

Cristiano Vergani
Responsabile R & D
Deparia Engineering S.r.l.

La Sindrome dell'Edificio Malato

Come si riconosce, come si affronta, come si elimina

Introduzione

Il termine SBS "Sick Building Syndrome" (SBS) o Sindrome dell'Edificio Malato, viene usato per descrivere situazioni in cui gli occupanti di un edificio possano lamentare generici disturbi di salute, non riconducibili ad una malattia specifica o ad una causa ben precisa, avvertibili solo ed esclusivamente durante la permanenza all'interno. I malesseri possono essere localizzati solo a determinate stanze o settori, oppure generalizzati nell'intero edificio. Diversamente, la sigla BRI (Building Related Illness) ovvero Malattia Correlata all'Edificio, sta ad indicare una malattia particolare ben identificata, causata dalla presenza di determinati inquinanti in sospensione nell'aria di un ambiente chiuso.

Segni indicatori di SBS

Gli occupanti lamentano sintomi riconducibili a sensazioni di disagio acuto, come ad esempio cefalea, irritazione di occhi, naso, gola; tosse secca; pelle disidratata; vertigini o nausea; difficoltà di concentrazione; affaticamento; particolare sensibilità agli odori. La causa dei sintomi è ignota. La maggior parte dei sintomi svanisce o si attenua fortemente allontanandosi dall'edificio.

Segni indicatori di BRI

Gli occupanti lamentano sintomi come tosse; costrizione al petto; febbre; brividi; dolori muscolari. I sintomi possono essere clinicamente definiti e dipendono da cause chiaramente identificabili. I malesseri possono richiedere tempi molto lunghi per risolversi, anche allontanandosi dall'edificio. È importante notare che i disturbi possono derivare da altre cause: ad esempio una malattia contratta fuori dall'edificio, stress correlato al lavoro, insoddisfazione, predisposizione alle allergie, nonché altri fattori di tipo psicologico o sociale. Tuttavia, anche in questi casi, una cattiva qualità dell'aria può contribuire a peggiorare i sintomi, o agire da fattore scatenante.

Le cause della Sindrome dell'Edificio Malato

I fattori riconosciuti come causa di questa sindrome sono i seguenti:

- **Ventilazione insufficiente:** negli anni '50, il volume d'aria esterna di ricambio raccomandato per persona era pari a circa $15 \text{ m}^3/\text{h}$, principalmente al fine di diluire gli odori corporali al di sotto della soglia di sensibilità. Nella prima metà degli anni '70, a causa del noto embargo petrolifero, per contenere i consumi energetici tale livello scese fino a $5 \text{ m}^3/\text{h}$. Nella maggioranza dei casi, un livello così basso di aria esterna è del tutto insufficiente a mantenere la salute ed il comfort degli occupanti. Una ventilazione inadeguata, che può derivare anche da una cattiva distribuzione da parte dell'impianto di condizionamento, è una delle cause più importanti di questa sindrome. Nel tentativo di conciliare benessere e risparmio energetico, lo standard ASHRAE 62-1989 prescrive nei locali ad uso ufficio $20 \text{ m}^3/\text{h}$ pro capite come flusso di ricambio adeguato. Questo valore può salire fino a $60 \text{ m}^3/\text{h}$ per alcuni locali particolari (sala fumatori).
- **Contaminanti chimici da fonti interne:** la maggior parte degli inquinanti proviene da fonti interne all'edificio: adesivi, moquette, rivestimenti, mobili, macchine fotocopiatrici,

Insetticidi, detersivi, possono emettere numerose sostanze organiche volatili (SOV), come ad esempio la formaldeide. Il fumo di tabacco contribuisce con una elevata quantità di sostanze organiche volatili, più numerose altre sostanze tossiche e particolato respirabile. Numerosi lavori di ricerca hanno dimostrato che le sostanze organiche volatili possono causare malesseri acuti e cronici. Alcune sono classificate come sicuramente cancerogene nell'uomo. In generale queste sostanze mantengono la loro pericolosità anche a concentrazioni medio-basse. Prodotti di combustione come il monossido di carbonio e gli ossidi di azoto, nonché particolato respirabile, possono essere prodotti da stufe a gas o kerosene, specialmente se in debito di ossigeno per scarsa ventilazione.

- Contaminanti chimici da fonti interne: l'aria esterna immessa all'interno dell'edificio può trascinare con sé gli inquinanti esterni, come i gas di scarico delle auto, oppure può accadere di raccogliere l'aria viziata espulsa da altri impianti. Inquinanti esterni possono facilmente infiltrarsi all'interno dell'edificio attraverso griglie, fessure e prese d'aria in genere disposte in modo improprio.
- Contaminanti biologici: batteri, muffe, pollini e virus sono contaminanti di origine biologica. Questo genere di contaminanti può facilmente attecchire nell'acqua stagnante che si può formare nei condotti, negli umidificatori, nei raccoglitori di condensa. A volte insetti e piccoli animali possono essere fonte di contaminazione. I sintomi associati alla presenza di inquinanti biologici sono rappresentati da tosse, costrizione toracica, febbre, brividi, dolori muscolari e fenomeni allergici come l'irritazione delle mucose e la congestione del primo tratto dell'apparato respiratorio. Il più noto dei contaminanti biologici è il batterio Legionella, all'origine della Malattia del Legionario e della Febbre di Pontiac.

Questi elementi possono agire combinati tra loro o con altri fattori (come un difettoso controllo di temperatura, umidità, illuminazione e rumorosità ambientale) determinando una diminuzione del comfort ambientale ed un rischio non trascurabile per la salute. Ad ogni modo, le cause specifiche dei malesseri possono sfuggire anche ad accurati controlli sull'edificio e sugli impianti di climatizzazione.

Come procedere all'esame dell'edificio

Scopo dell'investigazione è quello di identificare e risolvere gli inconvenienti legati alla qualità dell'aria in modo da risolverli ed evitare che si ripresentino. La corretta procedura da seguire comprende una fase di raccolta di informazioni, una formulazione di ipotesi ed una fase di verifica. Generalmente, il primo passo è rappresentato da un sopralluogo dell'edificio interessato dal problema, al fine di raccogliere le informazioni essenziali sui quattro fattori principali che influenzano l'Indoor Air Quality:

1. gli occupanti;
2. l'impianto di condizionamento;
3. possibili vie d'accesso per gli inquinanti;
4. possibili fonti di inquinanti.

La preparazione del sopralluogo deve includere la ricerca di tutte le possibili informazioni sull'edificio e sulla sua storia; occorre innanzi tutto localizzare le zone soggette ai problemi e le diramazioni dell'impianto di trattamento aria (se esiste ...). I responsabili dell'edificio dovranno essere informati per tempo della visita, in modo che possano raccogliere i materiali informativi necessari (piantine, manuali d'impianto, dati storici ecc.).

La visita stessa implicherà una ispezione visiva delle aree interessate e la consultazione degli occupanti e dei responsabili.

Il sopralluogo iniziale deve permettere di elaborare delle ipotesi in relazione alle lamentele raccolte. Nei casi più semplici a questo punto è già possibile pianificare degli interventi e passare alla fase di verifica dei risultati. A volte non è però possibile identificare con sicurezza le cause del problema: occorrerà quindi ricorrere a dei mezzi di indagine più sofisticati.

A dispetto del fatto che l'analisi dell'aria sembri il passo più logico da compiere, raramente questa potrà fornire risultati significativi: salvo casi eccezionali, le concentrazioni degli inquinanti risulteranno al di sotto dei livelli contemplati negli standards. Possibili eccezioni sono i rilevamenti a carico dell'anidride carbonica e del monossido di carbonio, realizzabili anche con piccoli apparecchi portatili. Molto utile è la verifica del quadro igro-termico dell'ambiente e dei percorsi di movimentazione dell'aria (la sovrapposizione della "mappa delle lamentele" e della "mappa dei rilevamenti" può offrire dei suggerimenti illuminanti). In pratica non è conveniente ricorrere al campionamento e all'analisi chimica dell'aria alla ricerca dei singoli inquinanti, se prima non è stato fatto un attento lavoro di raccolta e di valutazione dei dati fisici ambientali. È facile verificare, ad esempio, che se esistono i presupposti di temperatura, umidità e di substrato specifico, saranno sicuramente presenti quantità altamente significative di inquinanti biologici come le muffe, con elevate concentrazioni dei loro metaboliti tossici (sostanze organiche volatili) e allergenici (spore).

Soluzioni possibili

Difficilmente si potrà avere una sola soluzione risolutiva: più realisticamente, occorrerà una combinazione delle seguenti misure.

- L'eliminazione o la riduzione delle fonti rappresenta una soluzione efficace quando gli inquinanti sono ben identificati ed il loro controllo è tecnicamente fattibile. Tipici esempi

sono rappresentati dalla pulizia dei condotti dell'aria condizionata e dalla sostituzione dei filtri; dalla rimozione di moquette e drappaggi, dalla evacuazione forzata all'esterno di fonti localizzate, come i ripostigli di sostanze chimiche o la stanza delle fotocopie.

Quando possibile, è buona norma non occupare immediatamente locali nuovi o ristrutturati, ma effettuare un periodo di ventilazione per evacuare le esalazioni dei materiali impiegati.

- L'aumento della quantità di aria esterna di ricambio ed il miglioramento della sua distribuzione è frequentemente il mezzo che presenta il miglior rapporto costo/beneficio per abbassare drasticamente la concentrazione degli inquinanti. Gli impianti di condizionamento devono essere dimensionati per fornire almeno la quantità di aria esterna prevista dallo standard ASHRAE 62-1989 in base alla tipologia dei locali. Se, come spesso avviene, ci si trova nell'impossibilità di ottenere dall'impianto esistente le prestazioni necessarie, si deve intervenire con estrazioni localizzate negli ambienti più critici.
- la depurazione dell'aria può rappresentare un ausilio efficace al controllo delle fonti ed alla ventilazione, con qualche avvertenza i depuratori devono essere dotati di filtri ad alta efficienza, in grado di trattenere sia il particolato respirabile (filtri media HEPA o elettrostatici) che le sostanze gassose o sotto forma di vapore (letti adsorbenti in carbone attivo). I depuratori di questo tipo possono essere molto efficaci, per contro richiedono un certo investimento iniziale ed una assidua manutenzione (pulizia o ricambio periodico dei filtri). In presenza di fumatori, sono indicati i depuratori automatici attivati da sonde, che entrano in funzione solo quando necessario. Alcuni modelli sono in grado anche di incrementare l'immissione di aria esterna in presenza di picchi di inquinante.
- L'informazione e la comunicazione sono elementi importanti sia per gli interventi correttivi che per la prevenzione. Quando gli occupanti, i responsabili e il personale

tecnico sono informati almeno dei termini generali della questione Indoor Air Quality, diventa più facile affrontare e risolvere in modo efficace i problemi indotti dagli inquinanti degli ambienti confinati.

Un accenno a Radon ed Amianto ...

La Sindrome dell'Edificio Malato e la Malattia Correlata all'Edificio sono associate a conseguenze acute ed immediate sull'organismo: alcune sostanze, come il radon e l'amianto causano invece effetti dannosi a lungo e a lunghissimo termine, dopo anni di esposizione. Per questo non sono considerate tra le cause dell'insalubrità dell'edificio propriamente detta, ma costituiscono un capitolo a sé, anche per la grande pericolosità che possiedono e per i complessi problemi che occorre affrontare per la loro eliminazione. Ambedue questi inquinanti devono comunque essere sempre inclusi in qualunque valutazione esaustiva di Indoor Air Quality: misure specifiche contro radon ed amianto devono essere comunque predisposte da professionisti di provata esperienza e con disponibilità di mezzi adeguati.