



SOCIETÀ ITALIANA  
PER LE MALATTIE  
RESPIRATORIE INFANTILI  
SIMRI

# Pneumologia Pediatrica

Volume 11, n. 42

Rivista bimestrale  
Spedizione in A.P. - 45%  
art. 2 comma 20/b  
legge 662/96 Pisa  
Reg. Trib. P.n. 12  
del 3 giugno 2002

Stili di vita e patologia respiratoria: fattori di rischio e prevenzione

Organo ufficiale  
della Società Italiana per le  
Malattie Respiratorie  
Infantili (SIMRI)

Official Journal  
of the Italian Pediatric  
Respiratory Society

[www.simri.it](http://www.simri.it)



“Guadagnare salute: <  
rendere facili le scelte salutari”

Fumo materno in gravidanza <  
e salute respiratoria del bambino

Inquinamento e attività fisica all'aperto <

L'attività sportiva del bambino <  
con patologia respiratoria cronica

Alimentazione, obesità <  
e patologia respiratoria

Piscina, salute respiratoria e asma <  
cosa possiamo raccomandare ai nostri pazienti?

La promozione dell'attività fisica <  
il pensiero e i progetti di Federasma onlus

Come dirlo... Schede per i bambini, <  
i genitori, i pediatri



**INDICE****SUMMARY**

Editoriale	3
<i>View point</i>	
"Guadagnare salute: rendere facili le scelte salutari": un programma promosso dal Ministero della Salute	5
<i>"Guadagnare salute: rendere facili le scelte salutari": a plan of the Ministry of Health</i>	
<i>D. Galeone, L. Spizzichino</i>	
Effetto del fumo materno in gravidanza sulla salute respiratoria del bambino e interventi per limitarlo: cosa c'è di evidence-based?	10
<i>Effect of maternal smoking during pregnancy on the respiratory health of children and measures to reduce it: an overview of the evidence-based research</i>	
<i>M. Silvestri, S. Franchi, L. Petecchia, C. Dellisanti, F. Rusconi</i>	
Inquinamento e attività fisica all'aperto	20
<i>Air pollution and outdoor physical activity</i>	
<i>S. La Grutta, A. Ferlisi, G. Liotta, G. Ferrante, F. Ferrara, V. Malizia, F. Cibella</i>	
L'attività sportiva del bambino con patologia respiratoria cronica: si può fare e come?	29
<i>Sport in children with chronic respiratory disease: is it possible and how?</i>	
<i>G. Tancredi, A. Turchetta, V. D'Addio, S. Crudo, D. Fintini</i>	
Alimentazione, obesità e patologia respiratoria	36
<i>Nutrition, obesity and respiratory disease</i>	
<i>N. Sansotta, A. Coghi, C. Zivelonghi, D.G. Peroni</i>	
Piscina, salute respiratoria e asma nel bambino: cosa possiamo raccomandare ai nostri pazienti?	47
<i>Swimming pool attendance and asthma in children: what can we recommend to our patients?</i>	
<i>L. Terracciano, E. Calcinaï, S. Arrigoni, A. Caddeo, L. Dahdah, A. Fiocchi</i>	
La promozione dell'attività fisica per il bambino: il pensiero e i progetti di Federasma onlus	55
<i>Federasma's projects to encourage physical activity in childhood</i>	
<i>S. Frateiacci</i>	
<b>RUBRICA: come dirlo...</b>	
Come dirlo...	
Schede per i bambini, i genitori, i pediatri	60
<i>How to say it...</i>	
<i>Cards for children, parents, pediatricians</i>	
<i>S. La Grutta, G. Tancredi, A. Turchetta</i>	
Congressi	75
<i>Congresses</i>	
Articoli del prossimo numero	76
<i>Forthcoming articles</i>	

# Pneumologia Pediatria

**Organo ufficiale della Società  
Italiana per le Malattie Respiratorie  
Infantili (SIMRI)**

**Volume 11, n. 42 - Giugno 2011**

Spedizione in A.P. - 45%  
art. 2 comma 20/b  
legge 662/96 - N. 1047 del 12/07/2002 - Pisa  
Reg. Trib. PI n. 12 del 3 giugno 2002

**Direttore scientifico**

Renato Cutrera (Roma)

**Codirettori scientifici**

Franca Rusconi (Firenze)

Francesca Santamaria (Napoli)

**Segreteria scientifica**

Francesco Paolo Rossi (Roma)

**Comitato editoriale**

Mauro Baldini (Ravenna)

Eugenio Baraldi (Padova)

Angelo Barbato (Padova)

Filippo Bernardi (Bologna)

Angelo Capristo (Napoli)

Fernando Maria de Benedictis (Ancona)

Ahmad Kantar (Misurina, Belluno)

Diego Peroni (Verona)

Lydia Pescollderungg (Bolzano)

Massimo Pifferi (Pisa)

Giovanni A. Rossi (Genova)

Luigi Terracciano (Milano)

**Gruppo Allergologia**

coord. Gianluigi Marseglia (Pavia)

**Gruppo Disturbi respiratori nel sonno**

coord. Luigia Brunetti (Bari)

**Gruppo Educazione**

coord. Stefania La Grutta (Palermo)

**Gruppo Endoscopia bronchiale e  
delle Urgenze respiratorie**

coord. Fabio Midulla (Roma)

**Gruppo Fisiopatologia respiratoria**

coord. Marcello Verini (Chieti)

**Gruppo Riabilitazione respiratoria**

coord. Giancarlo Tancredi (Roma)

**Gruppo Infettivologia**

coord. Mario Canciani (Udine)

**Direttore responsabile**

Eugenio Baraldi (Padova)

© Copyright 2011 by Primula Multimedia

**Editore**

Primula Multimedia S.r.L.

Via G. Ravizza, 22/b

56121 Pisa - Loc. Ospedaletto

Tel. 050 9656242; fax 050 3163810

e-mail: info@primulaedizioni.it

www.primulaedizioni.it

**Redazione**

Massimo Piccione

**Realizzazione Editoriale**

Primula Multimedia S.r.L.

**Stampa**

Litografia VARO - San Giuliano Terme (PI)



## Domanda di ammissione per nuovi Soci

Il sottoscritto, CHIEDE AL PRESIDENTE della Società Italiana per le Malattie Respiratorie Infantili di essere ammesso quale socio ordinario. Pertanto, riporta i seguenti dati personali:

### DATI PERSONALI

Cognome	Nome		
Luogo e data di nascita			
Domicilio (via/piazza)			
CAP	Città	Prov.	Regione
Sede di lavoro			Reparto
Indirizzo			
Recapiti telefonici: Casa		Studio	Fax
Ospedale	Cellulare		e-mail

Laurea in Medicina e Chirurgia - Anno di laurea \_\_\_\_\_

Specializzazioni \_\_\_\_\_

Altri titoli \_\_\_\_\_

### CATEGORIA

Universitario  Ospedaliero  Pediatra di libera scelta

### QUALIFICA UNIVERSITARIA

Professore Ordinario  Professore Associato  Ricercatore  Altro \_\_\_\_\_

### QUALIFICA OSPEDALIERA

Dirigente di 2° Livello  Dirigente di 1° Livello  Altro \_\_\_\_\_

Con la presente autorizzo la Società Italiana per le Malattie Respiratorie Infantili al trattamento dei miei dati personali ai sensi del D.L. del 30 giugno 2003 n. 196.

Data \_\_\_\_\_ Firma del Richiedente \_\_\_\_\_

Soci presentatori (cognome e nome) \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

Compilare in stampatello e spedire insieme con la copia dell'avvenuto versamento (quota sociale di **euro 30,00. Specializzandi euro 10,00**) a:

Biomedica srl - Segreteria Amministrativa SIP - Via Libero Temolo 4, 20126 Milano  
c/c postale N. **67412643** intestato a: **Società Italiana di Pediatria**

È obbligatoria l'iscrizione anche alla SIP (quota sociale di **euro 90,00**), può essere fatto un unico versamento indicando chiaramente nella causale per quali società affiliate viene effettuato il versamento.

Per informazioni: **Biomedica srl** - tel. **02/45498282** - fax **02/45498199** e-mail: **segreteria@sip.it**

Promuovere la salute, prevenendo le malattie croniche è un progetto a cui il Ministero della Salute e le Regioni hanno dedicato molta attenzione negli ultimi anni.

L'articolo di apertura di questo numero della Rivista, dedicato a *Stili di vita e patologia respiratoria*, scritto da Daniela Galeone e da Lorenzo Spizzichino, che lavorano attivamente al Progetto ministeriale è di auspicio per i pediatri pneumologi poiché rinforza l'importanza della loro attività sulla prevenzione delle malattie respiratorie del bambino, che sono le più frequenti patologie croniche in età infantile.

In tal senso si è cercato di fornire degli *update* su alcuni fattori "classici" degli stili di vita, quali l'attività fisica, il fumo, la dieta e all'interno di questi ci siamo concentrati sia su aspetti speculativi che su aspetti più pratici: "che fare"?

Gli articoli di Michela Silvestri e Naire Sansotta hanno, ad esempio, analizzato gli studi più recenti sull'importanza del fumo e della dieta della mamma durante la gravidanza per la salute respiratoria del bambino, aspetti particolari di un argomento più generale quale quello del "fetal programming" ma hanno anche valutato l'efficacia degli interventi per la riduzione del fumo e per le modifiche dietetiche.

Nella stessa direzione gli articoli di Stefania La Grutta e Luigi Terraciano: quali i dati più recenti sulla suscettibilità agli inquinanti ambientali per chi pratica attività fisica all'aperto? Quali i risultati degli studi sull'ipotetico aumentato rischio di asma per chi pratica nuoto in piscina? E, d'altra parte, alla luce delle recenti evidenze della letteratura, cosa possiamo consigliare ai nostri piccoli pazienti e più in generale ai bambini che vogliono (e devono) fare attività fisica all'aperto e nuoto in piscina?

Con il contributo tecnico di Giancarlo Tancredi, Attilio Turchetta ci dice come consigliare un'attività sportiva, da praticare in modo corretto e sicuro, nelle patologie respiratorie croniche più e meno frequenti.

La presenza dell'articolo di Federasma (Federazione Italiana delle Associazioni di Sostegno ai Malati Asmatici ed Allergici) esprime il coinvolgimento attivo della "voce del paziente" per ampliare la piattaforma degli interventi formativi rivolti a promuovere stili di vita più salutari per i bambini.

Infine, è importante considerare come questo fascicolo sia nato dall'attività inter-settoriale della SIMRI che ha promosso la Task Force *Attività sportiva e stili di vita nell'adolescente con malattia respiratoria*, con l'obiettivo di implementare le conoscenze dei pediatri pneumologi su questi aspetti e migliorare il "saper fare" a favore dei bambini con malattia respiratoria cronica. In quest'ottica anche la rubrica "per imparare" arricchita dalle preziose e divertenti schede da utilizzare insieme ai nostri piccoli pazienti.

Franca Rusconi, Stefania La Grutta, Giancarlo Tancredi



## Informazioni per gli autori

comprese le norme per la preparazione dei manoscritti

La Rivista pubblica contributi redatti in forma di editoriali, articoli d'aggiornamento, articoli originali, articoli originali brevi, casi clinici, lettere al Direttore, recensioni (da libri, lavori, congressi), relativi a problemi pneumologici e allergologici del bambino.

I contributi devono essere inediti, non sottoposti contemporaneamente ad altra Rivista, ed il loro contenuto conforme alla legislazione vigente in materia di etica della ricerca.

Gli Autori sono gli unici responsabili delle affermazioni contenute nell'articolo e sono tenuti a dichiarare di aver ottenuto il consenso informato per la sperimentazione e per la riproduzione delle immagini.

La redazione accoglie solo i testi conformi alle norme editoriali generali e specifiche per le singole rubriche. La loro accettazione è subordinata alla revisione critica di esperti, all'esecuzione di eventuali modifiche richieste ed al parere conclusivo del Direttore.

### NORME GENERALI

**Testo:** in lingua italiana o inglese, materialmente digitato, con ampio margine, con interlinea doppia, massimo 25 righe per pagina, con numerazione delle pagine a partire dalla prima, e corredato di:

- 1) titolo del lavoro in italiano, in inglese;
- 2) parola chiave in italiano, in inglese;
- 3) riassunto in italiano, (la somma delle battute, spazi inclusi, non deve superare le 1.500);
- 4) titolo e didascalie delle tabelle e delle figure.

Si prega di allegare al manoscritto anche il testo digitale, purché scritto con programma Microsoft Word versione 4 e succ. (per Mac OS e Win).

Nella **prima pagina** devono comparire: il *titolo* (conciso); i *nomi* degli Autori e l'*istituto o Ente* di appartenenza; la *rubrica* cui si intende destinare il lavoro (decisione che è comunque subordinata al giudizio del Direttore); il *nome, l'indirizzo e l'e-mail* dell'Autore cui sono destinate la corrispondenza e le bozze.

Il manoscritto va preparato secondo le norme internazionali (Vancouver system) per garantire la uniformità di presentazione (BMJ 1991; 302: 338-341). È dunque indispensabile dopo una introduzione, descrivere i materiali e i metodi, indagine statistica utilizzata, risultati, e discussione con una conclusione finale. Gli stessi punti vanno riportati nel riassunto.

Nelle ultime pagine compariranno la bibliografia, le didascalie di tabelle e figure.

**Tabelle** devono essere materialmente digitate in numero contenuto (evitando di presentare lo stesso dato in più forme), e numerate progressivamente.

**Figure** vanno fornite su supporto digitale in uno dei seguenti formati: *tif, jpg* e con una risoluzione adeguata alla riproduzione in stampa (300 dpi); oppure immagini generate da applicazioni per grafica vettoriale (Macromedia Freehand, Adobe Illustrator per Macintosh). Sono riproducibili, benché con bassa resa qualitativa, anche documenti generati da Power Point. Al contrario,

non sono utilizzabili in alcun modo le immagini inserite in documenti Word o generate da Corel Draw.

La redazione si riserva di rifiutare il materiale ritenuto tecnicamente non idoneo.

**Bibliografia:** va limitata alle voci essenziali identificate nel testo con numeri arabi ed elencate al termine del manoscritto nell'ordine in cui sono state citate. Se gli autori sono fino a quattro si riportano tutti, se sono cinque o più si riportano solo i primi tre seguiti da "et al.". Esempi di corretta citazione bibliografica per:

*articoli e riviste:*

Zonana J, Sarfarazi M, Thomas NST, et al. *Improved definition of carrier status in X-linked hypohydrotic ectodermal dysplasia by use of restriction fragment length polymorphism-based linkage analysis.* J Pediatr 1989; 114: 392-395.

*libri:*

Smith DW. *Recognizable patterns of human malformation.* Third Edition. Philadelphia: WB Saunders Co. 1982.

*capitoli di libri o atti di Congressi:*

Krmpotic-Nemanic J, Kostovis I, Rudan P. *Aging changes of the form and infrastructure of the external nose and its importance in rhinoplasty.* In: Conly J, Dickinson JT, (eds). "Plastic and reconstructive surgery of the face and neck". New York, NY: Grune and Stratton 1972: 84-95.

Ringraziamenti, indicazioni di *grants* o borse di studio, vanno citati al termine della bibliografia.

Le note, contraddistinte da asterischi o simboli equivalenti, compariranno nel testo a piè di pagina.

Termini matematici, formule, abbreviazioni, unità e misure devono conformarsi agli standard riportati in Scienze 1954; 120: 1078.

I farmaci vanno indicati col nome chimico.

Per la corrispondenza scientifica:

**Dott. Renato Cutrera**  
**Direttore UOC Broncopneumologia**  
**Dipartimento di Medicina Pediatrica**  
**Ospedale Pediatrico Bambino Gesù - IRCCS**  
**Piazza Sant'Onofrio, 4**  
**00165 Roma**  
**cutrera@opbg.net**

### RICHIESTA ESTRATTI

L'Editore si impegna a fornire agli Autori che ne facciano richiesta un pdf del proprio Articolo.

### ABBONAMENTI

*Pneumologia Pediatrica* è trimestrale. Viene inviata gratuitamente a tutti i soci della Società Italiana per le Malattie Respiratorie Infantili; i prezzi di abbonamento annuo per i non soci sono i seguenti:

Italia ed Estero: € 72,00; singolo fascicolo: € 20,00.

Le richieste di abbonamento e ogni altra corrispondenza relativa agli abbonamenti vanno indirizzate a:

**Primula Multimedia S.r.L.**  
**Via G. Ravizza, 22/b**  
**56121 Pisa - Loc. Ospedaletto**

Daniela Galeone<sup>1</sup>, Lorenzo Spizzichino<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Direttore dell'Ufficio II del Dipartimento della Prevenzione e della Comunicazione, <sup>2</sup> Funzionario Statistico dell'Ufficio IX della Direzione Generale della Prevenzione Sanitaria, Ministero della Salute del Governo Italiano

# “Guadagnare salute: rendere facili le scelte salutari”: un programma promosso dal Ministero della Salute

## “Guadagnare salute: rendere facili le scelte salutari”: a plan of the Ministry of Health

**Parole chiave:** salute, prevenzione, tabagismo

**Keywords:** *health, prevention, smoking*

**Riassunto.** Fumo, abuso di alcol, scorretta alimentazione, sovrappeso e/o obesità e inattività fisica rappresentano secondo l'Organizzazione Mondiale per la Sanità (OMS) i più importanti fattori di rischio per patologie croniche e causa del più alto numero di decessi e patologie invalidanti. Questi fattori sono in gran parte legati a comportamenti individuali. Attuare strategie efficaci per ridurli potrà prevenire gran parte delle malattie croniche più diffuse. Promuovere la salute, prevenendo le malattie croniche, è un obiettivo possibile, condiviso a livello internazionale. In questa linea, seguendo le indicazioni dell'OMS, si inserisce il programma “Guadagnare salute: rendere facili le scelte salutari”, promosso dal Ministero della Salute che si propone di diffondere e facilitare l'assunzione di comportamenti che influiscono positivamente sulla salute della popolazione, agendo sui principali fattori di rischio. “Guadagnare salute” si configura come una strategia per promuovere la salute come bene collettivo. Si tratta di un programma d'azione condiviso e coordinato per contrastare fumo, alcol, sedentarietà ed alimentazione scorretta. L'obiettivo finale è facilitare le scelte salutari, attraverso un approccio rivoluzionario alla “salute”, secondo il principio della *Health in all policies*, promossa dall'OMS e dall'Unione Europea. La prevenzione del tabagismo, primo fattore di rischio nel nostro Paese, rappresenta una delle aree di azione del Programma.

*Accettato per la pubblicazione il 13 aprile 2011.*

Corrispondenza: Daniela Galeone, Ministero della Salute, Dipartimento della Prevenzione e della Comunicazione, Ufficio II; Viale Giorgio Ribotta, 5 - 00144 Roma  
e-mail [d.galeone@sanita.it](mailto:d.galeone@sanita.it)

### Introduzione

Malattie cardiovascolari, tumori, malattie respiratorie, diabete, secondo i più recenti dati dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), sono responsabili della maggior parte delle morti, delle sofferenze e dei costi sanitari nel mondo. Si tratta di malattie croniche, che hanno in comune fattori di rischio quali fumo, abuso di alcol, scorretta alimentazione, sovrappeso e/o obesità, inattività fisica.

Accomuna questi fattori di rischio il loro essere in gran parte legati a comportamenti individuali non

salutari, anche se fortemente condizionati dal contesto economico, sociale ed ambientale in cui si vive e si lavora. Attuare strategie efficaci per ridurre questi fattori potrà quindi prevenire gran parte delle malattie croniche più diffuse.

Promuovere la salute, prevenendo le malattie croniche, è un obiettivo possibile, condiviso a livello internazionale, sia perché i fattori di rischio sono noti sia in quanto esistono strategie preventive efficaci ed è fattibile un approccio intersettoriale. Anche l'attenzione dell'OMS, negli ultimi dieci anni,

si è fortemente concentrata sulla necessità di definire strategie efficaci per la prevenzione delle patologie croniche, con particolare attenzione ai “determinanti della salute”, favorendo l’attuazione di adeguate politiche “intersettoriali” a livello nazionale, regionale e locale.

Il Piano d’azione OMS 2008-2013 definisce, infatti, un approccio strategico di questo tipo. Il documento, sviluppato dall’OMS insieme ai singoli Stati membri, si basa sulla strategia globale per la prevenzione e il controllo delle malattie croniche definita nel marzo del 2000 e fissa per il periodo 2008-2013 gli obiettivi e le azioni da portare avanti e gli indicatori di rendimento che devono guidare il lavoro. Il Piano prevede sei obiettivi specifici:

1. Elevare la priorità riconosciuta alle malattie croniche nei piani di sviluppo nazionali e globali, integrando le strategie di prevenzione nelle politiche di tutti i ministeri dei Governi;
2. Definire e potenziare le politiche e piani nazionali per la prevenzione e il controllo delle malattie croniche;
3. Promuovere interventi per ridurre i principali fattori di rischio modificabili per le malattie croniche (tabagismo, alimentazione scorretta, sedentarietà e abuso di alcol);
4. Promuovere la partnership per la prevenzione ed il controllo delle malattie croniche;
5. Promuovere la ricerca per la prevenzione ed il controllo delle malattie croniche;
6. Monitorare le malattie croniche e i loro determinanti e valutare i progressi compiuti.

In quest’ottica intersettoriale e seguendo le indicazioni dell’OMS, il programma “Guadagnare salute: rendere facili le scelte salutari”, promosso dal Ministero della Salute ed approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 4 maggio 2007, si propone di diffondere e facilitare l’assunzione di comportamenti che influiscono positivamente sulla salute della popolazione, agendo sui principali fattori di rischio.

“Guadagnare salute” si configura come una strategia per promuovere la salute come bene collettivo, con integrazione tra le azioni che competono alla collettività e quelle che sono responsabilità dei singoli. Si tratta di un programma d’azione condiviso e coordinato per contrastare fumo, alcol, sedentarietà ed alimentazione scorretta.

Il “sistema salute” attiva e guida il processo, attraverso azioni e politiche concrete per favorire la partecipazione attiva dei cittadini, partner della

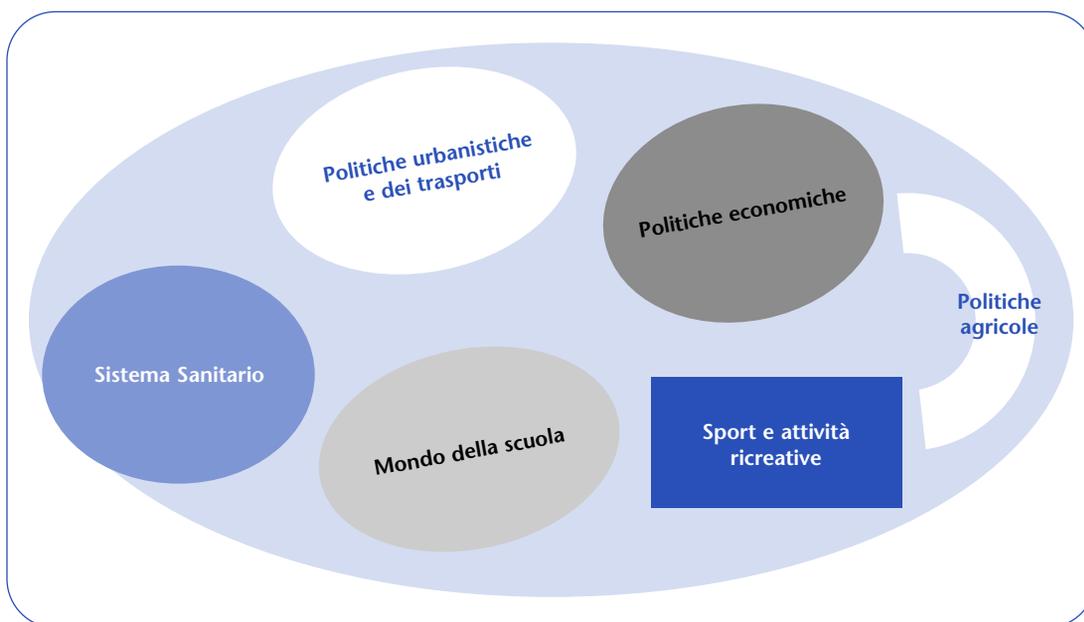
promozione della salute, per creare ambienti di vita e di lavoro favorevoli alla salute, per eliminare le disuguaglianze nelle condizioni di salute, per coinvolgere settori diversi dalla Sanità e per migliorare lo stato di salute della popolazione.

L’obiettivo finale è facilitare le scelte salutari, attraverso un approccio rivoluzionario alla “salute”, secondo il principio della *Health in all policies*, promossa dall’OMS e dall’Unione Europea.

È ormai evidente, infatti, che la sola prevenzione sanitaria non è sufficiente, ma è necessario coinvolgere attivamente le diverse categorie sociali, per costruire una cultura condivisa, in cui la “salute” diviene preoccupazione globale del Paese e non solo del settore sanitario (*Figura 1*). Il “sistema sanitario” può e deve intervenire, ma anche l’istruzione, l’economia, l’industria, il commercio, l’ambiente, l’agricoltura devono e possono contribuire, sia a livello centrale che territoriale. La “Piattaforma nazionale sull’alimentazione, l’attività fisica e il tabagismo”, ricostituita con Decreto del Ministro della Salute del 5 marzo 2010 è la sede d’incontro fra tutte le istituzioni, le associazioni e gli organismi interessati in cui vengono formulate proposte e promosse iniziative per l’attuazione di “Guadagnare salute”. La stipula di Protocolli di intesa tra il Ministero della salute, leader e promotore del Programma, e gli attori coinvolti, sia delle istituzioni centrali, sia della società civile e del mondo produttivo, rappresenta uno strumento per promuovere interventi intersettoriali. In particolare, “Guadagnare salute” ha stabilito un’alleanza con il mondo della scuola, attraverso il Protocollo d’intesa con il Ministero dell’Istruzione. È proprio la scuola, infatti, insieme alla famiglia, il luogo in cui ogni individuo, fin dai primi anni di vita, è aiutato e guidato nella sua formazione; è a scuola che il bambino è formato non solo sotto l’aspetto didattico-contenutistico, ma anche come persona e cittadino.

La prevenzione del tabagismo, primo fattore di rischio nel nostro Paese, rappresenta una delle aree di azione del Programma. Anche per favorire l’adozione di uno stile di vita libero dal fumo è necessario, infatti, un approccio non solo sanitario, ma che tenga conto delle implicazioni sociali, culturali, ambientali del problema “fumo” e che richiede cooperazione e coordinamento con numerosi soggetti e diverse Istituzioni e Amministrazioni.

La lotta al fumo resta tra le grandi priorità delle politiche di salute del nostro Paese. Come rilevano



**Figura 1** Coinvolgimento delle diverse categorie sociali, per costruire una cultura condivisa, in cui la “salute” diviene preoccupazione globale del Paese e non solo del settore sanitario.

i dati dell'OMS, il fumo è la prima causa di morte facilmente evitabile, responsabile ogni anno di 5 milioni di morti in tutto il mondo per cancro, malattie cardiovascolari e respiratorie. In Italia sono circa 80 mila le persone che perdono la vita a causa del fumo e molte di queste sono in età tra i 35 e i 69 anni. Numerose evidenze scientifiche hanno dimostrato, a partire dal 1950, la forte associazione tra il fumo di sigaretta e più di 25 gruppi di patologie umane. Tutto questo non sorprende se si pensa che il fumo contiene più di 4.000 sostanze chimiche, di cui più di 40 riconosciute cancerogene.

Nonostante l'evidenza epidemiologica, in Italia, prima della legge 3/2003 art. 51 “Tutela della salute dei non fumatori”, la prevalenza dei fumatori, nel 2003, era del 23,8%. Nel 2010, secondo i dati ISTAT (che fanno riferimento a oltre 60 mila interviste a persone con età superiore ai 14 anni), la percentuale dei fumatori è del 22,8% (29,2% gli uomini e 16,9% le donne); da sei anni, quindi, il numero di fumatori in Italia oscilla intorno a valori compresi tra il 22% e il 23%, senza che si riesca ad ottenere una riduzione più significativa.

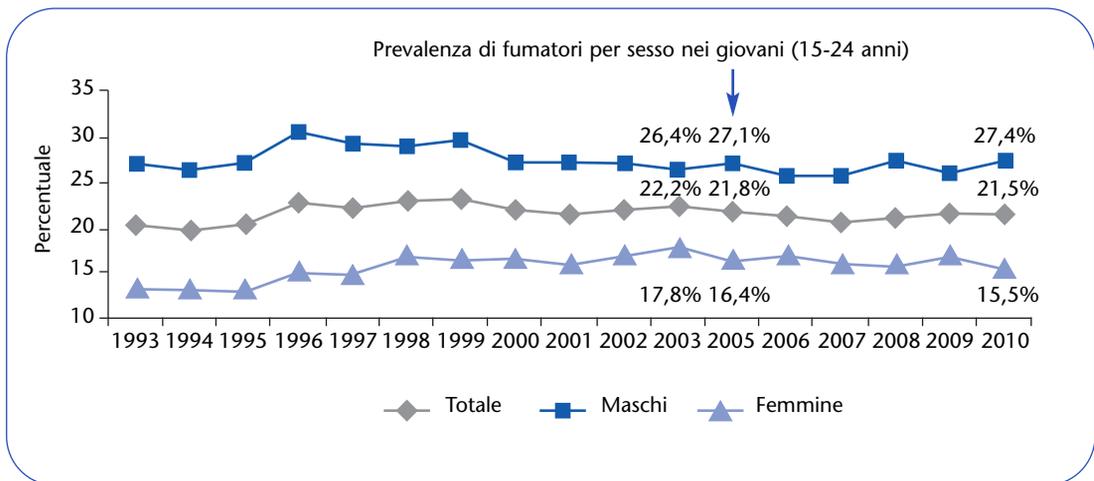
I valori più alti si hanno tra i giovani adulti di età compresa tra i 25 e i 34 anni, con una percentuale del 32,3% (39,7% i maschi e 24,4% le femmine,) in aumento rispetto al 2009. È stabile invece, la prevalenza tra i giovani di età compresa tra i 15 e

i 24 anni con un valore del 21,5% (27,4% i maschi e 15,5% le femmine) (Figura 2).

Sempre riguardo i più giovani, si segnalano i dati dell'indagine *Health Behaviour in School-aged Children* (HBSC), studio multicentrico sui rischi comportamentali degli adolescenti condotto, in collaborazione con l'OMS, in tutte le Regioni nell'anno scolastico 2009-2010 in oltre 3.700 classi di prima media, terza media e seconda superiore. In Italia soltanto l'1% circa dei maschi e lo 0,2% delle femmine di undici anni ha dichiarato di fumare con frequenza almeno settimanale. La quota di ragazzi che riferisce tale abitudine cresce maggiormente nel passaggio tra i 13 (4,4% maschi e 3,68% femmine) e i 15 anni (19% maschi e 19,4% femmine). Inoltre, mentre fra i più giovani sono i maschi a fumare di più, a mano a mano che l'età aumenta, i tassi di maschi e femmine diventano molto simili o, addirittura, superiori nelle femmine.

Per “rendere più facile essere liberi dal fumo”, “Guadagnare salute” persegue tre obiettivi principali: proteggere dall'esposizione al fumo passivo, prevenire l'iniziazione tra i giovani, promuovere la cessazione dal fumo. Per il raggiungimento di questi obiettivi, molte azioni vedono il coinvolgimento dei diversi soggetti che compongono la comunità che vive accanto ai bambini.

Favorire l'applicazione della legge 3/2003 e vigilare sull'osservanza del divieto di fumo, in un'ottica di



**Figura 2** Prevalenza dei fumatori in età giovanile (15-24 anni) nel periodo 1993-2010 (nel 2004 l'ISTAT non ha svolto l'indagine).

promozione attiva della Salute, rende possibile in particolare la tutela particolare dall'esposizione al fumo delle donne in gravidanza e dei minori (esplicitata, trattandosi di una norma di legge, attraverso la previsione di sanzioni raddoppiate per chi fuma dove proibito, in presenza di donne in gravidanza, lattanti e bambini fino a 12 anni). Sostenere il rispetto della legge, pertanto, è un intervento di promozione della salute pubblica e, soprattutto, della salute dei soggetti più vulnerabili come i bambini.

Al di là della norma, agli operatori sanitari – medici di Medicina generale (MMG), pediatri, ostetriche, personale infermieristico, farmacisti, etc. – spetta, nelle diverse occasioni che offre loro l'attività professionale, promuovere l'astensione dal fumo anche in ambiente domestico – dove cessa l'intervento legislativo – per proteggere i bambini e sostenere e favorire la motivazione degli adulti fumatori a smettere. In tale contesto, il pediatra svolge un ruolo centrale di raccordo e di continuità, rappresentando un punto di riferimento indispensabile per il bambino e la sua famiglia, non soltanto per quanto attiene la sfera diagnostico-terapeutica, ma anche per quella educativa. Infatti, il pediatra può intervenire precocemente per promuovere uno stile di vita sano, estendendo il suo intervento educativo ad ampio raggio ai genitori e alle famiglie, per informare ed educare, permettendo quindi di effettuare scelte corrette in grado di promuovere e tutelare la salute ed il benessere del bambino sin dai primi mesi di vita.

Una stabile alleanza con il mondo della scuola, elemento centrale di tutto il programma "Guadagnare salute", inoltre, si sta dimostrando importante per sperimentare, attraverso progetti promossi dal Centro per la prevenzione ed il Controllo delle Malattie (CCM) del Ministero della Salute ed affidati alle Regioni, un approccio trasversale alla promozione di stili di vita sani, partendo dalla prevenzione del tabagismo.

Perché educare a non fumare? Come si evince dai dati, la maggioranza dei fumatori diventa tale in un'epoca di vita compresa tra i 14 e i 20 anni. Occorre, pertanto, puntare l'attenzione sull'aspetto educativo, sul coinvolgimento di scuola e famiglia, che per la loro funzione formativa, culturale, sociale, sono luoghi privilegiati e più competenti per iniziare a educare alla salute e, in specifico, a prevenire l'abitudine al fumo. Esiste, infatti, sufficiente evidenza che l'efficacia degli interventi educativi è proporzionale all'intensità e alla durata degli stessi e che i programmi di prevenzione sono più efficaci se, sviluppati all'interno di interventi "curricolari" multicomprendivi di educazione alla salute, prevedono un approccio positivo e il coinvolgimento attivo degli alunni.

I progetti di prevenzione del tabagismo promossi dal Ministero della Salute/CCM, tengono conto delle raccomandazioni del Center for Disease Control and Prevention di Atlanta (USA) che indicano di iniziare con l'educazione alla prevenzione del tabagismo dalla Scuola dell'Infanzia e continuare fino alla Scuola Secondaria di secondo grado, intensificando gli interventi nella Scuola Primaria e Secondaria di primo grado:

- realizzare programmi di formazione specifici per gli insegnanti;
- coinvolgere genitori e familiari nel sostegno dei programmi di prevenzione del tabagismo a scuola;
- fornire conoscenze circa gli effetti a breve termine dell'uso di tabacco, le pressioni sociali e dei coetanei e far acquisire capacità specifiche per rifiutare la sigaretta;
- sostenere i tentativi di disassuefazione tra gli studenti ed il personale della Scuola;
- valutare l'efficacia dei programmi ad intervalli regolari;
- applicare i regolamenti circa i divieti antifumo.

La comunicazione è un altro strumento di “Guadagnare salute”, per trasformare il singolo cittadino in un alleato, responsabilizzandolo nei confronti della propria salute e di quella degli altri (soprattutto dei bambini). La comunicazione sugli stili di vita deve, quindi, *motivare* al cambiamento, puntando su messaggi che offrano alternative da contrapporre ai comportamenti scorretti, mettendo in evidenza benefici, superando l'alibi del “non mi riguarda”. Anche le campagne informativo-educative rivolte alla popolazione generale e mirate per età, per genere e contesti (per es. famiglia, luoghi di lavoro, strutture sanitarie, etc.) circa i danni del fumo e i benefici della cessazione, secondo “Guadagnare salute”, devono vedere la partecipazione attiva, nel ruolo di educatori, di adulti significativi: medici generali ed operatori sanitari in generale, ma anche operatori sociali, insegnanti, genitori ed altri.

Un altro obiettivo di “Guadagnare salute” è la diffusione di interventi di disassuefazione (*terapia del tabagismo*, come è oggi più esatto definire) che coinvolgano la famiglia (perché il fumo dei genitori è fattore condizionante il fumo dei ragazzi) e la promozione di iniziative in particolare per le mamme e in generale per le donne in età fertile e/o in gravidanza. Il programma nazionale “Mamme libere dal fumo”, ad esempio è finalizzato alla formazione al counselling antitabagico delle ostetriche, figure professionali fondamentali per il contatto con le donne in tutte le età della vita, ma soprattutto nel periodo della gravidanza e del puerperio. A livello Regionale, inoltre, si stanno sviluppando altrettanto importanti attività di formazione dei MMG per diffondere la tecnica del *minimal advise*, l'invito breve alla cessazione del fumo. Il Programma nazionale “Guadagnare salute” ha, pertanto, individuato nelle strategie intersettoriali, il quadro di riferimento entro il quale agire. Il percorso è stato avviato, ma abbiamo bisogno di grande determinazione per conseguire i risultati auspicati e per condividere con i cittadini gli obiettivi del Piano. Per proseguire su questa strada, in un'ottica di consolidamento, è importante compiere uno sforzo in più, per fare in modo che vi sia effettivamente integrazione, comunicazione e interdipendenza tra i numerosi settori (scuola, Sanità, politiche agricole, trasporti, ambiente, etc.) interessati ai temi di “Guadagnare salute”, così come tra i livelli operativi locali e aziendali coinvolti.

Michela Silvestri<sup>1</sup>, Sara Franchi<sup>2</sup>, Loredana Petecchia<sup>1</sup>, Claudia Dellisanti<sup>3</sup>, Franca Rusconi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> U.O. Pediatria ad Indirizzo Pneumologico ed Allergologico, Istituto "Giannina Gaslini", Genova; <sup>2</sup> Unità di Epidemiologia, Azienda Ospedaliero-Universitaria "Meyer", Firenze; <sup>3</sup> Agenzia Regionale della Sanità Toscana, Firenze

# Effetti del fumo materno in gravidanza sulla salute respiratoria del bambino e interventi per limitarlo: cosa c'è di evidence based?

## *Effect of maternal smoking during pregnancy on the respiratory health of children and measures to reduce it: an overview of the evidence-based research*

**Parole chiave:** fumo materno prenatale; bambini; salute respiratoria; studio di coorte nascita; strategie di intervento

**Keywords:** *maternal smoking during pregnancy; children; respiratory health; birth cohort study; interventional strategies.*

**Riassunto.** Negli ultimi anni si è assistito ad un crescente interesse per i fattori di rischio precoci come l'esposizione al fumo di sigaretta già durante la vita fetale sullo sviluppo di malattie croniche come l'asma bronchiale. Pur non disponendo di dati specifici per la gravidanza, i dati ISTAT aggiornati al 2010 riportano come i valori più alti di fumatori si hanno tra i giovani adulti (25-34 anni). Poiché il fumo rimane la causa principale di morbosità e mortalità potenzialmente prevenibile è fondamentale attuare piani di intervento anche per avvicinare le donne in gravidanza ai programmi di disassuefazione al fumo. Attraverso due revisioni sistematiche della letteratura, abbiamo confermato che l'esposizione al fumo in gravidanza aumenta il rischio di sviluppare *wheezing* o asma nei bambini soprattutto nei primi anni di vita e che gli interventi di tipo psicosociale/comportamentale, protratti per tutto il periodo della gravidanza, risultano essere i più efficaci nella disassuefazione al fumo. Si sottolinea, inoltre, come la terapia farmacologica (per es. cerotti) non sia l'intervento di prima scelta e come debba essere adottato solo in caso di insuccesso degli interventi psicosociali/comportamentali.

*Accettato per la pubblicazione l'8 aprile 2011.*

Corrispondenza: Michela Silvestri, Unità Operativa di Pediatria ad Indirizzo Pneumologico ed Allergologico, Istituto "Giannina Gaslini", largo Gaslini, 16147 Genova; e-mail: michelasilvestri@ospedale-gaslini.ge.it

### Introduzione

Negli ultimi anni si è assistito ad un crescente interesse per i fattori di rischio precoci, compresi quelli a cui si è esposti già durante la vita fetale, sullo sviluppo di malattie croniche. Per ciò che riguarda l'asma bronchiale, particolare attenzione è stata posta nei confronti degli effetti del fumo di sigaretta in gravidanza, per cui sono noti da tempo importanti effetti sulla salute del nascituro, quali ad

esempio basso peso alla nascita e prematurità [1]. La diffusione del fenomeno "fumo in gravidanza" è tale che il ritrovare un'associazione con esiti di salute nel bambino riveste una notevole importanza in termini di Sanità pubblica. L'Organizzazione Mondiale della Sanità stima che nel mondo vi siano tra i 12 e i 14 milioni di madri che fumano durante la gravidanza [2]: queste cifre potrebbero

aumentare per effetto di una pressione delle multinazionali del tabacco, in particolare nelle nazioni come ad esempio la Cina e l'India dove la proporzione di donne che fumano è tradizionalmente bassa [2].

Per quanto riguarda la situazione italiana, pur non disponendo di dati specifici per la gravidanza, i dati ISTAT (che fanno riferimento ad oltre 60 mila interviste faccia a faccia a persone con età superiore ai 14 anni) aggiornati al 2010 riportano come i valori più alti di fumatori si hanno tra i giovani adulti di età compresa tra i 25 e i 34 anni, con una percentuale del 39,7% per i maschi e del 24,4% per le femmine, in aumento rispetto al 2009.

Dal momento che il fumo rimane la causa principale di morbosità e mortalità potenzialmente prevenibile [3], è fondamentale attuare piani di intervento anche per avvicinare le donne in un momento così particolare della loro vita, come è la gravidanza, ai programmi di disassuefazione al fumo. Infatti, è stata riportata una maggiore percentuale di donne che smette di fumare durante la gravidanza piuttosto che in altri momenti della vita: negli Usa, la proporzione di donne che fumano prima della gravidanza e smettono prima della prima visita prenatale si attesta attorno al 40% [4-5], una proporzione sicuramente più elevata di quella che si riscontra nella popolazione generale in seguito ad interventi per la disassuefazione [6-7]. Nel 2003 McBride [7] ipotizzava che la gravidanza potrebbe essere un momento adatto per insegnare alle donne ad abbandonare completamente il fumo: infatti, l'aumentata percezione del rischio durante la gravidanza suscita nella donna un forte impatto emozionale che la porta ad una nuova ridefinizione di se stessa e del suo ruolo nella società, specialmente nei casi in cui l'incapacità di adattarsi al proprio ruolo sociale ha come conseguenza la stigmatizzazione sociale.

Tuttavia, molte donne che smettono di fumare durante la gravidanza ricominciano appena prima o dopo la nascita del bambino, pur conoscendone gli effetti negativi, perché il fumo le aiuta a far fronte allo stress.

Nel prosieguo dell'articolo tratteremo degli effetti del fumo materno in gravidanza sulla salute respiratoria nell'infanzia e nell'adolescenza, concentrandoci sulla patologia ostruttiva delle vie aeree, e dell'efficacia degli interventi per limitarlo, rifacendosi a dati di letteratura raccolti e valutati sistematicamente.

Per entrambi gli argomenti abbiamo effettuato delle revisioni sistematiche della Letteratura, che permettono di riassumere e valutare criticamente i risultati derivanti dagli articoli originali. Per fare ciò è necessario formulare il quesito al quale si intende rispondere, stabilire i criteri di inclusione e di esclusione, esplicitare la metodologia seguita per la ricerca della Letteratura e la descrizione delle fonti consultate per il reperimento del materiale, la selezione e la sintesi degli studi originali.

Il poter disporre di una revisione sistematica permette di avere una visione complessiva del problema in questione e di far emergere un consenso nell'interpretazione dei risultati orientando le decisioni dei clinici. La revisione sistematica ha acquisito, infatti, con il tempo un interesse in ambito clinico e viene spesso utilizzata per la formulazione di raccomandazioni e per prendere decisioni in campo medico [8]. Inoltre, considerato il limitato numero di risorse per la Sanità Pubblica, le revisioni rappresentano uno strumento per poterne stabilire la più giusta allocazione, rendendo disponibili le evidenze scientifiche, quali prove di efficacia degli interventi sanitari per fornire decisioni *evidence-based* [9].

### **Gli effetti del fumo materno in gravidanza su wheezing e asma negli studi di coorte di nuovi nati**

Gli effetti del fumo materno in gravidanza sono stati indagati ricercando tutta la letteratura pubblicata nel periodo 1/1/1997-26/3/2010 nella banca dati scientifica Pubmed. Il periodo è stato scelto considerando che le uniche revisioni sistematiche sull'argomento risalgono al 1997-1998 [10-13]. È stata adottata una strategia di ricerca tale da poter individuare tutti gli studi di coorte di nascita che si prefiggevano di valutare gli effetti dell'esposizione al fumo passivo materno nei bambini (0-14 anni) pubblicati in lingua inglese con esclusione delle seguenti tipologie di pubblicazioni: recensioni, lettere ed editoriali, revisioni, meta-analisi. Sono stati esclusi anche articoli in cui si considerava il fumo come fattore confondente, studi condotti su animali (articoli sperimentali), *trial* clinici, studi di intervento, studi che non riportavano una stima quantitativa degli effetti.

La ricerca ha dato come risultato 1.792 lavori. Di questi, 1.752 studi sono stati scartati perché, dopo aver esaminato il titolo, l'*abstract* o il *full-text*, non soddisfacevano i criteri di inclusione.

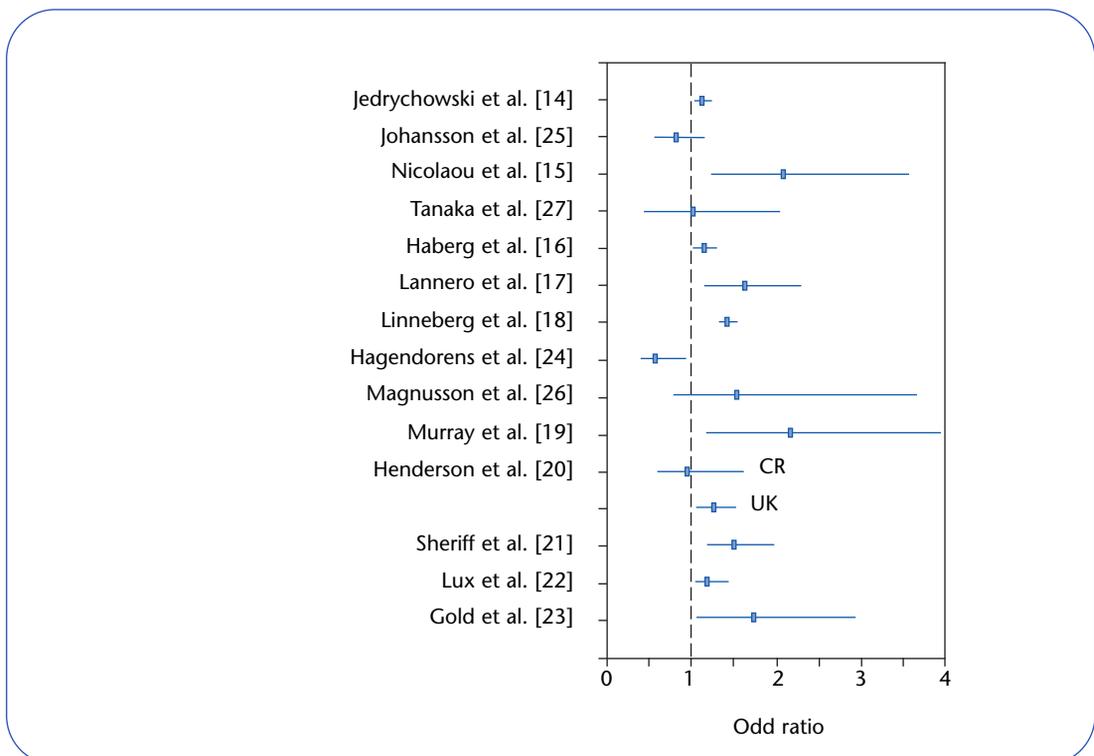
Dei 40 studi di coorti nati inclusi, 24 riportavano gli effetti di esposizione al fumo in gravidanza su asma e *wheezing* nei bambini e adolescenti, mentre i rimanenti indagavano solo l'esposizione a fumo postnatale. In particolare, 16 indagavano gli effetti sul *wheezing*, 7 sull'asma e uno su entrambi gli *outcome*. Quattordici lavori riportavano gli effetti dell'esposizione su bambini seguiti dalla nascita all'età prescolare, sei invece riportavano i dati di coorti nati seguite fino all'età scolare e quattro di coorti nati seguite fino all'adolescenza.

I principali risultati degli studi effettuati nelle coorti-nascita seguite fino all'età prescolare sono riassunti in *figura 1* e discussi brevemente di seguito. Dieci [14-23] dei quattordici studi su bambini in età prescolare concordano nel riportare come l'esposizione prenatale al fumo materno sia associata ad un significativo aumentato rischio di *wheezing*, anche se in uno di questi [20] un'associazione positiva è stata trovata solo per la parte di studio condotta nel Regno Unito.

Al contrario, Hagendorens e coll. [24] riportano un effetto protettivo dell'esposizione prenatale sullo sviluppo di *wheezing* nel primo anno di vita [Odd ratio (OR): 0,58; Intervallo di Confidenza al

95% (IC 95%): 0,36-0,93]. Tuttavia, l'effetto protettivo è stato trovato solo nei bambini nati da madri con sintomi allergici, e, come discutono gli autori stessi, potrebbe essere spiegato da un fattore confondente: le madri con sintomi allergici, soprattutto se gravi, erano più motivate di quelle senza sintomi o con sintomi lievi ad evitare l'esposizione al fumo di sigaretta durante la gravidanza.

Johansson e coll. [25] non hanno trovato un'associazione tra il fumo materno in gravidanza ed il *wheezing* nei primi tre anni di vita. Lo studio è stato condotto in Svezia, un paese a bassa prevalenza di tabagismo; questo implica che il gruppo degli esposti al fumo passivo, ed in particolare quello degli esposti al fumo prenatale, è numericamente limitato e, pertanto, eventuali effetti sul *wheezing* possono essere difficili da dimostrare. Stesso problema per lo studio di Magnusson e coll. [26], per cui viene riportata nella *figura 1* un'associazione puntuale tra fumo materno in gravidanza e *wheezing* (OR: 1,6), ma con un ampio IC 95% (0,7-3,7), dovuto al basso numero di donne esposte a fumo; in questa analisi, infatti, venivano prese in considerazione le donne che avevano fumato esclusivamente in gravidanza. Gli stessi



**Figura 1** Principali risultati degli studi effettuati nelle coorti-nascita seguite fino all'età prescolare.

autori, tuttavia, riportano in un'altra analisi dei dati, un effetto dose (numero di sigarette fumate)-risposta per l'esposizione a fumo materno in gravidanza, nel gruppo di donne che aveva fumato in gravidanza ma che poteva avere fumato anche dopo la nascita del bambino.

Infine, lo studio di Tanaka e coll. [27], per il quale non è dimostrabile neanche un'associazione tra esposizione in gravidanza e *wheezing*, potrebbe presentare problemi di tipo metodologico; gli autori nella discussione del loro lavoro indicano numerose e importanti limitazioni dello studio, in particolare elevata perdita al *follow-up* e potenziale errore di classificazione del *wheezing*.

Anche gli studi condotti in bambini in età scolare e negli adolescenti hanno trovato un'associazione tra il fumo materno in gravidanza e gli episodi di asma o il ricorso all'ospedalizzazione per episodio di asma "lifetime", mentre l'associazione con l'asma corrente o il *wheezing* corrente era, in alcuni studi,

ai limiti della significatività statistica [28-31]. Ciò è in accordo con le conclusioni di studi che hanno confrontato gli effetti del fumo materno in gravidanza sul *wheezing* o sull'asma a diverse età sulla stessa coorte nati, riscontrando un effetto maggiore nei soggetti più giovani. Ad esempio, Stein e coll. [32] hanno trovato un'associazione positiva tra esposizione a fumo durante la vita fetale e sviluppo di *wheezing* nei primi tre anni di vita, mentre l'associazione con il *wheezing* in età scolare non era più presente. Gli autori speculano ciò possa essere dovuto ad un effetto negativo del fumo materno in gravidanza sullo sviluppo delle vie aeree, effetto che potrebbe tradursi in segni clinici (*wheezing*) preferenzialmente nei primi anni di vita. Cinque studi effettuati sia in bambini in età pre-scolare sia in età scolare che in età adolescenziale [18, 28, 30, 33-34] hanno riscontrato una relazione dose-risposta tra il numero di sigarette fumate e lo sviluppo di *wheezing* o asma (Tabella 1).

**Tabella 1** Studi di coorte di nascita sugli effetti dell'esposizione a fumo gravidico nei bambini in età scolare/adolescenziale in rapporto alla quantità di sigarette fumate.

Referenze	Età alla fine del follow-up (anni)	Outcome	Esposizione a fumo prenatale	OR (IC 95%)
Linneberg et al. [18]	1,5	Wheeze	All'età gestazionale di 30 settimane: <1 volta/giorno >1 volta/giorno	1,22 (1,01-1,49) 1,46 (1,36-1,56)
Alati et al. [28]	14	Asma attuale	<20 sigarette/giorno >20 sigarette/giorno	maschi: 1,10 (0,87-1,40) femmine: 0,93 (0,71-1,22) maschi: 1,02 (0,62-1,70) femmine: 1,98 (1,25-3,33)
Jaakkola et al. [33]	7	Asma nel corso della vita	<10 sigarette >10 sigarette	1,20 (1,04-1,38) 1,31 (1,09-1,58)
Braback et al. [34]	8	Ospedalizzazione per asma a 0-2 anni Ospedalizzazione per asma a 3-4 anni Ospedalizzazione per asma a 4-8 anni	≤9 sigarette/giorno >9 sigarette/giorno ≤9 sigarette/giorno >9 sigarette/giorno ≤9 sigarette/giorno >9 sigarette/giorno	1,7 (1,5-1,9) 2,1 (1,9-2,4) 1,3 (1,1-1,5) 1,5 (1,2-1,8) 1,2 (1,0-1,4) 1,2 (0,9-1,5)
Lewis et al. [30]	16	Wheeze nel corso della vita Wheeze negli ultimi 12 mesi	1-4 sigarette 5-14 sigarette >15 sigarette 1-4 sigarette 5-14 sigarette >15 sigarette	1,25 (1,02-1,53) 1,23 (1,08-1,40) 1,35 (1,15-1,59) 1,18 (0,83-1,68) 0,93 (0,72-1,20) 1,47 (1,11-1,94)

Ciò è importante perché un effetto dose risposta è una delle condizioni per pensare ad un'associazione di tipo causale.

Nel loro insieme, le pubblicazioni considerate suggeriscono che l'esposizione al fumo in gravidanza aumenta il rischio di sviluppare malattie respiratorie come wheezing o asma nei bambini soprattutto nei bambini in età prescolare ed in particolare nei primi anni di vita. Questi risultati confermano i risultati di una revisione sistematica pubblicata nel 1997 da Strachan e Cook [10-13] e quelli della California Environmental Protection Agency pubblicati nel 2005 [35]. È importante tuttavia considerare che all'epoca in cui queste revisioni sono state pubblicate non erano ancora disponibili i dati di buona parte degli studi di coorte di nuovi nati considerati nella nostra revisione.

### L'efficacia degli interventi per la cessazione del fumo in gravidanza

L'efficacia degli interventi per la cessazione del fumo di tabacco nelle donne in gravidanza è stata indagata ricercando in Letteratura gli interventi efficaci relativi a questa tipologia di popolazione, formulando il seguente quesito: "Esistono in letteratura prove di efficacia per la disassuefazione al fumo per le donne in gravidanza?".

Per l'analisi della Letteratura pubblicata fino al luglio 2009 sono state consultate le principali banche dati scientifiche (Pubmed, Cochrane Library, DARE, EMBASE, Health Evidence, NHS evidence, ERIC) ricercando direttamente le revisioni sistematiche, oltre che alcuni motori generalisti (Google, Hippy e Trip database) per il reperimento di eventuale materiale di Letteratura "grigia".

La ricerca ha dato come risultato 1.562 lavori complessivi di cui 424 revisioni complessive. Di queste, 405 sono state scartate perché duplicati, non attinenti o perché non erano revisioni sistematiche. Sono state pertanto selezionate 19 revisioni di cui 5 di Letteratura grigia.

Al fine di valutarne la qualità metodologica, le revisioni selezionate sono state successivamente ricercate all'interno di due database: "DARE" (Database of Abstracts of Reviews of Effects) e "Health evidence". Delle 19 revisioni, 8 sono risultate di buona qualità metodologica, 6 di sufficiente qualità e 5 di insufficiente qualità.

Riportiamo i principali risultati delle revisioni di buona qualità metodologica partendo da una recente revisione Cochrane di Lumley e coll. del

2009 [36] che è incentrata specificamente sull'efficacia degli interventi per la disassuefazione al fumo in gravidanza e che prende in considerazione 65 articoli pubblicati dal 1975 al 2008. È infatti necessario premettere che anche le revisioni di buona qualità non sono necessariamente incentrate solo sulle donne in gravidanza o, pur riguardando studi effettuati in donne in gravidanza, non valutano come *outcome* solo la disassuefazione al fumo.

Nella revisione di Lumley [36] gli interventi per la riduzione del fumo in gravidanza riportati nei diversi articoli sono raggruppati in quattro grandi categorie (Tabella 2): gli interventi che prevedono una terapia cognitivo-comportamentale (che si incentra sul far apprendere al fumatore specifiche strategie di controllo del proprio comportamento in risposta agli stimoli interni ed esterni che inducono a fumare, aiutare il fumatore ad identificare e gestire pensieri negativi e a sostituirli con schemi di pensiero più adeguati e potenziare le sue risorse interne); gli interventi che implicano un cambiamento per stadi; quelli con premi e incentivi e quelli farmacologici. Nella tabella 2 sono riportati esempi di interventi per ciascuno di questi gruppi. Un'analisi combinata dei risultati di tutti gli studi evidenzia una riduzione significativa nel numero di donne che continuano a fumare in gravidanza con un "pooled risk ratio" (RR) di 0,94 (IC 95%: 0,93-0,96) il che equivale ad una differenza assoluta di 6 donne su 100 che, grazie a diversi interventi, smettono di fumare in gravidanza. Tuttavia, Lumley e coll. [36] sottolineano come gli studi siano particolarmente eterogenei e questo risultato sia perciò da interpretarsi con cautela. Tra i gruppi di interventi considerati, il più efficace sembra essere il piccolo gruppo di quattro *trial* che valutano l'utilizzo di premi ed incentivi per la cessazione del fumo (pooled RR 0,76; IC 95%: 0,71-0,81), mentre gli altri tre gruppi hanno un'efficacia praticamente sovrapponibile.

Riguardo agli interventi di tipo farmacologico, gli autori prendono in particolare considerazione la terapia sostitutiva con nicotina (vedi anche Tabella 3), sottolineando come vi siano ancora remore ad utilizzare un farmaco potenzialmente dannoso (per possibili effetti negativi sul feto dovuti ad alterazioni del flusso uterino e placentare) in gravidanza, benché l'efficacia sia sovrapponibile a quella degli interventi comportamentali e di cambiamento per stadi. Infine, altri interventi non sono risultati efficaci, in particolare quelli che prevedono

**Tabella 2** Esempi di interventi descritti nella revisione di Lumley [36] per la disassuefazione al fumo per le donne in gravidanza.

<b>Terapia cognitivo-comportamentale</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moduli per: accrescere la consapevolezza e l'attenzione ai messaggi antitabacco; aumentare e rafforzare la capacità di smettere; insegnare il controllo dell'abitudine al fumo. Uso di immagini sul cambiamento del corpo e sulla salute. Sostegno di tipo 1 a 1 da parte di un coetaneo non fumatore.</li> <li>2. Counseling individuale svolto da uno specializzando per illustrare gli svantaggi del fumo in gravidanza, incoraggiare a smettere di fumare e ridurre il numero di sigarette a minore di 5 al dì.</li> <li>3. Sessione di psicoterapia seguita da telefonate da parte della terapeuta ogni 2 mesi durante la gravidanza e ogni mese dopo il parto.</li> <li>4. Opuscolo di 2 pagine, breve discussione con educatore alla salute, serie di 8 libretti, insegnamento di comportamenti per la cessazione e la prevenzione delle ricadute.</li> <li>5. Libretti e supporto telefonico computerizzato interattivo, counseling telefonico.</li> <li>6. Sessioni informative/educative di gruppo (9 persone) di 90 min ed individuali di 15-30 min per più di 14 settimane condotto da personale ostetrico formato.</li> <li>7. Intervista motivazionale da parte dell'ostetrica, video tape.</li> </ol>
<b>Cambiamento per stadi</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sedute di counseling da parte dell'ostetrica, video, guida di "self-help", opuscoli.</li> <li>2. Consigli individuali da parte del medico.</li> <li>3. Counseling, guida, materiale di "self-help".</li> <li>4. Invio di materiale per posta e counseling attraverso telefonata.</li> </ol>
<b>Farmacoterapia</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terapia sostitutiva con nicotina (cerotti) per 16h per 12 settimane.</li> <li>2. Terapia sostitutiva con cerotti a scalare e counseling con un video di presentazione</li> <li>3. Counseling, kit materiale informativo, terapia sostitutiva con cerotti, gomme.</li> </ol>
<b>Premi/incentivi</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informazioni scritte ed orali sull'importanza della cessazione, kit "self-help" specifico per la gravidanza, telefonate mensili, voucher per ogni mese in cui vi è conferma biochimica (assenza di cotinina nella saliva) di cessazione alla donna in gravidanza ed alla supporter (donna non fumatrice).</li> <li>2. Voucher dato sulla base della concentrazione di CO e cotinina.</li> </ol>

un *feedback* (per es. misurazioni delle concentrazioni di nicotina) e gli interventi per la prevenzione delle ricadute nelle donne che smettono di fumare dopo la prima visita ostetrica.

La revisione di Dennis CL e coll. del 2008 [37] considera solo tre studi condotti su donne in gravidanza, che non dimostrano alcuna efficacia del supporto telefonico sulla cessazione del fumo in gravidanza; l'interesse della revisione è quindi scarso.

La revisione di Ranney L e coll. [38] si propone di valutare l'efficacia degli interventi "community e population-based" per la disassuefazione al fumo. Dei 102 lavori primari di questa revisione solo due

riguardano le donne in gravidanza; vengono inoltre descritte tre revisioni sull'argomento. Nel lavoro di McBride e coll. [39] si riporta che nell'ultimo trimestre di gravidanza, i partner delle donne in gravidanza inclusi nell'intervento si sono maggiormente astenuti dal fumare (15%) rispetto ai partner delle donne sottoposte ad interventi di routine (5%) ( $p=0,02$ ) ma non si dimostra un'efficacia sulla donna stessa.

Il secondo studio è uno studio randomizzato controllato del gruppo di Pbert e coll. [40] e giudicato di buona qualità. È stato svolto in un "health care" e consiste nella formazione dei *provider*,

**Tabella 3** Interventi di tipo farmacologico descritti nelle revisioni per la disassuefazione al fumo per le donne in gravidanza.

Farmaco	Meccanismo d'azione
<b>Terapia sostitutiva con nicotina</b>	
Gomme da masticare	Ciascuna gomma contiene 2-4 mg di nicotina all'interno di una resina a scambio ionico. Quando la resina si combina con il sodio ed il potassio della saliva viene assorbita dalla mucosa e passa in circolo. I livelli medi di nicotina che si ottengono sono i valori minimi che servono per ridurre la sindrome di astinenza.
Cerotti	In commercio ci sono tre diversi tipi di cerotti che differiscono per la concentrazione, il tempo di rilascio (16 o 24 ore) ed i livelli di nicotina raggiunti nel sangue.
<b>Bupropione</b>	
	Il bupropione è un antidepressivo proposto nella terapia di disassuefazione dal fumo. Il farmaco inibisce la ricaptazione neuronale e potenzia gli effetti della noradrenalina e della dopamina. Non si sa in che modo il bupropione favorisca la capacità dei pazienti di astenersi dal fumo. Dopo somministrazione orale, il bupropione viene ben assorbito, ma subisce una elevata metabolizzazione di primo passaggio epatico. Alcuni metaboliti sono farmacologicamente attivi e hanno una emivita plasmatica più lunga (20-30 ore) di quella del farmaco originario (14 ore). Il bupropione attraversa la placenta e passa nel latte materno.

nell'implementazione di un sistema per la gestione delle donne fumatrici indirizzato ai *provider* (gestione routinaria dello stato di fumatore, documentazione degli incontri, distribuzione del materiale ed organizzazione di *follow-up*), e nella creazione di un programma per il coordinamento della gestione dei dati tra le cliniche che hanno in carico donne che fumano in gravidanza. Gli autori concludono che le donne che hanno partecipato all'intervento presentano una significativa maggiore percentuale di astinenza da fumo a 30 giorni dall'intervento rispetto alle altre (26 vs 12%; OR 2,57;  $p=0,05$ ). Infine le tre revisioni di studi "community e population based" concludono che le donne sottoposte all'intervento (consigli per smettere di fumare supportati da materiale di auto-aiuto o invio a programmi per la cessazione, *counseling*) presentano una riduzione significativa del fumo in gravidanza.

L'altra revisione sistematica, specificamente dedicata alla valutazione dell'efficacia degli interventi di disassuefazione al fumo per le donne in gravidanza (la metanalisi di Kelley K e coll., pubblicata nel 2001 [41], considera 36 studi). Gli autori suddividono la tipologia degli interventi in modo diverso dalla revisione di Lumley:

- studi che si basano principalmente sull'informazione del rischio di fumare in gravidanza, definiti come "threat perception" (10 lavori);
- studi focalizzati sul processo di disassuefazione

mediante sviluppo di risorse cognitive che potrebbero facilitare l'inizio ed il mantenimento della cessazione definiti come "cognitive preparation" (21 lavori) con incontri con educatore sanitario e con sessioni di *counseling* educativo; e

- studi che includono interventi di *feedback* (informazioni sullo stato di crescita del feto) e altri interventi isolati (5 studi).

Gli interventi di "cognitive preparation" risultano essere più efficaci rispetto a quelli "threat perception".

La metanalisi di Mullen PD e coll. [42], che prende in esame 16 studi sull'efficacia degli interventi per la promozione della disassuefazione al fumo in gravidanza, riporta un aumento complessivo del 70% delle cessazioni nei soggetti del gruppo trattato con *counseling* breve (5-10 minuti), accompagnato da materiale di *self-help* specifico per la gravidanza rispetto ai soggetti del gruppo di controllo (RR: 1,7; IC 95%: 1,26-2,25).

La revisione di Law M e coll. [43] analizza 183 *trial* di cui solo 9 riguardano le donne in gravidanza valutando tre tipi di intervento. Gli autori riportano che in cinque *trial* vi è un'efficacia statisticamente significativa, confermata da *marker* biochimici come il monossido di carboniotiocianato o cotinina, degli interventi basati su suggerimenti da parte del medico, su supporto in incontri di gruppo e attraverso la terapia comportamentale mediante la somministrazione di manuali informativi.

Vi sono poi altre due revisioni relativamente recenti, ma con criteri di inclusione molto particolari che contengono ambedue solo uno studio effettuato in donne in gravidanza, ovvero la revisione di Stead LF e coll. [44] che include solo studi su chi contatta linee telefoniche di supporto "quit-line" per la disassuefazione al fumo e quella di Park EW e coll. [45], che include solo studi che valutano il supporto del partner nella disassuefazione al fumo.

Analizzando nella loro globalità i risultati delle diverse revisioni, nonostante vi sia un'importante eterogeneità dei lavori selezionati, è possibile concludere quanto segue:

- gli interventi di tipo psicosociale e comportamentale, (es. *counseling* più intensivo accompagnato da materiale informativo, invio ad un programma di cessazione e *follow-up*), risultano essere più

efficaci nella disassuefazione al fumo rispetto ad interventi minimi, (per es. "minimal advice" accompagnato dalla distribuzione di materiale di *self-help* ed invio ad un programma di cessazione);

- in generale gli interventi dovrebbero essere svolti non solo durante la prima visita ma anche in occasione di visite successive in fasi più avanzate della gravidanza;

- la terapia farmacologica non è l'intervento di prima scelta ma dovrebbe essere presa in considerazione solo in caso di inefficacia ed inaffidabilità degli interventi di tipo psicosociale e comportamentale o in caso di incapacità della donna a smettere spontaneamente;

- in questi casi, la terapia sostitutiva con nicotina (per es. cerotti) è l'unico trattamento indicato in gravidanza anche se non vi è una chiara evidenza sulla sicurezza in termini di *outcome* perinatali.

## Bibliografia

1. Kramer MS. *Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis*. Bull World Health Organ 1987; 65: 663-737.
2. Mackay J, Eriksen M. *The tobacco atlas*. Geneva (Switzerland):World Health Organization; 2004: 26.
3. Ministero della Salute 2009. *Attività della prevenzione del tabagismo. Rapporto 2009*.
4. Quinn VP, Mullen PD, Ershoff DH. *Women who stop smoking spontaneously prior to prenatal care and predictors of relapse before delivery*. Addict Behav 1991; 16: 29-40.
5. Woodby LL, Windsor RA, Snyder SW, et al. *Predictors of smoking cessation during pregnancy*. Addiction 1999; 94: 283-292.
6. Ershoff DH, Quinn VP, Boyd NR, et al. *The Kaiser Permanente prenatal smoking-cessation trial:*

*when more isn't better, what is enough?* Am J Prev Med 1999; 17: 161-168.

7. McBride CM, Emmons KM, Lipkus IM. *Understanding the potential of teachable moments: the case of smoking cessation*. Health Educ Res 2003; 18: 156-170.

8. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*. Ann Intern Med 2009; 151: 264-269.

9. Cook D, Mulrow CD, Haynes B. *Systematic reviews. Synthesis of best evidence for clinical decisions*. Ann Int Med 1997; 126: 376-380.

10. Strachan DP, Cook DG. *Health effects of passive smoking- 1. Parental smoking and lower respiratory illness in infancy and early childhood*. Thorax 1997; 52: 905-914.

11. Cook DG, Strachan DP. *Health effects of passive smoking. 3. Parental smoking and prevalence of respiratory symptoms and asthma in school age children.* *Thorax* 1997; 52: 1081-1094.
12. Strachan DP, Cook DG. *Health effects of passive smoking- 6. Parental smoking and childhood asthma: longitudinal and case-control studies.* *Thorax* 1998; 53: 204-212.
13. Cook DG, Strachan DP. *Health effects of passive smoking-10: Summary of effects of parental smoking on the respiratory health of children and implications for research.* *Thorax* 1999; 54: 357-366.
14. Jedrychowski W, Perera FP, Mauger U, et al. *Early wheezing phenotypes and severity of respiratory illness in very early childhood: study on intrauterine exposure to fine particle matter.* *Environ Int* 2009; 35: 877-884.
15. Nicolaou NC, Simpson A, Lowe LA, et al. *Day-care attendance, position in sibship, and early childhood wheezing: a population-based birth cohort study.* *J Allergy Clin Immunol* 2008; 122: 500-506.e5.
16. Håberg SE, Stigum H, Nystad W, et al. *Effects of pre- and postnatal exposure to parental smoking on early childhood respiratory health.* *Am J Epidemiol* 2007; 166: 679-686.
17. Lannerö E, Wickman M, Pershagen G, et al. *Maternal smoking during pregnancy increases the risk of recurrent wheezing during the first years of life (BAMSE).* *Respir Res* 2006; 7: 3.
18. Linneberg A, Simonsen JB, Petersen J, et al. *Differential effects of risk factors on infant wheeze and atopic dermatitis emphasize a different etiology.* *J Allergy Clin Immunol* 2006; 117: 184-189.
19. Murray CS, Woodcock A, Smillie FI, et al. *Tobacco smoke exposure, wheeze, and atopy.* *Pediatr Pulmonol* 2004; 37: 492-498.
20. Henderson AJ, Sherriff A, Northstone K, et al. *Pre- and postnatal parental smoking and wheeze in infancy: cross cultural differences.* *Avon Study of Parents and Children (ALSPAC) Study Team, European Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood (ELSPAC) Co-ordinating Centre.* *Eur Respir J* 2001; 18 : 323-329.
21. Sherriff A, Peters TJ, Henderson J, et al. *Avon Longitudinal Study of Parents and Children. Risk factor associations with wheezing patterns in children followed longitudinally from birth to 3(1/2) years.* *Int J Epidemiol* 2001; 30: 1473-1484.
22. Lux AL, Henderson AJ, Pocock SJ. *Wheeze associated with prenatal tobacco smoke exposure: a prospective, longitudinal study.* *ALSPAC Study Team.* *Arch Dis Child* 2000; 83: 307-312.
23. Gold DR, Burge HA, Carey V, et al. *Predictors of repeated wheeze in the first year of life: the relative roles of cockroach, birth weight, acute lower respiratory illness, and maternal smoking.* *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160: 227-236.
24. Hagendorens MM, Bridts CH, Lauwers K, et al. *Perinatal risk factors for sensitization, atopic dermatitis and wheezing during the first year of life (PIPO study).* *Clin Exp Allergy* 2005; 35: 733-740.
25. Johansson A, Ludvigsson J, Hermansson G. *Adverse health effects related to tobacco smoke exposure in a cohort of three-year olds.* *Acta Paediatr* 2008; 97: 354-357.
26. Magnusson LL, Olesen AB, Wennborg H, et al. *Wheezing, asthma, hayfever, and atopic eczema in childhood following exposure to tobacco smoke in fetal life.* *Clin Exp Allergy* 2005; 35: 1550-1556.
27. Tanaka K, Miyake Y, Sasaki S, et al. *Maternal smoking and environmental tobacco smoke exposure and the risk of allergic diseases in Japanese infants: the Osaka Maternal and Child Health Study.* *J Asthma* 2008; 45: 833-838.
28. Alati R, Al Mamun A, O'Callaghan M, et al. *In utero and postnatal maternal smoking and asthma in adolescence.* *Epidemiology* 2006; 17: 138-144.
29. Darlow BA, Horwood LJ, Mogridge N. *Very low birthweight and asthma by age seven years in a national cohort.* *Pediatr Pulmonol* 2000; 30: 291-296.
30. Lewis SA, Britton JR. *Consistent effects of high socioeconomic status and low birth order, and the modifying effect of maternal smoking on the risk of allergic disease during childhood.* *Respir Med* 1998; 92: 1237-1244.
31. Kramer MS, Matush L, Bogdanovich N, et al. *The low prevalence of allergic disease in Eastern*

Europe: are risk factors consistent with the hygiene hypothesis? *Clin Exp Allergy* 2009; 39: 708-716.

**32.** Stein RT, Holberg CJ, Sherrill D, et al. *Influence of parental smoking on respiratory symptoms during the first decade of life: the Tucson Children's Respiratory Study.* *Am J Epidemiol* 1999; 149: 1030-1037.

**33.** Jaakkola JJ, Gissler M. *Maternal smoking in pregnancy, fetal development, and childhood asthma.* *Am J Public Health* 2004; 94: 136-140.

**34.** Bråbäck L, Björ O, Nordahl G. *Early determinants of first hospital admissions for asthma and acute bronchitis among Swedish children.* *Acta Paediatr* 2003; 92: 27-33.

**35.** California Environmental Protection Agency. *Proposed Identification of Environmental Tobacco Smoke as a Toxic Air Contaminant.* 2005 <http://www.arb.ca.gov/toxics/ets/finalreport/final-report.htm>.

**36.** Lumley J, Chamberlain C, Dowswell T, et al. *Interventions for promoting smoking cessation during pregnancy.* *Cochrane Database Syst Rev* 2009; 3: CD001055.

**37.** Dennis CL, Kingston D. *A systematic review of telephone support for women during pregnancy and the early postpartum period.* *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2008; 37: 301-314.

**38.** Ranney L, Melvin C, Lux L, et al. *Tobacco use: Prevention, cessation, and control.* Evidence Report/Technology Assessment 140; 120: 1530-4396.

**39.** McBride CM, Baucom DH, Peterson BL, et al. *Prenatal and postpartum smoking abstinence a partner-assisted approach.* *Am J Prev Med* 2004; 27: 232-238.

**40.** Pbert L, Ockene JK, Zapka J, et al. *A community health center smoking-cessation intervention for pregnant and postpartum women.* *Am J Prev Med* 2004; 26: 377-385.

**41.** Kelley K, Bond R, Abraham C. *Effective approaches to persuading pregnant women to quit smoking: a meta-analysis of intervention evaluation studies.* *Br J Health Psychol* 2001; 6: 207-228.

**42.** Mullen PD. *Maternal smoking during pregnancy and evidence-based intervention to promote cessation.* *Prim Care* 1999; 26: 577-589.

**43.** Law M, Tang JL. *An analysis of the effectiveness of interventions intended to help people stop smoking.* *Arch Intern Med* 1995; 155: 1933-1941.

**44.** Stead LF, Perera R, Lancaster T. *A systematic review of interventions for smokers who contact quit-lines.* *Tob Control* 2007; 16 (Suppl 1): i3-i8.

**45.** Park EW, Schultz JK, Tudiver F, et al. *Enhancing partner support to improve smoking cessation.* *Cochrane Database Syst Rev* 2004; (3): CD002928.

Stefania La Grutta<sup>1, 2, 3</sup>, Annalisa Ferlisi<sup>3</sup>, Giuseppe Liotta<sup>3</sup>, Giuliana Ferrante<sup>3</sup>, Francesca Ferrara<sup>3</sup>, Velia Malizia<sup>3</sup>, Fabio Cibella<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Responsabile U.O.S. Ambiente e Salute, ARPA Sicilia, Palermo; <sup>2</sup> Dipartimento Materno-Infantile, Università degli Studi di Palermo; <sup>3</sup> Istituto di Biomedicina e Immunologia Molecolare "Alberto Monroy" (IBIM), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Palermo

# Inquinamento e attività fisica all'aperto

## *Air pollution and outdoor physical activity*

**Parole chiave:** asma, inquinanti, outdoor, attività fisica, bambini

**Keywords:** *asthma, pollution, outdoor, physical activity, children*

**Riassunto.** Vi è evidenza di livello B per gli effetti degli inquinanti *outdoor* sull'esercizio fisico e sulla performance atletica. Gli atleti top sono a maggior rischio di asma e iperreattività bronchiale aspecifica (IBA), soprattutto negli sport di resistenza (corsa, sci, ciclismo, canottaggio, canoa, triathlon, pentathlon). Durante l'intensa attività dell'allenamento di resistenza vi sono effetti di stress sulla mucosa delle vie aeree che possono causare sviluppo di IBA. La generazione di un eccesso di radicali liberi dell'ossigeno è l'elemento patogenetico chiave del danno tissutale indotto da molti inquinanti *outdoor*. Gli atleti che praticano sport di resistenza all'aperto hanno una maggiore suscettibilità agli effetti da esposizione ad inquinanti ambientali. I risultati degli studi indicano che l'esposizione ad inquinanti *outdoor* ha effetti a breve e lungo termine sull'attività fisica svolta all'aperto, dal bambino ed in particolare dagli asmatici. Pertanto, la conoscenza e l'applicazione di semplici suggerimenti può ridurre i rischi da esposizione ad inquinanti *outdoor* per i bambini, con e senza patologia respiratoria, che svolgono attività fisica all'aperto.

Accettato per la pubblicazione l'8 aprile 2011.

Corrispondenza: Stefania La Grutta, piazza Vittorio Veneto 20, 90143 Palermo  
e-mail: lagruttastefania@libero.it

### Introduzione

Vi è ampia evidenza che gli inquinanti ambientali *outdoor* presenti nelle aree urbane abbiano affetti avversi sulla salute respiratoria dei bambini [1-2]. I bambini in generale e soprattutto quelli affetti da asma costituiscono un gruppo particolarmente sensibile agli effetti da esposizione acuta o cronica ai principali inquinanti *outdoor* quali: ozono (O<sub>3</sub>), particolato (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) [3-4]. Molti dati indicano associazioni delle malattie acute e croniche delle vie respiratorie dei bambini con la concentrazione, la diffusione e la persistenza ambientale degli inquinanti [5-6], anche se è stato riportato che alcune condizioni di suscettibilità genetica possano modulare gli impatti da esposizione. Per quanto riguarda gli effetti degli inquinanti *outdoor* sull'esercizio fisico degli atleti e sulla performance atletica, studi sperimentali e clinici hanno dimostrato che l'intenso allenamento di resistenza eseguito in

condizioni ambientali sfavorevoli è un importante fattore di rischio per lo sviluppo di iperreattività bronchiale aspecifica (IBA) e asma [7-8]. Pertanto è interessante comprendere la relazione tra i livelli degli inquinanti ambientali ed il livello di attività fisica dei soggetti, in particolare quelli affetti da asma e/o allergia, condizioni che di per sé possono influenzare le prestazioni atletiche.

### Esercizio fisico ed infiammazione delle vie aeree

Sulla base di dati disponibili provenienti da studi caso-controllo, di coorte e *cross-sectional*, vi è evidenza di livello B che gli atleti top sono a maggior rischio di asma e IBA, soprattutto negli sport di resistenza (corsa, sci, ciclismo, canottaggio, canoa, triathlon, pentathlon) [9] (Tabella 1). In atleti non asmatici durante l'intensa attività dell'allenamento di resistenza sono dimostrabili effetti

Tabella 1 Esercizio fisico ed infiammazione delle vie aeree.

Autore	Popolazione	Attività	Effetto
Langdeau JB, et al. AJRCCM 2000 [10]	Atleti non asmatici	Allenamento di resistenza	Sviluppo di IBA
Müns G, et al. Int J Sports Med 1995 [11]	Atleti non asmatici	Allenamento di resistenza	Riduzione della clearance mucociliare
Müns G, et al. Int J Sports Med 1996 [12]	Atleti non asmatici	Allenamento di resistenza	Aumento nel lavaggio nasale del numero e dell'attività chemiotattica dei neutrofili
Larsson K, et al. ERJ 1998 [14]	Atleti non asmatici	Inalazione aria fredda	Aumento del numero di cellule infiammatorie nel lavaggio bronco-alveolare (BAL)
Heir T. Scand J Med Sci Sports 1994 [15]	Atleti non asmatici (sciatori)	Gara di sci	Aumento di IBA
Sue-Chu M, et al. AJRCCM 1998 [16]	Atleti non asmatici con IBA da aria fredda	Inalazione aria fredda	Aggregati linfoidi e maggiore espressione di tenascina nelle biopsie bronchiali
Chimenti L, et al. J Sports Sci. 2009 [18]	Atleti non asmatici (corridori)	Maratona in ambiente urbano	Apoptosi dei neutrofili dell'espettorato

di stress sulla mucosa delle vie aeree, tali da determinare una condizione infiammatoria che contribuisce allo sviluppo di IBA [10] e si manifesta con:

- riduzione della *clearance* mucociliare, evidente per molti giorni dopo l'intenso esercizio fisico [11];
- aumento del numero e dell'attività chemiotattica dei neutrofili nel lavaggio nasale [12];
- aumento della conta dei neutrofili nell'espettorato [13].

È inoltre dimostrato che l'inalazione di aria fredda negli atleti non asmatici può aumentare il numero di cellule infiammatorie nel lavaggio bronco-alveolare [14] ed induce un incremento della reattività bronchiale, dimostrabile in giovani atleti sciatori durante le gare di resistenza [15]. Sue-Chu e coll. hanno dimostrato un'amplificazione dell'infiammazione delle vie aeree con aggregati linfoidi e maggiore espressione di tenascina (misurata attraverso lo spessore della banda di immuno-reattività tenascina-specifica della membrana basale) in biopsie bronchiali di giovani sciatori ben allenati, non asmatici, ma con iperreattività bronchiale all'aria fredda [16-17].

Alcuni Autori riportano, in atleti non asmatici praticanti l'attività fisica di resistenza in ambiente urbano,

che l'aumento dei fenomeni infiammatori delle vie aeree, documentabile con maggiore apoptosi dei neutrofili dell'espettorato raccolto a riposo e dopo sforzo, sembra essere scarsamente correlato alle minime variazioni stagionali di umidità, temperatura e degli inquinanti ambientali [18].

### Danno ossidativo da inquinanti outdoor

La generazione di un eccesso di radicali liberi dell'ossigeno (*Reactive Oxygen Substances*, ROS), quali anione superossido ( $O_2^-$ ), l'idrossile ( $OH^\cdot$ ), e l'ossigeno singoletto ( $O_2^+$ ), il perossido di idrogeno ( $H_2O_2$ ), è considerata l'elemento patogenetico chiave del danno tissutale indotto da molti inquinanti *outdoor*. I ROS sono costituiti da un raggruppamento di atomi instabili che, al fine di pareggiare la propria carica elettromagnetica, innescano reazioni a catena, generando nuove molecole instabili ossidate ed in ultimo determinano un danneggiamento delle strutture cellulari. I ROS sono quindi mediatori fisiologicamente attivi, induttori di un aggravamento dell'infiammazione delle vie aeree, attraverso la secrezione di vari tipi di citochine proinfiammatorie e chemochine causate dall'attivazione di NF- $\kappa$ B (*Nuclear Factor-kappa B*), e

di un aumento dell'iperreattività bronchiale, mediante la stimolazione del broncospasmo e la secrezione di mucina [19].

Gli inquinanti ambientali (PM, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>) determinano un aumento del livello di ROS nelle vie aeree, che sono anche il risultato della perossidazione lipidica endogena e dei processi ossidativi delle cellule infiammatorie. L'eccesso di ROS induce danni a livello del DNA, con rottura e modificazione delle basi, delle proteine con idrolisi delle stesse e dei lipidi con perossidazione degli acidi grassi di membrana e formazione di aldeidi e malonaldeidi, in grado di interagire con il DNA per la formazione di addotti esociclici (MDA-dG) ed induzione di mutazioni puntiformi [20]. In conclusione, la condizione di elevato stress ossidativo, indotta dall'esposizione ad inquinanti, si traduce in gravi effetti citotossici (apoptosi e necrosi) che riflettono la presenza di uno sbilanciamento tra la produzione di ROS e le difese antiossidanti, quest'ultime costituite dai sistemi enzimatici della superossido dismutasi (SOD), catalasi, glutatione perossidasi e dai sistemi del glutatione ossidato e ridotto (GSTs) e dalle vitamine E e C.

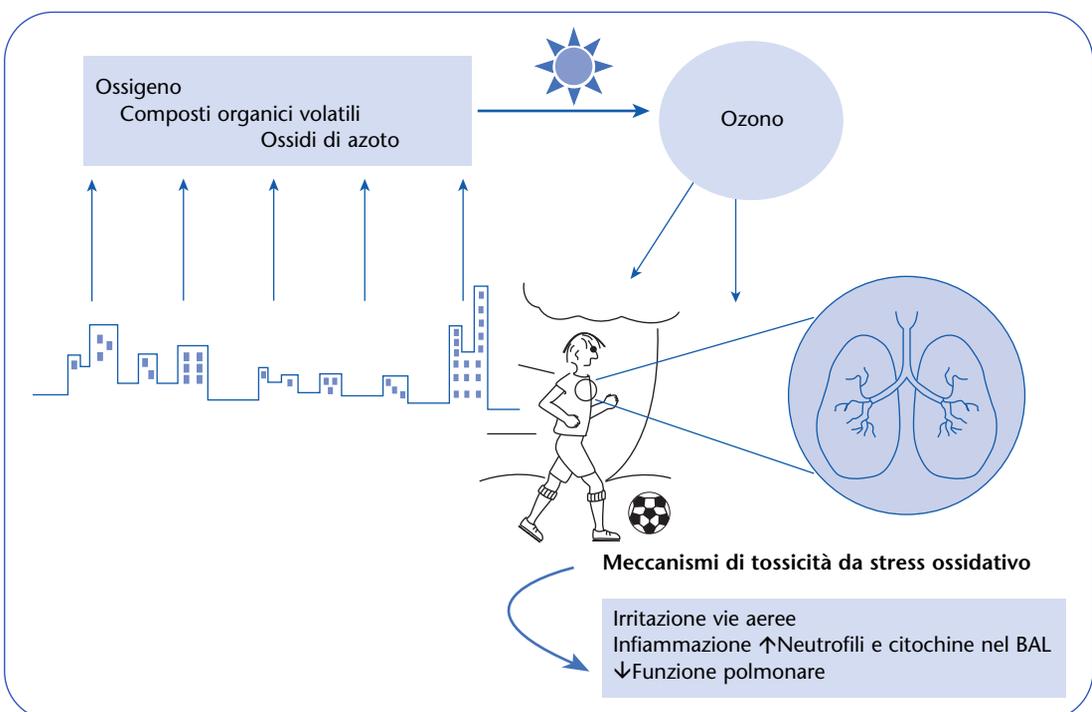
Variazioni nell'espressione genica dei sistemi antiossidanti, come ad esempio il sistema GSTs, o

bassi livelli di vitamina C ed E, conseguenti a regimi dietetici squilibrati possono essere alla base della maggiore vulnerabilità del bambino all'azione lesiva degli inquinanti *outdoor*. Islam e coll. hanno studiato gli effetti congiunti delle varianti funzionali dei polimorfismi a singolo nucleotide (*Single-Nucleotide Polymorphism*, SNPs) SNP1 SNP3 di GSTP1, rispetto al numero di attività sportive svolte all'aperto, evidenziando un rischio di asma due volte e mezzo superiore nei bambini omozigoti per l'allele Ile105Val [21].

Tra gli inquinanti *outdoor* l'O<sub>3</sub>, in particolare, costituisce un importante fattore di rischio per l'apparato respiratorio, in quanto attraverso meccanismi di tossicità da stress ossidativo induce un danno istopatologico e funzionale del polmone ed un aumento delle citochine infiammatorie nel lavaggio broncoalveolare, con irritazione ed infiammazione delle vie aeree [22] (Figura 1).

### Aspetti fisiopatologici dell'esposizione ad inquinanti outdoor

Gli atleti che praticano sport di resistenza all'aperto (Tabella 2) hanno una maggiore suscettibilità agli effetti da esposizione ad inquinanti ambientali, in conseguenza di alcuni meccanismi [23, 34]:



**Figura 1** Formazione di ozono ed effetti di tossicità da stress ossidativo sul polmone. BAL, liquido di lavaggio broncoalveolare.

Tabella 2 Inquinanti ambientali, sport di resistenza ed effetti.

Inquinante	Sport di resistenza	Effetti
Ozono, NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>	Corsa, ciclismo, atletica, canottaggio, canoa	Congestione nasale, rinorrea, ridotta funzione mucociliare, broncostrizione
NO <sub>2</sub>	Sci, pattinaggio sul ghiaccio	Rinite, broncospasmo

- aumento della ventilazione/minuto, che corrisponde ad un aumento proporzionale della quantità di inquinanti inalata;
- *bypass* del filtro nasale per le grosse particelle e per i vapori solubili con maggiore quantità di aria inalata attraverso la bocca;
- aumento della velocità di flusso che trasporta gli inquinanti nelle parti più profonde delle vie respiratorie;
- aumento della capacità di diffusione polmonare dei gas inalati.

È noto che alcuni gas inalati raggiungono l'equilibrio attraverso il polmone (monossido di carbonio, CO) ed altri reagiscono con le componenti del sistema respiratorio (O<sub>3</sub>). Inoltre, è da menzionare che la solubilità del gas nel sangue, la portata cardiaca, la differenza di concentrazione del gas tra lo spazio alveolare ed il sangue venoso, a sua volta dipendente dalla concentrazione di gas inalata e dal ritmo di ventilazione, sono i fattori che intervengono nell'equilibrare l'assorbimento dei gas inalati. Pertanto, gli effetti dei gas ambientali inalati sono modulati da numerosi fattori di controllo del loro assorbimento nel polmone quali: la morfologia ed il tessuto polmonare, lo strato di rivestimento di muco, il circolo sanguigno, le modalità di respirazione nasale/orale o orale, il ritmo ventilatorio ed il volume corrente, le caratteristiche chimico-fisiche ed i modelli di diffusione dei gas [25].

In conclusione, l'effetto di esposizione ai gas ambientali durante l'esercizio fisico tiene conto che la portata cardiaca, le modalità di ventilazione, il ritmo ed il volume ventilatorio e l'ispessimento dello strato di muco del polmone, possono modificare l'assorbimento, l'equilibrio e le modalità di diffusione dei gas.

Si è ipotizzato che l'inalazione di O<sub>3</sub> stimoli i recettori localizzati nelle fibre muscolari lisce delle vie respiratorie superiori. L'effetto finale sul polmone è l'inibizione involontaria dell'inspirazione completa, con riduzione della pressione transpolmonare,

della capacità inspiratoria ed un aumento della resistenza al flusso. Tutto questo comporta un cambiamento del pattern di respiro, che diventa più rapido e superficiale [26].

### Inquinamento outdoor ed effetti a breve termine sull'attività fisica

Gli asmatici sono generalmente molto sensibili all'SO<sub>2</sub>, specialmente durante l'attività fisica (Tabella 3). A concentrazioni di 500 ppb di SO<sub>2</sub>, gli asmatici presentano un aumento delle resistenze nelle vie aeree dopo solo 5 min di esercizio fisico e riduzione del 50-60% del FEV<sub>1</sub>, sibili, dispnea e costrizione toracica. Fortunatamente, tutti i sintomi ed i peggioramenti della funzione polmonare sono rapidamente reversibili con salbutamolo [27]. La temperatura e l'umidità dell'aria influenzano il grado dei sintomi: infatti, l'aria fredda e secca può produrre una risposta più rapida e intensa all'SO<sub>2</sub> rispetto all'aria caldo-umida [28]. Sebbene l'SO<sub>2</sub> sia chiaramente un importante *trigger* del broncospasmo da esercizio fisico per gli asmatici che svolgono esercizio fisico, non è invece motivo di preoccupazione per un atleta con polmoni normali in condizioni ambientali standard.

Effetti da esposizione acuta ad elevati livelli di CO con ipossia ed aumento del lavoro cardiaco si possono produrre a seguito di intensa attività fisica nel traffico per 30 min, che aumenta di dieci volte il livello di carbossiemoglobina (COHb) ed è equivalente al fumo attivo di dieci sigarette. Il rischio di intossicazione da CO nei corridori e nei ciclisti che si allenano nelle zone di congestione da traffico è difficile da prevedere, perché la concentrazione di CO dipende dal vento e dalla temperatura ambientale, tuttavia uno studio ha trovato livelli ematici di 4-6% di COHb in questi soggetti, comparabili a quelli di fumatori cronici, noti per avere una ridotta tolleranza all'esercizio fisico [29].

I risultati di uno studio *cross-sectional* condotto in una zona con elevati livelli di emissioni di

**Tabella 3** Inquinamento outdoor ed effetti a breve termine sull'attività fisica.

Autore	Inquinante	Popolazione	Effetti
Linn WS, et al. Am Rev Respir Dis 1983 [23]	SO <sub>2</sub>	Asmatici	Aumento delle resistenze nelle vie aeree Riduzione del 50-60% del FEV <sub>1</sub> Sibili, dispnea e costrizione toracica
Nicholson JP, et al. Physician and Sportsmedicine 1983 [29]	CO	Corridori e ciclisti	Ipossia ed aumento del lavoro cardiaco
Bener A, et al. Eur Ann Allergy Clin Immunol. 2007 [30]	O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , COV	Asmatici	Broncospasmo da esercizio fisico
Ferdinands JM, et al. Environ Health. 2008 [31]	PM, O <sub>3</sub>	Atleti	Riduzione dei valori di pH del condensato dell'aria esalata pre e post-esercizio

inquinanti fotochimici (O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, composti organici volatili) riporta che il 65,4% dei 716 bambini asmatici riferisce sibili dopo esercizio fisico, a conferma che l'esposizione a miscele di inquinanti ambientali costituisce un importante fattore di rischio per il broncospasmo da esercizio fisico [30].

Ferdinands e coll. hanno studiato gli effetti dell'intensa attività fisica svolta all'aperto da atleti adolescenti durante una stagione di picco degli inquinanti (O<sub>3</sub>, PM), valutando il pH dell'esalato come marcatore dell'infiammazione delle vie aeree. Gli Autori hanno eseguito la determinazione del pH pre- e post-esercizio in sedici atleti corridori (età media 14,9 anni, 56% maschi) nei dieci giorni della fase di maggiore concentrazione degli inquinanti ed hanno riscontrato che non vi è un cambiamento significativo del pH dopo l'esercizio e non è dimostrabile un'associazione significativa tra il pH post-esercizio con O<sub>3</sub> e PM ambientali. Nei ragazzi in studio la registrazione dei valori di pH pre- e post-esercizio ha mostrato valori più bassi di quelli di un gruppo di controllo di soggetti adulti in buona salute e sedentari. Pertanto, anche se non vi è evidenza di effetti sul valore del pH del condensato dell'aria esalata a seguito dell'esposizione acuta ad inquinanti durante l'esercizio, il valore di pH è risultato più basso in questo gruppo di soggetti al confronto con altri atleti sani residenti in zone non esposte [31].

### Inquinamento outdoor ed effetti a lungo termine sull'attività fisica

McConnell e coll. hanno esplorato la relazione tra asma (nuove diagnosi di asma e riacutizzazioni correlate alla pratica di esercizio fisico), inquinanti e sport di squadra in una coorte di bambini (n=3.535) esposti a diverse concentrazioni e miscele di inquinanti atmosferici (Tabella 4). Gli Autori riportano che vi è un rischio relativo di sviluppare asma 3,3 volte maggiore nei bambini che svolgono tre o più attività fisico-sportive nelle aree ad elevate concentrazioni di O<sub>3</sub>, rispetto ai bambini che non praticano alcun tipo di sport e che risiedono in aree a bassa concentrazione di O<sub>3</sub> [32]. Nello studio di Pénard-Morand e coll., mediante l'applicazione di un modello di dispersione complesso in grado di combinare contemporaneamente condizioni di traffico, topografia, meteorologia e inquinamento di traffico da fondo, è stato dimostrato che nei 4.907 bambini residenti presso il loro domicilio da almeno tre anni, l'asma indotto da esercizio fisico (nell'ultimo anno e nella vita) era significativamente associato con benzene, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> e CO [33]. Altri Autori hanno analizzato la relazione tra i livelli degli inquinanti (PM, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>) e la funzione polmonare (FVC, VC, FEV<sub>1</sub>) in 103 bambini pre-adolescenti di età compresa tra 14 e 16 anni, residenti in una zona industriale, riportando che l'esposizione ad

Tabella 4 Inquinamento outdoor ed effetti a lungo termine sull'attività fisica.

Autore	Inquinante	Popolazione	Effetti
McConnell R Lancet 2002 [32]	O <sub>3</sub>	Coorte di bambini	Rischio relativo di sviluppare asma 3,3 volte maggiore nei bambini che svolgono tre o più attività fisico-sportive nelle aree ad elevate concentrazioni di O <sub>3</sub>
Pénard-Morand C, et al. Eur Respir J 2010 [33]	Benzene, SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , NO <sub>2</sub> e CO	Bambini	Associazione significativa di asma indotto da esercizio fisico negli ultimi 12 mesi nei bambini residenti presso il loro domicilio da almeno tre anni.
Zebrowska A, et al. Eur J Med Res. 2010 [34]	PM, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>	Bambini	Riduzione della funzione respiratoria e una minore efficienza fisica

inquinanti è associata ad una riduzione della funzione respiratoria e ad una minore efficienza fisica dei bambini che svolgono molta attività fisica all'aperto [34].

### Conclusioni e suggerimenti

In conclusione, i risultati degli studi indicano che l'esposizione ad inquinanti *outdoor* ha un ruolo a breve e lungo termine sull'attività fisica, svolta all'aperto, del bambino ed in particolare degli asmatici. È importante considerare come la quantità di tempo trascorso all'aperto, *proxy* di esposizione all'inquinante, sia associata ad una maggiore incidenza di sintomi asmatici.

Circa il ruolo dell'introduzione di antiossidanti nella dieta di bambini maggiormente vulnerabili, per le condizioni sfavorevoli di esposizione ambientale e per la presenza di polimorfismi di suscettibilità, i risultati dello studio di Romieu e coll. hanno dimostrato che nei bambini con asma moderata/grave trattati con la supplementazione giornaliera di vitamine (50 mg/die di vitamina E e 250 mg/die di vitamina C) non vi erano le alterazioni funzionali spirometriche riscontrabili nel gruppo di asmatici con placebo [35]. Sienna-Monge e coll. hanno verificato l'effetto di protezione della supplementazione giornaliera con

antiossidanti (50 mg/die di vitamina E e 250 mg/die di vitamina C) nei riguardi della risposta infiammatoria nasale da esposizione acuta ad O<sub>3</sub>, riscontrandone un minore coinvolgimento nel gruppo dei bambini supplementati rispetto quelli trattati con placebo [36]. I risultati complessivi indicano che per l'uso di antiossidanti sono necessari ulteriori studi su popolazioni più selezionate, al fine di valutare per i singoli inquinanti il ruolo delle supplementazioni vitaminiche nelle popolazioni geneticamente più vulnerabili.

Poiché vi è una riduzione esponenziale della concentrazione di inquinanti con l'aumentare della distanza dalle strade di maggior traffico, il suggerimento più importante per i bambini che praticano attività fisica all'aperto è di stare lontani dalle aree urbane con traffico intenso. È consigliabile eseguire l'esercizio fisico in spazi aperti e cercare di evitare le fasce orarie nelle quali gli inquinanti si accumulano.

È importante prendere atto che il vento tende a diluire e a disperdere gli inquinanti ed è utile tenere conto delle previsioni meteo e dei bollettini degli inquinanti, considerando che le condizioni climatiche e geografiche di alcune zone possono provocare un aumento critico dei livelli degli inquinanti fotochimici, soprattutto durante le inversioni termiche.

Gli atleti dovrebbero evitare le aree congestionate dal traffico, nelle quali l'accumulo di CO può avere effetti negativi sulle performance. Nelle giornate molto calde e luminose che provocano elevazione dei livelli di O<sub>3</sub> bisogna evitare di andare in bicicletta o correre, la mattina presto o la sera tardi. Poiché l'SO<sub>2</sub> è particolarmente irritante per

gli asmatici che svolgono esercizio fisico ed è un vero problema per l'atleta asmatico, è necessario che ci sia un appropriato controllo della malattia asmatica, soprattutto durante i periodi di bassa qualità dell'aria ambientale e, laddove necessario, si provveda ad una premedicazione farmacologica (Tabella 5).

**Tabella 5** Inquinanti outdoor e consigli per l'attività fisica all'aperto.

- Svolgere l'attività fisica all'aperto lontano dalle aree urbane con traffico intenso
- Evitare le fasce orarie nelle quali gli inquinanti si accumulano
- Nelle giornate molto calde e luminose evitare di andare in bicicletta o correre, la mattina presto o la sera tardi
- Tenere conto delle previsioni meteo e dei bollettini degli inquinanti
- Per l'atleta asmatico è raccomandato il controllo della malattia e la premedicazione farmacologica

## Bibliografia

1. Brauer M, Hoek G, Van Vliet P, et al. *Air pollution from traffic and the development of respiratory infections and asthmatic and allergic symptoms in children.* Am J Respir Crit Care Med 2002; 166: 1092-1098.
2. Nicolai T, Carr D, Weiland SK, et al. *Urban traffic and pollutant exposure related to respiratory outcomes and atopy in a large sample of children.* Eur Respir J 2003; 21: 956-963.
3. Weinmayr G, Romeo E, De Sario M, et al. *Short-term effects of PM<sub>10</sub> and NO<sub>2</sub> on respiratory health among children with asthma or asthma-like symptoms: a systematic review and meta-analysis.* Environ Health Perspect 2010; 118: 449-457.
4. Gauderman WJ, Avol E, Gilliland F, et al. *The effect of air pollution on lung development from 10 to 18 years of age.* N Engl J Med 2004; 351: 1057-1067.
5. Brunekreef B, Holgate ST. *Air pollution and health.* Lancet 2002; 360: 1233-1242.
6. Peacock JL, Diez Roux AV, Hoffman EA, et al. *Acute effects of winter air pollution on respiratory function in schoolchildren in southern England.* Occup Environ Med 2003; 60: 82-89.
7. Heir T, Oseid S. *Self-reported asthma and exercise-induced asthma symptoms in high-level competitive cross-country skiers.* Scand J Med Sci Sports 1994; 4: 128-133.
8. Larsson K, Ohlson P, Larsson L, et al. *High prevalence of asthma in cross country skiers.* BMJ 1993; 307: 1326-1329.
9. Carlsen KH, Anderson SD, Bjermer L, et al. *Exercise-induced asthma, respiratory and allergic disorders in elite athletes: epidemiology, mechanisms and diagnosis: Part I of the report from the Joint Task*

- Force of the European Respiratory Society (ERS) and the European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) in cooperation with GAZLEN. *Allergy* 2008; 63: 387-403.
- 10.** Langdeau JB, Turcotte H, Bowie DM, et al. Airway hyperresponsiveness in elite athletes. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 1479-1484.
- 11.** Müns G, Singer P, Wolf F, et al. Impaired nasal mucociliary clearance in long-distance runners. *Int J Sports Med* 1995; 16: 209-213.
- 12.** Müns G, Rubinstein I, Singer P. Neutrophil chemotactic activity is increased in nasal secretions of long-distance runners. *Int J Sports Med* 1996; 17: 56-59.
- 13.** Bonsignore MR, Morici G, Riccobono L, et al. Airway inflammation in nonasthmatic amateur runners. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 2001; 281: L668-L676.
- 14.** Larsson K, Tornling G, Gavhed D, et al. Inhalation of cold air increases the number of inflammatory cells in the lungs in healthy subjects. *Eur Respir J* 1998; 12: 825-830.
- 15.** Heir T. Longitudinal variations in bronchial responsiveness in crosscountry skiers and control subjects. *Scand J Med Sci Sports* 1994; 4: 134-139.
- 16.** Sue-Chu M, Karjalainen EM, et al. Lymphoid aggregates in endobronchial biopsies from young elite cross-country skiers. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 597-601.
- 17.** Karjalainen EM, Laitinen A, Sue-Chu M, et al. Evidence of airway inflammation and remodeling in ski athletes with and without bronchial hyperresponsiveness to methacholine. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 2086-2091.
- 18.** Chimenti L, Morici G, Paterno A, et al. Environmental conditions, air pollutants, and airway cells in runners: a longitudinal field study. *J Sports Sci* 2009; 27 (9): 925-935.
- 19.** Hulsmann AR, Raatgeep HR, den Hollander JC, et al. Oxidative epithelial damage produces hyperresponsiveness of human peripheral airways. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 149: 519-525.
- 20.** McCunney RJ. Asthma, genes, and air pollution. *J Occup Environ Med* 2005; 47 (12): 1285-1291.
- 21.** Islam T, Berhane K, McConnell R, et al. Glutathione-S-Transferase (GST) P1, GSTM1, exercise, ozone and asthma incidence in school children. *Thorax* 2009; 64 (3): 197-202.
- 22.** Bauer AK, Kleeberger SR. Genetic mechanisms of susceptibility to ozone-induced lung disease. *Ann NY Acad Sci* 2010; 1203: 113-119.
- 23.** McCafferty WB. *Air pollution and athletic performance*. Springfield: Charles C Thomas, 1981.
- 24.** Turcotte RA, Perrault H, Marcotte JE, et al. A test for measurement of pulmonary diffusion capacity during high intensity exercise. *J Sports Sci* 1992; 10: 229-235.
- 25.** Carlisle AJ, Sharp NCC. *Exercise and outdoor ambient air pollution*. *Br J Sports Med* 2001; 35: 214-222.
- 26.** Hazucha MJ, Bates DV, Bromberg PA. Mechanism of action of ozone on the human lung. *J Appl Physiol* 1989; 67: 1535-1541.
- 27.** Linn WS, Venet TG, Shamoo DA, et al. Respiratory effects of sulfur dioxide in heavily exercising asthmatics. *Am Rev Respir Dis* 1983; 127: 278-283.
- 28.** Stamford B. *Exercise and air Pollution*. *Physician and Sportsmedicine* 1990; 18: 153-154.
- 29.** Nicholson JP, Case DB. Carboxyhaemoglobin levels in New York City runners. *Physician and Sportsmedicine* 1983; 11: 135-138.
- 30.** Bener A, Ehlayel M, Sabbah A. The pattern and genetics of pediatric extrinsic asthma risk factors in polluted environment. *Eur Ann Allergy Clin Immunol* 2007; 39: 58-63.
- 31.** Ferdinands JM, Crawford CA, Greenwald R, et al. Breath acidification in adolescent runners exposed to atmospheric pollution: a prospective, repeated measures observational study. *Environ Health* 2008; 7: 7-10.
- 32.** McConnell R, Berhane K, Gilliland SJ, et al. Asthma in exercising children exposed to ozone: a cohort study. *Lancet* 2002; 359: 386-391.
- 33.** Pénard-Morand C, Raheison C, Charpin D, et al. Long-term exposure to close-proximity air pollution and asthma and allergies in urban children. *Eur Respir J* 2010; 38: 33-40.

- 34.** Zebrowska A, Mankowski R. *Effects of long-term exposure to air pollution on respiratory function and physical efficiency of pre-adolescent children.* Eur J Med Res 2010; 4: 15 Suppl 2: 224-228.
- 35.** Romieu I, Sienna-Monge JJ, Ramirez-Aguilar M, et al. *Antioxidant supplementation and lung functions among children with asthma exposed to high levels of air pollutants.* Am J Respir Crit Care Med 2002; 166 (5): 703-709.
- 36.** Sienna-Monge JJ, Ramirez-Aguilar M, Moreno-Macias H, et al. *Antioxidant supplementation and nasal inflammatory responses among young asthmatics exposed to high levels of ozone.* Clin Exp Immunol 2004; 138: 317-322

Giancarlo Tancredi<sup>1</sup>, Attilio Turchetta<sup>2</sup>, Vittorio D'Addio<sup>1</sup>, Stefania Crudo<sup>1</sup>, Danilo Fintini<sup>3</sup>

<sup>1</sup> U.O.C. Cardiologia Pediatrica e Malattie Respiratorie, Dipartimento di Pediatria, "Sapienza" Università di Roma; <sup>2</sup> Responsabile UOS Fisiopatologia Respiratoria, Ospedale Pediatrico Bambino Gesù IRCCS Roma, Dipartimento Medico Chirurgico di Cardiologia Pediatrica, UOC Medicina Cardiorespiratoria e dello Sport; <sup>3</sup> Ospedale Pediatrico Bambino Gesù IRCCS Roma, Dipartimento Medico Chirurgico di Cardiologia Pediatrica, UOC Medicina Cardiorespiratoria e dello Sport

# L'attività sportiva del bambino con patologia respiratoria cronica: si può fare e come?

## *Sports in children with chronic respiratory disease: is it possible and how?*

**Parole chiave:** attività fisica, asma bronchiale, fibrosi cistica, doping, malformazioni congenite vie aeree

**Keywords:** *physical activity, bronchial asthma, cystic fibrosis, doping, congenital airways abnormalities*

**Riassunto.** Il bambino con patologia respiratoria cronica può praticare l'attività sportiva, anche di tipo agonistico, dopo una valutazione funzionale del sistema cardiorespiratorio e della capacità di questo di rispondere alle diverse richieste dello specifico sport. La raccolta dell'anamnesi e un accurato esame obiettivo sono fondamentali e devono essere finalizzati alla ricerca di eventuali patologie o stabilire lo stato di buona salute del bambino. Gli esami strumentali di legge prevedono la spirometria, l'esame delle urine, l'elettrocardiogramma a riposo e dopo test del gradino e nel sospetto di una patologia respiratoria si devono eseguire ulteriori indagini di 2° livello. L'idoneità allo sport agonistico può essere concessa se i valori spirometrici sono nella norma e non vi è compromissione degli scambi gassosi: ipossiemia o desaturazione dell'emoglobina SaO<sub>2</sub> a riposo e durante test da sforzo. Al fine di consigliare un'attività sportiva, da praticare in modo corretto e sicuro, sono state prese in considerazione le patologie respiratorie croniche più frequenti (asma bronchiale e fibrosi cistica) e le anomalie congenite dell'apparato respiratorio.

*Accettato per la pubblicazione l'8 aprile 2011.*

Corrispondenza: Giancarlo Tancredi, Dipartimento di Pediatria, "Sapienza" Università di Roma, Viale Regina Elena 324, 00161 Roma  
e-mail: giancarlo.tancredi@uniroma1.it

### Introduzione

L'attività sportiva svolge un ruolo fondamentale nel mantenere il benessere psico-fisico del bambino, lo aiuta a socializzare e l'arricchisce di esperienze preziose. Per questi motivi lo sport deve essere accessibile a tutti nel rispetto delle aspirazioni e delle capacità di ogni persona e nella diversità delle pratiche agonistiche o ludiche.

Il bambino con patologia respiratoria cronica può praticare l'attività sportiva, anche di tipo agonistico, dopo una valutazione funzionale dell'apparato

cardiorespiratorio e della capacità di questo di rispondere alle diverse richieste dello specifico sport.

L'Italia possiede una delle legislazioni più avanzate in tema di tutela sanitaria delle attività sportive che obbliga l'atleta, che voglia partecipare alle attività agonistiche, ad effettuare la visita medica e la valutazione strumentale, presso uno specialista in Medicina dello Sport, per ottenere il certificato di idoneità [1].

Di fronte ad un bambino con patologia respiratoria il primo passo fondamentale è la raccolta dell'anamnesi. Si deve indagare la storia familiare (malattie polmonari e cardiovascolari, morte improvvisa giovanile, allergie) e l'anamnesi fisiologica del bambino. Lo sviluppo staturale-ponderale deve essere sempre valutato perché può essere rallentato nel bambino con patologia cronica. Mediante l'anamnesi patologica è necessario indagare sulla presenza di tosse, dispnea, sensazione di costrizione toracica, respiro sibilante, dolore toracico, espettorato ed emottisi e le loro caratteristiche: età di insorgenza, frequenza, durata, andamento e risposta alla terapia. Inoltre è importante sapere se i sintomi compaiono a riposo o durante l'attività fisica, in determinati ambienti e/o in determinate stagioni. Infine non bisogna trascurare la presenza di patologie come la rinite allergica.

L'esame obiettivo può mettere in evidenza eventuali asimmetrie al torace (carenato, scavato, a botte), rientramenti intercostali e al giugulo. In particolare l'auscultazione del torace deve essere finalizzata alla ricerca di segni di eventuali patologie oppure stabilire la totale integrità del bambino in esame. Per l'idoneità sportiva agonistica gli esami strumentali di 1° livello prevedono un elettrocardiogramma a riposo e dopo test del gradino con calcolo dell'I.R.I. (Indice di Recupero Immediato), la spirometria e l'esame delle urine.

È necessario sottolineare che anche la certificazione per svolgere l'attività sportiva non agonistica richiede, da parte del pediatra, un'attenta valutazione clinica del bambino e la richiesta di ulteriori esami funzionali. Il certificato di idoneità non agonistica può essere rilasciato quando la patologia respiratoria del bambino è sotto controllo ed è documentata con valori di  $FEV_1$  e FVC maggiori dell'80% del predetto e l'assenza di compromissione degli scambi gassosi (desaturazione  $SaO_2$  a riposo e durante test da sforzo). Qualora dall'esame obiettivo e dagli esami strumentali di base, si mettessero in evidenza limitazioni funzionali è utile eseguire indagini di 2° livello.

In particolare l'idoneità allo sport agonistico può essere concessa in tutti i casi in cui è documentata una funzione ventilatoria con valori di FVC e  $FEV_1$  maggiori al 70% del predetto. Secondo le ultime Linee Guida ERS e ATS, un *deficit ventilatorio ostruttivo* è rivelato da un rapporto  $FEV_1/V_C$  inferiore al 5° percentile del valore teorico oppure inferiore all'88% del valore teorico [2].

Il *deficit ventilatorio restrittivo* si definisce come una riduzione armonica dei volumi polmonari sia statici ( $V_C$ ) sia dinamici ( $FEV_1$ ). Secondo le ultime Linee Guida ERS e ATS la diagnosi è confermata dalla riduzione della CPT (Capacità Polmonare Totale) minore del 5° percentile o minore dell'80% del valore predetto. Il *deficit ventilatorio misto* (restrittivo e ostruttivo) è caratterizzato da valori di  $FEV_1/V_C$  e CPT inferiore al 5° percentile oppure all'88% del valore teorico. Inoltre non devono essere compromessi gli scambi gassosi: ipossiemia (o desaturazione  $SaO_2$ ) a riposo e durante test da sforzo. Pertanto in condizioni basali la pressione parziale dell' $O_2$  nel sangue arterioso ( $PaO_2$ ) deve essere maggiore a 80 mmHg e della  $CO_2$  ( $PaCO_2$ ) minore di 45 mmHg ed il pH compreso tra 7,38 e 7,42. Durante il test da sforzo la  $PaO_2$  deve mantenersi uguale o maggiore a 80 mmHg e la  $PaCO_2$  minore di 45 mmHg. Il valore della misura della diffusione alveolo capillare deve essere superiore al 75% del valore teorico. Costituiscono elementi di non idoneità assoluta alla pratica dello sport agonistico, per i bambini con patologia respiratoria cronica, la presenza di ipossiemia a riposo e/o durante test da sforzo sia normocapnica che, a maggior ragione, ipercapnica. Nel presente lavoro abbiamo preso in considerazione le più frequenti patologie respiratorie del bambino per esaminare gli aspetti principali ai fini della partecipazione alle attività sportive.

### Asma bronchiale

La presenza di un'ostruzione bronchiale durante l'attività fisica (Exercise Induced Asthma, EIA) si verifica dal 40 al 90% dei soggetti asmatici e può essere messa in evidenza con il test da sforzo sul tappeto rotante o il cicloergometro [3-4]. La prova da sforzo ha il vantaggio di rappresentare non solo un utile strumento diagnostico, ma anche la simulazione di un evento che nella vita di un bambino è molto frequente come il gioco o la pratica di uno sport. Il protocollo di valutazione prevede l'esecuzione di una spirometria basale ed un test da sforzo durante il quale nei primi 2 minuti si raggiunge almeno l'80% della frequenza cardiaca massima (calcolata con la formula:  $220 - l'età$  in anni) che dovrà essere mantenuta per 4-6 min. Durante la prova è necessario utilizzare lo stringinaso. La risposta bronchiale all'esercizio si valuta eseguendo la spirometria 3, 6, 10, 15, 20 minuti dalla fine della prova. Il test è da ritenere positivo

per EIA se in una di queste valutazioni post esercizio, la caduta del FEV<sub>1</sub> rispetto al basale, è maggiore del 12% [5-6]. Nella maggior parte dei test il valore più basso del FEV<sub>1</sub> si riscontra tra il quinto e il decimo minuto dalla fine dell'esercizio. È necessario somministrare un farmaco broncodilatatore al soggetto sintomatico con prova positiva.

Inoltre, per la valutazione del bambino asmatico può essere utilizzato il test da sforzo cardiorespiratorio come valido mezzo diagnostico per lo studio dell'efficienza dell'apparato cardiovascolare, respiratorio e muscolare. Tale test fornisce numerose informazioni che non possono essere ottenute con le prove di funzionalità respiratoria eseguite a riposo [7-8]. I principali parametri misurati sono il pattern respiratorio (ventilazione, volume, frequenza respiratoria), la produzione di CO<sub>2</sub>, il consumo di O<sub>2</sub>, ed il quoziente respiratorio (VCO<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub>).

È possibile utilizzare anche test più semplici come lo step test per mettere in evidenza l'EIA. In un nostro studio [9] condotto su 154 bambini asmatici (84 maschi) dell'età media di 12,9 ± 0,9 anni, che hanno eseguito in giorni diversi un test da sforzo su tappeto rotante ed un altro mediante step test, abbiamo osservato che la caduta media del FEV<sub>1</sub>, espressa come valore percentuale più basso del FEV<sub>1</sub> post-esercizio rispetto al valore basale pre-esercizio, era significativamente più elevata con il tappeto rotante rispetto allo step test (15,0 ± 7,5 vs 11,7 ± 5,9; p < 0,001). In conclusione lo step test determina un più basso valore medio di caduta del FEV<sub>1</sub> rispetto al tappeto rotante, ma può essere considerato un test alternativo rapido, economico e portatile per identificare l'EIA che si può utilizzare presso lo studio del medico e negli studi epidemiologici. I nostri dati suggeriscono che per concedere l'idoneità sportiva agonistica nei bambini, con un'anamnesi suggestiva per asma bronchiale, è utile eseguire una spirometria 5-10 minuti dopo lo step test per determinare un'eventuale riduzione del FEV<sub>1</sub>. La presenza di EIA implica la terapia per il controllo dell'asma e la prescrizione di un farmaco broncodilatatore beta<sub>2</sub>-agonista *short-acting* (salbutamolo).

In merito alla certificazione antidoping, dal 1° gennaio 2011 è necessaria la Notifica di Intervento Terapeutico (NIT) del medico dello sport per gli atleti asmatici che utilizzino corticosteroidi per via inalatoria e broncodilatatori beta<sub>2</sub>-agonisti (salbutamolo, salmeterolo) [10]. Inoltre per gli atleti di

particolare interesse, inseriti dalle rispettive Federazioni Sportive nell'elenco RTP (*Registered Testing Pool*), registrati per controlli antidoping anche al di fuori delle competizioni nazionali e internazionali è necessaria la segnalazione del farmaco prescritto sul modulo di esenzione ai fini terapeutici definito TUE (*Therapeutic Use Exemption*) [11].

Per quanto riguarda l'attività sportiva non agonistica, possiamo affermare che può essere svolta da tutti i bambini asmatici quando la loro patologia è sotto controllo e per ulteriori informazioni rimandiamo alla scheda pubblicata in questo numero nella rubrica "Come dirlo...".

### Fibrosi cistica

La Fibrosi Cistica (FC) è la più frequente malattia genetica del ceppo caucasico ed è causata da un difetto della produzione di una proteina detta CFTR che determina un'alterazione del trasporto del cloro attraverso la membrana cellulare ed un'anomalia della secrezione delle ghiandole esocrine. Si caratterizza per l'aumento della viscosità delle secrezioni mucose ed enzimatiche che tendono ad ostruire le vie respiratorie, pancreatiche e biliari con il progressivo danno degli organi coinvolti (bronchi, polmoni, pancreas, fegato). Dal punto di vista funzionale la FC presenta inizialmente un quadro disventilatorio di tipo ostruttivo che nelle fasi più avanzate della malattia è di tipo restrittivo-ostruttivo. Il 95% dei soggetti affetti da FC muore per l'insorgenza di insufficienza respiratoria (ipercapnia, ipossiemia cronica ed esaurimento dei muscoli respiratori). Nonostante la gravità della malattia il decorso e la prognosi della FC sono migliorati nell'ultimo decennio e la grande maggioranza dei pazienti raggiunge attualmente l'età adulta e la sopravvivenza media è di circa 35 anni. La maggior parte dei soggetti affetti da FC sono seguiti presso i Centri Regionali di Riferimento ed in linea di massima, sulla base dell'andamento clinico e la gravità della malattia, eseguono presso di essi: esami ematochimici, esame colturale dell'espettorato, prove di funzionalità respiratoria, ecografia addominale, radiografia del torace nei pazienti stabili ed, eventualmente, in occasione degli episodi di infezioni polmonari emogasanalisi a riposo e sotto sforzo massimale, prova da sforzo, ECG a riposo ed in corso di esercizio fisico.

Sono consigliabili per tutti i soggetti affetti da FC, in assenza di sintomi acuti, attività di tipo riabilitativo

e comunque a scarso dispendio energetico o minimo impegno toraco-polmonare perché da esse possono trarre beneficio [12-14].

In particolare un programma di allenamento supervisionato determina un miglioramento dell'efficienza fisica e della funzione polmonare [15-16]. Recentemente è stato dimostrato che nei soggetti con FC l'iperventilazione, prodotta da un esercizio massimale, riduce il trasporto di  $\text{Na}^+$  favorendo la fluidificazione delle secrezioni delle vie aeree [17]. I pazienti FC presentano il rischio elevato di disidratazione e squilibri elettrolitici in ambienti caldo-umidi e necessitano di un'adeguata assunzione di liquidi e sali. Pertanto è fondamentale considerare l'attività motoria come uno strumento irrinunciabile nella strategia terapeutica e riabilitativa della FC anche perché i rischi associati all'attività fisica sono trascurabili [18].

Per quanto riguarda l'idoneità allo sport agonistico è possibile in tutti i casi in cui è documentata una funzione ventilatoria con valori di FVC e  $\text{FEV}_1 > 80\%$  e  $\text{FEV}_1/\text{VC} > 88\%$  del predetto e l'assenza della compromissione degli scambi gassosi: ipossiemia (o desaturazione  $\text{SaO}_2$ ) a riposo e/o durante test da sforzo. I criteri di valutazione prevedono che la validità della certificazione sia valutata caso per caso ed è preferibile che non sia superiore ai sei mesi per gli sport più frequentemente praticati: nuoto, pallanuoto, atletica leggera, calcio, tennis, pallavolo, pallacanestro, danza ed altri. Inoltre si sconsiglia la pratica agonistica di sport come l'attività subacquea con autorespiratori e tutti quelli ad elevato trauma (pugilato, rugby, hockey su ghiaccio). È importante sottolineare che l'idoneità all'esercizio fisico del soggetto affetto da FC non deve essere stabilita solo sulla base della valutazione funzionale cardiorespiratoria ma anche tenendo conto delle condizioni generali, la funzionalità e l'integrità degli altri organi (pancreas, fegato e vie biliari) e se è presente il diabete è necessario il parere positivo del Centro Diabetologico.

## Anomalie congenite delle vie aeree

### Tracheobroncomalacia

La tracheobroncomalacia primitiva è caratterizzata da una rarefazione dell'impalcatura cartilaginea e da ipoplasia degli elementi mioelastici della parete tracheale e bronchiale, che può interessare anche bronchi di calibro ridotto [19-20]. Negli

adulti esiste anche una tracheobroncomalacia secondaria che può interessare anche solo la trachea o i bronchi principali in seguito ad interventi terapeutici (lacerazioni tracheali suture, radioterapia mediastino-polmonare). La sintomatologia è caratterizzata da dispnea prevalentemente inspiratoria soprattutto sotto sforzo. L'obiettività evidenzia un respiro sibilante, localizzato e monolaterale quando l'interessamento è a carico di un bronco principale. Le prove di funzionalità respiratoria evidenziano una riduzione e appiattimento della fase inspiratoria della curva flusso-volume. La fibroscopia risulta sempre diagnostica e, in taluni casi, ha anche valenza terapeutica, permettendo l'inserzione di *stent*. La prognosi è buona per la sopravvivenza e permette lo svolgimento delle comuni attività della vita quotidiana e anche lavorative di ridotto dispendio energetico. L'idoneità agonistica è autorizzata per le attività sportive che richiedono modesto impegno ventilatorio e minimo dispendio energetico.

### Agenesia/ipoplasia polmonare

L'agenesia polmonare (o ipogenesia o ipoplasia unilaterale), interessa generalmente il polmone destro e/o l'arteria polmonare destra, ed è associata a destrocardia e ad anomalie dell'albero bronchiale destro [21]. Il cosiddetto polmone ipogenetico riceve l'apporto ematico parziale o totale da vasi sistemici, creando uno *shunt* sinistro-destro. La sintomatologia è scarsa a riposo, mentre è presente una dispnea di entità variabile in occasione di sforzi fisici. Normalmente si sviluppano ripetute infezioni polmonari ed episodi di emoftoe che restano una costante nei pazienti oligosintomatici. Obiettivamente è presente un'asimmetria toracica con riduzione dei reperti auscultatori nel lato interessato. L'esame spirometrico evidenzia vari gradi d'insufficienza ventilatoria di tipo restrittivo e la diagnosi si avvale del supporto della radiologia (Rx e HRCT). In alcuni di casi si evidenzia sul radiogramma un vaso venoso anomalo, come immagine incurvata a concavità mediale che si sovrappone al profilo cardiaco e caratterizza la "sindrome della scimitarra". Non si concede l'idoneità agonistica per tutte le attività sportive in cui è presente una grave compromissione respiratoria e la  $\text{SaO}_2$  è minore del 94% a riposo. Nelle altre condizioni può essere concessa l'idoneità per attività a minimo impegno toracopolmonare e modesto impegno energetico. Nei soggetti con test

cardiopulmonare massimale normale può essere presa in considerazione l'idoneità a sport come il tennistavolo, la scherma e il baseball.

### Sequestrazioni broncopulmonari con formazioni cistiche

Le sequestrazioni broncopulmonari sono malformazioni congenite costituite da una porzione di tessuto polmonare embrionale non funzionante, che riceve l'intero apporto ematico dalla circolazione sistemica [22]. Tali malformazioni si distinguono in:

- *Sequestrazioni intralobari*, in rapporto di contiguità con il parenchima polmonare normale con cui condividono la pleura viscerale. Questa malformazione è generalmente situata in corrispondenza del segmento posteriore del lobo inferiore sinistro. Poiché il suo drenaggio venoso è quello della circolazione sistemica, questa lesione comporta uno shunt sinistro-destro. Il quadro clinico nella maggior parte dei casi non è associato ad una specifica sintomatologia. In alcuni pazienti si osservano infezioni polmonari, con abbondante espettorazione, ed episodi emoftoici. La diagnosi è radiologica, e spesso possibile solo con l'indagine TC che evidenzia una massa, con uno o più livelli idroaerei o con degenerazione cistica;
- *Sequestrazioni extralobari*, poste al di fuori del polmone, talvolta in sede sottodiaframmatica e generalmente provviste di un proprio foglietto pleurico viscerale. La vascolarizzazione è sostenuta da rami del plesso che origina dall'aorta. La sequestrazione extralobare coinvolge, di solito, il polmone sinistro con sede intralobare o sottodiaframmatica. Il sangue refluo drena attraverso il sistema dell'azigos e dell'emiazigos, della vena cava o della vena porta.

La sintomatologia è del tutto assente, salvo quando raggiunge dimensioni ragguardevoli che possono determinare fenomeni compressivi. Rarissime le complicanze infettive. La diagnosi è esclusivamente radiologica. L'idoneità agonistica è condizionata dal quadro funzionale e, nelle sequestrazioni intralobari, dalla sintomatologia. Dopo l'intervento chirurgico l'attività sportiva è consentita con un quadro ventilatorio caratterizzato da valori di FVC e FEV<sub>1</sub> maggiore del 70%, SaO<sub>2</sub> maggiore del 94% a riposo e la dimostrazione di una normale tolleranza allo sforzo valutata con test cardiopolmonare massimale. Non idoneità nella varietà con formazioni cistiche per

gli sport di contatto come arti marziali, lotta, hockey su ghiaccio, pallanuoto e rugby.

### Cisti broncogene

Le cisti broncogene originano da anomale gemmazioni del diverticolo ventrale dell'intestino primitivo. Le cisti broncogene comportano una varietà centrale ed una periferica: nella prima si hanno di solito cisti isolate, nella seconda le cisti sono multiple e comunicano, quasi sempre, con i bronchi di origine. La sintomatologia è generalmente assente, diventa importante se si verificano fenomeni infiammatori, che possono condurre ad una formazione ascessuale con livello idroaereo. La diagnosi è più precoce se, per ingrossamento della cisti, si manifestano sintomi da compressione delle strutture adiacenti. La radiografia del torace evidenzia una formazione rotondeggiante cistica, generalmente con un livello idroaereo. Le cisti broncogene, anche di entità modesta comportano la necessità di un controllo clinico-radiologico almeno annuale. L'idoneità agonistica per ogni attività sportiva può essere concessa in assenza di fenomeni infettivi, con interessamento parenchimale di modesta entità ed esami funzionali (spirometria e test da sforzo massimale) nella norma. Non idoneità per l'attività subacquea e sport da contatto (pugilato, rugby, hockey su ghiaccio).

### Malformazione adenoide cistica

Per frequenza, si tratta della seconda malformazione congenita polmonare. Un singolo lobo di un polmone appare ingrandito e spesso cistico, può provocare una compressione del polmone omolaterale che determina un grave distress respiratorio. I pazienti operati in età neonatale hanno, successivamente, un recupero della funzione ventilatoria [23]. L'attività sportiva, può essere autorizzata se i parametri spirometrici e la prova da sforzo massimale sono nella norma. Non idoneità per sport da contatto (pugilato, rugby, football americano, lotta, hockey su ghiaccio e a rotelle).

### Fistola tracheoesofagea

La fistola tracheoesofagea presente alla nascita comporta un passaggio di materiale alimentare nell'albero respiratorio con conseguente distress respiratorio [24]. L'intervento chirurgico alla nascita permette la guarigione e uno sviluppo normale del bambino. Tale patologia nell'età adulta può

essere secondaria a traumi o ad interventi chirurgici (patologia iatrogena).

L'idoneità può essere concessa per tutte le attività con normalità della funzione ventilatoria (FVC e  $FEV_1 > 80\%$ ), del test cardiopolmonare e della  $SaO_2$  di base e sotto sforzo. Idoneità solo per attività a lieve impegno ventilatorio e toraco-

polmonare se la stabilizzazione cicatriziale comporta un calibro tracheale o bronchiale maggiore al 50% pre-trauma valutata con la broncoscopia. Non idoneità per tutte le attività sportive se patologia in esiti stabilizzati con calibro tracheale o bronchiale minore del 50% pre-trauma (valutata in broncoscopia).

## Bibliografia

1. Legge Tutela Sanitaria Attività Sportive - D.M. 18-2-1982 modificata dal decreto del Ministro della Sanità 28 febbraio 1983, Gazzetta Ufficiale Repubblica Italiana 15 marzo 1983, n. 72.
2. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J* 2005; 26: 948-968.
3. Milgrom H, Taussig LM. Keeping children with exercise-induced asthma active. *Pediatrics* 1999; 104: e38.
4. Becker A. Controversies and challenges of exercise-induced bronchoconstriction and their implications for children. *Pediatric Pulmonology* 2001; 21: 38-45.
5. ERS Task Force on Standardization of Clinical Exercise Testing. Clinical Exercise testing with reference to lung diseases: indications, standardization and interpretation strategies. *Eur Respir J* 1997; 10: 2662-2689.
6. Guidelines for Methacholine and Exercise Challenge Testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 309-329.
7. Ross RM. ATS/ACCP statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 1451.
8. Tancredi G, Turchetta A. I tests da sforzo. *Pneumologia Pediatrica* 2006; 22: 65-71.
9. Tancredi G, Quattrucci S, Scalercio F, et al. 3-min step test and treadmill exercise for evaluating exercise-induced asthma. *Eur Respir J* 2004; 23: 569-574.
10. Disciplinare Notifica di Intervento Terapeutico Versione 1/201, Norme Sportive Antidoping 2011.
11. Criteri di valutazione pneumologica per l'idoneità all'attività sportiva. *Medicina dello sport* 2010; 63: 3-97.
12. Wilkes DL, Schneiderman JE, Nguyen T, et al. Exercise and physical activity in children with cystic fibrosis. *Paediatr Respir Rev* 2009; 10: 105-109.
13. Stevens D, Oades PJ, Armstrong N, et al. A survey of exercise testing and training in UK cystic fibrosis clinics. *J Cyst Fibros* 2010; 9: 302-306.
14. Gruber W, Orenstein DM, Braumann KM, et al. Health-related fitness and trainability in children with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 2008; 43: 953-964.
15. Turchetta A, Salerno T, Lucidi V, et al. Usefulness of a program of hospital-supervised physical training in patients with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 2004; 38: 115-118.

- 16.** Hebestreit H, Kieser S, Junge S, et al. *Long-term effects of a partially supervised conditioning programme in cystic fibrosis.* Eur Respir J 2010; 35: 578-583.
- 17.** Schmitt L, Wiebel M, Frese F, et al. *Exercise reduces airway sodium ion reabsorption in cystic fibrosis but not in exercise asthma.* Eur Respir J 2011; 37: 342-348.
- 18.** Ruf K, Winkler B, Hebestreit A, et al. *Risks associated with exercise testing and sports participation in cystic fibrosis.* J Cyst Fibros 2010; 9: 339-345.
- 19.** Kravitz RM. *Congenital malformation of the lung.* Pediatr Clin North Am 1994; 41: 453-472.
- 20.** Finder J. *Primary bronchomalacia in infants and children.* J Pediatr 1997; 30: 59-66.
- 21.** Todaro A, Faccini P, Sardella F, et al. *Idoneità pneumologica in un caso di sindrome del polmone ipogenetico.* Med Sport 1997; 50: 223-225.
- 22.** Nicolette LA, Kosloske AM, Bartow SA, et al. *Intralobar pulmonary sequestration: a clinical pathological spectrum.* J Pediatr Surg 1993; 28: 802-805.
- 23.** Cacciari A, Ceccarelli PL, Pilu GL. *A series of 17 cases of congenital cystic adenomatoid malformation of the lung. Management and outcome.* Eur J Pediatr Surg 1997; 7: 84-89.
- 24.** Zaccara A, Felici F, Turchetta A, et al. *Physical fitness testing in children operated for tracheoesophageal fistula.* J Ped Surg 1995; 9: 1334-1337.

# Alimentazione, obesità e patologia respiratoria

## *Nutrition, obesity and respiratory disease*

**Parole chiave:** antiossidanti, PUFA, dieta mediterranea, asma, obesità, bambini, gravidanza

**Keywords:** antioxidants, PUFA, mediterranean diet, asthma, obesity, children, pregnancy

**Riassunto.** L'asma è un onere crescente per la salute soprattutto nel mondo occidentale. La dieta è stata identificata come potenziale fattore di rischio in quanto l'alimentazione può giocare un ruolo chiave nell'influenzare la fisiopatologia dello sviluppo dell'asma e delle malattie allergiche in genere. Diverse ipotesi sono state analizzate sulla relazione tra le tendenze alimentari di una popolazione e sviluppo di allergie, focalizzando l'attenzione su alcuni fattori dietetici in particolare, come l'uso degli antiossidanti e lipidi. Più di recente, problematiche riguardanti l'alimentazione, come l'obesità, il fast food, e la dieta mediterranea sono state indagate in relazione alla patologia respiratoria ed allergica. L'effetto della dieta è stato collegato allo sviluppo del feto e del bambino ed è chiaro che la dieta materna può svolgere un ruolo epigenetico sul sistema immunitario del feto e sulla sua capacità di rispondere in maniera abnorme a stimoli ambientali. Infine, l'obesità è un effetto importante della dieta che può avere un ruolo nell'asma, anche se è difficile definire se si tratta di una causa o di una conseguenza.

*Accettato per la pubblicazione l'8 aprile 2011.*

Corrispondenza: Diego Peroni, Clinica Pediatrica, Policlinico "G.B. Rossi",  
P.le Scuro 10, 37134 Verona  
e-mail: diego.peroni@univr.it

### Introduzione

È comunemente accettato che "noi siamo ciò che mangiamo", pertanto si raccomanda ai genitori di nutrire i propri figli in maniera adeguata ed alle giovani donne in gravidanza di alimentarsi in maniera completa, corretta e sana. Traducendo tutto ciò in maniera scientifica, risulta ipotizzabile che costituenti specifici della dieta possano determinare effetti a lungo termine sulla salute [1]. Infatti alcuni requisiti dietetici potrebbero essere fondamentali per "modificare" persino la risposta immune del soggetto e "limitare" l'incidenza della patologia respiratoria [1], oltre che controllare l'obesità, fenomeno in continuo incremento in occidente nelle ultime decadi [2]. La patologia asmatica è una delle più comuni patologie croniche nel mondo con una stima di circa

300 milioni di persone coinvolte. Il rapido incremento dell'asma è probabilmente una conseguenza di una serie di cambiamenti di fattori ambientali e dello stile di vita che si sovrappongono ad influenze genetiche. Negli ultimi 15 anni, sono state proposte numerose ipotesi riguardanti la dieta e i cambiamenti dell'alimentazione nel determinismo della patologia respiratoria [3]. In particolare, il ruolo di diversi fattori dietetici quali antiossidanti (vitamine A, C, E, selenio, zinco e cibi ricchi di antiossidanti), acidi grassi polinsaturi (PUFA) e vitamina D sono stati esaminati in vari studi. Tali alimenti sono stati chiamati in causa sia considerando l'assunzione nel bambino dalle prime età della vita all'adolescenza, sia l'assunzione da parte della madre durante la gravidanza [3].

## Dieta durante l'infanzia

### Antiossidanti e vitamina D

Come detto precedentemente, diversi fattori dietetici risultano essere correlati con la patologia respiratoria ed in particolare con l'asma. Per quanto riguarda, gli antiossidanti, sono state testate due ipotesi [1].

La prima ipotesi propone che l'incremento della patologia asmatica sia una conseguenza del ridotto introito di antiossidanti. Tale ipotesi è basata sull'osservazione che l'asma è in aumento proprio nei Paesi in cui l'introito di antiossidanti è ridotto (ad esempio in Gran Bretagna), dove si osserva un passaggio da una dieta tradizionale che comprendeva cibi prodotti e conservati localmente e consumati in un breve periodo di tempo dalla raccolta, alla moderna dieta caratterizzata da cibi che sono stati prodotti, conservati e trasportati da grandi distanze [4]. È noto, infatti, che alcuni nutrienti contenuti nei cibi, subiscono delle modificazioni con il passare del tempo; ad esempio è stato evidenziato che il contenuto minerale dei vegetali, frutta e carne si riduce significativamente [5].

Sfortunatamente, i dati longitudinali a sostegno di questa ipotesi sono molto limitati. In Europa, l'introito e le concentrazioni ematiche di selenio sono diminuite probabilmente a causa del ridotto utilizzo di grano e dei cambiamenti nella tecnologia della panificazione [6]. In Gran Bretagna, ad esempio, l'assunzione media di selenio è calata da 60 mg al giorno nel 1975 a 40 mg al giorno in questi ultimi anni [7].

I dati limitati all'introito di vitamina E in Gran Bretagna suggeriscono una lieve variazione da 10,82 mg al giorno nel 1994 a 10,66 mg al giorno nel 2004-2005 [8], anche se l'introito di vitamina E nel 1950 raggiungeva valori di circa 13-15 mg al giorno per un maggior consumo di verdure, pane e cereali integrali [9].

Ci sono poi evidenze che il consumo di alcuni cibi ricchi di anti-ossidanti (principalmente di vitamina C) è in continuo aumento per esempio in Gran Bretagna, dove il consumo di succo di frutta è aumentato da 7 mL a persona a settimana nel 1950 a 303 mL a persona a settimana nel 2000.

La seconda ipotesi correlata all'assunzione di antiossidanti propone che l'incremento dell'asma e delle malattie allergiche sia una conseguenza invece di un aumentato introito di antiossidanti grazie alla disponibilità di cibi arricchiti di antiossidanti [10].

Questa ipotesi era basata sulle osservazioni *in vitro* che alcuni cibi ricchi di antiossidanti ed estratti di erbe del Vietnam e della Cina inibiscono la secrezione dell'interferon-gamma e di citochine del fenotipo Th1 [10].

È stato descritto, che l'incremento dell'assunzione di antiossidanti sopprimendo la differenziazione Th1 possa promuovere lo sviluppo dei linfociti di tipo Th2 per un meccanismo di cross-regolazione. Tale ipotesi è tuttavia principalmente basata su osservazioni immunologiche *in vitro* [8].

Numerosi studi hanno cercato di correlare l'assunzione di micronutrienti, in particolare vitamine, con l'asma, il *wheezing* o le malattie allergiche. Alcuni studi osservazionali hanno dimostrato un'associazione tra ridotto introito e bassi livelli ematici di vitamina C e ridotta funzione polmonare negli adulti [11] ed incremento di asma in bambini [12] ed adulti [13]. Due recenti studi condotti nei bambini riportavano che l'introito di frutta e della vitamina C era correlato con un rischio ridotto di asma e di ridotta funzionalità polmonare [14-15].

La vitamina C è infatti il principale antiossidante presente sulla superficie della membrana alveolo-capillare nel polmone. Essa contribuisce all'attività antiossidante spiazzando il radicale superossido e rimuovendo i metaboliti dell'acido arachidonico, in particolare il PG(prostaglandina)-F2 alfa che induce bronco-costrizione. In particolare la vitamina C svolge un ruolo importante nella funzione immunitaria e può modulare la risposta biologica alle infezioni virali [15].

Rispetto alla associazione tra consumo di vitamina C e asma, la Letteratura fornisce però anche dati negativi: in uno studio recente il consumo di vitamina C superiore a 60 mg/die non sembra essere significativamente protettivo contro l'asma, comunque il *wheezing* era marginalmente correlato al più basso introito di vitamina C, nei bambini tra i 6 e i 16 anni, in accordo agli studi precedenti [15]. Infine, una Cochrane review [16] sulla supplementazione della vitamina C concludeva che non vi erano evidenze per raccomandarla nell'asma.

Altri studi caso-controllo hanno valutato la relazione tra vitamina C ed atopia, respiro sibilante ed asma, non riportando significative associazioni. Comunque si evidenziava un'associazione potenzialmente benefica tra il livello sierico di vitamina C ed asma infantile, anche se gli effetti clinici sono di poca rilevanza [17-18].

Altri studi, tra cui uno studio caso controllo, in Arabia Saudita dimostrano che anche bassi livelli di vitamina E correlano con un'aumentata incidenza di asma [17].

L'asma è associata inoltre a ridotte quantità di selenio in molti studi caso-controllo; infatti esigue introduzioni dietetiche di selenio sono state riportate in adulti con asma e ridotti livelli ematici di selenio ed attività di glutatione-perossidasi sono state riportate sia in bambini che adulti con asma [19].

Trial clinici randomizzati sulla supplementazione di selenio e vitamina E in adulti con asma da lieve a moderato hanno riportato qualche beneficio considerando come *outcome* l'asma.

Anche se le conclusioni degli studi sopracitati non supportano l'uso di supplementazioni di vitamina C, E e selenio per una terapia complementare, sono sicuramente necessari ulteriori studi su popolazioni pediatriche più ampie che prevedano l'utilizzo di antiossidanti [20].

Sembra inoltre esserci una correlazione tra i ridotti livelli di vitamina A e l'asma infantile, ma a causa dei dati limitati non si può concludere se l'associazione con la vitamina A rappresenti un fattore causale o una conseguenza di uno stress ossidativo associato all'asma o alla malattia atopica [19].

Una recente meta-analisi di 40 studi in cui si valutava l'introito di vitamina A, C ed E concludeva che gli introiti dietetici di vitamina A e C ed i livelli ematici di vitamina C erano significativamente più bassi nei bambini e negli adulti con asma, specialmente in quelli con asma severo, come anche l'introito di vitamina E anche se non correlava con lo stato asmatico [21]. Alcune limitazioni allo studio erano rappresentate da: difficoltà nel quantificare l'introito dietetico; possibilità di "reverse causation" (è possibile che persone con asma e malattie allergiche modifichino la loro dieta) e mancanza di un nesso temporale [22].

Altri studi hanno considerato infine di notevole interesse i polifenoli ed i flavonoidi contenuti nella frutta (agrumi, kiwi, mele) per le loro capacità antiossidanti. Negli adulti infatti il consumo di mele è stato associato ad una riduzione dell'asma; nei bambini il consumo quotidiano di banane e succo di mela è stato associato ad una riduzione del *wheezing* [23-24].

Per quanto riguarda il ruolo della vitamina D, ci sono due ipotesi sulla relazione tra questa e l'asma e le allergie. La prima propone che l'aumento dell'allergia e dell'asma possa essere una conseguenza

della diffusa supplementazione di vitamina D in epoca neonatale come profilassi nei paesi occidentali, considerando da studi immunologici che alte dosi di vitamina D in vitro promuovano la differenziazione di tipo Th2 [25].

La seconda ipotesi, del tutto contraria, evidenzia il diffondersi del deficit di vitamina D nei paesi occidentali, legata alla tendenza a stare in luoghi chiusi e all'incapacità di supplementare la vitamina D, proponendo che l'incremento dell'allergia e dell'asma siano conseguenza del diffuso deficit di vitamina D e del mancato ruolo immunologico della vitamina D nella regolazione delle cellule T e nell'inibizione della differenziazione Th2 [26].

Studi osservazionali sullo stato della vitamina D in relazione all'asma e alle malattie allergiche, hanno evidenziato nell'adulto che bassi livelli di vitamina D sono associati con una ridotta funzione polmonare [27]. Recentemente, Brehm ha riportato che nei bambini con asma in Costa Rica, bassi valori di 25-vitamina D erano correlati ad un aumento dell'asma quantificato come incremento delle ospedalizzazioni, uso di farmaci anti-asma, aumento di reattività delle vie aeree e di allergie ovvero IgE ed eosinofilia [28].

L'associazione tra l'asma e la vitamina D è stata investigata anche in Gran Bretagna, dove livelli ematici ridotti sono stati associati ad un aumento dell'asma, anche se ciò non correlava con la sua severità [29].

Come riportato più sopra per la vitamina C, anche per la vitamina D sono necessari indubbiamente ulteriori *trial* per dimostrarne l'importanza della supplementazione in individui con asma [3].

### Acidi grassi polinsaturi (Poly-Unsaturated Fatty Acids PUFA)

Nei paesi occidentali, il passaggio da una dieta tradizionale ad una moderna è stato anche associato a cambiamenti per quanto riguarda l'introito di grassi, con un aumentato introito di 6-PUFA presenti ad esempio nella margarina ed olio proveniente dai vegetali e un ridotto introito di acidi grassi saturi (burro, lardo) e ad acidi grassi insaturi a lunga catena 3-PUFA come l'acido eicosanoico e docosaesaenoico (DHA) che sono presenti nell'olio di pesce fresco (tonno, trota, salmone, aringa, sgombro) e loro derivati (olio di fegato di merluzzo). Si invita a consumare maggiori quantità di 6 PUFA rispetto ai 3-PUFA per prevenire le malattie cardiovascolari e ciò si può tradurre in un aumento

di asma. Tutto ciò probabilmente è legato all'invito ad utilizzare tali alimenti per prevenire malattie cardiovascolari (coronaropatie) [30].

Si ipotizza quindi che la combinazione di un decremento dei 3-PUFA ed un incremento dell'introito di 6-PUFA possa aver contribuito ad aumentare la patologia respiratoria ed allergica come l'asma. Un possibile meccanismo suggerito legato all'aumentato rapporto 6-PUFA/3-PUFA è rappresentato dal conseguente incremento dei livelli di acido arachidonico sulle membrane cellulari e aumentata sintesi di prostaglandine E per l'azione delle cicloossigenasi 2. Infatti, in vitro la prostaglandina E sopprime i Th1 e promuove la differenziazione dei Th2 [30]. Tale meccanismo è molto semplificato, infatti le conseguenze immunologiche indotte dai PUFA sono molto complesse. Sia i 3-PUFA che i 6-PUFA possono modulare la funzione delle cellule T direttamente attraverso effetti sulla trascrizione genica e modulazione del segnale cellulare [31]. Molti studi osservazionali hanno correlato il consumo di cibi contenenti PUFA con le malattie allergiche, tra cui l'asma; ad esempio, l'introito di pesce è stato riportato essere associato ad un ridotto rischio di asma negli adulti e nei bambini, ma in molti casi un importante fattore confondente sembrava essere lo stato socioeconomico, più elevato nei soggetti che consumano più pesce [32].

I risultati di alcuni studi che hanno cercato un'associazione tra l'introito di margarina (fonte di 6-PUFA) e malattie respiratorie sono contrastanti: negli adulti, un alto introito di margarina è stato associato ad un incremento di asma con insorgenza in età adulta, mentre nei bambini un regolare consumo di margarina è stato associato ad aumento dei sintomi respiratori, come il *wheezing* [33]. Sia l'uso degli acidi grassi polinsaturi che oli da frittura sono stati associati al costante incremento delle patologie respiratorie, anche se una recente review dimostra che i dati pubblicati non siano concludenti circa l'ipotesi che l'asma e l'allergia siano associate ad un aumentato introito di 6-PUFA data la scarsa correlazione con la concentrazione tissutale dei PUFA e il loro consumo. La review concludeva inoltre che non vi erano dati convincenti sull'associazione tra il ridotto introito di 3-PUFA e l'asma [34] né sulla supplementazione di 3-PUFA nel migliorare la patologia asmatica; tuttavia venivano citati due trial clinici randomizzati secondo cui la supplementazione di 3-PUFA ad atleti con broncospasmo da sforzo riduceva la

reattività bronchiale e la concentrazione degli indici di flogosi presenti nel plasma, urine e sputo. Ciò comunque sembra essere ben distante dal raccomandare anche per i 3-PUFA un utilizzo clinico di supplementazione per il controllo dell'asma [34].

#### Dieta mediterranea

La prevalenza dell'asma sembra essere meno elevata nelle città dell'area del Mediterraneo rispetto ad altre città del Nord Europa. Ciò lascia ipotizzare che la dieta tipica di queste località possa influenzare l'incidenza e la severità della malattia asmatica [35].

Per valutare ciò è stato utilizzato lo score definito MDS (Mediterranean Diet Score) sviluppato da Garcia et al. [36] che era calcolato come segue: frutta, pesce, vegetali, legumi, cereali, pasta, riso e patate venivano considerati come cibi pro-mediterranei e valutati "0 punti" se consumati mai o occasionalmente, "1 punto" se consumati una o due volte a settimana, "2 punti" più di tre volte a settimana. Carne, latte o *fast food* (dolciumi, pasticceria industriale, pizze precotte e frittiture) erano considerati cibi anti-mediterranei e valutati da "0" a "2 punti" in base al loro consumo; dal consumo più frequente al meno frequente (vedi *Tabella 1*). Uno score maggiore di "7 punti" indica un'adeguata dieta mediterranea, tra "4" e "6" discreta, meno di "3" non adeguata. Bisogna considerare che la dieta mediterranea tuttavia, varia tra le diverse regioni anche se alcuni componenti sono comunemente identificati: alto rapporto di cibi contenuti grassi monoinsaturi rispetto ai saturi, alto contenuto di pesce, vegetali, frutta, verdura, grano e moderato consumo di latte e derivati [37]. Probabilmente tali componenti potrebbero avere effetti favorevoli sull'asma riducendo l'infiammazione e gli effetti immuno-modulatori sul fenotipo Th1 [38].

Chatzi ed al. hanno evidenziato un ruolo protettivo della dieta mediterranea sulla tosse notturna, ma non sul *wheezing*, suggerendo come fattore protettivo la comune frutta consumata, uva e noci che sono ricchi di sostanze antiossidanti come fenoli e vitamina E, rispettivamente [39].

In alcune popolazioni, può essere osservata una relazione inversa tra dieta mediterranea e *wheezing* [36] mentre in altre si evidenzia un effetto protettivo sia sull'asma che sul *wheezing* [35]. Secondo Marcos l'effetto protettivo si verificava nell'asma severo, ma solo limitatamente ad alcune

**Tabella 1** Score della dieta mediterranea (MDS). Modificata da [36].

Alimenti	Mai o occasionalmente consumati	1 o 2 volte/settimana	> 3 volte/settimana
Frutta	0	1	2
Pesce	0	1	2
Vegetali	0	1	2
Legumi	0	1	2
Cereali	0	1	2
Pasta	0	1	2
Riso	0	1	2
Patate	0	1	2
Carne	2	1	0
Latte	2	1	0
Fast Food	2	1	0

bambine [36]. Secondo tali autori [36], l'aumentata aderenza alla dieta mediterranea risultava essere protettiva nei bambini con asma severo tra i 6 ed i 7 anni, mentre Gonzales Barcala ed altri hanno ottenuto opposti risultati [40].

Probabilmente tale effetto può essere legato al fatto che la più alta incidenza di asma si correla con il più alto tasso di aderenza allo score della dieta mediterranea (MDS) con un inverso effetto causale, in quanto le famiglie dei bambini con asma severo cercano di migliorare anche la qualità della loro dieta. Tale ipotesi sembra avvalorata dal fatto che le forme severe di asma si verificano nei bambini più piccoli, proprio quelli la cui dieta è influenzata dai genitori [41].

Castro-Rodriguez et al., hanno suggerito che la dieta mediterranea potrebbe avere un ruolo protettivo per il *wheezing* nei bambini in età prescolare, indipendentemente dall'obesità e dall'attività fisica [36].

#### Dieta e vita intrauterina

Appare verosimile che la dieta ricca di antiossidanti e di altri nutrienti durante la gravidanza riduca lo sviluppo dell'asma infantile in misura maggiore della supplementazione di tali componenti durante la vita del soggetto allergico [42].

Parecchi studi hanno dimostrato che l'introito dietetico durante la gravidanza influenzi lo sviluppo dell'asma e delle malattie allergiche [1].

I nutrienti considerati sono rappresentati dagli antiossidanti (selenio, zinco, vitamina A, C, E), vitamina D, 3-PUFA e dieta mediterranea, indagati precedentemente.

Basse concentrazioni di selenio sono state associate con un persistente incremento del *wheezing* in bambini fino all'età di 42 mesi, mentre nei bambini di 5 anni d'età, non ci sono associazioni dimostrate tra lo stato del selenio materno e neonatale, e l'asma, probabilmente riflettendo un effetto a breve termine dell'introito di selenio materno durante la gravidanza sulle risposte immuni nei confronti dei virus nei primi anni di vita [43].

Un basso introito di vitamina E durante la gravidanza è stato associato ad un aumento di probabilità dell'asma nei bambini di 2 anni di età e di *wheezing* nei bambini di età compresa tra 16 e 24 mesi [44]. Un ridotto introito di vitamina E durante la gravidanza era associato a un'aumentata risposta proliferativa cellulare in vitro dopo la stimolazione con allergeni ed a un aumento di *wheezing* ed asma nei bambini di 5 anni [43]. La vitamina E infatti è stata riportata avere complessi effetti sulle vie immunologiche ed infiammatorie che possono essere rilevanti per lo sviluppo dell'asma e delle malattie allergiche. Sembra infatti che gli effetti della vitamina E sul sistema immune siano età-dipendenti, diventando meno influenti nelle età successive [45].

Due ipotesi sono state considerate: la prima, che una ridotta crescita fetale nel primo e secondo trimestre di gravidanza sia associata ad una ridotta funzione polmonare ed un incremento dei sintomi dell'asma, indipendentemente dalle misure antropometriche alla nascita e durante l'infanzia. La seconda, che la vitamina E possa avere un ruolo importante sulla correlazione tra crescita fetale nel primo trimestre di gravidanza e probabilità di asma. Risulta dimostrato che lo sviluppo fetale ed in particolare delle vie aeree può essere influenzato da fattori ambientali ed in particolare dalla vitamina E come importante fattore di crescita nello sviluppo polmonare [46]. Inoltre, è stata precedentemente riportata un'associazione tra l'introito di vitamina E e la risposta delle cellule mononucleari del cordone ombelicale dopo la stimolazione di allergeni suggerendo che la vitamina E influenza le prime interazioni tra il sistema immunitario e gli allergeni [43].

L'ossido nitrico esalato, indice di infiammazione bronchiale nell'asma, era negativamente associato con l'introito materno di vitamina E, ma non c'erano significative interazioni con l'atopia materna per l'associazione tra l'introito materno di vitamina E e l'ossido nitrico esalato [43].

L'introito materno di nutrienti durante la gravidanza potrebbe modulare lo sviluppo di asma influenzando lo sviluppo delle vie aeree fetali. In modelli murini valutando la crescita polmonare fetale, si osserva che la supplementazione materna di vitamina E accelera la crescita nei polmoni ipoplasici, aumentando la superficie polmonare. Due metallo-proteinasi zinco-dipendenti, tra cui ADAM 33 sono state identificate nel sistema di suscettibilità dell'asma e risulta che l'espressione di ADAM 33 sia indotta nei polmoni dell'embrione, incrementi durante l'età gestazionale e rimanga presente nell'età adulta regolando la crescita e lo sviluppo polmonare [47].

È possibile speculare che l'associazione tra livelli di assunzione dello zinco materno e l'asma infantile possa essere mediato da ADAM 33. Bassi introiti materni di vitamina E e zinco durante la gravidanza possono contribuire a danneggiare lo sviluppo fetale delle vie aeree. Studi della funzione polmonare in epoche precoci della vita suggeriscono che questi bambini sviluppano asma ed hanno una ridotta funzione polmonare più tardi nella vita, particolarmente se diventano atopici [47].

L'introito di vitamina E e zinco durante la gravidanza e l'allattamento potrebbero potenzialmente indurre la differenziazione fetale e neonatale di cellule Th. Infatti in modelli animali ed umani, la vitamina E e lo zinco sono stati riportati in grado di promuovere la differenziazione Th1, incrementando la secrezione di citochine Th1 o inibendo la secrezione di citochine Th2 [48].

Esistono pochi studi sulla supplementazione precoce di vitamina D (durante la gravidanza) ed asma nel bambino. Alcuni studi hanno riportato che un basso introito di vitamina D durante la gravidanza è associato ad un aumentato rischio di *wheeze* all'età di 16 a 24 mesi, 3 anni e 5 anni [44, 47].

Un alto introito materno di 3-PUFA, ad esempio di acido docosaesaenoico e di acido alfa-linoleico, sono associati con una ridotta probabilità di asma infantile tra i 16 ed i 24 mesi; inoltre il maggiore introito di 6-PUFA come l'acido linoleico è associato con un maggior rischio di eczema infantile [44]. L'introito di frutta e vegetali, componenti essenziali della dieta mediterranea durante la gravidanza è associato ad una ridotta probabilità di asma nei bambini di 3 anni di vita [39].

Un alto score di dieta mediterranea durante la gravidanza risultava essere protettivo per il *wheeze* persistente e per l'asma. Più specificatamente, il consumo di vegetali più di 8 volte a settimana era inversamente associato con il *wheezing* persistente. Il consumo di pesce più di due-tre volte a settimana e legumi più di due volte a settimana erano anch'essi inversamente associati alla presenza di *wheezing*. Al contrario, un alto introito dietetico di carne rossa (più di tre-quattro volte a settimana) mostrava una forte correlazione con *wheezing* nella prole [39].

## Obesità ed asma

L'aumentata prevalenza dell'asma osservata nella maggior parte dei Paesi sviluppati, nei recenti anni, si è verificata per ragioni sconosciute, ma è possibile che un ruolo importante sia rappresentato anche dalla tendenza sempre maggiore anche in età pediatrica ad uno stile di vita sedentario. Infatti accanto ad un maggior numero di diagnosi di asma si è associato un aumento della prevalenza dell'obesità, suggerendo una potenziale associazione tra il BMI (Body Mass Index) e l'asma e/o il *wheezing* [49].

Nello studio di Romieu è stato evidenziato che un più alto BMI era associato ad un aumentato rischio di asma e *wheezing* nei bambini tra 6 e 16 anni, ma non in quelli più giovani. Questa associazione persisteva dopo aver enumerato le ore alla TV, l'attività fisica e l'introito energetico, suggerendo che il grasso corporeo di per se possa svolgere un ruolo nell'aumentare la prevalenza dell'asma, sebbene siano necessari ulteriori studi [50].

Studi epidemiologici hanno suggerito che l'asma è maggiormente prevalente tra i soggetti obesi che tra quelli non obesi. Appare comunque non chiaro, se l'obesità esacerbi i sintomi dell'asma o crei la suscettibilità per l'inizio dell'asma o che l'obesità si sviluppi concomitantemente con la malattia respiratoria polmonare. L'obesità potrebbe avere potenziali effetti biologici sulla funzione polmonare e sui meccanismi sistemici dell'infiammazione e con alcune comorbidità dell'asma [51].

Considerando l'asma e l'obesità, si è cercato di definire un'associazione, una relazione dose-effetto ed ordine temporale; ad esempio, se l'obesità si instauri prima dell'asma. Fino ad oggi, relativamente pochi sono gli studi che hanno affrontato il tema di una possibile reversibilità, importante ma meno spesso dimostrato criterio epidemiologico di causalità. Se il peso eccessivo è un fattore di rischio per l'asma, la riduzione del peso corporeo dovrebbe accompagnarsi ad una diminuita prevalenza di asma, o almeno ad una diminuzione dei sintomi di asma e del ricorso alle cure sanitarie [52]. Purtroppo, la maggior parte di questi studi sono limitati a piccoli numeri, sottodimensionati. Alla luce di queste limitazioni, una revisione sistematica sulla perdita di peso e l'asma sarebbe necessaria per valutare l'associazione obesità-asma [52]. Recentemente, alcuni ricercatori hanno dimostrato una correlazione tra l'introito lipidico, acidi grassi saturi o rapporto 6-PUFA-3PUFA e l'asma e tra il BMI e l'asma [53].

## Conclusioni

Diversi studi epidemiologici suggeriscono che deficit di nutrienti, zinco, vitamina A, C, D ed E e bassi introiti di frutta e vegetali possono essere associati con lo sviluppo di asma e malattie allergiche [54] (Tabella 2).

Esistono tuttavia studi di intervento molto limitati, che associno modificazioni dietetiche con successive modificazioni dell'incidenza o prevalenza dell'asma. La natura delle associazioni (con PUFA, antiossidanti, nutrienti e cibo), la tempistica (prenatale, infanzia ed età adulta) ed il potenziale effetto terapeutico dei nutrienti studiati non sono chiari. Appare invece una distinta possibilità che le associazioni osservate siano una conseguenza di fattori confondenti di comportamento sociale [3]. Dai dati disponibili, appare chiaro che la supplementazione di antiossidanti, 3-PUFA, il seguire una dieta mediterranea, specie durante la gravidanza, hanno effetti benefici contro lo sviluppo dell'asma durante l'età infantile. Ulteriori studi sono tuttavia necessari per stabilire se interventi dietetici con specifici nutrienti, e combinazioni di cibi abbiano un ruolo complementare nella terapia convenzionale dell'asma ed ulteriori indagini sono anche richieste per valutare se interventi dietetici potrebbero essere attuati in individui suscettibili con asma già manifesta.

La dieta durante la gravidanza ha un ruolo importante, forse maggiore, della dieta durante la vita extrauterina nel ridurre l'incidenza di asma. Interventi dietetici che risultassero utili per ridurre rapidamente la prevalenza dell'asma e di malattie allergiche nei bambini e negli adulti avrebbero ovvie conseguenze benefiche sia per gli individui che per la società [1].

Infine, sebbene una relazione causale tra obesità ed asma sia oggetto di dibattito, è possibile che una dieta incongrua favorisca l'obesità e di conseguenza l'asma e che ne rappresenti un importante fattore di rischio.

**Tabella 2** Alimentazione e patologie respiratorie: le evidenze. Modificata da [54].

<b>Autori/Nota bibliografica</b>	<b>Disegno dello studio</b>	<b>Nutriente</b>	<b>Risultati</b>
Breheim J [28]	Coorte	Vitamina D in gravidanza	Bassi livelli di vitamina D correlano con la severità dell'asma
Castro-Rodriguez JA [36]	Cross-sectional	Dieta mediterranea in epoca prescolare	Associazione positiva con riduzione di wheeze ma non significativa
Chatzi L [24]	Cross-sectional	Frutta e verdure	Associazione positiva con riduzione di asma e wheeze ma non significativa
Chatzi L [39]	Cross-sectional	Dieta mediterranea nell'infanzia	Associazione significativa con riduzione del wheeze
Cook DG [15]	Cross-sectional	Vitamina C, frutta fresca e verdure	Vitamina C sierica non associata al FEV <sub>1</sub> , consumo di frutta aumenta FEV <sub>1</sub> , ma non in maniera significativa
de Batle J [35]	Cross-sectional	Dieta mediterranea in gravidanza	Associazione positiva con riduzione di asma e wheeze ma non significativa
Devereux G [43]	Coorte	Selenio	Non associazioni tra selenio, asma e wheeze
Forastiere F [14]	Cross-sectional	Frutta e verdure	Correlazione positiva tra kiwi e agrumi e riduzione del wheeze
Harik-Khan RI [12]	Cross-sectional	Vitamina A, alfa e beta carotene	Correlazione positiva tra alfa carotene e riduzione dell'asma
Hijazi N [17]	Caso controllo	Vitamina A, C, E, zinco e selenio	Non associazioni con asma e wheeze
Huang S-L [13]	Cross-sectional	Vitamina A, C, E	Non associazioni con asma
Kim JL [32]	Coorte	Acidi grassi poli-insaturi	Associazione con asma
Miyake Y [44]	Coorte	Verdura e frutta	L'introito materno di vitamina E è protettivo per l'asma infantile
Murray CS [18]	Caso controllo	Vitamina A,C, E, zinco e selenio	Associazione positiva con riduzione di asma e wheeze ma non significativa
Shaheen SO [20]	Trial clinico randomizzato	Selenio	Nessuna associazione con asma

## Bibliografia

1. De Vries A, Howie SE. *Diet and asthma: can you change what you or your children are by changing what you eat?* *Pharmacol Ther* 2009; 122 (1): 78-82.
2. Sutherland TJ, Cowan J, Young S, et al. *The association between obesity and asthma: interactions between systemic and airway inflammation.* *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 178: 469-475.
3. Allan K, Devereux G. *Diet and asthma: nutrition implications from prevention to treatment.* *American Dietetic Association* 2011; 111 (2): 258-268.
4. Seaton A, Godden DJ, Brown K. *Increase in asthma: A more toxic environment or a more susceptible population?* *Thorax* 1994; 49: 171-174.
5. Thomas D. *A study on the mineral depletion of the foods available to us as a nation over the period 1940 to 1991.* *Nutrition Health* 2003; 17: 85-115.
6. Rayman MP. *Dietary selenium: Time to act.* *Br Med J* 1997; 314: 387-388.
7. Shortt CT, Duthie GG, Robertson JD, et al. *Selenium status of a group of Scottish adults.* *Eur J Clin Nutrition* 1997; 51: 400-404.
8. *Family food in 2005-06. UK Department of Environmental Farming and Rural Affairs.* Web site: <http://www.defra.gov.uk/evidence/statistics/food-farm/food/familyfood/documents/familyfood-200506/pdf>. Posted 2007. Ultimo accesso 9 dicembre 2010.
9. Henderson L, Irving K, Gregory J, et al. *The National Diet and Nutrition Survey: Adults aged 19 to 64 years.* Web site: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/ndns3.pdf>. Posted 2003. Ultimo accesso 9 dicembre 2010.
10. Murr C, Schroecksadel K, Winkler C, et al. *Antioxidants may increase the probability of developing allergic diseases and asthma.* *Med Hypotheses* 2005; 64: 973-977.
11. *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III).* *Am J Epidemiol* 2000; 151: 975-981.
12. Harik-Khan RI, Muller DC, Wise RA. *Serum vitamin levels and the risk of asthma in children.* *Am J Epidemiol* 2004; 159: 351-335.
13. Huang S-L, Pan W-H. *Dietary fats and asthma in teenagers: Analyses of the first Nutrition and Health Survey in Taiwan (NAHSIT).* *Clin Exp Allergy* 2001; 31: 1875-1880.
14. Forastiere F, Pistelli R, Sestini P, et al. *Consumption of fresh fruit in vitamin C and wheezing symptoms in children.* *Thorax* 2000; 55: 283-288.
15. Cook DG, Carey I, Whincup PH, et al. *Effect of fresh fruit consumption on lung function and wheeze in children.* *Thorax* 1997; 52: 628-633.
16. Kaur B, Rowe BH, Arnold E. *Vitamin C supplementation for asthma.* *Cochrane Database Syst Rev* 2009; 1: CD000993.
17. Hijazi N, Abalkhail B, Seaton A. *Diet and childhood asthma in a society in transition: a study in urban and rural Saudi Arabia.* *Thorax* 2000; 55: 775-779.
18. Murray CS, Simpson B, Kerry G, et al. *Dietary intake in sensitized children with recurrent wheeze and healthy controls: a nested case-control study.* *Allergy* 2006; 61: 438-442.
19. Wood LG, Garg ML, Blake RJ, et al. *Airway and circulating levels of carotenoids in asthma and healthy controls.* *J Am Coll Nutr* 2005; 24: 448-455.
20. Shaheen SO, Newson RB, Rayman MP, et al. *Randomised, double blind, placebo-controlled trial of selenium supplementation in adult asthma.* *Thorax* 2007; 62: 483-490.
21. Allen S, Britton J, Leonardi-Bee J. *Association between antioxidant vitamins and asthma outcomes: Systematic review and meta-analysis.* *Thorax* 2009; 64: 610-619.
22. Katsoulis K, Kontakiotis T, Leonardopoulos I, et al. *Serum total antioxidant status in severe exacerbation of asthma: Correlation with the severity of the disease.* *J Asthma* 2003; 40: 847-854.
23. Shaheen SO, Sterne JAC, Thompson RL, et al. *Dietary antioxidants and asthma in adults: Population-based case-control study.* *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164: 1823-1828.
24. Chatzi L, Torrent M, Romieu I, et al. *Diet, wheeze, and atopy in school children in Menorca, Spain.* *Pediatr Allergy Immunol* 2007; 18: 480-485.

- 25.** Lemire JM, Archer DC, Beck L, et al. Additive immunosuppressive effects of 1,25-dihydroxyvitamin D3 and corticosteroids on TH1, but not TH2, responses. *J Allergy Clin Immunol* 2000; 106: 981-985.
- 26.** Xystrakis E, Kusumakar S, Boswell S, et al. Reversing the defective induction of IL-10-secreting regulatory T cells in glucocorticoid-resistant asthma patients. *J Clin Invest* 2006; 116: 146-155.
- 27.** Black PN, Scragg R. Relationship between serum 25-hydroxyvitamin D and pulmonary function in the third national health and nutrition examination survey. *Chest* 2005; 128: 3792-3798.
- 28.** Brehm J, Celedón JC, Soto-Quiros ME, et al. Serum Vitamin D levels and markers of severity of childhood asthma in Costa Rica. *Am J Respir Crit Care Med* 2009; 179: 765-771.
- 29.** Devereux G, Wilson A, Avenell A, et al. A case control study of vitamin D status and asthma in adults. *Allergy* 2010; 65: 666-667.
- 30.** Black PN, Sharpe S. Dietary fat and asthma: Is there a connection? *Eur Respir J* 1997; 10: 6-12.
- 31.** Calder PC, Yaqoob P, Thies F, et al. Fatty acids and lymphocyte functions. *Br J Nutr* 2002; 87 (suppl 1): S31-S48.
- 32.** Kim JL, Elfman L, Mi Y, et al. Current asthma and respiratory symptoms among pupils in relation to dietary factors and allergens in the school environment. *Indoor Air* 2005; 15: 170-182.
- 33.** Foliaki S, Annesi-Maesano I, Tuuau-Potoi N, et al. Risk factors for symptoms of childhood asthma, allergic rhinoconjunctivitis and eczema in the Pacific: An ISAAC Phase III study. *Int J Tuberc Lung Dis* 2008; 12: 799-806.
- 34.** Sala-Vila A, Miles EA, Calder PC. Fatty acid composition abnormalities in atopic disease: Evidence explored and role in the disease process examined. *Clin Exp Allergy* 2008; 38: 1432-1450.
- 35.** de Batlle J, Garcia-Aymerich J, Barraza-Villarreal A, et al. Mediterranean diet is associated with reduced asthma and rhinitis in Mexican children. *Allergy* 2008; 63: 1310-1316.
- 36.** Castro-Rodriguez JA, Garcia-Marcos L, Alfonseda Rojas JD, et al. Mediterranean diet as a protective factor for wheezing in preschool children. *J Pediatr* 2008; 152: 823-828.
- 37.** Trichopoulou A, Lagiou P. Healthy traditional Mediterranean diet: an expression of culture, history, and lifestyle. *Nutr Rev* 1997; 55: 383-389.
- 38.** Devereux G, Seaton A. Diet as a risk factor for atopy and asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 115: 1109-1117.
- 39.** Chatzi L, Apostolaki G, Bibakis I, et al. Protective effect of fruits, vegetables and the Mediterranean diet on asthma and allergies among children in Crete. *Thorax* 2007; 62: 677-683.
- 40.** Gonzalez Barcala FJ, Pertega S, Bamonde L, et al. Mediterranean diet and asthma in Spanish schoolchildren. *Pediatr Allergy Immunol* 2010; 21 (7): 1021-1027.
- 41.** Patrick H, Nicklas TA. A review of family and social determinants of children's eating patterns and diet quality. *J Am Coll Nutr* 2005; 24: 83-92.
- 42.** Talvia S, Räsänen L, Lagström H, et al. Longitudinal trends in consumption of vegetables and fruit in Finnish children in an atherosclerosis prevention study (STRIP). *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 172-180.
- 43.** Devereux G, McNeill G, Newman G, et al. Early childhood wheezing symptoms in relation to plasma selenium in pregnant mothers and neonates. *Clin Exp Allergy* 2007; 37: 1000-1008.
- 44.** Miyake Y, Sasaki S, Tanaka K, et al. Consumption of vegetables, fruit, and antioxidants during pregnancy and wheeze and eczema in infants. *Allergy* 2010; 65: 758-765.
- 45.** Okamoto N, Murata T, Tamai H, et al. Effects of alpha tocopherol and probucol supplements on allergen-induced airway inflammation and hyperresponsiveness in a mouse model of allergic asthma. *Int Arch Allergy Immunol* 2006; 141: 172-180.
- 46.** Turner SW, Campbell D, Smith N, et al. Associations between fetal size, maternal alpha tocopherol and childhood asthma. *Thorax* 2010; 65: 391-397.
- 47.** Haitchi HM, Powell RM, Shaw TJ, et al. ADAM 33 expression in asthmatic airways and human

embryonic lungs. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 958-965.

**48.** Zheng KC, Adjei A, Shinto S, et al. *Effect of dietary vitamin E supplementation on murine nasal allergy.* *Am J Med Sci* 1999; 318: 49-54.

**49.** Shaheen SO. *Obesity and asthma: cause of concern?* *Clin Exp Allergy* 1999; 29: 291-293.

**50.** Romieu I, Mannino DM, Redd SC, et al. *Dietary intake, physical activity, body mass index, and childhood asthma in the Third National Health And Nutrition Survey (NHANES III).* *Pediatr Pulmonol* 2004; 38 (1): 31-42.

**51.** Shore SA. *Obesity and asthma: possible mechanisms.* *J Allergy Clin Immunol* 2008, 121 (5): 1087-1093. quiz 1094-1095.

**52.** Eneli IU, Skybo T, Camargo J. *Weight loss and asthma: a systematic review.* *Thorax* 2008; 63: 671-676.

**53.** Oddy WH, de Klerk NH, Kendall GE, et al. *Ratio of omega-6 to omega-3 fatty acids and childhood asthma.* *J Asthma* 2004; 41: 319-326.

**54.** Nurmatov U, Devereux G, Sheikh A. *Nutrients and foods for the primary prevention of asthma and allergy: Systematic review and meta-analysis.* *J Allergy Clin Immunol* 2011; 127 (3): 724-733.

Luigi Terracciano, Elena Calcinai, Sergio Arrigoni, Alessandra Caddeo, Lamia Dahdah, Alessandro Focchi

S.C. Pediatria, Presidio Ospedaliero "Macedonio Melloni", Dipartimento Materno-Infantile, Azienda Ospedaliera Fatebenefratelli ed Oftalmico, Milano

# Piscina, salute respiratoria e asma nel bambino: cosa possiamo consigliare ai nostri pazienti?

## *Swimming pool attendance and asthma in children: what can we recommend to our patients?*

**Parole chiave:** asma, atopia, piscina, cloro, DBP, bambini

**Keywords:** *asthma, atopy, swimming pool, chlorine, DBP, children*

**Riassunto.** Il nuoto viene raccomandato nei soggetti asmatici, per la bassa asmagenicità e per la capacità di aumentare la performance aerobica e la tolleranza all'esercizio fisico. Negli ultimi anni è cresciuta la preoccupazione per il possibile effetto dannoso che i derivati del cloro potrebbero avere a livello dell'apparato respiratorio, e si è ipotizzato che la frequenza in piscina e la pratica del nuoto possano avere un ruolo nell'aumento di frequenza dell'asma degli ultimi decenni. Molti studi dimostrano gli effetti benefici del nuoto nei soggetti asmatici ma negli ultimi anni è stata rilevata una correlazione, nei nuotatori professionisti e nei lavoratori delle piscine, tra esposizione ai derivati del cloro e aumento dei sintomi asmatici e riniti. Sono quindi state condotte indagini sui bambini che praticano il nuoto per valutare un possibile rapporto tra l'esposizione ai sottoprodotti della disinfezione che si liberano nelle piscine, la flogosi bronchiale e la prevalenza di asma, atopia e rinite allergica. I risultati ottenuti non sono conclusivi, ma consentono comunque di dare delle risposte alle domande dei nostri pazienti.

*Accettato per la pubblicazione il 21 aprile 2011*

Corrispondenza: Luigi Terracciano, S.C. Pediatria, Presidio Ospedaliero "Macedonio Melloni", Dipartimento Materno-Infantile, AO Fatebenefratelli ed Oftalmico, via Macedonio Melloni, 52 - 20129 Milano  
e-mail: terrycom1957@gmail.com

### Introduzione

Il nuoto è uno sport che è spesso raccomandato sia nei soggetti asmatici che non, per i benefici che porta a tutto l'organismo. Soprattutto nei soggetti asmatici è consigliato come lo sport più appropriato, in quanto l'ambiente umido della piscina è considerato protettivo contro la broncoostruzione indotta da esercizio fisico [1]. Inoltre, numerosi studi evidenziano in maniera specifica l'effetto benefico di questa attività sul controllo dell'asma, (giorni di ospedalizzazione, controllo dei sintomi, assenze da scuola, numero di visite in Pronto Soccorso...) [2-5], come riportato in una recente metanalisi sull'argomento [6].

Negli ultimi anni è cresciuto l'interesse verso i possibili effetti dannosi sulle vie aeree dell'esposizione prolungata ai prodotti di degradazione del cloro utilizzato per la disinfezione delle piscine: in particolare è stato postulato che possa esservi una relazione tra questa esposizione e l'incremento di incidenza dell'asma nei paesi industrializzati [7-9].

In questo articolo esamineremo le evidenze a favore e contro questa ipotesi, e le possibili soluzioni ai problemi che l'esposizione ai prodotti derivati dalla clorazione delle piscine può provocare nei nuotatori asmatici.

## Asma e nuoto: i vantaggi

Fin dagli anni Settanta è stato dimostrato che il nuoto è uno sport poco asmagenico [10-11] e quindi costituisce un'attività particolarmente indicata per i pazienti asmatici [12-13].

L'asmagenicità può essere definita come la quota di iperreattività bronchiale causata da una determinata attività e può essere quindi misurata eseguendo dei test di funzionalità respiratoria prima e dopo l'esercizio.

I motivi per cui il nuoto è poco asmagenico sono poco noti: l'umidità dell'aria inspirata ha un ruolo ma non spiega completamente l'effetto [14], e sono implicati anche altri fattori quali la posizione prona [15], l'aumento della CO<sub>2</sub> alveolare [16] secondario ad una relativa ipoventilazione, l'immersione in acqua che centralizza la circolazione per la vasocostrizione periferica [17].

Con queste premesse sono stati eseguiti negli scorsi decenni numerosi studi per valutare gli effetti della pratica del nuoto nei pazienti asmatici. Nella citata metanalisi di Goodman [6] sull'argomento è stato misurato che la pratica del nuoto ha indotto, nei cinque studi [2, 18-21] qualitativamente idonei alla valutazione, un miglioramento del 42,3% nella severità dell'asma (valutata sia come frequenza delle esacerbazioni che come score sintomatologico degli episodi e del consumo dei farmaci) nei pazienti che avevano praticato il nuoto rispetto ai controlli. In particolare il miglioramento nei pazienti prima e dopo la pratica del nuoto variava dall'8,7 al 78% ed il miglioramento rispetto ai controlli dal 21 al 67%. Negli studi esaminati non sono stati rilevati miglioramenti della funzionalità respiratoria.

Negli ultimi anni, altri studi [4, 22] hanno messo in evidenza effetti benefici del nuoto negli asmatici, con una diminuzione dell'iperreattività bronchiale valutata come PD20.

Vi sono quindi solide evidenze per raccomandare la pratica del nuoto ai pazienti asmatici e, anche se le Linee Guida GINA non fanno riferimento al nuoto, nel *consensus* PRACTALL [23] troviamo l'indicazione alla frequentazione di piscine da parte di soggetti asmatici, purché vi sia un adeguato sistema di ventilazione.

## Asma e nuoto: le preoccupazioni

Parallelamente alle acquisizioni sugli effetti benefici del nuoto negli asmatici, sono stati segnalati con

sempre maggiore frequenza e rilevanza anche degli effetti negativi derivanti dalla frequenza in piscina dei pazienti con asma.

La prima segnalazione [24] risale al 1979, quando Mustchin e Pickering descrissero dei casi di bambini con tosse indotta dal nuoto per periodi prolungati, in particolare in piscine con forte odore di cloro, e ipotizzarono che pazienti asmatici a cui veniva consigliato il nuoto, potessero manifestare gli stessi sintomi.

## Effetti dell'esposizione acuta al cloro

Gli effetti dannosi dell'esposizione al cloro sulle mucose respiratorie sono noti da molto tempo e sono di solito reversibili. Sono stati studiati gli effetti nei bambini a seguito di esposizione accidentale a vapori di cloro per incidenti in piscina [25] e sono stati rilevati sintomi respiratori acuti con risoluzione in un mese circa. In uno di questi studi sono stati studiati anche i livelli di FeNO, il dosaggio di leucotriene B<sub>4</sub> nell'esalato bronchiale e i livelli sierici di proteina CCl<sub>6</sub>, marcatore di danno epiteliale.

I livelli di FeNO si sono mantenuti bassi per mesi e quelli di LTB<sub>4</sub> sono rimasti invece alti, dimostrando quindi la persistenza di danno epiteliale e di flogosi neutrofila per molti mesi dopo la scomparsa dei sintomi [26].

## Esposizione ai derivati del cloro

Naturalmente i nuotatori non sono normalmente esposti a livelli tossici di cloro e quindi gli eventuali effetti della frequenza in piscina sulle vie aeree non è mediata dal cloro in quanto tale.

Vediamo quindi come viene utilizzato il cloro per la disinfezione dell'acqua e quali sono i prodotti che si liberano e che possono avere effetti dannosi.

## Disinfezione delle piscine

La disinfezione nelle piscine è obbligatoria in tutti i paesi ed i metodi di disinfezione possono essere diversi. Le procedure sono rigidamente definite da norme precise ed è fissato il livello di disinfezione che deve essere raggiunto: il microrganismo indicatore, la *Pseudomonas aeruginosa*, deve essere ridotto del 99,99% in 30 secondi (norma DIN 19643). I metodi per raggiungere questo risultato sono l'adsorbimento, la flocculazione, la filtrazione, l'ozonizzazione, l'assorbimento su carbone attivo,

la clorazione. Tutte queste metodiche possono essere utilizzate in combinazione, ma la clorazione è quella quasi costantemente presente. Il cloro può essere aggiunto sotto forma di cloro gassoso ed anche come ipoclorito di sodio, di calcio o di litio. Nelle piscine pubbliche normalmente si utilizza il cloro gassoso o l'ipoclorito di sodio, nelle piscine di casa si utilizza il cloro stabilizzato.

I vantaggi dell'utilizzo del cloro sono il basso costo, l'uso semplice, l'azione deodorante, la forte azione germicida contro un largo spettro di microrganismi; gli svantaggi principali sono che la sua quantità deve essere controllata accuratamente per evitare la tossicità diretta e che si formano una serie di sottoprodotti della disinfezione (DBP, Disinfections by-Product) che sono potenzialmente pericolosi per inalazione, ingestione ed assorbimento cutaneo [8].

Sia il cloro che l'ipoclorito reagiscono nell'acqua formando acido ipocloroso:  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HOCl} + \text{HCl}$ . La concentrazione di acido ipocloroso che deve essere garantita è diversa nei diversi paesi: 0,3-0,6 mg/L in Germania, 0,6-1,2 mg/L in Italia e fino a 1-3 mg/L in USA, Regno Unito ed Australia. Quando il cloro viene a contatto con l'ammoniacca o composti ammino-derivati presenti nelle urine dei nuotatori, nel sudore, nella saliva, nei peli e nelle particelle cutanee, si generano i sottoprodotti della DBP principalmente clorammine inorganiche tra cui: monocloramina, dicloramina e tricloramina, che sono le principali responsabili delle proprietà irritanti, essendo, soprattutto la tricloramina, volatili e facilmente rilasciate dall'acqua nell'aria [27-28]. Esse sembrano essere la causa dell'effetto irritante oculare e delle prime vie respiratorie e possono causare un danno polmonare acuto durante l'esposizione occasionale, accidentale o occupazionale [29]. Vengono prodotti anche molti altri composti, tutti più o meno tossici ed irritanti (Tabella 1), tra cui spiccano i trialometani (THMs), noti cancerogeni.

Il problema centrale della disinfezione è che si deve garantire un effetto microbicida sicuro ed insieme minimizzare l'esposizione ai sottoprodotti della DBP.

Una piscina deve essere quindi vista come un sistema dinamico in cui giocano fattori diversi quali la quantità di cloro presente, il numero e la qualità dei bagnanti, il tipo di attività svolte (i bambini tendono a produrre più inquinamento organico) ed i fattori climatici. Tutti questi fattori

**Tabella 1** Principali sottoprodotti della disinfezione presenti nell'acqua e nell'aria delle piscine. Modificata da Richardson SD, et al. *Environ Health Perspect* 2010; 118 (11): 1523-1530.

#### Nell'acqua

- Cloro libero (HOCl)
- Monocloramina (NH<sub>2</sub>Cl)
- Dicloramina (NHCl<sub>2</sub>)
- Tricloramina (NCl<sub>3</sub>)
- Cloroformio
- Trialometani
- Dicloroacetoneitrile
- Diclorometilamina (CH<sub>3</sub>NCl<sub>2</sub>)

#### Nell'aria

- Tricloramina (NCl<sub>3</sub>)
- Cloroformio
- Trialometani

influenzano la quantità di DBP prodotti e quindi il loro effetto globale sull'organismo delle persone esposte.

Metodiche alternative all'utilizzo del cloro, ed esenti quindi dai rischi ad esso correlati, possono essere l'utilizzo di ozono, di bromo, dei raggi ultravioletti, di sali di argento e di rame, di perossido di idrogeno, ma sono costose e devono essere ancora pienamente valutate per altri possibili rischi e per la loro reale efficacia nella disinfezione delle acque.

### Piscina e asma: chi è a rischio

Vi sono categorie di persone che ovviamente sono più esposte al rischio di un danno polmonare indotto dalla clorazione delle piscine e tra questi ritroviamo gli atleti professionisti, gli istruttori di nuoto, chi si occupa della pulizia delle piscine etc. Dagli anni Novanta sono iniziate le segnalazioni su un aumento del rischio di asma nei nuotatori di élite [30-31]. I principali studi sono riportati nella metanalisi già citata [6] e dimostrano un incremento delle diagnosi di asma nei nuotatori di élite con degli OR variabili tra 1,42 e 3,25 (Tabella 2) con un meta-OR di 2,29.

Lo studio di Helenius et al. [32] in cui si valuta la presenza di asma ed il ruolo dello stato atopico in un gruppo di atleti professionisti (corridori, nuotatori...) rispetto ad un gruppo di controllo, dimostra che la diagnosi di asma è molto più frequente nei nuotatori rispetto ai controlli (OR 10,8) e che

**Tabella 2** Studi che valutano l'associazione tra diagnosi di asma e nuoto negli atleti d'élite. \* ..... \*\* .....  
Modificata da [6].

Autore ed anno	Popolazione studiata	Gruppo di controllo	OR (95% IC)
Weiler et al. 1998	54 nuotatori olimpionici	645 altri atleti olimpionici	2,27 (1,13, 4,35)*
Helenius et al. 1998	42 nuotatori di élite	120 atleti di velocità e potenza	1,42 (0,49, 3,86)*
Langdeau et al. 2000	25 nuotatori di élite	75 atleti di élite	0,38 (0,08, 1,80)*
Smith et al. 2002	50 nuotatori universitari	203 altri atleti	3,25 (1,57, 6,62)*
Dickinson et al. 2005	41 nuotatori olimpionici	233 atleti olimpionici	3,32 (1,52, 7,08)*, **
Katellaris et al. 2006	Nuotatori olimpionici	Non nuotatori	2,50 (1,70, 3,80)

i nuotatori mostrano anche una maggior reattività bronchiale. La presenza di atopìa aumenta la probabilità di avere asma ed iperreattività bronchiale sia rispetto ai controlli che agli atleti non atopici. I sintomi asmatici e l'iperreattività sembrano regredire in chi interrompe l'allenamento intenso nei cinque anni successivi e invece tendono a peggiorare in chi continua l'allenamento [33].

Negli ultimi anni ci sono stati studi concordanti [34], altri discordanti [35] con i dati precedenti, e un recente studio condotto in Scozia ha dimostrato che l'iperreattività bronchiale legata alla flogosi bronchiale dell'asma riconosce meccanismi diversi da quelli dei sintomi asmatici indotti dall'esposizione al cloro [36].

Possiamo concludere che i nuotatori di élite sembrano effettivamente mostrare una maggiore iperreattività bronchiale ed un maggior numero di sintomi asmatici rispetto a controlli sani, probabilmente a causa della grande quantità di cloro e di DBP a cui sono esposti, in considerazione anche all'aumento considerevole della ventilazione durante gli allenamenti/gare con una possibile inalazione in quantità maggiori di tali componenti [37].

Un incremento dei sintomi asmatici, dell'asma, della rinite allergica è stato segnalato anche negli addetti alla manutenzione delle piscine, negli istruttori di nuoto e in generale nel personale delle piscine [38-39].

### Possibili effetti dannosi del nuoto sull'asma dei bambini

Questi dati sui nuotatori di élite hanno acceso l'attenzione sulla possibilità che l'esposizione ai DBP potesse indurre flogosi bronchiale nei bambini che

frequentano le piscine e causare un aumento dell'incidenza e prevalenza dell'asma in età pediatrica. Si tratta della cosiddetta "chlorine hypothesis" (ipotesi del cloro) sulla quale sono stati condotti numerosi studi con risultati contrastanti. L'ipotesi non viene confermata dalla metanalisi di Goodman [6] e gli OR variano tra 0,42 e 2,20, con un meta-OR di 0,82 (Tabella 3).

Successivamente alla suddetta metanalisi sono stati pubblicati una serie di lavori che hanno messo in evidenza una relazione tra la frequenza in piscina nei primi anni di vita ed un incremento del rischio di asma, di bronchiolite, di rinite allergica, di sensibilizzazione ad inalanti [40-43]. In tutti questi lavori il fattore più rilevante è rappresentato dall'esposizione cumulativa intesa come numero di ore passate in piscina nella vita, con un gradiente dose-riposta ben evidente.

Peraltro sono stati recentemente pubblicati due studi estremamente ampi che hanno dato risultati completamente opposti.

Il primo condotto in Spagna con un disegno *cross-sectional*, mediante l'uso di questionari, ha esaminato 3.392 bambini di età compresa tra i 9 ed i 12 anni. La frequenza in piscina prima dei due anni è risultata associata ad una prevalenza lievemente minore di asma, rinite e sintomi allergici, in confronto ai bambini che avevano iniziato dopo i 4 anni. La prevalenza di eczema è risultata invece lievemente aumentata nei bambini che avevano iniziato a frequentare la piscina prima dei 5 anni. In questo studio non è stato possibile eliminare la possibilità di una causalità inversa [44].

Il secondo è stato condotto con un disegno prospettico, in Gran Bretagna, ed ha riguardato 5.738 bambini. I dati sulle abitudini di nuoto sono stati

**Tabella 3** Studi che hanno valutato l'associazione tra diagnosi di asma e frequenza in piscina durante l'infanzia. Modificata da [6].

Autore ed anno	Popolazione esposta	Gruppo di controllo	OR (95% IC)
Bernard et al. 2006	157 bambini	184 bambini	1,63 (0,75-3,55)
Carraro et al. 2006	100 bambini	141 bambini	0,54 (0,16-1,54)
Kohlhammer et al. 2006	1035 adulti	274 adulti	0,89 (0,56-1,41)
Levesque et al. 2006	305 adolescenti	499 calciatori	1,00 (0,60-1,80)
Bernard et al. 2007	43 bambini	298 bambini	2,20 (0,77-6,50)
Schoefer et al. 2007	660 bambini	191 bambini	0,42 (0,22-0,82)

raccolti mediante questionari a 6, 18, 38, 42, 57, 65, 81 mesi; i dati sulla rinite, l'asma, l'eczema, il broncospasmo le terapia per l'asma ed i potenziali fattori confondenti sono stati raccolti a 7 e 10 anni, mentre a 7 ed 8 anni sono stati eseguiti *prick test* e spirometria. In questa numerosa popolazione seguita prospetticamente la pratica del nuoto in piscina nei primi anni di vita non risulta associata ad un incremento del rischio per nessuna delle condizioni valutate, indipendentemente dal numero cumulativo di ore passate in piscina. In particolare poi i bambini asmatici che hanno praticato intensamente il nuoto nei primi anni di vita hanno un OR di 0,34 di avere asma a 10 anni rispetto a quelli che hanno nuotato di meno [45]. In questo studio quindi, che è il primo prospettico, non si conferma l'associazione tra nuoto in piscina ed aumento del rischio di asma e malattie allergiche in generale. Ne esce rinforzato anche il dato sugli effetti benefici della pratica del nuoto per gli asmatici.

## Conclusioni

A fronte di dati e punti di vista così controversi [46-47] come comportarsi quindi con i nostri piccoli pazienti asmatici?

Abbiamo visto che certamente la pratica del nuoto ha effetti favorevoli sui sintomi asmatici, sulla reattività bronchiale, su alcuni parametri di funzionalità respiratoria e sulla qualità di vita degli asmatici. L'evidenza su questi aspetti è solida, costantemente confermata nei decenni e documentata in maniera esauriente.

Allo stesso tempo i dati sugli effetti dannosi sulle vie aeree dell'esposizione ai DBP sono plausibili nelle basi biologiche (con particolare evidenza per i meccanismi di danno ossidativo [48], che sono dimostrati sia nei nuotatori di élite che nei lavoratori delle piscine) e sono documentati in numerosi studi, in alcuni dei quali si osserva un chiaro gradiente dose-risposta (esposizione cumulativa/dimensione dell'effetto).

È doveroso rilevare che l'evidenza cumulativa che viene dall'analisi di tutti gli studi disponibili è insufficiente a definire un collegamento tra esposizione al cloro ed ai DBP con l'aumentato rischio di asma, poiché gli ultimi studi condotti su casistiche estremamente ampie, e almeno in un caso con disegno prospettico, forniscono un'evidenza decisamente contraria a questa ipotesi.

Crediamo che allo stato attuale delle conoscenze non vi siano dati per sconsigliare la pratica del nuoto ai bambini, sia asmatici che sani: il possibile effetto dannoso del cloro e dei suoi sottoprodotti rimane un'ipotesi suggestiva, ma ancora non provata e invece gli effetti benefici del nuoto per tutti, bambini ed adulti, asmatici e non, sono ben dimostrati.

È corretto quindi consigliare ai nostri pazienti la pratica del nuoto, integrando il consiglio con il suggerimento di prestare comunque attenzione alla qualità dell'aria e delle acque della piscina [49]. È opportuno evitare quelle con livelli elevati di tricloramina, che sono individuabili per il forte odore di cloro e per gli effetti irritanti per le mucose respiratorie e congiuntivali e per la cute.

## Bibliografia

1. American Academy of Pediatrics: section on allergy and immunology on disease of the chest. *Exercise and the asthmatic child*. Pediatrics 1989; 84: 392-393.
2. Huang SW, Veiga R, Sila U, et al. *The effect of swimming in asthmatic children-participants in a swimming program in the city of Baltimore*. J Asthma 1989; 26: 117-121.
3. Matsumoto I, Araki H, Tsuda K, et al. *Effects of swimming training on aerobic capacity and exercise induced bronchoconstriction in children with bronchial asthma*. Thorax 1999; 54: 196-201.
4. Arandelović M, Stanković I, Nikolić M. *Swimming and persons with mild persistent asthma*. Sci World J 2007; 7: 1182-1188.
5. Wardell CP, Isbister C. *A swimming program for children with asthma. Does it improve their quality of life?* Med J Aust 2000; 173: 647-648.
6. Goodman M, Hays S. *Asthma and swimming: a meta-analysis*. J Asthma 2008; 45 (8): 639-647.
7. Bernard A, Carbonnelle S, Michel O, et al. *Lung hyperpermeability and asthma prevalence in school-children: unexpected associations with the attendance at indoor chlorinated swimming pools*. Occup Environ Med 2003; 60: 385-394.
8. Bernard A, Carbonnelle S, de Burbure C, et al. *Chlorinated pool attendance, atopy, and the risk of asthma during childhood*. Environ Health Perspect 2006; 114: 1567-1573.
9. Bernard A. *Chlorination products: emerging links with allergic diseases*. Curr Med Chem 2007; 14: 1771-1782.
10. Fitch K, Morton AR. *Specificity of exercise in exercise induced asthma*. British Medical Journal 1971; 4: 577-581.
11. Godfrey S, Silverman M, Anderson SD. *Problems of interpreting exercise-induced asthma*. Journal of Allergy and Clinical Immunology 1973; 52: 199-209.
12. Nishima S, Kaizuka H. *Comparison of exercise induced bronchospasm (EIB) with bicycle ergometer and swimming*. Alerugi 1981; 30: 1157-1162.
13. Bar-Yishay E, Gur I, Inbar O, et al. *Differences between swimming and running as stimuli for exercise-induced asthma*. European Journal of Applied Physiology 1982; 48: 387-397.
14. Inbar O, Dotan R, Dlin RA, et al. *Breathing Dry or humid air and exercise induced asthma during swimming*. European Journal of Applied Physiology 1980; 44: 43-50.
15. Dasklovic IY, Reddan WG, Hashimoto A, et al. *Respiratory response to prone and upright immersion exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD)*. Medicine and Science in Sports and Exercise 1982; 14: 132.
16. Donnelly PM. *Exercise induced asthma: the protective role of CO2 during swimming*. The Lancet 1991; 337: 179-180.
17. Bar-Or O, Inbar O. *Swimming and asthma: benefits and deleterious effects*. Sports Medicine 1992; 14: 397-405.
18. Weisgerber M, Guill M, Weisgerber J, et al. *Benefits of swimming in asthma: effect of a session of swimming lessons on symptoms and PFTs with review of the literature*. J Asthma 2003; 40 (5): 453-464.
19. Sly RM, Harper RT, Rosselot I. *The effect of physical conditioning upon asthmatic children*. Ann Allergy 1972; 30 (2): 86-94.
20. Fitch K. *Effects of exercise on asthma*. Aust Fam Physician 1977; 6 (6): 592-597.
21. Schnall R, Ford P, Gillam I, et al. *Swimming and dry land exercises in children with asthma*. Aust Paediatr J 1982; 18 (1): 23-27.
22. Wicher IB, Ribeiro MA, Marmo DB, et al. *Effects of swimming on spirometric parameters and bronchial hyperresponsiveness in children and adolescents with moderate persistent atopic asthma*. J Pediatr (Rio J) 2010; 86 (5): 384-390.
23. Bacharier LB, Boner A, Carlsen KH, et al. European pediatric asthma group. *Diagnosis and treatment of asthma in childhood: a PRACTALL consensus report*. Allergy 2008; 63: 5-34.
24. Mustchin CP, Pickering CA. *"Coughing water": bronchial hyperreactivity induced by swimming in a chlorinated pool*. Thorax 1979; 34 (5): 682-683.

- 25.** Agabiti N, Ancona C, Forastiere F, et al. *Short-term respiratory effects of acute exposure to chlorine due to a swimming pool accident.* *Occup Environ Med* 2001; 58: 399-404.
- 26.** Bonetto G, Corradi M, Carraro S, et al. *Longitudinal monitoring of lung injury in children after acute chlorine exposure in a swimming pool.* *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 174: 545-549.
- 27.** Zwinerec C, Richardsons S, Demarini D, et al. *Drowning in Disinfection Byproducts? Assessing Swimming Pool Water.* *Environ Sci Technol* 2007; 41 (2): 363-372.
- 28.** Li J, Blatchely E. *Volatile Disinfection Byproduct Formation Resulting from Chlorination of Organic-Nitrogen Precursors in Swimming Pools.* *Environ Sci Technol* 2007; 47: 6732-6739.
- 29.** Carbonnelle S, Francaux M, Doyle I, et al. *Changes in serum pneumoproteins caused by short-term exposures to nitrogen trichloride in indoor chlorinated swimming pools.* *Biomarkers* 2002; 7: 464-478.
- 30.** Potts J. *Factors associated with respiratory problems in swimmers.* *Sports Med* 1996; 21: 256-261.
- 31.** Zwick H, Popp W, Budik G, et al. *Increased sensitization to aeroallergens in competitive swimmers.* *Lung* 1990; 168: 111-115.
- 32.** Helenius I, Tikkanen H, Sarna S, et al. *Asthma and increased bronchial responsiveness in elite athletes: atopy and sport event as risk factors.* *J Allergy Clin Immunol* 1998; 101 (5): 646-652.
- 33.** Helenius I, Rytälä P, Sarna S, et al. *Effect of continuing or finishing high-level sports on airway inflammation, bronchial hyperresponsiveness and asthma: a 5-year prospective follow-up study of 42 highly trained swimmers.* *J Allergy Clin Immunol* 2002; 109: 962-967.
- 34.** Romberg K, Tufvesson E, Bjermer L. *Asthma is more prevalent in elite swimming adolescents despite better mental and physical health.* *Scand J Med Sci Sports* 2010 Aug 30, e-pub ahead of print.
- 35.** Päivinen MK, Keskinen KL, Tikkanen HO. *Swimming and asthma: factors underlying respiratory symptoms in competitive swimmers.* *Clin Respir J* 2010; 4 (2): 97-103.
- 36.** Clearie KL, Williamson PA, Vaidyanathan S, et al. *Disconnect between standardized field-based testing and mannitol challenge in Scottish elite swimmers.* *Clin Exp Allergy* 2010; 40 (5): 731-737.
- 37.** Haahtela T, Malmberg P, Moreira A. *Mechanisms of asthma in Olympic athletes-practical implications.* *Allergy* 2008; 63: 685-694.
- 38.** Jacobs JH, Spaan S, van Rooy GB, et al. *Exposure to trichloramine and respiratory symptoms in indoor swimming pool workers.* *Eur Respir J* 2007; 29 (4): 690-698.
- 39.** Fantuzzi G, Righi E, Predieri G, et al. *Prevalence of ocular, respiratory and cutaneous symptoms in indoor swimming pool workers and exposure to disinfection by-products (DBPs).* *Int J Environ Res Public Health* 2010; 7 (4): 1379-1391.
- 40.** Bernard A, Nickmilder M, Voisin C. *Outdoor swimming pools and the risks of asthma and allergies during adolescence.* *Eur Respir J* 2008; 32 (4): 979-988.
- 41.** Cotter A, Ryan CA. *The pool chlorine hypothesis and asthma among boys.* *Ir Med J* 2009; 102 (3): 79-82.
- 42.** Bernard A, Nickmilder M, Voisin C, et al. *Impact of chlorinated swimming pool attendance on the respiratory health of adolescents.* *Pediatrics* 2009; 124 (4): 1110-1118.
- 43.** Voisin C, Sardella A, Marcucci F, et al. *Infant swimming in chlorinated pools and the risks of bronchiolitis, asthma and allergy.* *Eur Respir J* 2010; 36 (1): 41-47.
- 44.** Font-Ribera L, Kogevinas M, Zock JP, et al. *Swimming pool attendance and risk of asthma and allergic symptoms in children.* *Eur Respir J* 2009; 34 (6): 1304-1310.
- 45.** Font-Ribera L, Villanueva CM, Nieuwenhuijsen MJ, et al. *Swimming pool attendance, asthma, allergies, and lung function in the avon longitudinal study of parents and children cohort.* *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 183 (5): 582-588.
- 46.** Bernard A, Voisin C, Sardella A. *Con: respiratory risks associated with chlorinated swimming pools: a complex pattern of exposure and effects.* *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 183 (5): 570-572.

- 47.** Piacentini GL, Baraldi E. *Pro: swimming in chlorinated pools and risk of asthma: we can now carry on sending our children to swimming pools!* Am J Respir Crit Care Med 2011; 183 (5): 569-570.
- 48.** Varraso R, Massin N, Hery M, et al. *Not only training but also exposure to chlorinated compounds generates a response to oxidative stimuli in swimmers.* Toxicol Ind Health 2002; 18 (6): 269-278.
- 49.** Uyan ZS, Carraro S, Piacentini G, et al. *Swimming pool, respiratory health, and childhood asthma: should we change our beliefs?* Pediatr Pulmonol 2009; 44 (1): 31-37. Review.

Sandra Frateiacci

Federasma Onlus - Federazione Italiana della Associazioni di Sostegno ai Malati Asmatici e Allergici

# La promozione dell'attività fisica per il bambino: il pensiero e i progetti di Federasma Onlus

## *Federasma's projects to encourage encourage physical activity activity in childhood*

Parole chiave: asma; sport; Federasma

Keywords: *asthma; sport; Federasma*

**Riassunto.** L'attività fisica, come ricorda l'Organizzazione Mondiale della Sanità, è uno dei modi migliori per prevenire e per curare molte malattie. Il bambino/ragazzo allergico/asmatico deve sapere che per praticare un'attività sportiva è necessario che la sua malattia sia tenuta sotto controllo. Questo significa offrire al bambino asmatico/allergico la possibilità di scegliere, in modo consapevole ed in funzione delle sue inclinazioni e condizioni di salute, l'attività sportiva che più desidera praticare. Tutti gli attori che giocano un ruolo strategico nel favorire la pratica sportiva del ragazzo, l'istruttore o l'insegnante di educazione fisica (nel caso di attività sportiva praticata a scuola), devono essere coinvolti attivamente e adeguatamente informati sulle condizioni di salute del bambino/ragazzo e sui fattori di rischio dannosi per la sua salute. È per favorire la vicinanza tra il mondo dello sport e il bambino/ragazzo asmatico che Federasma organizza, attraverso le sue Associazioni Aderenti, eventi sportivi ed eventi ludici con la partecipazione attiva dei bambini/ragazzi asmatici/allergici e dei loro amici, avvicinandoli allo "sport per tutti" come importante momento di aggregazione e divertimento, nonché di raggiungimento di gratificanti risultati sportivi.

*Accettato per la pubblicazione l'8 aprile 2011*

Corrispondenza: Sandra Frateiacci, Federasma Onlus, Via Vespasiano 40, 00192 Roma  
e-mail: [presidente@federasma.org](mailto:presidente@federasma.org)

### **I bambini allergici nel contesto della pratica sportiva in Italia**

In Italia pratica sport il 22,5% dei bambini tra i 3 e i 5 anni, il 59,5% di quelli tra i 6 e i 10 anni, il 65% dei ragazzi tra gli 11 e 14 anni e il 61,9% di quelli tra i 14 e i 17 anni, per un numero complessivo di circa 3 milioni di giovani tra i 6 e i 18 anni.

A livello internazionale l'attenzione posta sul tema dall'Anno Europeo dello Sport (2004) ha avuto seguito nel *Libro Bianco della Commissione Europea*. Quest'ultimo, mette in risalto il ruolo sociale dello sport, e concentra l'attenzione sulla necessità di potenziarne il ruolo per favorire l'inclusione sociale, l'integrazione e le pari opportunità, per la lotta contro il razzismo e la violenza e per contrastare il doping (l'uso (o abuso) di sostanze o medicinali

con lo scopo di aumentare artificialmente il rendimento fisico e le prestazioni dell'atleta), fenomeno quest'ultimo che negli anni sta diventando sempre più un problema, anche in età giovanile.

Più recentemente l'attenzione marcata ai fattori economici ha influenzato in modo preoccupante lo sport inteso come diritto di cittadinanza, soprattutto quello praticato dai minori.

In questo contesto economico e sociale si inserisce il tema dello sport per i bambini/ragazzi asmatici/allergici, che spesso non praticano alcuna attività sportiva, non frequentano i luoghi dello sport, e si trovano di fatto esclusi da questi luoghi aggregativi che, dopo la scuola, costituiscono un

importante fattore educativo di elevata valenza sociale.

Spesso praticare lo sport per questi bambini rappresenta, ancora oggi, una meta irraggiungibile e, frequentemente, viene disincentivata anche la semplice attività fisica. I fattori che determinano di fatto la scarsa partecipazione dei bambini asmatici/allergici alla vita sportiva dilettantistica e/o agonistica sono molteplici:

- il mancato controllo (terapeutico) della malattia;
- i timori dei genitori e degli stessi bambini/ragazzi che lo sforzo fisico possa far insorgere crisi asmatiche e/o allergiche;
- la mancanza di strutture sportive idonee a praticare l'attività sportiva (presenza di inquinanti e irritanti ambientali, muffe, allergeni, fumo di sigaretta);
- la mancanza di personale (istruttori ed insegnanti di educazione fisica) competente sulla gestione dell'aspetto sportivo della malattia ed in grado di intervenire per prestare soccorso in caso di necessità;
- i costi indiretti in termini di tempo speso dai genitori per seguire necessariamente i figli durante tutto il tempo della pratica sportiva ed i costi diretti di iscrizione, con le rette mensili.

## Il valore dell'informazione

L'attività fisica, come ricorda l'Organizzazione Mondiale della Sanità, è uno dei modi migliori per prevenire e per curare molte malattie.

È importante sapere e far sapere ai genitori, agli insegnanti, agli istruttori e a tutti coloro che a vario titolo si occupano del bambino/ragazzo asmatico/allergico che è possibile praticare un'attività sportiva. Pur senza entrare nel merito di questioni squisitamente mediche è opportuno sottolineare che nei soggetti asmatici praticare un'attività fisica regolare e un'attività sportiva produce molti benefici, promuovendo una buona forma fisica, un miglioramento della funzione cardiovascolare, una maggiore indipendenza psicologica e una migliore possibilità di intessere relazioni e rapporti sociali ed amicali.

## Lo sport per tutti

Chi soffre di asma/allergia può potenzialmente praticare tutti gli sport, quello che conta è che si possa impegnare nel suo sport preferito.

Il bambino/ragazzo allergico/asmatico deve sapere che ciò è possibile solo se la sua malattia è tenuta sotto controllo. Queste informazioni sono preziose ed è importante che vengano portate a conoscenza di tutti coloro che, a vario titolo, interagiscono con il bambino/ragazzo nei momenti e nei luoghi in cui pratica l'attività fisica o sportiva.

## Gli sport più adatti

Il medico che ha in cura il bambino/ragazzo deve saper consigliare i genitori e lo stesso bambino/ragazzo sull'attività sportiva che può praticare, tenendo in considerazione i suoi desideri e le sue condizioni di salute, senza privarlo a priori di nessuna esperienza possibile. Ciò significa offrire al bambino asmatico/allergico la possibilità di scegliere, in modo consapevole e in funzione delle sue inclinazioni e condizioni di salute, l'attività sportiva che più desidera praticare. Acquisire la consapevolezza della propria fisicità e delle possibilità di impegno del proprio corpo durante lo svolgimento dell'attività fisica permette al bambino/ragazzo di sviluppare la percezione di sé e delle proprie potenzialità, alla base della gioia di non sentirsi "diverso" e di far parte di un "gruppo di pari". Praticare lo sport, confrontarsi con i propri coetanei, affrontare e raggiungere traguardi importanti, essere consapevoli che anche avendo l'asma e/o l'allergia si possono raggiungere risultati di ottimo livello non solo in ambito dilettantistico ma anche in ambito agonistico, è uno stimolo importante per affrontare più serenamente la malattia. Dobbiamo ringraziare i tanti atleti che nonostante la malattia asmatica, lo hanno ripetutamente dimostrato negli anni, conquistando in tutto il mondo i podi più alti. Ricordiamo a questo proposito:

- il nuotatore Mark Spitz, che alle Olimpiadi di Monaco di Baviera del 1972 vinse sette medaglie d'oro;
- il fondista Salvatore Antibo, numero uno nella Coppa del Mondo 1989 nei 10.000 metri e successivamente medaglia d'oro ai Campionati Europei del 1990 nei 5.000 e 10.000 metri;
- l'atleta etiopese Haile Gebrselassie, recordman mondiale per la maratona (2h 04' 26" a Berlino nel 2007), vincitore di due medaglie d'oro alle Olimpiadi di Atlanta nel 1996 e Sidney nel 2000 e di quattro medaglie d'oro ai Mondiali di Stoccarda (1993), Göteborg (1995), Atene (1997) e Siviglia (1999);

- lo sciatore Giorgio Di Centa, trionfatore alle Olimpiadi invernali di Torino nel 2006 (nella 50 km e nella staffetta 4x10 km);  
e, più recentemente,
- la nuotatrice Federica Pellegrini, medaglia d'oro alle Olimpiadi di Pechino 2008 ed ai mondiali di Roma del 2009; e
- il ciclista Alessandro Petacchi, Maglia Rosa nel Giro d'Italia 2009.

## Il controllo della malattia

I successi sopra descritti dimostrano e confermano che una preparazione adeguata e il corretto controllo della malattia permettono di affermarsi in campo sportivo con prestazioni di altissimo livello. È importante far conoscere questi successi agli istruttori ed ai genitori per facilitare il processo di avvio e mantenimento dell'attività sportiva, ed al bambino asmatico/allergico per favorire la sua autostima, rafforzandone la convinzione di parità rispetto ai suoi coetanei nelle diverse attività di gioco, corsa, salto, e per divertirsi e partecipare alle competizioni sportive.

La pratica sportiva (dilettantistica o agonistica) del bambino/ragazzo asmatico/allergico necessita che il controllo ottimale della malattia sia subordinato: al rispetto delle prescrizioni del medico; comprendenti anche la necessità di assumere, prima dell'attività fisica, i farmaci utili a prevenire gli attacchi di broncospasmo (premedicazione); alla conoscenza dei farmaci da utilizzare in caso di emergenza. È altrettanto importante sapere che per alcuni farmaci antiallergici e antiasmatici è necessaria una dichiarazione ufficiale certificata dal medico per giustificare l'uso nel corso di un impegno di tipo agonistico.

Per favorire la libertà di scelta e di sviluppo armonioso della propria fisicità è importante che sin dalle prime fasi della vita il bambino/ragazzo venga aiutato ad affrontare con serenità la propria malattia, ponendo in atto le strategie necessarie a limitare la paura causata dai disturbi respiratori che possono manifestarsi durante l'attività fisica. Nella pianificazione di questa strategia svolgono un ruolo importantissimo la famiglia e il medico che segue il paziente, che potranno fornire al bambino/ragazzo gli strumenti necessari per la comprensione della malattia, spiegandogli come reagisce il suo corpo agli stimoli prodotti dall'attività fisica e aiutandolo ad individuare i fattori di rischio

personali (controllo terapeutico della malattia, valutazione dei limiti di sforzo) o quelli generali (inquinanti, irritanti, allergeni) presenti nell'ambiente sportivo.

## L'importanza della rete

È auspicabile che tutti gli attori chiamati a svolgere un ruolo strategico nel favorire la pratica sportiva del ragazzo siano coinvolti attivamente, l'istruttore o l'insegnante di educazione fisica (nel caso di attività sportiva praticata a scuola) devono essere adeguatamente informati sulle condizioni di salute del bambino/ragazzo e sui fattori di rischio dannosi per la sua salute respiratoria. Obiettivo della famiglia e degli istruttori è la pianificazione di un programma individuale condiviso, che tenga conto sia delle misure di prevenzione ambientali, comportamentali e terapeutiche utili ad evitare il verificarsi della crisi asmatica durante lo svolgimento dell'attività fisica e, in caso di insorgenza, dell'attuazione tempestiva delle azioni terapeutiche di contrasto prescritte e concordate dal medico curante con la famiglia. Perché questo avvenga è necessario che gli istruttori conoscano più approfonditamente la malattia e le manifestazioni cliniche con i suoi sintomi, e che la famiglia e il medico che segue il bambino forniscano indicazioni chiare sulla condizione clinica e sul piano terapeutico di mantenimento e di emergenza. La famiglia deve riuscire a tessere quella rete di supporto necessaria a garantire la sicurezza del bambino/ragazzo, finalizzata a generare in lui fiducia nelle proprie possibilità e capacità.

Gli istruttori e/o gli insegnanti di educazione fisica devono prestare attenzione ai sintomi che possono sopraggiungere nel bambino/ragazzo asmatico durante la pratica sportiva, valutando eventualmente l'opportunità di sospenderla se il bambino si lamenta. In tal caso il problema deve essere subito segnalato ai genitori e al medico per le verifiche del caso.

Il ruolo degli insegnanti di educazione fisica a scuola e degli istruttori dei centri sportivi e delle palestre è quindi potenzialmente un ruolo molto importante, in quanto da un lato possono tutelare i bambini/ragazzi, la cui patologia è stata segnalata dalle famiglie, e dall'altro possono aiutare ad individuare i casi di broncospasmo da sforzo, non precedentemente diagnosticato, segnalando alla scuola (nel caso degli insegnanti) e agli stessi genitori, i

bambini che durante e/o dopo l'attività fisica hanno tosse intensa e/o respiro sibilante.

### Federasma Onlus e le sue iniziative

Con l'obiettivo di favorire per tutti i bambini/ragazzi la pratica dell'attività sportiva e ludica Federasma Onlus e le Associazioni ad essa aderenti promuovono sin dalla costituzione della Federazione, iniziative di informazione e di sensibilizzazione volte a far conoscere i benefici dell'attività sportiva e a favorirne la pratica (Tabella 1).

Sono molte le iniziative ideate, organizzate e realizzate nel corso degli anni:

- incontri di informazione e organizzazione di convegni e incontri con la cittadinanza, le Istituzioni e le scuole;
- realizzazione di opuscoli informativi e progetti di informazione e formazione rivolti agli istruttori sportivi e agli insegnanti, per far sapere quali sono:
  - i fattori di rischio causali di insorgenza delle crisi asmatiche/allergiche,
  - i segnali e i sintomi di sospetto di un problema respiratorio o di inizio di una crisi,
  - le modalità e le misure di prevenzione necessarie a preparare il bambino/ragazzo a praticare l'attività sportiva (premedicazione, riscaldamento, etc.).

Particolare attenzione è rivolta ai genitori al fine di aiutarli a svolgere il complesso compito della famiglia, fornendo le informazioni per il riconoscimento dei fattori di rischio specifici e/o generali, per la comprensione delle modalità di gestione delle emergenze, al fine di facilitare l'individuazione della struttura adatta per l'attività sportiva del proprio bambino/ragazzo. Pertanto è importante che i genitori "informati" possano valutare gli ambienti nei quali l'attività sportiva verrà praticata, la sensibilità e la disponibilità del personale che opera nel centro sportivo/palestra/piscina a farsi carico della formazione sportiva (dilettantistica o agonistica), e soprattutto dell'inserimento a pieno titolo del bambino/ragazzo asmatico nel contesto sociale e amicale in cui tale attività si svolge.

Per favorire la vicinanza tra il mondo dello sport e il bambino/ragazzo asmatico Federasma organizza, attraverso le sue Associazioni Aderenti, eventi sportivi ed eventi ludici con la partecipazione attiva dei bambini/ragazzi asmatici/allergici e dei loro amici, avvicinandoli allo "sport per tutti" come importante momento di aggregazione e divertimento, che può esitare in risultati sportivi gratificanti.

Significativo è il protocollo d'intesa siglato da Federasma Onlus con lo CSEN (Centro Sportivo Educativo Nazionale riconosciuto dal CONI),

**Tabella 1** Asma e sport. Il decalogo Federasma Onlus.

1. Parlare con il medico delle proprie preferenze e scegliere in modo consapevole l'attività sportiva da svolgere.
2. Non scegliere sport estremi, nei quali non è possibile l'intervento del medico, come per esempio il deltaplano, il paracadutismo o le attività subacquee.
3. Tenere sempre "sotto controllo" l'allergia e l'asma con farmaci adeguati. Seguire attentamente il trattamento antiasmatico prescritto dal medico (piano terapeutico).
4. Concordare con il proprio medico un'eventuale terapia preventiva (profilassi), che consente di ridurre al minimo le probabilità di un attacco di broncospasmo.
5. Evitare di svolgere attività fisica in ambienti dove è presente una forte carica allergenica, come le palestre con moquette, oppure, nel caso di persone che hanno forme asmatiche da sensibilizzazione a pollini, in campagna durante il periodo di pollinazione.
6. Preferire uno degli sport meglio tollerati dalle persone con asma quali il nuoto, la pallavolo, oppure la marcia che prevede un esercizio regolare, anche se prolungato.
7. Sottoporsi al controllo medico specialistico periodico e misurare attentamente e regolarmente il PEF.
8. Evitare sforzi eccessivi a basse temperature.
9. Tenere presenti gli effetti dei farmaci assunti in relazione al tipo di sport praticato e alla normativa anti-doping per gli atleti competitivi.
10. Fare sempre un adeguato riscaldamento e una fase defaticante al termine dell'attività. Almeno 20-30 minuti. Ricordarsi di bere adeguatamente durante il proprio esercizio fisico.

terzo Ente di promozione sportiva in Italia, che vede nell'associazionismo sportivo e nella pratica dello sport per le fasce di popolazione più fragili, uno degli strumenti di valorizzazione dello sport, come momento importante di aggregazione sociale e di integrazione attiva nella comunità sportiva.

Numerosi sono gli eventi promossi da Federasma Onlus e delle associazioni aderenti, dove a fianco dell'evento congressuale o del workshop, sono state organizzate importanti manifestazioni sportive (Figura 1). Delegazioni di Federasma Onlus e delle Associazioni Aderenti hanno partecipato ad eventi sportivi di valenza nazionale, quali ad esempio: le manifestazioni podistiche non competitive che si svolgono in occasione delle principali maratone, ad esempio la "Family Run" nella Maratona di Firenze (Figura 2) e l'organizzazione, in collaborazione con il Progetto Libra, delle due edizioni del "Memorial Maurizio Vignola".



Figura 1 Girovela 2008. Federasma partecipa con la prima edizione dell'evento "Respirare il mare".



Figura 2 Familyrun 2007. Federasma partecipa alla corsa non competitiva in apertura della Maratona di Firenze.

Altro importante momento di incontro è la partecipazione di alcune delegazioni delle nostre Associazioni Aderenti ad eventi quali, "Bimbibici" e il "Festival del Fitness" o ancora, l'organizzazione di tornei di arti marziali (Torneo Karate-ALAMA) e di regate dedicate ai bambini asmatici e allergici e ai loro amici, come ad esempio "Respirare il Mare" (Roma) e il Trofeo AISA (Bari). Ognuna di queste manifestazioni prevede a fianco dell'organizzazione dell'evento sportivo un'attività di sensibilizzazione della cittadinanza e di coloro che vi partecipano.

I volontari delle nostre Associazioni Aderenti organizzano postazioni presso le quali i cittadini e i pazienti ricevono materiale informativo, mentre i medici e il personale sanitario volontario effettuano gratuitamente le spirometrie e fornisce informazioni sulle malattie allergiche e l'asma. Molto spesso in occasione di queste manifestazioni sportive vengono somministrati questionari per la raccolta di dati utili a valutare la conoscenza della malattia da parte della popolazione generale, e questionari specifici mirati a indagare come i pazienti allergici e asmatici percepiscono la loro malattia e i rischi ad essa collegati. La stima di questi dati ci aiuta a valutare le azioni di sensibilizzazione delle Istituzioni e di tutela a favore dei pazienti affetti da malattie respiratorie e allergiche.

### Alcuni link interessanti

- <http://www.alamaonlus.org/galleria-fotografica> (Respirare il mare / Torneo Karate-ALAMA)
- <http://www.asmasardegna.it/galleria.php> (Mezza Maratona Città Di Cagliari)
- <http://www.amaumbria.it/download/anno12n3.pdf> (Maratona dell'Acciaio / Maratona delle Acque)
- <http://www.ariaaa3.it/index1.php?livello=news&identificatore=5&art=53> (Bimbibici, Palermo)
- [http://212.19.106.232/B3P\\_FirenzeMarathon/B3L\\_Portal\\_Resources/Pubblico/Modules/Articoli/WF\\_ArticoliDettaglio.aspx?idarticolo=175](http://212.19.106.232/B3P_FirenzeMarathon/B3L_Portal_Resources/Pubblico/Modules/Articoli/WF_ArticoliDettaglio.aspx?idarticolo=175) (Maratona di Firenze - Family Run)

*Stefania La Grutta<sup>1, 2, 3</sup>, Giancarlo Tancredi<sup>4</sup>, Attilio Turchetta<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Responsabile U.O.S. Ambiente e Salute, ARPA Sicilia, Palermo; <sup>2</sup> Dipartimento Materno-Infantile, Università degli Studi di Palermo; <sup>3</sup> Istituto di Biomedicina e Immunologia Molecolare "Alberto Monroy" (IBIM), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Palermo; <sup>4</sup> U.O.C. Cardiologia Pediatrica e Malattie Respiratorie, Dipartimento di Pediatria, "Sapienza" Università di Roma; <sup>5</sup> Responsabile UOS Fisiopatologia Respiratoria, Ospedale Pediatrico Bambino Gesù IRCCS Roma, Dipartimento Medico Chirurgico di Cardiologia Pediatrica, UOC Medicina Cardiorespiratoria e dello Sport

## **Come dirlo... Schede per i bambini, i genitori, i pediatri**

*How to say it...  
Cards for children,  
parents, pediatricians*

*Accettato per la pubblicazione l'8 aprile 2011.*

Corrispondenza: Stefania La Grutta, piazza Vittorio Veneto 20, 90143 Palermo  
e-mail: [lagruttastefania@libero.it](mailto:lagruttastefania@libero.it)

## I. IL FUMO DI SIGARETTA E LA SALUTE DEL MIO RESPIRO

Questo foglio informa i bambini sul perché il fumo di sigaretta fa male alla loro salute



Ciao! Sono Spiroboy ed oggi ti parlo del numero di fumatori in Italia

In Italia già a 15 anni la percentuale di fumatori è molto alta, circa il 30% dei ragazzi e delle ragazze. Il fumo è diventato un serio problema per la salute in generale, ma soprattutto per noi bambini.

**Ma perché si inizia a fumare?**  
Per gioco, per imitare gli adulti, per seguire le mode e le tendenze del momento.

**Perché si continua a fumare?**  
Il fumo crea dipendenza: è facile iniziare a fumare ma è molto difficile smettere.

### Quali sono gli effetti del fumo?

Il fumo ostacola il corretto sviluppo dei nostri polmoni, e anche del nostro cuore.

### Che cos'è il fumo passivo?

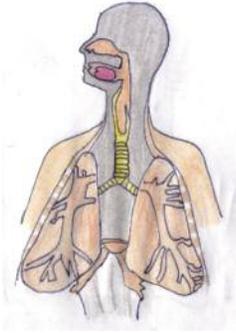
È quello che respiriamo quando ci troviamo accanto ad una persona che fuma ovvero la presenza nell'ambiente del fumo proveniente dalla sigaretta accesa o dalle esalazioni di chi fuma.

### Quali sono gli effetti respiratori da esposizione al fumo di sigaretta?

- infezioni respiratorie
- asma
- tosse cronica
- mancanza di fiato
- catarro
- respiro fischiante
- riduzione della funzione respiratoria
- infezioni alle orecchie

Il fumo è molto cattivo e mi fa molto male!





E se soffri d'asma come me che effetti ha il fumo sul nostro respiro? **L'esposizione al fumo passivo** peggiora la salute dei miei polmoni e **rende meno efficace la terapia di controllo dell'asma.**

Vi è anche un **maggior rischio** di avere un numero più elevato di **crisi asmatiche, visite di emergenza e di ricoveri ospedalieri.**



### Chi mi protegge?

La **legge numero 3 del 16 gennaio 2003** ha esteso il divieto di fumo a tutti i locali chiusi per tutelare la salute dei bambini e delle donne in gravidanza e prevede multe per chi fuma in presenza di bambini o di donne in gravidanza.

### Esercizio

Segna con una **X** cosa fanno i tuoi **genitori per evitare l'esposizione al fumo**

- non fumano in casa
- fumano in un'altra stanza o in balcone
- non fumano in macchina
- aprono le finestre per cambiare l'aria in casa
- hanno smesso di fumare
- evitano di portarmi in luoghi affollati da fumatori



Ti propongo un gioco!  
Sai trovare in questa  
figura alcune parole che  
riguardano il fumo  
e gli effetti sul  
nostro respiro?



S	I	G	A	R	E	T	T	A
A	F	Y	S	P	M	O	B	T
F	E	R	M	U	V	S	H	J
U	S	W	A	Q	C	S	X	I
M	C	G	O	P	F	E	A	L
O	S	P	E	D	A	L	E	P
U	M	E	D	I	C	I	N	E
R	E	S	P	I	R	O	A	R
P	O	L	M	O	N	I	S	D

Risposte:

Fumo, Ospedale, Polmoni, Asma, Tosse, Sigaretta, Respiro, Medicina

## 2. INQUINAMENTO E ATTIVITÀ SPORTIVA DEL BAMBINO ASMATICO

Questo foglio informa i bambini asmatici che svolgono attività sportiva sugli inquinanti atmosferici all'aperto e negli ambienti chiusi



### Come si forma l'ozono?

L'ozono è un "inquinante secondario" che si forma a partire dagli ossidi di azoto, dagli idrocarburi ed in presenza di radiazione solare. L'ozono è un composto ad elevata tossicità che raggiunge valori-picco nel tardo pomeriggio, con alte temperature e/o aria stagnante.

### Danni dell'ozono

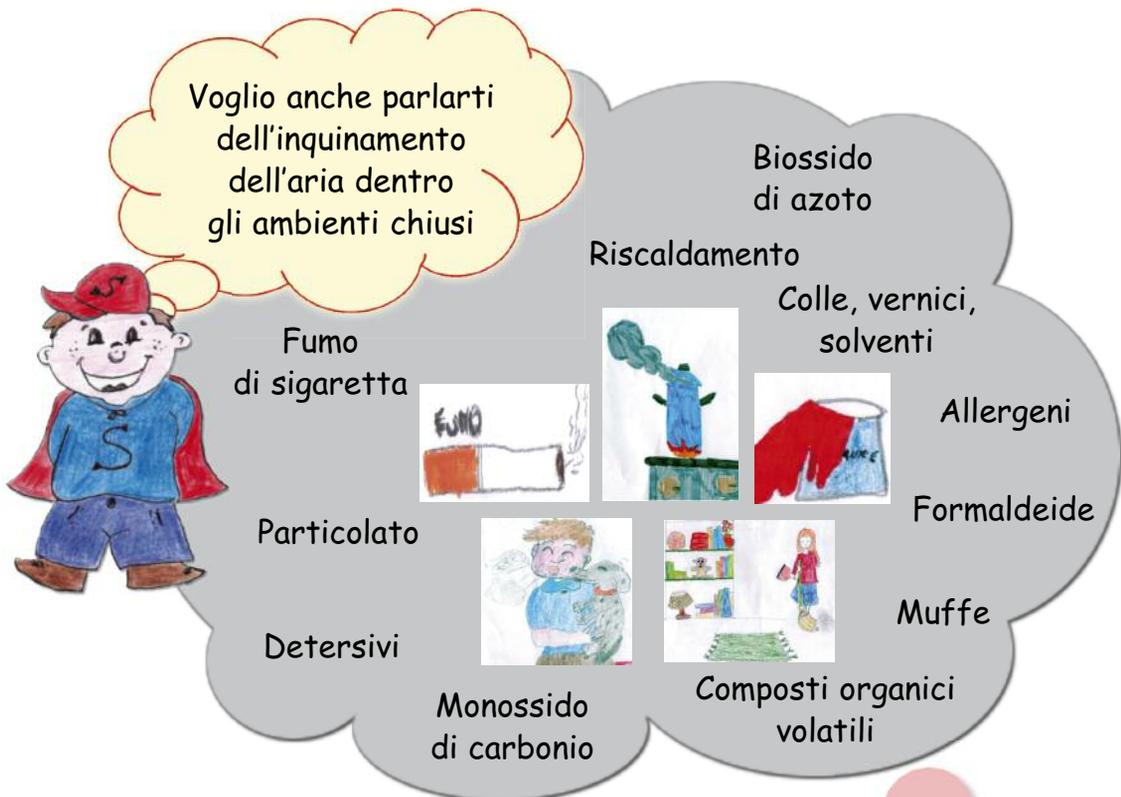
- Irritazione di occhi, naso e gola
- Tosse, crisi di asma

Cosa posso fare per evitare i danni dell'ozono quando svolgo attività sportiva?

Consulto i bollettini degli uffici ambientali!



- Non gioco all'aperto in estate durante le ore più calde
- Non gioco vicino alle strade dove passano molte macchine
- Controllo la mia asma
- Se ho la tosse e mi bruciano gli occhi ne parlo con il mio dottore



La miscela degli inquinanti dentro gli ambienti chiusi (indoor) è molto complessa sia per la diversa concentrazione rispetto a quella dell'aria atmosferica, sia per l'aggiunta di sostanze chimiche pericolose derivanti da processi di combustione o rilasciate dai materiali costruttivi o dai prodotti utilizzati per l'igiene ambientale

### Danni degli inquinanti

- Irritazione di occhi, naso e gola
- Tosse, crisi di asma

Cosa posso fare per evitare i danni degli inquinanti dentro gli ambienti chiusi quando svolgo attività sportiva?



- Apro spesso le finestre per cambiare l'aria
- Non gioco dentro gli ambienti nei quali vi è un forte odore di vernici e/o detersivi
- Controllo la mia asma
- Se ho la tosse e mi bruciano gli occhi ne parlo con il mio dottore

### 3. COME MISURO IL MIO RESPIRO: LA SPIROMETRIA

Questo foglio informa i bambini su un semplice test per misurare e controllare il respiro



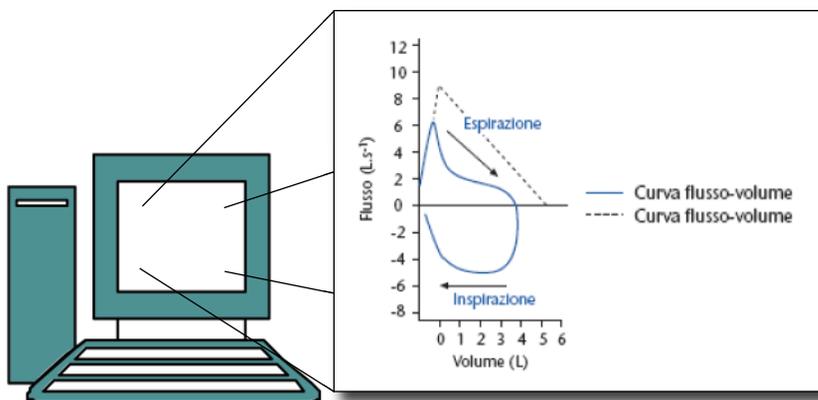
Dopo tanti aerosol la pediatra mi ha detto che dovevo misurare il respiro!

La mamma ha preso subito un appuntamento con il dottor Strampelli, un pediatra pneumologo che cura la tosse dei bambini.

Il dottore si siede vicino ad una macchina e scrive il mio nome, il mio peso, la mia altezza e comincia a spiegarmi che dobbiamo misurare il respiro e che per questo devo respirare in un tubo e mettermi una molletta per tapparmi il naso.



Il dottore è molto simpatico! Ho il tappanaso e respiro con la bocca nel tubo. Mi dice di fare un grandissimo respiro e poi di mandare fuori l'aria dai polmoni lentamente e continuamente. Mi riempio tantissimo e poi... "fuori fuori lungo lungo" fino alla fine. Ancora una volta e una volta ancora.



Sullo schermo appare una linea che sale e poi scende. Con questa manovra si misura la **capacità vitale** cioè tutta l'aria che riesco a muovere con un respiro tranquillo. È un bel nome capacità vitale, mi fa pensare al respiro e alla vita!



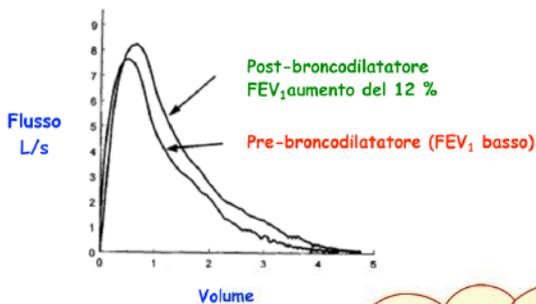
Il dottore dice che sono stato bravo, stampa l'esame e dice alla mia mamma che c'è un piccolo problema che capita spesso ai bambini che hanno la tosse. È una spiegazione interessante e meno male che a scuola sono piuttosto bravo con l'inglese!

Tutta l'aria che metto dentro e fuori con forza si chiama **FVC (Forced Vital Capacity)**, io ci metto quattro secondi a buttarla tutta fuori. Sembra che sia importante l'aria che butto fuori nel primo secondo, il dottore lo chiama **FEV<sub>1</sub> (Forced Expiratory Volume 1 second)**, se questo ha un valore basso vuol dire che le cose non vanno

tanto bene. Poi la cosa si fa un po' più difficile, il dottore ha spiegato che la prima aria che butto fuori con forza si chiama **PEF (Peak Expiratory Flow)** e poi ci sono i flussi.

Il dottore spiega che se ho i flussi alti sto bene, **se sono bassi ho un'ostruzione**, sembra che i miei siano un po' bassi.

Adesso devo fare un altro test: **faccio uno spruzzo con il distanziatore**. In questo sono bravo, butto fuori tutta l'aria, faccio un respiro profondo mentre la mamma spruzza la medicina nel distanziatore, dopo aver agitato la bomboletta, e trattengo il respiro contando fino a cinque. Lo ripeto un'altra volta. Dopo un quarto d'ora di noiosissima attesa, il dottore mi fa fare un'altra spirometria. Ormai sono un campione. Dentro tutta l'aria e fuori fortissimo.



### Test di broncoreversibilità

Il grande sorriso del dottore che dice che tutto è tornato normale!!!



Gli spruzzi che ho fatto hanno migliorato il respiro che adesso è normale. Questo test con lo spray è molto importante perché fa capire se è ancora utile la terapia e soprattutto quanto è grave la malattia.

Il dottore saluta la mamma, le dà la risposta per la pediatra, mi dice che sono stato in gamba e che mi aspetta per il controllo. Penso che quando tornerò mi divertirò di più! CIAO!!!!

## 4. SPORT E ASMA DEL BAMBINO: CINQUE DOMANDE E CINQUE RISPOSTE

Questo foglio informa i bambini asmatici su come praticare l'attività sportiva attraverso 5 domande

Ciao! Sono Spiroboy,  
ti ricordi di me?  
Ho 8 anni e ho l'asma



Come tutti i miei amici anch'io voglio giocare e correre a scuola ed in palestra. Ho la passione dello sport e guardo ed ammiro i campioni e vorrei essere come loro che corrono, corrono e non si fermano... perché gli manca il fiato o perché hanno la tosse! La mia mamma mi ha portato dal dottor Strampelli, il pediatra pneumologo, per sapere come posso fare sport insieme ai miei amici. Ho già preparato alcune domande per il dottore e mi sento come a scuola, ma questa volta sono io che interrogo il dottore.



Voglio sapere cosa mi succede quando comincio a correre e perché mi manca il fiato. E poi se posso guarire prendendo delle medicine.

Nei bambini asmatici l'esercizio fisico, svolto durante l'attività quotidiana o un'attività sportiva, può scatenare una crisi di asma che si chiama con una sigla **EIB** o bronco-spasmo da esercizio fisico.



La presenza di EIB non deve portare all'abbandono dell'attività sportiva perché **tutti i bambini asmatici possono praticare lo sport, quando l'asma è controllata in modo efficace.**

**Domanda n. 1**  
Come si riconosce  
la crisi di  
asma-EIB?



**Risposta n. 1**  
Tosse, sibili, sensazione di peso al petto durante e/o subito dopo l'attività fisica. **La presenza di EIB è un indice di un'asma non controllata.**



**Domanda n. 2**  
Come si previene  
la crisi di  
asma-EIB?

**Domanda n. 3**  
Quale sport  
posso  
praticare?

**Domanda n. 4**  
Quando deve essere  
limitata l'attività  
fisica?



**Domanda n. 5**  
Quali sport  
devo evitare?



**Risposta n. 2**

Puoi eseguire un pre-riscaldamento prima dell'attività sportiva e prendere i farmaci per il controllo dell'asma. Per prevenire l'EIB puoi utilizzare 15 minuti prima uno spray a base di broncodilatatore (salbutamolo)

**Risposta n. 3**

Puoi praticare quasi tutti gli sport, anche a livello agonistico. Scegli quello che ti piace di più!

**Risposta n. 4**

Non puoi fare sport durante una crisi di asma o in caso di un'asma grave persistente.



**Risposta n. 5**

Non sono indicati gli sport che possono dare rischi nel caso di malessere improvviso (per esempio l'attività subacquea, il deltaplano, l'alpinismo etc.)

Il dottore dice che posso fare sport, posso scegliere quello che più mi piace, ma devo controllare l'asma e prendere le medicine. Sono felice!!!

## 5. L'ATTIVITÀ SPORTIVA NEI BAMBINI ASMATICI

*Questo foglio informa i bambini su cos'è l'asma da sforzo e come praticare l'attività sportiva*



L'attività fisica è indispensabile per un corretto stile di vita ed i benefici dello sport sono stati dimostrati per molte patologie, compresa l'asma.

Nei bambini asmatici l'esercizio fisico, svolto durante l'attività quotidiana o un'attività sportiva, può scatenare l'asma bronchiale. La presenza dell'asma da sforzo non deve portare all'abbandono dell'attività sportiva perché tutti i bambini asmatici possono praticare lo sport, quando l'asma è controllata in modo efficace.

### Come si riconosce l'asma da sforzo?

Tutti i bambini possono presentare una difficoltà respiratoria dopo l'attività fisica, ma la presenza di tosse, respiro sibilante e senso di costrizione toracica durante e/o subito dopo l'attività fisica deve sempre far sospettare l'asma da sforzo.

*La presenza dell'asma da sforzo è indice di un controllo non adeguato della malattia.*

### Come si previene l'asma da sforzo?

Si consiglia di eseguire un adeguato preriscaldamento prima di iniziare l'attività sportiva che deve essere praticata, per quanto possibile, in ambienti con una bassa concentrazione di allergeni (acari, pollini) e di ozono.

L'asma deve essere sempre controllata seguendo attentamente il trattamento antiasmatico prescritto dal medico (piano terapeutico). In particolare, per prevenire l'asma da sforzo può essere necessario assumere un farmaco antiasmatico prima dell'attività fisica. I beta2-agonisti a breve durata di azione (salbutamolo) sono i farmaci di scelta per prevenire e/o trattare l'asma da sforzo e vanno assunti circa quindici minuti prima dell'attività fisica. In alternativa, ed in alcuni casi insieme, ai beta2-agonisti possono essere usati i cromoni (sodio nedocromile o disodiocromoglicato). Anche gli antileucotrieni somministrati regolarmente per via orale svolgono un ruolo importante nel prevenire l'asma da sforzo. È indispensabile considerare gli effetti dei farmaci anche in relazione alla normativa anti-doping per i soggetti che svolgono un'attività sportiva agonistica.

### Quali sport si possono praticare?

I bambini asmatici possono praticare la maggior parte degli sport, anche a livello agonistico. Gli sport consigliati sono quelli che coinvolgono in maniera regolare e continua i muscoli respiratori, in coordinazione con l'attività muscolare.

Il criterio di scelta deve rispettare l'inclinazione personale in modo che il bambino possa impegnarsi nel suo sport preferito.

Nel corso dello svolgimento di un'attività sportiva deve essere sempre possibile l'interruzione dell'esercizio ed un adeguato soccorso.

### Quando deve essere limitata l'attività sportiva?

Le limitazioni dell'attività sono legate solo alla gravità dell'asma e sulla base della valutazione del medico. Lo sport non deve essere praticato solo in caso di asma grave persistente e durante le crisi asmatiche.

### Quali sono gli sport da evitare?

Sono controindicati gli sport che comportano dei rischi nel caso di un malessere improvviso e quelli che si svolgono in ambienti o in condizioni estreme (per es. deltaplano, paracadutismo, alpinismo d'alta quota, sport motoristici e sport subacquei).

## 6. LE PROVE DA SFORZO NEL BAMBINO

*Questo foglio informa i bambini su cosa sono e come funzionano le prove da sforzo*



La valutazione di un bambino, mentre esegue un esercizio fisico controllato, è un metodo straordinario per conoscere i limiti dell'apparato cardiorespiratorio e muscolare e ottenere informazioni preziose sulla tolleranza allo sforzo.

Il giorno dell'appuntamento il bambino può fare colazione o consumare un pasto leggero circa due ore prima del test da sforzo. Inoltre, deve indossare indumenti e scarpe confortevoli (per l'attività sportiva). Si consiglia di non eseguire un'attività fisica intensa nelle 24 ore precedenti la prova.

### Cosa si misura durante la prova?

A riposo e durante la prova da sforzo si misura la pressione arteriosa e si registra l'elettrocardiogramma per valutare la frequenza cardiaca ed eventuali disturbi del ritmo.

Se il medico lo ritiene necessario si possono misurare, nei gas che il bambino emette con la respirazione, l'ossigeno e l'anidride carbonica. In questo caso il soggetto è collegato con un boccaglio ed un tubo corrugato ad una speciale apparecchiatura. Il parametro più importante che si ottiene con questa metodica è il  $VO_2\max$  (massimo consumo d'ossigeno) che esprime l'efficienza del sistema cardiaco, respiratorio e muscolare.

### Come si esegue la prova da sforzo ?

L'esercizio fisico si esegue su un cicloergometro oppure su un tappeto rotante dopo un periodo iniziale di riscaldamento. Successivamente si incrementa il carico di lavoro aumentando a tempi predeterminati la resistenza dei pedali nel caso del cicloergometro o l'inclinazione e la velocità con il tappeto rotante secondo protocolli standardizzati a livello internazionale. La durata della prova da sforzo è di circa 20-30 minuti e dipende dal grado di tolleranza all'esercizio fisico del soggetto.

### Quali sono i rischi?

Il test da sforzo si interrompe nell'evenienza molto rara in cui insorgano aritmie, sintomi (dolore toracico) o problemi respiratori che richiedano interventi urgenti ed adeguati da parte del medico. La prova da sforzo è sempre eseguita in un ambiente idoneo preparato all'emergenza (farmaci, defibrillatore, ossigeno) ed alla presenza di personale medico ed infermieristico di consolidata esperienza in questo campo.

### Cosa fare se il risultato non è normale?

Al termine della prova si valuteranno i dati ottenuti ed i genitori del bambino, a colloquio con il medico, saranno informati sui risultati della prova e consigliati sulla pratica dell'attività fisica più idonea al bambino. Se necessario sarà prescritta una terapia medica e programmati controlli clinici successivi.

### Cos'è l'asma da sforzo e come si individua?

L'asma da sforzo è la presenza di un'ostruzione bronchiale associata all'attività fisica e si verifica nel 40-90% dei bambini asmatici (*Vedi la scheda "Asma e attività sportiva"*).

Il protocollo di valutazione dell'asma da sforzo prevede un test sul tappeto rotante che consiste in una corsa della durata di 6-8 minuti. Nei primi due minuti del test la velocità ed il grado di inclinazione vengono incrementati in modo che la frequenza cardiaca raggiunga l'80-90% del massimo valore teorico.

Se il valore del FEV<sub>1</sub>, misurato con la spirometria, si riduce almeno del 12% rispetto a quello registrato prima dello sforzo, il test è considerato positivo per asma da sforzo.

L'asma deve essere sempre tenuta sotto controllo seguendo attentamente il trattamento antiasmatico prescritto dal medico (piano terapeutico). In particolare, per prevenire l'asma da sforzo può essere necessario assumere dei farmaci prima dell'attività fisica (*Vedi la scheda "Asma e attività sportiva"*).

### Quali altri test da sforzo sono disponibili?

Attualmente sono utilizzati anche test semplici, riproducibili e poco costosi che permettono di fornire informazioni sulla tolleranza allo sforzo e la gravità della patologia.

#### Step test

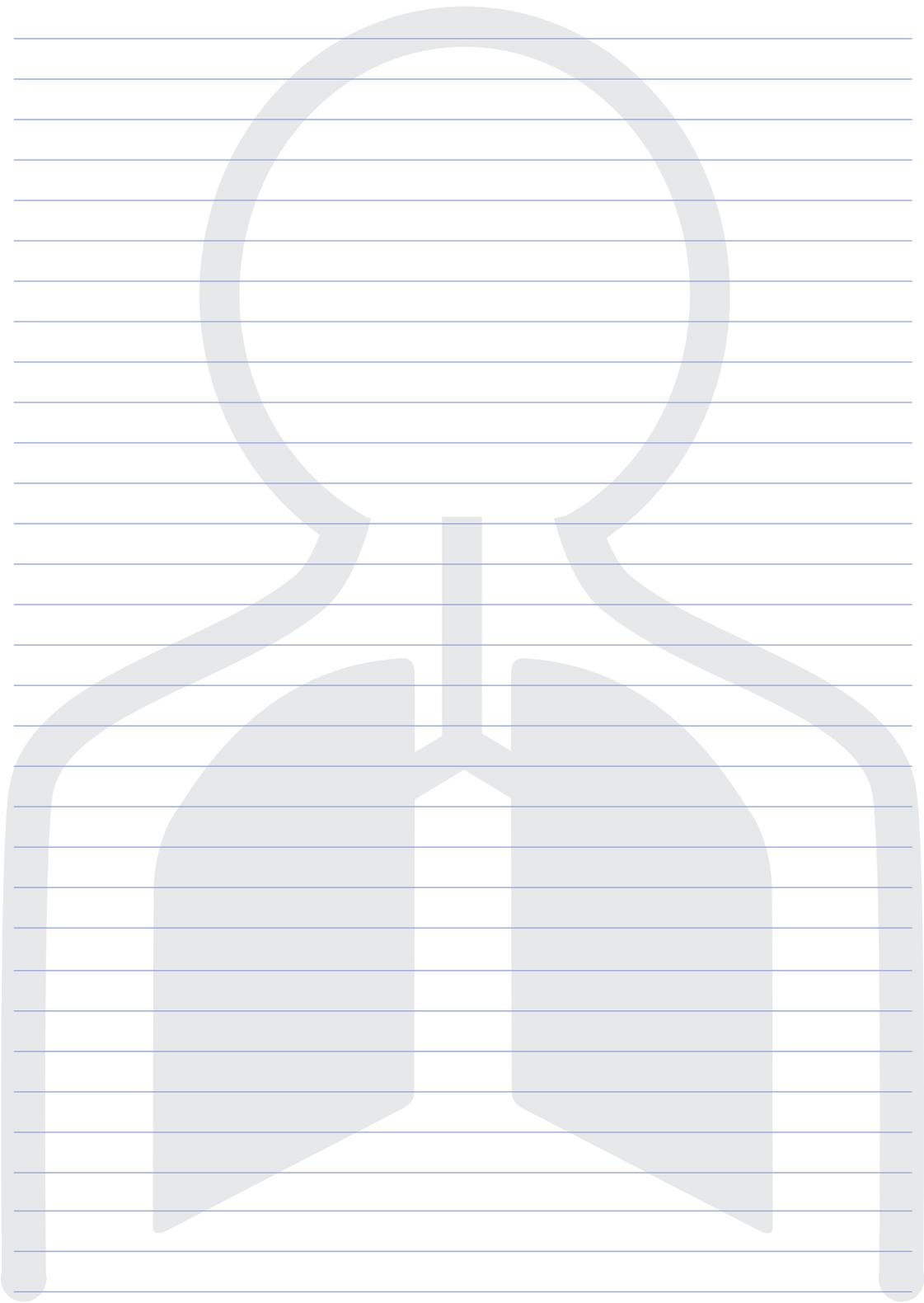
Questo test consiste nel far salire il bambino su un gradino di 30-50 cm (in relazione all'altezza del soggetto) per trenta volte al minuto per 3 minuti. Lo Step test è stato utilizzato per valutare la tolleranza allo sforzo dei bambini affetti da fibrosi cistica, studiare i soggetti candidati al trapianto polmonare e per evidenziare l'asma da sforzo. In Italia, lo Step test è un esame obbligatorio con la spirometria e l'elettrocardiogramma, prima e dopo il test da sforzo, per tutti coloro che vogliono intraprendere un'attività sportiva agonistica.

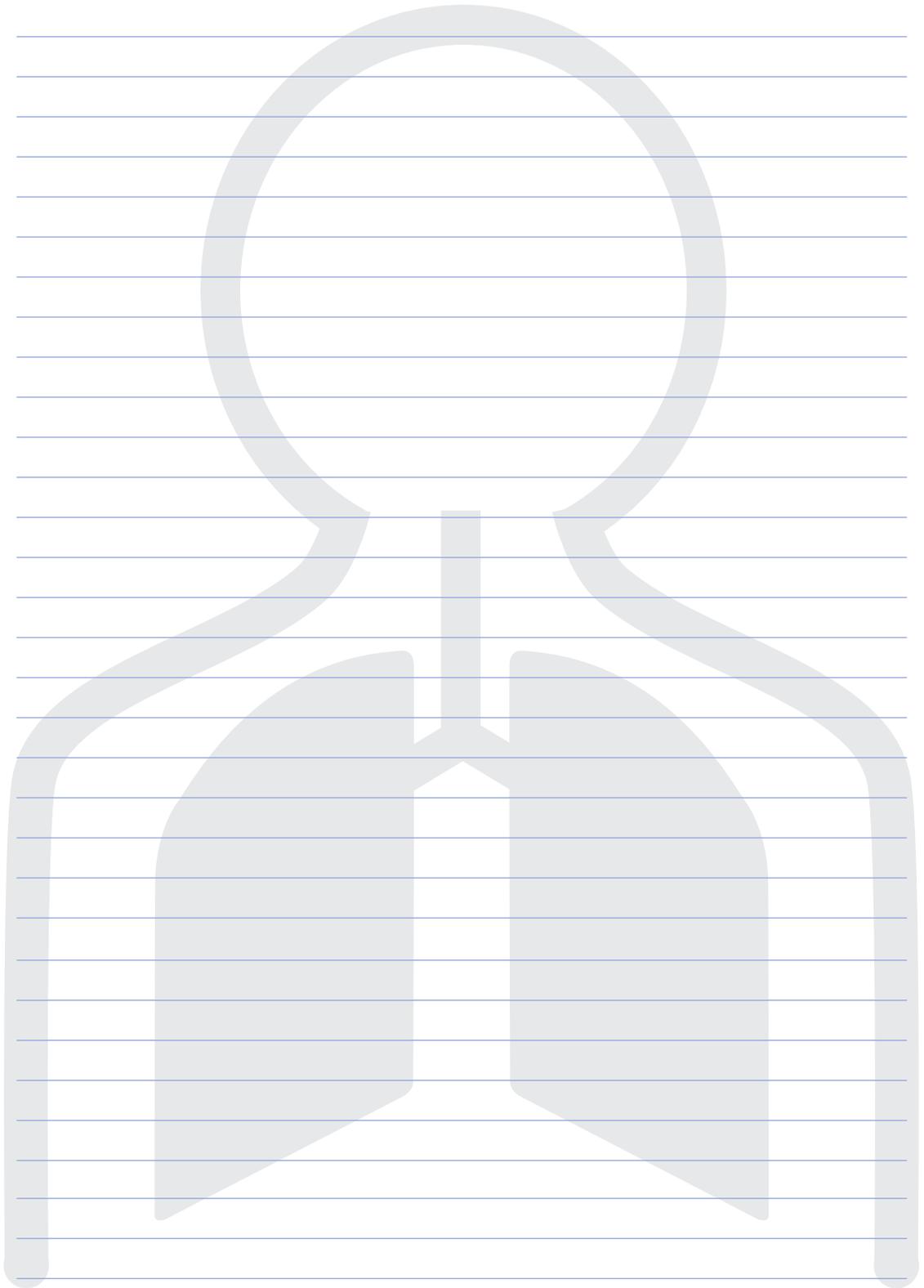
#### Test del cammino (Six Minute Walking test)

È un test facile da somministrare, ripetibile e poco costoso e le principali indicazioni riguardano la valutazione funzionale di base ed il *follow-up* di pazienti con malattia cardiaca o polmonare da moderata a grave. All'inizio e alla fine della prova si misurano: frequenza cardiaca, pressione arteriosa, saturazione di ossigeno e punteggio della scala di Borg per la dispnea. L'obiettivo del test è camminare (non correre) per percorrere la massima distanza possibile nei sei minuti.

#### Shuttle Walking test

È un test del cammino incrementale di tipo massimale sicuro, riproducibile e sensibile nel misurare la tolleranza all'esercizio fisico dei soggetti con malattie respiratorie e cardiovascolari. Lo Shuttle Walking test consiste nel camminare lungo un percorso, delimitato da due coni, della lunghezza prestabilita ad una velocità che viene aumentata ad ogni livello con piccoli incrementi.





# Congressi

---

## Congresses

### LUGLIO 2011

#### **American Association for Respiratory Care Summer Forum**

Vail (Colorado, USA), 17-20 luglio 2011

Segreteria scientifica:

AARC (American Association for Respiratory Care) Summer Meetings

9425 N MacArthur Blvd, Suite 100, Irving, TX  
75063-4706

Tel. (972) 243-2272

### SETTEMBRE 2011

#### **XXIII Congresso nazionale della Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale "Aiutami a Crescere"**

Milano, 15-17 settembre 2011

Segreteria organizzativa:

iDea congress S.r.l. Roma

Tel. 06.36381573

Fax 06.36307682

#### **V Congresso regionale SIAIP - Palermo**

Palermo, 22-24 settembre 2011

Segreteria organizzativa:

SERVIZITALIA - Palermo

Tel. 091.6250453

Fax 091.303150

E-mail [info@servizitalia.it](mailto:info@servizitalia.it)

# Articoli del prossimo numero

## *Forthcoming articles*

### Novità dal Congresso SIMRI 2011

- 1** "La prevenzione": la casa del bambino asmatico/allergico  
*"Prevention": the house of the child with asthma and allergy*  
*Attilio L. Boner, et al.*
- 2** Le difese dell'apparato respiratorio  
*The defenses of the respiratory system*  
*Gian Luigi Marseglia, et al.*
- 3** La bronchite cronica ostruttiva: una malattia pediatrica?  
*The chronic obstructive bronchitis: a pediatric disease?*  
*Eugenio Baraldi, et al.*
- 4** Danno epiteliale ed alterazione delle sue funzioni  
*Epithelial damage and impairment of its functions*  
*Fabio Cardinale, et al.*
- 5** Abstract dal Congresso SIMRI 2011  
*Abstracts from SIMRI 2011*
- 6** Linee Guida: ALTE  
*Guidelines: ALTE*