

Raffaella Bellagotti

(F. De Santis, F. Vichi)

CNR - Istituto sull'Inquinamento Atmosferico (IIA)

Il tema "Inquinamento atmosferico e beni culturali" è stato affrontato con crescente interesse dalla comunità scientifica negli ultimi anni nell'ambito di programmi di ricerca finanziati a livello europeo e a livello nazionale.

Il contatto delle opere d'arte con gli inquinanti atmosferici genera fenomeni di degrado quali opacizzazione, corrosione, scolorimento ecc. A questi fenomeni sono soggetti non solo i beni di interesse culturale presenti in ambiente urbano (statue, monumenti, edifici storici) ma anche le opere conservate all'interno dei musei. In questa ottica, oggi si è sempre più consci dell'importanza di tenere conto del rapporto che un'opera ha con l'ambiente circostante e quindi di considerare gli interventi dedicati al miglioramento e alla stabilizzazione della qualità dell'aria come parte inevitabile del processo di conservazione dei beni culturali.

Tanto più, e meglio, si ridurranno le cause del danno migliorando le condizioni dell'ambiente al quale le opere d'arte sono esposte, tanto meno necessario, o frequente, risulterà l'intervento di restauro. Iniziative volte a favorire l'adozione di politiche per la riduzione dell'inquinamento atmosferico che contribuiscano a migliorare la qualità dell'ambiente dovrebbero perciò anche essere considerate una forma di conservazione preventiva per i beni culturali.

La ricerca su questo tema ha dimostrato che alcuni inquinanti sono da considerarsi come particolarmente importanti e molte attività di monitoraggio, sia in ambito urbano che nei musei, e studi in laboratorio sono stati effettuati su ozono, biossido di zolfo, biossido d'azoto e sulle particelle [1].

In ambiente urbano studi sul campo hanno mostrato che, anche a basse concentrazioni degli inquinanti gassosi, il danno principale è da imputarsi agli effetti della deposizione secca [2] ovvero la deposizione diretta degli inquinanti gassosi e particolare sulle superfici. Si calcola che questo processo sia la prima via di rimozione degli inquinanti atmosferici, soprattutto nell'area del Bacino Mediterraneo dove le piogge sono relativamente scarse. Tra tutti gli inquinanti il biossido di zolfo è quello che desta maggiori preoccupazioni, anche se l'introduzione nella legislazione di linee guida e limiti sull'uso di combustibili che contengono zolfo, ha comportato, nei paesi sviluppati, una sensibilissima diminuzione delle concentrazioni di questo inquinante negli ultimi decenni. L'abbassamento dei livelli di biossido di zolfo è stato accompagnato da un incremento delle emissioni di biossido di azoto dovuto ad un maggior utilizzo di petrolio, diesel e benzina. E' stato osservato che questo ultimo aumenta gli effetti di corrosione sui metalli e di degradazione sulle opere in pietra [3]. Esso, inoltre, promuove in ambienti ad elevata umidità relativa, la deposizione di biossido di zolfo su materiali di natura calcarea catalizzandone l'ossidazione [4].

Gli effetti di biossido di zolfo e di azoto sui monumenti possono essere indagati con differenti modalità. Un approccio ampio prevede la conoscenza della distribuzione spaziale delle concentrazioni degli inquinanti nelle vicinanze di una determinata struttura di interesse artistico. Un tale approccio è possibile mediante una semplice tecnica chiamata campionamento diffusivo [5], che permette a bassi costi di monitorare ampie aree e di programmare in tal modo

piani di risanamento e di protezione dei beni culturali. L'Istituto sull'Inquinamento Atmosferico del CNR ha brevettato un campionatore diffusivo denominato "Analyst", che fonda il suo funzionamento sulla presenza di una sostanza adsorbente che fissa uno specifico inquinante ad un flusso controllato dalla diffusione molecolare.

I sistemi diffusionali possono essere utilizzati anche là dove vi sia la necessità di mantenere un determinato ambiente sotto controllo con un monitoraggio in continuo. Le loro ridottissime dimensioni e la silenziosità, non necessitando questi dispositivi di corrente elettrica per funzionare, li rende adatti ad essere esposti in una sala museale senza alcuna incidenza visiva e sonora. Possono, quindi, essere utilizzati in alternativa alla strumentazione tradizionale basata sull'uso di analizzatori automatici che per problemi pratici e organizzativi limitano gli interventi conoscitivi a brevi campagne che possono anche non essere completamente rappresentative di una situazione generale più a lungo termine.

Note bibliografiche

1. Brimblecombe P: *Atmos. Environ*, 24B, 1990; 1-8.
 2. Lipfert F.W. Dry deposition velocity as an indicator for SO₂ damage to materials. *J. Air Poll. Control Assoc.* 39, (1989), 446-452
 3. Kucera V. and S. Fitz, Direct and indirect air pollution effects on materials, including cultural monuments. *Water, Air, and Soil Pollution*, 85, (1995), 153
 4. Johansson. L.G., O. Lindqvist, and R.E. Mangio. Corrosion of Calcareous Stones in Humid Air Containing SO₂ and NO₂. *Durability of Building Materials* 5, 1998, 439-449.
- Palmes E.D., Gunnison A.F. Personal monitoring device for gaseous contaminants *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 34, (1976) 78-81.

Raffaella Bellagotti
bellagotti@iia.cnr.it

CNR - Istituto sull'Inquinamento Atmosferico (IIA)
<http://www.iia.cnr.it>