



**REFINEAIR SRL**

**MONITORAGGIO DELL'INQUINAMENTO DI ORIGINE MICROBIOLOGICA DELL'ARIA E DELLE  
SUPERFICI IN AMBIENTI INDOOR**

**RIFERIMENTI**

**European Collaborative Action 1993**

**DATA EMISSIONE**

**Luglio 2020**

**RELAZIONE TECNICA**

**Prog. n. 2020/CT/135**

**Il Direttore Tecnico  
dott. Ernesto Soldovieri**

*Ernesto Soldovieri*



*Questo Documento è di proprietà del Committente*

*Ogni divulgazione e riproduzione o cessione di contenuto a Terzi deve essere autorizzata dallo  
stesso*

<b>Neotes Srl</b>				
File	Codice	Emissione	Titolo	Pagina
RefineAir_ monitoraggio .doc	2020/CT/135	10/07/2020	Monitoraggio dell'inquinamento di origine microbiologica dell'aria e delle superfici in ambienti indoor con sistema di trattamento sanificazione dell'aria RefineAir	2 di 9

## **INDICE**

<b>1.</b>	<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E LINEE GUIDA .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>CAMPIONAMENTO E TECNICA DI ANALISI (ARIA E SUPERFICI AMBIENTI INDOOR) .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>PUNTI DI CAMPIONAMENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>9</b>

<b>Neotes Srl</b>				
File	Codice	Emissione	Titolo	Pagina
RefineAir_monitoraggio.doc	2020/CT/135	10/07/2020	<b>Monitoraggio dell'inquinamento di origine microbiologica dell'aria e delle superfici in ambienti indoor con sistema di trattamento sanificazione dell'aria RefineAir</b>	3 di 9

## **1. GENERALITÀ**

La Società **NEOTES srl** con sede legale in Via Colombo snc di Battipaglia ed uffici operativi e Laboratori di Analisi in Via Campo della Battaglia del Comune di Olevano Sul Tusciano (SA), ha ricevuto incarico dalla **RefineAir Srl** con sede in Salerno di effettuare il Monitoraggio dell'inquinamento di origine microbiologica dell'aria e delle superfici in ambienti indoor prima e dopo l'installazione del sistema di trattamento sanificazione dell'aria Refinair su Mezzo di trasporto n. 3027 della Società ATAC di Roma.

Il Laboratorio di Analisi **Neotes srl** opera in conformità alla Norma UNI EN ISO/IEC 17025:2005 (Certificato ACCREDIA N. 1157).

In generale, per definizione, l'inquinamento dell'aria indoor interessa l'aria degli ambienti confinati, cioè quella presente nei luoghi all'interno dei quali si svolgono attività umane, sia di lavoro, sia conviviali, di svago o di riposo. Al contrario di quanto avviene negli ambienti di lavoro, nel caso di abitazioni, scuole, uffici edifici pubblici, mezzi di trasporto, l'inquinamento indoor viene frequentemente sottovalutato per diversi fattori di natura culturale, psicologica o storica.

Negli anni più recenti è stato segnalato un aumento di problemi sanitari legati alla Indoor Air Quality (IAQ) correlabile anche a nuovi stili di vita. Ad esempio, misure di risparmio energetico, per una maggiore efficienza dei serramenti, possono produrre scarso ricambio di aria, come anche, sistemi di condizionamento possono ricircolare aria eventualmente contaminata negli ambienti. In questi casi una cattiva manutenzione o una errata progettazione degli impianti può portare all'accidentale contaminazione degli ambienti indoor. Quando si considera la contaminazione indoor ci si concentra soprattutto sulla presenza di inquinanti di natura chimica. Non possono essere trascurati, tuttavia, gli effetti sulla salute indotti da particelle biologiche che, sempre presenti nell'aria esterna, come in quella di ambienti confinati, sono comunque inalate.

Il bioaerosol, infatti, può rappresentare una componente importante dell'inquinamento dell'aria indoor. Quindi il suo campionamento e analisi, oltre a permettere di valutare le caratteristiche biologiche dell'aria, rappresenta anche uno strumento necessario nella prevenzione del rischio sanitario per gli esposti.

Neotes Srl				
File	Codice	Emissione	Titolo	Pagina
RefineAir_monitoraggio.doc	2020/CT/135	10/07/2020	Monitoraggio dell'inquinamento di origine microbiologica dell'aria e delle superfici in ambienti indoor con sistema di trattamento sanificazione dell'aria RefineAir	4 di 9

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LINEE GUIDA

Un adeguato monitoraggio, effettuato con metodi idonei e tecniche di campionamento appropriate allo specifico tipo di bioaerosol, è essenziale per ottenere dei risultati che possano essere facilmente interpretati e confrontati, e che siano attendibili.

L'Unione Europea, negli ultimi anni ha proposto una strategia per l'Ambiente e la Salute, denominata SCALE (Science, Children, Awareness, Legal instrument, Evaluation), finalizzata alla valutazione delle problematiche associate alle matrici ambientali e connesse agli stili di vita della popolazione e al miglioramento della qualità dell'aria *indoor*, soprattutto delle scuole.

In anni recenti, soprattutto in Italia, è emersa l'importanza della valutazione della qualità dell'aria degli ambienti *indoor* per la salute pubblica. In particolare il Piano Sanitario 2006-2008, in accordo con il Progetto Europeo SCALE, ha individuato una serie di procedure di controllo delle patologie correlate all'ambiente, con una particolare attenzione alle fasce più suscettibili, soprattutto quella dei bambini.

Tuttavia l'Italia non dispone ancora di una normativa organica e specifica per il controllo della qualità dell'aria negli ambienti confinati, ma a seguito di un accordo tra il Ministero della Salute, le Regioni e le Province Autonome sono state emanate linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati. Le linee guida forniscono informazioni fondamentali per la valutazione e la gestione, in termini di sanità pubblica, dei rischi per la salute connessi all'inquinamento dell'aria *indoor* ed indicazioni tecniche per orientare le azioni di prevenzione e controllo di tali rischi.

Sul piano legislativo un importante passo avanti è stato fatto con il Decreto del presidente del Consiglio dei ministri del 23 Dicembre 2003, che recepisce l'Accordo tra Stato, Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano per la tutela della salute dei non fumatori e fissa i requisiti tecnici dei locali per fumatori.

Per garantire condizioni di qualità dell'aria *indoor* è necessario effettuare controlli sistematici in ambienti potenzialmente a rischio basati su procedure definite e idonee che permettano di ottenere risultati attendibili e confrontabili.

In attesa che anche nel nostro Paese si arrivi ad una legislazione che esprima compiutamente modalità specifiche cui attenersi nell'analisi dell'inquinamento biologico degli ambienti *indoor*, per trovare indicazioni in questo senso si può fare riferimento ai principali standard internazionali in materia, come quelli canadesi, quelli dell'EPA e quelli dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.

*h*

<b>Neotes Srl</b>				
File	Codice	Emissione	Titolo	Pagina
RefineAir_ monitoraggio .doc	2020/CT/135	10/07/2020	<b>Monitoraggio dell'inquinamento di origine microbiologica dell'aria e delle superfici in ambienti indoor con sistema di trattamento sanificazione dell'aria RefineAir</b>	5 di 9

La sola normativa che riporta indicazioni specifiche circa la sicurezza negli ambienti è il D.Lgs. 81/2008, che però non fornisce raccomandazioni relative a parametri e limiti di carica batterica o micotica.

Per esprimere un seppur indicativo giudizio sulla qualità microbiologica dell'aria, a tutt'oggi è solo possibile confrontare dati ottenuti dal monitoraggio ambientale con quanto consigliato da standard internazionali o risultati di studi mirati.

R

Neotes Srl				
File	Codice	Emissione	Titolo	Pagina
RefineAir_monitoraggio.doc	2020/CT/135	10/07/2020	Monitoraggio dell'inquinamento di origine microbiologica dell'aria e delle superfici in ambienti indoor con sistema di trattamento sanificazione dell'aria RefineAir	6 di 9

### 3. CAMPIONAMENTO E TECNICA DI ANALISI (ARIA E SUPERFICI AMBIENTI INDOOR)

Tutte le fasi pre-analitiche (preparazione dei terreni di coltura), analitiche (incubazione e conta batterica) e post-analitiche (stesura relazione) dello studio della **contaminazione di origine microbiologica dell'aria dell'aria e delle superfici in ambienti indoor** sono state svolte presso il Laboratorio della **Neotes Ambiente e Qualità**.

Sono stati identificati due momenti specifici nello svolgimento del campionamento, prima dell'installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refinair e dopo.

Per appurare il miglioramento della salubrità dell'aria in ambienti indoor.

- Per il campionamento microbiologico dell'aria è stato utilizzato l'approccio attivo, è possibile misurare la concentrazione dei microrganismi presenti nell'aria, mediante aspirazione e la misura è espressa come unità formanti colonie per metro cubo di aria aspirata. I campionatori attivi aspirano volumi predeterminati di aria, convogliandoli su un terreno di coltura solido. I microrganismi presenti nell'aria aderiscono al terreno e, dopo un adeguato periodo di incubazione, danno origine a colonie visibili a occhio nudo, che si possono numerare e, dopo isolamento, identificare. Il livello di contaminazione microbica si esprime come Unità Formanti Colonie (UFC) per metro cubo di aria aspirata. Questo metodo di campionamento ha il vantaggio di permettere l'aspirazione di grandi volumi di aria confinata, minimizzando le differenze di distribuzione dei batteri dovute alle correnti, alla temperatura e alle dimensioni degli aggregati aerodispersi. Il campionatore d'aria utilizzato per l'effettuazione di tale campionamento è il *Microflow 60-90* matricola *MI480*, utilizzando piastre contenenti terreni di coltura specifici, con diametro da 60 o 90 mm. I parametri microbiologici dell'aria ambienti indoor, oggetto della presente Valutazione, sono stati i seguenti:

- *Conta batterica totale a 22°C (M.U. 1962-2 ed. 2006 + UNI EN ISO 4833-1:2013)*
- *Conta batterica totale a 37°C (M.U. 1962-2 ed. 2006 + UNI EN ISO 4833-1:2013)*
- *Conta lieviti e muffe (M.U. 1962-2 ed. 2006 + UNI EN 13098:2002 + ISO 21528-2:2010).*

- Per il campionamento dalle superfici è stata utilizzata la tecnica del tampone (swabs) mediante applicazione del metodo ISO 18593:2004.

I parametri microbiologici delle superfici, oggetto della presente Valutazione, sono stati i seguenti:

- *Conta microrganismi a 30°C*
- *Conta lieviti e muffe.*

*12*

Neotes Srl				
File	Codice	Emissione	Titolo	Pagina
RefineAir_monitoraggio.doc	2020/CT/135	10/07/2020	Monitoraggio dell'inquinamento di origine microbiologica dell'aria e delle superfici in ambienti indoor con sistema di trattamento sanificazione dell'aria RefineAir	7 di 9

#### 4. PUNTI DI CAMPIONAMENTO

Durante il sopralluogo preliminare sono state identificate le postazioni, le superfici ed i punti "critici" da monitorare. I campionamenti sono stati effettuati nei punti identificati e concordati e consentono di verificare il livello di contaminazione degli ambienti all'interno del mezzo di trasporto considerato.

Di seguito i punti monitorati per la matrice **Aria**:

- **Area centrale mezzo.**

Di seguito i punti monitorati per la matrice **Superfici**

- **Volante guida**
- **Separatore barra lato destro**
- **Corrimano uscita porta centrale**
- **Pannello posteriore sopra corrimano**
- **Terzo vetro posto lato guida**
- **Corrimano lato area disabili.**

#### 5. RISULTATI

Segue un riepilogo tabellare dei risultati analitici ottenuti.

##### Campionamento microbiologico dell'aria

Parametro Analitico	prima dell'installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	Dopo installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	% di abbattimento
conta batterica totale a 22°	200 UFC/m <sup>3</sup>	68 UFC/m <sup>3</sup>	66%
conta batterica totale a 37°	160 UFC/m <sup>3</sup>	44 UFC/m <sup>3</sup>	73%
conta lieviti e muffe	130 UFC/m <sup>3</sup>	40 UFC/m <sup>3</sup>	69%

10

Neotes Srl				
File	Codice	Emissione	Titolo	Pagina
RefineAir_monitoraggio.doc	2020/CT/135	10/07/2020	Monitoraggio dell'inquinamento di origine microbiologica dell'aria e delle superfici in ambienti indoor con sistema di trattamento sanificazione dell'aria RefineAir	8 di 9

### Campionamento microbiologico superfici **Punto: volante guida**

Parametro Analitico	prima dell'installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	Dopo installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	% di abbattimento
conta microrganismi a 30°	110 UFC/m <sup>3</sup>	0 UFC/m <sup>3</sup>	100%
conta lieviti e muffe	40 UFC/m <sup>3</sup>	0 UFC/m <sup>3</sup>	100%

### Campionamento microbiologico superfici **Punto: separatore barra lato destro**

Parametro Analitico	prima dell'installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	Dopo installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	% di abbattimento
conta microrganismi a 30°	410 UFC/m <sup>3</sup>	0 UFC/m <sup>3</sup>	100%
conta lieviti e muffe	91 UFC/m <sup>3</sup>	0 UFC/m <sup>3</sup>	100%

### Campionamento microbiologico superfici **Punto: corrimano uscita porta centrale**

Parametro Analitico	prima dell'installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	Dopo installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	% di abbattimento
conta microrganismi a 30°	330 UFC/m <sup>3</sup>	120 UFC/m <sup>3</sup>	64%
conta lieviti e muffe	140 UFC/m <sup>3</sup>	0 UFC/m <sup>3</sup>	100%

### Campionamento microbiologico superfici **Punto: pannello posteriore sopra corrimano**

Parametro Analitico	prima dell'installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	Dopo installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	% di abbattimento
conta microrganismi a 30°	24 UFC/m <sup>3</sup>	5 UFC/m <sup>3</sup>	79%
conta lieviti e muffe	3 UFC/m <sup>3</sup>	0 UFC/m <sup>3</sup>	100%

### Campionamento microbiologico superfici **Punto: vetro terzo posto lato guida**

Parametro Analitico	prima dell'installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria	Dopo installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria	% di abbattimento

Neotes Srl				
File	Codice	Emissione	Titolo	Pagina
RefineAir_monitoraggio.doc	2020/CT/135	10/07/2020	Monitoraggio dell'inquinamento di origine microbiologica dell'aria e delle superfici in ambienti indoor con sistema di trattamento sanificazione dell'aria RefineAir	9 di 9

	Refineair	Refineair	
conta microrganismi a 30°	27 UFC/m <sup>3</sup>	3 UFC/m <sup>3</sup>	89%
conta lieviti e muffe	6 UFC/m <sup>3</sup>	0 UFC/m <sup>3</sup>	100%

### Campionamento microbiologico superfici **Punto: corrimano lato area disabili**

Parametro Analitico	prima dell'installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	Dopo installazione del sistema di trattamento e sanificazione dell'aria Refineair	% di abbattimento
conta microrganismi a 30°	460 UFC/m <sup>3</sup>	200 UFC/m <sup>3</sup>	57 %
conta lieviti e muffe	70 UFC/m <sup>3</sup>	0 UFC/m <sup>3</sup>	100%

Come detto nel piano di campionamento, abbiamo individuato due momenti, il primo è stato svolto senza il sistema di trattamento e sanificazione dell'aria (evidenziato con il colore blu), il secondo con il sistema di trattamento e sanificazione dell'aria (evidenziato con il colore rosso).

## 6. CONCLUSIONI

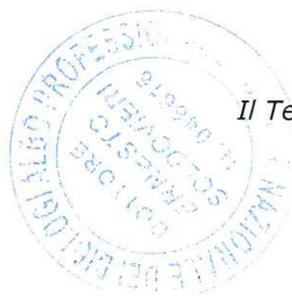
Il Monitoraggio dell'inquinamento di origine microbiologica dell'aria e delle superfici in ambienti indoor sul mezzo in riferimento, hanno permesso di trarre le seguenti considerazioni,

### **I rilievi effettuati hanno evidenziano:**

- **Per la matrice aria si evidenzia una riduzione dell'esposizione all'inquinamento di origine microbiologica con una percentuale di abbattimento del 66% (conta batterica totale a 22°), del 73% (conta batterica totale a 37°) e del 69% (conta lieviti e muffe);**
- **Per la matrice superfici si evidenzia una riduzione dell'esposizione all'inquinamento di origine microbiologica con una percentuale di abbattimento media del 81,5% (conta microrganismi a 30°C), del 100% per conta lieviti e muffe.**

Olevano sul Tusciano, lì 10/07/2020

Il Tecnico - dott. Ernesto Soldovieri



*Ernesto Soldovieri*