

FisiAeroSheet

DIECI

Nell'ambito delle **Attività di collaborazione** previste anche dal **Gruppo di Lavoro Allergie**, coordinato dal Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro e Ambientale (DiMEILA) - INAIL e dal Dipartimento di Biologia Ambientale (DBA) - Sapienza Università di Roma, sono stati ideati e realizzati, tra gli altri, specifici prodotti informativi, denominati **FisiAeroSheet**, finalizzati a trasmettere indispensabili elementi di conoscenza sulle allergie correlate all'esposizione ad agenti fisici o influenzate da variabili di tipo fisico, in modo da agevolare eventuali successivi approfondimenti in materia. Nell'ambito dei FisiAeroSheet sono stati inclusi due prodotti dedicati uno all'impatto del cambiamento climatico in corso sulle allergie di origine occupazionale l'altro ad aspetti inerenti l'informazione e la formazione, tematiche queste ultime che si inseriscono a pieno titolo nel panorama degli obblighi di **informazione** e **formazione** dei lavoratori e dei loro rappresentanti, disciplinati dall'art. 36 e dall'art. 37 (Sezione IV - Formazione, Informazione e Addestramento - **Titolo I - Principi comuni**) del **D.lgs. 81/08** e **s.m.i.**

Sono stati realizzati **dieci FisiAeroSheet**, i cui titoli sono di seguito elencati. Per ciascun FisiAeroSheet viene presentata la prima pagina, una sintesi del contenuto delle rimanenti pagine e i riferimenti per la consultazione dei testi completi.

1.	<i>Cambiamento climatico e allergie occupazionali</i>
2.	<i>Asma da temporale: Thunderstorm Asthma</i>
3.	<i>Microclima, occupanti e biocontaminanti indoor</i>
4.	<i>Reazioni fotoallergiche: lavoratori esposti</i>
5.	<i>Il monitoraggio ambientale di parametri fisici per la valutazione delle co-esposizioni e degli effetti allergici</i>
6.	<i>Basse temperature e asma da freddo</i>
7.	<i>Alte temperature, pollini ed effetti sulla salute: evidenze epidemiologiche</i>
8.	<i>Utilizzo di sistemi ottici real-time per la caratterizzazione dell'aerosol atmosferico: vantaggi e svantaggi</i>
9.	<i>Inquinanti fisico-chimici e allergie: il ruolo dell'ozono</i>
10.	<i>Informazione e formazione: variabili ambientali fisiche, sensibilizzanti e/o allergeni</i>

FisiAeroSheet

Aerobiologia e Allergie Occupazionali

Cambiamento climatico e allergie occupazionali

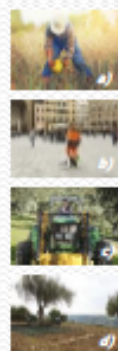


Banca dati immagini Inail

Il cambiamento del clima legato all'aumento dei livelli di CO_2 in atmosfera sta producendo modifiche nella distribuzione, stagionalità, ed intensità delle emissioni di pollini in varie regioni del pianeta. In alcune aree una degradazione della qualità dell'aria è associata all'incremento di concentrazione dei pollini. Queste variazioni indotte dai cambiamenti del clima possono avere un ruolo importante nell'aumento delle patologie allergiche osservato negli ultimi anni. Le potenziali conseguenze del cambiamento climatico sulla salute umana sono oggetto di una mole crescente di pubblicazioni, ma l'ambito riguardante la salute e la sicurezza per i lavoratori risulta meno studiato e da approfondire.

I fattori climatici influiscono sulla biologia degli aeroallergeni indoor e outdoor, sulla stagionalità dei pollini e sulla produzione di aeroallergeni, con conseguenze sulle patologie allergiche e i relativi impatti sulla salute.

Le categorie di lavoratori oggetto di potenziali conseguenze per la salute e la sicurezza dovute al cambiamento climatico sono numerose. I lavoratori outdoor risultano maggiormente esposti e tra loro sono compresi quelli del settore agricoltura, edilizia e marittimo, nonché gli addetti alla manutenzione di infrastrutture esterne.



Immagini a), b), c), d): banca dati immagini Inail

Parametri fisici quali **temperatura** e **umidità**, alterati in misura crescente dal **cambiamento climatico** in corso, influenzano in modo critico la popolazione e la demografia delle **specie**, incluse quelle vegetali, e possono **favorire la produzione e la dispersione di aeroallergeni** quali i pollini, anticipando in molti casi anche le **stagioni polliniche**.

Alcuni inquinanti atmosferici, la concentrazione dei quali può aumentare anche a causa del **cambiamento climatico**, **interagiscono** con il polline, alterandolo chimicamente e **aumentandone il potenziale allergenico**.

A livello **mondiale** una percentuale intorno al **30-40%** della **popolazione** soffre almeno di una **forma allergica**. L'**asma bronchiale** e l'**oculorinite** sono le **patologie allergiche** più comuni, anche a causa dell'**esposizione** e della **sensibilizzazione** ad **aeroallergeni** che penetrano nell'organismo attraverso il tratto **respiratorio** e le **congiuntive**.

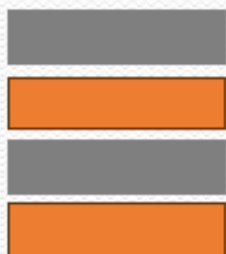
L'importanza degli **aeroallergeni** è riportata nelle ultime **Linee Guida** della *World Health Organization* (**WHO**) sulla **qualità dell'aria** del 2021, che promuovono l'allestimento di studi multiespositivi.

Un aspetto di crescente importanza al fine di valutare gli effetti sulla salute è lo studio delle **interazioni** tra **variabili climatiche** e **altri fattori ambientali** di natura sia fisica che chimica, soprattutto riguardo le **patologie allergiche**, sia nella **popolazione generale** che in ambito **occupazionale**.

L'**approccio** imprescindibile da promuovere per studiare e approfondire i **numerosi aspetti** che caratterizzano il rapporto tra **cambiamento climatico** e **allergie** è quello della **multidisciplinarietà**.

Tratto e adattato da:

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/556.pdf

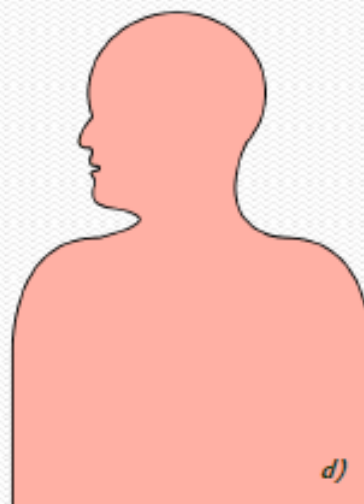
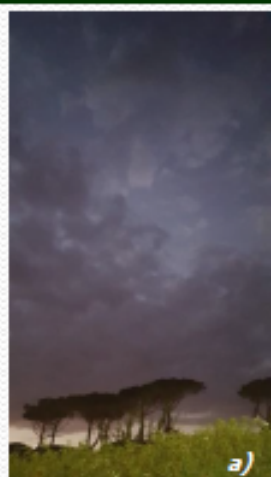


FisiAeroSheet

Aerobiologia e Allergie Occupazionali

Asma da temporale: Thunderstorm Asthma

L'asma da temporale (*Thunderstorm Asthma* - TA) - più correttamente definibile come **attacchi di asma associati con temporali** - è il risultato di una complessa **interazione** tra condizioni **meteorologiche** (temporale), **ambientali** (livelli elevati di aeroallergeni), fattori di **suscettibilità individuale** dei soggetti. Episodi di TA sono stati registrati in alcune città dei seguenti Paesi: Inghilterra, Australia, Stati Uniti d'America, Italia.



Immagini a): Banca dati immagini Inail; b), c), d): Andrea Lancia

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/567.pdf



L'asma da temporale (*Thunderstorm Asthma* - **TA**) è stata **riconosciuta** per la prima volta all'**inizio degli anni'80** nel **Regno Unito**. Nel **2016** a **Melbourne**, in Australia, si è verificata una **grave epidemia**.

Tra i **fattori** di **rischio** sono compresi i seguenti: tassi di **precipitazione** medi giornalieri elevati; **temperature** più basse nei giorni di temporale; produzione elevata di **polline** allergenico; elevata **umidità**; **suscettibilità** individuale agli effetti allergenici del polline.

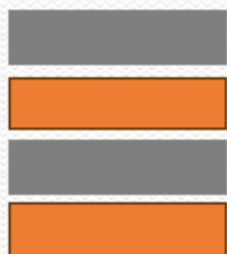
Il **meccanismo** proposto per la **TA** si basa sulla rottura/frammentazione e sul trasporto ascendente dei pollini durante un temporale, con successiva ricaduta dei frammenti stessi, i quali, date le dimensioni inferiori e il numero più elevato di particelle rispetto a quello dei granuli pollinici di partenza, possono essere inalati e raggiungere le **basse vie respiratorie**, fino agli **alveoli polmonari**, innescando o aggravando episodi di asma.

I **lavoratori outdoor** sono più a rischio di **TA**. La conoscenza dei **bollettini pollinici** può essere di supporto per conoscere i livelli dei **pollini aerodispersi** maggiormente **allergenici**. Anche la conoscenza delle **suscettibilità individuali** e di altri aspetti è fondamentale per pianificare e realizzare le misure di prevenzione e protezione. Un aspetto di rilievo da sottolineare è il seguente: **anche i soggetti non affetti da asma e/o allergia** possono essere interessati da **TA**, con episodi di ricovero in **pronto soccorso** per attacchi di asma.

La **conoscenza** di tale patologia è pertanto importante ai fini della **tutela** della **salute pubblica** e **occupazionale**.

Tratto e adattato da:

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/567.pdf



FisiAeroSheet

Aerobiologia e Allergie Occupazionali

Microclima, occupanti e biocontaminanti indoor

L'ambiente **indoor** è un sistema **dinamico** altamente **complesso** nel quale **interagiscono numerosi fattori** che **modificano** le **caratteristiche** dell'ambiente stesso.



Immagini a), b): Banca dati immagini Inail

La **popolazione** e i **lavoratori** trascorrono la maggior parte del **tempo** negli ambienti **indoor**, pertanto, numerosi studi in letteratura hanno indagato gli **effetti** della **qualità** dell'**aria** sulla **salute pubblica** e **occupazionale**.

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/572.pdf



In alcuni studi condotti dal nostro gruppo di ricerca sono state effettuate **campagne di monitoraggio** per rilevare i **livelli di inquinanti aerodispersi in ambienti di lavoro confinati**, in relazione all'andamento temporale dei principali **parametri microclimatici** coinvolti, alla **presenza/assenza** degli **occupanti**, al loro **numero**, al **tempo di permanenza** e alle **azioni** da essi svolte all'interno degli ambienti.

Presenza e azioni dei lavoratori sono state registrate su apposite **schede** riportanti **numero** degli **occupanti**, **tempo di permanenza**, **apertura e chiusura di porte e finestre**, **accensione e spegnimento** del riscaldamento/condizionatore.

La **permanenza** degli **occupanti** in **ambiente indoor** e alcune **variabili microclimatiche** quali **temperatura** e **umidità relativa** possono **influenzare** la **dinamica** dei **meccanismi di dispersione** dei **biocontaminanti**, con conseguenze su **trasporto** e **deposizione** di **pollini** e **spore fungine** in ambiente confinato, la cui concentrazione può aumentare e comportare un **rischio più elevato** per la **salute** dei **lavoratori**.

I **risultati** hanno mostrato una **relazione** tra **incremento** dei **biocontaminanti** e **presenza** dei **lavoratori** nelle **giornate** e nelle **ore lavorative**, rispetto alle **giornate** e alle **ore non lavorative**, durante le quali i **livelli** di **pollini** e **spore fungine** sembrano **ridursi**. Va considerato che tali relazioni possono essere condizionate da altre variabili, tra le quali si annoverano i volumi degli ambienti e il numero degli occupanti.

Tratto e adattato da:

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/572.pdf



FisiAeroSheet

Aerobiologia e Allergie Occupazionali

Reazioni fotoallergiche: lavoratori esposti

Nell'ambito delle patologie di origine allergica si può annoverare un sottoinsieme di reazioni, che possono interessare la pelle o più raramente gli occhi, riconducibili ad un fenomeno noto come **fotoallergia**. Quest'ultima tende ad essere poco conosciuta in campo non specialistico, ma potrebbe rivestire un'importanza non trascurabile nel novero dei rischi correlati allo svolgimento di determinate attività lavorative, sia per il carattere a volte **subdolo e confondente** delle **manifestazioni cliniche** correlate sia per il potenziale **sinergismo** con altre condizioni patologiche che interessano soprattutto la cute, aspetto quest'ultimo che potrebbe determinare un aggravamento del quadro delle manifestazioni cliniche a livello cutaneo, con necessità di approfondimenti diagnostici e maggior difficoltà nella gestione terapeutica.



Banca dati immagini Inail



Immagini a), b), c): Banca dati immagini Inail

Le reazioni fotoallergiche sono incluse nel novero più ampio delle **reazioni di fotosensibilizzazione**, dovute all'azione combinata di una sostanza **fotosensibilizzante** (detta anche **fotoattiva**) e della radiazione ottica (di solito l'ultravioletto - UV). Esistono due ordini di reazioni da sostanze fotosensibilizzanti, le **reazioni fototossiche** e le **reazioni fotoallergiche**.

Le sostanze dotate di proprietà fototossiche o fotoallergiche sono numerose. Tra queste, **farmaci, cumarine, composti** ad uso **industriale, coloranti**, contenuti in **formulati antisettici** e, almeno in passato, **cosmetici**. Semplificando molto, le **reazioni fotoallergiche** si verificano quando la radiazione UV trasforma fotochimicamente la sostanza presente nella cute (che ha raggiunto per via topica o attraverso il circolo) generando un **nuovo antigene**, nei confronti del quale viene attivata una **risposta immunitaria**. Quest'ultima comporta **manifestazioni cliniche cutanee** di tipo eritematoso, pomfoide o eczematoso.

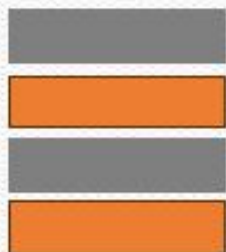
Nel caso delle reazioni fotoallergiche, oltre ad un'accurata anamnesi patologica e lavorativa, può essere dirimente l'applicazione del cosiddetto **fotopatchtest**.

L'esposizione occupazionale interessa soprattutto chi svolge **attività all'aperto** e a contatto con **matrici vegetali: agricoltori, forestali, manutentori** delle **aree verdi**. Può anche riguardare lavoratori in **aree confinate**, quali **serre**. Sono inoltre potenzialmente coinvolti i **lavoratori** nell'ambito della **produzione e utilizzo**, di **sostanze fotoattive**.

Le misure di tutela dovrebbero prevedere utilizzo di **indumenti idonei, guanti da lavoro**, comportamenti adeguati, igiene frequente delle mani, accurata anamnesi nell'ambito della sorveglianza sanitaria riguardante **utilizzo** di **farmaci fotosensibilizzanti** e/o **presenza** di **manifestazioni cutanee** ad essi **riconducibili**.

Tratto e adattato da:

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/574.pdf



FisiAeroSheet

Aerobiologia e Allergie Occupazionali

Il monitoraggio ambientale di parametri fisici per la valutazione delle co-esposizioni e degli effetti allergici

Il **monitoraggio** dei **parametri fisici ambientali** quali **temperatura**, **umidità relativa**, **velocità** e **direzione del vento**, **pressione atmosferica**, **precipitazioni**, è di **fondamentale supporto** al **monitoraggio aerobiologico** nello **studio** delle **allergie** finalizzato alla **tutela** della **salute pubblica** e **occupazionale**.



Immagini a), b): Pasquale Capone; c), d), e), f): Banca dati immagini Inail

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/579.pdf



Le variabili **micrometeorologiche** influenzano la **produzione**, la **concentrazione**, la **diffusione** e la **dispersione** dei **biocontaminanti**, sia **outdoor** che **indoor**, con **ripercussioni** sulla **prevalenza** e sull'entità delle **manifestazioni cliniche** delle **allergie a livello** della **popolazione generale** e **occupazionale**. La **variabilità** dei *pattern* **spazio-temporali** dei **parametri ambientali** richiede un **monitoraggio** continuo a **breve, medio e lungo termine** che sia rappresentativo. In particolare, è fondamentale mettere in relazione le fluttuazioni degli **aeroallergeni** con l'andamento dei livelli di **inquinanti aerodispersi** e con i valori dei **parametri fisici ambientali**.

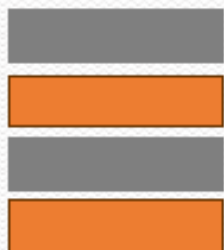
Le **principali variabili ambientali** che **impattano** sulla produzione e sulla concentrazione dei **pollini** sono la **temperatura** e l'**umidità relativa**. Quest'ultima può **modificare** lo stato di idratazione di alcuni aeroallergeni, **favorendo il rilascio** di **particelle sub-polliniche**, la cui allergenicità può essere aumentata anche dalla presenza di **elevati livelli** di **inquinanti** di natura **chimica**.

Le **precipitazioni** e il **vento** possono **influenzare** il **contenuto**, il **movimento**, il **rilascio**, la **dispersione** e il **trasporto** dei **biocontaminanti**. Tale influenza è ancora più marcata in relazione ad **eventi meteorologici estremi** causati dal **cambiamento climatico**.

Negli **ambienti lavorativi** il **monitoraggio microclimatico ambientale** rappresenta uno **strumento prezioso** a **supporto** della prevenzione delle **allergie occupazionali**.

Tratto e adattato da:

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/579.pdf

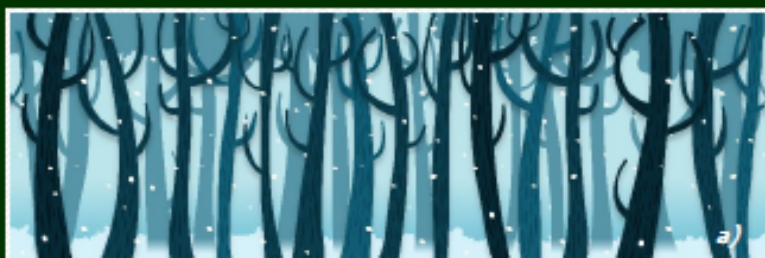


FisiAeroSheet

Aerobiologia e Allergie Occupazionali

Basse temperature e asma da freddo

Tra le conseguenze del **cambiamento climatico** vi sono oscillazioni termiche ambientali più intense, prolungate e frequenti, che si manifestano sia come **ondate di calore** che come **ondate di freddo**. Entrambe possono avere un impatto notevole sull'**asma**. Il **freddo estremo**, anche in sinergia con l'**inquinamento indoor** e **outdoor** e in funzione della **suscettibilità individuale**, può rappresentare un **fattore scatenante** per **attacchi di asma**. L'**interazione gene-ambiente** gioca un ruolo fondamentale nella **patogenesi dell'asma** ed è importante studiare il meccanismo molecolare alla base degli attacchi di asma in risposta agli stimoli ambientali.



Immagini a), b): Banca dati immagini Inail

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/580.pdf



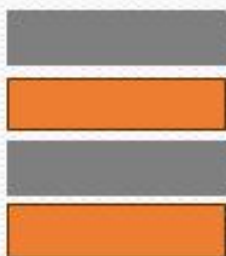
L'**esposizione** al **freddo** può **danneggiare** l'**epitelio** delle **vie respiratorie**. In caso di **freddo estremo**, a breve termine si può avere **contrazione** della **trachea**, **infiammazione** delle **vie aeree**, **ipersecrezione** di **muco** e **diminuzione** della **funzionalità** polmonare. Le basse temperature possono favorire la **sopravvivenza** dei **virus delle vie respiratorie**, che possono **danneggiare** l'**epitelio** delle **vie aeree**, **aumentando** anche la **suscettibilità** all'azione degli **allergeni**. In caso di **esposizione prolungata** e **ripetuta** al freddo intenso possono insorgere **danni significativi** all'**epitelio** delle **vie aeree**, **infiammazione cronica** e **iperattività bronchiale**. L'**aria fredda** può pertanto essere non solo un **fattore scatenante** dei **sintomi respiratori** ma anche **causa diretta** di **disfunzioni** delle **stesse vie**.

La promozione di un **approccio metodologico integrato** per valutare l'impatto ambientale complessivo sugli esiti correlati all'**asma** rappresenta un pilastro fondamentale per una maggiore conoscenza di tale problematica.

Le **metodologie** per **valutare esposizioni** e **risposte biologiche**, con implementazione del principio dell'**esposoma** e approcci di tipo **omico**, potranno contribuire a una maggiore comprensione delle **numerosi interazioni** che hanno come **outcome** l'insorgenza dell'**asma**, favorendo l'**implementazione** di **linee guida** utili per la **popolazione generale** e **occupazionale**.

Tratto e adattato da:

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/580.pdf



FisiAeroSheet

Aerobiologia e Allergie Occupazionali

Alte temperature, pollini ed effetti sulla salute: evidenze epidemiologiche

L'incremento delle temperature globali sta modificando la biologia delle piante, con un inizio sempre più precoce e una maggiore durata della stagione di fioritura. Il numero e la quantità di pollini presenti nell'atmosfera può variare in base alle condizioni ambientali, come ad esempio il clima e l'inquinamento. In particolare, caldo e pollini possono avere un effetto sinergico sulla salute della popolazione con malattie respiratorie e allergiche attraverso diversi meccanismi.



https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/584.pdf



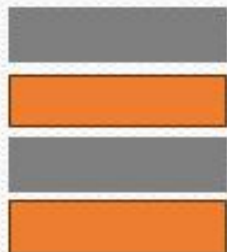
Il **rilascio** dei **pollini** è **favorito** da condizioni locali di **caldo**, **irraggiamento solare**, bassa **umidità** e **vento**. Sulla base delle **diverse famiglie** di **polline** e della **differente suscettibilità** della **popolazione** le evidenze di alcuni studi epidemiologici indicano un effetto dei pollini su **asma** e **rinite**, in particolare in termini di **sintomi respiratori acuti** di diversa gravità e di **ricorso** a **farmaci sintomatici**, soprattutto nelle persone sensibilizzate allo specifico polline, nonché di **sintomi** di **oculo-rinite**.

Un **gruppo a rischio** è rappresentato da **lavoratori affetti** da **asma** o **allergie** appartenenti a categorie quali **agricoltori**, **giardinieri** e **forestali**. Possibili fattori di aumentata suscettibilità includono il **genere femminile** e l'**esposizione** all'**inquinamento atmosferico**. Alcuni aspetti importanti per la **prevenzione** delle **patologie allergiche** causate dai pollini sono la disponibilità di dati di **monitoraggio aerobiologico**, la gestione del **verde urbano**, la **sostituzione** di **piante allergizzanti** eventualmente presenti in prossimità del luogo di vita e di lavoro con piante a **bassa allergenicità**.

Considerando i **cambiamenti climatici** in atto, è necessario un **approccio multidisciplinare** per **proteggere** la **salute** della **popolazione** e dei **lavoratori**. Tale approccio deve includere gli **aeroallergeni**, le **esposizioni ambientali** a loro correlate, tra le quali le **ondate di calore** e le **alte temperature** in generale, **integrando** gli strumenti di **sorveglianza epidemiologica** con quelli propri del **monitoraggio aerobiologico**.

Tratto e adattato da:

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/584.pdf



FisiAeroSheet

Aerobiologia e Allergie Occupazionali

Utilizzo di sistemi ottici real-time per la caratterizzazione dell'aerosol atmosferico: vantaggi e svantaggi

Numerosi studi hanno evidenziato che la **composizione** dell'**aerosol atmosferico** è influenzata sia da **fenomeni naturali** (*dust* desertico, emissioni eruttive, evaporizzazione acqua), che da **azioni antropiche** (emissioni inquinanti in atmosfera da traffico veicolare, industriale ecc.), oltre che da numerosi altri **fattori chimici, fisici e biologici**.



Immagine a): Pasquale Samele;
b): Banca dati immagini Inail



Le **componenti dell'aerosol** atmosferico possono essere di natura **chimica, fisica e biologica** (tra le componenti biologiche sono inclusi pollini, spore, batteri e virus). Dal punto di vista **fisico, dimensione e forma** influenzano la **penetrazione** e la **distribuzione** nell'apparato respiratorio umano di queste **componenti**, mentre la loro **natura e composizione** determinano la tipologia di **outcome patologico** (difficoltà respiratoria, irritazione, **allergia**, infezioni, infiammazioni).

Lo **studio** delle **caratteristiche** dell'aerosol è **fondamentale** per **salute umana, animale e dell'ecosistema** e ad oggi sono disponibili **diverse metodologie e strumentazioni utilizzabili**, così come **differenti tecniche** di **campionamento** e di **analisi**. In particolare, sono sempre più utilizzati **sistemi** di **campionamento *real-time***, sia per le **particelle inerti** che per quelle di **natura biologica**.

I **sistemi *real-time* UV-LIF** consentono il rilevamento non invasivo di bioaerosol con **risoluzione rapida**. Ad oggi risulta però **difficile** la **distinzione** tra **particelle abiotiche** interferenti debolmente fluorescenti (smog, salsedine, *dust* desertico) e **bioaerosol** debolmente fluorescenti. Tuttavia, l'**utilizzo** dei **sistemi *real-time***, unitamente all'**elaborazione statistica** dei **risultati**, **permette** di acquisire un quadro della situazione dell'**inquinamento ambientale** da **bioaerosol** in **tempi** relativamente **brevi**.

Tratto e adattato da:

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/594.pdf



FisiAeroSheet

Aerobiologia e Allergie Occupazionali

Inquinanti fisico-chimici e allergie: il ruolo dell'ozono

I cambiamenti provocati dal costante aumento delle temperature globali, dovuti al progressivo accumulo in atmosfera di gas serra prodotti dall'attività antropica, **aggravano l'inquinamento dell'aria esterna**, incrementano l'intensità, la durata e la frequenza degli **eventi meteorologici estremi** e aumentano l'esposizione al polline.



Immagini a), b): Beatrice Mengoni



Oltre a compromettere la salute dell'apparato respiratorio, l'inquinamento atmosferico favorisce l'instaurarsi di stati atopici e amplifica l'entità delle loro conseguenze in termini patologici: ad esempio, gli effetti degli inquinanti sul polline influenzano la frequenza e la gravità dell'asma e della rinite allergica.



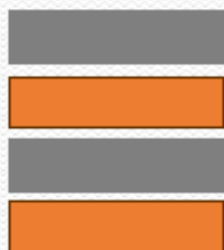
L'**inquinamento atmosferico** è una miscela eterogenea di gas, particolato e aerosol, che sono emessi direttamente nell'atmosfera come tali (**inquinanti primari**), oppure derivano da reazioni chimiche o fotochimiche che **interessano** inquinanti primari, con **produzione** di **inquinanti secondari**, come l'**ozono** (**O₃**). A livello della **troposfera** la formazione di O₃, unitamente alla presenza degli altri inquinanti, contribuisce a instaurare e ad aggravare **danni all'apparato respiratorio**, predisponendolo allo sviluppo di **patologie** anche **gravi**.

L'**esposizione** ad **inquinamento atmosferico**, in particolare a **O₃**, ha un impatto importante sullo sviluppo e sulle esacerbazioni dell'**asma allergico**, favorendo **processi infiammatori**, **influenando negativamente** sull'**integrità** della **barriera epiteliale** e inducendo **modificazioni epigenetiche** del **sistema immunitario**, che comportano a loro volta cambiamenti nell'espressione dei **geni immunoregolatori**. Queste alterazioni possono **agevolare la penetrazione degli allergeni** introdotti per via inalatoria e **favorirne l'azione**. **Particelle biologiche** e **non biologiche** e **componenti gassose** dell'inquinamento atmosferico sono riconosciuti **fattori di rischio** in termini di **morbilità** e **mortalità legate all'apparato respiratorio**.

Dato il **ruolo rilevante** degli inquinanti e dell'**O₃** nel **facilitare l'insorgenza** di **condizioni di suscettibilità** e nell'**induzione** di **patologie non solo respiratorie**, risulta fondamentale adottare **provvedimenti di tutela ambientale** e di **valutazione e gestione del rischio** nelle **categorie dei lavoratori più esposti**, ossia i **lavoratori outdoor**.

Tratto e adattato da:

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/597.pdf



FisiAeroSheet

Aerobiologia e Allergie Occupazionali

Informazione e formazione: variabili ambientali fisiche, sensibilizzanti e/o allergeni

In ambiente *outdoor* e *indoor* gli agenti sensibilizzanti e/o allergeni sono influenzati da variabili ambientali fisiche. Temperatura, umidità, vento, radiazione solare, pioggia possono modificare notevolmente i livelli e/o gli *pattern* spazio-temporali di sensibilizzanti e/o allergeni di origine biologica, chimica e fisica.



Immagini a), b), c), d), e), f): Banca dati immagini Inail

Sebbene le variabili ambientali fisiche abbiano una maggiore influenza sui lavoratori *outdoor*, non da ultimo in considerazione del fatto che le variabili ambientali sono soggette all'impatto del cambiamento climatico, il loro effetto si riscontra anche in ambiente *indoor*, dove la salute e il benessere dei lavoratori sono influenzati soprattutto dalla temperatura e dall'umidità relativa.

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/598.pdf



La Sezione IV - **Formazione, informazione, addestramento** - del Titolo I - Principi comuni, del **D.lgs.81/08** e s.m.i., Articoli **36** e **37**, dispone che il **datore di lavoro** provveda affinché ciascun **lavoratore** e i loro **rappresentanti** siano adeguatamente formati, informati e addestrati sui **rischi specifici** e **non specifici** per la **tutela** della **salute** e della **sicurezza**. Indicazioni sulla formazione relativa a rischi specifici sono contenute ad esempio nel **Titolo VIII - Agenti Fisici**, Articolo 184 – Informazione e formazione dei lavoratori; **Titolo IX - Sostanze Pericolose**, Articolo 227 -Informazione e formazione per i lavoratori; **Titolo X - Esposizione ad Agenti Biologici**, Articolo 278 - Informazioni e formazione.

La **formazione** e l'**informazione** hanno un **ruolo fondamentale** nel **garantire** una piena attuazione del principio di **partecipazione attiva** di tutti gli **attori** del **sistema prevenzione** al **miglioramento** della **conoscenza** delle **malattie professionali**, dei **rischi** per la **salute** e la **sicurezza** e delle **misure** di **prevenzione** e **protezione**, attraverso la **diffusione** di una "**cultura della sicurezza**". In tal modo contribuiscono a **ridurre** il carico delle malattie, anche in termini di **costi sanitari** e di **perdita** di **giorni lavorativi**, favorendo una migliore **qualità della vita**.

Anche nel caso dell'**esposizione occupazionale ad aeroallergeni**, la **formazione** e l'**informazione** consentono, se messe in atto con le opportune modalità, un **aggiornamento continuo** dal punto di vista **scientifico**, **tecnico** e **operativo**, sia per quanto riguarda i **fattori espositivi** che in relazione agli **effetti** sulla **salute**.

Tratto e adattato da:

https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/598.pdf

Bibliografia

1. Grandi C, Ariano R, Annesi-Maesano I, Capone P, Pelliccioni A, Lancia A, di Sarra AG, Papale A, Magri D, Cecchi L, D'Ovidio MC. Cambiamento climatico e allergie occupazionali.
https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/556.pdf
2. Grandi C, Capone P, Ariano R, Pelliccioni A, Papale A, Lancia A, di Sarra AG, Magri D, Cecchi L, Annesi-Maesano I, D'Amato G, D'Ovidio MC. Asma da temporale: *Thunderstorm Asthma*.
https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/567.pdf
3. Capone P, Lancia A, Ariano R, Pelliccioni A, Di Rita F, Magri D, Grandi C, D'Ovidio MC. Microclima, occupanti e biocontaminanti *indoor*.
https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/572.pdf
4. Grandi C, Papale A, Ariano R, D'Ovidio MC. Reazioni fotoallergiche: lavoratori esposti.
https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/574.pdf
5. Capone P, Lancia A, Ariano R, Pelliccioni A, Di Rita F, Magri D, Grandi C, D'Ovidio MC. Il monitoraggio ambientale di parametri fisici per la valutazione delle co-esposizioni e degli effetti allergici.
https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/579.pdf
6. Papale A, Capone P, Lancia A, Ariano R, Di Rita F, Magri D, D'Amato G, Annesi-Maesano I, Grandi C, D'Ovidio MC. Basse temperature e asma da freddo.
https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/580.pdf
7. de' Donato F, De Sario M, Grandi C, Ariano R, D'Ovidio MC, Michelozzi P. Alte temperature, pollini ed effetti sulla salute: evidenze epidemiologiche.
https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/584.pdf
8. Samele P, Valentini M, Giofrè A, Montesanti IER, Lancia A, Capone P, Grandi C, Ariano A, D'Ovidio MC. Utilizzo di sistemi ottici *real-time* per la caratterizzazione dell'aerosol atmosferico: vantaggi e svantaggi.
https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/594.pdf
9. Businaro R, Mengoni B, Armeli F, Ariano R, Grandi C, D'Ovidio MC. Inquinanti fisico-chimici e allergie: il ruolo dell'ozono.
https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/597.pdf
10. D'Ovidio MC, Capone P, Lancia A, Ariano R, Di Rita F, Magri D, Grandi C. Informazione e formazione: variabili ambientali fisiche, sensibilizzanti e/o allergeni.
https://www.pollinieallergia.net/articoli_pdf/598.pdf

Ideazione e realizzazione:**Maria Concetta D'Ovidio¹****In collaborazione con:****Carlo Grandi¹, Renato Ariano²**

¹Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro e Ambientale (DiMEILA), Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL), Monte Porzio Catone (Roma)

²Associazione Allergologi Immunologi Italiani Territoriali e Ospedalieri (AAIITO)

Contatti:**m.dovidio@inail.it**