

M.G. Verso, R. Torretta, A. Provenzani, P. De Marchis, G. Lacca, D. Picciotto

Esposizione professionale ad agenti inquinanti ambientali: studio osservazionale su un gruppo di edicolanti della città di Palermo

Sezione di Medicina del Lavoro - Dipartimento di Medicina Clinica e delle Patologie Emergenti - Università degli Studi di Palermo

RIASSUNTO. L'inquinamento ambientale minaccia costantemente lo stato di salute delle popolazioni urbane. Tale problematica di igiene ambientale acquisisce un particolare interesse nell'ambito della Medicina del Lavoro, considerando che alcune mansioni si svolgono in prevalenza all'aperto; pertanto gli inquinanti aerodispersi ed acustici possono configurarsi come fattori di rischio professionali. Oggetto del presente studio è la valutazione dello stato di salute di un gruppo di edicolanti della città di Palermo, in relazione al livello di inquinamento urbano monitorato nell'anno 2006.

È stata valutata la funzionalità respiratoria, uditiva, renale, epatica e cardiovascolare, con particolare interesse alle strutture endoteliali.

Dall'analisi dei risultati emerge l'elevata prevalenza di danno a carico del distretto carotideo, per il quale non si può escludere un ruolo concausale dei diversi inquinanti aerodispersi.

Parole chiave: inquinamento ambientale, edicolanti.

ABSTRACT. OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ENVIRONMENTAL POLLUTION: OBSERVATIONAL STUDY ABOUT A NEWSPAPER-AGENTS GROUP. Environmental pollution constantly menaces urban people's health. This public-health question has a remarkable interest in occupational medicine, because some professions require operations outdoor for most of the day. Therefore airborne pollutants could be considered occupational risk factors. Our object is health evaluation of a newspaper-agents group of Palermo, in association with pollution level monitored during the 2006. We examined these subjects regarding especially lung, ear, kidney, liver and cardiovascular system, with particular consideration for endothelial structure. Results: high prevalence of carotid artery damage can't exclude a concausal role of airborne pollutants.

Key words: environmental pollution, newspaper-agents.

Introduzione

L'inquinamento ambientale, da diversi anni emergenza mondiale, minaccia lo stato di salute dell'uomo non soltanto mediante l'azione diretta dei diversi inquinanti, ma anche attraverso le alterazioni dell'ecosistema (variazioni climatiche, desertificazione, mutazioni della flora e della fauna ecc.). Numerosi studi presenti nel panorama della letteratura scientifica dimostrano, infatti, un aumento di morbilità e di mortalità per malattie respiratorie e cardiovascolari nelle popolazioni residenti in ambienti urbani (5, 9). In particolare l'esposizione ai inquinanti ambientali è stata associata ad un aumento della mortalità per infarto miocardico acuto e per accidenti cerebro-vascolari (4, 9, 15-17). La percentuale di decessi attribuiti all'inquinamento atmosferico, calcolato dopo un'analisi comparativa fra tre stati europei (Francia, Svizzera e Austria) è stimata essere del 6% annuo. Tale valutazione riguarda la popolazione generale, considerando che il tempo medio trascorso all'aperto è di circa il 20% dell'intero arco della giornata (11).

L'inquinamento da traffico, soltanto in Italia, è correlato alla morte prematura di circa 80000 persone; ed è rilevante precisare che, in ambito urbano, fino al 50% del particolato (PM10) è emesso dal traffico e che studi epidemiologici hanno dimostrato una correlazione tra incremento dei livelli di particolato nell'inquinamento atmosferico ed alterazione del sistema cardio-circolatorio (interferenza con le principali funzioni cardiovascolari) con conseguente aumento dei ricoveri ospedalieri (6, 8, 10, 12, 14).

Tale problematica di igiene ambientale acquisisce nell'ambito della medicina del lavoro un'importanza ulteriore: basti pensare ad alcune categorie professionali che nel corso dell'espletamento della propria mansione si trovano prevalentemente ad operare all'aperto. In questo caso l'esposizione agli inquinanti aerodispersi ed acustici potrebbero configurarsi come fattori di rischio professionali.

L'indagine, in atto appena avviata e che coinvolgerà varie mansioni, ha inizialmente preso in esame la categoria degli edicolanti.

Materiali e metodi

La valutazione quali-quantitativa degli agenti lesivi si è fondata sui rilievi ambientali forniti dalla relazione del-

l'AMIA (Azienda Municipale per l'Igiene Ambientale) sull'inquinamento acustico ed atmosferico della città di Palermo nell'anno 2006; vengono considerati, come da DM 02/04/2002 n° 60, D.Lgs. 21/05/2004 n° 183, tre tipi di limite: quello di attenzione, quello di allarme per ogni agente lesivo ed anche il limite per la protezione della salute umana.

Con l'espressione "stato di attenzione" si definisce la fase dell'inquinamento precedente allo "stato di allarme", condizione, quest'ultima, capace di determinare un rischio ambientale e sanitario. Invece, con l'espressione "limite per la protezione della salute umana" si definiscono le concentrazioni atmosferiche, fissate in base alle conoscenze scientifiche, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente.

In tabella I viene segnalato il numero dei superamenti del livello di attenzione, di allarme e di protezione per la salute umana per i principali inquinanti da noi considerati.

Tabella I. Numero di superamenti dei livelli di attenzione, di allarme e di protezione per la salute umana per l'anno 2006 dei principali inquinanti

	CO	NO ₂	O ₃	PM10
SLAI	-	-	-	-
SLAt	-	-	-	-
SLPs	-	4	23	77

Legenda: SLAI: limite di allarme
SLAt: limiti di attenzione
SLPs: limite di protezione salute umana

È da notare come, nella città di Palermo nell'arco del 2006, ci sia stato il riscontro ambientale di "scadente qualità dell'aria" ma non sono stati mai superati i livelli di attenzione e di allarme dei singoli inquinanti. È stato, comunque, superato il limite per la protezione della salute umana per le polveri sospese (PM10), per l'ozono e per il biossido d'azoto.

Per quanto riguarda gli altri agenti lesivi, il monitoraggio ambientale relativo al benzene, effettuato periodicamente durante gli anni considerati, ha messo in evidenza il costante superamento del valore limite annuo per la protezione della salute umana, pari a 10 µg/m³, in numerose aree della città, con assoluta prevalenza delle aree ad intenso traffico autoveicolare.

I valori di piombo nell'aria sono risultati, invece, costantemente inferiori al valore limite per la protezione della salute umana proposti dalla Direttiva 99/30/CE (0,5 µg/m³).

Per quanto attiene l'inquinamento acustico, la città di Palermo è suddivisa in 6 aree a seconda delle attività a maggiore o minore rumorosità: per ciascuna di queste è previsto un limite di Leq variabile per le ore notturne da 40 dBA nelle aree protette a 70 dBA nelle aree industriali, e per quelle diurne da 50 a 70 dBA.

Il monitoraggio ha evidenziato valori di livello equivalente sonoro eccedenti i limiti in tutte le aree sia in orario diurno che notturno; tuttavia nelle zone a più elevata densità di traffico autoveicolare non è stato mai superato il valore di 74 dBA (1).

Acquisiti tali dati, abbiamo provveduto all'arruolamento dei soggetti contattando preliminarmente l'associazione sindacale maggiormente rappresentativa della categoria.

Quindi è stato selezionato il campione dotato di requisiti prestabiliti, che prevedevano: l'esercizio dell'attività presso un chiosco, un'anzianità lavorativa congrua ed inoltre l'assenza di malattie preesistenti a carico degli apparati in esame, ovvero il cardiovascolare, con particolare attenzione alle strutture endoteliali, il respiratorio, l'uditivo, l'emopoietico, il fegato ed il rene.

Da un elenco iniziale, fornitoci dall'associazione sindacale, comprendente 224 edicolanti, soltanto 89 possedevano le caratteristiche succitate; di questi però 36 non hanno aderito all'iniziativa, mostrando diffidenza e scarsa sensibilità al tema di tutela della salute. Pertanto il campione definitivo si è ridotto infine a 53 lavoratori.

Al campione selezionato è stato somministrato un questionario finalizzato ad acquisire informazioni relative a: tipologia dell'ambiente di lavoro: ubicazione, superficie, eventuali mezzi di climatizzazione dell'edicola; organizzazione del lavoro: orario lavorativo, eventuale turnazione e riposo settimanale, pausa pranzo, luogo di consumo dei pasti, ferie e assenze per malattia, postura prevalente durante il giorno (seduta o in piedi), movimentazione manuale dei carichi.

I soggetti selezionati sono stati sottoposti a visita medica e ad esami di laboratorio e strumentali quali: emocromo, con striscio periferico (con apparecchio Sysmex KX-21); transaminasi AST e ALT, creatinemia, glicemia e assetto lipidico (Beckman Synchron CX7); carbosiemoglobina (Instrumentation Laboratory 482 Co-Oximeter) e piombemia, valutata con apparecchio ad assorbimento atomico con fornetto di grafite (Perkin-Elmer SIMAA 6000); ECG (elettrocardiografo Schiller AT-10) ed ecocolor Doppler dei distretti sovraortico e degli arti inferiori (ecografo ATL Apogee 800 con sonda lineare 5-11 MHz) prendendo come vasi di riferimento le arterie carotide interna e poplitea; curva flusso-volume (Cosmed Pony Spirometer Graphic), quale indicatore anche precoce di danno dell'apparato respiratorio; audiometria (Amplifon Amplaid 171).

Risultati

Il campione è costituito da 53 soggetti, 42 uomini e 11 donne, con età media di 43,2 anni (DS = 11,5) e anzianità lavorativa media di 18,4 anni. Fra questi, 16 soggetti (30,2%) sono fumatori.

Dall'analisi dei questionari è emerso che l'edicola ha una quadratura media di 9,9 m², è munita di riscaldamento (pompa di calore, stufa) in 31 casi (58,5%), e di sistemi di raffreddamento (condizionatore, ventilatore) in altri 36 (67,9%).

Per quanto riguarda le abitudini lavorative si calcola che l'orario medio di attività è di 11 ore giornaliere, di cui 8,2 trascorse in posizione ortostatica; il numero medio di assenze è di 2,5 giorni l'anno e quello di ferie di 7,9 giorni; 36 edicolanti (67,9%) si alternano al lavoro con un collaboratore e 49 (92,4%) sollevano manualmente i pacchi di giornali.

Durante la raccolta anamnestica si è evidenziata positività per atopìa in 13 casi. Fra coloro che avevano effettuato i test specifici, 3 soggetti con rinite erano positivi agli acari

della polvere; altri 2 affetti rispettivamente da rinocongiuntivite e da asma, presentavano invece una polisensibilizzazione (acari, parietaria e graminacee). In ulteriori due casi, con riferita orticaria era stata accertata ipersensibilità a farmaci, quali FANS, penicillina e cefalosporine. Fra quelli che non avevano praticato alcun test specifico, 2 lamentavano rinite, 2 rinocongiuntivite e altri 2 asma bronchiale.

Durante il colloquio è stata riferita da 13 soggetti lombosciatalgia, supportata in 6 casi dalla diagnosi radiologica di artrosi del distretto lombo-sacrale e in 2 da diagnosi alla TC di ernia discale. In 9 soggetti vi era la positività anamnestica per ernia inguinale, in 8 casi insorte dopo diversi anni di attività e trattate chirurgicamente.

Quasi tutti gli edicolanti esaminati hanno infine manifestato il loro disagio incontrato nell'attività svolta, legato prevalentemente alle difficili condizioni microclimatiche dell'edicola, all'orario di lavoro prolungato, all'impossibilità di intraprendere una regolare alimentazione e una normale vita sociale.

Per quanto riguarda l'esame obiettivo, i principali rilievi sono esposti nella tabella II.

Tabella II. Principali rilievi obiettivi

Rilievi obiettivi	Numero casi	% sul totale
Sogg. in sovrappeso	16	30,2
Varici arti inferiori	11	20,7
Iperensione arteriosa	10	18,9
Respiro aspro diffuso	8	15,1
Ipercheratosi palmare	6	11,3
Lasegue positivo	6	11,3

L'emocromo ha messo in evidenza 3 soggetti con poliglobulia, di cui due moderati fumatori dell'età di 32 e 56 anni rispettivamente, e uno di 36 anni non fumatore.

Gli esami biochimici hanno rilevato 7 casi di ipercolesterolemia (13,2%), 11 di ipertrigliceridemia (20,7%) e 20 con livelli di colesterolo-HDL inferiori ai limiti di norma (37,8%). In 6 soggetti (11,3%) si è evidenziata iperglicemia. Gli indici di funzionalità epatica e renale invece si sono mantenuti costantemente nei limiti di norma.

Il dosaggio della piombemia ha mostrato valori inferiori ai livelli di riferimento per la popolazione generale, ad eccezione di due uomini con 58,8 µg/dl (soggetto di 41 anni, non fumatore) e 37,4 µg/dl (soggetto di 42 anni, fumatore) rispettivamente.

La percentuale di carbossiemoglobina ha superato il valore limite biologico per gli esposti professionalmente, pari al 3,5% del totale dell'emoglobina a fine turno, in 10 soggetti, con un valore medio di 5,4% (min. 3,8%- max 7,8%); fra questi soltanto uno non era fumatore.

L'ecocolordoppler del distretto carotideo ha evidenziato ispessimenti intimali in 13 soggetti (24,5%), di cui 6 fumatori, e la presenza di placche aterosclerotiche in altri 3 (5,7%). Fra coloro che presentavano ispessimento intimale, due rispettivamente di 57 e 28 anni, non possedevano fattori di rischio cardiovascolare tradizionali.

Fra quelli con rilievo di placche aterosclerotiche, va segnalato il caso di un ragazzo di 29 anni, anch'egli senza apparenti fattori di rischio cardiovascolari. Nulla di patologico è stato riscontrato nel distretto popliteo.

All'esame elettrocardiografico si sono riscontrate semplicemente deviazioni a sinistra dell'asse elettrico e modeste turbe della conduzione intraventricolare dx sovrapponibili per prevalenza ai dati riferiti alla popolazione generale; un elettrocardiogramma ha rilevato un caso di sofferenza ipossica anteriore estesa in un soggetto con valori tensivi arteriosi borderline, non fumatore, non a conoscenza del problema. Nessun caso di aritmia.

La curva flusso-volume ha rilevato varie tipologie di danno come esposto in tabella III.

Tabella III. Riscontri patologici alla curva flusso-volume

Diagnosi	Non fumatori	Fumatori
Riduzione dei flussi	1 (1,9%)	4 (7,5%)
S. ostruttiva	0	1 (1,9%)
S. restrittiva	2 (3,8%)	3 (5,7%)
S. mista	2 (3,8%)	2 (3,8%)

L'audiometria soggettiva, infine, ha evidenziato un deficit uditivo sensoriale bilaterale in 6 soggetti (11,3%) configurante però una presbiacusia.

Considerazioni

Dall'analisi dei risultati emergono alcune riflessioni.

La prima osservazione fa riferimento alla notevole prevalenza di danno endoteliale (circa il 25%) a carico dei vasi del distretto epiaortico riscontrato all'ecocolordoppler.

In molti casi questi soggetti presentavano un elevato livello ematico di trigliceridi e di colesterolo totale con ridotta frazione HDL, inoltre alcuni non erano a conoscenza dello stato ipertensivo accertato all'atto della visita medica (l'ipertensione era un criterio di esclusione dall'arruolamento) ed altri ancora associavano a questi fattori di rischio anche il fumo di sigarette.

Pur non volendo prescindere dalla considerazione degli elementi abitualmente coinvolti nel realizzarsi di un danno endoteliale, è bene ricordare che due soggetti (1 con ispessimento dell'intima e l'altro con placche aterosclerotiche), con età inferiore ai 30 anni, non presentavano alcuno dei fattori di rischio tradizionali.

Si potrebbe qui invocare fra l'altro la sedentarietà tipica della mansione, così come la errata alimentazione, viste le esigue pause che impediscono il ritorno a casa per il pranzo con la possibilità di attuare una sana alimentazione.

L'esposizione ai tossici ambientali potrebbe comunque giocare un ruolo concausale in tal senso, se come da noi rilevato i valori di carbossiemoglobina si attestano su livelli medio-alti, che, pur rientrando nel range consentito nei fumatori, contemplano nel nostro campione valori fino a 7,8% del totale dell'emoglobina.

A supporto di ciò, basti ricordare l'occorrenza di lesioni endoteliali, e conseguentemente d'organo (cuore, encefalo).

falo, reni), nei soggetti fumatori, non preservati dal danno dal semplice prevedere range di HbCO più elevati rispetto ai soggetti non fumatori (13).

Altra patologia riscontrata con frequenza nel campione è quella artrosico-degenerativa a carico della colonna lombare che certamente necessita di una predisposizione individuale ma che può essere comunque correlata alla movimentazione manuale dei giornali.

Per quanto riguarda i fenomeni allergici, soltanto 7 dei 13 soggetti che riferivano sintomatologia ascrivibile a sensibilizzazione avevano effettuato i test cutanei; in ogni caso la percentuale di individui ipersensibili da noi riscontrata è sovrapponibile ai dati rilevati per la popolazione generale.

Numerosi studi dimostrano comunque la maggiore incidenza di fenomeni allergici, specialmente a carico delle vie respiratorie, nelle aree a maggiore inquinamento atmosferico (3).

Inoltre agenti notoriamente irritanti, quali ad esempio gli ossidi di zolfo, l'ozono, i gas nitrosi, se inalati, possono aggravare la sintomatologia allergica ed interagire con gli allergeni tradizionali, potenziandone gli effetti (7).

Per ciò che attiene l'esposizione a rumore, come precedentemente detto, non sono stati mai superati i 74 dB di Leq e, come prevedibile, i 6 soggetti che presentavano all'audiometria una perdita uditiva non erano affetti da sordità da rumore ma da presbiacusia.

L'analisi dei dati rilevati alla curva flusso-volume, come già illustrato, ha rilevato alterazioni di diversa entità in 9 soggetti fumatori e in 5 non fumatori. Dei non fumatori però 3 avevano una positività per allergopatie. Nel gruppo dei fumatori, pressoché tutti consumatori di almeno 20 sigarette al dì, soltanto uno era allergico e uno aveva una pregressa TBC; 3 erano in sovrappeso.

Pertanto soltanto 2 soggetti, 1 con sindrome restrittiva lieve e 1 con lieve riduzione dei flussi espiratori, non avevano apparentemente alcun fattore di rischio tradizionale per patologie respiratorie (allergie, fumo o sovrappeso).

Conclusioni

In conclusione, da quanto finora osservato, presso la categoria professionale preliminarmente da noi esaminata, emerge l'occorrenza di danno endoteliale, certamente associato ai tradizionali fattori di rischio cardiovascolare, ma per il quale è ipotizzabile l'incidenza significativa di altri fattori ambientali concomitanti e non ancora ben identificati. A supporto di ciò esistono diversi studi sperimentali che dimostrano l'azione lesiva degli scarichi autoveicolari sulle cellule endoteliali dell'uomo, attraverso un complesso meccanismo che coinvolge fra l'altro l'enzima NO-sintetasi e le specie reattive dell'ossigeno (2,12).

È altresì da ricordare la frequente coesistenza di altre patologie, quali le varici agli arti inferiori, l'obesità e le affezioni artrosico-degenerative del rachide lombare, verosimilmente in relazione reciproca ed associate in gran parte alle caratteristiche della stessa mansione lavorativa, che prevede

la notevole sedentarietà, atteggiamenti posturali scorretti e l'impossibilità di effettuare una sana alimentazione.

Riteniamo opportuno, infine, sottolineare che si tratta di risultati ancora parziali, preliminari a studi in programma per il futuro, e pertanto non conclusivi. È nostra intenzione infatti estendere ed approfondire le indagini ad altre categorie lavorative similmente esposte all'inquinamento ambientale, in relazione ai possibili effetti dei diversi agenti tossici.

Bibliografia

- 1) AMIA Spa. Il rilevamento dell'inquinamento acustico ed atmosferico nel Comune di Palermo - anno 2006.
- 2) Bai Y, Suzuki AK, Sagai M. The cytotoxic effects of diesel exhaust particles on human pulmonary artery endothelial cells in vitro: role of active oxygen species. *Free Radic Biol Med* 2001 Mar 1; 30(5): 555-62.
- 3) Baldacci S, Viegi G. Respiratory effects of environmental pollution: epidemiological data. *Monaldi Arch Chest Dis* 2002 Jun-Aug; 57(3-4): 156-60.
- 4) Brook RD, Franklin B, Cascio W, Hong Y, Howard G, Lipsett M, Luepker R, Mittleman M, Samet J, Smith SC Jr, Tager I. Air pollution and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the Expert Panel in Population and Prevention Science of the American Health Association. *Circulation*, 2004 Jun 1; 109(21): 2655-71.
- 5) Brunekreef B, Holgate ST. Air pollution and health. *The Lancet* 2002; 360: 1233-42.
- 6) Cadum E. L'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute dell'uomo. *Relazione annuale sulla qualità dell'aria (1999) del Comune di Bologna*, 2000.
- 7) D'Amato G, Liccardi G, D'Amato M, Cazzola M. Respiratory allergic diseases induced by outdoor air pollution in urban areas. *Monaldi Arch Chest Dis* 2002 Jun-Aug; 57(3-4): 161-3.
- 8) Delfino R, Siouras C, Malik S. Potential role of ultrafine particles in associations between airborne particle mass and cardiovascular health. *Environ Health Perspect* 2005 August; 113(8): 934-946.
- 9) Dockery DW. Epidemiologic evidence of cardiovascular effects of particulate air pollution. *Environ Health Perspect* 2001 Aug; 109 Suppl 4: 483-6.
- 10) Hoek G, Brunekreef B, Goldbohm S, Fischer P, Van Den Brandt PA. Association between mortality and indicators of traffic-related air pollution in the Netherlands: a cohort study. *Lancet* 2002 Oct 19; 360(9341): 1203-9.
- 11) Künzli N, Kaiser R, Medina S, Studnicka M, Chanel O, Filliger P, Herry M, Horak Jr F, Puybonnieux-Textier V, Quénel P, Schneider J, Seethaler R, Vergnaud J-C, Sommer H. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *Lancet*; Volume 356, Number 9232; 02 September 2000.
- 12) Künzli N, Jerrett M, Mack WJ, Beckerman B, LaBree L, Gilliland F, Thomas D, Peters J, Hodis HN. Ambient Air Pollution and atherosclerosis in Los Angeles. *Environ Health Perspect* 2005 February; 113(2): 201-206.
- 13) Nagy J, Demaster EG, Wittmann I, Schultz P, Rajj L. Induction of endothelial cell injury by cigarette smoke. *Endothelium* 1997; 5(4): 251-63.
- 14) Somers CM et al, *Science* 2004; 304: 1008-10.
- 15) Suwa T, Hogg JC, Quinlan KB, Ohgami A, Vincent R, Van Eeden SF. Particulate air pollution induces progression of atherosclerosis. *J Am Coll Cardiol* 2002 Mar 20; 39(6): 935-42.
- 16) Tonne C, Melly S, Mittleman M, Couli B, Goldberg R, Schwartz J. A case-control analysis of exposure to traffic and acute myocardial infarction. *Environ Health Perspect* 2007 Jan; 115(1): 53-7.
- 17) Toren K, Bergdahl IA, Nilsson TK, Jarvholm B. Occupational exposure to particulate air pollution and mortality due to ischemic heart disease and cerebrovascular disease. *Occup Environ Med* 2007 Feb 15.