

# BIOMONITORAGGIO DELL'OZONO TROPOSFERICO

Patrizia Natali  
Arpa Emilia Romagna – Sezione Provinciale di Modena

**L'**Ozono è un inquinante secondario che si forma a seguito di complesse reazioni fotochimiche, favorite dalla radiazione solare, che coinvolgono inquinanti primari.

È un gas irritante delle vie respiratorie profonde, ma il suo effetto tossico si esplica anche sulla vegetazione. Nelle piante penetra nelle foglie attraverso gli stomi, a livello cellulare degrada in derivati attivi dell'ossigeno (acqua ossigenata, radicali di superossido, ossidrile, ossigeno monoatomico, ecc.).

Le piante, pur reagendo alle ingiurie di queste molecole mediante sofisticati sistemi enzimatici difensivi (superossidismutasi: SOD), subiscono gli effetti tossici di tali sostanze, estremamente reattive. La conseguenza di tali effetti si manifesta con la comparsa di zone necrotiche a livello fogliare, ben visibili nelle cultivar sensibili (es. Tabacco Bel W3). L'area danneggiata è direttamente proporzionale all'esposizione all'ozono, sia in termini di concentrazione che di durata, ciò permette una valutazione quali-quantitativa dell'effetto di questo inquinante.

## MATERIALI E METODI

È noto come i bioindicatori costituiscano un utile strumento di indagine ambientale che ben si integra con i tradizionali metodi chimico-fisici, in relazione anche ai loro bassi costi di gestione.

Il biomonitoraggio avviene utilizzando una cultivar americana di Tabacco Bel W3 supersensibile al gas oggetto di studio.

Queste piante hanno diversi aspetti qualificanti:

- notevole sensibilità all'ozono (comparsa dei sintomi a concentrazioni di 40-50 ppb per esposizioni di

- 4-5 ore),
- specificità dei sintomi fogliari (minuscole aree necrotiche tondeggianti che subiscono una evoluzione nel tempo) (fig. 1),
- reazione quantitativa che intercorre tra dose di ozono e possibilità di esprimerla con descrittori numerici,
- resistenza ad altri fattori di stress.

A fianco delle cultivar sensibili viene posta una cultivar resistente di Tabacco Bel B quale controllo interno. A fronte degli indiscutibili vantaggi che questa metodica offre esistono alcune limitazioni comunque superabili: un'elevata laboriosità legata alla coltivazione delle cultivar in ambienti idonei, e una relativa soggettività nell'interpretazione dei risultati.



Fig. 1 Macchie di necrosi da O3 in cultivar di Tabacco Bel W3

## RISULTATI

Dal 1996 a Modena viene effettuato un biomonitoraggio dell'ozono nel periodo estivo (giugno-settembre), utilizzando una cultivar americana di Tabacco Bel W3. Nei grafici riportati sono sintetizzati i dati ottenuti. Appare evidente come alla presenza di ozono in atmosfera corrisponda una reazione visibile del danno fogliare quantificabile in un "Indice di danno fogliare" (LII=Leaf Injury Index). Nel grafico 1 si evidenzia l'andamento del livello di ozono nel periodo estivo (giugno-settembre) medio dei sei anni di studio (1996-2001) verso il danno fogliare. Si può notare un leggero spostamento della risposta del tabacco dovuta al fatto che inizialmente si innescano meccanismi metabolici di difesa che permettono di resistere alle ingiurie dell'ozono, a dimostrazione del fatto che le risposte degli organismi viventi rispetto gli inquinanti sono sempre complesse e tengono conto di diversi fattori non solo ambientali.

Il grafico 2 si mostra l'andamento all'interno della stagione di studio 2001.

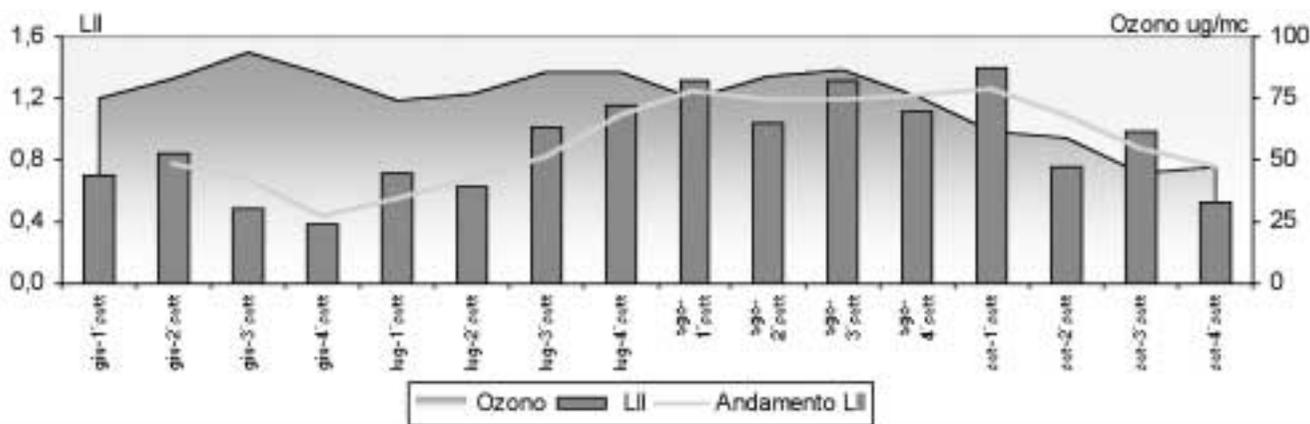


Grafico 1 – Confronto LII/O<sub>3</sub>, media dei dati nel periodo 1996-2001

## CONCLUSIONI

Il monitoraggio dell'ozono troposferico con il bioindicatore Tabacco Bel W3 è da tempo una pratica scientificamente validata, che può entrare nell'attività routinaria di valutazione della qualità dell'aria, in zone urbane, industriali e rurali. Modena nel 1996 ha partecipato ad una iniziativa della Commissione Europea in merito ad un progetto pilota per l'impiego di questo ed altri bioindicatori dell'inquinamento atmosferico.

Il biomonitoraggio può quindi validamente supportare decisioni e provvedimenti adottati in base alle infor-

mazioni di tipo chimico-fisico che la rete di monitoraggio per l'inquinamento atmosferico fornisce quotidianamente. •

## BIBLIOGRAFIA

- 1- G. Lorenzini. *Effetti dell'ozono sulla vegetazione*. Biologi Italiani (1996) p. 11-16
- 2- *Corso di aggiornamento sul biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico* – Bologna 24/04/1996
- 3- *Vegetali come bioindicatori di inquinamento atmosferico in città italiane* – Atti della giornata di studio tenutasi a Firenze il 30/06/1997.

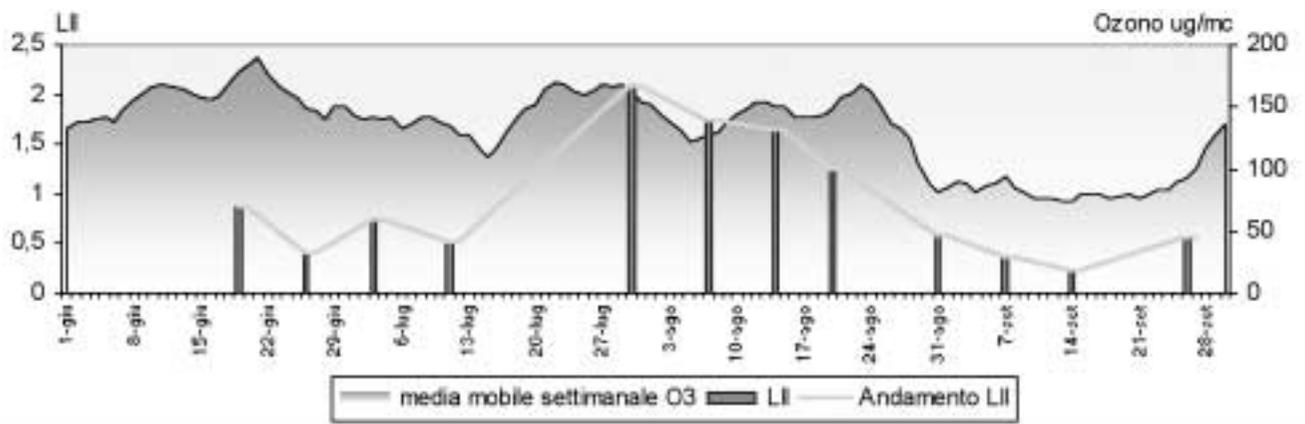


Grafico 2 – Andamento medio giugno-settembre 2001 LII/O<sub>3</sub>