Protezione di materiali: Gasificazione con Fluoruro di Solforile SO_2F_2 (Sulfurylfluoride)

Dr. Gerhard Binker

Introduzione

Nei musei e nelle chiese le opere d' arte in materiali naturali (legno, lana, pelle etc.) sono sempre minacciate dalle infestazioni di insetti.
Le ricerche effettuate mostrano che i danneggiatori principali sono coleotteri, della famiglia Anobiidae e Dermestidae, tarme dei panni e lepisme (pesciolini d'argento). (1)
Se non si combattono tali insetti o si trascurano le altre avversità, si può andare incontro a un decadimento progressivo delle opere d'arte che diventa sempre più grave, fino alla loro distruzione totale.
Attraverso i metodi di lotta antiparassitaria tradizionale si rischia di dannegiare le opere d'arte, in modo tale da notare su di loro anche cambiamenti evidenti. Per tale motivo, ogni intervento sui cimeli storici, sia nel caso di trattamenti fisici sia per quelli chimici, deve essere ben ponderato.
Il trattamento con gas si è spesso mostrata l'unica via per l'eliminazione degli insetti parassiti, si è rivelata la maniera più efficace, capace di penetrare in profondità, senza lasciare residui tossici. (2)
Come è noto per una riuscita dell'intervento di gasificazione devono essere eliminati tutti gli stadi di sviluppo dei parassiti presenti (ad esempio nel caso di un coleottero: uovo, larva, pupa ed adulto), in tutte le parti dell'opera d'arte interessata.
A seguito di nuove ricerche sono stati limitati nel loro uso o vietati completamente vari prodotti fumiganti; un esempio attuale è il Bromuro di Metile che interagisce negativamente con l'ozonosfera e secondo TRGS 512 causa formedi cancro della categoria III B. (3) Per tali motivi da alcuni anni si ricercano alternative efficaci, tossologicamente meno dannose e a minore impatto per l' ambiente. Al riguardo in questo periodo si adopera soprattutto un gas:

il Fluoruro di Solforile ($S0_2F_2$) (sulfuryl-fluoride).

I capitoli che seguono spiegheranno più dettagliatamente le caratteristiche di tale gas e l'impiego della fumigazione a base di Fluoruro di Solforile nella protezione delle opere d'arte.

Protezione di materiali con Fluoruro di Solforile

Il Fluoruro di Solforile ($S0_2F_2$) è un gas tossico, inodore, incolore e che comincia e bollire a -55 °C, si qualifica per il carattere inerte e la reattività minima. Secondo le attuali conoscenze non danneggia l'ozonosfera e non provoca il cancro. (4) L'idrolisi è cineticamente ritardata; il Fluoruro di Solforile ($S0_2F_2$) si può riscaldare in un tubo chiuso fino a 150 °C senza essere idrolizzato. (5) Per tale motivo è impiegabile anche in situazioni con elevata umidità dell'aria. Queste caratteristiche fanno del Fluoruro di Solforile un'alternativa più che adatta nei confronti del Bromuro di Metile in modo particolare quando si esegue la gasificazione all'interno delle chiese. Paragonata a quella del Bromuro di Metile, la tossicità del Fluoruro di Solforile verso gli animali a sangue caldo è inferiore di 2-3 volte. (6)
Per raggiungere il 100% di mortalità nelle uova degli insetti, bisogna agire per un tempo più lungo. Come mostrano studi e ricerche applicate, la penetrazione in materiali come il legno risulta molto efficace perfino a temperature basse.

Il Fluoruro di Solforile viene già usato negli Stati Uniti d'America dal 1957, soprattutto per la lotta contro le termiti nelle case.

Una nuova metodologia di impiego permette di adoperare il Fluoruro di Solforile contro i coleotteri Anobi anche in edifici più grandi come chiese, cattedrali, etc. Nella fumigazione delle chiese si può evitare il problema derivante dalla qualità dei prodotti di gasificazione, minimizzando il rischio di danni alle opere d'arte, immettendo il Fluoruro di Solforile nell'ambiente tramite un sistema di filtrazione che toglie le impurezze dovute a sostanze acide. In tale modo viene distribuito solo il Fluoruro di Solforile puro (Procedimento Altarion®- Vikane®) e si esclude ogni reazione secondaria indesiderata. Nelle chiese perfino le canne dell' organo (molto sofisticate, in lega Zn-Pb) non mostrano danni dopo la gasificazione con il Fluoruro di Solforile. (7) Allo stesso modo ricerche su vetri storici, metalli, pigmenti, legni umidi etc. non hanno rivelato alterazioni di sorta (vedi illustrazione N. 1). Il Fluoruro di Solforile, come tutti gli altri metodi di gasificazione, può essere usato in modo

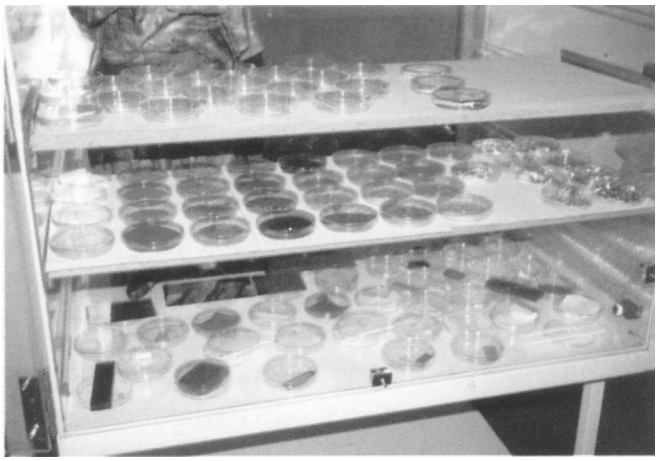

Illustrazione N. 1: Numerosi reperti quali metalli, pigmenti, materiali di organo etc., sottoposti a trattamenti con gas di Fluoruro di Solforile (Altarion® - Vikane®), all'interno di camere sperimentali, non hanno mostrato segni di alterazioni.

efficace solamente in ambienti chiusi, dentro edifici e contenitori (tende, camere, recipienti etc.). Questi devono essere attentamente controllati prima e dopo l'immissione del Fluoruro di Solforile. (8) A seguito di tali controlli, soprattutto sulla perfetta tenuta della struttura, che deve essere certificata e protocollata, viene garantita la piena efficacia disinfestante nei confronti dei parassiti e si evitano rischi alle cose poste nelle vicinanze del bene sottoposto a trattamento. Un programma via computer „Altarion®-Dosy" è in grado di calcolare la dose minima di Fluoruro di Solforile da impiegate in base ai parametri individuati nelle varie situazioni operative (volume, temperatura, resistenza dei parassiti, velocità dell'aria, caratteristiche dei materiali etc.).

L'individuazione della dose minima garantisce che venga immessa solamente la quantità necessaria di Fluoruro di Solforile, evitando un iperdosaggio all'interno della struttura, come ad esempio una chiesa. La concentrazione di S02F2 all'interno della chiesa trattata deve essere al massimo di 50 g/m3. Per prevenire eventuali fughe di gas è utile monitorare gli ambienti circostanti con apparecchi adatti e sensibili. La concentrazione di immissione (la massima concentrazione tollerabile all'esterno dell'oggetto da gasificare) non deve superare il valore MIK di 1 ppm. (10) I rischi per chi abita nelle vicinanze dell'area trattata sono totalmente esclusi; questo viene confermato dai controlli, effettuati da tecnici preposti, che sono stati eseguiti in occasione di gasificazioni di grandi chiese situate nei centri abitati di varie città. (11)

Immagine N. 2: Impianto mobile di filtrazione del Fluoruro di Solforile utilizzato nell'aerazione di una chiesa.

Dopo un tempo opportuno di attività del Fluoruro di Solforile bisogna fare rientrare aria nei locali trattati. Macchine speciali di aspirazione tolgono il gas di Fluoruro di Solforile, anche con l'ausilio di filtri (vedi immagine N. 2) senza lasciare residui nel luogo gasificato o nell'edificio. Successivamente a tale operazione è permesso l'accesso senza correre rischi.

La quantità di sostanza fumigante da impiegare nell'intervento di gasificazione può essere ridotta facendo diminuire il volume dell'ambiente da trattare, che ad esempio si ottiene gonfiando un pallone al suo interno prima di lasciar penetrare il Fluoruro di Solforile. In tale modo viene riempito di gas solo lo spazio fuori dal pallone (vedi immagine N. 3).

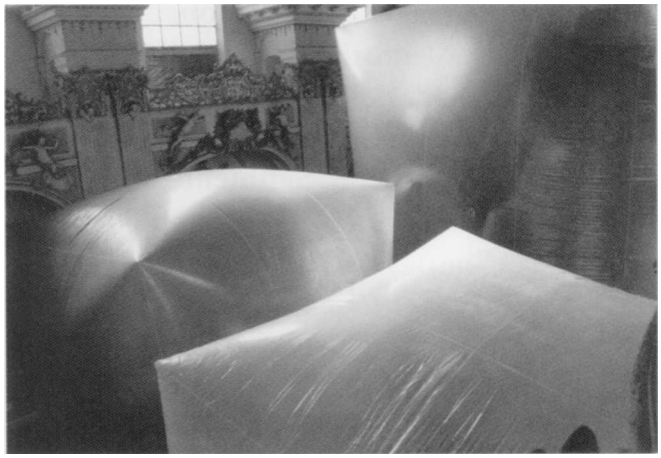

Immagine N. 3: Palloni gonfiati con aria fanno diminuire il volume all'interno della chiesa da gasificare, riducendo così anche l'impiego di Fluoruro di Solforile. Nella foto si notano tre corpi vuoti rigonfi di aria.

Immagine No. 4: Operazione di gasificazione parziale degli altari e delle sedie in una chiesa cattolica di Taufkirchen vicino a Monaco di Baviera (Germania).

Se in una chiesa solo pochi materiali risultano invasi da insetti parassiti, si possono eseguire interventi di gasificazioni parziali

Con opportuni teli di plastica si avvolgono gli oggetti e le opere d'arte infestate e si gasificano isolatamente con il Fluoruro di Solforile (vedi immagine N. 4).In questo caso però bisogna prima verificare attentamente che il resto non bonificato non sia soggetto a reinfestazioni immediate.Se le opere d' arte sacrali o museali interessate ai danni sono mobili possono essere anche trasportate in apposite tende, ermeticamente chiuse, e gasificate a parte (vedi immagini N. 5 e 6).

Immagine 5: Carozze e slitte infestate dai „tarli" vengono preparate prima della fumigazione (Museo del Principe Thurn e Taxis-Mastall a Ratisbona, Germania).

Immagine 6: E' possibile osservare le carozze e le slitte del Museo impacchettate e poste nella tenda ermeticamente chiusa, in cui è già stato immesso il Fluoruro di Solforile.

Immagine 7: Chiesa infestata da coleotteri xilofagi e da altri parassiti, che a causa di difficoltà logistiche è stata „incappucciata" con una tenda in film plastico.

Quando non è possibile chiudere ermeticamente le singole parti che compongono l'edificio in cui effettuare la gasificazione con metodi convenzionali (finestre, porte e altre aperture dell' edificio) è necessario ricorrere alla loro copertura totale. Eventuali strappi e fughe di gas devono essere riparati con colla e carta speciali (vedi immagine 7). Dopo l'intervento di fumigazione il Fluoruro di Solforile non lascia residui rischiosi per i frequentatori della chiesa o del museo.

Bibliografia:

(1) K. Story, Pest Management in Museums., Conservation Analytical Laboratory, Smithsonian Institution, Washington 1985.
(2) M. Petzet e M. Kühlenthal, Introduzione alla visita dell'ufficio dello stato bavarese per tutela dei monumenti, edizione N. 75, Monaco di Baviera, 1995.
(3) H. Fiesler, prodotti pericolosi 1993, Universum Case Editrice, Wiesbaden, 1993.
(4) B.M. Schneider, Characteristics and global potential of the insecticidal fumigant, sulfuryfluoride, in: Proceedings of the 1st conference of Insect Pests in the Urban Environment, page 551 - 555, Cambridge, 1993.
(5) A.F. Hollemann ed E. Wiberg, testo di chimica inorganica, edizione 90, Berlino, 1976.
(6) T.R. Torkelson, H.R. Hoyle e V.K. Rowe, Toxicological hazards and properties of commonly used space, structural and certain fumigants, P.C. 34 (7), page 13 - 18, 42 - 50, 1996.
(7) Perizia della ditta Max Offner costruzione di organi dopo la gasificazione dell'organo della chiesa del monastero delle domenicane Bad Wörishofen con il procedimento Altarion R Vikane R, 1995 (Ditta esecutrice Binker tutela di materiali Smb).
(8) Informazione del BBA, No. 71, test di pressione per la determinazione della capacità della gasificazione in edifici, camere o beni per la distruzione dei parassiti, ed. 1, Berlino, 1993.
(9) G. Binker, Sulfuryl-fluoride fumigations in Europe, Proceedings of the Technical Seminar, organized by D.K. Mueller, Indianapolis, 1994.
(10) MIK = Massima concentrazione di immissione (la massima concentrazione tollerabile all'esterno dell'oggetto da gasificare).
(11) Gasificazione dell'antica chiesa dei Gesuiti e della chiesa della Città di St. Xaver a Leoben, Steiermark, con il procedimento Altarion®-Vikane®. 1994. (Ditta esecutrice: Binker, tutela di materiali Smb)

Le immagini mostrate sono esclusivamente di gasificazioni eseguite dalla ditta Binker, tutela di materiali Smb, D-90567 Schwaig,
Telefono: 0049 - 911 - 5075011.
E' vietata la riproduzione, anche parziale, delle presenti immagini senza l'autorizzazione degli autori. C. 12/1997.