

EFFETTI SULLA SALUTE DERIVANTI DALL'INQUINAMENTO INDOOR

Dr. Riccardo Arduini
Medico del Lavoro
Azienda U.S.L. di Bologna

Il comfort può essere definito come una condizione di benessere psicofisico dell'individuo rispetto all'ambiente in cui vive e opera.

LE DIMENSIONI DEL COMFORT LAVORATIVO

- Comfort termico
- Qualità dell'aria indoor
- Illuminazione
- Comfort organizzativo

La Qualità dell'aria indoor é ottimale
quando *non é causa di patologie*
e *non é percepita dagli occupanti*

INDOOR AIR QUALITY

(effetti sulla salute e sul comfort)

Malattie Correlate agli Edifici

Insorgenza o peggioramento di patologie preesistenti

Sindrome dell'Edificio Malato

Sindrome da Sensibilità Chimica Multipla

Malattie correlate agli edifici

(Building-Related Illness - BRI)

Sintomi, segni o affezioni che si manifestano in uno o più occupanti di un edificio e che possono essere riferiti ad uno specifico fattore eziologico presente nell'aria dell'ambiente confinato

Sindrome dell'edificio malato

(Sick-Building Syndrome - SBS)

Sindrome che colpisce la maggioranza degli occupanti di un edificio, che si manifesta con sintomi aspecifici ma ripetitivi e che *non riconosce un agente eziologico specifico*

Sindrome da sensibilità chimica multipla (MCS) (o intolleranza ambientale idiopatica)

- L'OMS nel 1996 ha definito la MCS come un disturbo acquisito con molteplici sintomi ricorrenti, associato a diversi fattori ambientali, tollerati dalla maggioranza della popolazione
- La MCS si manifesta in seguito all'esposizione a sostanze chimiche (solventi, vernici, fumo di tabacco, detersivi, profumi) a concentrazioni molto basse, che non causano effetti avversi nella popolazione generale
- I sintomi riferiti sono di tipo irritativo a carico delle vie aeree, dell'apparato visivo, dell'apparato gastroenterico, associati spesso a cefalea e a malessere generale

AGENTI INQUINANTI INDOOR

Inquinanti chimico-fisici:

Gas di combustione (NO_x, SO₂, CO)

CO₂

Particolato aerodisperso

Asbesto ed altre fibre

Composti organici volatili

Formaldeide

Antiparassitari

Radon

Inquinanti biologici:

Batteri, virus, pollini, miceti, acari

Sorgenti di inquinamento

- **Inquinanti di origine esterna**
 - CO_x
 - SO_x
 - NO_x
 - VOC
 - Particolato
- **Inquinanti prodotti dagli occupanti**
 - CO₂
 - VOC
 - Microorganismi
- **Inquinanti prodotti dall'edificio**
 - VOC
 - Formaldeide
 - Fibre di amianto
 - Radon

Malattie associate agli edifici

Apparato Respiratorio	Alteraz. transit. funz. polmonare Patologie irritative acute Patologie irritative croniche Patologie allergiche (rinite, asma bronchiale)
Apparato oculare	Effetti irritativi acuti (congiuntivite) Patologie allergiche (oculo-rinite allergica)
Apparato cutaneo	Dermatite da contatto irritativa Dermatite da contatto allergica

Malattie associate agli edifici

Patologie infettive	Virali (Influenza, polmoniti virali) Batteriche (broncopolmoniti, legionellosi)
Sistema Nervoso Centrale e Periferico	Effetti neurosensoriali Alterazioni funzionali SNC e SNP
Apparato cardiovascolare	Effetti acuti (aritmie, angina)

Malattie infettive da inquinanti biologici dell'aria indoor

MALATTIA	AGENTE EZIOLOGICO	SORGENTI CONDIZIONI
Legionellosi	Legionella pneum.	Impianti di condizionamento
Aspergillosi polm.	Aspergillus Fum.	Ventilazione inadeguata
Tubercolosi	Mycobatterio tub.	Ventilazione inadeguata
Alveoliti e polmoniti da ipersensibilità	Actinomicetes term. e altri funghi	Ventilazione inadeguata
Influenza	Virus	Sovraffollamento
Infiammazione prime vie aeree	Virus e batteri	Sovraffollamento

Sindrome dell'edificio malato – Criteri diagnostici

- **RISCONTRO NELLA MAGGIORANZA DEGLI OCCUPANTI DI DISTURBI COMPRESI NELLE SEGUENTI 5 CATEGORIE:**
 - - irritazione oculare, nasale o delle prime vie aeree
 - - irritazione cutanea
 - - disturbi nervosi
 - - iperreattività aspecifica
 - - disturbi dell'olfatto o del gusto
- **L'ANDAMENTO EPIDEMICO DEI SINTOMI INDIRIZZA LA RICERCA DELLE CAUSE VERSO L'AMBIENTE CONFINATO E NON VERSO ALTRI AGENTI ESTERNI**
- **NON E' INDIVIDUABILE UN SINGOLO AGENTE RESPONSABILE DEI DISTURBI**

Sindrome dell'edificio malato - Fattori causali

- L'eziologia é ancora sconosciuta, probabilmente multifattoriale e variabile da caso a caso
- Svolgono un ruolo rilevante fattori legati a:
 - Edifici (affollamento, tappeti, moquettes, tessuto alle pareti, polvere depositata, rumore)
 - Fattori ambientali (VOC, particolato, rumore)
 - Sistemi di condizionamento e di ventilazione inadeguati
 - Programmi di manutenzione inadeguati
 - Tipo del lavoro (uso di PC, fotocopiatrici)
 - Caratteristiche individuali (sesso femminile, giovane età, atopia ed allergia, fumo di sigaretta)
 - Fattori psicosociali (condizioni di stress lavorativo, difficoltà di rapporti con colleghi o superiori, eccessivo carico di lavoro, scarsa soddisfazione)

QUESTIONARIO PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA E DEL COMFORT IN UFFICIO

Durante l'ultimo mese nella sua stanza di lavoro ha avuto fastidio da?:

	Sì spesso	Sì qualche volta	Raramente o mai
Temperatura troppo bassa			
Temperatura troppo alta			
Sbalzi di temperatura			
Aria secca			
Correnti d'aria			
Aria stagnante			
Odori sgradevoli			
Polvere o sporcizia			
Rumore da fonti esterne			
Rumore da fonti interne			
Illuminazione naturale insufficiente			
Illuminazione naturale eccessiva			
Illuminazione artificiale insufficiente			
Illuminazione artificiale eccessiva			

QUESTIONARIO PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA E DEL COMFORT IN UFFICIO

Durante l'ultimo mese ha avuto qualcuno di questi disturbi?:

	Sì spesso	Sì qualche volta	No
Fatica generale			
Testa pesante			
Mal di testa			
Nausea			
Difficoltà di concentrazione			
Prurito, bruciore, irritazione agli occhi			
Irritazione alle mucose nasali			
Raucedine, gola secca			
Tosse			
Cute del viso secca o arrossata			
Prurito alla testa o alle orecchie			
Secchezza, prurito o arrossamento delle mani			

LA NORMATIVA ITALIANA

D.Lgs 81/08 – Titolo II (Luoghi di lavoro)

Art. 63 (Requisiti di salute e di sicurezza)

Comma 1: i luoghi di lavoro devono essere conformi ai requisiti indicati nell'allegato IV

Allegato IV

Microclima

Aerazione

Temperatura

Umidità

Illuminazione

Le Linee Guida

Linee Guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati

**Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le
Regioni e le Province autonome
(2001)**

**Microclima, aerazione e illuminazione nei
luoghi di lavoro. Requisiti e standard.
Indicazioni operative e progettuali**

**Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
(in collaborazione con l'I.S.P.E.S.L.) (2006)**

WHO Guidelines for indoor air quality
(2010)

Linee Guida Regione Emilia Romagna
per la sorveglianza e il controllo della
legionellosi
(2008)

LE NORME TECNICHE

- UNI EN ISO 16000-5: Aria in ambienti confinati
Strategia di campionamento per i composti organici volatili (VOC) (marzo 2007)
- UNI EN 13725: Qualità dell'aria
Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica (ottobre 2004)
- UNI EN 14042: Atmosfere nell'ambiente di lavoro Guida all'applicazione e all'utilizzo di procedimenti per la valutazione dell'esposizione ad agenti chimici e biologici (ottobre 2005)

- **UNI EN 15251: Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica (febbraio 2008)**
- **UNI EN 13779: Ventilazione degli edifici non residenziali Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione (febbraio 2008)**

- UNI EN ISO 7730: Ergonomia degli ambienti termici. Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale (febbraio 2006)
- ASHRAE 62-2001: Ventilation and standard for acceptable Indoor Air Quality
- UNI 10530: Principi di ergonomia della visione. Sistemi di lavoro e illuminazione (febbraio 1997)

Ambienti non industriali : Limiti di esposizione dei principali inquinanti

Inquinante	Limiti di esposizione
NO2	0,08 ppm (24 ore)
CO2	1000 ppm

Inquinante	Limiti di esposizione
CO	10 mg/m³ < 2.5% COHb
VOC	200-400 microgr/m³
Formaldeide	10-50 microgr/m³ (Linee Guida Min. Salute)

Inquinante	Limiti di esposizione
PM 10	150 microgr/m3
PM 2.5	60 microgr/m3

- La classe di sostanze inquinanti ritenute la causa principale di disagio è rappresentata dai bioeffluenti, per i quali esiste un indicatore di qualità indiretto:

La concentrazione di CO₂

(ben correlata all'insoddisfazione espressa dagli occupanti di un ambiente)

Valore limite (Standard ASHRAE 62:2001):

differenza tra concentrazione di CO₂ interna e CO₂ esterna pari a 700 ppm

Corrisponde a condizioni di ventilazione ritenute soddisfacenti dal 20% delle persone presenti

Ventilazione naturale

Indici:

Rapporto aerante (R.A.): rapporto tra la superficie apribile delle finestre di un ambiente e la sua area

1/8 – 1/10 (uffici)

1/6 – 1/20 (ambienti industriali)

Ricambi orari (n): quantità d'aria che attraversa il locale in un'ora (0,5 – 1/ora)

Ventilazione forzata

Indici:

Ricambi/ora (n)

Portate specifiche per persona in m³/h (Qp)

11 (uffici)

4,2 – 11 (ambienti industriali)



Grazie