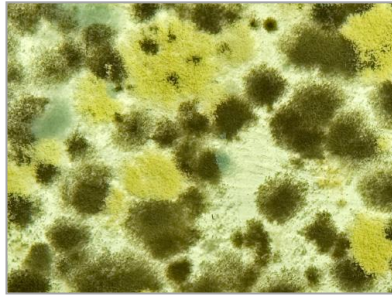


Danni alla salute provocati
dall'eccessiva umidità muraria: *il biodeterioramento*



PREMESSA

La degradazione dei materiali da costruzione è dovuta all'interazione con l'ambiente che li circonda. E' risaputo che ogni materiale posto in un ambiente diverso rispetto a quello in cui si è formato tende a raggiungere nuove condizioni di equilibrio attraverso cambiamenti delle sue caratteristiche. Ogni materiale reagisce in modo diverso con l'ambiente in funzione di diversi fattori:

- composizione chimica e mineralogica;
- caratteristiche fisiche e strutturali.

TALE REAZIONE È REGOLATA DA:

- condizioni microclimatiche (temperatura, umidità, ventilazione, piovosità);
- grado di esposizione;
- tipo di lavorazione dei manufatti.

Il veicolo principale di degradazione dei materiali è rappresentato, in ogni caso, dall'acqua che può agire direttamente o indirettamente. La presenza di inquinanti ambientali - specialmente quelli aerei - rappresenta un fattore di incremento e accelerazione dei fenomeni di degrado.

Le azioni di degrado che la *presenza di acqua in eccesso nelle murature* può innescare si esplicano su più fronti:

- **attacco chimico**, che produce disaggregazioni ed azioni meccaniche che portano alla distruzione di malte e materiali da costruzione;
- **attacco fisico**, che produce stress meccanici all'interno delle murature, contribuendo a creare fessurazioni e distacco del materiale;
- **attacco biologico**, con sviluppo e formazione di diversi organismi tra i quali batteri, alghe, licheni e funghi (*muffe*) che alterano e disgregano gli strati superficiali del materiale aggredito, conferendo inoltre all'ambiente una generale insalubrità.

Ci interessa, qui, fare alcune brevi considerazioni solo su questo terzo tipo di attacco, circoscrivendolo alle *muffe* che sono uno degli agenti biodeteriogeni più comuni e diffusi a motivo del fatto che alcune specie per svilupparsi necessitano di un tasso di umidità alquanto scarso (a seconda del tasso di umidità, infatti, si hanno diversi tipi di muffe).

IL DEGRADO BIOLOGICO: EFFETTI SULLA SALUTE (VEDI REFERENZE BIBLIOGRAFICHE A PAG.3)

Il biodeterioramento o **degrado biologico** di una superficie è un fenomeno innescato da organismi viventi vegetali e animali (biodeteriogeni) che determina l'alterazione del substrato su cui si verifica sia esso intonaco, legno, pietra, metallo, ecc.

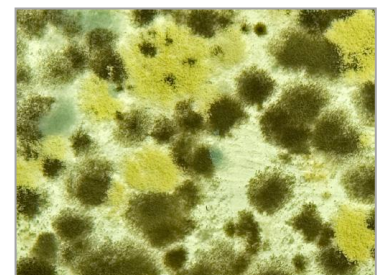
Il degrado biologico si manifesta attraverso processi chimici e fisici ed è spesso associato ad altri tipi di degrado come quelli propri dei fenomeni chimici e fisico-meccanici. In particolare su alcuni materiali lapidei il degrado di tipo biologico si innesca solo dopo che questi hanno già subito un processo di degrado dovuto alla esposizione in ambiente esterno.

In una qualsiasi superficie la porosità del substrato, l'umidità, la composizione, l'apporto di sostanze organiche, l'esposizione e l'inclinazione delle superfici, sono condizioni che influenzano le possibilità di instaurarsi e svilupparsi di qualsiasi organismo vegetale. Lo sviluppo di tale organismo innescherà azioni di natura meccanica all'interno del substrato, dovute allo sviluppo delle strutture di aggancio al substrato stesso e di natura chimica, dovute al rilascio di sostanze chimiche.

Tra gli agenti biodeteriogeni più diffusi ci sono le **muffe**, che si possono considerare come formazioni fungine. Esse compaiono nelle zone umide e poco aerate in particolar modo all'interno dei locali in corrispondenza di "ponti termici" purché la temperatura non sia troppo bassa e l'umidità relativa raggiunga solitamente valori superiori al 70%. Allorché nei locali non aerati si libera l'odore caratteristico di stantio, significa che lo sviluppo degli agenti riproduttori di muffe e funghi (le spore) è già avanzato dal momento che esse crescono e si riproducono velocemente su residui di materiale organico: le muffe, in particolare, germinano in 12 ore su materiale bagnato e formano spore in 5/10 giorni.

Dal punto di vista del degrado dei materiali le muffe, come i funghi, esercitano un'azione perforante in quanto si infilano nelle fessure esistenti e ne creano di nuove contribuendo al decoesione dei materiali rendendoli più vulnerabili ai successivi attacchi da parte di altri agenti chimici e fisici.

Ma esse, a causa degli **agenti irritanti** (per la pelle, le mucose, gli occhi, la gola, ecc.), delle **tossine** (che possono avere anche effetti cancerogeni) e degli **allergeni** (rinite allergica, asma bronchiale allergica, orticaria, dermatite atopica, ecc.) che producono, rappresentano anche un importante fattore di rischio per diverse malattie soprattutto legate al sistema respiratorio ed immunitario. I principali problemi sanitari provocati dalle muffe sono: **le malattie allergiche; l'irritazione delle vie respiratorie; le infezioni; gli effetti tossici**. In particolare sono associate spesso con la tosse, i sintomi irritativi e l'asma per le persone esposte. Ancor più inquietante è il fatto che i bambini, che trascorrono più tempo in casa e hanno il sistema immunitario ancora in fase di sviluppo, risultano a maggior rischio di sviluppare disordini respiratori. Anche le **persone anziane**, per il maggior tempo di permanenze in casa, risultano più vulnerabili a questa tipologia di malattie in presenza di muffe.



2/4

MISURE DI RISANAMENTO

Le muffe *possono essere eliminate soltanto diminuendo il contenuto di acqua nelle pareti* mediante efficaci misure di risanamento. Il tipo di soluzione dipende dalla *causa* dell'accumulo di umidità. Nel caso *dell'umidità di risalita* la misura più efficace consiste nel bloccare l'ingresso dell'acqua nei muri riportando i valori dell'umidità entro i livelli naturali. Altri tipi di interventi non risolutivi, la cui azione esaspera l'evaporazione dell'umidità (causando un incremento dell'umidità ambientale: per es. gli intonaci macroporosi) o la soffocano all'interno della struttura muraria (cemento osmotico, contro pareti di varia natura, ecc.) contribuiscono a mantenere le condizioni di insalubrità ambientale.

Con l'eliminazione dell'umidità in eccesso, aumenta l'efficienza energetica che consente di mantenere un livello di riscaldamento domestico capace di contribuire a mantenere l'umidità relativa entro parametri accettabili per la salute, senza inutili sprechi di risorse, e di bloccare lo sviluppo delle muffe. Questo comporta un miglioramento dello stato di salute percepito ed una riduzione dei problemi respiratori.

Ci sono studi sperimentali che dimostrano come nelle abitazioni in cui si sono effettuati corretti interventi di risanamento e, di conseguenza, si è migliorato l'isolamento dei muri, si sono riscontrati alcuni importanti fattori quali:

- un lieve, ma significativo aumento medio di T invernale (0,5°C);
- una riduzione media di UR (-2,3%);
- una riduzione del 19% dei consumi energetici.

QUESTI CAMBIAMENTI HANNO A LORO VOLTA:

- migliorato lo stato di salute misurato con questionari ad hoc;
- provocato una riduzione significativa di: sintomi respiratori ed episodi influenzali; assenteismo scolastico e lavorativo; visite dal medico di base.

Questi risultati costituiscono una conferma del fatto che l'involucro murario riveste un'importanza fondamentale per il bilancio energetico di un edificio e per il confort ambientale. La capacità dell'involucro di ridurre convenientemente gli scambi termici con l'ambiente esterno (anche grazie alla corretta deumidificazione muraria) è direttamente correlabile con il fabbisogno di energia per il riscaldamento, con il benessere abitativo e con le condizioni di salute delle persone che vivono al suo interno.

ALCUNE REFERENZE BIBLIOGRAFICHE:

1. NIOSH ALERT - NIOSH, Istituto Nazionale per la Salute e la Sicurezza negli ambienti di lavoro del CDC di Atlanta, *Preventing Occupational Respiratory Disease from Exposures Caused by Dampness in Office Buildings, Schools, and Other Non Industrial Buildings*”, Edizione Novembre 2012.
2. EPA - Agenzia per la salvaguardia dell’Ambiente, *A brief guide to mold, moisture and your home*, Edizione 2010.
3. WHO - Organizzazione Mondiale della Sanità, *Guideline for indoor air quality: DAMPNESS AND MOULD*, Edizione 2009.
4. EPA - Agenzia per la salvaguardia dell’Ambiente, *Mold Remediation in Schools and Commercial Buildings*, Edizione Settembre 2008.
5. National Academy of Science - Accademia Nazionale delle Scienze, *Damp Indoor Spaces and Health*, Edizione 2004.
6. Aberg N et al., *Prevalence of allergic diseases in schoolchildren in relation to family history, upper respiratory infections, and residential characteristics*“, *Allergy*, 51:232–237 (1996).
7. Airaksinen M, *Moisture and fungal spore transport in outdoor air ventilated crawl spaces in a cold climate* [thesis] , Espoo, Helsinki University of Technology, Department of Mechanical Engineering, Laboratory of Heating, Ventilating and Air Conditioning (2003).
8. Alper Z, et al. *Risk factors for wheezing in primary school children in Bursa, Turkey*, *American Journal of Rhinology*, 2006; 20: 53-63.
9. Andriessen JW, Brunekreef B, Roemer W., *Home dampness and respiratory health status in European children*, *Clinical and Experimental Allergy*, 1998; 28: 1191-1200.
10. Belanger K, et al. *Symptoms of wheeze and persistent cough in the first year of life: associations with indoor allergens, air contaminants, and maternal history of asthma* , *American Journal of Epidemiology*, 2003;1 58: 195-202.