particolare, per quanto attiene l'influenza sulle comunità di artropodi e nematodi epigei e attivi nei suoli forestali.

Il contesto subisce ulteriori complicazioni dall'intensificarsi di eventi meteorici estremi che in alcuni casi consentono la colonizzazione di ambienti in precedenza preclusi a specie nocive o mettono a disposizione grandi quantità di substrati di alimentazione favorevoli allo sviluppo epidemico delle popolazioni di fitofagi.

Ultime ma non certo secondarie per importanza vanno considerate le introduzioni accidentali di organismi e microrganismi alieni provenienti da altri areali per i quali mancano quelle possibilità di equilibrio derivanti da una lunga storia di coevoluzione e coesistenza dinamica, con scenari di estrema gravità che in alcuni casi recenti si configurano con veri e propri collassi dei sistemi forestali.

LA RICOSTITUZIONE DEL BOSCO

Prof. Marco Borghetti
Scuola SAFE, Università della Basilicata

Il tema legato alla "ricostituzione della foresta" in seguito ad eventi catastrofici che abbiano innescato processi distruttivi o comunque fortemente alteranti ripropone in modo evidente la riflessione sul rapporto fra uomo e natura. Al crocevia fra l'analisi dei fattori esogeni ed endogeni del cambiamento, le responsabilità e le mutevoli (spesso strumentali) attese della società nei confronti dei sistemi naturali, ogni prospettiva di "ricostituzione" non tema di attardarsi sulla ratio delle scelte, sugli inevitabili dubbi, sulle conoscenze dei processi, sulle valutazioni multi-scala, ecc., evitando comode scorciatoie. Si fanno alcune divagazioni sul tema.

LA GESTIONE DEGLI ALBERI: PREVENIRE I PROBLEMI FUTURI PIANIFICANDO OPPORTUNE STRATEGIE PER AFFRONTARLI

Prof. Francesco Ferrini¹, Prof. Giovanni Sanesi²

¹ Università degli Studi di Firenze; ² Università degli Studi di Bari

Negli ultimi anni il susseguirsi e il moltiplicarsi di eventi climatici estremi hanno causato numerose cadute di alberi e hanno portato all'attenzione non solo dei tecnici e delle municipalità, ma anche dei cittadini, il problema della gestione alberature vetuste presenti nelle nostre aree urbane. È questa una tematica spinosa che, in alcuni casi, deve essere affrontata in modo purtroppo inderogabile e gestita non solo tecnicamente, ma anche ponendo attenzione all'aspetto comunicativo che assume un'importanza fondamentale per governare le problematiche e venire incontro alle aspettative e alle richieste della cittadinanza.

La soluzione gestionale che prevede un rinnovo graduale di questa tipologia di alberature, garantendo la continuità visiva del viale alberato nel corso del tempo appare la soluzione più sostenibile fatto salvo che, per alcuni esemplari o per alberature di particolare valenza storica e ambientale, la sostituzione deve essere attentamente valutata e può, per diverse ragioni, non essere percorribile.

Per alberature che, invece, manifestano criticità che possono determinare rischi per i cittadini, l'Amministrazione pubblica ha il dovere di mettere in atto tutte quelle procedure che garantiscano una riduzione del rischio, incluso anche l'abbattimento e il reimpianto.

Sostituendo oggi gli alberi in condizioni più critiche e proseguendo in modo progressivo, permetterà di garantire al tempo stesso condizioni di maggiore sicurezza assieme alla presenza stabile di un patrimonio arboreo efficace ed efficiente. È, perciò, ragionevole provvedere alla sostituzione degli alberi che evidenziano problematiche fitosanitarie e strutturali in un arco di tempo non superiore a 15-20 anni, con una percentuale di sostituzione variabile e che potremmo quantificare intorno al 3-5% sul totale degli alberi che, dopo un'attenta valutazione, hanno evidenziato le suddette criticità. Ciò può essere programmato mettendo appunto appositi contratti di coltivazione con le associazioni vivaistiche in modo che sia

possibile pianificare la produzione e fornire piante già pronte e di dimensioni progressivamente maggiori in modo da garantire una certa uniformità dimensionale delle piante che saranno messe a dimora.

In certi casi, potrebbe anche essere presa in considerazione la possibilità di rimuovere interamente un'alberatura per ricrearne una con alberi di elevata qualità e gestiti in modo tecnicamente ed economicamente sostenibile che, al contempo, garantiscano la sicurezza del cittadino. La sostituzione completa consente di avere piante coeve e omogenee, cosa che può essere tuttavia raggiunta, come detto, anche con reimpianti “a lotti”, pianificando i diversi intervalli con piante di dimensioni progressivamente maggiori preparate in vivaio con una programmazione di lungo termine.

È chiaro che questa scelta sottintende che alcune decisioni politicamente “forti” e, forse, impopolari devono essere prese quando gli alberi sono vecchi, malati o danneggiati, ma ancora di elevato valore affettivo per i cittadini e quando l'impatto emotivo per una loro rimozione sia rilevante. Purtroppo, talvolta è necessario compiere queste scelte per contribuire allo sviluppo di città sostenibili usando gli alberi nella maniera migliore per migliorare la qualità dell'aria e dell'acqua, ridurre i costi energetici e, allo stesso tempo, fornire habitat migliori per l'uomo e per la conservazione delle specie animali.

Un verde urbano di buona qualità non si produce per caso: una oculata pianificazione e un'altrettanto attenta progettazione sono necessarie per assicurare che gli alberi posti nelle aree verdi urbane, nei parchi e lungo la viabilità stradale urbana ed extraurbana migliorino il paesaggio urbano e forniscano servizi che incoraggino le persone ad utilizzare le aree alberate come parte della loro vita quotidiana. Per questo esse dovranno essere accoglienti, sicure, attraenti e promuovere una quanto più ampia possibile varietà di usi.

L'ACCESSIBILITÀ DELLE FORESTE QUALE STRATEGIA PER LA GESTIONE DI EVENTI CATASTROFICI NATURALI

Prof. Raffaele Cavalli

Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali – Università degli Studi di Padova

L'uragano Vaia ha causato nei territori della montagna alpina italiana nord-orientale una serie di danni alle infrastrutture civili (abitazioni e edifici produttivi, vie di comunicazione, linee elettriche, linee telefoniche, acquedotti) e alle foreste, a causa di un'azione combinata legata all'intensità delle precipitazioni (aggravata da un antecedente periodo di siccità) e del vento.

Pur trattandosi di un fenomeno imprevedibile come portata, l'efficacia dei sistemi di allerta e di protezione civile ha consentito di limitare la perdita di vite umane, ma poco ha potuto sulla magnitudine dei danni, in particolare di quelli alle foreste che sono stati stimati in circa 8,5 Mm³ di legname.

Fin dai primi giorni dopo l'evento ci è resi conto della gravità delle conseguenze dell'uragano, consapevoli di dover affrontare il ripristino del territorio con l'adozione di interventi d'emergenza così come è stato sancito dalle disposizioni dell'ordinanza n. 558 del 15.11.2018 emanata dal Capo del Dipartimento della Protezione Civile.

L'ordinanza, all'art. 12 (modificato dalla successiva ordinanza n. 560 del 7.12.2018), ha definito le procedure in base alle quali si deve procedere alla rimozione degli alberi abbattuti e dei materiali vegetali, sostanziando la tempestività con cui le operazioni devono essere condotte.

Il piano di azione, adottato dalle figure cui è stata demandata la gestione dell'emergenza (Commissari e Soggetti Attuatori), il rischio di un deprezzamento del valore del legname e la stagione invernale caratterizzata da minime precipitazioni nevose hanno indotto gli Enti proprietari (Comuni e Regole) a emanare bandi d'asta per quantità di legname decisamente inusuali (da decine a centinaia di migliaia di m³) che hanno attratto l'interesse non solo di industrie di prima lavorazione nazionali ed estere, ma anche di gruppi imprenditoriali operanti nel settore

delle bioenergie, determinando una rimodulazione del mercato del legno che è andato caratterizzandosi da locale a internazionale.

Ciò sta imponendo un'organizzazione della logistica dei trasporti che travalica le esperienze finora maturate e richiede un diverso approccio in termini di soluzioni e strategie.

Si devono considerare infatti sistemi rapidi di stima del volume delle cataste e dei carichi sui mezzi di trasporto, adeguamenti della rete stradale forestale e ordinaria in relazione all'aumentata intensità di traffico e alle diverse metodologie di carico (tronchi o container), l'analisi del trasporto bimodale a fronte della privatizzazione degli scali merci e dei requisiti per il trasferimento dei carichi dai mezzi stradali ai mezzi ferroviari.

Di fronte a una sostanziale uniformità nell'esecuzione delle operazioni di utilizzazioni forestali con l'adozione generalizzata di livelli elevati di meccanizzazione (harvester e forwarder, gru a cavo, gru a cavo combinate con processor), differenti sono gli approcci al trasporto del materiale raccolto sia in termini di gestione delle misurazioni dei volumi del materiale da caricare e caricato, sia in termini di tipologie di carico del materiale, sia riguardo alla scelta delle rotte di trasporto, funzionali alle dimensioni dei mezzi di trasporto e alle destinazioni intermedie e finali.

Un caso di studio concernente la situazione registrata sull'Altopiano dei Sette Comuni (Vicenza) è riportato come esplicativo dei concetti analizzati.

METODOLOGIE INNOVATIVE PER LA STIMA DEI DANNI ECONOMICI-AMBIENTALI CAUSATI DA INCENDI BOSCHIVI

Prof. Enrico Marone, Prof. Claudio Fagarazzi

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI)
Università degli Studi di Firenze*

La quantificazione dell'entità del danno non può prescindere da una prima riflessione sulla sua natura economica. Infatti, in presenza di uno stesso danno, e a parità di impatto, si possono avere quantificazioni economiche diverse in relazione al fatto che esso si riferisca a beni privati, pubblici o misti, in quanto le differenti funzioni a cui uno stesso bene può assolvere determinano entità del danno molto diverse. Ma anche in presenza di danni riferibili ad una precisa sfera di beni, siano essi privati o pubblici, potremmo avere valori del danno diversi in quanto riferiti a realtà economiche differenti.

È necessario, di conseguenza, valutare gli effetti che i danni derivanti da eventi catastrofici come fuoco e vento possono comportare per tutte le differenti funzioni/obiettivi legate alla presenza del bosco e tenendo conto sia delle attività economiche presenti nel territorio osservato sia dei riflessi sull'ambiente. È molto importante considerare le notevoli differenze che si possono avere nella definizione del parametro obiettivo da massimizzare da parte dell'operatore privato rispetto a quello pubblico. Nel primo caso abbiamo come riferimento il "reddito netto aziendale", nel secondo il "benessere sociale netto".

La determinazione del danno relativamente ai beni di mercato prevede di valutare il valore degli effetti che questo provoca all'attività produttiva nel suo complesso e non il valore del singolo bene danneggiato, della pianta, della coltura erbacea, o dell'animale allevato. Se il danno è definibile come la lesione di un interesse è quest'ultimo che sarà oggetto della valutazione economica. Per interesse devono comprendersi le specie del danno emergente e del lucro cessante. Il modello economico-estimativo a cui è corretto fare riferimento è quello dato dalla differenza tra i redditi capitalizzati ante danno e i redditi capitalizzati post danno.

La determinazione del danno relativamente ai beni non di mercato dovrà basarsi sul beneficio (o bilancio) sociale netto. Questo approccio implica inevitabilmente di ricorrere a metodi di valutazione che riescano a integrare in modo flessibile i diversi aspetti e le variabili di un sistema ambientale. La possibile pianificazione territoriale che ne potrà derivare, declinata nel caso specifico di gestioni forestali che possano far fronte agli eventi calamitosi estremi contenendone gli effetti perseguirà un'analisi basata su una visione integrata del sistema oggetto di studio non solo allo status quo, ma potendone prevedere una variazione sia dal punto di vista spaziale che temporale.

Dal punto di vista temporale è molto importante considerare che accade spesso che la durata poliennale dei cicli forestali implica la possibilità di trovarsi di fronte a periodi in cui l'alterazione dei redditi/benefici si transitoria e non illimitata. In questi casi è necessario includere nei modelli di stima il "tempo di ripristino" necessario per tornare alle condizioni di normalità.

Le considerazioni fin qui introdotte denotano due principali problemi. Innanzitutto, emerge un certo grado di difficoltà nel pervenire a una misurazione univoca e oggettiva dei costi, dei benefici e conseguentemente del beneficio sociale netto espresso in termini economici. Il secondo aspetto da considerare è la definizione di uno strumento applicativo che permetta al gestore del territorio di incorporare le diverse componenti economiche all'interno degli strumenti di pianificazione in modo accurato, flessibile, trasparente, facilmente integrabile e replicabile.

Il modello di analisi proposto valuta i danni alle funzioni svolte dal bosco in termini di perdita di Valore Economico Totale VET del bosco (Bishop e Romano 1998; Randall & Stoll 1983; Boyle & Bishop 1987). In particolare, lo studio cerca di valutare il danno al soprassuolo boschivo sottolineando il ruolo multifunzionale svolto da esso, ovvero non solo come mero produttore di assortimenti legnosi ma anche come fornitore di servizi turistico-ricreativi, naturalistici, di regimazione dei deflussi idrici, di produzione di acqua potabile e di mitigazione dei cambiamenti climatici.

La conoscenza della localizzazione degli eventi dannosi rappresenta un parametro importante per la stima del Danno Economico Totale causato da incendi o da downburst; questo perché il VET dei boschi si diversifica in relazione alle caratteristiche ecologiche, geomorfologiche e geografiche. La possibilità di elaborare informazioni geolocalizzate delle superfici danneggiate permette quindi la verifica puntuale dei danni arrecati alle varie funzioni del bosco, giungendo ad una spazializzazione dei valori secondo specifiche metodologie per ciascuna delle funzioni esaminate (Bernetti et al. 2011; Riccioli, Sacchelli 2014). In particolare, per le funzioni ricreative è stato fatto riferimento al metodo del costo di viaggio con l'applicazione di modelli logit specifici per le aree naturalistiche toscane (Ferrini, 2002); mentre per le altre funzioni sono stati impiegati modelli di spazializzazione basati su mappe di idoneità di tipo sfocato (Riccioli, Sacchelli, 2014) o legata ad indicatori di tipo ecologico ambientale come il valore di biodiversità, il coefficiente di ruscellamento o il metodo del bilancio idrico inverso nel caso del servizio idropotabile (Civita et al. 1999).

Congiuntamente alla valutazione del danno locale, è stato anche esaminata la durata del danno. Come infatti anticipato il danno generato da tali eventi estremi sulle componenti economico-ambientali dei soprassuoli boschivi, ha generalmente un carattere temporaneo. Per questo il modello di analisi è stato implementato con il parametro “tempo di ripristino” delle varie funzioni svolte dal soprassuolo. Si tratta infatti di un parametro che influenza tutte le funzioni del bosco per effetto delle profonde modificazioni a livello fisionomico, strutturale ed ecologico. Sulla base dei risultati conseguiti da alcuni studi diretti a definire le correlazioni esistenti tra età del soprassuolo e livello di attuazione/svolgimento delle funzioni ecologico-ambientali del soprassuolo (Sartori e Gallinaro, 2006) è stato quindi possibile differenziare la permanenza del danno per le diverse funzioni.

L'obiettivo del modello suggerito è quello di realizzare un'analisi costi-benefici (ACB) legata all'influenza che gli impatti catastrofici possono causare con e senza cambiamenti nei modelli di gestione forestale. La metodologia proposta permette l'implementazione di uno strumento di

supporto alle decisioni flessibile e idoneo alla valutazione di contesti territoriali diversificati. La composizione in moduli permette inoltre un'analisi di scenario basata sulla parametrizzazione e la possibilità di variazione temporale delle variabili introdotte. La monetizzazione delle componenti del modello sia per quanto riguarda i valori di mercato sia quelli di non mercato permette di pervenire alla quantificazione del valore economico totale con possibilità di analisi di investimento e gestionali integrate.

Sulla base dei risultati così conseguiti, è dunque possibile verificare l'efficacia delle attività di prevenzione e estinzione degli incendi boschivi, valutando puntualmente l'entità del Danno Economico Totale, la superficie risparmiata al fuoco, nonché l'efficienza della spesa pubblica destinata a tale attività.

