


# INQUINAMENTO DA OZONO SUGLI ECOSISTEMI AGRO-FORESTALI

Sono molti i progetti di ricerca aperti in Italia sull'argomento e in diverse aree geografiche si sono sviluppate campagne di monitoraggio che registrano concentrazioni dell'inquinante nelle aree agricole e forestali ampiamente superiori ai limiti fissati in sede internazionale (Ue e UN/Ece). La Direttiva Ue 2002/03 (recepita

dal governo italiano con il DM 183/04) ha introdotto infatti l'Aot40 (Accumulated exposure Over a Threshold of 40 ppb) come indicatore di dose cumulata quale parametro di valutazione dei livelli critici, stabilendo quindi un livello-obiettivo, da raggiungersi entro il 2010, di 18.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  (come media di 5 anni)

e un obiettivo a lungo termine (indicativamente il 2020) di 6.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ . Le concentrazioni misurate sia per diffusione territoriale sia per livelli registrati, ma anche per le previsioni su un loro probabile aumento legato alla presenza in atmosfera dei precursori primari presenti nelle emissioni di traffico e attività



**Numerose evidenze indicano l'ozono come il contaminante gassoso da seguire con maggior attenzione per i possibili danni causati agli ecosistemi agricoli, forestali e naturali. L'inquinamento da ozono troposferico non accenna a diminuire e l'Europa mediterranea (l'Italia, in particolare) è tra le aree a maggior rischio da ozono.**



industriali, portano a segnalare con grande preoccupazione i possibili impatti negativi sulle colture agrarie (possibili riduzioni quali-quantitative), sulle condizioni di salute delle foreste e, più in generale, sulla biodiversità presente negli ecosistemi naturali.

### Situazione

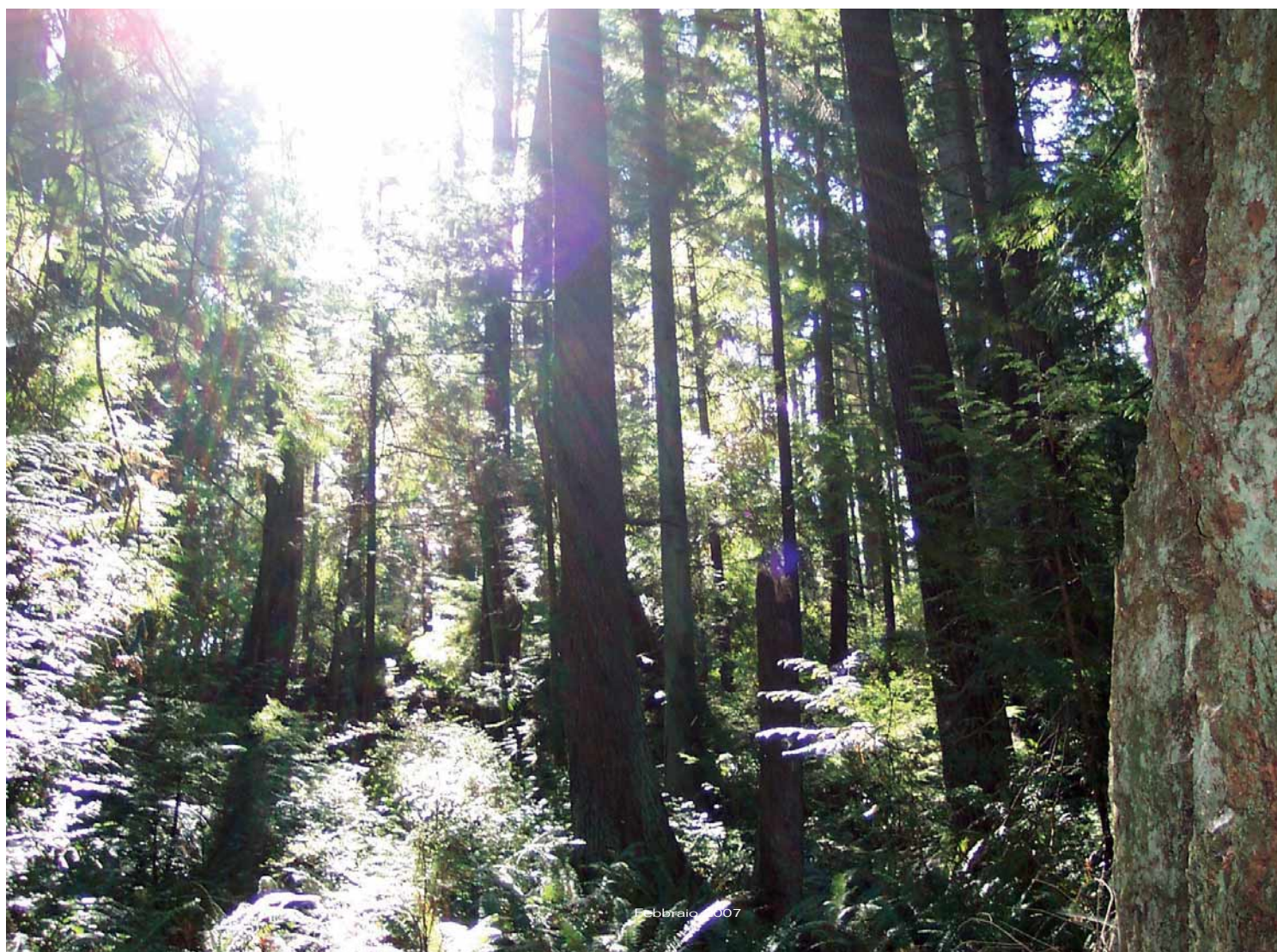
Per fare il punto sulle ricerche in corso e promuovere un confronto sulle prospettive il 24 novembre scorso, oltre 80 ricercatori provenienti da Università, Enti di ricerca e Agenzie regionali si sono riuniti presso il Centro Interdipartimentale di ricerche agro-forestali "Enrico Avanzi" dell'Università di Pisa. Il convegno, dal titolo "Ozono e vegetazione", è servito per condividere le conoscenze e le acquisizioni che emergono dalle attività di indagine che sono state presentate nelle comunicazioni e nella discussione che ne è seguita. Partendo dal presupposto che la

comunità scientifica ha il compito di formare basi di conoscenza ampie e solide e informare in maniera semplice e diretta per contribuire a orientare le scelte gestionali, politiche e legislative in tema di inquinamento da ozono, è emerso che l'argomento può essere affrontato con efficacia soltanto attraverso un'attività coordinata in cui confluiscono competenze diverse e complementari. I lavori si sono articolati in tre aree tematiche: Ozono in aree remote (misurazioni di ozono; stime da dati *proxy*; modelli previsionali; mappaggio); Valutazione e monitoraggio degli effetti (coltivazioni, foreste e vegetazione seminaturale; programmi di monitoraggio degli effetti e problematiche metodologiche annesse; effetti combinati; ozono come elicitore abiotico di risposte di difesa nelle piante); *Risk assessment* (normativa; concentrazioni e flussi; livelli critici ed eccedenze; funzioni dose-rispo-

sta; fattori di incertezza). Il convegno ha consentito pertanto di trovare una posizione comune su alcuni aspetti importanti per il proseguimento del confronto nella comunità scientifica e per sottoporre alcuni *items* alle autorità politiche e amministrative. L'aspetto più importante riguarda l'evidenza che gli effetti dannosi dell'ozono sulla vegetazione dipendono anche da diversi fattori ambientali (clima, suolo, sorgenti di altri inquinanti diffuse nel territorio) che agiscono aumentandone e/o mitigandone la portata. Si tratta di fattori che nella specificità delle condizioni ecologiche italiane (livelli alti di insolazione, fenomeni di inversione termica e condizioni climatiche) possono essere particolarmente importanti agendo sinergicamente fra loro.

### In via di perfezionamento

Queste evidenze ormai documentate tecnicamente e scientifica-







mente non devono però far dimenticare che vi è ancora molto lavoro da svolgere. Occorre infatti concentrare l'attenzione dei ricercatori, delle autorità tecniche nazionali e dei tecnici delle agenzie di controllo ambientale regionali su alcune questioni. La prima è che mancano ad oggi dati completi e rappresentativi sulle concentrazioni di ozono nelle aree rurali e negli ecosistemi naturali anche se alcuni progetti di ricerca come quello lombardo coordinato da Ersaf "Influenza dell'ozono sulla gestione sostenibile del sistema agricolo e forestale lombardo", finanziato dalla Direzione Agricoltura della Regione, ha preso in considerazione la progettazione di una rete estensiva sul territorio regionale per il monitoraggio delle esposizioni attraverso l'utilizzo di campionatori passivi e di strumentazione analitica di riferimento, tecniche di monitoraggio innovative basate su misure remote e l'utilizzo di protocolli di valutazione dei sintomi visibili in specie spontanee, in coerenza con le metodologie internazionali. La seconda questione è che la comprensione delle risposte della vegetazione all'ozono è incompleta, anche se risulta evidente che occorre approfondire e indagare, soprattutto nella realtà italiana, il coinvolgimento di numerosi parametri ambientali addizionali, che possono influenzare l'apertura stomatica e quindi la risposta finale della vegetazione, applicando il concetto di flusso (ossia di ozono assorbito dalla pianta) nella misura del rischio ozono per la vegetazione. Si può affermare, in sintesi, che manca, ad oggi, una stima quantitativa attendibile del reale impatto dell'ozono sulla vegetazione in Italia, sia sotto l'aspetto ecologico sia sotto l'aspetto economico. Non va sottovalutato infatti, l'impatto che l'azione del contaminante può avere sulle rese delle colture agrarie piuttosto che sulle funzioni ambientali delle foreste (assorbimento di carbonio, funzione turistico-ricreativa e di difesa idrogeologica, paesaggistica ecc.). La parte finale della giornata è stata dedicata a delineare le atti-

vità di coordinamento sul tema ozono e a chiarire il ruolo dei ricercatori italiani nell'ambito delle possibili iniziative del VII Framework Programme dell'Unione Europea. Il Convegno di Pisa è stata una tappa importante di un percorso avviato da qualche anno e di cui si è già riferito su questa rivista (*Inquinamento* 2006, 1). Durante il 2005, una serie di riunioni ha evidenziato le potenzialità connesse a un'azione coordinata dei ricercatori italiani sull'argomento "effetti dell'ozono sulla vegetazione". Primi risultati sono stati la preparazione di contributi comuni ai workshop UN/Ece di Obergurgl (Austria, Novembre 2005) ed Eu di Ispra (Febbraio 2006).

### RIO<sub>3</sub>-Veg

Su questa base, è stata lanciata l'idea di un coordinamento scientifico permanente che possa identificare le priorità della ricerca nella realtà italiana e fornire pareri autorevoli alle istituzioni nazionali e locali coinvolte nella gestione del problema ozono. Questo coordinamento ha preso il nome provvisorio di RIO<sub>3</sub>-Veg. Il coordinamento si propone come forum entro al quale possa essere delineata e sviluppata a livello scientifico una strategia coordinata di ricerca e di monitoraggio fornendo pareri autorevoli alle istituzioni nazionali e locali coinvolte nella gestione del problema "ozono troposferico". A tale proposito è stato elaborato e approvato dai partecipanti un documento su emergenze, priorità ed esigenze informative da sottoporre ai decisori pubblici e agli amministratori delle risorse ambientali. Si è stabilito quindi di promuovere una serie di attività coordinate per favorire lo scambio di informazioni fra ricercatori, per disegnare una strategia nazionale di studio. Sul piano più strettamente legato alle modalità di prosecuzione delle ricerche è stata proposta la condivisione di un set coordinato di esperimenti, indagini di campagna e laboratorio e monitoraggio tale da favorire la complementarità dei risultati.