

Reggio Emilia, lì 07/03/2008

Spett. le Ditta  
**ELENCA S.r.l.**  
Via Fattori n.12  
42019 SCANDIANO (RE)

## **RAPPORTO DI PROVA N° 5237/2008**

### **INTRODUZIONE**

**ELENCA Srl**, è proiettata verso i migliori aggiornamenti tecnici in materia di **risanamento di camini - canne fumarie**, volti a cercare proposte innovative, sicure ed omologate, per offrire le soluzioni più idonee e le tecniche più avanzate per il recupero dei vecchi sistemi fumari.

L'Azienda è importatore e distributore esclusivo per l'Italia, la Spagna e il Portogallo del sistema FURANFLEX; effettua anche installazioni in cantieri di lavoro.

Le canne fumarie gonfiabili FuranFlex® vengono utilizzate per l'adeguamento e il ripristino dei condotti fumari esistenti, tramite rivestimento interno del condotto.

IL sistema FURANFLEX è impiegato per canne fumarie di caldaie a gas, G.p.l., gasolio e consigliato per apparecchi a condensazione; è inoltre adatto per risanare cappe di cucine civili e di ristorazione, pluviali e condotti di ventilazione in genere.

Il ciclo di installazione del FURANFLEX consiste in:

**A** - Si cala la manichetta dentro al condotto da ripristinare (cemento, eternit, pietra, acciaio, mattoni ecc...).

**B** - Viene gonfiata per mezzo di una macchina che produce vapore a bassa pressione, si adatta alla forma del cavedio nel quale viene inserita.

**C** - Il processo di indurimento (polimerizzazione) della manichetta richiede da 1 a 2 ore, ed è irreversibile. Il risultato è una nuova canna fumaria con parete interna liscia e rigida, resistente alle condense acide dei fumi.

In seguito alle richieste di **ELENCA S.r.l., LABORATORI INTEGRATI STUDIO ALFA S.r.l.** è intervenuto presso l'Azienda in indirizzo, al fine di effettuare un'indagine analitica con lo scopo di valutare l'esposizione per via inalatoria ad alcuni composti chimici pericolosi, durante il ciclo di installazione della canna fumaria Furanflex, ai fini del confronto con i valori limite di esposizione professionale imposti dalla Normativa Nazionale vigente (Allegato VIII-ter D.Lgs 626/94) o suggeriti da ACGIH (G.IG.IND. SUPPL VOL 32 n.3 – Luglio 2007).

Il programma d'indagine è stato definito da **L.I.S.A.** per conto di **ELENCA**.

Le misurazioni, le determinazioni analitiche e la valutazione finale dei dati rilevati, sono state effettuate da tecnici di L.I.S.A.

## **DATA DELL' INTERVENTO**

Campionamenti effettuati in data 03 Marzo 2008

## **ANALISI DEI RISCHI**

La canna fumaria FURANFLEX 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.

Per misurare i livelli espositivi dei suoi installatori, **ELENCA** ha predisposto una prova simulata d'installazione presso un locale di sua proprietà adibito laboratorio.

La lavorazione è stata riprodotta 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.

Sono state individuate due postazioni di lavoro da sottoporre all'indagine dove gli operatori addetti all'installazione, quantomeno nella prima fase della lavorazione (inserimento della canna fumaria e inizio fase di gonfiaggio manichetta con vapore) permangono nelle immediate vicinanze della fonte emissiva:

- Zona operatore a terra;
- Zona operatore in quota.

Durante la prova è stata simulata anche l'apertura della confezione nuova del materiale da utilizzare per il risanamento, fase in cui l'operatore può essere esposto ad eventuali residui di resina che potrebbero volatilizzare dalla manichetta.

## **METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO**

Sulla base delle indicazioni forniteci dall'Azienda, **LABORTORI INTEGRATI STUDIO ALFA S.r.l.**, ha effettuato un'indagine strumentale di prelievi con lo scopo di quantificare il grado di esposizione dei lavoratori ad agenti chimici pericolosi.

L'indagine è stata condotta cercando di isolare le operazioni e verificando che gli addetti si dedicassero alla mansione indagata per tutta la durata del campionamento.

I prelievi sono stati effettuati durante la normale attività lavorativa e possono, dunque, considerarsi, per le modalità adottate, significativi e rappresentativi delle normali condizioni di lavoro.

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

Per tutti i campionamenti sono stati utilizzati campionatori attivi rappresentati da fiale di carbone attivo tipo SKC cod. 226-09 collegate a pompe a batteria regolate ad un flusso di 0,4 l/m.

Per i prelievi di tipo fisso, le linee di campionamento sono state predisposte collegando le fiale a pompe portatili marca Zambelli modello Chronos e poste a circa 20 cm dalla fonte emissiva.

Le determinazioni analitiche sono state effettuate previo desorbimento con solfuro di carbonio dei campioni e successiva analisi gascromatografica con rilevatore a spettrometria di massa (GC/MS).

### **Formaldeide (EPA TO11/A)**

Si sono effettuati campionamenti di vapori di formaldeide in posizione fissa utilizzando fiale SUPELCO LpDNPH S10 contenenti 2,4 - dinitrofenilidrazina; l'idrazone derivato è stato analizzato in HPLC.

Per i prelievi di tipo fisso, le linee di campionamento sono state predisposte collegando le fiale a pompe portatili marca Zambelli modello Chronos, garantendo un flusso di campionamento di 0,4 litri/minuto per 30' ora di prelievo.

Al fine di verificare il rispetto del limite di soglia-ceiling (TLV/C) consigliato da ACGIH per la formaldeide, la fase di polimerizzazione con vapore della manichetta è stata suddivisa in due campionamenti della durata di circa 30', al fine di verificare eventuali picchi espositivi soprattutto durante la fase iniziale d'indurimento, in concomitanza della quale si potrebbe presumere una emissione maggiore di vapori inquinanti.

### **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.

## DESCRIZIONE DEI CAMPIONAMENTI E CONCENTRAZIONI DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

### • **Campionamento 1A**

Campionamento di tipo ambientale effettuato su postazione fissa, zona adiacente operatore a terra.

Prelievo effettuato dalle ore 15:00 alle ore 16:00 - Fenolo e Furani;

1° Prelievo dalle ore 15:00 alle ore 15:30, 2° dalle ore 15:30 alle ore 16:00 – Formaldeide.

*Attività svolte durante il campionamento:* Intero ciclo simulato d'installazione Furanflex

Risultati analitici - Vedi **Tabella 1**.

### • **Campionamento 2A**

Campionamento di tipo ambientale effettuato su postazione fissa, zona adiacente operatore in quota.

Prelievo effettuato dalle ore 15:00 alle ore 16:00 - Fenolo e Furani;

1° Prelievo dalle ore 15:00 alle ore 15:30, 2° dalle ore 15:30 alle ore 16:00 – Formaldeide.

*Attività svolte durante il campionamento:* Intero ciclo simulato d'installazione Furanflex.

Risultati analitici - Vedi **Tabella 1**.

**TABELLA 1**

Parametro indagato	Esposizione determinata (mg/m <sup>3</sup> )			
	Campionamento 1A		Campionamento 2A	
Fenolo	<b>1,6</b>		<b>1,1</b>	
Formaldeide	Fase iniziale polimerizz.: <b>0,018</b>	Fase finale polimerizz.: <b>0,007</b>	Fase iniziale polimerizz.: <b>0,010</b>	Fase finale polimerizz.: <b>0,005</b>
Furani	<b>Non rilevati</b>		<b>Non rilevati</b>	



Responsabile del Laboratorio

Dott. Massimo Ferrari

## **VALORI LIMITE**

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 sussistono 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, bensì pressoché 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.

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

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

I limiti sono riferiti alla singola sostanza. Quando siamo in presenza di una miscela di sostanze che hanno effetti tossicologici simili, come ad esempio, nel caso delle Sostanze organiche volatili presenti durante la fase di verniciatura a solvente, 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.

## **CONCLUSIONI**

I due campionamenti di tipo ambientale, effettuati con lo scopo di valutare le esposizioni professionali degli operatori impegnati nell'opera di risanamento canne fumarie, evidenziano concentrazioni medie espositive per i parametri monitorati inferiori ai limiti imposti e/o consigliati.

Risultano ampiamente rispettati anche i TLV miscela, se consideriamo l'effetto additivo dalle singole Sostanze Organiche volatili emesse in lavorazione.

Nei fumi di lavorazione non sono state rilevate tracce di Furani aerodispersi.

La postazione di lavoro a terra (vedi 1A) risulta essere interessata a concentrazioni sia di Fenolo che di Formaldeide leggermente più elevate rispetto alla postazione in quota.

L'indagine ambientale ha altresì evidenziato come durante la prima fase di indurimento del FURANFLEX si abbiano le emissioni maggiori di Formaldeide, sempre comunque ben sotto al limite Ceiling fissati da ACGIH per brevi esposizioni, per poi diminuire sensibilmente nel corso della seconda mezz'ora di polimerizzazione.

LABORATORI INTEGRATI  
**STUDIO ALFA S.r.l.**  
 Via Monti, 1 - 42100 REGGIO EMILIA  
 Tel. 0522 550905 (n° 4 linee)  
 Telefax 0522 550987  
 Partita IVA e Cod. Fisc. 00842760332