

Contaminazione fungina dell'aria in un edificio universitario

Roberta Zoni¹, Emanuela Capobianco¹, Isabella Viani¹, Maria Eugenia Colucci¹, Sandra Mezzetta¹, Paola Affanni¹, Licia Veronesi¹, Davide Di Fonzo¹, Roberto Albertini^{1,2}, Cesira Pasquarella¹

¹Dipartimento di Medicina e Chirurgia - Università di Parma

²Unità di Clinica e Immunologia Medica - Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma

Fungal contamination in a University building . Abstract: *Background.* It is recognized that airborne fungi can cause illnesses in humans but data on environmental exposure are still poor. The aim of this study was to evaluate the fungal airborne contamination in a university building. *Methods.* The study was performed in February and May 2018; air samples were collected, before activity (on Monday) and during activity, (on Friday), both through active (CFU/m³) and passive (Index of microbial air contamination, IMA) method. Fungi were identified by using the scotch test. *Results.* In February the median fungal contamination value decreased from 14 CFU/m³ before activity to 7 CFU/m³ during activity, while IMA median remains 0. Instead in May both increased during activity (from 87 to 140 CFU/m³; from 5.5 to 7.5 IMA). Overall values increased in May compared to February. *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp. *Absidia* spp. were the genera most frequently isolated in both months, while in May *Chaetomium* spp. e *Ulocladium* spp. were recovered too. *Conclusions.* Seasonal trend in the levels of fungal contamination of the air was observed, with a statistically significant increase in May. This study represents the first step of a wider study aimed at enhancing knowledge about air fungal contamination.

Key words: air, indoor environment, fungal contamination, air sampling

Riassunto. *Introduzione.* La contaminazione fungina dell'aria è associata a diverse patologie nell'uomo ma i dati relativi all'esposizione sono scarsi. Scopo dello studio è la valutazione della contaminazione fungina dell'aria in un edificio universitario. *Metodi.* Lo studio è stato condotto nei mesi di febbraio e maggio 2018; i campioni sono stati raccolti prima dell'attività (lunedì) e durante l'attività (venerdì), sia con metodo di campionamento attivo (UFC/m³) che passivo (Indice Microbico Aria, IMA). Gli isolati sono stati identificati mediante scotch tape. *Risultati.* In febbraio la mediana della carica fungina è diminuita da 14 UFC/m³ prima dell'attività a 7 UFC/m³ durante la stessa, mentre per IMA è rimasta 0. Al contrario, in maggio, entrambi i parametri sono aumentati durante l'attività (da 87 a 140 UFC/m³; da 5,5 a 7,5 IMA). Nel complesso, tutti i valori sono aumentati in maggio rispetto a febbraio. I generi più frequentemente isolati nei due mesi sono stati *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp. e *Absidia* spp., mentre in maggio anche *Chaetomium* spp. e *Ulocladium* spp. *Conclusioni.* È emerso un andamento stagionale dei livelli di contaminazione fungina dell'aria con un aumento statisticamente significativo in maggio. Questo studio rappresenta la prima fase di una più ampia indagine.

Parole chiave: aria, ambienti confinati, contaminazione fungina, campionamento dell'aria.

Introduzione

L'esposizione ad aria contaminata da specie fungine in ambienti di vita e di lavoro rappresenta un rischio per patologie infettive, allergiche e tossiche (1,2).

Tuttavia, manca una quantificazione dell'impatto sulla salute ad essa associato, anche per una carenza di studi relativi alla contaminazione fungina valutata con un approccio standardizzato. In questo studio è stato valutato il livello di contaminazione fungina in un ambiente di lavoro universitario.

Metodi

Lo studio è stato condotto in un plesso del Dipartimento di Medicina e Chirurgia dell'Università di

Parma. I campionamenti dell'aria sono stati effettuati con metodo attivo e con metodo passivo, nei mesi di febbraio e maggio 2018, sui 3 diversi piani della struttura che ospita uffici, aule didattiche e laboratori. Per ogni piano sono stati individuati 5 siti di campionamento (Tabella 1).

Il campionamento dell'aria è stato effettuato a inizio settimana (lunedì), prima della ripresa dell'attività lavorativa, e a fine settimana (venerdì), durante il suo svolgimento, mediante metodo attivo per la valutazione della concentrazione fungina (unità formanti colonia per m³, UFC/m³) e metodo passivo per la misura del tasso di sedimentazione (Indice Microbico Aria, IMA) (3-5).

Per il campionamento attivo sono stati aspirati, 500 litri di aria con il campionatore DUOSAS 360 utilizzando piastre RODAC di 55mm; per la determinazione

Tabella 1. Contaminazione fungina (UFC/m³) e IMA prima e durante l'attività

Piano	Sito	UFC/m ³ *				IMA**			
		Prima dell'attività		Durante l'attività		Prima dell'attività		Durante l'attività	
		Febbraio	Maggio	Febbraio	Maggio	Febbraio	Maggio	Febbraio	Maggio
Piano Terra	Corridoio	16	40	4	134	0	0	0	11
	Ballatoio	16	78	4	146	2	6	0	11
	Laboratorio	12	86	8	786	0	4	1	29
	Studio	10	62	12	146	0	5	0	3
	Fan coil	18	76	6	162	5	0	1	2
	Mediana	16	76	6	146	0	4	0	11
	Media (DS)***	14,4 (3,3)	68,4 (18,1)	6,8 (3,3)	274,8 (285,9)	1,4 (2,2)	3,0 (2,8)	0,4 (0,5)	11,2 (10,8)
Primo Piano	Corridoio	16	102	12	174	0	8	44	9
	Ballatoio	4	100	12	168	0	12	0	5
	Laboratorio	16	76	16	92	0	12	0	3
	Studio	12	88	16	244	1	13	0	17
	Fan coil	18	84	10	680	0	0	2	31
	Mediana	16	88	12	174	0	12	0	9
	Media (DS)	13,2 (5,6)	90,0 (11,0)	13,2 (2,7)	271,6 (234,6)	0,2 (0,4)	9,0 (5,4)	9,2 (19,5)	13,0 (11,4)
Secondo Piano	Corridoio	8	166	0	92	0	15	0	6
	Ballatoio	14	90	2	118	0	3	0	6
	Laboratorio 1	4	176	6	68	0	34	0	20
	Studio	14	86	8	72	0	8	0	6
	Fan coil	10	148	0	60	1	2	0	9
	Laboratorio 2	14	90	2	68	0	4	1	3
	Mediana	12	119	2	70	0	6	0	6
Media (DS)	10,7 (4,1)	126 (41,9)	3,0 (3,3)	79,7 (21,6)	0,2 (0,4)	11,0 (12,2)	0,2 (0,4)	8,3 (6,0)	
Totale	Mediana	14	87	7	140	0	5,5	0	7,5
	Media (DS)	12,6 (4,4)	96,7 (36,5)	7,4 (5,2)	200,6 (214,5)	0,6 (1,3)	7,9 (8,5)	3,1 (10,9)	10,7 (9,1)

* Unità formanti colonia/m³; ** Indice Microbico Aria; *** Deviazione standard

dell'IMA, piastre Petri di 9 cm di diametro sono state posizionate nei punti prescelti e lasciate aperte per un'ora. È stato utilizzato il terreno colturale Sabourad Dextrose Agar e le piastre sono state incubate a 24°C per 5 giorni. L'identificazione dei miceti è stata effettuata al microscopio ottico dopo scotch test e successiva colorazione con blu di lattofenolo delle colonie isolate.

I dati sono stati analizzati utilizzando SPSS 25.0 (IBM SPSS Inc., Chicago-IL). Analisi della varianza e test della mediana sono stati utilizzati per il confronto dei risultati. Un valore $p \leq 0,05$ è stato considerato statisticamente significativo.

Risultati

Nella Tabella 1 sono riportati in dettaglio i valori di contaminazione fungina ottenuti, suddivisi per piano, momento e sito di campionamento.

Considerando i dati nel loro complesso, in febbraio, prima dell'attività, sono state rilevate da 4 a 18 UFC/m³ (mediana 14) e da 0 a 5 IMA (mediana 0). Durante l'attività il range di valori è risultato 0-16 UFC/m³ con una riduzione del valore della mediana a 7 UFC/m³ e di 0-44 IMA con mediana pari a 0.

Nel mese di maggio, prima dell'attività, le UFC/m³ erano comprese tra 40 e 176 (mediana 87) e tra 0 e 34 IMA (mediana 5,5). Durante l'attività i valori hanno oscillato tra 60 e 786 UFC/m³ (mediana 140) e tra 2 e 31 IMA (mediana 7,5).

Valutando l'andamento dei risultati ottenuti nei due mesi, sia in generale che nei singoli piani (Tabella 1), si osserva un aumento dei valori nel mese di maggio rispetto a febbraio, con differenze che sono risultate statisticamente significative sia per UFC/m³ che per IMA.

Relativamente al mese di febbraio, prima dell'attività, i valori medi più elevati sono stati osservati al piano terra mentre, durante l'attività, al primo piano. Nel mese di maggio, prima dell'attività, i valori più elevati sono stati registrati al secondo piano che, invece, durante l'attività è risultato quello con valori inferiori.

In entrambi i mesi di campionamento sono stati isolati con maggiore frequenza *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp., *Absidia* spp., mentre nel solo mese di maggio anche *Chaetomium* spp. e *Ulocladium* spp.

Conclusioni

Dallo studio emerge un andamento stagionale dei livelli di contaminazione fungina dell'aria con un aumento statisticamente significativo in maggio, mese in cui è stata isolata anche una maggiore varietà di generi fungini rispetto a febbraio. Tali risultati sono in linea con altri studi (6-8).

Confrontando i valori ottenuti in assenza e in presenza di attività, al contrario di quanto atteso, in febbraio complessivamente sono risultati più elevati i valori in assenza di attività, mentre nel mese di maggio quelli ottenuti durante l'attività lavorativa, con la sola eccezione del secondo piano. In alcuni casi, in singoli ambienti, sono stati rilevati valori di picco che, unitamente alla precedente osservazione, meritano un ulteriore approfondimento.

Facendo riferimento ai valori proposti dall'European Collaborative Action nel 1993 (9) e riportati successivamente dall'INAIL (10), lo studio ha evidenziato un livello di inquinamento "basso" (limite <100 UFC/m³) nel mese di febbraio e "intermedio" (<500 UFC/m³) in maggio, pur con alcuni sforamenti. È evidente che i limiti proposti per la concentrazione fungina circa trent'anni fa debbano essere riconsiderati, così come debbano essere definiti valori limite relativamente al tasso di sedimentazione per la sola componente microbica fungina, attualmente mancanti.

Il lavoro costituisce la prima fase di un più ampio studio mirato ad approfondire la conoscenza sulla contaminazione fungina dell'aria in ambienti lavorativi confinati, e intende contribuire anche alla definizione di valori di riferimento per la prevenzione del rischio in ambienti confinati derivante da spore fungine aérotrasportate.

Conflict of interest: Each author declares that he or she has no commercial associations (e.g. consultancies, stock ownership, equity interest, patent/licensing arrangement etc.) that might pose a conflict of interest in connection with the submitted article

Bibliografia

1. Méheust D, Le Cann P, Reboux G, et al. Indoor fungal contamination: Health risks and measurement methods in hospitals, homes and workplaces Crit Rev Microbiol 2014; 40(3): 248-260.

2. World Health Organization (WHO) Europe. WHO Guidelines for indoor air quality, dampness and mould. 2009 Copenhagen, Denmark: WHO.
3. Pasquarella C, Albertini R, Dall'Aglio P, et al. Air microbial sampling: the state of the Art. *Ig Sanita Pubbl* 2008; 64(1): 79-120.
4. Pasquarella C, Pitzurra O, Savino A. The index of microbial air contamination *J Hosp Infect* 2000;46:241-256.
5. Pitzurra M, Savino A, Pasquarella C. Microbiological environment monitoring (MEM) *Ann. Ig* 1997; 9(6):439-454
6. Di Giulio M, Grande R, Di Campli E, et al. Indoor air quality in university environments *Environ Monit Assess* 2010;170:509-517.
7. Stryjakowska-Sekulska M, Piotraszewska-Pająk A, Szuszk A, et al. Microbiological quality of indoor air in university room. *Polish J Environ Stud* 2007;16:623-632.
8. Abdel Hameed A, Saeeda Y, Hassana Y, et al. Air microbial quality in certain public buildings, Egypt: A comparative study. *Atm Poll Res* 2018;9:617-626.
9. European Collaborative Action. Indoor Air Quality & Its Impact on Man, Report N° 12 Biological Particles in Indoor Environment. Commission of the European Communities EUR 14988 EN 1993.
10. INAIL. Il monitoraggio microbiologico negli ambienti di lavoro Campionamento e analisi edizione 2010.

Received: 15 February 2020

Accepted: 15 March 2020

Correspondence:

Roberta Zoni

Dipartimento di Medicina e Chirurgia – Università di Parma

Via Volturmo 39, 43125 PARMA (ITALY)

Tel. 0521/903792 Fax 0521/903832

E-mail: roberta.zoni@unipr.it