

VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MICROBIOLOGICA DELL' ARIA PRESENTE NELLE CELLE FRIGORIFERE SITE NEI REPARTI DIPENDENTI DELLA BRIGATA MECCANIZZATA "AOSTA" DELLA SICILIA ORIENTALE

EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL AIR QUALITY INSIDE REFRIGERATION CELLS IN "AOSTA" MECHANIZED BRIGADE'S DEPENDENT REGIMENTS LOCATED IN EASTERN SICILY

Longo A¹., Puglisi M.L.², Muratore A.², Salvaggio A.², Marino A.M.F.², Giunta R.²

¹Esercito Italiano- Comando Brigata Meccanizzata "Aosta"- Messina; ²Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia

SUMMARY

Authors evaluated the microbiological quality of air inside some refrigeration cells of the "AOSTA" Mechanized Brigade Regiments' messes in Eastern Sicily, through an active air sampling and monitoring system. They used PCA medium plates for evaluation of microbial mesophilic amounts and Malt agar medium plates for the evaluation of mycotic flora. Study results showed values of TMC within a range of 25 – 273 CFU/m³ and values of mycotic concentrations within range of 10-1720 CFU/m³. All identified mycotic species belonged to *Aspergillus* and *Penicillium* genus. Furthermore, authors tested a duster, used for routine cleaning of all examined rooms, as it certainly represented a very important contamination means.

KEY WORDS

barrack, refrigeration cell, air, bacteria, fungi.

INTRODUZIONE

L'interesse per la misura della contaminazione microbica dell'aria si è particolarmente sviluppato negli ultimi venti anni. Questo interesse nasce dalla consapevolezza che i microrganismi aerodiffusi hanno, alla stessa stregua degli inquinanti chimici classicamente misurabili, potenziali effetti nocivi sulla salute degli individui. E' sufficiente contemplare le numerose linee guida, linee guida "Il monitoraggio microbiologico negli ambienti di lavoro" Campionamento e analisi-INAIL) promulgate dal ministero della salute. Tutte le tipologie di microrganismi possono essere presenti nell'aria e sulle superfici: batteri, funghi e protozoi, così come alcuni virus capaci di resistere in un mezzo esterno. Tramite l'aria si diffondono inoltre particelle di origine microbica (tossine, frammenti di cellule,

allergeni, composti organici volatili) e vegetale (polline). Pur avendo la legislazione nazionale posto l'attenzione sulla bontà e salubrità dell'aria nell'ambiente di lavoro e la legislazione alimentare prescritto dettagliatamente le valutazioni di agenti microbiologici, fungini, tossicologici dalle matrici di interesse, non esistono particolari indicazioni di legge relative alla salubrità dell'aria in ambienti quali i frigoriferi, che costituiscono un fondamentale punto di stoccaggio per molte matrici alimentari, prima del consumo. In relazione alla contaminazione microbiologica, la differenziazione tra ambiente salubre e insalubre non è così immediata e semplice.

Nel 1993 la Commissione delle Comunità Europee (*European Collaborative Action*) ha proposto, per gli ambienti *indoor* non industriali, fasce orientative di contaminazione

dell'aria (intervalli di concentrazioni totali di UFC), il cui superamento, però, non implica automaticamente l'instaurarsi di condizioni di pericolo o insalubrità Tab.1). (3)

Tabella 1. Fasce di contaminazione dell'aria

| LIVELLO* | Funghi (UFC/m ³) | Batteri (UFC/m ³) |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|
| Molto basso | < 50 | < 50 |
| Basso | 50-100 | 50-100 |
| Medio | 101-500 | 101-500 |
| Alto | 501-2000 | 501-2000 |
| Molto alto | > 2000 | > 2000 |

In attesa che possa essere redatta una tabella analoga per ambienti atti allo stoccaggio di matrici alimentari, con una certa forzatura, si è fatto riferimento alla Tab.1 per definire le fasce di contaminazione degli ambienti monitorati attraverso questo lavoro.

MATERIALI E METODI

Dopo avere ottenuto dalle Autorità militari competenti le autorizzazioni necessarie per la realizzazione di questo studio e per consentire al personale del laboratorio di accedere ai locali delle mense annesse alle Caserme sedi dei reggimenti dipendenti dalla Brigata Meccanizzata "Aosta", si è proceduto ad identificare tutte le Caserme e le relative celle frigorifere che sarebbero state oggetto del lavoro. Sono state pertanto previste, nel programma da realizzare, due visite tecniche in ognuna delle tre Caserme della Sicilia Orientale scelte, "Ainis" e "Crisafulli-Zuccarello" di Messina e "Sommaruga" di Catania, in quanto dotate al loro interno di locali attivi per la erogazione di un servizio mensa per i militari. I pasti serviti in tali mense, venivano preparati direttamente in cucine annesse, utilizzando alimenti (carni, pescato, formaggi, salumi, frutta e verdura) freschi, refrigerati, surgelati, stoccati in locali e celle frigorifere appositi. Le celle frigorifere oggetto del monitoraggio, erano organizzate per l'utilizzo razionale mediante apposite scaffalature metalliche ("Ainis" e "Sommaruga") o metalliche plastificate ("Crisafulli-Zuccarello"). In ciascuna Caserma erano presenti almeno quattro celle frigorifere adibite a contenere separatamente, salumi e formaggi, carni bianche e carni rosse, frutta e verdura e alimenti vari confezionati e surgelati. Lo stoccaggio degli alimenti sui vari ripiani degli scaffali non seguiva un criterio strettamente prestabilito, sebbene ne venisse sempre rispettato un evidente ordine nella disposizione. Il monitoraggio dell'aria ambiente

dei vari scomparti delle celle è stato stabilito in tempi differenti rispetto alla programmazione delle attività di pulizia interna e sanificazione, in particolare immediatamente prima e dopo l'applicazione di tali interventi. Il monitoraggio attivo è stato realizzato mediante l'impiego di un campionatore d'aria tarato. In particolare lo strumento utilizzato è stato il SAMPL'AIR LITE dell'AES, campionatore attivo ad impatto ortogonale, con testata adattabile a piastre Petri di diametro 55-60 mm e 84-90 mm., regolabile relativamente al volume d'aria da aspirare ed al tempo di aspirazione (fig. 1).(1)



Figura 1
Campionatore
Sampl'air
dell'AES

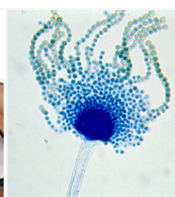


Figura 2
Aspergillus

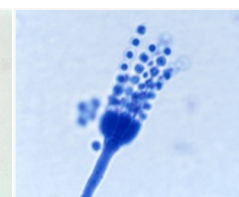


Figura 3
Penicillium

Poiché il livello di contaminazione non era noto, sono stati preliminarmente effettuati dei campionamenti orientativi, allo scopo di determinare il volume ottimale da aspirare durante i successivi campionamenti. Infatti il volume d'aria da aspirare dipende dalla concentrazione microbica ambientale attesa: si riduce in caso di contaminazione alta, per consentire l'esecuzione agevole del conteggio delle colonie batteriche e/o fungine che crescono sul terreno nutritivo, deve essere aumentato qualora sul terreno nutritivo non si evidenzia la crescita di colonie batteriche e/o fungine. In ogni caso bisogna trovare un giusto equilibrio d'uso, considerando ulteriormente che la portata e la durata dell'aspirazione influiscono anche sulla disidratazione del terreno nutritivo e quindi sulla conseguente coltivabilità dei microrganismi prelevati. Dopo le prime prove, l'impostazione dei parametri di utilizzo del campionatore sono stati quelli rappresentati dai seguenti valori: tre minuti per un totale di campionamento di 300 l. d'aria in ciascuna cella dalle dimensioni medie di ca. 8m³. Per i monitoraggi immediatamente successivi agli interventi di pulizia, due minuti per un totale di campionamento di 200 l. d'aria, per i monitoraggi che precedevano gli interventi di pulizia. I terreni di coltura utilizzati sono stati due, il Plate Count Agar, per la valutazione della carica microbica ed il Malt Agar per la valutazione della carica fungina. Per operare il campionamento, il personale a ciò preposto, prima di entrare nelle celle frigorifere, ha

indossato camice, guanti e appositi calzari, atti ad evitare possibili contaminazioni. Il campionatore d'aria è stato posizionato ed attivato al di sopra delle varie mensole degli scaffali, facendogli assumere una posizione orizzontale o verticale in base alla altezza delle mensole ed alla presenza di alimenti sulle stesse. Tra un prelievo e l'altro veniva osservata la sterilizzazione della testata in acciaio dell'apparecchio mediante flambatura e disinfezione con alcool etilico al fine di garantire la sterilità. I prelievi sono stati programmati per la vigilia e per il giorno successivo alle operazioni di pulizia delle celle frigorifere. Subito dopo avere eseguito il campionamento d'aria, le piastre di PCA e Malt agar, sono state trasportate al laboratorio a temperatura di refrigerazione ed entro due-tre h dal campionamento sono state poste ad incubare in termostato rispettivamente a 30°C per 72 h ed a 25°C per 3-5 gg. Alla fine del periodo di incubazione, si è proceduto al conteggio delle colonie sviluppatesi sulle piastre ed al calcolo delle ufc/m³ (5). Il totale delle piastre esaminate è stato di 164, di cui 84 di PCA e 84 di Malt Agar. Contestualmente al monitoraggio dell'aria, è stata valutata anche la contaminazione di un campione di superfici di mensole e mura, mediante l'utilizzo di tamponi, per un totale di ventisette esami, riferiti alla

ricerca di *Salmonella* spp e *L. monocytogenes*, tutti risultati negativi. Le attività di laboratorio svolte sono state registrate su appositi fogli di lavoro e quindi elaborate in un report finale (Tab.2). E' stato sottoposto ad analisi per la valutazione delle cariche batteriche e fungine e per la ricerca di *Salmonella* spp. e *L. monocytogenes*, anche lo strofinaccio utilizzato per le esecuzioni di pulizia delle celle frigorifere presenti nella Caserma Crisafulli-Zuccarello di Messina, scelta poiché aveva fatto elaborare, rispetto alle altre, un livello di crescita batterica e fungina superiore. Lo strofinaccio per potere essere esaminato è stato ridotto, mediante l'utilizzo di una apposita maschera sterile quadrata i cui lati misuravano 10 cm, in sedici quadrati che sono stati sottoposti ad analisi per la valutazione di carica microbica mesofila, psicrotrofa, fungina, alla numerazione di *E. coli*, ed alla ricerca di *Salmonella* spp. e *L. monocytogenes*. I risultati ottenuti dall'analisi microbiologica dello strofinaccio sono riportati nella Tab.3).

RISULTATI

I risultati elaborati sono evincibili dalla consultazione delle Tab.2) e 3). Le specie fungine rinvenute sono appartenenti ai generi *Aspergillus* e *Penicillium* (fig. 2, 3).(2) (4)

Tabella 2. Confronto dei valori ottenuti da PCA e Malt Agar nelle celle frigorifere prima e dopo la sanificazione

| N. | Caserma | Cella | °C Cella | S. | Calcolo colonie PCA (ant. pulizia) | L.P. batteri | Calcolo colonie PCA (post pulizia) | L.P. batteri | Calcolo colonie Malt (ant. pulizia) | L.P. funghi | Calcolo colonie Malt (post pulizia) | L.P. funghi |
|----|-----------------------|-----------------------|----------|----|--------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|
| 1 | Caserma AINIS Messina | Salumi e Formaggi | 5°C | A | 32 (4min.) 40 (2min.) CFU/m3 | Molto basso | 266 CFU/m3 | Medio | 145 CFU/m3 | Medio | 90 CFU/m3 | Basso |
| 2 | | | | B | 40 CFU/m3 | Molto basso | 120 CFU/m3 | Medio | 105 CFU/m3 | Medio | 75 CFU/m3 | Basso |
| 3 | | | | C | 40 CFU/m3 | Molto basso | 240 CFU/m3 | Medio | 45 CFU/m3 | Molto basso | 90 CFU/m3 | Basso |
| 4 | | | | D | 135 CFU/m3 | Medio | 73 CFU/m3 | Basso | 115 CFU/m3 | Medio | 55 CFU/m3 | Basso |
| 5 | Caserma AINIS Messina | Frutta e Verdura | 8°C | A | 130 (4min.) 195 (2min.) CFU/m3 | Medio | 176 CFU/m3 | Medio | 190 CFU/m3 | Medio | 530 CFU/m3 | Alto |
| 6 | | | | B | 265 CFU/m3 | Medio | 116 CFU/m3 | Medio | 390 CFU/m3 | Medio | 500 CFU/m3 | Alto |
| 7 | | | | C | 100 CFU/m3 | Medio | 116 CFU/m3 | Medio | 370 CFU/m3 | Medio | 455 CFU/m3 | Medio |
| 8 | Caserma AINIS Messina | Carni Bianche e Rosse | 5°C | A | 115 CFU/m3 | Medio | 43 CFU/m3 | Molto basso | 50 CFU/m3 | Basso | 145 CFU/m3 | Medio |

| N. | Caserma | Cella | °C Cella | S. | Calcolo colonie PCA (ant. pulizia) | L.P. batteri | Calcolo colonie PCA (post pulizia) | L.P. batteri | Calcolo colonie Malt (ant. pulizia) | L.P. funghi | Calcolo colonie Malt (post pulizia) | L.P. funghi |
|----|-------------------------------|-----------------------|----------|----|------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|
| 9 | | | | B | 120 CFU/m3 | Medio | 33 CFU/m3 | Molto basso | 30 CFU/m3 | Molto basso | 155 CFU/m3 | Medio |
| 10 | | | | C | 75 CFU/m3 | Basso | 26 CFU/m3 | Molto basso | 50 CFU/m3 | Basso | 135 CFU/m3 | Medio |
| 11 | | | | D | 230 CFU/m3 | Medio | 13 CFU/m3 | Molto basso | 60 CFU/m3 | Basso | 295 CFU/m3 | Medio |
| 12 | | | | E | 240 CFU/m3 | Medio | 26 CFU/m3 | Molto basso | 100 CFU/m3 | Basso | 210 CFU/m3 | Medio |
| 13 | | | | F | 60 CFU/m3 | Basso | 26 CFU/m3 | Molto basso | 155 CFU/m3 | Medio | 170 CFU/m3 | Medio |
| 14 | Caserma AINIS Messina | Surgelati | -18°C | A | 25 CFU/m3 | Molto basso | 3 CFU/m3 | Molto basso | 20 CFU/m3 | Molto basso | 10 CFU/m3 | Molto basso |
| 15 | Caserma Crisafulli-Zuccarello | Salumi e Formaggi | +4°C | A | 55 CFU/m3 | Basso | 56 CFU/m3 | Basso | 1280 CFU/m3 | Alto | 330 CFU/m3 | Medio |
| 16 | | | | B | 50 CFU/m3 | Basso | 56 CFU/m3 | Basso | 1720 CFU/m3 | Alto | 330 CFU/m3 | Medio |
| 17 | | | | C | 60 CFU/m3 | Basso | 26 CFU/m3 | Molto basso | 1415 CFU/m3 | Alto | 245 CFU/m3 | Medio |
| 18 | | | | D | 55 CFU/m3 | Basso | 46 CFU/m3 | Molto basso | 1125 CFU/m3 | Alto | 430 CFU/m3 | Medio |
| 19 | Caserma Crisafulli-Zuccarello | Frutta e Verdura | +6°C | A | 50 CFU/m3 | Basso | 46 CFU/m3 | Molto basso | 725 CFU/m3 | Alto | 1390 CFU/m3 | Alto |
| 20 | | | | B | 100 CFU/m3 | Basso | 90 CFU/m3 | Basso | 1375 CFU/m3 | Alto | 415 CFU/m3 | Medio |
| 21 | | | | C | 35 CFU/m3 | Basso | 36 CFU/m3 | Molto basso | 1000 CFU/m3 | Alto | 255 CFU/m3 | Medio |
| 22 | | | | D | 70 CFU/m3 | Basso | 30 CFU/m3 | Molto basso | 1135 CFU/m3 | Alto | 100 CFU/m3 | Medio |
| 23 | | | | E | 55 CFU/m3 | Basso | 46 CFU/m3 | Molto basso | 885 CFU/m3 | Alto | 120 CFU/m3 | Medio |
| 24 | | | | F | 55 CFU/m3 | Basso | 43 CFU/m3 | Molto basso | 955 CFU/m3 | Alto | 1110 CFU/m3 | Alto |
| 25 | Caserma Crisafulli-Zuccarello | Carni Bianche e Rosse | +4°C | A | 25 CFU/m3 | Molto basso | 86 CFU/m3 | Basso | 725 CFU/m3 | Alto | 125 CFU/m3 | Medio |
| 26 | | | | B | 45 CFU/m3 | Molto basso | 110 CFU/m3 | Medio | 805 CFU/m3 | Alto | 190 CFU/m3 | Medio |
| 27 | | | | C | 35 CFU/m3 | Molto basso | 96 CFU/m3 | Basso | 700 CFU/m3 | Alto | 105 CFU/m3 | Medio |
| 28 | | | | D | 70 CFU/m3 | Basso | 43 CFU/m3 | Molto basso | 650 CFU/m3 | Alto | 115 CFU/m3 | Medio |
| 29 | Caserma Crisafulli-Zuccarello | Surgelati | -18°C | A | 5 CFU/m3 | Molto basso | 6 CFU/m3 | Molto basso | 10 CFU/m3 | Molto basso | 5 CFU/m3 | Molto basso |
| 30 | Caserma Sammaruga | Salumi e Formaggi | 5°C | A | 75 CFU/m3 | Basso | 253 CFU/m3 | Medio | 295 CFU/m3 | Medio | 165 CFU/m3 | Basso |
| 31 | | | | B | 35 CFU/m3 | Molto basso | 273 CFU/m3 | Medio | 260 CFU/m3 | Medio | 65 CFU/m3 | Molto basso |

| N. | Caserma | Cella | °C Cella | S. | Calcolo colonie PCA (ant. pulizia) | L.P. batteri | Calcolo colonie PCA (post pulizia) | L.P. batteri | Calcolo colonie Malt (ant. pulizia) | L.P. funghi | Calcolo colonie Malt (post pulizia) | L.P. funghi |
|----|-------------------|-----------------------|----------|----|------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|
| 32 | | | | C | 70 CFU/m ³ | Basso | 196 CFU/m ³ | Medio | 245 CFU/m ³ | Medio | 105 CFU/m ³ | Basso |
| 33 | | | | D | 105 CFU/m ³ | Medio | 173 CFU/m ³ | Medio | 305 CFU/m ³ | Medio | 60, CFU/m ³ | Molto basso |
| 34 | | | | E | 75 CFU/m ³ | Basso | 213 CFU/m ³ | Medio | 290 CFU/m ³ | Medio | 50 CFU/m ³ | Molto basso |
| 35 | Caserma Sammaruga | Frutta e Verdura | +6°C | A | 30 CFU/m ³ | Molto basso | 50 CFU/m ³ | Basso | 195 CFU/m ³ | Medio | 60 CFU/m ³ | Basso |
| 36 | | | | B | 55 CFU/m ³ | Basso | 83 CFU/m ³ | Basso | 200 CFU/m ³ | Medio | 50 CFU/m ³ | Basso |
| 37 | | | | C | 55 CFU/m ³ | Basso | 56 | Basso | 225 CFU/m ³ | Medio | 445 CFU/m ³ | Medio |
| 38 | | | | D | 70 CFU/m ³ | Basso | 36 CFU/m ³ | Molto basso | 340 CFU/m ³ | Medio | 105 CFU/m ³ | Medio |
| 39 | Caserma Sammaruga | Carni Bianche e Rosse | +4°C | A | 65 CFU/m ³ | Basso | 106 CFU/m ³ | Medio | 1495 CFU/m ³ | Alto | 30 CFU/m ³ | Molto basso |
| 40 | | | | B | 60 CFU/m ³ | Basso | 233 CFU/m ³ | Medio | 855 CFU/m ³ | Alto | 50 CFU/m ³ | Basso |
| 41 | | | | C | 70 CFU/m ³ | Basso | 143 CFU/m ³ | Medio | 965 CFU/m ³ | Alto | 65 CFU/m ³ | Basso |
| 42 | Caserma Sammaruga | Surgelati | -18°C | A | 30 CFU/m ³ | Molto basso | 16 CFU/m ³ | Molto basso | 40 CFU/m ³ | Molto basso | 10 CFU/m ³ | Molto basso |

Legenda: S = Scaffale, L.P. = Livello Presenza

Tabella 3. Microrganismi rinvenuti dall'analisi microbiologica dello strofinaccio utilizzato per le operazioni di pulizia e sanificazione delle celle frigorifere espressi in UFC/m³.

| ST.n. | C.M. | C.F. | C.M.P. | E.coli | Salm. | List. |
|-------|------|--------------------|--------|--------------------|---------|---------|
| 1 | | | | | assente | |
| 2 | >300 | | | | | |
| 3 | | | | <1*10 ¹ | | |
| 4 | | | | | | assente |
| 5 | | | | | assente | |
| 6 | >300 | | >300 | <1*10 ¹ | | |
| 7 | | <1*10 ¹ | | | | |
| 8 | | | | | | assente |
| 9 | | | | | assente | |
| 10 | | <1*10 ¹ | | | | |
| 11 | >300 | | >300 | <1*10 ¹ | | |
| 12 | | | | | | assente |
| 13 | | | | | assente | |
| 14 | | | | <1*10 ¹ | | |
| 15 | | <1*10 ¹ | | | | |
| 16 | | | | | | assente |

Legenda tabella: ST: Sezione strofinaccio numero; C.M. Carica mesofila; C.F. Carica fungina; C.M.P. carica microbica psicrotrofa; Salm. Salmonella; List. Listeria

Lo strofinaccio per potere essere esaminato è stato ridotto, mediante l'utilizzo di una apposita maschera sterile quadrata (per la esecuzione di tamponi da superfici) i cui lati misuravano 10

cm, in sedici quadrati.

Dalla consultazione dei valori tabellari risulta evidente che la CMT prima della pulizia è riferibile per il 22% dei campioni esaminati ad un livello di contaminazione "medio", per il 53% "basso", per il 25% "molto basso". Dopo l'intervento di pulizia i valori cambiano assumendo per il 36% il livello "medio", per il 22% "basso", per il 42% "molto basso". Per la carica fungina invece i valori ottenuti prima, sono riferibili per il 41% ad un livello "alto", per il 39% "medio", per il 9% "basso", per l' 11% "molto basso", dopo invece, per il 10% "alto", per il 48% "medio", per il 24% "basso" e per il 18% "molto basso". Il risultato atteso, ossia quello di cariche complessivamente più basse al secondo monitoraggio, rispetto al primo, non è stato ottenuto pienamente e questo ha indotto a fare una analisi delle cause. Questa ha fatto rilevare che l'intervento di pulizia applicato lì ove erano stati registrati i livelli di contaminazione più elevati al secondo monitoraggio, veniva compiuto utilizzando uno strofinaccio non idoneamente pulito e sanificato, come dimostrato dall'esame microbiologico di 16 sezioni dello stesso, il cui esito è riportato nella Tab.3). Inoltre è stato osservato che l'uso di

contenitori non idonei (cassette di legno) per il trasporto e la conservazione degli alimenti ed in particolare di frutta e verdura ha contribuito ad innalzare i valori delle cariche, soprattutto nelle situazioni di maggiore carico.

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Considerato che:

- molti batteri e funghi veicolati da alimenti hanno un ruolo patogeno, diretto o indiretto attraverso la produzione di tossine;
- l'aria è un mezzo che in un ambiente ristretto, quali le celle frigorifere, entra facilmente a contatto con le superfici di alimenti (anche quelli che vengono consumati senza preventiva cottura, quali formaggi, verdure, frutta, etc.),

risulta necessario garantire la corretta custodia degli alimenti in idonei contenitori e imballaggi e la periodica scrupolosa pulizia e sanificazione delle superfici interne con dei processi di pulizia e sanificazioni validi e validati in associazione alla ventilazione ed alla vaporizzazione di prodotti sanificanti seppure innocui per la salute umana.

BIBLIOGRAFIA

1. A.M.F. Marino, A. Salvaggio, G. Corpina, M.L. Puglisi, A. Scalia, T. Alfonzetti, R. Giunta
2. "Monitoraggio attivo della qualità dell'aria all'interno di frigoriferi domestici mediante valutazione della carica fungina". Atti IX Congresso Nazionale FIMUA – CT 27-29 Nov. 2008.
3. 2) MUT (Mycotheca Universitatis Taurinensis) "Introduzione ai funghi dell'aria e degli alimenti: i generi *Aspergillus* e *Penicillium*: Applicazione del Biolog- Dip. Biologia Vegetale UNIV. TO.
4. 3) European Collaborative Action: Indoor air quality and its impact on man: Biological particles in indoor environments, report n°12, 1993.
5. 4) Stefano Andreoni, Claudio Farina e Gianluigi Lombardi-Atlante di Micologia Medica-Systems
6. 5) AES Sampl'air Lite User's Manual.
7. 6) Regione Piemonte - Direzione Sanità Pubblica - Settore Vigilanza e controllo alimenti di origine animale - Alberto Mancuso-Vie di contaminazione degli alimenti.
8. 7) "Linee guida per la tutela e a promozione della salute negli ambienti confinati" Suppl. ordinario G.U. Serie generale n.276 del 27 Novembre 2001