

## Rubrica

### Dalle Scuole di Specializzazione in Medicina del Lavoro

Dal momento che un numero molto elevato di nostri lettori è costituito da giovani colleghi, Specializzandi in Medicina del Lavoro e Medici che hanno conseguito di recente il diploma di Specializzazione, la Redazione della Rivista ha ritenuto utile aprire una rubrica specifica dedicata alle Scuole di Specializzazione della nostra disciplina.

È nostra intenzione pubblicare con sistematicità le notizie che le 32 Scuole italiane ci faranno pervenire in merito alle iniziative didattiche e di aggiornamento, in particolare relativamente ai programmi dei Seminari che affrontano tematiche di grande attualità e rilevanza e che in più sedi sono aperti anche ad esterni e, generalmente, vengono accreditati dalla Commissione Educazione Continua in Medicina del Ministero della Salute.

Oltre a queste iniziative, all'interno delle singole scuole, vengono promosse numerose attività formative che, esulando da programmi didattici tradizionali, consentono agli Specializzandi di ottenere, con una partecipazione attiva, informazioni pratiche e scientifiche che sono sicuramente meritevoli di essere messe a disposizione di un più vasto numero di giovani in formazione.

In questo numero, pertanto, pubblichiamo un resoconto di due *meeting interni* della Scuola di Specializzazione di Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Brescia, che si sono svolti nei primi mesi del 2002, relativi a:

- Dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie.
- Esposizione a fumo passivo negli ambienti di lavoro e di vita;

In questa nuova rubrica viene pubblicata una sintesi degli interventi e vengono riportate alcune voci bibliografiche essenziali. Il lettore interessato ad approfondire l'argomento, nonché a consultare l'iconografia utilizzata, generalmente in forma di tabelle e di figure, e la bibliografia in esteso potrà consultare il sito della rivista [www.gimle.fsm.it](http://www.gimle.fsm.it).

La Redazione ringrazia la Direzione della Scuola di Specializzazione dell'Università degli Studi di Brescia per la collaborazione e per avere messo a disposizione le prime due relazioni nonché per l'impegno che ha assunto di fornire, alla nostra Rubrica, periodicamente, ulteriori contributi su tematiche di rilevante interesse per la formazione dei futuri Medici del Lavoro.

**La Redazione**

## **Meeting Interni della Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Brescia**

Ai *meeting interni* della Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Brescia partecipano tutti gli specializzandi dei 4 anni di corso e i docenti, in particolare quelli che hanno svolto la funzione specifica di *tutor*.

Il singolo specializzando, cui con un congruo anticipo viene affidata la trattazione di uno specifico tema, prepara una relazione di circa 45 minuti, in cui espone i dati più aggiornati sull'argomento e, successivamente, discute con i colleghi e i docenti i vari aspetti delle informazioni trasmesse.

Gli approfondimenti effettuati dagli specializzandi hanno quindi lo scopo specifico di permettere loro di apprendere una corretta modalità di valutazione critica della letteratura nazionale e internazionale più aggiornata e di applicare una metodologia idonea ad esprimere sinteticamente i principali concetti identificati e di discuterli con i partecipanti, anche ponendo a confronto risultati di differente segno.

Frequentemente, allorquando vengono trattati argomenti che coinvolgono la competenza di altri specialisti, vengono cooptati specializzandi di altre Scuole. Questo coinvolgimento viene deciso in stretta collaborazione con i Direttori delle stesse che indirizzano e verificano, direttamente o attraverso un *tutor* da loro designato, la scientificità degli interventi.

I *meeting interni* della nostra Scuola di Specializzazione hanno quindi una funzione eminentemente didattica, ed in particolare hanno la finalità di consentire agli specializzandi di acquisire una metodologia che dovrebbe permettere loro, nella vita professionale, di mantenere un aggiornamento pratico-scientifico adeguato da una parte ai tumultuosi progressi cui le scienze mediche vanno costantemente incontro e dall'altra ai veloci cambiamenti che le situazioni lavorative e i fattori di rischio occupazionale subiscono. Peraltro, la collaborazione con colleghi afferenti ad altre Scuole su tematiche di comune interesse servirà da stimolo per lo specializzando a confrontarsi con esperti di altre materie e ad affrontare con un approccio multidisciplinare le problematiche della Medicina del Lavoro.

Lo scopo dei *meeting interni* non si sovrappone, quindi, a quello dei Seminari che la Scuola ogni anno organizza, il cui fine è quello di invitare esperti di elevata qualificazione che sono chiamati a esporre "lo stato dell'arte" su tematiche di rilevante interesse.

Il testo delle relazioni presentati ai nostri *meeting interni* in una versione sintetica viene inviato al Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia che ha attivato una specifica rubrica dedicata alle Scuole di Specializzazione, mentre l'intero materiale utilizzato dallo specializzando per la sua presentazione, completo di tabelle, figure e bibliografia è consultabile sia sul sito della Rivista ([www.gimle.fsm.it](http://www.gimle.fsm.it)) che sul sito del nostro Istituto ([www.unibs.it/medlav](http://www.unibs.it/medlav)).

Aderendo a questa nuova iniziativa, la Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Brescia spera di dare un contributo affinché i giovani trovino sollecitazioni per porre a confronto le proprie conoscenze e le problematiche che sono chiamati ad affrontare con quelle di altri giovani che afferiscono ad altre Scuole.

Riteniamo che sarebbe molto utile se pervenissero alla Redazione, o direttamente agli autori delle singole relazioni, commenti e pareri, anche discordanti, da parte di Specializzandi di altre Scuole sul contenuto dei nostri *meeting*. Ciò sarebbe un'utile modalità per allargare la discussione e per stimolare l'interesse al confronto e al dibattito, essenziali per conseguire un aggiornamento valido.

**Lorenzo Alessio**

M. Sarnico

## Dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie\*

Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro - Università degli Studi di Brescia

### 1. Introduzione

La problematica dell'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI) si presenta con notevole frequenza a coloro che si occupano della tutela della salute dei lavoratori. In particolare, è importante definire se l'impiego dei DPI, è da considerare oggi, un atto di *prevenzione o di protezione*.

Fino agli anni '70 l'utilizzo dei DPI per le vie respiratorie veniva generalmente visto come un mezzo sostitutivo di interventi di prevenzione primaria.

Oggi, il ricorso ai DPI è giustificato solo nel momento in cui, dopo interventi di altro tipo (quali l'attuazione di misure tecniche preventive, l'adozione di mezzi di protezione collettiva e di metodi riorganizzativi del lavoro), permane un livello di rischio significativo e ci si trova di fronte all'impossibilità di garantire diversamente la tutela della salute dei lavoratori. È evidente che ciò presuppone, in via preliminare, la valutazione del rischio e il successivo accertamento di un rischio residuo che si può convenientemente ridurre solo con l'adozione di adeguati DPI. Nonostante quindi, la scelta di un dispositivo di protezione delle vie respiratorie sia l'ultimo mezzo di "difesa" altrimenti non ottenibile, l'OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ha stimato che oggi negli USA, circa 2,6 milioni di lavoratori utilizzano DPI per le vie respiratorie.

Secondo quanto riportato nell'articolo 40 del D.Lgs. 626/94, viene definito DPI: "qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata o tenuta dal lavoratore affinché sia protetto da uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza e la salute durante il lavoro".

Il D.Lgs. 475/92 indica che tutti i DPI destinati alla protezione delle vie respiratorie sono classificati nella III categoria, ovvero DPI di progettazione complessa, destinati a proteggere contro rischi mortali o irreversibili che la persona non può identificare in tempo utile per salvarsi;

inoltre, questi dispositivi sono soggetti alla procedura di addestramento obbligatorio, indipendentemente dalla complessità o meno del dispositivo stesso.

Attualmente, gran parte delle basi teoriche e delle modalità di utilizzo dei DPI derivano dalle pubblicazioni OSHA del 1971, con ultima revisione nel 1998; dalla norma UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) 10720 del 1998 che è una guida all'utilizzo e alla scelta degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie; dai D.Lgs. 475/'92 e 626/'94 e dal D.M. del 02/05/02.

### 2. Classificazione degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie

Dal punto di vista funzionale gli apparecchi di protezione delle vie respiratorie (APVR) si dividono in 2 grandi categorie:

- 1 - *APVR isolanti* che sono indipendenti dall'atmosfera circostante e isolano le vie respiratorie del lavoratore fornendogli aria da una sorgente alternativa, non inquinata.
- 2 - *APVR a filtro* che dipendono dall'atmosfera circostante e rendono respirabile l'aria ambiente mediante un opportuno filtro.

#### 2.1 Tipologie di APVR isolanti

- *APVR isolanti non autonomi*: il lavoratore è collegato ad un tubo di alimentazione attraverso il quale passa l'aria respirabile, prelevata all'esterno della zona inquinata; la possibilità di movimento è limitata in relazione alla lunghezza del tubo;
- *APVR isolanti autonomi*: il lavoratore trasporta sulle spalle il respiratore (fino a 18 Kg), assicurando una grande autonomia di movimento; le dimensioni e il peso del dispositivo possono limitare i movimenti negli spazi angusti e ridurre la capacità di lavoro quando si tratti di lavoro pesante.

\* Sintesi della relazione presentata al "meeting interno" della Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Brescia, il 28/03/02.

Il testo integrale della presentazione, con le relative figure, tabelle e bibliografia completa, è consultabile sul sito del Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia ([www.gimle.fsm.it](http://www.gimle.fsm.it)) e su quello dell'Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Brescia ([www.unibs.it/medlav](http://www.unibs.it/medlav)).

Per eventuali ulteriori informazioni rivolgersi alla dott.ssa Michela Sarnico:

- e-mail: [medlav@master.cci.unibs.it](mailto:medlav@master.cci.unibs.it)  
- fax: 0303996080;  
- tel: 0303995662/660.

Entrambi i tipi di dispositivi isolanti si utilizzano nel caso in cui la concentrazione di ossigeno nell'aria ambiente sia inferiore al 17%; quando la concentrazione dei contaminanti è superiore ai limiti di utilizzo dei respiratori a filtro; quando si lavora in presenza di gas/vapori con scarse proprietà di avvertimento (sostanze inodori o con soglia olfattiva maggiore del TLV-TWA); quando la natura e/o concentrazione dei contaminanti non è nota e quando la natura e la concentrazione del tossico sono tali da costituire un pericolo anche per brevi esposizioni.

## 2.2 Tipologie di APVR a filtro

- *Facciali filtranti antipolvere* (norma europea EN 149) per la protezione da polveri, fibre, fumi e nebbie; il filtro è un tutt'uno con la semimaschera e il materiale filtrante utilizzato è tessuto di fibra polipropilenica caricata elettrostaticamente per attirare le particelle; sono disponibili modelli con valvola di espirazione per migliorare il comfort respiratorio dell'utilizzatore;
- *Facciali filtranti antigas* (EN 405) per la protezione da gas e vapori o combinati se è necessaria una protezione sia da polveri che da gas e vapori.
- *Semimaschere con filtri* (EN 140; filtri: EN 143-antipolvere, EN 141 antigas e combinati)
- *Maschere intere con filtri* (EN 136; filtri: EN 143-antipolvere, EN 141 antigas e combinati)

### 2.2.1 Protezione da polveri

Le norme europee EN 149 (facciali filtranti antipolvere monouso: FFP) e EN 143 (filtri antipolvere: P) definiscono tre diverse classi di protezione antipolvere aventi efficienza filtrante totale minima rispettivamente del 78, 92 e 98%; la classe antipolvere è quindi correlata ad una diversa efficienza di filtrazione.

Tra i requisiti fondamentali di un APVR va ricordato il fattore di protezione (FP) che, nel caso specifico rappresenta la capacità del filtro di trattenere le particelle ed è quindi direttamente legato all'efficienza filtrante; esiste inoltre un fattore di protezione nominale (FPN) che rappresenta il fattore di protezione che deve essere garantito in sede di certificazione da parte degli Organismi di controllo, con prove di laboratorio standardizzate e riproducibili. Il FPN è dato dal rapporto esistente tra la concentrazione del contaminante nell'ambiente e la sua possibile concentrazione all'interno del facciale:  $FPN = \text{Conc. Est.} / \text{Conc. Int.} = 1 / (1 - \text{efficienza filtrante})$ . Tramite il FPN si calcola la massima concentrazione alla quale il soggetto può essere esposto utilizzando il respiratore. Infatti, considerando che la concentrazione inalata da chi indossa il respiratore dovrebbe essere al massimo pari al TLV, la massima concentrazione esterna per cui si può utilizzare il respiratore è pari a  $FPN \times TLV$ . In realtà, nella scelta del respiratore adeguato in ambiente lavorativo, va preso in considerazione il fattore di protezione operativo (FPO, valore sempre inferiore o al massimo uguale al FPN) che tiene in considerazione le problematiche derivanti dai vari ambienti di lavoro, dalle esigenze di mobilità dell'operatore, dall'accuratezza con cui è indossato il respiratore ecc, (nel testo integrale sul sito internet sono riportati esempi di applicazione del FPN e i differenti valori di FPN e FPO per

*i dispositivi antigas e antipolvere sono indicati nelle specifiche tabelle).*

La durata dei filtri antipolvere dipende solo dalla concentrazione degli inquinanti se i filtri sono montati su dispositivi assistiti ovvero dotati di elettroventilatore che fornisce aria filtrata all'interno del facciale; dalla concentrazione degli inquinanti e anche dalla capacità respiratoria dell'utilizzatore se montati su dispositivi non assistiti, ovvero dispositivi in cui l'aria ambiente passa all'interno del facciale solo mediante l'atto respiratorio; in ogni caso il filtro antipolvere va immediatamente sostituito quando si avverte un aumento sensibile della resistenza respiratoria. Se il dispositivo è un facciale filtrante, va considerata anche la perdita di tenuta nel tempo e, a tal proposito, la normativa prevede la sostituzione dopo ogni turno di lavoro, se invece il facciale è dotato di bordo di tenuta, la sostituzione è prevista al massimo dopo 3 turni lavorativi.

### 2.2.2 Protezione da gas

Le norme europee EN 405 (facciali filtranti antigas monouso: FFP) e EN 141 (filtri antigas) definiscono tre diverse classi di protezione, rispettivamente a bassa, media ed alta capacità filtrante, e per ogni classe esistono concentrazioni limite di utilizzo pari a 1000 ppm per la classe 1, 5000 ppm per la classe 2 e 10000 ppm per la classe 3. In questo caso la suddivisione in classi è associata alla capacità dei filtri, ovvero alla loro durata (a parità degli altri parametri che tale durata determinano, quali la concentrazione in aria dell'inquinante, l'umidità e la temperatura dell'aria ambiente, la frequenza e la capacità respiratoria dell'utilizzatore).

Inoltre i filtri per i dispositivi antigas, a carbone attivo, trattengono i diversi composti per assorbimento fisico (tipo A) o chimico (tipo B, E, K; vedi tabella nel testo integrale sul sito internet).

Per quanto riguarda il fattore di protezione di un APVR antigas, essendo l'efficienza del filtro pari al 100%, l'efficienza filtrante totale del dispositivo antigas dipenderà dal tipo di maschera e non dal filtro utilizzato, sapendo che la tenuta al volto minima di una semimaschera è del 98% e la tenuta minima del pieno facciale è del 99,95%. Anche in questo caso esistono diversi fattori di protezione nominale e operativi.

Pertanto, per selezionare il TIPO di dispositivo e la CLASSE del filtro occorre conoscere la concentrazione del contaminante: per concentrazioni inferiori a 30xTLV è sufficiente una semimaschera, per concentrazioni superiori a 30xTLV è necessario un pieno facciale; inoltre fino a 1000 ppm è necessario un filtro di classe 1, fino a 5000 ppm un filtro di classe 2 e fino a 10000 ppm un filtro di classe 3.

Il filtro antigas va sostituito quando il carbone attivo è saturo e avrà esaurito la sua capacità di assorbimento (è stato raggiunto il cosiddetto "punto di rottura"), momento in cui il lavoratore comincerà ad avvertire l'odore o il sapore della sostanza; già è stato ricordato sopra che, in presenza di sostanze con soglia olfattiva maggiore al TLV-TWA o inodori, o in presenza di lavoratori che per assuefazione non riconoscono più l'odore della sostanza, è necessario l'utilizzo di dispositivi isolanti.

### 3. Requisiti degli APVR

Al primo posto va ricordato il livello di protezione offerto che per tutti i tipi di APVR deve sempre essere il più elevato possibile; tutti gli APVR devono rispondere a criteri di ergonomia, in questo senso è importante considerare le caratteristiche del viso per la tenuta del facciale (barba e basette per esempio in questa zona non sono compatibili con l'utilizzo di una maschera o semimaschera); tutti gli APVR devono essere innocui, leggeri, comodi ma nel contempo solidi.

Al fine di una discreta accettabilità da parte dell'utilizzatore è importante che non limitino il campo visivo, che siano compatibili con l'uso di occhiali e di eventuali altri DPI, che rispondano alle esigenze di comunicazione e di libertà di movimento.

Solo una corretta manutenzione e conservazione del dispositivo, come indicato nella nota informativa che deve sempre accompagnare il DPI, è in grado di mantenere inalterate e in sicurezza le prestazioni del dispositivo stesso.

### 4. Possibili effetti di un APVR sull'utilizzatore

**Effetti respiratori:** un dispositivo di protezione per le vie respiratorie provoca un aumento della resistenza inspiratoria in seguito all'aumentata resistenza al passaggio dell'aria attraverso il filtro e quindi potrebbe essere responsabile di un precoce affaticamento dei muscoli respiratori e di una più precoce comparsa di dispnea; inoltre in presenza di un APVR, aumenta il volume dello spazio morto, quindi l'utilizzatore deve aumentare la profondità e la frequenza respiratoria al fine di raggiungere la medesima quantità di aria respirabile e come conseguenza si avrà un aumento del lavoro respiratorio; sono infine possibili infezioni respiratorie conseguenti ad una non corretta manutenzione e conservazione del dispositivo e dei filtri, tali da provocare una proliferazione microbica e la possibile trasmissione dei microorganismi a chi indossa il dispositivo.

Da non dimenticare che un APVR in presenza di tosse rappresenta un ostacolo: lo stesso atto del tossire può creare pressioni sufficienti ad interrompere la tenuta del facciale sul viso o, in caso di tosse produttiva, ci può essere la necessità di togliere la maschera per espettorare.

**Effetti cardiovascolari:** si verificano perché chi indossa un APVR è soggetto ad un affaticamento che varia sia con il tipo di apparecchio (per esempio il peso), sia con altri fattori quali la difficoltà e la durata dell'attività lavorativa, il clima, l'eventuale spazio ristretto nel quale deve operare e da non dimenticare, l'attitudine individuale ed effettiva dell'utilizzatore a sopportare lo sforzo, a sua volta dipendente dall'età, dal sesso e dalla forma fisica.

Si è visto che in presenza di un respiratore autonomo la gittata cardiaca aumenta del 20% durante lo svolgimento di un lavoro submassimale e della stessa percentuale diminuisce la capacità di compiere un lavoro.

**Effetti di discomfort:** sono numerosi e di vario tipo: *termico* perché all'interno della maschera si creano elevate temperature; *dolorifico* dopo prolungato utilizzo del di-

spositivo a causa della pressione esercitata sul volto; *respiratorio* a causa della percezione dell'aumentata resistenza inspiratoria; *psicologico* dovuto alla sensazione di essere "imprigionati" e *sensoriale* vista la possibile limitazione della capacità visiva, uditiva e comunicativa. Particolare attenzione va rivolta al discomfort psicologico che varia da una ridotta tolleranza nei confronti del dispositivo ad una totale non tolleranza fino a comportare l'insorgenza di un vero e proprio stato ansioso: circa il 10% delle non idoneità allo svolgimento di mansioni specifiche che prevedono l'utilizzo di un APVR è legato a questo tipo di effetto.

**Effetti muscolari:** legati esclusivamente all'utilizzo di dispositivi isolanti autonomi, caratterizzati da precoce affaticamento muscolare e successiva comparsa di sindromi muscolo-tensive a carico della zona cervico-lombare.

**Effetti cutanei:** in particolare, alterazioni di tipo *irritativo*, legate all'aumentata sudorazione soprattutto a livello del bordo di tenuta del facciale; reazioni *allergiche* conseguenti a fenomeni di sensibilizzazione verso i materiali costituenti il dispositivo: si ricordano in particolare le sensibilizzazioni al lattice che spesso è il materiale costituente il bordo di tenuta e i lacci del dispositivo; *aggravamento di condizioni pre-esistenti* favorito dalla stessa occlusione del dispositivo: in particolare acne rosacea e eczema seborroico, spesso localizzati nella zona di occlusione di una semimaschera e possibili *infezioni cutanee* conseguenti ad una non corretta manutenzione e conservazione del dispositivo.

**Effetti sugli organi di senso:** un APVR può ridurre il campo visivo, la capacità uditiva e la capacità di comunicazione.

Le lenti a contatto rigide non sono raccomandate per chi deve utilizzare dispositivi a maschera intera, in quanto all'interno del facciale si possono creare variazioni pressorie tali da provocare uno spostamento della lente; il lavoratore che utilizza occhiali correttivi deve possedere montature speciali che possano essere indossate all'interno del facciale e quindi essere compatibili con il dispositivo stesso, in quanto stanghette che attraversano il bordo della maschera non sono idonee.

### 5. Ruolo del medico competente

Il ruolo del medico competente, relativamente alle problematiche concernenti l'utilizzo di DPI, è molto importante. In particolare, egli dovrà stabilire se il lavoratore è idoneo allo svolgimento di una mansione che richiede l'utilizzo di un APVR e per ottenere questo, è fondamentale conoscere quali possono essere le conseguenze sullo stato di salute associate all'utilizzo di un DPI per le vie respiratorie, al fine di poter scegliere il giusto dispositivo per il singolo individuo.

Un altro momento importante in cui la figura del medico competente non può mancare, riguarda l'attività di informazione e formazione circa il corretto utilizzo, la corretta manutenzione e conservazione del dispositivo, viste le possibili conseguenze infettive cutanee e respiratorie, qualora non vengano rispettate le corrette procedure.

In particolare, facendo riferimento all'articolo 11 e 17 del D.Lgs. 626/94 il medico competente deve provvedere a 2 compiti fondamentali:

- 1 - formulare un giudizio sulla compatibilità del DPI (art. 11), in relazione ai tempi di utilizzo, alle condizioni di lavoro (inteso sia come sforzo fisico richiesto che come condizioni microclimatiche dell'ambiente di lavoro), al carico di lavoro e alle condizioni di salute ed ergonomiche dell'utilizzatore;
- 2 - collaborare all'attività di informazione e formazione specifica all'utilizzo del DPI e nel caso particolare degli APVR (art.17).

In riferimento al primo compito, fondamentale è raccogliere sempre un'accurata **anamnesi** che, in particolare, dovrà evidenziare:

- eventuali patologie a carico dell'apparato respiratorio e cardiovascolare;
- problemi psicologici e psichiatrici che includono la claustrofobia;
- alterazioni a carico della capacità uditiva, olfattiva e visiva (compresi i colori);
- patologie a carico dell'apparato muscolo-scheletrico;
- eventuale intolleranza al caldo;
- uso di farmaci che possono interferire sul sistema cardio-vascolare, respiratorio e sul SNC;
- patologie endocrine (in particolare un diabete mellito insulino-dipendente non ben controllato);
- alterazioni a carico del SNC, quali l'epilessia e qualsiasi altra condizione che alteri la capacità di coordinazione dei movimenti o che influisca sulla capacità di vigilanza;
- condizioni cutanee che, in presenza di dispositivi occlusivi, possono venire aggravate o scatenate.

All'anamnesi deve seguire un accurato **esame obiettivo** per valutare le funzioni cardio-respiratoria, le caratteristiche del volto e dell'apparato muscolo-scheletrico dell'utilizzatore, la capacità visiva e l'eventuale utilizzo di lenti a contatto, la capacità uditiva. Seguono eventuali accertamenti strumentali e visite specialistiche specifiche sulla base delle evidenze anamnestiche e dell'esame obiettivo.

Va sottolineato che il lavoratore destinato all'utilizzo di un APVR deve essere sempre in grado di svolgere la

sua attività lavorativa mentre indossa il respiratore, spetta quindi al medico competente rivalutare periodicamente le condizioni fisiche e di salute del lavoratore necessarie per poter adempiere a quelle attività richiedenti l'utilizzo di un APVR.

È opportuno ricordare che, allo stress fisico e psicologico di un lavoratore che deve indossare un APVR, si associano una serie di fattori che dipendono dalle condizioni dell'attività lavorativa, fattori che rappresentano una ulteriore spesa energetica a cui il lavoratore deve far fronte e che di conseguenza il medico competente deve prendere in attenta considerazione; in particolare sono da valutare il tipo di lavoro, nel senso di pesantezza della mansione (soprattutto se richiede un consumo di ossigeno superiore a 1,3 L/min) e la durata dell'attività stessa; le caratteristiche dell'ambiente lavorativo, ovvero il microclima, la concentrazione degli inquinanti ambientali, il rischio di infortuni, lo spazio disponibile; ulteriori stress psicologici rappresentati dal tipo di attività lavorativa, dai turni di lavoro soprattutto se è compreso quello notturno, dall'utilizzo di altri DPI (in particolare indumenti da lavoro impermeabili) e dal tempo che tutti i DPI vanno indossati, e da ultimo, ma non meno importante, dalle caratteristiche del lavoratore quali l'età, il sesso e la forma fisica.

---

#### Bibliografia essenziale:

- DuBois AB, Harb ZF, Fox SG. Thermal discomfort of respiratory protective devices. *Am Ind Hyg Assoc J* 1990; 51: 550-554.
- Harber P, Beck J, Brown C, Luo J. Physiologic and subjective effects of respirator mask type. *Am Ind Hyg Assoc J* 1991; 52: 357-362.
- Hinds WC, Bellin P. The effect of respirator dead space and lung retention on exposure estimates. *Am Ind Hyg Assoc J* 1993; 54: 711-722.
- Hodous TK. Screening prospective workers for the ability to use respirators. *J Occup Med* 1986; 28: 1074-1080.
- Pasanen AL, Keinanen J, Kalliokoski P, Martikainen PI, Ruuskanen J. Microbial growth on respirator filters from improper storage. *Scand J Work Environ Health* 1993; 19: 421-425.
- Raven PB, Moss RF, Page K, Garmon R, Skaggs R. Clinical pulmonary function and industrial respirator wear. *Am Ind Hyg Assoc J* 1981; 42: 897-903.
- Szeinuk J, Beckett WS, Clark N, Hailoo WL. Medical Evaluation for Respirator Use. *Am J Ind Med* 2000; 37: 142-157.
- Zelnick SD, McKay RT, Lockey JE. Visual field loss while wearing full-face respiratory protection. *Am Ind Hyg Assoc J* 1994; 55: 315-321.

E. Albini

## Esposizione a fumo passivo negli ambienti di lavoro e di vita\*

Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro - Università degli Studi di Brescia

### 1. Introduzione

Il fumo passivo di sigaretta rappresenta oggi, frequentemente, una delle maggiori fonti di inquinamento in ambienti confinati, sia lavorativi che domestici. Negli ultimi anni la letteratura scientifica internazionale ha prestato molta attenzione all'argomento, prendendo in esame i molteplici aspetti correlati al problema: le fonti di esposizione, i modelli di deposizione delle sostanze inalate a livello dell'apparato respiratorio, gli indicatori di esposizione e di dose interna, le esposizioni sul luogo di lavoro, le caratteristiche ed abitudini personali degli esposti a fumo passivo, gli effetti sulla salute.

Il fumo passivo rappresenta oggi un argomento di discussione caratterizzato da una forte carica emotiva, sia nella comunità sociale che in quella scientifica.

Verranno di seguito trattati alcuni degli aspetti sopra citati, integrati con i relativi riferimenti legislativi.

### 2. Caratteristiche del fumo passivo

Il fumo passivo (ETS: *environmental tobacco smoke*) è il risultato di due componenti: la principale (85 -90% circa) è rappresentata dal fumo che esce dalla sigaretta fra una boccata e l'altra (*sidestream smoke*-SS), il resto è la frazione di fumo che esce dal cono di combustione della sigaretta durante le boccate (*mainstream smoke*-MS). MS ed SS, a causa delle differenti condizioni in cui sono generati, differiscono nettamente per caratteristiche fisiche, chimiche e tossicologiche, grado di diluizione e tempo di permanenza nell'aria.

Il rapporto fra le diverse sostanze contenute nel MS e nel SS varia notevolmente, ad esempio da 0.1 volte per l'acido cianidrico a 170 volte per l'ammoniaca. Vari studi

hanno riportato valori di diametro medio delle particelle presenti nel MS variabili fra 0.15 e 0.25  $\mu\text{m}$  e fra 0.069 e 0.17  $\mu\text{m}$  nel SS. La maggior parte delle particelle dell'ETS sono molto fini, le curve di distribuzione per diametro mostrano un picco di concentrazione fra 0.1 e 0.2  $\mu\text{m}$ .

La componente MS, generata fresca ad ogni boccata, contiene molti composti fortemente reattivi, in particolare radicali liberi citotossici. ETS, a causa della permanenza del fumo nell'ambiente, ha solo un basso contenuto di tali sostanze ed è perciò molto meno tossico.

### 3. Quantificazione dell'esposizione

Numerosi studi, a partire dagli anni '70 - '80, hanno cercato di caratterizzare le diverse componenti del fumo di sigaretta, evidenziando come negli ambienti in cui si fuma aumentino le concentrazioni di particolato respirabile, nicotina, idrocarburi aromatici policiclici, monossido di carbonio, acroleina, biossido di azoto e molte altre sostanze.

I livelli di inquinanti presenti nell'atmosfera dipendono dal numero di fumatori presenti, dall'intensità del fumo (n° di sigarette fumate), dal numero di ricambi d'aria con l'esterno, dalla presenza di mezzi di aspirazione; essi variano molto da locale a locale e nell'ambito del medesimo locale.

L'esposizione individuale si può verificare in diversi tipi di ambienti: l'abitazione, il luogo di lavoro, i luoghi in cui si trascorre il tempo libero.

Ad esempio in un locale con 18 fumatori sono state misurate concentrazioni di acroleina pari a 0.19  $\text{mg}/\text{m}^3$  e concentrazioni di benzene pari a 0.11  $\text{mg}/\text{m}^3$ ; in *nightclub* è stato misurato il monossido di carbonio, risultato pari a 13.0 ppm; in abitazioni con un fumatore il particolato è risultato 37  $\text{mg}/\text{m}^3$ , con due o più fumatori: 70  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

\* Sintesi della relazione presentata al *meeting interno* della Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Brescia, il 16/01/02.

Il testo integrale della presentazione, con le relative figure, tabelle e bibliografia completa, è consultabile sul sito del Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia ([www.gimle.fsm.it](http://www.gimle.fsm.it)) e su quello dell'Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Brescia ([www.unibs.it/medlav](http://www.unibs.it/medlav)).

Per eventuali ulteriori informazioni rivolgersi alla dott.ssa Elisa Albini:

- e-mail: [medlav@master.cci.unibs.it](mailto:medlav@master.cci.unibs.it);

- fax: 0303996080;

- tel: 0303995662/660.

Esistono molti studi volti a quantificare l'esposizione in diversi ambiti lavorativi che dimostrano come la concentrazione dei componenti del fumo passivo vari in funzione del tipo di restrizioni all'abitudine al fumo che vengono applicate, ad esempio si passa da una concentrazione media di nicotina di 8.80 µg/m<sup>3</sup> in negozi di acconciature dove il fumo era consentito (negli anni '80) a concentrazioni medie di 0.20-0.30 µg/m<sup>3</sup> in diversi ambiti industriali (negli anni '90) nei quali era stato introdotto il divieto al fumo.

---

#### 4. Indicatori biologici di esposizione

L'impiego degli indicatori biologici di esposizione a fumo passivo ha più di un significato. Infatti questi test servono per stabilire la prevalenza dell'esposizione a fumo passivo, per quantificare le dosi, per validare risposte ottenute tramite questionario.

Al momento attuale gli indicatori biologici di esposizione più sensibili e specifici sono la nicotina e il suo metabolita cotinina. Entrambi non sono normalmente presenti nell'organismo umano in assenza di esposizione a fumo di tabacco, anche se l'assunzione di grandi quantità di alcuni cibi (ad es. melanzane, patate, pomodori) può produrre livelli misurabili di nicotina e cotinina pur in assenza di esposizione a fumo di sigaretta.

L'emivita della nicotina è generalmente inferiore alle due ore, pertanto viene utilizzata come indicatore di esposizione recente, mentre l'emivita della cotinina è di circa 16-22 ore, essa può pertanto riflettere esposizioni avvenute nei 2-3 giorni precedenti. Tali indicatori sono misurabili in plasma, saliva, urine.

Altri indicatori biologici di esposizione sono il monossido di carbonio nell'aria espirata, la carbossiemoglobina, i tiocianati sierici, che però hanno una limitata capacità di riflettere esposizioni a fumo passivo, dal momento che questa caratteristicamente è una esposizione a basse dosi e che i suddetti indicatori possono essere influenzati dalle abitudini alimentari, stili di vita, aria ambientale.

##### 4.1 Indicatori biologici di genotossicità e cancerogenicità

Le N-nitrosammine specifiche del tabacco sono un gruppo di cancerogeni derivati dagli alcaloidi del tabacco. Uno di questi composti è rappresentato dall'NNK [4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone] che, insieme ad altre nitrosammine specifiche del tabacco, quali l'NNN (N'-nitrosornicotina), verosimilmente gioca un ruolo fondamentale nella genesi del cancro al polmone nei fumatori.

I metaboliti urinari del NNK, ovvero il NNAL [4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanol], di per sé cancerogeno per il polmone, e il suo glucuronide NNAL-Gluc, vengono utilizzati come indicatori biologici per la misura dell'assorbimento e metabolismo dei composti cancerogeni presenti nel fumo di tabacco. Recentemente è stato effettuato uno studio che ha misurato questi indicatori nelle urine di donne non fumatrici con coniuge fumatore, dimostrando che queste donne assorbono e metabolizzano il composto cancerogeno NNK, specifico del fumo di ta-

bacco, con un possibile incremento di rischio di cancro al polmone.

Gli addotti al DNA e alle proteine sono oggi considerati indicatori biologici di "dose efficace". L'esposizione ad IPA (un'importante classe di cancerogeni presenti nel fumo di sigaretta) può essere monitorata misurando gli addotti all'albumina sierica. Ad esempio, in bambini in età prescolare con madre fumatrice sono stati misurati livelli di addotti IPA-albumina superiori a quelli riscontrati in bambini non esposti a fumo passivo.

Per quanto riguarda gli effetti genotossici, è da rilevare che in soggetti fumatori affetti da cancro polmonare è stata documentata una frequenza maggiore di mutazioni del gene p53 rispetto ai pazienti con la medesima patologia ma non fumatori, con la predominanza di mutazioni puntiformi G→T. Inoltre, in uno studio multicentrico condotto su soggetti non fumatori affetti da cancro al polmone è stata evidenziata una presenza maggiore di mutazioni del gene p53 in donne esposte al fumo del coniuge.

---

#### 5. Caratterizzazione delle esposizioni negli studi epidemiologici

Negli studi epidemiologici per caratterizzare le esposizioni vengono generalmente utilizzati sia questionari che indicatori biologici. I primi sono indispensabili per ricostruire le esposizioni pregresse, i secondi consentono di avere informazioni sulle esposizioni recenti, e i dati ottenuti possono essere confrontati con quanto dichiarato nei questionari, al fine di stabilirne il grado di attendibilità. L'affidabilità dei questionari è elevata quando si tratta di verificare se c'è stata o meno esposizione a fumo passivo, lo è molto meno quando si cerca di quantificare le dosi.

---

#### 6. Effetti dell'esposizione a fumo passivo sul feto e sul bambino

- 1) effetti sul feto: sono descritti numerosi effetti, fra cui ritardo di crescita, basso peso alla nascita, prematurità, aborto spontaneo, mortalità perinatale, malformazioni congenite;
- 2) nel lattante/bambino: morte in culla (*Sudden Infant Death Syndrome-SIDS*), effetti sullo sviluppo neuropsicologico, neoplasie cerebrali, linfomi, leucemie.

**Plausibilità biologica:** l'esposizione a monossido di carbonio e nicotina presenti nel fumo passivo può aumentare il rischio di effetti perinatali. Il CO può contribuire ad incrementare la concentrazione di CO e carbossiemoglobina nel feto causando una situazione di ipossia fetale. L'ipossia fetale cronica può portare a un alterato sviluppo del SNC fetale, con anormale controllo dell'attività cardio-respiratoria e rischio di morti in culla. L'esposizione a nicotina può alterare il metabolismo delle catecolamine fetali e la risposta all'ipossia. Inoltre, la nicotina che attraversa la placenta può comportare una diminuita perfusione placentare, con ripercussioni sul sistema cardiovascolare, gastrointestinale e nervoso centrale del feto.

3) Maggiore frequenza di: bronchiti, polmoniti nel primo anno di vita; otiti medie nei primi due anni di vita; tosse, catarro in età scolare; asma, in età scolare, sia come conseguenza a lungo termine di infezioni ricorrenti a carico delle basse vie respiratorie/infiammazione dell'epitelio respiratorio, che come conseguenza dell'esposizione intrauterina.

## 7. Effetti sulla salute negli adulti

### 7.1 Neoplasie polmonari e altri tumori

A partire dal 1981 sono comparse le prime segnalazioni nella letteratura scientifica, in Grecia e Giappone, che indicavano aumento di rischio per cancro al polmone in donne non fumatrici con coniuge fumatore, da allora numerosissimi studi hanno indagato tale associazione, con risultati spesso controversi. Si segnala in particolare lo studio caso-controllo effettuato da Boffetta e coll. pubblicato nel 1998 che ha evidenziato nell'adulto una debole relazione dose-risposta fra esposizione in ambito domestico o lavorativo a fumo passivo e rischio per cancro al polmone (con un incremento di rischio lieve), assenza di rischio dopo 15 anni dalla cessazione dell'esposizione; nell'infanzia assenza di associazione fra esposizione a fumo passivo e aumento di rischio per cancro polmonare.

Una recente metanalisi (Hackshaw e coll, 1997) sull'argomento fumo passivo-cancro ha preso in esame 37 pubblicazioni e ha evidenziato un incremento di rischio di cancro al polmone per persone sposate ad un fumatore del 24%.

Una metanalisi successiva (Boffetta e coll, 2000), analizzando 35 studi caso-controllo e 5 studi di coorte, ha riscontrato un rischio relativo per cancro al polmone fra donne non fumatrici esposte al fumo del coniuge pari a 1.20, con una relazione dose-risposta positiva.

Infine, nel 2002 Boffetta ha pubblicato una metanalisi sull'argomento che ha preso in esame complessivamente 51 studi, sia caso-controllo che coorte, questo studio ha evidenziato che il rischio complessivo è pari a 1.25, senza una chiara relazione dose-risposta.

*La plausibilità biologica per l'associazione fra esposizione a fumo passivo di sigaretta e cancro al polmone deriva dalla presenza di cancerogeni nel "Sidestrem smoke" e dall'assenza di una dose soglia. Per molti composti presenti nel fumo passivo è stata inoltre documentata attività genotossica (ad es benzo(a)pirene e altri IPA)*

In questo tipo di studi sono presenti molte possibili fonti di errore: frequentemente le informazioni concernenti l'entità dell'esposizione sono poco accurate, è possibile una erronea classificazione tra fumatori e non fumatori; la caratterizzazione della esposizione avviene solo attraverso la verifica di presenza/assenza di coniuge fumatore (tralasciando le esposizioni in ambiente lavorativo o di svago); spesso le caratteristiche socio-economiche ed alimentari di fumatori e non fumatori sono molto differenti.

Nel 1986 la IARC ha preso in esame gli effetti cancerogeni conseguenti ad esposizione a fumo passivo segnalati nella letteratura internazionale, la conclusione è stata che l'ETS "da luogo a un certo rischio di cancro", senza

però giungere ad una sua classificazione (prevista per il 2002); successivamente, nel 1992, l'EPA ha classificato il fumo passivo come cancerogeno di classe A (certo per l'uomo).

Come ribadito in una recente revisione pubblicata sull'argomento (Adlkofer, 2001), mediamente l'assorbimento di sostanze tossiche e genotossiche a seguito di esposizione a fumo passivo è così modesto che è difficile, se non impossibile, spiegare l'incremento di rischio per cancro al polmone così come dimostrato dagli studi epidemiologici. L'incertezza è ulteriormente incrementata dal fatto che la validità degli studi epidemiologici sul fumo passivo è severamente limitata da numerosi *bias* e fattori di confondimento che non possono essere controllati.

In letteratura sono segnalate anche altre neoplasie, a carico dei seni paranasali, del SNC, della vescica, della mammella, della cervice uterina; a tale riguardo va ricordato quanto asserito dalla IARC nel 1986: non possono essere attribuiti ad esposizione a fumo passivo effetti (quali le neoplasie in sede diversa dal polmone) la cui genesi non sia chiaramente associata all'esposizione a fumo di sigaretta nei fumatori attivi.

### 7.2 Cardiopatia ischemica

L'esposizione a fumo attivo è un noto fattore di rischio per eventi cardiovascolari, attraverso lo sviluppo di aterosclerosi, l'aumentata probabilità di eventi trombotici causata dall'aggregazione piastrinica, lo spasmo delle arterie coronarie, l'insorgenza di aritmie, la diminuzione della capacità del sangue di legare l'ossigeno, l'alterazione del metabolismo cardiaco.

*Plausibilità biologica: è plausibile che anche il fumo passivo, attraverso gli stessi meccanismi, possa associarsi ad un aumentato rischio di effetti cardiovascolari.*

Numerosi studi di coorte volti ad indagare l'associazione fra patologie cardiovascolari ed esposizione a fumo passivo hanno dimostrato un aumento di rischio, mentre studi caso-controllo non sono riusciti a dimostrare tale associazione. Molti di questi ultimi avevano arruolato piccoli campioni di popolazione e avevano basso potere statistico, non indagavano gli altri fattori di rischio. Gli studi di coorte, invece, hanno spesso campioni più rappresentativi e un maggior controllo sui fattori confondenti, sono però più soggetti a rischio di erronee classificazioni conseguenti a modificazione dell'abitudine al fumo.

Recentemente l'EPA ha concluso che "esiste un rischio complessivo del 30% per CHD conseguente ad esposizione a fumo passivo".

### 7.3 Alterazioni della funzionalità respiratoria

Le prime segnalazioni di un'associazione fra esposizione a fumo passivo e sintomi a carico dell'apparato respiratorio risalgono al 1980, i lavori successivi hanno valutato associazioni con asma, dispnea, bronchite, rinite allergica. Nei soggetti fumatori il fumo di sigaretta stimola i recettori dell'irritazione (contiene infatti molti composti irritanti quali l'ammoniaca, acroleina, formaldeide, etc); l'ipertrafia delle ghiandole mucose, con il conseguente aumento della secrezione di muco, associato all'effetto inibitorio del fumo di sigaretta sul manto ciliare bronchiale,

predispongono all'accumulo di muco nell'albero bronchiale. Le sovrainfezioni, l'edema della mucosa associato, l'infiltrato di cellule infiammatorie inducono aggravamento dell'ostruzione delle vie aeree.

**Plausibilità biologica:** è plausibile che anche l'inalazione passiva di fumo di sigarette agisca sulle vie respiratorie attraverso i meccanismi ipotizzati per i soggetti fumatori.

Il ruolo dell'ETS nelle genesi di sintomi irritativi acuti a carico di occhi, naso, gola e basse vie respiratorie è ormai assodato, alcuni studi hanno anche rilevato segni obiettivi correlati ai sintomi riferiti. Per quanto riguarda sintomi cronici dell'apparato respiratorio, alcuni studi longitudinali su grandi campioni di popolazione hanno dimostrato un incremento significativo di sintomatologia respiratoria in relazione all'esposizione ambientale a fumo di tabacco, in alcuni casi con una relazione dose-risposta positiva. Gli studi che hanno indagato alterazioni della funzionalità respiratoria sono spesso giunti a risultati discordanti, rilevando solo in alcuni casi una riduzione del FEV1, variabile da -50 ml a -257 ml. In una metanalisi (Carey, 1999) che ha valutato 9 studi trasversali l'effetto dell'esposizione a fumo passivo sul FEV1 è risultato pari a -2.7%, studi longitudinali non hanno confermato il dato.

La non omogeneità di tali riscontri può essere dovuta sia a differenti modalità di esposizione prese in esame nei diversi studi che, più probabilmente, al fatto che gli effetti del fumo passivo sulla funzionalità respiratoria degli adulti sono dose-dipendenti, e pertanto non possono essere chiaramente documentati per esposizioni a basse dosi.

Pochi lavori hanno valutato il ruolo dell'esposizione a fumo passivo nell'induzione di asma nell'adulto, i risultati sono a favore di tale ipotesi, con una relazione dose risposta positiva.

Né studi sperimentali né studi epidemiologici sono stati in grado di stabilire in modo chiaro il ruolo del fumo passivo nell'aggravamento dell'asma. Esistono studi sperimentali nei quali soggetti asmatici, esposti a fumo passivo per tre ore, hanno mostrato solo un incremento dei sintomi a carico dell'apparato respiratorio, senza che venissero documentate differenze significative fra gli indici spirometrici, composizione del liquido di lavaggio broncoalveolare e nasale *pre* e *post* esposizione, esistono però anche segnalazioni di riduzione degli indici spirometrici (FEV1, FEF 25-75%, FVC) in asmatici esposti sperimentalmente a fumo passivo.

Alcuni studi evidenziano negli esposti a fumo passivo anche un eccesso di rischio per broncopneumopatie croniche ostruttive e per infezioni respiratorie severe, ma per chiarire meglio questi ultimi due aspetti sono necessarie ulteriori ricerche.

Un recente lavoro di Janson e coll. (2001) ha preso in esame gli effetti da esposizione a fumo passivo a carico di reattività bronchiale, sintomatologia respiratoria, funzionalità polmonare. Lo studio ha evidenziato un'associazione positiva fra esposizione a fumo passivo e sintomi quali senso di oppressione toracica notturno, dispnea notturna, dispnea da sforzo, e con l'aumento della reattività bronchiale (con relazione dose-risposta positiva).

## 8. Legislazione

*Le norme vigenti relative al fumo passivo possono dividersi in due gruppi:*

- quelle più generiche, che pongono un divieto di fumare in determinati luoghi e mezzi di trasporto pubblici, ossia la legge 11 novembre 1975 n. 584 (divieto di fumare in determinati locali e su mezzi di trasporto pubblico), il DPR 753/80 (divieto di fumare nei vagoni ferroviari), il DM 14 dicembre 1995 (divieto di fumo in determinati locali della pubblica amministrazione o dei gestori di servizi pubblici)
- quelle più specifiche, concernenti la tutela dei lavoratori, ossia l'art. 2087 c.c. (tutela delle condizioni di lavoro), il DPR 303/56 art.9 (areazione nei luoghi di lavoro), il DL 626/94 art.3 (misure generali di tutela), art. 31 (requisiti di sicurezza e salute), art. 33 (aerazione dei luoghi di lavoro), art. 64 (misure tecniche, organizzative, procedurali), art. 65 (misure igieniche).

Inoltre, con la nuova legge finanziaria (legge finanziaria 2002 - Disposizione per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato) dal 1° gennaio 2002 aumento delle multe per chi trasgredisce i divieti di non fumare (art. 52, comma 20), l'importo è raddoppiato se la violazione avviene in presenza di donne in evidente stato di gravidanza o bambini fino ai 12 anni.

Attualmente nell'ordinamento giuridico italiano non esiste una specifica disposizione di legge sulla quale fondare una richiesta di risarcimento per danni causati da esposizione a fumo passivo. Tuttavia, il soggetto leso può far riferimento all'art. 2043 c.c. (risarcimento per fatto illecito), per lesione del diritto soggettivo alla salute, sancito dall'art. 32 della Costituzione.

## 9. Considerazioni finali

In conclusione, in letteratura sono riportate significative evidenze sul ruolo esercitato dal fumo passivo nella genesi di patologia coronariche e nell'aumento di sintomi a carico dell'apparato respiratorio nell'adulto e nella genesi di varie patologie in età infantile.

Resta, invece, da chiarire il ruolo dell'ETS nella genesi del cancro al polmone: a fronte di una plausibilità biologica, le indagini epidemiologiche non mostrano risultati concordanti. L'assunto che vi sia un incremento di rischio per cancro al polmone da esposizione a fumo passivo non è al giorno d'oggi una chiara evidenza scientifica, sono pertanto necessari ulteriori rigorosi studi epidemiologici che possano consentire di apportare maggiore chiarezza sull'argomento.

Nel frattempo, comunque, dal punto di vista della salute pubblica il fumo passivo deve essere considerato un'importante causa di morte per cancro al polmone e per patologie cardiovascolari, poiché, pur essendo il rischio basso (nell'ordine del 20-30%), l'esposizione è molto diffusa, involontaria, interessa tutte le fasce di età e non è passibile di controllo da parte degli esposti, se non in minima parte.

Grazie all'introduzione di normative più severe sul fumo di sigaretta negli ultimi 10-15 anni si è verificata una riduzione dell'esposizione a fumo passivo in diverse nazioni. Per poter ridurre efficacemente l'abitudine al fumo nella popolazione ai provvedimenti legislativi dovranno essere affiancati i programmi di educazione sanitaria.

---

### **Bibliografia essenziale**

- Adlkofer F. Lung cancer due to passive-smoking-a review. *Int Arch Occup Environ Health* 2001; 74: 231-241.
- Boffetta P, Agudo A, Ahrens W et al. Multicenter case-control study of exposure to environmental tobacco smoke and lung cancer in Europe. *J Natl Cancer Inst* 1998; 90: 1440-50.
- Boffetta P, Tredaniel J, Greco A. Risk of childhood cancer and adult lung cancer after childhood exposure to passive smoke: a meta-analysis. *Environ Health Perspect* 2000; 108: 73-82.
- Boffetta P. Involuntary smoking and lung cancer. *Scand J Work Environ Health* 2002; suppl 2: 30-40.
- Carey IM, Cook DG, Strachan DP. The effects of environmental tobacco smoke exposure on lung function in a longitudinal study of British adults. *Epidemiology* 1999; 10: 319-26.
- Hackshaw AK, Law MR, Wald NJ. The accumulated evidence on lung cancer and environmental tobacco smoke. *Br Med J* 1997; 315: 980-8.
- International Agency for Research on Cancer (IARC) IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. N° 38: Tobacco smoking. Lyon, France: World Health Organization, IARC; 1986.
- Janson C, Chin S, Jarvis D et al. Effect of passive smoking on respiratory symptoms, bronchial responsiveness, lung function, and total serum IgE in the European Community Respiratory Health Survey: a cross-sectional study. *Lancet* 2001; 358: 2103-9.
- Jarvis MJ, Russel MA. Measurement and estimation of smoke dosage to non smokers from environmental tobacco smoke. *Eur J Respir Dis Suppl* 1984; 133: 68-75.
- John EM, Savitz DA, Sandler DP. Prenatal exposure to parent's smoking and childhood cancer. *Am J Epidemiol* 1991;133: 123-32.
- Zhong L, Goldberg MS, Parent ME, Hanley JA. Exposure to environmental tobacco smoke and the risk of lung cancer: a meta-analysis. *Lung Cancer* 2000; 27: 3-18.