

AU. 5

50°

**CONGRESSO
NAZIONALE**

**SOCIETÀ ITALIANA DI
MEDICINA DEL LAVORO
E IGIENE INDUSTRIALE**

Roma 21-24 ottobre 1987

Monitoraggio biologico e esperienze di bonifica ambientale in laboratori artigiani di produzione di manufatti in vetroresina

P.G. BARBIERI, C. FERNICOLA *, L. CONIGLIO *,
e G. SEBASTIANI *

U.O., T.S.L.L., USSL 36, Iseo

** U.O., T.S.L.L., USSL 41, Brescia*

INTRODUZIONE

La lavorazione di plastici rinforzati in fibra di vetro (vetroresina) è in progressiva espansione. Essi vengono infatti sempre più diffusamente utilizzati per le caratteristiche di leggerezza, resistenza e impermeabilità nella produzione di scafi, carrozzerie, antenne paraboliche, serbatoi e altri oggetti. Non richiedendo una tecnologia sofisticata, le aziende produttrici hanno, per la maggior parte, le caratteristiche del laboratorio artigianale il che consente di assecondare le richieste di un mercato tuttora assai variabile.

Nel laboratorio tipo, su stampi forniti dal committente, si effettuano preliminarmente le operazioni di "gel - coatatura" e la successiva stratificazione manuale di fibra e resina a base di stirene.

La presenza della manodopera femminile, spesso rilevante, è una delle cause di un rapido turnover.

Nella maggior parte dei casi il lavoro viene svolto in un unico ambiente di superficie tale da consentire anche la lavorazione in stampi di grandi dimensioni.

MATERIALI E METODI

Si è attuato un programma di monitoraggio am-

50°

**CONGRESSO
NAZIONALE**

**SOCIETÀ ITALIANA DI
MEDICINA DEL LAVORO
E IGIENE INDUSTRIALE**

Roma 21-24 ottobre 1987

bientale e biologico, coinvolgendo 30 lavoratori (83% donne) impiegati in aziende artigiane del settore, individuando quale rischio guida l'esposizione a stirene e quali mansioni a maggior rischio la gel-coatatura e la stratificazione.

In fase preliminare si è proceduto al dosaggio dell'acido mandelico con metodo gascromatografico su campioni estemporanei di urina raccolti alla fine del turno di lavoro del giovedì.

Il monitoraggio tossicologico è stato accompagnato da una batteria di esami ematochimici per la valutazione della funzionalità epatica, renale, emopoietica.

Sono state infine eseguite determinazioni della concentrazione di stirene nell'aria ambientale attraverso campioni personali in fialette di carbone attivo tipo Jumbo e successiva analisi quali-quantitativa per via gascromatografica.

A seguito dei primi allarmanti risultati del monitoraggio biologico, si è avviato un intervento di prevenzione articolato in due fasi principali:

- installazione di un impianto di aspirazione localizzata dotato di elevata flessibilità in modo da potersi adattare alle diverse condizioni lavorative.
- attività collettiva ed individuale di educazione sanitaria con l'obiettivo di ottenere il rispetto di norme comportamentali al fine di ridurre al minimo l'assorbimento della sostanza (indumenti, norme di igiene ecc.).

Dopo i suddetti interventi, si è effettuata una verifica della situazione biologica con una serie ripetuta di rilevazioni.

RISULTATI E CONCLUSIONI

La tabella n. 1 mostra l'andamento dell'escrezione dell'acido mandelico urinario (espresso in mg/l) rilevato a fine turno negli addetti alle mansioni considerate a maggior rischio.

Sono stati esclusi i campioni con peso specifico al di fuori del range normale.

I risultati riportati fanno notare un progressivo decremento dei valori dopo l'intervento di bonifica. Particolarmente rilevante sembra la riduzione del numero di soggetti con valori superiori a 1000 mg/l, pur persistendo segni anche rilevanti di assorbimento.

La tabella n. 2 dimostra la mancanza di correlazione tra l'indicatore biologico e le concentrazioni ambientali di stirene contestualmente rilevate, emerse da un'indagine a tappeto condotta indistintamente su tut

Tabella n. 1 - Monitoraggio biologico per esposti a stirene. Valori di acido mandelico urinario in mg/l (fine turno)

CAMPIONAMENTO N°	1	2	3	4	5
N° di soggetti	25	25	24	22	13
Valore medio (x)	1205	1440	819	709	623
Deviazione standard (S.D.)	490	697	511	532	210
Range (min.-max.)	330 - 2420	434 - 3500	220 - 2020	150 - 1800	250 - 1060
Valori superiori a 1000 mg/l	75 %	77 %	27 %	18 %	5 %

* Intervento di bonifica ambientale e informazione sanitaria.

ti i lavoratori presenti.

La tabella n. 3 mostra invece l'esistenza di una correlazione discretamente significativa emersa valutando gli stessi parametri riferendoli esclusivamente ai soggetti effettivamente esposti al rischio specifico. Non sono riportati i dati di funzionalità d'organo in quanto rientranti nella normalità per la totalità dei lavoratori.

I dati esposti consentono di formulare le seguenti considerazioni:

- 1 - L'acido mandelico si conferma un buon indicatore di esposizione recente a stirene, dato il suo rapido metabolismo.
- 2 - Esiste potenzialmente una buona corrispondenza tra l'entità dell'esposizione ambientale e le variazioni dell'indicatore, a condizione che le rilevazioni vengano effettuate dopo una attenta analisi della mansione e dei carichi di lavoro effettivi. Ciò è tanto più importante nei laboratori artigiani ove la variabilità della produzione e la rotazione delle mansioni comporta esposizione non standardizzabili.
- 3 - Oltre all'installazione di sistemi di aspirazione localizzata, pare determinante, per una efficace bonifica ambientale, predisporre un locale separato per l'asciugatura completa dei manufatti, in quanto tale fase comporta un lento rilascio di vapori di stirene.
- 4 - Considerata la struttura delle aziende in questione, altrettanto determinante appare l'informazione anche individuale sulla necessità dello

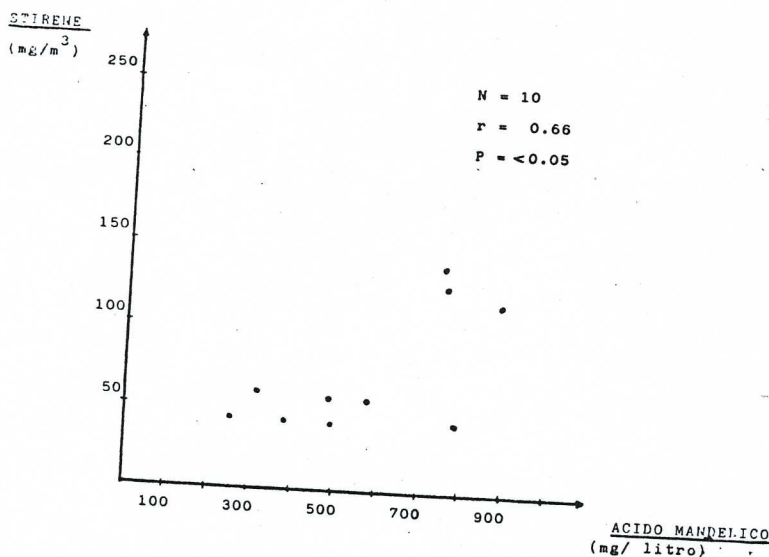
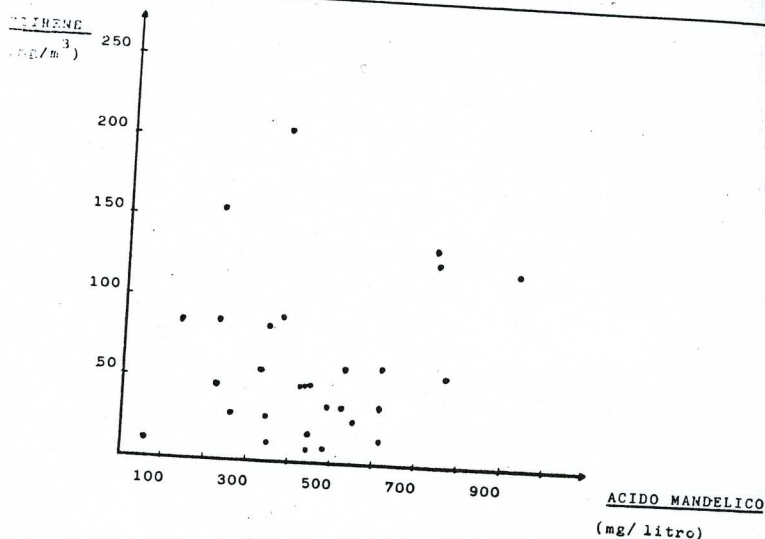
50°

CONGRESSO NAZIONALE

SOCIETÀ ITALIANA DI
MEDICINA DEL LAVORO
E IGIENE INDUSTRIALE

Roma 21-24 ottobre 1987

Tabella n. 2 e 3 - Correlazione tra escrezione urinaria di acido mandelico fine turno e concentrazione di stirene ambientale.



uso dei mezzi protettivi personali e di un corretto rispetto delle norme di igiene.

- 5 - L'assenza di patologia d'organo era prevedibile data la giovane età ed il rapido turnover degli addetti.
E' quindi auspicabile che un'attività di ricerca integrata (sperimentale e clinica) chiarisca gli aspetti ancora dubbi sui possibili danni da

stirene sull'organismo umano.

A tale proposito, potrà essere interessante un approfondimento a livello neuroendocrino, correlando la misura dei recettori beta linfocitari al livello plasmatico di catecolamine.

BIBLIOGRAFIA

- BERTOLUCCI G.B.-Validità degli indicatori biologici nel monitoraggio di esposti a stirene. Atti del 48° Cong. Naz. Soc. It. Med. Lav. e Ig. Ind. - Pavia pp. 537-542-1985.
- IMBRIANI M., PUGLIESE F., SEGHIZZI P., BISCALDI G., PANTAROTTO C., MOSCONI G., GHITTORI S.-Eliminazione urinaria di stirene e di acido mandelico come indicatori di esposizione. Atti del 48° Cong. Naz. Soc. It. Med. Lav. e Ig. Ind. - Pavia pp. 629-643-1985
- DROZ P.O., GUILLEMIN P.M.-Human styrene exposure. Development of a model for biological monitoring. - Int. Arch. Occup. Environ. Health pp. 19-36 - 1983
- GUILLEMIN M.P., BAUER D., MARTIN B., MARAZZI A.- Human exposure to styrene. Industrial hygiene investigations and biological monitoring in the polyester industry. Int. Arch. Occup. Environ. Health - pp. 51:139-150 - 1982
- AUTORI VARI Esposizione professionale a stirene. Reg. Emilia Romagna - contributi n. 12 - 1985
- MUTTI A., VESCOVI P.P., FALZOI M., ARFINI G., VALENTI G., FRANCHINI I. - Neuroendocrine effects of styrene on occupationally exposed workers.- Scand J Work Environ Health - pp 10; 225-228 - 1984
- LAUWERYS R. - Styrene: Biological indicators for the assessment of human exposure to industrial chemicals- Joint Research Centre Ispra Establishment - pp. 68-81-1984