

# QUALITÀ DELL'ARIA NELLE SCUOLE: UN DOVERE DI TUTTI, UN DIRITTO DEI BAMBINI



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER

# PREFAZIONE

## I bambini sono l'indicatore più sensibile delle relazioni tra fattori di rischio ambientale e salute delle popolazioni.

La comunità internazionale ha assunto da tempo l'obiettivo comune della protezione della salute dei bambini dall'inquinamento ambientale e dai relativi fattori di rischio presenti nell'aria, negli alimenti, nell'acqua.

Nel 1997, i Ministri dell'ambiente dei paesi del G8 approvarono a Miami una dichiarazione comune per consolidare e ulteriormente rafforzare i programmi, le misure e le regole già adottate dai paesi più sviluppati per ridurre l'esposizione dei bambini ai rischi ambientali. La dichiarazione di Miami indicava tra l'altro l'esigenza di promuovere le stesse iniziative per la protezione dei bambini agli altri paesi del pianeta meno sviluppati e più poveri, nei quali era in corso uno sviluppo industriale e urbano accelerato sia per uscire dal sottosviluppo (Cina, India, Indonesia, Brasile, Sudafrica), sia per superare la crisi economica e politica che aveva distrutto le economie dei paesi dell'Unione Sovietica e dell'Europa Centro Orientale.

La prospettiva della protezione della salute dei bambini a livello globale era stata ripresa con forza in occasione del Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile di Johannesburg nel 2002, mettendo in evidenza le grandi differenze di aspettative di vita e di condizioni di salute tra i bambini dei paesi sviluppati e quelli delle regioni meno sviluppate e più povere del pianeta. E le differenze emergono anche dai risultati del progetto SEARCH, realizzato tra il 2005 e il 2009 dal Regional Environment Center di Budapest, che ha confrontato i rischi ambientali "indoor" e i relativi effetti sulla salute dei bambini in cinque paesi europei (Albania, Bosnia Erzegovina, Italia, Slovacchia e Ungheria). L'obiettivo di assicurare gli stessi diritti alla salute per tutti i bambini del pianeta è ancora lontano da raggiungere, anche nella dimensione della "grande Europa".

A quest'obiettivo ha fatto di nuovo esplicito riferimento nell'aprile 2009 il comunicato finale della riunione di Siracusa dei Ministri del G8, allargata a Brasile, Cina, Egitto, India, Messico, Sudafrica. E lo stesso obiettivo è al centro della Quinta Conferenza Paneuropea Ambiente e Salute, che si tiene a Parma dal 10 al 12 marzo 2010.

Alla Conferenza di Parma partecipano i Ministri dell'Ambiente e della Salute di 53 Paesi dell'Europa e dell'Asia Centrale (i 27 della UE, Russia, Ucraina, Turchia, Kazakistan, i paesi balcanici, i paesi caucasici, i paesi dell'Asia centrale), la Commissione Europea e l'Agenzia Europea dell'Ambiente, i vertici dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, della Commissione delle Nazioni Unite per l'Europa (UNECE), del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), dell'Organizzazione per la Cooperazione Economica e Sociale (OCSE), oltretutto - come osservatori - Canada, Giappone e USA.

La Conferenza di Parma affronterà il tema della protezione della salute dei bambini e delle nuove generazioni a fronte dei rischi ambientali globali e regionali, nel contesto di una valutazione più ampia delle politiche e misure sia per la prevenzione dei rischi e delle malattie causate da fattori ambientali, dai cambiamenti climatici e dalle disuguaglianze socioeconomiche e di genere, sia per la promozione di programmi e di "buone pratiche" comuni attraverso la cooperazione tra i paesi dell'Europa e dell'Asia centrale.

Corrado Clini

Direttore Generale del Ministero dell'Ambiente  
della Tutela del Territorio e del Mare



## QUALITÀ DELL'ARIA NELLE SCUOLE: UN DOVERE DI TUTTI, UN DIRITTO DEI BAMBINI

Autori: G. GASPARRINI, E. COLAIACOMO - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) - Direzione Generale per lo Sviluppo Sostenibile, il Clima e l'Energia; L. SINISI, F. DE MAIO - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA); S. FRATEIACCI - FEDERASMA Onlus.

Il presente lavoro è stato realizzato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare italiano grazie ai fattivi contributi del Gruppo di lavoro italiano del Progetto SEARCH:

L. SINISI (ISPRA); F. DE MAIO (ISPRA); J. TUSCANO (ISPRA); E. COLAIACOMO (MATTM); C. SALA (ARPA Lombardia); A. BORGHINI (ARPA Lombardia); dott.ssa M. P. USAI (ARPA Sardegna); F. GHIONE (ARPA Piemonte); S. ZAULI SAJANI (ARPA Emilia Romagna); M. NERI (Fondazione Maugeri Tradate); L. IANNACITO (Fondazione Maugeri Tradate); S. LA GRUTTA (ARPA Sicilia); V. RUVOLO (ARPA Sicilia); S. FRATEIACCI (Federasma); R. SOZZI (ARPA Lazio); S. COLTELLACCI (ARPA Lazio).

Si ringraziano per la collaborazione i Dirigenti Scolastici e il personale docente delle scuole che hanno partecipato al progetto nonché i genitori degli alunni che hanno consentito la raccolta di dati e informazioni:

Scuola Media Statale Don Milani, Veneria (TO); Scuola Media Statale Bassetti, Sesto Calende (VA); Scuola Einaudi, Angera (VA); Scuola Dante Alighieri, Golasecca (VA); Scuola Media inferiore G. Ferraris, Modena; Istituto Comprensivo Baccano, Roma; Scuola Media Giovanni Battista Valente, Roma; Scuola Pubblica Giovanni Verga, Roma; Scuola Media Statale Giovanni Battista Tuveri, Cagliari; Scuola Media Statale Regina Elena, Cagliari; Scuola Media Statale Giuseppe Antonio Borgese, Palermo; Scuola Media Statale Leonardo Da Vinci, Palermo.

Si ringrazia la dott.ssa M. SIMONI (CNR PISA) per la preziosa collaborazione.



# INDICE

1. PREMESSA .....	6
2. LA QUALITÀ DELL'ARIA NELLE SCUOLE: OLTRE I DATI E LE OSSERVAZIONI (dati italiani del Progetto SEARCH) .....	10
3. QUALITÀ DELL'ARIA INDOOR E SALUTE DEI BAMBINI: COSA SAPERE E COSA FARE OGGI .....	18
3.1 Rischi per la salute: cosa sapere .....	19
3.2 I nuovi scenari di rischio ambientale: cosa sapere .....	25
3.3 Qualità dell'aria nelle scuole: cosa fare .....	28
3.4 Anche i bambini allergici e asmatici hanno diritto ad andare a scuola: come affrontare il problema tutti insieme .....	38
4. CONCLUSIONI .....	40

*Indice dei contenuti del CD allegato*

## ALLEGATI: SCHEDE TECNICHE

1. Principali inquinanti e allergeni indoor
  - a. Agenti biologici
  - b. Sostanze chimiche
  - c. Agenti fisici
2. Vivere con l'asma: alcuni consigli utili
  - a. A scuola
  - b. Fare sport
3. Migliorare la qualità dell'aria usando le piante
4. Migliorare la qualità dell'aria utilizzando le vernici giuste: le vernici fotocatalitiche
5. Prevenzione e gestione per l'ambiente indoor scolastico: principali misure legislative in Italia



## PREMESSA

La IV Conferenza dei Ministri di Ambiente e Salute dei 53 Paesi della regione europea dell'Organizzazione Mondiale della Sanità tenutasi a Budapest nel 2004 ha enfatizzato la problematica relativa alla salute dei bambini e del loro diritto a vivere e crescere in un ambiente sano.

Con tale obiettivo la Conferenza Interministeriale di Budapest ha lanciato il Piano d'Azione Europeo per la salute ambientale dei bambini: il CEHAPE (*Children Environment and Health Action Plan for Europe*).

Con questo Piano, gli Stati membri hanno sottoscritto non solo l'impegno ma anche l'avvio di attività concrete per implementare gli obiettivi prioritari condivisi del Piano d'Azione, tra cui la prevenzione e la riduzione delle patologie respiratorie dei bambini conseguenti all'inquinamento atmosferico nell'aria d'ambiente (outdoor) e confinata (indoor).



In questo contesto nasce il Progetto multicentrico europeo SEARCH (*School Environment and Respiratory Health of Children*) coordinato dal REC-Ungheria (*Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe*), condotto contemporaneamente in 6 Paesi europei (Italia, Albania, Bosnia, Erzegovina, Serbia, Slovacchia).



Il Progetto è stato promosso dal Ministero italiano dell'Ambiente, del Territorio e del Mare prevalentemente attraverso l'Italian Trust Fund (ITF)<sup>1</sup>, in collaborazione con il REC. Il suo scopo è promuovere il miglioramento della qualità dell'aria indoor nelle scuole, per ridurre il rischio di problemi respiratori acuti e cronici e la frequenza delle crisi allergiche in bambini sensibili.

Nello stesso periodo stagionale nei 6 Paesi sono state compiute valutazioni ambientali delle scuole selezionate attraverso questionari e campagne di misura ambientale indoor-outdoor, mentre la valutazione della salute respiratoria di bambini si è basata su questionari e analisi spirometriche.

**Oltre alla valutazione dello stato di salute delle scuole e dei bambini, il progetto si propone di:**

- ✓ incoraggiare la definizione di proposte di misure facilmente attuabili per ridurre il rischio di esposizione dei bambini all'inquinamento indoor coinvolgendo e sensibilizzando le famiglie e il personale scolastico;
- ✓ promuovere iniziative per aumentare la consapevolezza sui fattori di rischio ambientale nelle scuole di tutti gli attori coinvolti nella gestione della qualità dell'aria indoor nelle scuole, tra cui i Dirigenti Scolastici e i Politici a livello locale.

Ciascuno dei Paesi coinvolti nel progetto ha sviluppato proprie strategie per la sua attuazione. In collaborazione con il REC, in Italia è stato



individuato un team di coordinamento composto da rappresentanti del Ministero dell'Ambiente, del Territorio e del Mare, dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA, ex APAT) e della Fondazione Maugeri per la valutazione della salute dei bambini.

Il monitoraggio ambientale nelle regioni italiane è stato coordinato dall'ARPA Lombardia (Agenzia per l'Ambiente della Regione Lombardia).

Per il monitoraggio ambientale a livello locale sono stati individuati esperti dalle Agenzie ambientali regionali di Emilia Romagna, Lazio, Piemonte, Sardegna, Sicilia. Ha fatto parte del team anche la Federazione Italiana delle Associazioni di Sostegno ai Malati Asmatici ed Allergici - FEDERASMA Onlus - una ONG italiana che ha facilitato il coinvolgimento dei dirigenti scolastici e del personale docente delle scuole. Grazie all'attiva collaborazione di quest'ultimi e dei genitori dei bambini, è stato possibile coinvolgere circa 1.000 alunni della stessa fascia di età distribuiti nelle 13 scuole che hanno aderito al progetto distribuite in 6 Regioni italiane.

Questa distribuzione ha consentito la raccolta di dati rappresentativi delle differenze geografiche del territorio nazionale.

- Lombardia
- Lazio
- Piemonte
- Emilia Romagna
- Sardegna
- Sicilia



La task force nazionale ha anche gestito i rapporti con il leader del Progetto (REC) e gli altri Paesi partecipanti allo studio multicentrico europeo SEARCH. Al di là dei dati raccolti e della valutazione, sin dal principio il Progetto SEARCH è stato considerato un'opportunità per studiare da vicino varie problematiche delle scuole a livello locale in materia di gestione, risorse e barriere istituzionali.

**Nell'ambito dell'esperienza italiana nel SEARCH, è stato realizzato questo lavoro come iniziativa di comunicazione e informazione indirizzata soprattutto alle famiglie, agli amministratori e agli altri soggetti interessati, finalizzata a:**

- ✓ **condividere i principali risultati del progetto insieme a considerazioni politiche;**
- ✓ **fornire informazioni su qualità dell'aria e salute:**
  - rischi per la salute derivanti dall'inquinamento indoor;
  - i nuovi rischi ambientali;
  - strategie per i bambini allergici e asmatici;
- ✓ **suggerire, in una sezione separata una lista di azioni facilmente attuabili per contribuire a ridurre il rischio per la salute dei nostri figli.**

Nel CD allegato sono fornite schede tecniche più dettagliate sul rischio di inquinamento chimico, fisico e biologico, nonché alcuni elementi informativi per piccoli accorgimenti per un ambiente più sano per tutti.

# LA QUALITÀ DELL'ARIA NELLE SCUOLE: OLTRE I DATI E LE OSSERVAZIONI

(dati italiani del Progetto SEARCH)

La qualità degli ambienti in cui si vive sta cambiando e sta aumentando la nostra conoscenza sui potenziali rischi che da questo cambiamento possono derivare per la salute dei bambini.

È urgente, pertanto, costruire politiche e programmi specifici basati su conoscenze scientifiche per facilitare, a livello locale, la definizione di azioni prioritarie, anche normative, sulle vulnerabilità ambientali che possono mettere a rischio la salute dei bambini e la loro salute da adulti.

In particolare la gestione della qualità dell'ambiente indoor scolastico merita la nostra attenzione, perché molti sono i determinanti di salute e i settori responsabili (mobilità urbana, politiche energetiche, prodotti di costruzione e consumo, gestione e manutenzione, sistemi di prevenzione e monitoraggio ecc.) e perché gli impatti sulla salute respiratoria dei bambini hanno anche effetti socio-sanitari rilevanti.

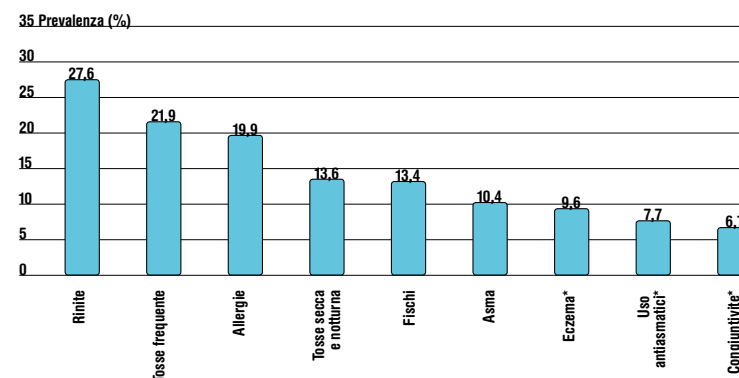


L'ambiente scolastico può ospitare molte fonti di sostanze tossiche e allergeni, di cui i bambini non sono consapevoli. I bambini sono, inoltre, fisiologicamente molto più vulnerabili degli adulti: il loro sistema immunitario è ancora immaturo, respirano velocemente e la concentrazione degli inquinanti è relativamente maggiore in un corpo di peso minore come è quello dei bambini.

**I problemi respiratori e allergici, ovvero le malattie più diffuse tra i bambini, sono tra gli effetti clinici più comuni associati all'esposizione ai fattori presenti in aria indoor**

Inoltre esistono forti evidenze scientifiche sull'origine pediatrica delle malattie polmonari dell'adulto: in Italia le allergie sono tra le malattie croniche più diffuse dopo osteoporosi, artropatie e ipertensione. Le malattie respiratorie inoltre rappresentano la terza causa di morte (ISTAT).

Per i bambini, i dati più recenti sia italiani che internazionali mostrano un aumento delle malattie allergiche e dell'asma. Lo studio SIDRIA (Studi Italiani sui Disturbi Respiratori nell'Infanzia e nell'Ambiente) ha stimato che il 20% dei ragazzi con meno di 15 anni ha sofferto o soffre di rinite allergica; il 9,5% dei bambini e il 10,4% degli adolescenti soffrono di sintomi asmatici; il 10% dei bambini (6-14) anni soffre di dermatite atopica e circa l'8% di bambini al di sotto dei tre anni e il 3-4% dei bambini in età scolare e prescolare soffre di allergie alimentari. Nello studio SEARCH la prevalenza di diagnosi d'asma è in linea con i risultati italiani dello studio SIDRIA.



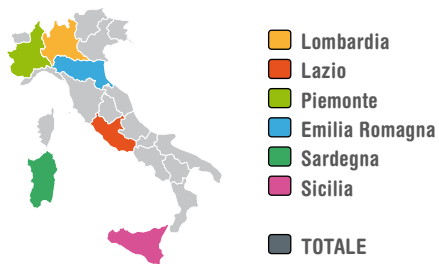
Salute respiratoria/allergica degli alunni (campione totale n. 939).  
Dati SEARCH Italia.

\*negli ultimi 12 mesi

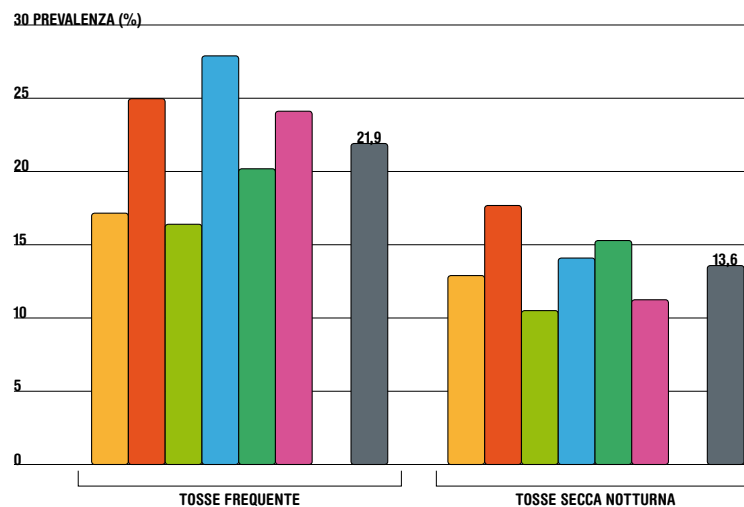
## Sintomi ricorrenti di malattie respiratorie e allergiche possono influenzare il diritto dei bambini ad andare a scuola, imparare e giocare con i propri compagni

Le assenze scolastiche sono principalmente dovute a malattie delle prime vie respiratorie, asma e allergie. I bambini asmatici e allergici (e le loro famiglie) sono i più vulnerabili: concentrazione e prestazioni scolastiche sono talora condizionate da disturbi del sonno e dagli effetti collaterali dei farmaci, i bambini asmatici sono spesso vittime di atti di bullismo e le cure mediche possono avere costi molto elevati. Se a scuola le crisi allergiche e asmatiche sono più frequenti, i genitori eviteranno il più possibile di mandare i figli a scuola.

La mancanza di personale preparato e formato per affrontare crisi allergiche nelle scuole fa aumentare le paure dei genitori e l'isolamento dei bambini.



I sintomi riferiti dagli alunni. Dati SEARCH Italia.



## PERCHÉ L'AMBIENTE INDOOR SCOLASTICO È COSÌ SPECIALE

I bambini spendono la maggior parte del loro tempo in un ambiente piuttosto particolare per quanto concerne la gestione della qualità dell'area indoor: la scuola e la classe.

### I bambini sono esposti a multipli fattori di rischio ambientale di natura fisica, chimica e biologica in ambienti comuni e affollati

Durante il giorno una popolazione eterogenea (insegnanti, personale scolastico, alunni) e gruppi vulnerabili (per esempio soggetti allergici e asmatici) trascorrono molto tempo insieme in spazi più piccoli rispetto a un normale ufficio in termini di densità abitativa per superficie.

In Italia, secondo i dati ISTAT (2007-2008), i complessivi 6.212.781 alunni di asili, elementari e medie sono ospitati in 307.074 classi insieme a 50.767 insegnanti. Varie sono le sostanze potenzialmente tossiche e allergizzanti in ambiente scolastico (vedi schede tecniche in allegato), tra queste possiamo elencare alcune fonti indoor come materiali didattici, da costruzione e di arredo, detergenti chimici, nonché muffe e pollini presenti negli spazi esterni dove i bambini giocano e spendono il loro tempo libero. Una inadeguata gestione degli ambienti interni ed esterni alla scuola è di per sé un ulteriore fattore di rischio: per esempio tempi e modalità delle pulizie e dei ricambi d'aria di aule, palestre, servizi igienici, biblioteche, laboratori didattici. Un altro elemento da non sottovalutare è l'interazione indoor-outdoor, ovvero l'influenza dell'inquinamento esterno sull'ambiente confinato.

### I fattori ambientali dipendono anche dalle caratteristiche strutturali della scuola e dai materiali usati nella progettazione e nelle ristrutturazioni

In Italia è stato stimato che oltre il 50% degli edifici scolastici è stato costruito prima del 1960. La stessa media è stata riscontrata anche nel nostro studio (vedi figura successiva) dove, come atteso, gli edifici più vetusti hanno subito ristrutturazioni strutturali. Dalla scelta di materiali di quest'ultime dipende anche la qualità indoor attraverso

Le caratteristiche degli edifici scolastici. Dati SEARCH Italia.

l'uso di materiali atossici e che consentono temperature e tassi di umidità confortevoli. Alcuni accorgimenti (vedi capitolo 3) o misure più costose come trattamenti anti-acaro e antimuffa potrebbero essere usati nelle ristrutturazioni parziali. La ventilazione è anche un fattore preventivo molto importante per la qualità dell'aria e l'installazione di allarmi visivi di "aria viziata" può facilitare la gestione quotidiana a beneficio di tutti.



Edificio costruito per uso scolastico (75%)



Edificio completamente ristrutturato (33%)

Ristrutturazioni avvenute negli ultimi 5 anni di:



Cavi elettrici (42%)



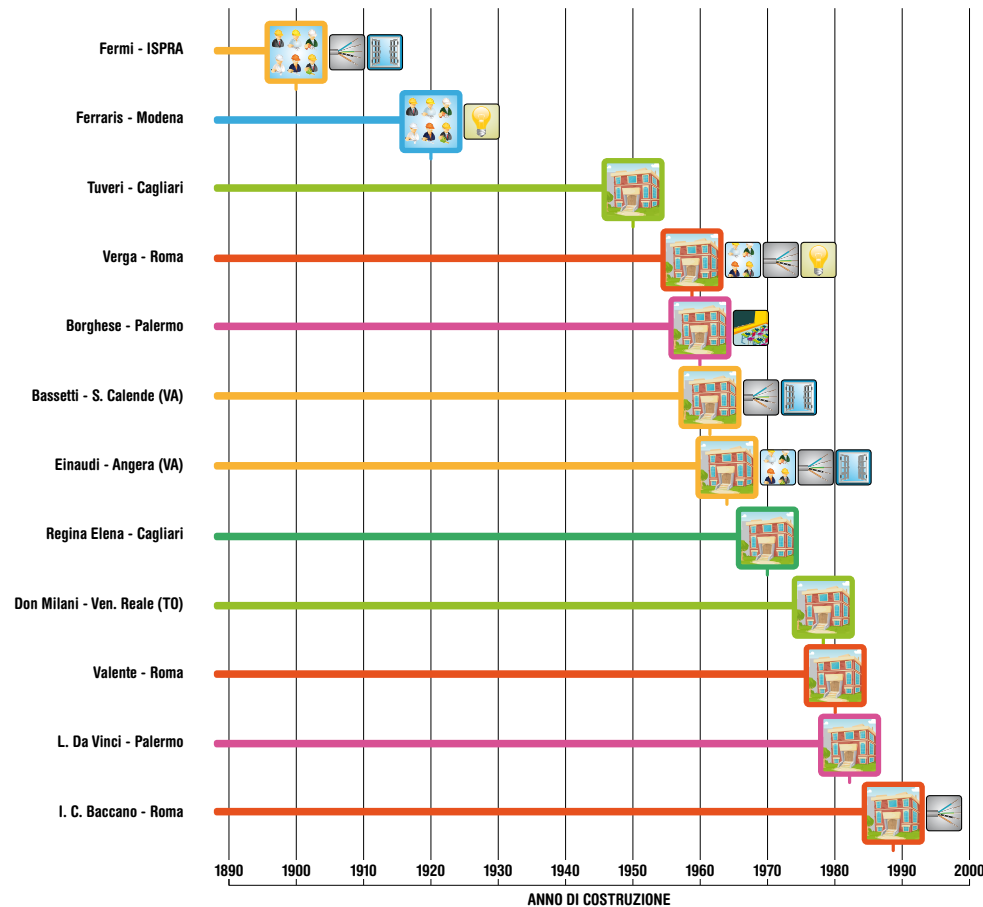
Finestre (25%)



Luci (17%)



Aule (8%)



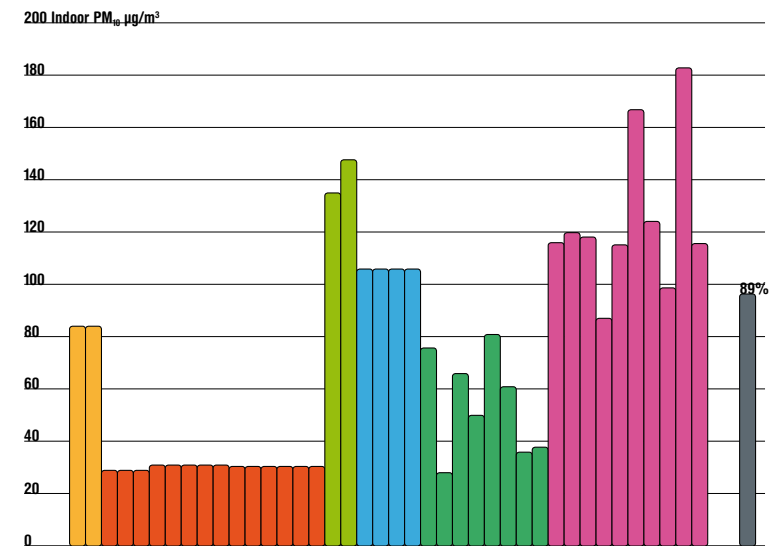
### La qualità dell'aria dipende anche da sostanze che penetrano dall'esterno e si accumulano nell'ambiente indoor

L'inquinamento indoor dipende quindi anche dalla qualità dell'aria intorno alla scuola. Se per esempio è vicino a un'area molto trafficata le concentrazioni di particolato (PM<sub>10</sub>) saranno più alte.

Oltre l'80% delle scuole italiane indagate nel progetto SEARCH sono localizzate in aree urbane e l'inquinamento esterno è prevalentemente legato a traffico autoveicolare moderato.

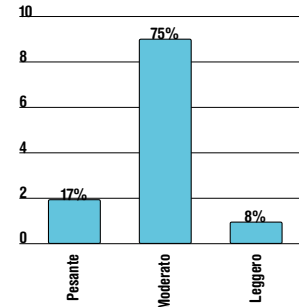
La differente localizzazione delle scuole è la causa delle differenti concentrazioni di PM<sub>10</sub> (particolato o "polveri sottili") riscontrati all'interno di tutte le aule indagate. Questo sottolinea come sia importante il contributo di una corretta pianificazione e mobilità urbana alla qualità dell'aria indoor nelle scuole che, alla fine, ne subiscono gli effetti.

I valori di PM<sub>10</sub> indoor misurati sono sempre superiori a quelli esterni anche per il cumularsi di polveri sottili (particolato secondario) provenienti dall'esterno e quelle generate (es. gesso delle lavagne) e presenti all'interno (vedi misure per abbattere la polvere, capitolo 3).

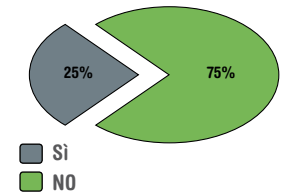


### INQUINAMENTO ESTERNO

Traffico autoveicolare. Dati SEARCH Italia.



Presenza di altre fonti di inquinamento esterno (es. fabbriche, discariche ecc.)



Valori PM<sub>10</sub> indoor. Dati SEARCH Italia.



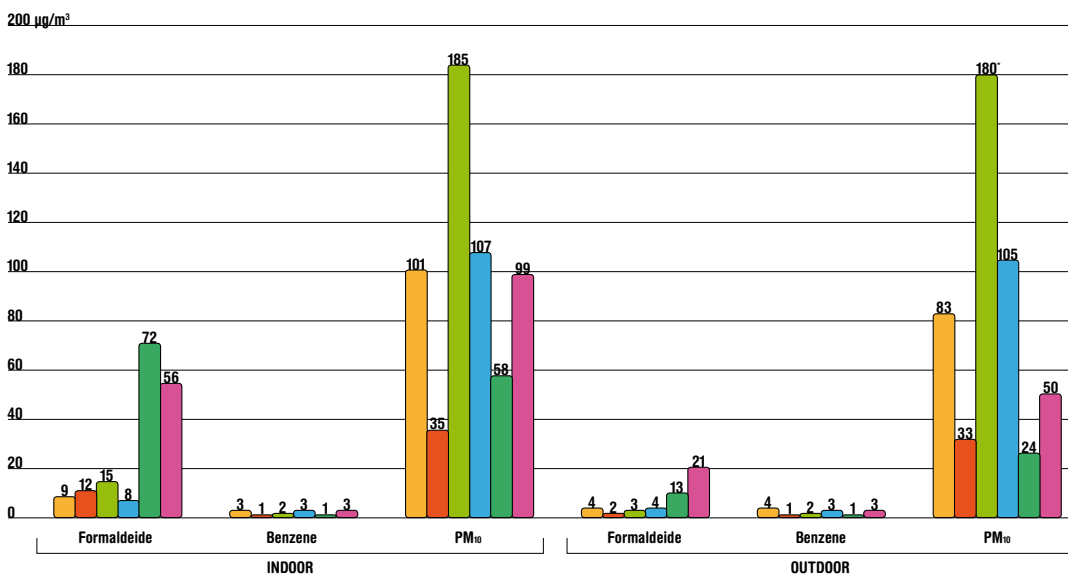


## Esistono anche fonti interne di inquinamento chimico

Fra Composti Organici Volatili (VOC), la causa più frequente di disagi negli ambienti interni è la formaldeide, un gas incolore con caratteristico odore pungente e irritante. La formaldeide è molto solubile in acqua e quindi provoca facilmente irritazione alle mucose con cui viene a contatto. Sono così interessati naso, gola e vie respiratorie, occhi, cute. Le fonti principali sono gli arredi interni. Infatti, spesso il materiale utilizzato per assemblare i mobili d'uso comune<sup>2</sup> come gli adesivi, gli indurenti, i lucidanti ecc. contiene composti tossici come urea-formaldeide, la quale emette formaldeide per un periodo di tempo variabile con maggiori concentrazioni iniziali. Cambiamenti nella temperatura, umidità e ventilazione possono far variare i livelli di VOC emessi dagli arredi costituiti dai derivati del legno; ad esempio, alti livelli di temperatura e di umidità fanno incrementare il grado di emissione di queste sostanze.

Queste sostanze sono comunque evitabili attraverso scelte idonee di arredi e dei materiali di ristrutturazione (*vedi uso di piante mangia veleni, pagina 32*). Come per il particolato, anche la formaldeide nella nostra indagine mostra valori più elevati rispetto alle sorgenti esterne.

Inquinanti indoor e outdoor.  
Dati SEARCH Italia.



## Le norme sono insufficienti e i ruoli ancora non ben definiti

La legislazione indoor, per la sua complessità, risente anche di carenze legislative nonostante siano molte le iniziative in itinere. La Commissione Europea (DG Sanco) sta finalizzando Linee Guida sulla qualità dell'aria indoor, mentre l'OMS Europeo ha recentemente fornito Linee Guida su muffe e umidità. Alcuni Paesi hanno delle norme basate su soglie di sicurezza e intervento. In Italia, dopo le Linee Guida per gli ambienti indoor del 2001, il Ministero della Salute ha già portato alla discussione delle autorità regionali le Linee Guida per scuole sicure. La loro attuazione sarà comunque affidata alle autorità locali. Il Ministero dell'Ambiente promuove l'utilizzo di prodotti "verdi" e sicuri, oltre che progetti sulla mobilità sostenibile per gli studenti e la bioedilizia, ma anche la loro implementazione è sostanzialmente affidata ai decisori locali e ai dirigenti scolastici.

I limiti di sicurezza dell'inquinamento indoor si basano spesso sulle norme che regolano gli inquinanti outdoor.

Teoricamente la scuola è un ambiente di lavoro e come tale, in Italia, è regolato ma diverse sono le deroghe per gli ambienti scolastici rispetto agli altri luoghi di lavoro, comprese le procedure di attuazione di misure preventive per la salute.

In Italia la responsabilità del monitoraggio degli inquinanti in ambiente indoor scolastico e la gestione della rete di monitoraggio indoor è ancora una questione sostanzialmente pendente in molte Regioni. I Dipartimenti di Prevenzione della sanità sono responsabili della sicurezza dell'ambiente scolastico e la rete dei pediatri del Servizio Sanitario Nazionale ha in pratica sostituito la medicina scolastica.

<sup>2</sup> La maggioranza di arredi di consumo oggi è fabbricata con prodotti e sottoprodotti a base di legno (lamelle, fogli, particelle, fibre ecc.) e successiva ricomposizione in pannelli.

## QUALITÀ DELL'ARIA INDOOR E SALUTE DEI BAMBINI: COSA SAPERE E COSA FARE OGGI

In Europa, frequentano la scuola materna, elementare e media 71 milioni bambini e 4,5 milioni di insegnanti, rappresentano più del 20% dell'intera popolazione (EFA 2001).

Nella metà dei paesi europei questi bambini passano a scuola circa 8 ore al giorno (1/3 della loro giornata) e nessuno di loro dovrebbe essere penalizzato nella sintomatologia respiratoria dall'ambiente scolastico che comprende non solo le aule ma tutti i locali, il verde scolastico e anche le sue caratteristiche di costruzione, la sua localizzazione in aree più o meno inquinate.

Alcuni bambini sono più vulnerabili, come gli allergici e gli asmatici, ma pensare a loro è un guadagno per tutti: l'ambiente adatto ai bambini asmatici e allergici è infatti un ambiente sano per tutti. Alcuni fattori di rischio ambientale possono essere migliorati, ma prima bisogna sapere quali e perché.



### 3.1 RISCHI PER LA SALUTE: COSA SAPERE

Negli ultimi anni la scienza ha rivolto molta attenzione al monitoraggio dell'inquinamento ambientale e ai relativi impatti sulla salute umana. Tuttavia l'attenzione è stata prevalentemente concentrata sull'ambiente esterno mentre solo di recente l'attenzione è stata rivolta anche all'ambiente confinato.

Nel 2000 l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha riconosciuto come un diritto fondamentale quello di "Respirare aria sana negli ambienti confinati (indoor)", evidenziando come sia necessario programmare e mettere in atto misure tese a ridurre le concentrazioni indoor di inquinanti chimici e allergeni per contrastare l'insorgere di disturbi respiratori e allergici e contenerne gli effetti. Recentemente a livello mondiale ed europeo si sta rivolgendo particolare attenzione alla salute ambientale dei bambini, specie alle malattie respiratorie e alle allergie considerata la loro alta incidenza. In passato parlando di indoor ci si rivolgeva prevalentemente ad ambienti di lavoro comuni, come gli uffici. Ultimamente invece, l'interesse per la salute dei bambini ha portato ad una maggiore attenzione lo studio dei rischi per la salute respiratoria derivanti dalla qualità dell'ambiente indoor scolastico.

#### Malattie respiratorie infettive

Gli inquinanti presenti all'esterno influiscono sulla qualità indoor delle scuole e sulla suscettibilità dei bambini a contrarre malattie respiratorie. I comuni inquinanti atmosferici hanno un'azione irritante autonoma diretta sulle mucose respiratorie e, inoltre, possono influenzare frequenza e decorso delle comuni malattie respiratorie dell'età pediatrica. Tutto ciò può facilitare le infezioni acute delle alte (es. riniti, laringiti) e delle basse vie respiratorie (bronchiti, bronchioliti e broncopolmoniti) sino a configurare il quadro delle cosiddette Infezioni Respiratorie Ricorrenti (I.R.R.) dell'età pediatrica.

Indagini epidemiologiche hanno dimostrato che la richiesta di prestazioni mediche in età pediatrica ha un andamento che segue la maggiore o minore presenza di inquinanti nell'aria.

## Vulnerabilità dei bambini e inquinamento

Il bambino è esposto a un maggiore rischio di danni da inquinamento ambientale: mentre gioca tende a respirare con la bocca aperta rendendo inefficace il filtro nasale, ha una maggiore frequenza respiratoria rispetto all'adulto e un minore peso corporeo, ha ridotte capacità di difesa a causa di un sistema immunitario e difensivo ancora immaturo e, soprattutto, non è consapevole dei rischi a cui potrebbe esporsi e quindi non li evita.

## Asma e allergie

Negli ultimi venti anni, indagini cliniche e di laboratorio hanno dimostrato che esiste una stretta correlazione tra le varie forme di malattie allergiche e asma. Vi è una grande percentuale di bambini con allergie alimentari, il cui trend è in crescita, che sviluppano una sensibilizzazione agli allergeni inalatori, inoltre vi è una grande percentuale di bambini che soffre di riniti allergiche nell'infanzia e che svilupperanno l'asma. La rinite allergica è considerata da molti "l'anticamera dell'asma" e inoltre è stato osservato come l'asma possa essere anche una manifestazione sintomatica di allergie alimentari.



## Le correlazione tra malattie allergiche e asmatiche: qualche numero per capire

- ✓ Circa l'80% dei pazienti asmatici soffre di rinite allergica concomitante.
- ✓ Circa il 40% dei pazienti con rinite allergica presenta un'asma clinica.
- ✓ Il 33-56% dei pazienti con rinite allergica presenta sintomi di congiuntivite allergica.
- ✓ Circa il 10% dei pazienti con dermatite atopica sviluppa congiuntivite atopica.
- ✓ Circa il 50% dei bambini con dermatite atopica nella prima infanzia e con entrambi i genitori affetti da malattie atopiche sviluppano asma all'età di 5 anni.
- ✓ Oltre il 40% dei pazienti affetti da allergie ai pollini è positivo ad uno o più allergeni alimentari.
- ✓ Il 40% dei neonati e dei bambini con dermatite atopica di grado moderato-severo soffre di allergia alimentare.

Fonte: Federasma

Per maggiori dettagli sui singoli fattori di rischio, consultare il CD allegato

## Che cos'è l'asma bronchiale

L'asma bronchiale è una malattia infiammatoria cronica dei bronchi si manifesta con sintomi respiratori ricorrenti come la mancanza di respiro, il respiro sibilante, l'oppressione toracica, il senso di soffocamento e la tosse.

Nella maggior parte dei casi l'asma è di origine allergica. La presenza di alcune sostanze nei luoghi indoor può aumentare la frequenza delle crisi. L'asma è una condizione cronica che dura tutta la vita e può manifestarsi a qualsiasi età. Se non correttamente diagnosticata e trattata può comportare una severa riduzione della qualità della vita e tra i bambini, può divenire un ostacolo per la partecipazione ad attività sportive e sociali. A volte la "preoccupazione" dei genitori limita ancora di più il contatto con i coetanei. Capita che a scuola i bambini asmatici siano vittime di episodi di "bullismo" da parte dei loro compagni.

Alcuni fattori di rischio possono essere definiti individuali, ovvero in grado di predisporre una persona all'asma; altri invece ambientali, ovvero in grado di influenzare la persona a sviluppare l'asma (di solito in soggetti già predisposti). È pertanto importante, anche per questi ultimi, individuare i fattori di rischio e prevenirne l'esposizione, specialmente se si tratta di bambini.

Per maggiori dettagli sull'asma bronchiale, consultare il CD allegato



## Che cos'è l'allergia

L'allergia è una risposta anomala del sistema immunitario nei confronti di sostanze (allergeni) presenti nell'ambiente in cui viviamo.

Gli allergeni (acari, pollini, peli o piume di animali, alimenti ecc.) sono sostanze innocue per le persone non allergiche, ma possono determinare sintomi specifici soprattutto a carico della pelle (dermatite atopica, orticaria ecc.) e dell'apparato respiratorio (asma, rinite ecc.) negli individui sensibili a esse.

L'allergia si manifesta con una grande varietà di forme e sintomi come rinite allergica, congiuntivite, asma bronchiale, dermatiti, orticaria, fino a sintomi di estrema gravità quali lo shock anafilattico e l'edema della glottide.

Conoscere i fattori ambientali che possono favorire le crisi allergiche, aiuta a prevenirle. Tra questi ricordiamo:

- ✓ l'umidità e la scarsa ventilazione;
- ✓ pollini, piante o nidi di insetti allergizzanti nel verde scolastico, specie se trascurato;
- ✓ la forfora degli animali domestici come gatti e cani, che bambini e insegnanti possono portare all'interno sui loro vestiti.

Lo scatenarsi di una crisi allergica e la sua gravità dipendono anche dalla presenza di inquinanti nell'aria esterna (ozono,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$ ).

Per maggiori dettagli sugli allergeni, consultare il CD allegato

## Benessere negli ambienti indoor

L'aria viziata  
dipende anche da noi

Il degrado della qualità dell'aria può essere altresì causato da una erronea gestione, mantenimento o pianificazione o installazione di sistemi di ventilazione e riscaldamento. Ma la presenza di un'aria "viziata" in un ambiente chiuso dipende anche dalle nostre cattive abitudini. All'interno degli edifici la temperatura dovrebbe attestarsi intorno ai 20-22 °C con un tasso di umidità intorno al 40-60%. Non è consigliabile scendere sotto il 20% di umidità perché l'aria diventerebbe troppo asciutta causando un'evaporazione eccessivamente intensa delle mucose bronchiali e quindi secchezza nelle vie respiratorie. Bisognerebbe quindi evitare un uso eccessivo del deumidificatore e invece favorire un regolare ricambio d'aria dei locali. È possibile utilizzare un igrometro per misurare il tasso di umidità.

Anche in assenza di fattori di inquinamento esterni, la qualità dell'aria indoor peggiora tanto più velocemente quanto maggiore è la presenza di persone in un ambiente chiuso per un tempo prolungato. L'aria "viziata" (prevalentemente alte concentrazioni di CO<sub>2</sub>) può provocare cefalee, disturbi nella concentrazione e sonnolenza. Ogni individuo utilizza ossigeno e produce anidride carbonica, vapore acqueo (ogni persona produce da 40 a 300 grammi di vapore acqueo ogni ora in relazione all'attività fisica), calore e odori. La frequenza con la quale l'aria viene ricambiata o con cui l'intero volume d'aria in una stanza viene sostituito è sicuramente un fattore importante da prendere in considerazione, ma è difficile quantificare quanto esso sia correlato a variazioni dei movimenti dell'aria all'interno di una stanza e ad altri effetti fisici (effetto di camini, della pressione infiltrazione) o a un rifornimento volontario e a vapori di scarico. Oggi sono disponibili metodi semplificati, anche in forma di allarmi visivi, che utilizzano l'anidride carbonica come gas tracciante che indicano quando è l'ora di "cambiare" l'aria.

## 3.2 I NUOVI SCENARI DI RISCHIO AMBIENTALE: COSA SAPERE

Molti ormai sono consapevoli dei rischi per la salute in generale e, in particolare, per la salute dei bambini, derivanti da freddo o da caldo eccessivo, anche grazie alle attività di sensibilizzazione delle autorità sanitarie, ma le variazioni del clima possono interessare anche le concentrazioni e la tossicità degli inquinanti atmosferici, il grado di umidità interna e la maggiore diffusione di pollini e piante allergizzanti.

Le elevate temperature determinano un aumento in particolare dell'ozono troposferico, un irritante delle vie respiratorie e un fattore concausale di attacchi allergici. L'esposizione a elevate concentrazioni di O<sub>3</sub> induce riduzione della funzione respiratoria, incremento della reattività delle vie aeree ad agenti broncocostrittori. Alcuni studi più recenti indicano anche una "triplice" interazione tra ozono, particolato (PM<sub>10</sub>) e aumento di temperatura che potrebbe aumentare la tossicità del particolato.

I cambiamenti climatici sono associati a maggior frequenza di piogge intense e inondazioni che comportano un aumento di umidità all'interno degli edifici. Le variazioni di temperatura e umidità potrebbero favorire la colonizzazione di acari e muffe che possono scatenare crisi allergiche.

L'aumento di temperatura e di umidità è correlato, anche, a un aumento delle spore fungine (*Alternaria*, *Cladosporium* ecc.). L'inalazione di spore di *Alternaria* è associata a brocospasma ed è una possibile causa di morbilità e mortalità per asma. Il clima più mite, proprio per l'*Alternaria*, fa anticipare l'inizio stagionale delle spore ai primi di giugno.

CAMBIAMENTI CLIMATICI

Inquinamento atmosferico  
ed elevate temperature

Incremento delle precipitazioni,  
inondazioni con conseguente  
aumento di umidità e muffe

Controlla la presenza di muffe  
nella tua scuola

## Fioritura precoce e più prolungata: effetti sugli allergeni e sulle risposte allergiche

I disturbi allergici da polline sono collegati alla durata e all'intensità della stagione dei pollini (la durata della stagione dei pollini in Europa si è allungata di 10-11 giorni), alla frequenza delle fioriture e alla quantità degli allergeni rilasciati.

Inoltre, l'aumento nelle aree urbane della frequenza e dell'intensità dei temporali, nonché un incremento di tempeste, se avviene nella stagione dei pollini, può favorire attacchi severi di asma nei soggetti allergici. Infatti i granuli di polline a causa dei temporali possono andare incontro a rottura e rilasciare parte del loro contenuto citoplasmatico, incluse particelle inalabili di pochi micron, fortemente allergeniche (le così dette "tempeste polliniche").

Oltre all'interazione tra ozono e pollini già menzionata va ricordato che i pollini interagiscono con gli inquinanti (anche i metalli pesanti) assorbendoli e accumulandoli sulle loro superfici. Un doppio attacco per le nostre vie respiratorie. I componenti dell'inquinamento atmosferico interagiscono con gli allergeni trasportati dai granuli pollinici e possono amplificare il rischio sia di sensibilizzazione atopica che l'esacerbazione della sintomatologia nei soggetti sensibili (allergici, asmatici).

I fattori climatici, inoltre, favoriscono la diffusione di nuove specie infestanti allergizzanti sia attraverso il maggior trasporto transfrontaliero per le variazioni di correnti atmosferiche, sia perché le mutate condizioni locali meteo climatiche e ambientali favoriscono il loro attecchimento.

Per esempio nelle aree verdi non curate si è verificata l'introduzione di nuove specie infestanti, di cui alcune altamente allergizzanti. Tra queste l'Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*) la cui rapida diffusione in Italia ha richiesto interventi legislativi locali ad hoc nelle Regioni settentrionali e, più recentemente, nel Centro Italia. Pur essendo stata importata dall'America da poco tempo, l'Ambrosia si sta già diffondendo con rapidità nel nord-est dell'Italia.

Hai controllato recentemente il giardino in cui giocano i bambini?



### 3.3 QUALITÀ DELL'ARIA NELLE SCUOLE: COSA FARE

Gli ambiente confinati, in questo caso le scuole, possono contribuire in maniera importante all'esposizione a determinati inquinanti che, in alcuni casi, come il PM<sub>10</sub> o la formaldeide, si trovano in quantità maggiore nell'aria indoor, piuttosto che all'esterno, come dimostrato anche nel nostro studio. In molti casi si tratta di inquinanti che non possono essere eliminati alla fonte, a meno di interventi difficili, lunghi e costosi come il trasferimento di una scuola in un'area verde o la completa ristrutturazione dell'edificio secondo i migliori standard.

L'inquinamento da traffico, il rumore, le sostanze chimiche presenti nel mobilio e nelle pareti, la stessa anidride carbonica prodotta dal respiro dei bambini, o la polvere che si annida ovunque sono tutti fattori con cui si deve fare i conti ogni giorno nelle aule scolastiche. Con alcuni accorgimenti facili e poco costosi, e con piccole azioni quotidiane si possono tenere sotto controllo alcuni di questi fattori.

#### Migliorare la qualità dell'aria non vuol dire solo respirare meglio ma anche:

- ✓ Ridurre l'assenteismo riducendo il rischio di patologie respiratorie, asmatiche e allergie
- ✓ Migliorare la concentrazione degli insegnanti e degli alunni
- ✓ Migliorare la performance scolastica e la produttività degli alunni
- ✓ Ridurre i fattori ambientali che causano asma e allergie
- ✓ Migliorare la socializzazione e l'insediamento dei bambini asmatici e allergici

### Piccole azioni per un presente e un futuro più salubri nelle aule scolastiche

Alcuni consigli sono brevemente riassunti di seguito. Possono essere messi in pratica immediatamente e richiedono risorse minime, altri meritano maggiori investimenti e pianificazione come nel caso di lavori di ristrutturazione. L'aria nelle scuole può essere migliorata, ad esempio, anche usando piante che assorbono gli inquinanti (chiamate piante mangia-veleni) o utilizzando vernici fotocatalitiche, che possono agire come agenti anti-inquinanti e antibatterici.

#### COSA FARE ORA

##### ✓ contro l'aria viziata

- *Arieggiare le aule e gli ambienti di ritrovo comuni (5-10 minuti più volte al giorno) per ridurre i livelli di CO<sub>2</sub>;*
- *ventilare frequentemente i bagni, fornendo una ventilazione meccanica adeguata per evitare i residui la condensa e la crescita di muffe;*
- *tenere le finestre aperte durante le operazioni di pulizia per evitare che le sostanze inquinanti presenti nei detergenti restino all'interno dell'aula.*

##### ✓ per combattere la polvere

- *Pulire con panno bagnato le lavagne o possibilmente preferire lavagne metalliche o plastificate con i relativi pennarelli atossici alla classica lavagna con il gesso;*
- *non accumulare sopra i mobili materiale scolastico, libri o quaderni;*
- *pulire i locali della scuola (aule, corridoi, palestra ecc.) con panni adeguatamente risciacquati e puliti liberi da polvere e inquinanti;*
- *porre particolare attenzione alla pulizia delle palestre, noto ricettacolo di polvere;*
- *se possibile, utilizzare aspirapolveri dotati di filtri ad alta efficienza e di documentata efficacia e che impiegano vapore secco (> 100 °C);*

- *plastificare i lavori fatti dagli studenti e i poster da appendere alle pareti per permettere la rimozione della polvere con panni umidi;*
- *prediligere i giochi di legno o di plastica facilmente lavabili;*
- *evitare giochi di peluche;*
- *evitare tappeti; in alternativa utilizzare quelli di materiale plastico facilmente lavabile.*

#### ✓ per abbattere gli inquinanti chimici

- *Considerare la possibilità di utilizzare piante ornamentali per ridurre la presenza di inquinanti chimici indoor;*
- *evitare, quando possibile, che le disinfestazioni (di insetti, scarafaggi, acari) avvengano con tempistiche e modalità che non comportino possibili rischi per gli allergici. L'installazione di zanzariere è la scelta più salubre ed efficace da seguire;*
- *pulire la scuola dopo l'orario scolastico e mai mentre i bambini sono ancora all'interno dell'edificio;*
- *evitare l'utilizzo di sostanze tossiche e con odore intenso (candeggina, ammoniaca o altri prodotti).*

#### ✓ per tenere lontani i pollini

- *Non eseguire lavori di giardinaggio (taglio dell'erba ecc.) durante le ore scolastiche;*
- *eliminare piante fortemente allergizzanti come la parietaria negli spazi all'aperto dove i bambini giocano.*

#### ✓ per non far entrare in classe gli allergeni alimentari e animali

- *Appendere i cappotti all'esterno delle aule;*
- *dopo aver consumato la merenda in classe durante l'orario di ricreazione pulire con un panno umido i banchi per rimuovere i residui alimentari;*
- *svuotare i cestini contenenti rifiuti alimentari;*
- *far lavare accuratamente a tutti i bambini le mani e la bocca;*
- *evitare, se i bambini dormono a scuola, che mangino nei loro lettini (biberon, biscottini ecc.);*

- *nel caso in cui nel giardino fossero presenti i pini fare particolare attenzione alla presenza della "processionaria" (*Thaumetopoea pityocampa*) e nel caso in cui fosse presente, comunicarne immediatamente alle autorità competenti la presenza così come previsto dal D.M. del 17/04/1998;*
- *verificare attentamente che non ci siano nidi di vespe, api o calabroni nei luoghi all'aperto dove i bambini giocano (giostre, giardino);*
- *sostituire il sacchetto nei cestini della spazzatura nel caso in cui siano stati gettati residui alimentari;*
- *negli ambienti scolastici ove vi è la possibilità che i bambini dormano, ricoprire materassi e cuscini con fodere di tessuto antiacaro e lavare frequentemente lenzuola, copricuscini, coprimaterassi e coperte a temperatura superiore a 60 °C (pulire settimanalmente con un panno umido i coprimaterassi, i copricuscini e i copripiumini; lavare almeno una volta al mese le coperte);*
- *predisporre armadietti dove mettere i grembiuli per i bambini, così si evitano di portare in classe allergeni dall'esterno.*





## Migliora l'aria con le piante mangia-veleni

Prendendo spunto dalla capacità della natura di mantenere pulita l'aria, scienziati della NASA, nel corso di studi sul ricircolo dell'aria e delle acque di scarico, decisero di studiare gli effetti dei processi biologici delle piante sull'ambiente indoor. Da tali studi si evinse che la presenza di particolari piante da appartamento provocava importanti riduzioni del livello di inquinamento indoor. Fu così che nel 1980 il centro spaziale John C. Stennis della NASA scoprì che le piante d'appartamento erano in grado di eliminare le sostanze chimiche dall'atmosfera di camere di sperimentazione a tenuta stagna. A partire da questa esperienza, venne finanziato dall'Associated Landscape Contractors of America (ALCA un'associazione statunitense di vivai e floricoltori), congiuntamente alla NASA stessa, uno studio della durata di due anni per valutare l'efficacia di 12 specie di piante comuni d'appartamento, nel rimuovere formaldeide, benzene e tricloroetilene dall'atmosfera di ambienti isolati. Per quanto gli studi fossero finalizzati alla ricerca di possibili soluzioni per l'eliminazione di tali sostanze in previsione di lunghi soggiorni di equipaggi umani in stazioni spaziali permanenti, la loro applicazione in ambito civile è risultata pressoché immediata.

Le specie più utili sono: gerbere, crisantemi, clorofiti, piante mangiafumo, sanseveria, filodendri, pothos, tronchetti della felicità, in particolare la schefflera è un ottimo rilevatore di aria malsana in quanto dà immediati segni di sofferenza in presenza di inquinanti. Il philodendro invece tollera molti tipi di gas sopravvivendo anche in ambienti lavorativi poco salubri.

## Alcuni esempi di piante da appartamento capaci di metabolizzare le sostanze dannose che contribuiscono a creare l'inquinamento indoor

	<b>Felce di Boston</b> ( <i>Nephrolepis exaltata</i> )	Rimuove al tasso di 20 microgrammi/ora la formaldeide dall'ambiente.
	<b>Areca</b> ( <i>Chrysalidocarpus lutescens</i> )	Rimuove al tasso di 19 microgrammi/ora xilene e toluene dall'ambiente.
	<b>Spatifillo</b> ( <i>Spathyphyllum wallisii</i> )	Rimuove al tasso di 19 microgrammi/ora di acetone, 13 microgrammi/ora di metanolo, 7 microgrammi/ora di benzene, 5 microgrammi/ora di ammoniaca e 3 microgrammi/ora di formaldeide dall'ambiente.
	<b>Falangio variegato</b> ( <i>Chlorophytum comosum</i> "vittatum")	Rimuove al tasso di 7 microgrammi/ora di formaldeide dall'ambiente.
	<b>Anturio</b> ( <i>Anthurium andreanum</i> )	Rimuove al tasso di 10 microgrammi/ora di ammoniaca, di 8 microgrammi/ora di xilene e toluene dall'ambiente.
	<b>Ficus benjamina</b>	Rimuove al tasso di 12 microgrammi/ora di formaldeide dall'ambiente.

Per maggiori dettagli sulle piante mangia-veleni, consultare il CD allegato

## COSA FARE IN CASO DI RISTRUTTURAZIONE

### ✓ contro l'aria viziata

- *Disporre di aule con superfici e volumi adeguati (da 1,80 m per allievo, per materne, elementari e medie, a 1,96 m per allievo, per le superiori);*
- *preferire, invece dei termosifoni, condizionatori d'aria muniti di filtri HEPA in grado di filtrare dall'aria oltre il 99,9% delle particelle di polvere superiori a 0,1-0,3 micrometri, quindi virus, polveri respirabili, uova di acari, pollini, particelle di fumo, amianto, batteri, aerosol;*
- *design sostenibile o "healthy buildings" per creare un ambiente indoor salubre e confortevole;*
- *migliorare l'efficienza energetica degli edifici scolastici e ottenere la Certificazione energetica.*

### ✓ per combattere la polvere

- *Progettare pareti e pavimenti a superfici lisce (escludere assolutamente la moquette e, se possibile, anche il linoleum che può emettere formaldeide);*
- *utilizzare mobili con sportelli lisci per favorire la pulizia ed evitare l'accumulo di polvere;*
- *eliminare i tendaggi interni di qualunque tipo e utilizzare tendaggi esterni all'aula per riparare l'ambiente dal sole. Nel caso in cui non fosse possibile, usare tende a vetro in tessuto liscio da lavare frequentemente.*

### ✓ per abbattere gli inquinanti chimici

- *Tinteggiare le pareti con colori lavabili ad acqua o con vernici fotocatalitiche;*
- *evitare lo stazionamento dei bambini in aule di recente verniciatura effettuando i lavori di manutenzione quando i bambini non sono presenti negli ambienti scolastici (periodo estivo);*
- *far stazionare i mobili nuovi per alcuni mesi prima di utilizzarli, i mobili nuovi contengono VOC (formaldeide, toluene ecc.);*
- *evitare materiale che emette odori forti o che contiene formaldeide;*



- *prevedere adeguati impianti di aerazione nelle cucine delle scuole;*
- *prediligere mobili di metallo o di legno senza sostanze irritanti, quali vernici o colle;*
- *applicare misure di controllo ambientale anti-acaro, antimuffa.*

### ✓ per non far entrare in classe gli allergeni

- *Applicare misure di controllo ambientale anti-acaro, antimuffa.*



## Migliorare la qualità dell'aria utilizzando le vernici giuste

Tra i vari rimedi per l'abbattimento dell'inquinamento va menzionata l'applicazione della tecnologia fotochimica ai materiali da costruzione.

La fotochimica che è alla base della formazione degli inquinanti secondari può essere utilizzata per ridurre gli inquinanti atmosferici. Si applica ai materiali edili una sostanza ("fotocatalizzante") che attraverso l'azione della luce trasforma le sostanze inquinanti in composti chimici innocui. La fotocatalisi accelera i processi di ossidazione naturali favorendo la decomposizione degli inquinanti, che, attraverso una reazione di fotossidazione, si trasformano in comuni sali inorganici<sup>3</sup>, dilavati in acqua.

L'ecorivestimento consiste in una pittura cementizia con proprietà fotocatalizzanti da applicare ai materiali da costruzione. Tali pitture favoriscono la depurazione dell'aria, sfruttando le proprietà naturali dell'ozono. Il processo chimico vede l'ozono mutare in ossigeno attivo sotto l'azione delle radiazioni solari. L'ossigeno attivo, reagendo successivamente con l'acqua, forma radicali di ossidrilite, che degradano in un gran numero di composti solubili, rimossi dall'atmosfera.

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI FOTOCATALITICI

(idropitture e rivestimenti a base di cemento)

<b>ANTINQUINAMENTO</b>	Trasformano le sostanze inquinanti in residui innocui (sali inorganici: nitrati di sodio, carbonati di sodio, calcare)
<b>ANTISPORCAMENTO</b>	Riducono lo sporco da inquinamento (abbattimento degli ossidi di azoto e del benzene; decomposizione di grassi, polveri e pioggia ed altri agenti che sporcano gli edifici)
<b>DEODORANTE</b>	Decomposizione di gas tossici organici che vengono percepiti dall'olfatto e sono fonte di malesseri domestici (tioli/mercaptani, aldeide formica e odori da crescita fungine)
<b>ANTIMICROBICA E ANTIMUFFA</b>	Resistenza alla proliferazione di batteri, muffe e funghi
<b>SUPERIDROFILICI</b>	Una superficie rivestita con titania mostra una totale mancanza di repellenza all'acqua (materiali antiappannanti e autopulenti)
<b>IGNIFUGA</b>	Non infiammabile

Tra i materiali fotocatalitici più usati merita di essere menzionato per le sue caratteristiche il biossido di titanio (TiO<sub>2</sub>). Può infatti essere applicato a materiali cementizi, ma anche a pitture, intonaci e malte e consente di abbattere tra il 20% e il 70% di inquinanti in funzione delle condizioni atmosferiche e di irraggiamento, oltre naturalmente alla composizione delle sostanze inquinanti presenti. In presenza di radiazione ultravioletta, il biossido di titanio accelera la degradazione degli inquinanti in altri composti rimanendo inalterato.

Il biossido di titanio può essere applicato anche alle tende e alle zanzariere rendendole così capaci di filtrare lo smog e altre sostanze inquinanti. Inoltre questa tecnologia previene la formazione di batteri e consente al tessuto di non sporcarsi poiché l'ecorivestimento attacca le sostanze organiche che si depositano sul tessuto e ne disgrega le molecole. Inoltre il titanio essendo idrofugo, respinge l'acqua esaltando ulteriormente questo effetto.

L'ecorivestimento, che dovrà includere anche l'applicazione di sorgenti di luce, consente l'utilizzo di questa tecnica anche in ambienti chiusi e costituisce uno strumento che in modo semplice, diretto e senza nessun particolare intervento tecnologico può fornire un importante contributo alla soluzione del problema dell'inquinamento atmosferico indoor.

Per maggiori dettagli sulle vernici fotocatalitiche, consultare il CD allegato

<sup>3</sup> Nitrati di sodio (NaNO<sub>3</sub>), carbonati di sodio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), calcare (CaCO<sub>3</sub>).

### 3.4 ANCHE I BAMBINI ALLERGICI E ASMATICI HANNO DIRITTO AD ANDARE A SCUOLA: COME AFFRONTARE IL PROBLEMA TUTTI INSIEME

Parlare di gestione della malattia allergica e dell'asma, significa stabilire un programma complesso e personalizzato che permetta di mettere in atto regole terapeutiche, comportamentali e ambientali per il controllo ottimale della malattia. Per ottenere questo tutte le persone-chiave del microcosmo del bambino, oltre a lui e alla sua famiglia, devono essere coinvolte in maniera attiva.

È in questa ottica che il personale scolastico e i compagni di classe possono e devono contribuire attivamente a una gestione efficace di questa malattia. La corretta gestione delle problematiche allergiche, durante la vita scolastica, richiede non solo l'attuazione di norme ambientali, ma soprattutto conoscenze e comportamenti idonei da parte del personale scolastico e dei compagni da acquisire per consentire all'alunno asmatico e/o allergico, se sotto controllo, di condurre una vita scolastica normale.

Sarebbe opportuno pertanto regolamentare in modo unitario i percorsi d'intervento e di formazione per garantire una sana qualità dell'aria e per la somministrazione dei farmaci in orario scolastico. A questo scopo sarebbe auspicabile che i responsabili alle politiche sanitarie ed educative, in accordo con i servizi socio-sanitari territoriali, individuino le modalità, gli strumenti e le risorse affinché i regolamenti scolastici prevedano e permettano la somministrazione di farmaci in ambiente scolastico programmando iniziative e percorsi educativi mirati.

#### Iniziative per il personale che opera nelle scuole

I programmi dovrebbero mirare a conoscere e riconoscere:

- a) le patologie allergiche e l'asma;
- b) l'importanza del rispetto delle norme di prevenzione da mettere in atto per evitare il manifestarsi di reazioni allergiche o asmatiche;
- c) l'importanza e la necessità delle somministrazioni terapeutiche precoci;
- d) una crisi asmatica iniziale o una reazione allergica significativa;
- e) la necessità di un controllo medico in urgenza.

#### Iniziative per gruppo classe e genitori volte a:

- a) promuovere la cultura della salute per aiutare i bambini affetti da asma e da allergia e i loro compagni a comprendere e ad accettare somiglianze e differenze;
- b) fornire le conoscenze attraverso mezzi di comunicazione appropriati all'età che permettano al gruppo classe di poter considerare gli eventi, i problemi e le difficoltà di chi è affetto dalla malattia;
- c) favorire la collaborazione e la socializzazione con chi è affetto dalla malattia.

#### Prevenzione ambientale e sanitaria per la tutela dei soggetti a rischio

La definizione e l'attuazione di procedure di prevenzione ambientale e sanitaria per la protezione dei soggetti a rischio (di incorrere in crisi asmatiche e allergiche) durante l'orario scolastico, è il presupposto indispensabile e necessario per garantire:

1. la piena integrazione dell'alunno in tutte le attività didattiche ed extra didattiche;
2. la riduzione delle reazioni allergiche durante l'orario scolastico e conseguente riduzione della necessità di intervento sanitario;
3. la riduzione delle assenze scolastiche;
4. il benessere e la tranquillità dell'intera popolazione scolastica e del bambino affetto da patologia, del personale scolastico e del gruppo classe nel quale l'alunno è inserito.

Per raggiungere questo risultato è indispensabile, oltre al rispetto delle leggi dello Stato e della normativa vigente in materia di tutela della salute e di tutela dei lavoratori, una chiara definizione dei compiti e delle responsabilità individuali e organizzative. Altrettanto importanti e necessarie sono la disponibilità a condividere l'impegno a collaborare attivamente nel rispetto dei diritti, della libertà e della diversità di tutti e di ognuno, in quanto la gestione della malattia e degli aspetti preventivi attuabili nell'ambiente scolastico, che sono stati fino ad oggi oggetto di scarsa attenzione, devono essere considerati utili per tutta la comunità scolastica perché è importante sottolineare come un ambiente adatto ai bambini asmatici ed allergici è un ambiente sano per tutti.

## CONCLUSIONI

L'aria indoor è una miscela complessa di fattori chimici, biologici e fisici che interagiscono in maniera sinergica e possono insidiare la salute respiratoria dei bambini.

Tra gli ambienti indoor la scuola è di particolare interesse poiché i bambini vi trascorrono la maggior parte del loro tempo e non sono consapevoli dei rischi per la loro salute; tra l'altro in molti Paesi l'ambiente scolastico è spesso regolamentato con poca chiarezza rispetto ad altri ambienti di vita e di lavoro.

Ma una scuola sana non è solo un problema di standard ambientali o sorveglianza sanitaria, proprio per la complessità dei fattori di rischio e dei soggetti responsabili dei determinanti di salute.

Il valore di progetti come il SEARCH va quindi oltre le valutazioni operate nello specifico.



Nell'esperienza italiana, nonostante i dati nazionali non possano considerarsi allarmanti, le difficoltà incontrate nelle fasi progettuali ha comunque evidenziato i punti di forza e di debolezza dei sistemi di gestione e prevenzione, inclusa la frammentazione e la chiarezza di ruoli delle autorità locali, affiancato da carenze strutturali e di risorse per l'edilizia scolastica.

Il ruolo dei diversi settori (mobilità, energia, attività produttive, verde ed edilizia scolastica) e delle diverse Amministrazioni nazionali e locali coinvolte a vario titolo nella gestione di un ambiente sano a scuola, è fondamentale, ma deve, comunque, affiancarsi ad un processo di consapevolezza dei problemi e delle soluzioni disponibili, specie per chi è coinvolto in prima linea in quelle - apparentemente - piccole azioni quotidiane che, nel loro complesso, determinano la vitalità delle azioni di prevenzione a livello locale.

Dall'esperienza è noto che quando ci si confronta con problematiche complesse, multifattoriali e prevalentemente locali la presenza di legislazione, pur se importante, non è il solo strumento disponibile per una efficace realizzazione degli obiettivi di prevenzione.

Perché questi si realizzino, o perché si possano concretizzare anche i pratici consigli operativi suggeriti in questa breve pubblicazione (dalla scelta di arredi e materiali didattici, all'integrazione del bambino asmatico nelle attività extracurricolari), oltre alla conoscenza dei rischi dovrà essere costruita e coltivata anche la consapevolezza dell'importanza dei ruoli individuali (personale scolastico e docenti, familiari specie dei bambini allergici e asmatici, pediatri, operatori ambientali, associazioni di categoria), prevedere meccanismi e strumenti che facilitino scambi d'informazione e iniziative locali.

**È un diritto dei bambini andare a scuola  
e avere protetta la propria salute:  
è un dovere di tutti occuparsene.**

# ALLEGATI

(tutti i dettagli tecnici si possono  
approfondire nel CD allegato)



