

**INCA****Consorzio Interuniversitario Nazionale****“La Chimica per l’Ambiente”**www.incaweb.org

Estratto dal
Programma di ricerca del Consorzio INCA
a cura del Consiglio Scientifico – Marzo 2010

Macroarea IV - Applicazioni

A) Ambiente e Beni Culturali

Sebbene oggi spesso l’attenzione dei ricercatori e dei tecnici dell’ambiente sia spesso concentrata sugli inquinanti organici anche a livello di traccia, storicamente sono stati gli inquinanti inorganici i primi ad essere studiati ed ancora oggi molte delle centraline che controllano l’inquinamento urbano misurano inquinanti inorganici come CO, NO_x, SO₂. Anche la prima emergenza ambientale da traffico è stata correlata a composti inorganici, in particolare a composti del piombo utilizzati come antidetonanti nella benzina rossa.

Gli inquinanti inorganici oltre all’azione diretta che esercitano sull’ambiente e sulla salute umana, intervengono anche in via indiretta attraverso reazioni fra loro e con altri componenti naturali ed antropici dell’atmosfera interferendo sui bilanci ambientali di specie di grande importanza (radicali, ozono, composti alogenati), nei processi chimici dell’atmosfera, nella conservazione e protezione dell’ambiente, nella produzione di effetti che svolgono un ruolo determinante sulla qualità dell’ambiente e su tutta la vita dell’ecosistema.

Un aspetto altrettanto importante riguarda l’interazione di questi inquinanti con materiali dei Beni Culturali: la solfatazione dei materiali lapidei, la corrosione dei metalli, l’idrolisi di lignina e cellulosa sono alcuni dei processi legati alla qualità dell’ambiente che avvengono a danno dei BB.CC. con il loro conseguente degrado. Si comprende da ciò come il primo intervento protettivo di tali beni non possa che riguardare proprio l’ambiente nel quale sono collocati, venendo così a complementarsi l’un l’altra la scienza e la tecnologia dell’ambiente e quella dei Beni Culturali ed a integrarsi le esperienze maturate sui due fronti. L’acidità atmosferica è il primo nemico dei beni culturali: essa è in grado di solforare il marmo trasformandolo nell’assai meno nobile e stabile gesso, di corrodere a secco ed ad umido i materiali metallici, di idrolizzare lignina e cellulosa rendendole assai meno concrete e soprattutto, nel caso della carta assai meno abile a conservare e trasmettere informazioni e documentazione. Ma non solo l’acidità: anche i radicali prodotti nei processi imperfetti di combustione su cui si basano le produzioni energetiche, anche quelle nei veicoli a motore, sono specie reattive instabili e come tali responsabili dell’attacco ad innumerevoli matrici e biologiche ed abiologiche. C’è infine il problema dell’ambiente indoor: la globalizzazione ha allargato le frontiere ed ha reso sempre più attuale il turismo di massa, al quale corrisponde un uso ed una funzione sempre più massificate delle opere d’arte: gli ambienti indoor dei musei diventano però, in assenza di provvedimenti limitativi delle libertà individuali nell’interesse generale, altrettanti fonti di rischio e/o di danno per importanti opere d’arte per cui diviene sempre più necessario intervenire con monitoraggi e correzioni. Conoscenza, prevenzione, restauro, consolidamento e stabilizzazione sono le fasi di un programma che voglia rimediare ai danni provocati dall’ambiente ai BB.CC.

B) Monitoraggio di Inquinanti Urbani

Il monitoraggio è l'osservazione del destino di uno xenobiotico dal momento in cui si trova nell'ambiente al momento in cui agisce sull'organismo. Scopo del monitoraggio è quello di portare all'adozione di adeguati sistemi di prevenzione, attraverso una valutazione continua o periodica dell'esposizione, degli effetti ed una corretta interpretazione dei dati. Considerata a parte la sorveglianza sanitaria, esistono due tipi di monitoraggio: il monitoraggio ambientale ed il monitoraggio biologico. Scopo del monitoraggio ambientale è la valutazione dei livelli di esposizione esterna attraverso matrici ambientali, quali aria, acqua, suolo ed alimenti. Nell'ambito del monitoraggio biologico invece, i parametri oggetto delle misurazioni sono indicati con il nome di biomarker o indicatori biologici. Essi possono essere rappresentati da composti chimici come tali, dai loro metaboliti o dagli effetti biochimici indotti dagli stessi composti chimici (o dai loro metaboliti). Le misurazioni vengono effettuate in un'ampia gamma di matrici biologiche di provenienza umana (urina, sangue, aria espirata).

Le concentrazioni di cancerogeni aromatici, quali appunto il benzene ed analoghi, hanno avuto un incremento nell'atmosfera delle città come conseguenza della sostituzione delle benzine contenenti piombo con le benzine verdi che hanno nella loro composizione un alto livello di tali composti

- n-paraffine: 15%
- iso-paraffine: 30%
- cicloparaffine: 12%
- aromatici: 35%
- olefine: 8%
- composti ossigenati: tracce

per il raggiungimento del numero d'ottano, inoltre dipendono fortemente dall'efficienza dei catalizzatori utilizzati negli autoveicoli che a loro volta dipendono non solo da grado di usura ma anche dalle condizioni di marcia.

Circa il 17-19% del benzene rilevato nei centri urbani proviene dalla sua evaporazione durante le fasi di stoccaggio, trasporto, rifornimento e durante le fasi di marcia e di sosta degli autoveicoli, la restante parte risulterebbe dalle emissioni degli stessi veicoli in base all'equazione

“% in peso di benzene nelle emissioni = $0.5 + 0.44 \times bz + 0.04 \times ar$ ”

dove: bz = % in peso di benzene nella benzina e ar = % in peso degli altri composti aromatici nella benzina che, durante il processo di combustione, possono essere convertiti in benzene.

Il monitoraggio si sta evolvendo verso metodi sempre più selettivi, capaci di ridurre le fasi di separazione dei componenti in miscele, più accurati, possibilmente lineari, con risposte in tempo reale (ai fini di segnalare eventuali situazioni di allarme), capaci di essere incorporati all'interno di stazioni sperimentali urbane. Un aspetto puntualmente sentito riguarda la speciazione chimica: ormai non sempre le concentrazioni totali sono sufficienti come valori per una corretta valutazione; contano cioè sempre di più i contributi che le singole specie danno alle concentrazioni totali.

C) Impronta Ecologica degli Alimenti

I cambiamenti climatici, al di là della interpretazione della loro causa, impongono alla società civile di adottare tutti i possibili provvedimenti per ridurre le emissioni di CO₂. Poiché la dieta alimentare sta nella nostra società assumendo un significato sempre più rilevante in quanto capace non solo di fornire un nutrimento un sostegno, ma anche di agire per lo stabilirsi di uno stato di salute che possa

ridurre al minimo il consumo di farmaci, risulta chiaro come il costo in termini di CO₂ emessa per produrre gli alimenti sia una valutazione assai significativa. L'impronta ecologica degli alimenti rappresenta per l'appunto nel ciclo di vita di un alimento il costo in termini di CO₂ emessa. La sua determinazione richiede la messa a punto di metodi di screening, di analisi di valutazione del ciclo di vita che devono essere prodotti dalla ricerca scientifica.