

# Monitoraggio dell’inquinamento di origine biologica

Lucia Bonadonna  
Dipartimento di Ambiente e  
connessa Prevenzione Primaria

Patrizia Iacovacci  
Centro per la Ricerca e la Valutazione dei  
Prodotti Immunologici



## inquinanti *indoor*

agenti di tipo chimico (composti organici e inorganici), fisico (radiazioni ionizzanti e non ionizzanti) e biologico (microrganismi, allergeni, virus, ecc.)

frammenti vegetali e cellulari, batteri, funghi, virus, parassiti, spore, composti organici liquidi o volatili, allergeni, tossine, e sottoprodotti del metabolismo microbico

# componenti del bioaerosol

- singolarmente o combinati con altri fattori –
- ✓diminuzione del *comfort* ambientale
- ✓un rischio per la salute

condizionati da

✓capacità di penetrazione nel sistema respiratorio

✓composizione

✓attività biologica delle

particelle

# biocontaminanti *indoor*

## EFFETTI

a livello europeo, gruppo di lavoro coordinato dall'UE ha formulato proposte orientative di contaminazione batterica e fungina che potrebbero consentire di valutare la qualità dell'aria *indoor*

valori non implicano un giudizio di rischio per i soggetti esposti

diversi fattori e presenza di condizioni microclimatiche determinano un *habitat* favorevole alla sopravvivenza e alla riproduzione di miceti e batteri nell'aria e sui diversi tipi di substrati disponibili

microrganismi : veicolati nell'aria per aerosolizzazione, inglobati nei droplet-nuclei la cui dimensione ne determina il destino

# biocontaminanti monitoraggio in ambienti di vita

non esistono linee guida su procedure di monitoraggio, campionamento e rilevamento

ISS: documento di riferimento e di supporto per strutture che, a vario titolo, sono preposte al controllo e/o allo studio della qualità dell'aria e delle superfici negli ambienti confinati

## biocontaminanti monitoraggio

- Criteri di campionamento
- Campionamento dall'aria
  - Allergeni
  - Miceti e batteri
  - Virus
  - Endotossine batteriche
- Campionamento dalle superfici
- Metodi di analisi
  - Allergeni
  - Miceti e batteri
  - Virus
  - Endotossine batteriche



## biocontaminanti monitoraggio in ambienti di vita

*Per definire le caratteristiche microbiologiche di ambienti indoor considerare*

- ✓ presenza e attività di persone e animali
- ✓ capacità di sopravvivenza dei microrganismi in relazione alle condizioni ambientali
- ✓ circolazione dell'aria e stato di efficienza e manutenzione di eventuali impianti di climatizzazione e di impianti di distribuzione dell'acqua

## biocontaminanti monitoraggio in ambienti di vita

campionamento di agenti biologici basato sugli stessi principi che regolano il campionamento del particolato aerodisperso non biologico

**esigenza : assicurare sopravvivenza e attività biologica del bioaerosol durante e dopo il prelievo, diverso rispetto ad altro particolato**

Manipolazione, conservazione del campione e analisi presentano differenze rispetto a quanto avviene per le particelle non biologiche

## **determinanti per la definizione della qualità dell'aria *indoor***

- ✓finalità
- ✓scelta dei punti di campionamento
- ✓tecnica di campionamento e sua durata
- ✓numero di campioni
- ✓ valutazione degli eventuali cambiamenti delle condizioni
- ✓parametri microbiologici
- ✓metodi di analisi

# biocontaminanti monitoraggio in ambienti di vita

**scelta del sistema di campionamento (A/P):**

tipologia particolare di bioaerosol e la successiva tecnica analitica

**scelta della metodica analitica :**

tipo di agente biologico e soprattutto sua presunta concentrazione

**parametri :**

funzione della finalità e tipo di ambiente

# *Aspetti relativi agli Allergeni*

# Esposizione agli allergeni *indoor* e patologie allergiche

I dati epidemiologici indicano che circa il 20% degli individui sono sensibilizzati agli allergeni

L'esposizione agli allergeni indoor può indurre lo sviluppo della sensibilizzazione (produzione di anticorpi IgE specifici) e/o lo scatenamento della sintomatologia respiratoria allergica

Le patologie respiratorie ed allergiche sono tra le patologie più diffuse nella popolazione italiana ed hanno un elevato impatto socio-economico.

Tali patologie sono tra quelle maggiormente prevenibili limitando i fattori di rischio

# Allergeni indoor attualmente noti

## Blatte

*Blattella germanica*

*Periplaneta americana*

*Blomia tropicalis*

## Acari

*Dermatophagoides spp*

*Euroglyphus maynei*

*Blomia tropicalis*

*Lepidoglyphus destructor*

## Muffe

*Aspergillus fumigatus*

*Penicillium spp*

*Alternaria alternata*

## Mammiferi

*Felis domesticus*

*Canis familiaris*

*Mus musculus*

*Rattus norvegicus*

# Allergeni indoor “occasionali”

Allergeni tipicamente *outdoor* (pollini, alcune specie di muffe) che possono accumularsi in ambienti indoor

# Allergeni *indoor* e “valori soglia”

Relazione tra esposizione/sensibilizzazione e tra esposizione/scatenamento dei sintomi

Der p 1 e Der f 1\*(acari): 2 µg/g polvere: rischio per la sensibilizzazione (anticorpi IgE); 10 µg/g polvere: rischio per un attacco acuto di asma

Fel d 1 (gatto): 1 µg/g sensibilizzazione; 8 µg/g sintomi

Can f 1(cane): 2 µg/g sensibilizzazione; 10µg/g sintomi

*\*Third International Workshop on Mite Allergens and Asthma*

# Monitoraggio degli allergeni *indoor*: convalide

Appropriata selezione di ambienti e superfici da esaminare

Convalida di

Procedura e metodologia di raccolta della polvere

Estrazione dei campioni

Metodo di dosaggio

# Campionamento delle polveri nell'ambiente

Prelievo di polveri sedimentate

Campionamento: in funzione del peso (ng o  $\mu\text{g}$  allergene/g polvere), in funzione di un'area standard (e.g. 0.25 m<sup>2</sup>) per un determinato periodo di tempo (e.g. 2 min)(ng or  $\mu\text{g}$  allergene/m<sup>2</sup>/min)

Dispositivi (filtri ed aspirapolvere)

Prelievo di polveri aerodisperse

Campionatori ad alto volume con membrane filtranti (portata 60 L/min )

Estrazione

Tamponi acquosi

Conservazione dei campioni

# Dosaggio degli allergeni indoor

Sono stati sviluppati saggi immunoenzimatici ELISA su micropiastra per i seguenti allergeni (i reagenti sono disponibili in commercio):

- .Blatte (Bla g1, Bla g2)
- .Acari (Der p 1, Der f 1, Der f 2, Mite group 2, Blo t 5)
- .Muffe (Asp f 1, Alt a 1)
- .Mammiferi (Fel d 1, Can f 1, Equ c 4, Bos d 2, Rat n 1, Mus m 1)

# Alcuni aspetti critici del campionamento e del dosaggio degli allergeni *indoor*

- Il protocollo e il metodo di campionamento devono essere adattati alla tipologia di ambiente da esaminare
- Anche se i metodi ELISA sono convalidati dalla ditta produttrice, il laboratorio che effettua i saggi deve essere in grado di dimostrare che il metodo viene applicato in modo appropriato
- Per avere risultati attendibili il singolo campione deve essere saggiato a differenti concentrazioni per ottenere almeno tre punti che possono essere interpolati nella porzione lineare della curva standard
- .....
- Tutti questi aspetti sono critici al fine di valutare correttamente il rapporto tra l'esposizione agli allergeni e le patologie respiratorie allergiche e per adottare appropriate misure di intervento mirate a migliorare la qualità dell'aria indoor**

# Progetto CCM 2010

Nell'ambito del progetto **CCM (2010)** finanziato dal Ministero della Salute «*Esposizione ad inquinanti indoor: linee guida per la valutazione dei fattori di rischio in ambiente scolastico e definizione delle misure per la tutela della salute respiratoria degli scolari e degli adolescenti (Indoor-School)*» (Resp. Scientifico Dr. Carlo Pini, Direttore del centro CRIVIB, ISS) è stato eseguito, tra le altre indagini, il campionamento ed il dosaggio degli allergeni indoor in alcune scuole (nord-centro-sud Italia)

# Conclusioni

Il monitoraggio degli allergeni indoor è un aspetto importante nella gestione dei pazienti con patologie allergiche e dei soggetti “a rischio” di sviluppo di tali patologie

I metodi e le procedure per il monitoraggio allergenico devono essere convalidati per ottenere dati riproducibili e reali al fine di valutare in modo appropriato la qualità dell'aria *indoor* e stabilire le azioni correttive per limitare la presenza degli allergeni negli ambienti indoor

La convalida dei metodi e delle procedure di monitoraggio sono critici anche al fine di valutare correttamente il rapporto tra l'esposizione e lo sviluppo e/o lo scatenamento dei sintomi delle patologie allergiche

# Grazie dell'attenzione



Lucia Bonadonna  
lucia.bonadonna@iss.it

Patrizia Iacovacci  
patrizia.iacovacci@iss.it

