

---

GIORNATA DI STUDIO

# OZONO E VEGETAZIONE:

## IL CONTRIBUTO DELLA RICERCA ITALIANA

*(dieci anni dopo ...)*

Aula magna Polo didattico 'Piagge' dell'Università di Pisa  
Via Matteotti

**giovedì 24 novembre 2016**  
ore 8.45-17.00

---

Con il patrocinio di



UNASA  
*Unione Nazionale delle Accademie per le Scienze Applicate allo  
Sviluppo dell'Agricoltura, alla Sicurezza Alimentare ed alla  
Tutela Ambientale*



*Accademia dei Georgofili, Firenze*



*Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale  
GdL Inquinamento e Foreste*



S.I.E. - Società Italiana di Ecologia

*Società Italiana di Ecologia*



*Italian Long-Term Ecological Research Network*

Con il contributo di





## Ozono EFFORT – Rischi ed effetti dell'ozono sulla vegetazione in Trentino

Gottardini E.<sup>1</sup>, Cristofolini F.<sup>1</sup>, Cristofori A.<sup>1</sup>, Ferretti M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach (FEM), Via E. Mach 1  
38010 San Michele all'Adige (TN), Italy. [elena.gottardini@fmach.it](mailto:elena.gottardini@fmach.it)

<sup>2</sup>TerraData environmetrics, via L. Bardelloni 19, 58025 Monterotondo M.mo (GR), Italy  
[ferretti@terradata.it](mailto:ferretti@terradata.it)

Ozono EFFORT (Ozone Effects on FORests in Trentino) è un progetto realizzato in provincia di Trento (6207 km<sup>2</sup>) nel periodo 2007-2011 allo scopo di rispondere ai seguenti quesiti: (i) esiste un rischio potenziale per la vegetazione in Trentino dovuto all'ozono? (ii) sono riscontrabili sulle piante sintomi specifici, correlabili ai livelli di esposizione all'ozono? (iii) vi sono effetti su salute e accrescimento delle foreste imputabili all'ozono?

Lo studio è stato svolto attraverso l'applicazione di differenti approcci metodologici:

- stima dei livelli di esposizione all'ozono e flussi stomatici: misure con campionatori passivi e dati da centraline automatiche, modellizzazione e spazializzazione dei dati;
- valutazione degli effetti: danni fogliari ozono-specifici, contenuto e fluorescenza della clorofilla, defogliazione ed accrescimento;
- vegetazione *target*: bioindicatori inseriti *ad hoc* (*Nicotiana tabacum* L. Bel-W3, tabacco) e spontanei (*Viburnum lantana* L., viburno), alberi forestali.

I principali risultati riferiti ai tre quesiti hanno evidenziato:

(i) eccedenze delle soglie di rischio (Direttiva EU 50/2008 e UNECE) per oltre il 90% dell'area di studio (Gottardini *et al.*, 2010, *Atmos. Environ.*, 44, 147-152; Ferretti *et al.*, 2012, *J. Environ. Monit.*, 14, 2238-2244; Cristofori *et al.*, 2015, *Ann. For. Sci.*, 72, 887-896).

(ii) Sintomi fogliari su tabacco significativamente correlati ai livelli di ozono, sebbene altri fattori (sito, tempo, temperatura dell'aria, umidità relativa) abbiano pari o maggiore importanza (Cristofolini *et al.*, 2011, *Ecol. Ind.*, 11, 1065-1073). Anche per il viburno i sintomi fogliari sono risultati correlati all'esposizione all'ozono, sia in termini spaziali (Gottardini *et al.*, 2014, *Sci. Tot. Environ.*, 493, 954-960), sia temporali (intra-stagione: Gottardini *et al.*, 2010, *J. Environ. Monit.*, 12, 2237-2243; inter-stagione: Gottardini *et al.*, 2016, *Ecol. Ind.*, submitted). Dati coerenti sono stati ottenuti anche considerando parametri connessi a stress fisiologico (contenuto e fluorescenza della clorofilla) (Gottardini *et al.*, 2014, *Ecol. Ind.*, 39, 65-74).

(iii) Scarsa relazione statistica tra livelli di esposizione all'ozono e stato di salute (defogliazione) ed accrescimento (incremento area basimetrica) delle piante forestali. Le misure sono state effettuate su 15 siti di Livello I e un sito di Livello II della rete di monitoraggio ICP Forests. Tale risultato è stato confermato anche considerando dati di flusso stomatico stimati per il periodo 1996-2009 su un sito di monitoraggio intensivo di *Picea abies* (L.) Karst., in cui i valori hanno frequentemente e ampiamente superato la soglia POD<sub>1</sub> 8 mmol m<sup>-2</sup> (CLRTAP, 2014).

In conclusione, nonostante il rischio potenziale per la vegetazione in Trentino dovuto all'ozono sia elevato, gli effetti risultano limitati e le evidenze diminuiscono passando da bioindicatori specifici a piante forestali, e da sintomi fogliari specifici a salute ed accrescimento delle foreste.