

**Ditta Committente:**

**ELENCA Srl**  
Via R. Gattuso, 5/A  
42019 SCANDIANO (RE)

**RAPPORTO DI PROVA N°: 29683/2011-A****INTRODUZIONE**

**ELENCA Srl**, è un'azienda che svolge attività di risanamento di camini - canne fumarie, al fine di recuperare vecchi sistemi fumari.

A distanza di circa tre anni, l'Azienda ha commissionato a **STUDIO ALFA Srl**, una seconda campagna di monitoraggio ambientale, al fine di misurare l'esposizione inalatoria ad agenti chimici pericolosi aerodispersi del personale addetto alle attività lavorative durante il ciclo di installazione della canna fumaria innovativa denominata con il marchio FURANFLEX XP.

Il programma d'indagine è stato definito da **STUDIO ALFA Srl** in accordo con **ELENCA Srl**.

Le misurazioni, le determinazioni analitiche e la valutazione finale dei dati rilevati, sono state effettuate da tecnici di **STUDIO ALFA Srl**.

**DATA DELL' INTERVENTO**

Campionamenti effettuati in data 11 Novembre da Tecnici dell'Unità di Monitoraggio di **STUDIO ALFA Srl**.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

**D. Lgs 9 Aprile 2008, n.81** - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

**Legge 7 Luglio 2009, n.88** – Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee – Legge comunitaria 2008.

**D. Lgs 3 Agosto 2009, n.106** – Disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

**UNI EN 481** - Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse.

**UNI EN 482** - Requisiti generali per le prestazioni dei procedimenti di misurazione degli agenti chimici.

**UNI EN 689** - Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con valori limite e strategia di misurazione.

**UNI EN 1232** - Pompe per il campionamento personale di agenti chimici.

## **CRITERI E MODALITA' DELLA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE**

Ai fini della presente valutazione, si riportano alcune definizioni:

***“Estratto dell'Art.222 del D.Lgs. 81/2008, integrato dal D.Lgs 106/2009 ”.***

- a) **agenti chimici**: tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimenti come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato;
- b) **agenti chimici pericolosi**:
  - 1. agenti chimici classificati come sostanze pericolose ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n.52 e successive modifiche, nonché gli agenti che corrispondono ai criteri di classificazione come sostanze pericolose di cui al predetto decreto. Sono escluse le sostanze pericolose solo per l'ambiente.
  - 2. agenti chimici classificati come preparati pericolosi ai sensi del decreto legislativo 14 marzo 2003, n.65 e successive modifiche nonché gli agenti che rispondono ai criteri di classificazione come preparati pericolosi di cui al predetto decreto.  
Sono esclusi i preparati pericolosi solo per l'ambiente.
  - 3. agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, in base ai punti 1) e 2), possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale.
- c) **attività che comporta la presenza di agenti chimici**: ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa;
- d) **valore limite di esposizione professionale**: se non diversamente specificato, il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento; un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato XXXVIII del D.Lgs 81/2008.

## **ANALISI DEI RISCHI**

La canna fumaria esaminata è una manichetta in fibra di vetro pre-impregnata con resina furanica e fenol-formaldeidica che durante la sua manipolazione e la polimerizzazione in fase di installazione può esporre gli operatori a vapori di Fenolo e Formaldeide nonché eventualmente di Composti furanici.

Anche in questa occasione, per misurare i livelli espositivi dei suoi installatori, **ELENCA Srl** ha predisposto una prova simulata d'installazione presso un locale di sua proprietà adibito laboratorio.

La lavorazione è stata riprodotta in laboratorio, con l'intento di ri-creare le condizioni ambientali più gravose che possono incontrare gli operatori durante l'installazione del FURANFLEX.

La prova infatti è stata effettuata in un locale chiuso con possibile formazione di fenomeni concentrativi nell'aria ambiente a differenza di un'installazione ordinaria in cantiere spesso eseguita all'aperto con conseguente dispersione dei fumi emessi soprattutto durante la polimerizzazione della manichetta.

## **PROCEDURA DI MISURAZIONE**

*Il programma di lavoro è stato così approntato:*

n.1 Misura personale, su Addetto Installazione Canna Fumaria FuranFlex XP, effettuata durante le seguenti fasi della lavorazione: 1) Apertura con cutter pacco con materiale coibentazione, 2) fissaggio della manichetta alle due estremità, 3) insufflaggio con vapore a 102-103 °C, 4) Polimerizzazione.

n.1 Misura ambientale, effettuato su cavalletto tre-piedi a 0,5 mt. dalla canna fumaria, durante le seguenti fasi della lavorazione: 1) Apertura con cutter pacco con materiale coibentazione, 2) fissaggio della manichetta alle due estremità, 3) insufflaggio con vapore a 102-103 °C, 4) Polimerizzazione.

## **MATERIALI E METODI**

### **Furani (rif. UNICHIM N.565 modificata)**

Strumentazione utilizzata per il campionamento e l'analisi.

#### CAMPIONAMENTO

I Furani aerodispersi sono stati campionati su dispositivi di captazione costituiti da fialette in vetro con substrato in carbone attivo trattato Anasorb 747 .

I dispositivi di captazione sono collegati, tramite tubi in silicone, a pompe portatili aspiranti regolate ad una portata di circa 0,4 l/min.

#### ANALISI DI LABORATORIO

I substrati di campionamento sono stati trattati con Solfuro di carbonio.

Gli estratti sono stati analizzati con tecnica di gas-cromatografia con spettrofotometro di massa in modalità criogenica (modalità necessaria per meglio separare e quindi identificare i picchi relativi ai composti più basso-bollenti e volatili).

#### APPARECCHIATURE UTILIZZATE

- Fialette SKC Anasorb 747 carbone attivo;
- Pompa aspirante volumetrica per bassi flussi tipo Zambelli (modello Cronos) in grado di funzionare in modo continuo senza richiedere interventi di manutenzione per un tempo ragionevolmente lungo, conservando le caratteristiche funzionali richieste per il prelievo senza variazioni apprezzabili. La pompa è dotata di dispositivo che consenta la regolazione, anche manuale, della portata;
- Misuratore volumetrico funzionante per portate specificate dal metodo con possibilità di totalizzazione e con errore di misura non superiore a  $\pm 4\%$ ;
- Gascromatografo Trace GC Ultra + Massa DSQ II Thermo Electron.

### **Aldeidi (rif. Metodo EPA TO-11A):**

Strumentazione utilizzata per il campionamento e l'analisi.

#### **CAMPIONAMENTO**

Il campionamento delle Aldeidi aerodisperse è stato effettuato con cartucce adsorbenti SUPELCO LpDNPH S10 collegate a pompe volumetriche a basso flusso regolate con una portata di 0,4 litri/min.

Seppur per la maggior parte delle aldeidi alifatiche sono fissati valori limite (TLV) per brevi periodi d'esposizioni (Ceiling), i prelievi si sono protratti per un tempo pari a 30 minuti, al fine di ottenere volumi sufficientemente significativi da poter raggiungere una sensibilità analitica adeguata.

#### **ANALISI DI LABORATORIO**

Le cartucce di campionamento sono state eluite con Acetonitrile in palloncini da 5 ml.

I campioni sono poi stati travasati nei boccettini per autocampionatore e mandati in analisi.

L'ordine di iniezione è stato il seguente: bianco di laboratorio, bianco di campo, standard, bianco di laboratorio, campioni e nuovamente standard.

Condizioni operativi dell'analisi:

HPLC composto da autocampionatore S280, pompa S122, diode array S124, interfaccia S126, fornetto per colonne S123;

Colonna: fase stazionaria = C18; diametro interno = 4,6 mm; diametro particelle = 5µm; lunghezza = 25 cm;

Flusso: 1ml/min;

Temperatura fornetto: 30°C;

Rilevatore: Diode Array con  $\lambda = 360$  nm e la determinazione degli spettri UV settata su "APEX";

Volume iniettato: 20 µl.

### **Fenolo (Metodo OSHA 32)**

I vapori di fenolo sono stati campionati utilizzando fiale XAD-7 collegate a pompe portatili marca Zambelli modello Chronos, garantendo un flusso di campionamento di 0,6 l/minuto per l'intero periodo di campionamento.

Le determinazioni analitiche sono state effettuate previo desorbimento con metanolo dei campioni e successiva analisi in HPLC/UV.

## VALUTAZIONE DEGLI ESITI DI RILEVAMENTO

L'esito delle misurazioni strumentali, fornisce un'importante base per la valutazione dell'esposizione a sostanze chimiche ed al fine di tale valutazione, si deve fare riferimento ai valori limite di soglia che indicano la concentrazione al di sotto della quale si ritiene che non sussistano rischi significativi per la salute dei lavoratori esposti.

Pertanto l'utilizzo delle misurazioni ambientali prevede la disponibilità di disporre di un sistema di valori limite; per far fronte a questa esigenza, il Coordinamento Tecnico per la Sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome ha presentato delle Linee Guida, nelle quali, viene individuato un sistema di riferimento, che prevede l'utilizzo in via prioritaria, dei valori limite fissati dalla Commissione dell'Unione europea (Direttive 2000/39/CE dell'8 giugno 2000 e 2006/15/CE del 7 febbraio 2006) e qualora l'agente da misurare non dovesse comparire nella lista delle Direttive CE, si può procedere all'adozione della lista dei valori limite di soglia pubblicata dalla ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienist).

Infatti, per valutare le condizioni ambientali nelle molteplici situazioni che si presentano, gli igienisti industriali fanno generalmente riferimento alle concentrazioni limite di esposizione (TLV) proposte da A.C.G.I.H. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) visto che autonomamente il nostro Paese non ha, fino ad oggi, individuato e adottato autonomamente valori limite di esposizione professionale, validi a livello nazionale, se si fa eccezione per il Piombo, il Benzene, il Cloruro di vinile monomero e le Polveri di legno duro.

I valori limite proposti dagli igienisti americani (TLV), tuttavia non sono, di fatto, valori limite di soglia in quanto per definizione non garantiscono tutti i lavoratori.

A causa, infatti, della notevole variabilità della sensibilità individuale, una piccola percentuale di lavoratori può avere dei danni anche in presenza di concentrazioni inferiori al valore limite.

I limiti sono riferiti alla singola sostanza. Quando siamo in presenza di una miscela di sostanze che hanno effetti tossicologici simili, occorre calcolare l'effetto additivo mediante la somma di diverse frazioni relative alle varie sostanze:

$$C1/T1 + C2/T2 + C3/T3 + Cn/Tn < 1$$

Dove C1, C2, C3, Cn sono le concentrazioni riscontrate dei vari inquinanti e T1, T2, T3, Tn sono i rispettivi valori limite (TLV) delle sostanze stesse.

Il TLV miscela si intende superato quando è maggiore o uguale a 1.

Nella tabella seguente vengono riportati i limiti imposti dalla normativa vigente o consigliati da ACGIH per gli inquinanti monitorati:

Inquinante	VLE-8 ore (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>*</sup>	TLV-TWA (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>°</sup>	VLE-B.T. (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>*</sup>	TLV-STEL (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>°</sup>	TLV-C (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>°</sup>
<b>SOV</b>					
Fenolo	7,8	19			
Furani					
<b>Aldeidi alifatiche</b>					
Formaldeide		0,75 <sup>#</sup>			0,37

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

**TLV/TWA** - Concentrazione media ponderata nel tempo, su una giornata lavorativa convenzionale di otto ore e su 40 ore lavorative settimanali, alla quale si ritiene che quasi tutti i lavoratori possono essere ripetutamente esposti, giorno dopo giorno, senza effetti cumulativi.

**TLV/STEL** - Concentrazione alla quale si ritiene che i lavoratori possono essere esposti continuamente per breve periodo di tempo senza che insorgano: 1) irritazione, 2) danno cronico irreversibile del tessuto, 3) riduzione dello stato di vigilanza di grado sufficiente ad accrescere la probabilità di infortuni o influire sulle capacità di mettersi in salvo o ridurre materialmente l'efficienza lavorativa, sempre nel presupposto che il TLV-TWA non venga superato. Uno STEL viene definito come esposizione media ponderata su un periodo di 15 minuti che non deve mai essere superata nella giornata lavorativa, anche se la media ponderata su 8 ore è inferiore al TLV.

**TLV/Ceiling (TLV-C)** - Concentrazione che non deve essere mai superata durante qualsiasi momento dell'esposizione lavorativa.

**VLE - 8 ore** - Valore limite di esposizione professionale secondo normativa nazionale vigente, misurato e calcolato rispetto ad un periodo di riferimento di 8 ore.

**VLE - Breve Termine** - Valore limite secondo la normativa nazionale vigente, al di sopra del quale non vi deve essere esposizione e si riferisce ad un periodo di 15 minuti.

\* - Valori limite secondo Allegato VIII-ter D.Lgs 626/94.

° - Valori limite secondo ACGIH.

# - PEL (Permissible Exposure Limit) consigliato da OSHA (Occupational Safety & Health Administration) per l'esposizione in ambiente di lavoro.

**DESCRIZIONE DEI CAMPIONAMENTI E RISULTATI ANALITICI**

**N° Campionamento:** 1

**Punto di campionamento:** Laboratorio

**Tipologia di campionamento:** Personale

**Fase/attività lavorativa campionata:** Fase installazione "Canna Fumaria Furanflex XP"

**Descrizione del punto di rilevamento:** Sonda mobile posizionata a bavero dell'Addetto Installazione Canna Fumaria, Sig. Ettore Scozia.

**Parametri determinati nel corso dell'indagine:** Vapori Organici.

**Ora inizio/fine prelievo:** 14:30 ÷ 16:15 (Durata: 105')

Agente chimico	Concentrazione misurata (mg/m <sup>3</sup> )	Metodo utilizzato	Limite d'esposizione vigente (mg/m <sup>3</sup> )
Fenolo	0,12 ± 0,02	Metodo OSHA 32	7,8
Formaldeide	0,028 ± 0,003	Metodo EPA TO-11A	0,37
Furani	Non Rilevati	Unichim 565	--

**N° Campionamento:** 2

**Punto di campionamento:** Laboratorio

**Tipologia di campionamento:** Ambientale

**Fase/attività lavorativa campionata:** Fase installazione "Canna Fumaria Furanflex XP"

**Descrizione del punto di rilevamento:** Sonda fissa posizionata su cavalletto tre-piedi a 0,5 m. dall'area installazione canna fumaria.

**Parametri determinati nel corso dell'indagine:** Vapori Organici.

**Ora inizio/fine prelievo:** 14:30 ÷ 16:15 (Durata: 105')

Agente chimico	Concentrazione misurata (mg/m <sup>3</sup> )	Metodo utilizzato	Limite d'esposizione vigente (mg/m <sup>3</sup> )
Fenolo	0,08 ± 0,01	Metodo OSHA 32	7,8
Formaldeide	0,020 ± 0,002	Metodo EPA TO-11A	0,37
Furani	Non Rilevati	Unichim 565	--

Data inizio analisi: 17/11/2011

Data fine analisi: 28/11/2011.

I valori d'incertezza per i parametri misurati sono relativi ad un livello di probabilità P=95%, gradi di libertà = 10 e fattore di copertura K=2.

I risultati riportati si riferiscono esclusivamente al campione analizzato.

Il presente Rapporto di Prova non può essere prodotto in forma parziale senza approvazione scritta di STUDIO ALFA Srl.

**FATTORI CHE POSSONO INFLUENZARE SENSIBILMENTE I RISULTATI**

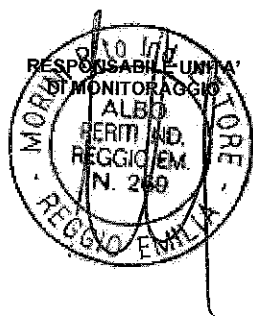
Durante le misure strumentali non sono state rilevate situazioni significativamente dissimili da quelle ordinarie di lavoro o relative a inusuali azioni e comportamenti individuali.

Inoltre non si sono verificate situazioni (ad es. correnti d'aria) che in un qualche modo avrebbero potuto perturbare la diffusione delle sostanze inquinanti nell'ambiente lavorativo

**GARANZIE DI QUALITÀ DEI DATI**

STUDIO ALFA Srl ha adottato per questa valutazione metodiche ufficialmente riconosciute.

Le modalità operative, sia in fase di prelievo che in fase di analisi, sono state eseguite in conformità all'Accreditamento ACCREDIA N.0231, riconosciuto allo Studio per garantire la qualità del risultato.



Responsabile del Laboratorio

  
 Dott. Massimo Ferrari

### **VALUTAZIONE DI CONFORMITA' AL VALORE LIMITE:**

Per la valutazione di conformità dei livelli d'esposizione professionale degli operatori dell'Azienda monitorata, rispetto al valore limite, è stata utilizzata la norma **UNI-EN689** "Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione".

Questa valutazione, peraltro contemplata nel D.Lgs. 81/08, prevede una modalità di "valutazione formale" del rischio, fortemente influenzata dal numero di misure eseguite in relazione alla mansione da valutare.

Nel caso specifico, risulta applicabile il punto b della valutazione formale con Indice di conformità  $\leq 0,1$ , che risulta oggettivamente il più "severo". Per questo motivo (una sola misurazione per mansione) la sicurezza, al fine di esprimere la conformità al valore limite (TLV), è fissata a 1/10 del valore di soglia TLV stesso, per ogni singolo agente misurato, come di seguito spiegato.

Infatti dopo nostro sopralluogo in azienda si è ritenuto che esistessero le condizioni per l' utilizzo di una **Valutazione Formale** (UNI EN-689 - Appendice C).

#### Criteria della Valutazione Formale:

- a) Ogni singola concentrazione di esposizione professionale ponderata nelle otto ore (OEC) misurata all'interno di un gruppo di esposizione omogeneo (HEG - addetti con schemi di lavoro analoghi e condizioni analoghe di esposizione) viene divisa per il valore limite (LV).

**$I = \text{OEC/LV}$  ; dove I sta per indice della sostanza monitorata.**

Sulla base di I:

**b) Se l'indice per un turno di lavoro è  $I \leq 0,1$ , l'esposizione è minore del valore limite.**

c) Se ciascun indice di almeno tre diversi turni di lavoro è  $I \leq 0,25$ , l'esposizione è minore del valore limite.

d) Se gli indici di almeno tre diversi turni di lavoro sono  $I \leq 1$ , e la media geometrica di tutte le misurazioni è  $\leq 0,5$ , l'esposizione è minore del valore limite.

e) Se un indice risulta  $I > 1$ , l'esposizione è maggiore del limite.

f) In tutti casi che non rientrano nelle possibilità di cui ai punti da a) a e) la procedura non porta a nessuna decisione.

**Se valgono le condizioni di cui in b), c) o d), si può concludere la valutazione dell'esposizione professionale.**

**Se gli addetti sono esposti contemporaneamente o successivamente a più di un agente, questo fatto va considerato.**



## CONCLUSIONI

I dati emersi in questa indagine ambientale evidenziano una situazione ambientale caratterizzata da una diffusione molto contenuta di fumi inalabili generati dalla fase lavorativa monitorata.

La composizione dei vapori presenti durante l'attività indagata è riconducibile ai prodotti in uso, ma si evidenziano concentrazioni modeste.

Sono infatti stati misurate concentrazioni sia di Fenolo che di Formaldeide ben inferiori ai limiti vigenti sia per brevi che per lunghi periodi d'esposizione.

Infatti, nel campionamento personale effettuato durante l'attività di installazione canna fumaria FuranFlex XP, si sono determinati valori che non superano il 10% delle soglie limiti, consigliate da ACGIH.

Si ritiene pertanto che non sussista un effettivo fattore di rischio per gli addetti che gestiscono le attività.

Anche con questo materiale, nei fumi di lavorazione non sono state rilevate tracce di Furani aerodispersi.

  
**STUDIO ALFA S.r.l.**  
 Via Moriti, 1 - 42122 REGGIO EMILIA  
 Zona Artigianale Budò del Signore  
 Tel. 0522 550905 (n. 4 linee)  
 Telefax 0522 550987  
 Partita IVA e Cod. Fisc. 01425830361