

L'inquinamento indoor

XVII Congresso Nazionale SIPPS
Parma 25 – 27 novembre 2005

Nico Maria Sciolla 2005

Definizione

- ▶ Si definisce *inquinamento indoor* la presenza nell'aria di ambienti confinati di contaminanti fisici, chimici e biologici non presenti naturalmente nell'aria esterna di sistemi ecologici di elevata qualità.

▶ (Ministero dell'Ambiente 1991)

20% del nostro tempo



80% del nostro tempo
Casa e altri ambienti chiusi



Fonti di inquinamento indoor

- ▶ *Inquinamento atmosferico esterno*
- ▶ *Materiali da costruzione, rivestimenti e arredo*
- ▶ *Impianti RCV
(riscaldamento, condizionamento, ventilazione)*
- ▶ *Uomo e animali*
- ▶ *Prodotti da pulizia*
- ▶ *Contaminanti fisici*

Inquinamento atmosferico esterno

- ▶ Monossido di carbonio, anidride solforosa, ozono, biossido di zolfo, idrocarburi policiclici aromatici, microparticolato, eccetera
- ▶ *Nelle abitazioni le concentrazioni di questi elementi possono essere maggiori che all'esterno!*

Inquinamento da fattori chimici

- ▶ Un lungo elenco di sostanze, di cui le principali sono:
 1. Monossido di carbonio
 2. Ossido di Zolfo
 3. Ozono
 4. Idrocarburi policiclici aromatici
 5. V.O.C
 6. Fibre di amianto
 7. Fumo di tabacco ambientale

Monossido di Carbonio

- ▶ Le fonti: prodotto dall'incompleta combustione di carbone, legna e nafta, può essere emesso anche da impianti a gas.
- ▶ Il problema risiede nel cattivo funzionamento degli apparecchi, errata installazione o manutenzione o inadeguata ventilazione degli ambienti.
- ▶ Altre fonti, il *fumo passivo* e le *sorgenti outdoor* (vicinanza a strade trafficate, ecc)

Ossidi di Zolfo

- ▶ **Anidride solforosa e anidride solforica**
- ▶ Negli ambienti indoor è presente nel fumo di carbone e di legna emesso da apparecchi di riscaldamento al cherosene e può dipendere dall'utilizzo di forni o stufe.
- ▶ Generalmente è dovuta 5% riscaldamento, 40% processi industriali, 50% produzione di energia elettrica, 5% varie

Ozono

- ▶ Le fonti di ozono indoor possono derivare dall'uso di depuratori, lampade u.v., fotocopiatrici, stampanti laser.
- ▶ In condizioni di buona ventilazione dell'ambiente comunque la fonte principale è l'aria esterna

Idrocarburi policiclici aromatici

- ▶ Sono circa 500 composti organici con 2 o più anelli benzenici. Non sono considerati VOC per la loro minore volatilità.
- ▶ **Fonti:** fumo di tabacco, riscaldamento, forni, camini, ma anche cibi cucinati alla fiamma, affumicati, ecc.
Provengono anche dall'esterno attraverso scarpe e indumenti

V.O.C.

- ▶ Sono composti organici volatili presenti sotto forma di vapore in miscele complesse. Rientrano in questa categoria più di 300 sostanze! Trai più noti gli idrocarburi alifatici, i terpeni, gli idrocarburi aromatici (tipo il benzene), gli idrocarburi clorinati (cloroformio, clorobenzene), gli alcoli (etanolo, propanolo, butanolo), gli esteri, i chetoni e le aldeidi (formaldeide)

V.O.C.

La loro emissione è maggiore d'estate perché umidità e calore la aumentano.

La loro presenza e pericolosità aumenta in presenza di materiali in degrado di umidità ambientale e di *inadeguata ventilazione*

Fibre di amianto

- ▶ Ormai assolutamente proscritto, ma il grande uso che se ne è fatto negli anni passati fa sì che in particolare nel corso di ristrutturazioni, manutenzioni, demolizione di vecchi edifici, ma anche smantellamento di vecchie tubazioni, rimozione di guarnizioni di caldaie, dilavamento dovuto a piogge su coperture di fibrocemento.
- ▶ Le fibre possono contaminare anche l'acqua!

Fumo di tabacco ambientale

- ▶ Combinazione di oltre 4000 sostanze chimiche, presenti sotto forma di particelle solide e di gas!
- ▶ Sono presenti *irritanti e sostanze tossiche* come acido cianidrico, diossido di zolfo, monossido di carbonio, ecc., ma anche *cancerogeni e mutageni* (arsenico, cromo, ecc.), *tossine riproduttive* (nicotina, cadmio, ecc.)



- **RIDUZIONE DEL CALIBRO DELLE VIE AEREE FETALI**
- **RIDUZIONE DELLA CLEARANCE MUCO-CILIARE**
- **ALTERAZIONE DELL'EPITELIO CILIATO**
- **AUMENTATA PERMEABILITA' MUCOSA**

- **RIDUZIONE DI MACROFAGI ALVEOLARI**
- **RIDUZIONE DEI T_{CD4}, NK, Ig SIERICHE E SECRETORIE**

- **AUMENTO DEI T_{CD8}**

Materiali da costruzione, rivestimenti e arredo

Responsabili del 40% dell'inquinamento interno.

Emettono voc (composti organici volatili): adesivi, colle, smalti, vernici, impregnanti, truciolati, carta, rivestimenti, resine poliuretatiche, insetticidi, deodoranti.

Impianti RCV

(riscaldamento, condizionamento, ventilazione)

- ▶ Germi, batteri, pollini, muffe, fumi, fiamme libere

Inquinamento biologico

- ▶ Batteri
- ▶ Acari
- ▶ Allergeni degli animali
- ▶ Muffe e funghi
- ▶ Virus
- ▶ pollini

Batteri

- ▶ La loro presenza nell'ambiente dipende molto dalle condizioni più o meno favorevoli.
- ▶ Sorgenti sono l'uomo e gli animali, ma anche la polvere risolleata.
- ▶ Esiste un forte legame tra questo tipo di inquinamento e gli impianti di riscaldamento, umidificazione e condizionamento.

Legionella

Febbre di Pontiac

Malattia del legionario

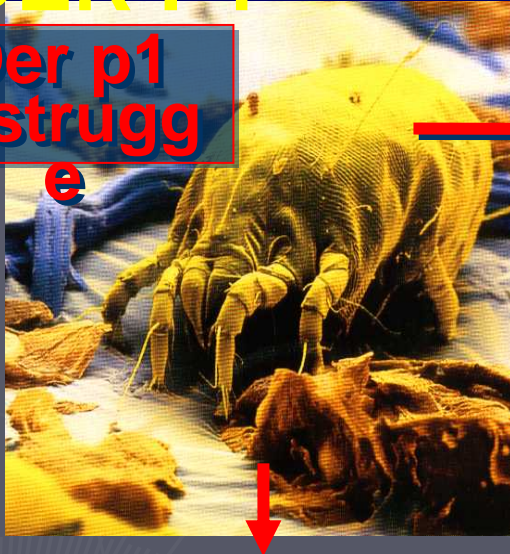
Acari

- ▶ Il loro ambiente ideale deve essere caldo umido.
- ▶ Specialmente imbottiture di cuscini e materassi, ma anche tappeti, moquettes, tendoni, ecc.



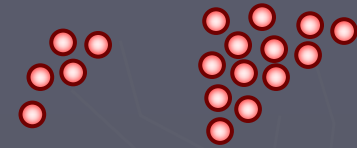
AMPLIFICAZIONE DELL'ALLERGIA DA DER P1

Der p1
distrugg



Effetto
diretto

Cellula dendritica
presentante l'antigene



$\alpha 1$ anti-
tripsina

Protegge la
mucosa
respiratoria
contro...

proteasi

elastasi e catepsina
G dai neutrofili

Der p1 influenza localmente il bilancio proteasi-antiproteasi e può incrementare l'attività delle proteasi endogene amplificando il danno tessutale

Allergeni degli animali domestici



Animali domestici e tolleranza



Exposure to dogs and cats in the first year of life and risk of allergic sensitization at 6 to 7 years of age

Ownby DR et al in *JAMA* Agosto 2002

LO STUDIO

Valutare la precoce esposizione ambientale ad animali domestici e sviluppo di sensibilizzazione allergica

POPOLAZIONE IN ESAME

Coorte di 835 bambini nati tra il 1987-1989 controllati per 7 anni (Clinica Prick IgEs)

RISULTATI

ATOPIA

	Prick +	RAST +	
NESSUN GATTO O CANE	33.6	38.5	%
1 GATTO o CANE	34.3	41.2	%
2 o PIU' GATTI O CANI	15.4	17.9	%

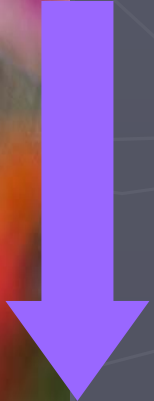


Animali domestici e tolleranza



La presenza del gatto nella primissima infanzia può prevenire la sensibilizzazione e diminuire la frequenza di rinite allergica

Tosca MA. - AAACI 2005 May;94(5):561-5



La precoce presenza del gatto può favorire la sensibilizzazione ed il wheezing persistente

Brussee JE - Jaci 2005 may;115(5):946-52

Animali.....non domestici



....anche gli scarafaggi possono determinare sensibilizzazione e sintomi allergici correlati



Indoor environmental factors and respiratory illness

Custovic et al
Clin Exp Allergy 1998



Children at risk of asthma : home allergen levels, lymphocyte proliferation and wheeze.

Finn PW et al
JACI 2000



Conclusion

....la sensibilizzazione alla blatella e' un importante fattore di rischio per lo sviluppo di asma e una precoce esposizione a tale allergene e' predittiva di sensibilizzazione nelle prime eta' pediatriche.

Muffe e funghi

- ▶ Producono durante la crescita particelle sferiche (spore) responsabili dei sintomi.
- ▶ Fondamentali *temperatura ed umidità* dell'ambiente, ottimale per il loro sviluppo:
- ▶ **Temperatura:** tra 18 e 32 °C
- ▶ **Umidità:** tra 75 e 90%

Muffe e funghi

- ▶ Possono crescere sia all'interno che all'esterno. All'interno sono miceti che si sviluppano su pareti, pavimenti umidi, carta da parati, materassi, condizionatori. Alcune specie come il *Cladosporium* crescono persino nei frigoriferi (guarnizioni dello sportello); altre come l'*Aspergillus* tollerano temperature fino a 70%.
- ▶ Grande importanza ha poi l'*Alternaria* che, presente all'esterno, in giornate di vento può raggiungere grandi distanze.

Inquinamento biologico

- ▶ Batteri
- ▶ Acari
- ▶ Allergeni di origine animale
- ▶ Muffe e funghi
- ▶ *Virus*
- ▶ *pollini*

Contaminanti fisici

- ▶ Radon
- ▶ Campi elettromagnetici
- ▶ Rumore

Radon

- ▶ Elemento chimico naturale appartenente ai **gas nobili**. E' incolore, inodore e pertanto non avvertito dai sensi.
- ▶ Prodotto per decadimento nucleare del radio che a sua volta deriva dall'uranio. E' a sua volta destinato al decadimento fino all'elemento stabile Piombo 206
- ▶ Emette radiazioni ionizzanti diverse (alfa, beta e gamma)
- ▶ La sua unità di misura è il *Becquerel/metro cubo* (*Bq/m³*)
- ▶ In concentrazioni diverse ma **non esiste luogo dove non sia presente**

Campi elettromagnetici

- ▶ L'inquinamento elettromagnetico ha assunto grande rilevanza negli ultimi anni, fa riferimento all'emissione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici **artificiali** realizzati da impianti realizzati per trasmettere informazioni attraverso la propagazione di onde elettromagnetiche (radio, tv, telefonia mobile), per il trasporto e l'utilizzazione dell'energia elettrica (elettrodotti), nonché da tutti i dispositivi a rete elettrica (elettrodomestici)

Unità di misura

- ▶ Per il campo elettrico è il volt su metro V/m
- ▶ Per quello magnetico l'ampere su metro A/m
- ▶ Per quelli elettromagnetici è l'Hertz (1 Hz equivale ad 1 oscillazione al secondo)

Sulla base della frequenza si distinguono:

1. Inquinamento da campi a bassa frequenza (tra 0 Hz e 10 KHz)
2. Inquinamento da campi ad alta frequenza (tra 10 KHz e 300 GKz)

Rumore

- ▶ Definibile come “suono non desiderato” o come “sensazione uditiva sgradevole e fastidiosa”
- ▶ Il suono si definisce come variazioni di pressione in un mezzo che l'orecchio riesce a rilevare, il numero di variazioni al secondo si definisce **Hertz** e l'intensità del suono percepito di misura in **decibel**.
- ▶ Il rumore, soprattutto in ambito urbano, è definito **complesso** ed è oggi oggetto di studio per cercare di combatterlo.





Principal conditions of environment and life-style in Germany and in others Western Countries which may have affected incidence of sensitization to allergens

Urbanisation: major changes in habits, exposure to air pollution

Diet: food additives, foods processed by industries, wider range of foods, altered intestinal microbial flora

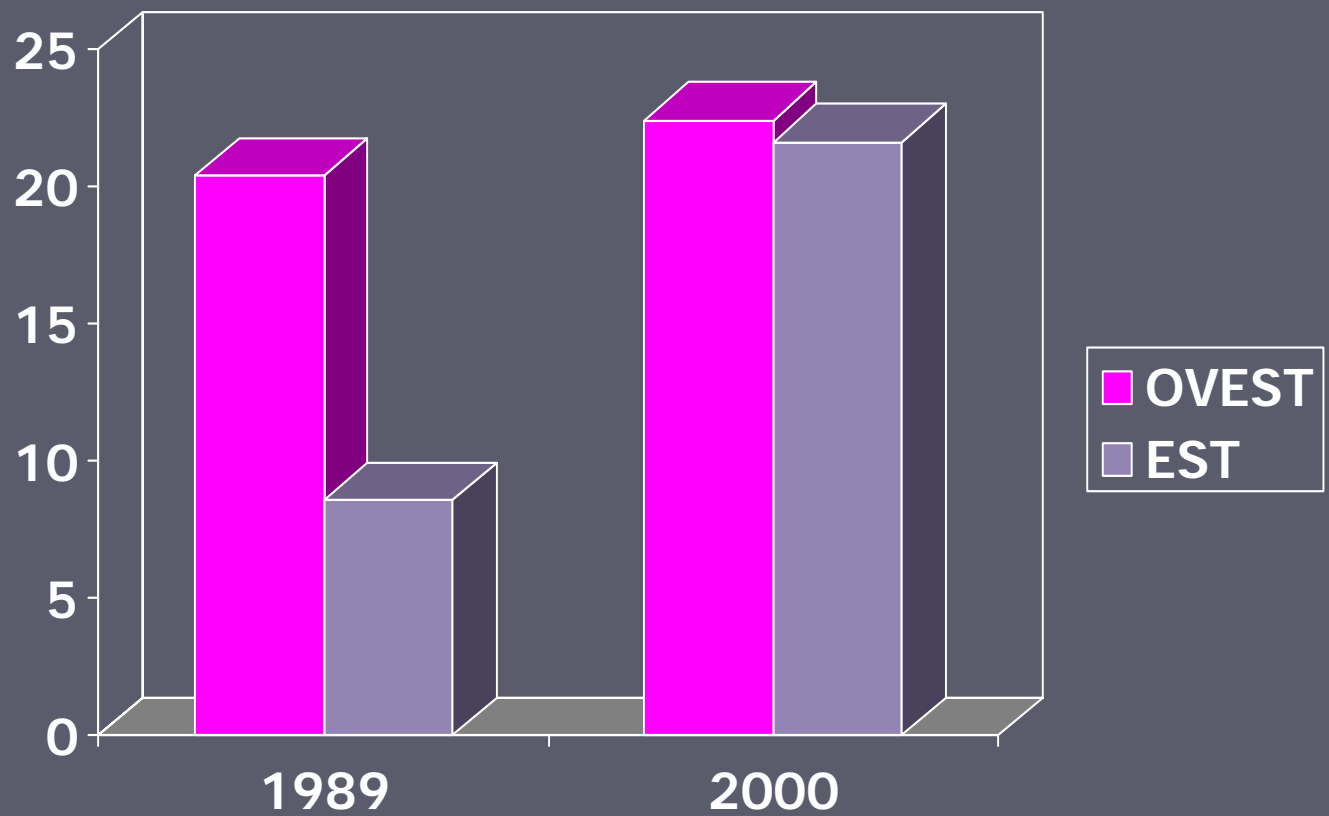
Buildings: new building materials and methods for construction, more efficient insulation

Home: new chemicals compounds at home, larger dwelling

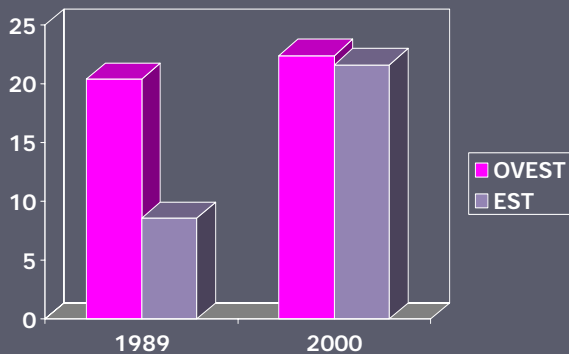
Life-style: extensive traveling with exposure to new environments, more time spent indoors

Von Mutius, JACI 1990

ALLERGIE



ALLERGIE



stern

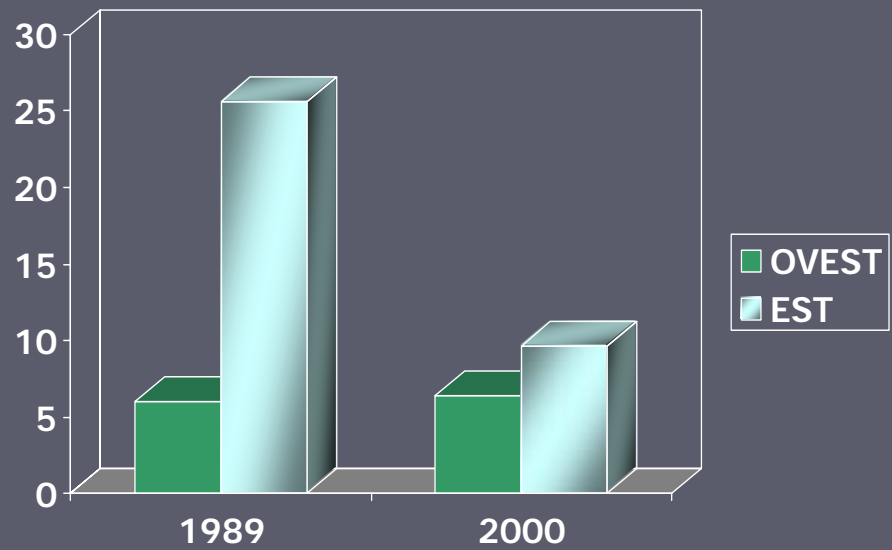
NR. 18 26.12.00 4,50 DM
www.stern.de

**Zwischen
Hysterie und
Massenleiden
Allergie**

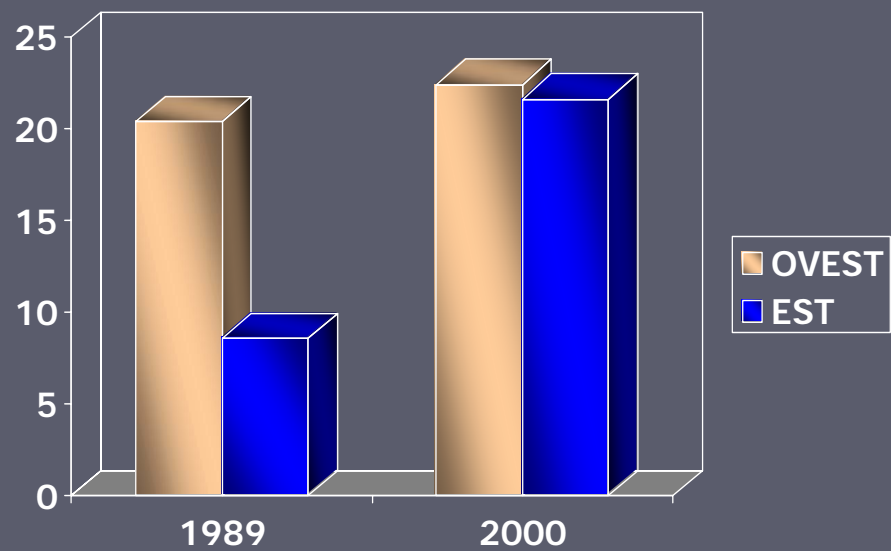
Wie sie richtig
erkannt und sinnvoll
behandelt wird

Labels on the face:
FARBSTOFFE
KATZEN
MILCHPRODUKTE
GRÄSER
KONSERVIERUNGSMITTEL
ERDBEEREN
PFIRSICHEN
HAUSTHAAR
DATTEN
HÜNDE
SONNE
ERDNÜSSE
EIER
BLÜTENPOLLEN
CHEMIKALIEN
MEDIKAMENTE
SEIFEN
WASCHPULVER
ÄTHERISCHE ÖLE
DESINFIZIENDE MITTEL
TIERHAAR
KAKAO
KORNFUTTER
KUNSTSTOFFE
HASELNÜSSE
INSEKTENSTICHE

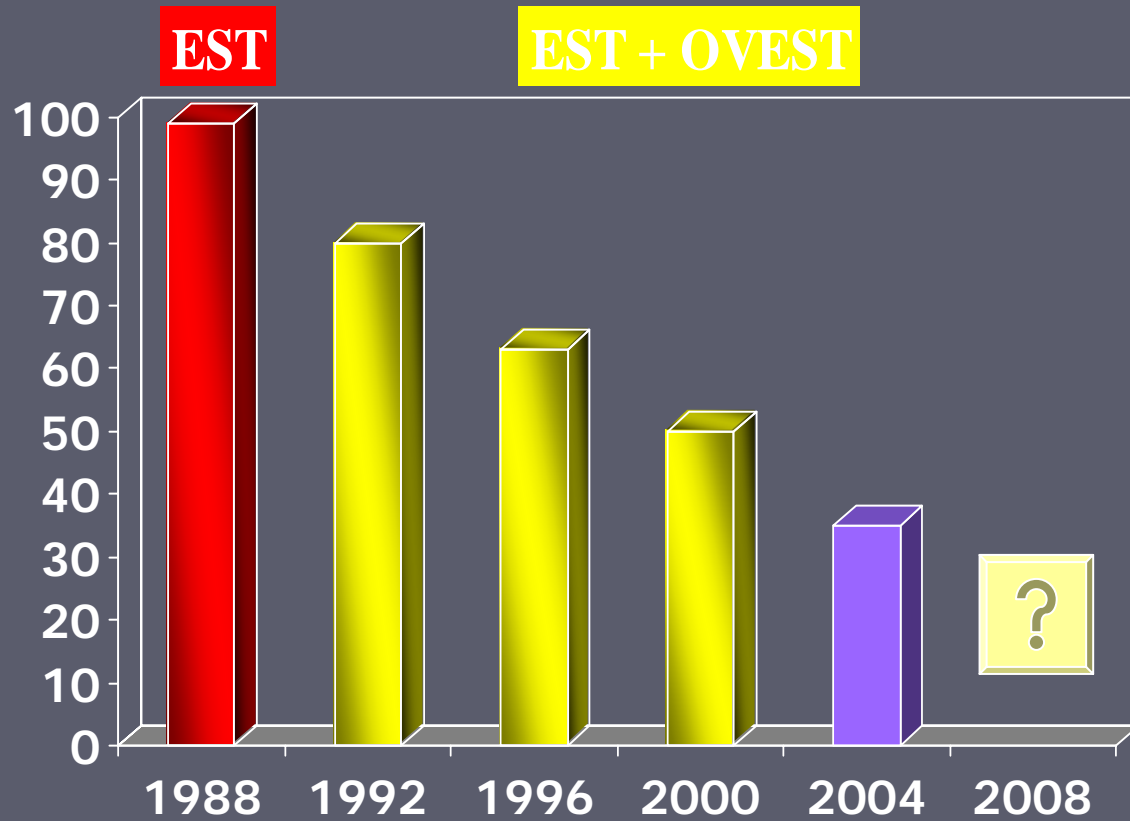
BRONCHITE CRONICA



OBESITA'



MEDAGLIE OLIMPICHE



www.apat.gov.it



Grazie

