

Esposizione ad Alluminio nelle industrie del territorio bresciano

51° CONGRESSO
NAZIONALE DELLA
SOCIETÀ ITALIANA
DI MEDICINA
DEL LAVORO
E IGIENE
INDUSTRIALE

Firenze
13-16 dicembre 1988

L. CONIGLIO, C. FERNICOLA, P.G. BARBIERI *,
P. APOSTOLI **, A. FERIOLI ** e L. ALESSIO **

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

** U.O.T.S.L.L., USSL 36, Iseo (BS)*

*** Istituto di Medicina del Lavoro, Università di Brescia*

INTRODUZIONE

In Provincia di Brescia operano numerose industrie che, per vari motivi, utilizzano l'Alluminio (Al), metallo che nell'atmosfera degli ambienti di lavoro può essere disperso sotto forma di vapori, fumi e polveri. Si è pertanto ritenuto opportuno valutare l'entità delle esposizioni attraverso il monitoraggio ambientale e biologico, considerata anche la scarsa disponibilità di dati sull'argomento nella letteratura scientifica.

MATERIALI E METODI

L'indagine ha coinvolto 22 imprese insediate nel territorio delle USSL 36 e 41 della Lombardia per un totale di 230 lavoratori. In ogni Azienda, sono stati presi in considerazione esclusivamente i reparti nei quali si effettua la lavorazione dell'Al.

All'interno della produzione, che prevalentemente riguarda manufatti per l'arredamento e l'industria meccanica, sono state individuate tre lavorazioni: fusione (in terra di fonderia o conchigliatrici), pressofusione, smerigliatura con nastro abrasivo.

Le caratteristiche del campione sono esposte nella tabella 1. Nella tabella 2 viene indicato il rapporto tra i lavoratori

Tab. 1 - Caratteristiche del campione di lavoratori esposti professionalmente ad Al suddivisi per le tre lavorazioni individuate.

Lavorazione	N° Aziende	N° Addetti	Età ($\bar{x} \pm DS$)	Anzianità lavora- tiva ($\bar{x} \pm DS$)
Fusione	7	74	36.9 $\pm$ 14.8	8.7 $\pm$ 11.7
Pressofusione	10	119	31.8 $\pm$ 13.9	7.1 $\pm$ 8.8
Finitura	5	37	25.1 $\pm$ 11.9	6.1 $\pm$ 9.1
			F = 9.03	F = 1.014
			p < 0.001	n.s.

Tab. 2 - Percentuali di esposti sul totale degli addetti nelle diverse classi di grandezza delle Aziende considerate.

Classi di grandezza (addetti)	N° Aziende	N° Esposti	% sul totale addetti
1 - 10	7	35	67.4
11 - 50	10	119	55.3
> 50	5	76	13.0

esposti ad Al ed il totale dei dipendenti, relativamente alle diverse classi dimensionali delle Aziende considerate.

Per ogni lavoratore, è stata dosata la concentrazione di Al urinario (ALU) su un campione raccolto alla fine del turno, il penultimo giorno della settimana lavorativa.

Il gruppo di riferimento è stato allestito esaminando 393 soggetti sani, di sesso maschile con età media di anni 40 $\pm$ 14 sicuramente non esposti ad Al.

Per ciascun soggetto dei due gruppi è stata compilata una scheda anamnestica individuale allo scopo di rilevare eventuali occasioni di assorbimento extraprofessionale di Al (ambientale, iatrogeno) e le principali variabili fisiologiche.

In situazioni rappresentative sono state effettuate indagini ambientali per la determinazione dell'Al aerodisperso mediante campionamenti fissi e personali della durata complessiva di quattro ore per posizione lavorativa.

Le concentrazioni del metallo sono risultate comprese tra 0.02 e 2.65 mg/mc (inferiori al TLV-TWA proposto dall'ACGIH).

Il dosaggio dell'Al ambientale è stato eseguito in spettrofotometria di emissione al plasma, previa dissoluzione acida delle membrane.

I dosaggi dell'ALU in ETA AAS con rigor preanalitico. In o densità urinaria (I campioni con valo 1015-1030 sono stat in personal comput abituali statistiche

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nella figura 1 è dei valori di ALU dei lavoratori es biologico sono ris (t=14.67; p<0.01) nei E' da rilevare comun i livelli di ALU : rappresenta il limite Comunque, nel gruppo zioni inferiori al ' costantemente inferi dalla DFG come il a rischio.

E' da segnalare c di ALU superiori a Questi quattro sog nelle giornate pre settimana di sos sono ritornati di en Sia nel gruppo di : esposti, non sono s di età, variazioni s bevitori e non bevito Suddividendo la ca in funzione dell'an che i livelli dell' nel corso dei primi nel corso dei pri i livelli di ALU ten

L'indagine effettua l'Al e che costituis tivo per le due USS che l'esposizione piuttosto contenuta Per questo tipo utilizzato (ALU) s i lavoratori dai in base a valutazioni Ulteriori studi de valutare la relazion trazioni di Al soggetti esposti a f

I dosaggi dell'ALU sono stati effettuati con metodo diretto in ETA AAS con rigoroso controllo dei fattori di confondimento preanalitico. In ogni campione è stata determinata la densità urinaria (p.s.) mediante refrattometria ottica. I campioni con valori di p.s. non compresi nell'intervallo 1015-1030 sono stati esclusi. I dati sono stati inseriti in personal computer ed elaborati per il calcolo delle abituali statistiche descrittive.

RISULTATI E DISCUSSIONI

Nella figura 1 è riportata la distribuzione percentuale dei valori di ALU nel gruppo di riferimento ed in quello dei lavoratori esposti. I valori medi dell'indicatore biologico sono risultati significativamente più elevati ($t=14.67$; $p<0.01$) nei soggetti professionalmente esposti.

E' da rilevare comunque che in oltre il 40 % dei lavoratori, i livelli di ALU sono risultati inferiori a 20 mcg/L che rappresenta il limite superiore per la popolazione generale. Comunque, nel gruppo di lavoratori (tutti esposti a concentrazioni inferiori al TLV-TWA), i livelli di ALU sono risultati costantemente inferiori a 170 mcg/L che è stato indicato dalla DFG come il valore biologico limite per i soggetti a rischio.

E' da segnalare che due lavoratori presentavano livelli di ALU superiori a 150 mcg/L e due superiori a 200 mcg/L. Questi quattro soggetti avevano assunto farmaci antiacidi nelle giornate precedenti. I valori del test, dopo una settimana di sospensione del trattamento terapeutico, sono ritornati di entità comparabile con il resto del gruppo. Sia nel gruppo di riferimento che in quello dei lavoratori esposti, non sono state riscontrate, per le diverse classi di età, variazioni significative per fumatori e non fumatori, bevitori e non bevitori.

Suddividendo la casistica dei lavoratori in sottogruppi in funzione dell'anzianità lavorativa (tab. 3) si evidenzia che i livelli dell'indicatore presentano un netto incremento nel corso dei primi tre anni di attività e in particolare nel corso dei primi dodici mesi. Negli anni successivi i livelli di ALU tendono a stabilizzarsi.

L'indagine effettuata nelle 22 Aziende che utilizzano l'Al e che costituiscono sicuramente un campione rappresentativo per le due USSL considerate, ha permesso di evidenziare che l'esposizione professionale al metallo è risultata piuttosto contenuta e compresa entro i valori limite.

Per questo tipo di esposizione l'indicatore biologico utilizzato (ALU) si è dimostrato capace di distinguere i lavoratori dai soggetti di riferimento, prevalentemente in base a valutazioni di gruppo.

Ulteriori studi dovranno essere intrapresi al fine di valutare la relazione esistente fra livelli di ALU e concentrazioni di Al atmosferico, considerando separatamente soggetti esposti a forme fisico-chimiche diverse del metallo.

ori esposti
e tre lavo-

)	Anzianità lavorativa ($\bar{x} \pm DS$)
4.8	8.7 ± 11.7
3.9	7.1 ± 8.8
1.9	6.1 ± 9.1
3	$F = 1.014$
01	n.s.

li addetti nel-
Aziende consi-

	% sul totale addetti
	67.4
	55.3
	13.0

ti, relativamente
le considerate.

la concentrazione
accolto alla fine
na lavorativa.

estito esaminando
con età media di

è stata compilata
scopo di rilevare
extraprofessionale
incipali variabili

effettuate indagini
ll'Al aerodisperso
nali della durata
vorativa.

risultate comprese
V-TWA proposto dal-

seguito in spettrofo-
dissoluzione acida

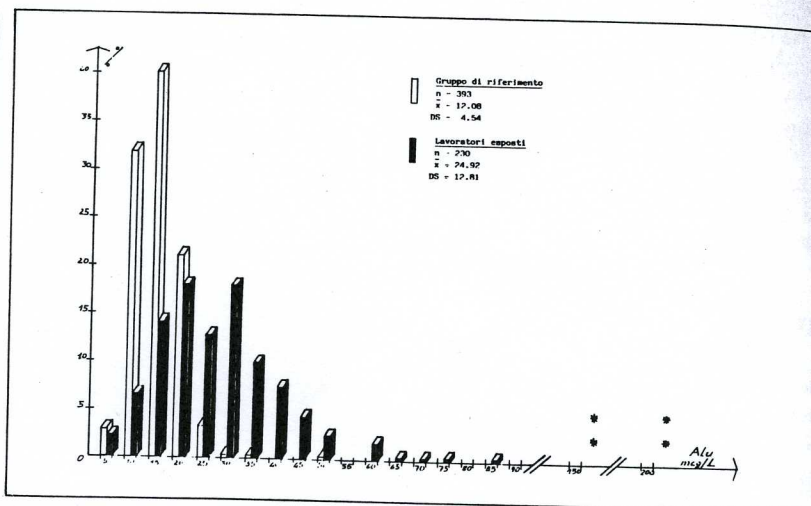


Fig. 1 - Distribuzione percentuale di Al nel gruppo di riferimento e nei lavoratori esposti. Con l'asterisco (*) sono indicati quattro lavoratori che avevano assunto farmaci antiacidi.

Tab. 3 - Livelli di AlU dei lavoratori esposti professionalmente in funzione dell'anzianità lavorativa.

Anzianità lavorativa (anni)	Numero soggetti	Alluminio urinario (mcg/L)		
		$\bar{x}$	DS	Range
0 - 1	40	19.3	10.0	6 - 46
1.1 - 3	45	24.1	16.2	4 - 83
3.1 - 6	38	24.9	10.9	5 - 73
6.1 - 9	39	26.1	14.6	4 - 70
> 9	68	26.9	15.3	4 - 63

BIBLIOGRAFIA

- FRIBERG L., NORDBERG G.F., VOUK V.B.: Handbook on the toxicology metals - Amsterdam; Elsevier; 1986.
- CLARKSON T.W., FRIBERG L., NORDBERG G.F.: Biological Monitoring of toxic metals - New York; Plenum Press; 1988.
- DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT: Maximum concentrations at the workplace and biological tolerance values for working materials - Weinheim; VCH; 1987.
- SCHALLER K.H., VALENTIN H.: Biological indicators for the assessment of human exposure to industrial chemicals - Brussels; EEC; 1984.
- ACGIH: The threshold limit values of airborne contaminants and intended changes - Cincinnati; ACGIH; 1987.

Fattori p nel dosag in campio

C. MINOIA, A. I

Laboratorio Industriale
Fondazione Clinica de

SOMMARIO

Relative me
plasma sono state a
minazione che carat
del campione biolog
lizzati hanno evide
dere con ago in acc
na significative ce
trazione naturale d

INTRODUZIONE

Nel dosaggio di ele
ematico rappresenta
verificare una sign
logico(1)(2)(3).
Ciò può essere cons
grado di cedere tra
campione di sangue
namento accidentale
ticoagulante o di p
(2). Il Nichel nel
sono due indicatori
soggetti profession
saggio é impiegata
pia di assorbimento