

Rischi biologici

Nessun ambiente può essere considerato privo della presenza di agenti biologici, sia che si tratti di ambiente esterno (outdoor) che interno (indoor).

La casa è un ambiente di vita nel quale ciascun individuo trascorre una parte più o meno rilevante del suo tempo. Qui il “rischio biologico” è legato alla presenza di microrganismi (funghi, batteri, virus, parassiti, protozoi), acari della polvere, allergeni di derivazione vegetale e animale riscontrabili nell’aria, nella polvere, nelle strutture e negli arredi, negli impianti idrici e di condizionamento dell’aria, negli animali da compagnia, ed è influenzato da fattori fisici tra cui umidità e temperatura.

I soggetti potenzialmente esposti a tale rischio includono tutte le fasce di età, comprese le categorie più “deboli” come i bambini e gli anziani, che spesso passano la maggior parte della giornata tra le mura domestiche.

Gli effetti sulla salute causati dalla presenza dei contaminanti biologici sono classificabili in tre tipologie: infettivo, tossico e allergico e si possono manifestare con diversa intensità in relazione a vari fattori tra i quali le condizioni fisiche e la suscettibilità di ciascun individuo.

Il rischio biologico in ambito domestico può essere controllato e ridotto mediante interventi sia di tipo strutturale/impiantistico sia con il rispetto di semplici norme igieniche e comportamentali da parte di coloro che vi abitano.

Potenziali fattori di rischio

La qualità dell'aria che respiriamo in casa dipende principalmente da quella che circola all'esterno, la quale penetra attraverso la ventilazione naturale o meccanica trasportando numerosi biocontaminanti. L'aria esterna è a sua volta influenzata dalle condizioni climatiche. Anche coloro che vivono nell'abitazione, inclusi gli animali e le piante, nonché gli elementi strutturali, gli arredi, le tappezzerie e i sistemi di controllo dell'aerazione possono influenzare la qualità dell'aria indoor.

Nell'ambiente domestico il rischio biologico si può verificare a seguito dell'esposizione di un soggetto suscettibile a un biocontaminante capace di indurre effetti di vario tipo. I contaminanti biologici includono virus, batteri, funghi, parassiti, protozoi e allergeni che possono originare da diverse sorgenti. In generale i virus, i batteri, i funghi e i parassiti esercitano un effetto patogeno (infezioni e/o malattie) sugli individui suscettibili; gli allergeni e i protozoi possono indurre manifestazioni allergiche di varia tipologia. Va evidenziato che alcuni biocontaminanti (soprattutto funghi) possono determinare sia effetto patogeno che allergico.

Anche alcuni artropodi agiscono da inquinanti biologici, ad esempio gli acari della polvere e i pidocchi.

Dei biocontaminanti fa parte il bioaerosol, termine che indica particelle trasmissibili per via aerea che possono essere viventi (batteri, virus, funghi, parassiti) o originare da organismi viventi (cellule batteriche e frammenti cellulari, spore fungine e prodotti derivanti dal metabolismo microbico).

Principali sorgenti di rischio biologico

Possono essere di due tipi

animate:

- esseri umani
- animali domestici e non domestici (cani, gatti, porcellini d'India, criceti, conigli, tartarughe e varie specie di rettili, volatili, ragni, scarafaggi, blatte, mosche, zanzare, insetti imenotteri pungitori quali api, vespe, calabroni)
- piante

inanimate:

- aria
- acqua/impianti idrici
- umidità
- polvere
- elementi strutturali (pareti, pavimenti, soffitti)
- arredi (mobilio, tappezzerie)
- impianti di condizionamento d'aria, umidificatori, deumidificatori, purificatori

- indumenti/calzature
- derrate alimentari

Ogni sorgente può contenere vari biocontaminanti, i quali possono essere trasmessi agli occupanti dell'ambiente domestico attraverso varie modalità. Di seguito si riporta un breve panoramica (non esaustiva) dei principali contaminanti biologici potenzialmente presenti nelle diverse sorgenti.

Esseri umani

Se infetti, possono trasmettere batteri (es: Bordetella pertussis, streptococchi, meningococchi), virus (es: virus dell'influenza, virus responsabili di malattie esantematiche quali varicella, morbillo), funghi (es. "tigna") e parassiti (es: scabbia). Le persone possono veicolare artropodi di varia specie tra i quali pidocchi del capo che, in soggetti suscettibili, possono contribuire a determinare varie sintomatologie allergiche. Inoltre gli esseri umani possono essere anche veicolo di allergeni di varia natura tra cui quelli del cane, gatto e altri animali che possono determinare sintomi allergici in persone suscettibili anche in assenza di animali.

Animali

Possono trasmettere batteri (es: salmonelle dalle tartarughe d'acqua, Chlamydia psittaci da pappagalli, Bartonella henselae da gatti), virus (es: Cowpox virus), funghi (es: Microsporum spp, Trichophyton spp), parassiti (es: Cryptosporidium parvum). Inoltre, i loro tessuti e/o deiezioni possono rappresentare una fonte di allergeni; in particolare derivati dermici, pelo, urine, saliva di animali quali cani, gatti, roditori, rettili, insetti possono essere fonte di vari allergeni che a seguito di contatto con individui suscettibili possono dar luogo a manifestazioni allergiche di vario tipo.

Piante

Possono essere fonte di vari allergeni rappresentati ad esempio da pollini prodotti dalle piante da appartamento così come essere veicolati dall'aria esterna, dagli insetti o da altri veicoli come nel caso delle graminacee, parietaria, composite e dar luogo a manifestazioni allergiche in individui suscettibili. Da ricordare che alcune specie di acari tra cui Tyrophagus putrescentiae possono essere presenti su alcuni fiori.

Aria

Può contenere un gran numero di microrganismi in quanto agisce come mezzo per il loro trasporto o dispersione, in dipendenza delle proprietà fisiche (dimensioni, forma...). L'aria è a sua volta influenzata dall'intensità delle correnti, dall'umidità relativa e dalla temperatura. I microrganismi veicolati tramite la ventilazione naturale (aria che entra dalla finestra) dipendono dall'aria esterna e dunque variano in relazione alla stagionalità, alla posizione geografica.... Nell'aria indoor si ritrovano anche gli agenti biologici trasmessi per via aerea e provenienti da sorgente umana o animale. Esempi includono Gram-positivi (in generale a concentrazioni più elevate rispetto ai Gram-negativi) quali Staphylococcus spp., Micrococcus spp., Bacillus spp. e Gram-negativi tra i quali Pseudomonas spp. e Moraxella spp. L'aria può inoltre veicolare i pollini presenti nell'ambiente esterno all'interno delle abitazioni essendo peraltro influenzata da altre variabili ambientali.

Acqua/impianti idrici

Nella rete di distribuzione dell'acqua e nei serbatoi possono essere presenti batteri Gram-negativi (es. Pseudomonas, Acinetobacter...), legionelle, protozoi. L'acqua rappresenta un potenziale veicolo di allergeni contribuendo al tempo stesso ad aumentare l'umidità. Nell'ambiente esterno condizioni climatiche caratterizzate da pioggia e umidità favoriscono la dispersione degli allergeni. Gli acari

dell'ordine Prostigmata sono cosmopoliti e rappresentati da forme acquatiche, oltre che marine e terrestri.

Umidità

Un alto tasso di umidità dell'aria, la condensa e la presenza di umido all'interno di una casa, conseguenza talvolta di danni causati dall'acqua, favoriscono la sopravvivenza e la crescita di acari della polvere e di funghi, determinando un'aumentata esposizione di coloro che vi abitano ad allergeni e tossine. Molte specie fungine crescono bene in ambienti umidi, tra le quali *Stachybotrys chartarum*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Memnoniella*, *Cladosporium*, *Alternaria*. Ambienti indoor umidi possono anche contenere batteri (es.: alcuni micobatteri) e altri microrganismi, tra cui le amebe.

Polvere

La polvere presente in ambiente domestico è un materiale estremamente secco, per cui la crescita microbica avviene con difficoltà, nonostante presenti un pH quasi ottimale per i microrganismi. Tra i batteri dominanti vi sono *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Paenibacillus* e parecchi actinomiceti. Anche i funghi possono crescere nella polvere, dalla quale ricavano nutrienti necessari per la loro crescita, tra i quali predominano *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aureobasidium* ed *Eurotium*. Gli acari che maggiormente si ritrovano nella polvere domestica appartengono alle specie *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, *Dermatophagoides microceras* e prediligono il cosiddetto sistema letto. Altre specie sono rappresentate da *Lepidoglyphus destructor*, *Tyrophagus putrescentiae*.

Elementi strutturali (pareti, pavimenti, soffitti)

Questi elementi consentono la crescita di vari microrganismi (funghi, batteri) per la presenza di alcuni materiali (particolari colle, vernici, legnami) utilizzati in fase di costruzione, oltre che per accumulo di polvere e di umidità.

Arredi (mobilio, tappezzerie)

Soprattutto in condizioni di cattiva gestione, pulizia e manutenzione il mobilio e la tappezzeria possono fungere da serbatoi per funghi, acari della polvere che contribuiscono alla produzione/escrezione di vari allergeni. Tra le varie specie si può ricordare *Lepidoglyphus destructor* che può essere presente nei divani e tappezzeria in genere.

Impianti di condizionamento d'aria, umidificatori, deumidificatori, purificatori

Negli ambienti climatizzati possono essere presenti microrganismi capaci di indurre patologie di tipo infettivo e allergico. Responsabili delle prime è ad esempio *Legionella pneumophila*, in grado di crescere nelle parti dove ristagna acqua di condensa, di solito in corrispondenza delle batterie. In queste stesse parti si possono formare colonie di miceti (es: *Fusarium*, *Phialophora* spp). Anche la superficie delle griglie di immissione ed emissione dell'aria e quella dei filtri e delle tubature sono microambienti che, se umidi, possono diventare luoghi adatti per la crescita di funghi (es: *Penicillium*, *Acremonium*, *Aspergillus*). Gli umidificatori possono essere contaminati da parassiti, tra cui alcune amebe (*Naegleria gruberi*, *Acanthamoeba*). Condizionatori e umidificatori possono anche essere contaminati da batteri (es: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Micrococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus*, *Proteus*...).

Indumenti/calzature

Gli occupanti di un edificio adibito ad uso domestico allorché si recano in ambiente esterno possono trasportare nell'indoor microrganismi di vario tipo che aderiscono a indumenti e calzature.

Derrate alimentari

Gli alimenti possono essere responsabili delle cosiddette malattie di origine alimentare, termine con il quale viene indicata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) qualsiasi malattia di natura infettiva o tossica causata o che si suppone causata da consumo di cibo o acqua. Le derrate alimentari, soprattutto se mal conservate, sono responsabili sia di tossinfezioni determinate da tossine prodotte nel tratto gastrointestinale da microrganismi ingeriti con i cibi (es: *Clostridium perfringens*, *Vibrio cholerae*), che di intossicazioni dovute a sostanze tossiche o tossine elaborate dai microrganismi negli alimenti che vengono ingeriti, senza che necessariamente venga assunto anche il patogeno (es: *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*). Fanno parte delle malattie di origine alimentare anche le infezioni causate dall'ingestione di cibi contaminati da microrganismi capaci di invadere e moltiplicarsi all'interno dell'ospite (es: *Salmonella* spp., *Lysteria monocytogenes*). Le derrate alimentari possono anche essere infestate da acari di diversa specie tra cui *Dermatophagoides farinae* presente nella farina, così come dagli acari della famiglia *Acaridae* presenti in molte derrate alimentari e da specie di altra famiglia quale *Lepidoglyphus destructor* presente nei cereali, salumi, frutta secca.

Effetti sulla salute

L'esposizione ad agenti biologici e più in generale ai biocontaminanti può determinare tre tipi di effetti diversi sulla salute umana: infettivo, tossico e allergico.

Patologie di tipo infettivo

Non sempre la presenza di un microrganismo in un individuo determina una malattia: la risposta varia in base al rapporto che si crea tra l'aggressività del patogeno e le capacità di difesa (naturali o indotte) dell'ospite. Il processo che va dall'infezione alla malattia include infatti varie fasi: il patogeno deve venire a contatto con l'ospite, penetrarvi e moltiplicarsi, eludere i meccanismi di difesa, invadere uno specifico tessuto e infine provocare il danno. In generale i virus danneggiano le cellule dell'ospite (effetto citopatico) attraverso l'inibizione dei meccanismi di difesa di quest'ultimo; la crescita dei batteri, dei funghi e dei protozoi, accompagnata o meno dall'elaborazione di tossine, è in grado di compromettere la funzionalità dei tessuti e provocare malattia.

In ambiente domestico predominano le malattie infettive trasmesse per via aerea.

Patologie di tipo tossico

Per tossina si intende una sostanza prodotta da un organismo animale, vegetale o microbico che è dannosa per la salute.

Le tossine batteriche si suddividono in tossine di natura proteica (esotossine) e nel lipopolisaccaride batterico (endotossina).

Le esotossine comprendono genericamente tutte le sostanze proteiche termolabili rilasciate nell'ambiente circostante da un microrganismo in crescita che siano letali o tossiche per un organismo animale o vegetale.

Esse vengono prodotte sia dai batteri Gram-positivi che dai Gram-negativi e sono caratterizzate dalla specificità degli effetti dannosi, tipici di ciascuna esotossina, e dall'intensità dell'azione tossica che risulta essere molto elevata anche a bassa concentrazione.

Dal punto di vista medico le principali tossine proteiche prodotte da batteri agiscono a diversi livelli producendo manifestazioni tossiche diversificate in funzione dell'organo bersaglio principale.

Gli effetti delle esotossine sui tessuti possono essere classificati, in base al sito d'azione come: enterotossine (disturbi intestinali come per la t. colerica), neurotossine (agiscono sulla trasmissione degli impulsi nervosi, come per la t. tetanica e botulinica), citotossiche (distruzione delle cellule, come la t. difterica), pirogene (stimolano il rilascio di citochine con conseguente comparsa di febbre e shock, come per la t. prodotta da *Staphylococcus aureus*).

Esse sono efficaci nell'evocare la risposta anticorpale, infatti per alcune esotossine sono disponibili antigeni utilizzati per la vaccinazione (ad es. difterite, tetano, pertosse).

Il liposaccaride batterico, presente nella membrana esterna dei batteri Gram-negativi, ha una porzione glicolipidica (lipide A) che rappresenta l'endotossina vera e propria.

L'endotossina è rilasciata alla morte del batterio ed è estremamente resistente al calore e agli agenti fisici; per questo motivo sono frequenti contaminanti ambientali.

Il rilascio di elevate quantità di endotossine nel corpo umano può indurre risposte infiammatorie acute sistemiche, capaci di causare malattie gravi e/o la morte.

Data la loro incapacità a evocare gli anticorpi protettivi, è molto difficile ottenere un'immunità efficace contro le endotossine.

Le micotossine sono molecole prodotte da funghi, tossiche per gli animali e per gli esseri umani.

Endotossine pirogene ed esotossine sono presenti e secrete come metaboliti secondari nelle cellule fungine, con effetti diversificati a seconda del substrato.

Alcune micotossine, quale l'aflatossina prodotta da *Aspergillus fumigatus* e *parasiticus*, sono potenti cancerogeni.

Molte micotossine sono immunotossiche. Grande attenzione è stata rivolta a micotossine (tricotecene, tricodermina, sterigmatocistina, satratossina G) prodotte da *Stachybotrys chartarum* e *Aspergillus versicolor*, presenti in materiali e polvere di edifici con problemi di umidità o acqua. Non è tuttavia noto se i livelli di micotossine che possono aerosolizzare negli edifici mediante l'umidità sono sufficientemente alti da causare danni alla salute umana.

Patologie di tipo allergico

Gli allergeni possono indurre manifestazioni di diversa entità in soggetti suscettibili in ambito domestico (ambienti di vita).

Gli allergeni possono agire sulle persone attraverso diverse modalità e meccanismi fisio-patologici determinando patologie a carico di vari organi e tessuti.

In particolare gli allergeni possono determinare patologie a carico dell'apparato respiratorio (asma, rinite, alveolite), cutaneo (orticaria, eczema, dermatite), oculare (congiuntivite), sistemico (anafilassi).

La manifestazione e l'entità delle diverse patologie sono multifattoriali comprendendo la suscettibilità, la sensibilizzazione e lo stato immunitario individuale, la durata e la frequenza delle esposizioni, le condizioni climatiche e microclimatiche.

Così l'asma ha tra le sue manifestazioni respiro corto, tosse con possibilità di evolvere in crisi asmatiche;

la rinite annovera tra le sue manifestazioni salve di starnuti, ostruzione nasale; l'alveolite ha manifestazioni quali crisi dispnoiche, tosse persistente; manifestazioni cutanee possono essere rappresentate da infiammazione, gonfiore, rossore, prurito, vesciche; orticaria può manifestarsi con rigonfiamenti, prurito; eczema con secchezza della cute, prurito; dermatite con macchie e vescicole, prurito.

A livello oculare possono manifestarsi congiuntivite con prurito, lacrimazione, irritazioni, fotofobia. L'esordio più grave è rappresentato dallo shock anafilattico che rappresenta una reazione sistemica grave potendo evolvere in collasso e, seppur raramente, esitare in decesso dell'individuo.

L'entità e la gravità della patologia allergica è il risultato di numerosi fattori, tra cui la suscettibilità individuale, il numero di contatti che il singolo individuo ha avuto con l'allergene o gli allergeni, concomitanti allergie, stato immunitario dell'individuo, entità di allergene, durata dell'esposizione, condizioni ambientali.

Così l'importanza del numero di contatti con gli allergeni risulta esplicativo nel caso di allergia al

veleno di imenotteri laddove, a seguito di una prima puntura l'individuo può manifestare una reazione locale o estesa nella sede della puntura, così come reazioni sistemiche fino ad anafilassi anche letale. Proprio il manifestarsi di reazioni sistemiche ad una prima puntura di imenotteri può rendere l'individuo più a rischio di shock anafilattico a seguito di una successiva puntura.

Trasmissione / Esposizione

Come avviene la trasmissione degli agenti biologici all'uomo

La trasmissione include qualunque meccanismo attraverso cui un agente infettivo viene diffuso da una sorgente all'ambiente o a un altro essere animato.

Trasmissione diretta

Contatto diretto tra esseri animati (accarezzare un animale...)

Droplet: proiezione diretta (entro 1 metro) di goccioline, generate mediante lo starnuto, la tosse, il parlare..., nella congiuntiva dell'occhio o nelle membrane mucose di naso e bocca.

Trasmissione indiretta

Attraverso un veicolo:

- Contatto indiretto attraverso materiali o oggetti d'uso contaminati che permettono la sopravvivenza dell'agente (fazzoletti, lenzuola, pentolame o posateria,...)
- Sostanza che mantiene in vita l'agente fino a quando è ingerito o viene inoculato nell'ospite (acqua, alimenti,...)

Attraverso un vettore:

- Meccanica: semplice trasporto meccanico da parte di un insetto (senza moltiplicazione o sviluppo del microrganismo)
- Biologica: il microrganismo deve moltiplicarsi e/o svilupparsi prima che l'artropode possa trasmettere all'uomo la forma infettiva dell'agente, attraverso la saliva durante una morsicatura, attraverso il rigurgito o per deposizione sulla cute di feci o altro materiale in grado di penetrare successivamente attraverso la ferita del morso o un'area traumatizzata per sfregamento (es: zanzara, zecca, pulce, roditore).

Trasmissione attraverso l'aria

Disseminazione di aerosol microbici verso un'adatta porta di ingresso, rappresentata di solito dal tratto respiratorio. Gli aerosol microbici sono sospensioni aeree di particelle costituite parzialmente o interamente da microrganismi, possono rimanere sospesi in aria per lunghi periodi di tempo perdendo o conservando la capacità o la virulenza infettiva. Particelle della grandezza di 1-5 micron sono facilmente inalate negli alveoli prima che si depositano.

- Droplet nuclei: piccoli residui risultanti dall'evaporazione di liquido emesso in forma di goccioline da un ospite infetto.
- Polvere: piccole particelle di varia grandezza che possono provenire da abiti, letti, pavimenti contaminati o terreno (ad es. le spore fungine che il vento o l'agitazione meccanica sollevano dal terreno asciutto).

Come avviene l'esposizione agli allergeni

Esposizione diretta

Il contatto con animali quali gatto e cane, contatto con gli acari ma anche il contatto con le loro deiezioni, escrezioni, tessuti. Pelo, derivati dermici, saliva, urine, rappresentano fonti di esposizione che a seguito di contatto possono determinare reazioni allergiche

Esposizione indiretta

La puntura di insetti quali imenotteri, morsi di altri animali. Il veleno di alcuni insetti tra cui api, vespe, calabroni, possono indurre effetti allergizzanti in individui suscettibili; anche la saliva di animali può essere il veicolo attraverso cui si può avere esposizione ad allergeni

Esposizione attraverso inalazione

L'inalazione di acari, di pollini. Sia il corpo intero dell'acaro che sue parti e/o deiezioni possono determinare effetti allergici

Esposizione attraverso ingestione

Derrate alimentari contaminate da acari o da allergeni di altra natura possono indurre nei soggetti suscettibili sintomatologia allergica.

Va inoltre considerato l'importanza delle condizioni climatiche/microclimatiche quali temperatura, umidità, vento, pioggia, che possono condizionare la diffusione degli allergeni sia nell'ambiente esterno e conseguentemente nell'ambiente domestico.

Misure di prevenzione

In ambiente domestico la presenza di contaminanti di origine biologica (nella polvere, negli aerosol) può essere controllata adottando specifici comportamenti e pianificando periodici programmi di manutenzione delle fonti inquinanti o potenzialmente inquinanti.

Le principali misure di prevenzione devono essere adottate sia in fase di costruzione degli edifici (utilizzo di materiali idonei) che da parte degli occupanti, responsabili della gestione dell'acqua, del riscaldamento, del sistema di ventilazione, dell'igiene personale e dell'ambiente.

Fattori importanti da controllare e monitorare sono:

Umidità

Un eccesso di umidità favorisce la crescita di muffe, funghi e batteri.

Negli ambienti indoor l'atmosfera umida crea un ambiente poco salubre: per questo è indispensabile provvedere ad arieggiare l'ambiente, o, se le temperature esterne non lo permettono, a cercare di ridurre l'umidità con apparecchi deumidificatori.

L'umidità può inoltre derivare dal terreno circostante e/o dalle condizioni meteorologiche esterne che per capillarità e per permeabilità delle mura penetra all'interno dell'abitazione. In questo caso bisogna fare attenzione ai materiali utilizzati per la costruzione degli edifici e comunque prevedere dei sistemi di condizionamento che possano mantenere una percentuale d'umidità compresa tra il 40% e il 60%. Un'abitazione con un livello di umidità relativa troppo basso darà rischi di affezioni respiratorie, secchezza delle mucose del naso e degli occhi, problemi del sonno, problemi di elettricità statica (piccole scosse elettriche strofinando certi tessuti).

Un'abitazione con un livello di umidità relativa troppo alta, situazione tipica che si verifica nei periodi piovosi, provoca proliferazione di microorganismi e muffe, genera minore capacità di termoisolamento nelle strutture e negli ambienti, l'aria stessa è percepita come meno confortevole e vi possono essere più facilmente fenomeni di condensazione con conseguenti possibili ossidazioni ed deterioramenti.

Inoltre, per evitare che si possano formare corrosioni o habitat particolarmente umidi che possano favorire la crescita e sopravvivenza di funghi e batteri, è auspicabile effettuare periodicamente un'idonea manutenzione degli edifici e di tutti gli impianti presenti e intervenire immediatamente nel caso si verifichino danneggiamenti evidenti di struttura e di apparecchiature.

Areazione

Una situazione di scarso ricambio dell'aria può favorire il ristagno di agenti biologici dannosi. L'uomo attraverso l'atto del parlare, cantare, starnutire etc. rilascia nell'ambiente una quantità più o meno grande di gocce e goccioline di diametro variabile sotto forma di aerosol, che può diffondere alcuni microrganismi.

L'areazione periodica degli ambienti confinati rappresenta l'unica misura idonea in grado di evitare un accumulo di aerosol potenzialmente contaminato e ridurre il rischio di infezione nell'uomo. Questa può avvenire tradizionalmente con i ricambi di aria con l'esterno oppure attraverso l'utilizzo di condizionatori/deumidificatori. I rischi legati all'uso di queste apparecchiature sono dovuti ad un uso improprio e a una scarsa pulizia e manutenzione. Tutti gli elementi costituenti i condizionatori possono essere fonte d'inquinamento, sia come sito di crescita e moltiplicazione dei contaminanti biologici, sia come trasporto e disseminazione degli stessi. Infatti nei filtri e nei condotti degli apparecchi possono annidarsi acari, polveri, muffe, allergeni batterici o di origine animale, responsabili di numerose allergie e problemi respiratori.

E' quindi importante seguire alcuni accorgimenti per evitare problemi di malfunzionamento:

prima di posizionare il condizionatore accertarsi che la parte esterna non sia collocata su una strada

trafficata o vicina ad una raccolta di rifiuti;

fare una manutenzione periodica dei filtri;

accertarsi che non ci sia una eccessiva umidità in modo da non sovraccaricare il condizionatore;

coordinare la disposizione del sistema di illuminazione e di altre attrezzature nel soffitto, per fornire un libero accesso durante il controllo e la manutenzione dei filtri del sistema di ventilazione e condizionamento e altri componenti.

Bisogna tener presente che nei casi di allergia dovuta ai pollini l'aerazione delle abitazioni può rappresentare una modalità attraverso la quale tali allergeni possono, dall'ambiente esterno, entrare nelle case e contribuire quindi ad un aumento della presenza dei pollini indoor. Per tale motivo converrebbe non arieggiare nelle ore più calde ma effettuarla nelle ore notturne.

Polverosità

La polvere può veicolare alcuni organismi, microrganismi, scaglie di origine biologica (vegetale, animale, microbica) e, se non adeguatamente rimossa, può accumularsi e favorire la sopravvivenza di particolato biologico.

La migliore prevenzione per evitare un accumulo di polvere nelle abitazioni è rispettare un'adeguata igiene personale e dell'ambiente.

In condizioni normali la pelle rappresenta già una barriera naturale all'aggressione dei germi e non richiede particolari precauzioni. In caso di ferite, escoriazioni e tagli, la protezione della cute può venire meno e i microrganismi presenti sulla pelle o portati dall'esterno possono dare origine a infezioni. In tal caso è necessario un lavaggio accurato della parte lesa ed eventualmente l'utilizzo di un disinfettante qualora la ferita sia particolarmente estesa.

Una pulizia frequente e un buon lavaggio con normali prodotti detergenti è tutto ciò che serve per mantenere l'ambiente domestico sotto controllo. Una drastica diminuzione della carica batterica ambientale può però rendersi necessaria quando in casa vi sono persone particolarmente suscettibili al rischio di infezioni, come i malati con compromissione delle difese immunitarie per un trattamento corticosteroidico protratto o perché affetti da AIDS o pazienti in dialisi domiciliare. In questi casi, si può ridurre la carica microbica di pavimenti, servizi igienici e arredi lavandoli con una soluzione di ipoclorito di sodio, la comunissima ed economica varechina in ragione di 30 ml per litro di acqua, avendo solo l'avvertenza di non usarla su superfici metalliche perché le corrode e neppure insieme ad acidi o prodotti che li contengono (ad esempio i disincrostanti per i water) perché sviluppa vapori tossici.

Animali domestici

Fonte di inquinamento ambientale di origine biologica.

La prima regola da seguire quando si sceglie di avere un animale da compagnia in casa è quella di accudirlo nel modo migliore e mantenerlo in buona salute. Gli animali infatti possono veicolare microrganismi che causano malattie nell'uomo, che sono definite zoonosi. Inoltre, in alcuni soggetti particolarmente suscettibili, la presenza di un animale in casa può essere causa di allergie respiratorie. Il rischio infettivo e allergico per l'uomo, sebbene basso, può essere ridotto seguendo alcune regole:

- Nella scelta di un animale da compagnia escludere gli animali selvatici o esotici, che potrebbero essere portatori di malattie di difficile identificazione.
- Sottoporli ai cicli vaccinali previsti e portarli dal veterinario periodicamente per visite di controllo.

- Eliminare i parassiti (pulci, zecche) dall'animale domestico con gli appositi prodotti. E' consigliabile utilizzare gli spray, oltre che sull'animale, anche su tappeti e moquette.
- Lavare quotidianamente con acqua molto calda le ciotole del cibo e le vaschette per l'acqua. Sostituire spesso la sabbia delle lettiere e allontanare gli escrementi. Pulire di frequente e a fondo canili, cucce, gabbie.
- È antigienico baciare gli animali o lasciarsi leccare, specie sul viso, o portare le mani alla bocca dopo averli toccati. Abituare soprattutto i bambini a rispettare queste regole.
- In caso di morso di animale conosciuto o randagio rivolgersi subito al medico per le cure del caso e isolare, se possibile, l'animale per sottoporlo al controllo del veterinario. Disinfettare con cura i graffi di gatto e le beccate di uccello, perché possono essere veicolo di alcune malattie.
- Lavare spesso le mani, soprattutto ai bambini che giocano con la terra e possono portarsi alla bocca le mani sporche.
- Lavare accuratamente la frutta e la verdura perché possono essere inquinate da urine e feci di animali infetti.
- Non mangiare carne cruda. Nutrire sempre gli animali con carne ben cotta.

Nel caso di allergeni derivanti da artropodi tali misure preventive possono essere valide. Nel caso in cui siano implicati allergeni derivati da altri animali quali cani, gatti, roditori la migliore prevenzione è rappresentata dall'allontanamento dell'animale oppure in alternativa attuare una accurata igiene dell'animale e del luogo che l'animale frequenta abitualmente, limitare e/o ridurre i contatti con il soggetto allergico e, se possibile, posizionare la cuccia dell'animale al di fuori della casa.

Arredo/pavimenti/mura domestiche

La tappezzeria e tutti i materiali di costruzione e arredo (materassi, cuscini, divani, poltrone, tappeti, moquette, tendaggi, pavimenti etc.) sono i luoghi dove si annida più facilmente la maggior parte dei contaminanti biologici. Per ridurre il rischio biologico derivante dagli arredi presenti in casa e dai materiali utilizzati per la costruzione delle abitazioni vengono di seguito elencati alcuni utili accorgimenti:

- Minimizzare la quantità di materiale tessile all'interno degli edifici.
- Accertarsi che sia la moquette che la tappezzeria in generale possano essere pulite facilmente.
- Pulire regolarmente tutti i tipi di tappezzeria per impedire l'accumulo delle sostanze inquinanti.
- Ripulire e asciugare immediatamente i liquidi rovesciati sui vari tipi di tappezzerie/moquette per evitare l'insorgere della muffa.
- Per ridurre la carica allergenica all'interno delle abitazioni, utilizzare coprimaterassi e copricuscini, fabbricati in opportuni materiali in grado di impedire il passaggio degli acari dal materasso.
- Verificare che la moquette sia prodotta in modo tale da impedire la penetrazione di liquidi allo strato inferiore dove l'umidità può provocare lo sviluppo della muffa.

- Non installare la moquette vicino a sorgenti d'acqua come lavandini, docce e altri luoghi dove potrebbe insorgere umidità.
- Prevedere interventi di manutenzione delle pareti, delle pavimentazioni etc. ogni qualvolta si verifichi comparsa di umidità
- Favorire la ventilazione e il ricambio di aria.
- Non asciugare indumenti e biancheria all'interno di ambienti già umidi.
- Eliminare i difetti di isolamento dell'abitazione con particolare attenzione alle infiltrazioni d'acqua.
- Lavare regolarmente con candeggina le tende della doccia, i lavandini, la vasca e le pareti di bagno e cucina.
- Utilizzare i depuratori di aria muniti di filtri adeguati, che possono essere efficaci nel rimuovere le spore fungine.
- Porre i mobili a distanza dalle pareti, in modo da permettere all'aria di circolare.
- Eliminare le macchie di muffa dalle pareti lavando con candeggina o fungicidi e solo in seguito imbiancare.
- Effettuare una regolare pulizia e manutenzione dei condizionatori.
- In caso di uso di umidificatori operare nel modo indicato dal produttore e soprattutto effettuare una frequente pulizia e la sostituzione giornaliera dell'acqua utilizzata.
- Pulire accuratamente l'ambiente: lavare con acqua calda o vapore le superfici.
- Pulire accuratamente e soprattutto asciugare tappeti, moquette e materiali che possono trattenere umidità.
- Apportare manutenzioni di controllo e pulizie periodiche dei sistemi di ventilazione, deumidificazione e condizionamento.
- In bagno attivare la ventola aspirante o aprire la finestra.
- Asciugare immediatamente tutto il materiale umido.
- Pulire regolarmente le guarnizioni dei frigoriferi, vuotare e pulire frequentemente le vaschette dell'acqua nei frigoriferi autosbrinatori.
- Limitare il numero delle piante ornamentali (le muffe possono essere aerodisperse quando le piante sono rinvasate, spostate o innaffiate, e comunque aumentano l'umidità ambientale).

Va inoltre sottolineata l'importanza di conoscere la propria suscettibilità nei confronti di determinati allergeni. La consapevolezza permette infatti al singolo individuo di poter adottare misure di prevenzione finalizzate ad evitare in molti casi il contatto con il singolo allergene e, laddove possibile ridurre l'esposizione a livelli più bassi possibili. Infine, è opportuno che i soggetti consapevoli della

propria allergia abbiano sempre a disposizione i farmaci da utilizzare.

Normativa

Italia. Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province Autonome di Trento e Bolzano. Accordo 27 settembre 2001. Accordo tra il Ministro della Salute, le Regioni e le Province autonome sul documento concernente: “Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati” (G.U. serie Generale n.276 del 27 novembre 2001). Gazzetta Ufficiale n. 276, Supplemento ordinario n. 252, 27 novembre 2001.

L'Italia non dispone ancora di una normativa organica e specifica per il controllo della qualità dell'aria negli ambienti di vita chiusi ma a seguito di un accordo tra il Ministero della Salute, le Regioni e le Province Autonome sono state emanate le suindicate linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati. Tali linee guida forniscono informazioni fondamentali per la valutazione e la gestione, in termini di sanità pubblica, dei rischi per la salute connessi all'inquinamento dell'aria indoor ed indicazioni tecniche per orientare le azioni di prevenzione e controllo di tali rischi.

Bibliografia

- WHO/Europe. WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. WHO; 2009.
- Marasca G, editor. American Public Health Association. Manuale per il controllo delle malattie trasmissibili: rapporto ufficiale dell'American public health association. Italian edition. Roma: Dea; 2004.

Siti utili

- www.iss.it
- www.salute.gov.it
- www.isprambiente.it
- www.ilpolline.it
- www.ecdc.europa.eu
- www.cdc.gov
- www.epa.gov
- www.who.int