
ATTUALITA'



LE PIANTE E L'INQUINAMENTO DELL'ARIA

di Cristina Nali*

Si è svolto a Pisa il 7-8 Aprile 1994 l'Incontro di Studio su "Le piante e l'inquinamento dell'aria: aspetti biologici ed economici" che -nell'ambito di un nutrito programma dei lavori- ha preso in esame le diverse tematiche che vedono coinvolti i rapporti tra piante e contaminanti atmosferici. Come noto, le piante costituiscono innanzitutto delle vittime a causa della loro sensibilità all'inquinamento, da cui consegue nelle colture agrarie una riduzione dei risultati produttivi in termini quanti-qualitativi spesso non associata a concomitanti effetti macroscopicamente visibili. Merita ricordare come le principali problematiche dell'inquinamento dell'aria siano state messe in luce proprio in conseguenza dei dannosi effetti subiti dalla vegetazione. È possibile sfruttare questa sensibilità impiegando idonei vegetali come indicatori della presenza e degli effetti di composti inquinanti. Esistono infine le premesse, anche in termini pratici, di utilizzare le piante come agenti di detossificazione per depurare l'ambiente da sostanze nocive. Altro aspetto da tenere presente è quello legato ai processi di veicola-

zione di elementi tossici per gli animali (es. metalli pesanti) nella catena alimentare, fenomeno in cui i vegetali possono fungere da elemento chiave.

Ha aperto i lavori scientifici il professor Ivo Allegrini (Direttore dell'Istituto per l'Inquinamento atmosferico, CNR, Roma), il quale ha descritto i lineamenti storici dell'inquinamento in Italia. In particolare è emersa la natura dinamica del fenomeno, con il rapido cambiare di scenari, per cui il quadro dei contaminanti di maggiore interesse si presenta in evoluzione. Indubbiamente, il problema principale è oggi rappresentato dagli ossidanti fotochimici (ozono in primo luogo). È interessante notare come, sebbene le sorgenti dei precursori dell'ozono siano tipicamente di origine urbana (provenendo essenzialmente dai gas di scarico veicolari), sia stata ampiamente dimostrata la presenza di rilevanti livelli di questo inquinante anche in aree extraurbane, rurali e forestali. La tossicità degli ossidanti è fattore di indiscussa preoccupazione non solo per la salute umana ma anche -e soprattutto- per quella delle comunità vegetali.

I lavori sono proseguiti articolandosi in tre sessioni: aspetti fisiologici e metabolici, biomonitoraggio, aspetti economici e normativi.

* Sez. Patologia Vegetale, Dip.to CDSL, Università,
Via del Borghetto, 80 - 56124 Pisa (Fax 050/544420).

Aspetti fisiologici e metabolici

È stata questa la sessione che ha visto la più ampia presentazione di contributi e partecipazione di convegnisti, che hanno raggiunto il numero di 300. Il Professor Gian Franco Soldatini (Università di Pisa), nella sua introduzione all'argomento, ha esaminato gli effetti biochimici provocati dagli inquinanti atmosferici sulla vegetazione, con particolare riferimento al biossido di zolfo ed all'ozono. Chiave di volta per la comprensione dei meccanismi alla base di questa interazione è stata l'evoluzione delle metodologie utilizzate (maggiormente adeguate a mettere in evidenza effetti fisiologici, biochimici e molecolari), unitamente all'abbandono in fase sperimentale dell'applicazione di dosi di inquinante elevate ed irrealistiche. Queste non solo hanno contribuito scarsamente alla acquisizione di conoscenze ma hanno anche accreditato l'ipotesi, dimostratasi poi infondata, che al di sotto delle concentrazioni minime necessarie per provocare sintomi visibili non si avessero neanche effetti biochimici e quindi variazioni produttive.

Sono stati presentati innanzitutto i "progress report" di gruppi interdisciplinari che stanno da tempo studiando l'effetto di esposizioni naturali (in Val Padana e a Viterbo) e simulate (a Pisa) agli inquinanti sulle prestazioni produttive e sui parametri fisiologici di piante agrarie.

Le altre relazioni hanno evidenziato l'azione degli inquinanti su importanti attività metaboliche, quali: stimolazione di processi di detossificazione finalizzati alla metabolizzazione dell'inquinante o alla eliminazione dei radicali liberi da questo prodotti per via diretta o indiretta; modificazione dell'attività e della composizione isoenzimatica di enzimi specifici (superossidodismutasi, perossidasi); alterazioni di processi complessi come la sintesi proteica, la fotosintesi, la respirazione.

Di particolare interesse sono state le applicazioni di metodiche innovative non invasive finalizzate alla valutazione precoce, in fase pre-sintomatica, degli effetti fitotossici; tra queste merita una menzione la tecnica della fluorescenza della clorofilla, per la quale è in avanzata fase di sviluppo anche la metodologia che fa uso del laser. Le colture di tessuti e le altre novità in campo biotecnologico (es. anticorpi monoclonali) sono ormai utile corredo anche nelle ricerche di carattere fitotossicologico.

Biomonitoraggio

In questa sessione, coordinata dal Prof. Pier Luigi Nimis (Università di Trieste), sono stati presentati e sottoposti a dibattito lavori riguardanti esperienze di monitoraggio degli inquinanti mediante piante superiori e licheni in diverse città ed aree extraurbane italiane. In tutti i casi riportati, l'impiego di metodi basati su bioindicatori ha consentito di ottenere una efficace valutazione della qualità ambientale, con eccellente risoluzione in termini spaziali e con un limitato dispendio di risorse economiche ed umane. Le potenzialità anche in campo didattico di queste metodologie sono state ripetutamente sottolineate. Si considerino, a confronto, gli eccellenti risultati da tempo conseguiti dai gruppi che si occupano di biomonitoraggio della qualità delle acque correnti con l'elaborazione dei dati relativi alle analisi delle mappe faunistiche delle popolazioni dei macroinvertebrati.

Nonostante i positivi risultati ottenuti e gli innegabili vantaggi rispetto alle tecniche convenzionali di analisi di tipo chimico-fisico, la platea ha espresso qualche perplessità sulla piena applicazione dei bioindicatori, dovuta essenzialmente alla mancanza di standardizzazione delle metodologie del biomonitoraggio che in molti casi sono ancora relegate alla fase sperimentale e, proprio per questo, prive al momento di un riconoscimento ufficiale. A ciò si aggiunga lo scetticismo dei chimici ambientali, i quali spesso giudicano soggettiva e poco affidabile la bioindicazione; peraltro, come più volte sottolineato, l'obiettivo dei ricercatori è di disporre di un mezzo complementare e non sostitutivo alle analisi strumentali convenzionali. Sono state gettate anche le basi per una razionale evoluzione del biomonitoraggio, cercando di rimuovere i principali fattori al momento limitanti; ad esempio, la presentazione di un kit miniaturizzato per la individuazione di livelli fitotossici di ozono al suolo ha suscitato molto interesse. Notevoli anche le potenzialità espresse dalla biosensoristica.

Il ruolo essenziale della biostatistica per l'analisi dei dati ambientali –ivi compresi quelli generati dall'attività di biomonitoraggio– è stato opportunamente sottolineato.

Data l'importanza dell'argomento e la viva partecipazione dimostrata dai presenti, è stata auspicata la rapida istituzione di un gruppo di lavoro che possa coordinare (magari in un workshop a livello nazionale

dedicato specificatamente all'argomento) le attività ed i collegamenti tra le diverse unità impegnate nel settore, allo scopo di sviluppare al meglio gli studi e consentire una ricaduta pratica alle evidenze sperimentali.

Aspetti economici e normativi

Questa sessione, introdotta dal Professor Luciano Iacoponi (Università di Pisa), è stata in massima parte dedicata ai principi della valutazione economica dei danni arrecati dall'inquinamento atmosferico al comparto agricolo. I lavori hanno riguardato, oltre agli aspetti puramente metodologici, anche esempi di applicazione pratica sia di sistemi informatizzati per la previsione degli effetti di situazioni di inquinamento, che di stime monetarie di costi economici connessi ad episodi ormai avvenuti.

Ampio spazio è stato dedicato alle difficoltà che si incontrano nella valutazione del danno ambientale, le quali condizionano alcuni elementi strutturali della interpretazione stessa necessitando dell'utilizzazione di metodologie diverse in relazione a: le tipologie dei beni danneggiati; i soggetti passivi, privati o pubblici, coinvolti nel fenomeno; i prodotti inquinanti, riguardo alla loro diffusione spaziale ed alla continuità temporale, ai loro effetti diretti e da accumulo.

In questo contesto di riferimento è imperativa la considerazione di numerosi parametri di carattere tecnico ed economico e, pertanto, la coagulazione delle varie competenze (fisiopatologia vegetale, agronomia, economia agraria, ecc.). Ciò ha fornito lo spunto anche per una riflessione conclusiva in merito alla sostituzione del paradigma economico oggi dominante, basato sul binomio 'tecnologia-mercato', con uno nuovo fondato su informazione ed organizzazione, che dovrebbe giustificare il passaggio della società da uno sviluppo economico esogeno e dissipativo ad uno autocentrato e conservativo.

È stata pure evidenziata la opportunità che la nostra legislazione si doti -al pari di altre realtà geopolitiche più avanzate- di strumenti normativi (i cosiddetti standard di qualità) finalizzati alla tutela della vegetazione e non solo della salute umana in materia di tossicologia ambientale.

L'interesse della Unione Europea per lo sviluppo delle conoscenze nei settori in questione è stato pure messo in opportuno risalto.

Alla fine delle due giornate di studio, il primo degli obiettivi che gli organizzatori dell'Incontro si erano prefissati è stato sicuramente raggiunto: l'aggregazione di competenze diverse per costruire "qualcosa" (gruppi di lavoro, ad esempio) per cominciare una nuova fase dell'attività di ricerca con l'ambizione di potersi confrontare ad armi pari a livello internazionale, una volta acquisite su questo argomento la preparazione, l'organizzazione e la convinzione necessarie.

Come evidenziato anche in conclusione della manifestazione, la fitotossicologia è materia ancora molto giovane, viziata in origine da una serie di errori di fondo (ad esempio, l'ingiustificato interesse nei confronti di esposizioni non realistiche agli inquinanti) e non comprimibile all'interno di una singola traiettoria disciplinare. Anche gli aspetti didattici dell'argomento meritano una opportuna valorizzazione.

Gli Atti del Convegno (in lingua inglese) sono in corso di stampa come numero speciale della rivista internazionale "Agricoltura Mediterranea", ed è prevista la loro uscita per l'inizio del 1995.

Per eventuali informazioni: *Prof. Giacomo Lorenzini, Sez. Patologia Vegetale, Dip.to CDSL, Università, Via del Borghetto, 80 - 56124 Pisa (Fax 050/544420).*

