



ECOANALITICA srl - Via Poliziano, 36 - 10153 Torino
Tel. 011-19700149 - Fax 011-19700390 - info@ecoanalitica.it

RELAZIONE TECNICA

n° 15/T/II/17

MICROINQUINANTI AERODISPERSI ALL'INTERNO DELLO STABILIMENTO BONGIOVANNI DI SAN MAURO TORINESE

Committente	BONGIOVANNI Carlo S.r.l. via Ronchi, 55 - 10099 SAN MAURO T. (TO)
Data	Torino, 21 febbraio 2017
Redazione	dr Antonio ROLLE dr Nadia DEVIETTI GOGGIA
Numero di pagine	Relazione 7 + allegati 0

INDICE

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	pagina 2
2. METODI DI CAMPIONAMENTO E DI ANALISI	3
3. RISULTATI	5
4. BIBLIOGRAFIA	7

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

In data 21 febbraio 2017, in accordo con la Direzione aziendale, è stata effettuata una serie di campionamenti intesi a conoscere la qualità dell'aria all'interno dello stabilimento BONGIOVANNI di S.Mauro Torinese, al fine di ottemperare alle disposizioni del Decreto Legislativo 19 settembre 1994 n.626, in materia di valutazione del rischio nell'ambiente di lavoro e di salute e sicurezza dei lavoratori. In particolare, si è voluto determinare l'eventuale presenza di specie chimiche tossiche e microbi eventualmente patogeni, in modo da verificare le condizioni in cui si trovano ad operare i lavoratori, anche per adempiere ai dettami del Decreto Legislativo 02 febbraio 2002 n.25, inerente il rischio prettamente chimico.

Nello stabilimento sono lavati e stirati tessuti utilizzati in ristoranti, mense, alberghi, etc. Il lavaggio viene eseguito con macchine lavatrici in continuo, facendo uso di detergenti a base di tensioattivi ionici, non ionici e alcali caustici (idrossido di potassio). Pertanto, è stato interessato dall'indagine il solo reparto di lavaggio, in quanto nei reparti di asciugatura e stiratura non sono impiegate sostanze potenzialmente a rischio.

Nel prossimo paragrafo si trova un cenno ai metodi di campionamento ed analisi seguiti.

2. METODI DI CAMPIONAMENTO E DI ANALISI

2.1. Aria

La catena di prelievo è generalmente costituita da una pompa aspirante, munita di flussimetri e dispositivo di misura del volume d'aria aspirato, dal mezzo di captazione (fiale di vario tipo, membrane filtranti, etc) e dalla sonda di prelievo, posta all'altezza delle prime vie aeree dell'operatore, in maniera da rispettare i criteri corretti di campionamento, come riportati dalle Norme UNICHIM. Nel seguito saranno descritti i mezzi di captazione adottati e le tecniche di laboratorio per l'analisi dei composti chimici captati. Ci si riferisce al Manuale UNICHIM n.124 "Controllo degli ambienti di lavoro".

2.1.1 Cloro e alcalinità

Il flusso d'aria viene fatto passare in due bottiglie di Drechsel (gorgogliatori) contenenti acqua distillata. Si assorbono vapori e aerosol solubili in acqua, in grado di ionizzarsi e formare il relativo anione. Si ottiene una soluzione che viene analizzata in laboratorio in cromatografia ionica. Ogni anione, corrispondente al relativo acido, è differenziato per mezzo del tempo di ritenzione cromatografica. La quantificazione avviene per confronto con soluzioni standard a titolo noto. Dalle concentrazioni anioniche individuate si risale alla concentrazione in aria.

Per il cloro, oltre alla determinazione dei cloruri che si formano da esso, si è applicata anche la determinazione con N,N-dietil-p-fenilendiammina per via spettrofotometrica nel visibile.

Un'aliquota della soluzione è stata titolata con acido cloridrico a titolo noto fino al viraggio del metilarancio e si è attribuita la differenza tra la soluzione captante ed il bianco all'idrossido di potassio.

2.1.2. Acido acetico

E' stato campionato con fiala di carbone attivo, analogamente alla captazione per le Sostanze Organiche Volatili (Metodo UNICHIM n.565). Quest'ultimo, infatti, è in grado di adsorbire una grande varietà di tali composti, che sono liberati per estrazione con un opportuno solvente in un secondo tempo, in laboratorio. La soluzione risultante è analizzata per gas-cromatografia con rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID) su colonna capillare, generalmente a carattere polare (poliglicole). Il riconoscimento e la quantificazione dei singoli composti avviene per confronto del tempo di ritenzione e dell'integrale del picco con soluzioni degli stessi a titolo noto (standards). Come esempio, si può citare la determinazione di toluene, metilene cloruro, furfurolo, etc.

2.1.3. Carica batterica

I campionamenti sono stati effettuati utilizzando lo strumento S.A.S. (Surface Air System della ditta PBI) in cui l'aria aspirata viene incanalata, attraverso una serie di fori, direttamente su una piastra di 55 mm di diametro contenente un terreno di coltura specifico per la specie microbica ricercata (in questo caso Plate Count agar incubato a 37°C per 48ore).

Si sono campionati volumi di aria di circa 400 litri.

Tutte le operazioni sono svolte con il massimo riguardo per la sterilità.

2.2. Superfici

Per valutare potenziali rischi biologici dovuti al materiale in ingresso e parallelamente determinare l'efficacia del lavaggio, sono stati effettuati anche campionamenti microbiologici su tessuti sporchi e puliti.

I campionamenti sono stati eseguiti strisciando un tampone sterile su un'area delimitata (200 cm²). Tale tampone è poi immerso in una soluzione isotonica e trasportato in laboratorio in condizioni refrigerate (<10°C).

La soluzione è poi usata per la determinazione dei seguenti parametri: carica batterica e muffe e lieviti. Questi parametri sono indicatori generici di qualità (carica batterica), o ambientali (muffe e lieviti).

2.2.1. Carica batterica

Varie diluizioni della soluzione isotonica sono immerse in piastra sterile a cui è poi aggiunto il terreno Tryptic Soy agar e incubato a 30°C per 48 ore. Si contano tutte le colonie cresciute.

2.2.2. Muffe e lieviti

Varie diluizioni della soluzione isotonica sono immerse in piastra sterile a cui è poi aggiunto il terreno OGYE e incubato a 25°C per 3 giorni per lieviti e 5 giorni per muffe. Si contano tutte le colonie cresciute.

3. RISULTATI

3.1. ANALISI CHIMICHE

Allo scopo di rendere più accessibile e realizzabile un discorso di prevenzione igienica, l'ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) ha stilato in passato un elenco delle sostanze più utilizzate nell'industria, e nel mondo del lavoro in generale, fissandone alcune limitazioni sulla loro presenza nell'ambiente. In particolare, si è valutato l'impatto di una specie tossica nell'arco delle consuete otto ore lavorative giornaliere, esprimendo tale dato come *Threshold Limit Values / Time Weighted Average (TLV/TWA)*, ovvero Valori Limite di Soglia/Media Ponderata nel Tempo (8 ore). Inoltre, si è imposto un limite per esposizioni di breve periodo, denominato *TLV/Short Term Exposure Limit*, da non superare in nessun caso; è tollerato, in presenza di uno STEL, il superamento del TWA al massimo per 15 minuti per non più di quattro volte nell'arco di una giornata lavorativa. In ultimo, vi è un limite "tetto" da non superare in nessun caso, denominato *TLV/ Ceiling*.

I TLV relativi sono esposti nelle tabelle: in una colonna è riportato il TLV/TWA riferito alle 8 ore, accanto sia il TLV/STEL che il TLV *Ceiling* (in tal caso il numero rappresentante il valore di soglia è preceduto da una "C"). Anche l'Unione Europea ha introdotto ultimamente (Direttiva 2000/39/CE) il concetto di limite occupazionale, definendolo OEL (*Occupational Exposure Limit*), che ricalca lo stesso approccio dell'ACGIH. Per il momento lo SCOEL (*Scientific Committee on Occupational Exposure Limits*) dell'Unione Europea ha emesso un elenco di sostanze piuttosto limitato. La legislazione italiana si sta adeguando con l'emissione di nuovi decreti (Decreto Ministeriale 26 febbraio 2004).

Nella tabella seguente sono riassunti i risultati analitici sui campioni prelevati nello stabilimento BONGIOVANNI Carlo S.r.l. di S.Mauro Torinese (Torino). Nelle ultime righe in basso sono riportati i valori limite secondo ACGIH e SCOEL.

denominazione	acido acetico [mgC ₂ H ₄ O ₂ /m ³]	cloro [mgCl ₂ /m ³]	alcalinità [mgKOH/m ³]
macchina lavacontinua (in prossimità dell'uscita)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
ACGIH / TLV / TWA ⇨	25	1,5	-
ACGIH / TLV / STEL ⇨	37	2,9	C 2
UE / OEL / TWA ⇨	25	-	-
UE / OEL / STEL ⇨	-	-	-

Durante i campionamenti le aspirazioni sulle macchine del reparto erano regolarmente in funzione e la cadenza produttiva era nelle condizioni più gravose.

Dall'esame dei risultati si deduce che i valori di concentrazione riscontrati sono più bassi, per almeno il 50%, dei relativi TLV.

3.2. ANALISI MICROBIOLOGICHE

I risultati sono riassunti nella tabella seguente.

- superfici: sono espressi come Unità Formanti Colonie (UFC) in cm².

- aria: sono espressi come Unità Formanti Colonie (UFC) in m³. Il limite di rilevabilità è di 3 UFC/m³ per l'aria

Punti prelievo	risultati
Aria zona sporco	50 ufc/ m ³
Aria zona pulito	22 ufc/ m ³
Superfici capo sporco (grembiule) - carica batterica - Muffe e lieviti	40 ufc/ cm ² 15 lieviti e <1 muffa ufc/ cm ²
Superfici capo sporco (grembiule) - carica batterica	34 ufc/ cm ²
Superfici capo pulito (grembiule) - carica batterica - Muffe e lieviti	<1 ufc/ cm ² <1 ufc/ cm ²
Superfici capo pulito (grembiule) - carica batterica	<1 ufc/ cm ²
Superfici capo pulito (tovagliolo) - carica batterica	<1 ufc/ cm ²

Dai risultati ottenuti si deduce quanto segue:

1. la carica batterica **in aria** nella *zona sporca* è entro i valori consigliati. Tali valori si dimezzano nella *zona pulito*. Occorre evidenziare che per i campionamenti microbiologici dell'aria non esistono testi di riferimento che fissano dei limiti di concentrazione, a differenza dei campionamenti chimici in cui si fa riferimento alla ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). E' comunque raccomandato dal NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) di non superare il livello di

1000 Unità Formanti Colonie per m³ (UFC/ m³) in locali abitati (1). Negli ambienti senza limite di accettabilità si dovrà, comunque, tendere al miglior grado possibile. Sarebbe buona norma cercare di rimanere al di sotto di 250 UFC/m³ (corrispondente al grado 1 della classificazione in 7 gradi relativa agli ambienti cosiddetti “non sterili”).

2. le **superfici** pulite non presentano microbi residui dopo il lavaggio. La carica batterica di partenza è comunque medio- bassa (40 o 34 ufc/cm²) (2,3,4) ; ciò permette di stimare che l'efficienza del lavaggio è buona, in quanto in letteratura si considera una buona efficienza l'abbattimento della carica batterica di almeno 1000 volte

4. BIBLIOGRAFIA

1. European Concerted Action. Indoor Quality and its Impact on Man: Cost Project 613. Biological Particles in Indoor Environmental
2. Luck H.: Dairy microbiology. Vol.2. Applied Science, 1983
3. Ottaviani F.: “Nuove acquisizioni sul controllo della contaminazione microbica di superfici”, News, 6:29-36, 1993
4. Pacini et al. “Valutazione della qualità microbiologica delle superfici”, Industrie alimentari,