

PRESENTAZIONE

La grande importanza delle problematiche connesse con la qualità dell'aria *indoor* negli ambienti scolastici (dal nido, all'infanzia, alla scuola primaria e secondaria di I grado e di II grado) che ospitano questo importante compito educativo, sia nel settore pubblico come in quello privato, ha sollecitato il Gruppo di Studio (GdS) Nazionale Inquinamento *Indoor*, istituito presso l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ad elaborare un documento operativo, organico e condiviso, che descriva le principali strategie da utilizzare sia per la definizione di piani monitoraggio della qualità dell'aria *indoor* (richiamando le indicazioni presenti nei documenti già pubblicati dallo stesso GdS come *Rapporti ISTISAN*), sia, e soprattutto per perfezionare la conoscenza e la valutazione dei livelli di concentrazione in aria *indoor* dei principali inquinanti chimici e biologici connessi con le condizioni di "qualità" del patrimonio edilizio scolastico e con le attività ivi svolte, al fine di orientare gli interventi di miglioramento dello stato di salute dei giovani alunni, del personale docente e non docente, che ormai rappresentano sempre più una sfida attuale e futura per tutti i livelli di governo (dai Comuni alle Regioni ai Ministeri Salute, dell'Istruzione e della Ricerca Scientifica, e del Lavoro e delle Politiche Sociali) e per il Servizio Sanitario Nazionale (SSN), impegnati tra l'altro al conseguimento e realizzazione in tutte le sue diverse forme degli obiettivi di Sviluppo Sostenibile fissati nell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite (UN), che includono obiettivi specifici di responsabilità per il mondo scolastico – ad esempio l'obiettivo 3 "Garantire le condizioni di salute e il benessere per tutti a tutte le età", l'obiettivo 4 "Offrire un'educazione di qualità, inclusiva e paritaria e promuovere le opportunità di apprendimento durante la vita per tutti", l'obiettivo 8 "Promuovere una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, la piena e produttiva occupazione e un lavoro decoroso per tutti", l'obiettivo 9 "Costruire infrastrutture resistenti, promuovere l'industrializzazione sostenibile e inclusiva e favorire l'innovazione", l'obiettivo 10 "Riduzione delle disuguaglianze tra i Paesi;" e l'obiettivo 16 "Promuovere società pacifiche e inclusive per lo sviluppo sostenibile, garantire a tutti l'accesso alla giustizia, realizzare istituzioni effettive, responsabili e inclusive a tutti i livelli" – che hanno un impatto diretto e indiretto su tutti gli altri obiettivi di sviluppo sostenibile.

Gli edifici scolastici rappresentano una categoria di ambienti in cui si svolgono una molteplicità e una eterogeneità di attività e funzioni didattico-educative, in rapido progresso, che si differenziano dalle altre tipologie di edifici sociali, in quanto il "valore" e la "qualità" infrastrutturale degli ambienti, l'adattabilità, la connettività e l'elevato tasso di occupazione degli spazi presentano un forte impatto sulla salute, sull'istruzione, sull'educazione, e sui profili lavorativi. In tali ambienti sono presenti una serie di fonti di rischio per la salute degli studenti (oltre 8,5 milioni in Italia) del personale docente comune e di sostegno, dei tecnici, del personale amministrativo e non docente (collaboratore scolastico, operatori esterni, ecc.).

In vista delle importanti decisioni di spesa pubblica che verranno prese dai Governi (centrale, regionale e dai comuni), che consentirà di proseguire nel suo complesso il miglioramento degli edifici scolastici, va sottolineato come il focus specifico degli interventi e dei piani di rinnovamento, spesso resi necessari dalle cattive condizioni di conservazione, non possono essere orientati esclusivamente al tema dell'isolamento, del contenimento e dell'efficientamento energetico degli edifici (tenuto conto delle condizioni climatiche locali), che possono avere come risultato quello di alterare o peggiorare la qualità dell'aria, le condizioni microclimatiche e la naturale aerazione dell'edificio, ma devono seguire degli approcci funzionali sotto molti aspetti noti di tipo integrato e regolari, in grado di contribuire al miglioramento complessivo della qualità dell'aria e delle condizioni di lavoro, con l'obiettivo di promuovere e in senso più ampio garantire in modo permanente la salute degli studenti, del personale docente e non docente. Allo stesso

modo, deve offrire a tutti i massimi benefici del più attuale modello educativo e formativo di qualità non dimenticando a sua volta che l'istruzione e la salute si influenzano a vicenda sia a livello individuale che di Comunità. Analogamente tale approccio deve essere adottato per tutte quelle sequenze di azioni/interventi sempre più frequenti e massici e generalmente di lunga durata, svolte in diverse fasi, che riguardano le micro e macro ristrutturazioni, riqualificazioni o l'adeguamento tecnico-impiantistico (idrico, elettrico, termico, antincendio, ecc.) o di bonifica (es. amianto).

In tutte le nostre scuole, in cui per le diverse esigenze didattiche e motorie interagiscono personale docente, non docente, tecnico-amministrativo, studenti (bambini e adolescenti in rapida crescita, alcuni con disabilità e handicap fisici e psichici, sensoriali, migranti o minoranze), operatori di ditte esterne (addetti alla pulizia, addetti alla manutenzione, ecc.), sono obbligatori e necessari specifici interventi in materia di prevenzione della salute, considerando che qualunque sia il rischio l'esposizione negli ambienti *indoor* degli studenti e dei lavoratori (docenti, staff e personale della scuola), assume un particolare significato e rilievo, sia per le vulnerabilità dei soggetti (es. studenti e lavoratori alcuni con suscettibilità e disabilità diversificate più o meno complesse, o con malattie respiratorie, asmatici e allergici, o alterazione del sistema immunitario, ecc.), sia per gli elevati tempi di permanenza (es. gli ambienti e gli spazi scolastici rappresentano dopo l'abitazione i luoghi dove gli studenti trascorrono più tempo, in media circa 6-8 ore al giorno per almeno cinque giorni alla settimana per nove mesi l'anno, mentre per i docenti, staff e per il personale amministrativo si può estendere per periodi più o meno lunghi).

Nell'ultimo decennio le attività sulla qualità dell'aria *indoor* nelle scuole hanno rappresentato un chiaro obiettivo prioritario e comune dei diversi piani e programmi di prevenzione sia a livello nazionale (PNP 2010-2012, 2014-2018, Accordo tra Governo, Regioni, Province Autonome di Trento e Bolzano 2010: Linee di indirizzo per la prevenzione nelle scuole dei fattori di rischio *indoor* per allergie e asma, CCM *Indoor-School* 2010-2013), che a livello europeo (Risoluzione del Consiglio del 26 novembre 2018, Strategia per la Gioventù 2010-2018, 2019-2027, Strategia per l'ambiente e salute dell'Unione Europea SCALE, il Piano europeo d'azione per l'ambiente e la salute 2004-2010, il 6° e il 7° programma quadro, Accordo di Partenariato 2014-2020) e internazionale (Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile UN, UNECE, UNEP) in accordo con le principali azioni sviluppate dalla Organizzazione Mondiale della Sanità (*World Health Organization*, WHO) (Dichiarazione di Ostrava, 2017, Dichiarazione di Parma, 2010) che oggi costituiscono un prezioso punto di partenza per lo sviluppo e la diffusione di un piano d'azione generale con atti legislativi mirati (già in essere in diversi Paesi europei che hanno stabilito le concentrazioni massive consentite in aria *indoor* su selezionati inquinanti prioritari dal punto di vista degli impatti sulla salute e hanno permesso di pianificare le attività di misurazione, le modalità operative di controllo, il relativo tempo di monitoraggio e verifica, la pubblicazione di apposite linee guida, ecc.).

Nel nostro Paese, in relazione alla qualità dell'aria *indoor* esiste un ritardo legislativo che deve essere obbligatoriamente e rapidamente colmato, con l'emanazione di uno specifico atto che contenga idonei riferimenti per inquinanti chimici e biologici in linea con quelli elaborati dalla WHO, con i protocolli e le procedure specifiche più recenti e di facile utilizzo previste dalla norma ISO 16000 *Indoor Air* nelle sue diverse parti e dai rapporti del GdS Inquinamento *Indoor* dell'ISS. Anche l'attuale sistema di leggi in materia di prevenzione e protezione della salute ha comportato una confusione di linguaggio, una difficoltà e un'ambiguità di interpretazione, compreso l'ambito di applicazione, che non hanno aiutato, anzi spesso hanno causato come risultato quello di confondere e disorientare i tecnici e gli operatori del SSN e altri soggetti interessati (es. Dirigenti scolastici, RSPP, Uffici tecnici Comunali, Uffici Scolastici regionali, Uffici regionali sanitari, Proprietari degli edifici scolastici, ecc.), impegnati a vario titolo nello sviluppo di programmi e valutazioni, influenzando o rallentando l'individuazione delle specifiche azioni di prevenzione e

riduzione dell'esposizione, la conoscenza e la formazione continua e dedicata al miglioramento della qualità dell'aria *indoor* nei diversi ambienti tipicamente *indoor*.

Per questo motivo, in questo percorso di avvicinamento è necessario continuare ad apportare una concreta armonizzazione, revisione, aggiornamento e ampliamento su specifici aspetti anche al DL.vo 81/2008 s.m.i., che tuttora risulta non esaustivo e carente al riguardo di idonei riferimenti per gli ambienti *indoor* (es. sia come definizioni, sia come metodologie di rilevamento e misura, sia come concentrazioni di riferimento sui principali inquinanti), coerentemente con quelle che sono le indicazioni già prodotte dalla WHO, che tenga conto del tipo di attività svolta negli ambienti scolastici, della vulnerabilità e sensibilità degli studenti e del personale docente e non docente, dei livelli di concentrazione degli inquinanti chimici e biologici e infine dei livelli di esposizione in tali ambienti. Gli studenti, in quanto sono i soggetti primari a cui vanno rivolte tutte le attività e le potenzialità delle prestazioni didattiche, culturali e formative, ma nel contempo sono i più vulnerabili perché presentano un organismo non ancora completamente sviluppato, e in costante crescita, devono essere oggetto di una speciale attenzione e protezione riguardo a quelle che possono essere le caratteristiche di "qualità" dell'aria *indoor* che vengono a determinarsi nei diversi ambienti, luoghi e spazi funzionali presenti negli edifici scolastici progettati per queste attività (es. aule, laboratori didattici specializzati: multimediali, musicali, biblioteche, palestre, uffici amministrativi, ecc.).

Complessivamente, tutti questi aspetti sono evidenziati nell'*Air Pollution Strategy del Country Profile* del nostro Paese pubblicato dalla WHO nel 2017, in cui si sottolinea la necessità di predisporre un atto legislativo specifico sulla qualità dell'aria *indoor*, di apportare una revisione e aggiornamento al DL.vo 81/2008 s.m.i., che deve tener conto delle trasformazioni in corso nel mondo del lavoro, delle attività e degli ambienti *indoor*, degli aspetti specifici legati alle esposizioni *indoor* dei cittadini e dei lavoratori, al fine di rafforzare la ricerca di soluzioni di prevenzione e protezione dei rischi per vivere in salute.

Considerando che l'istruzione è uno dei principali determinanti sociali della salute, questo documento del GdS Inquinamento *Indoor* dell'ISS incentrato sugli ambienti scolastici, intende offrire l'opportunità di:

- far comprendere lo stretto rapporto esistente tra ambiente scolastico, salute e inquinamento dell'aria *indoor* nell'eterogeneo contesto scolastico (es. aule, laboratori didattici linguistici, informatici e musicali, palestre, uffici amministrativi, ecc.), attraverso la conoscenza e l'acquisizione di dati sugli inquinanti chimici e biologici;
- promuovere e facilitare le azioni di riduzione dell'esposizione ad inquinanti chimici e biologici;
- stimolare la corretta scelta e uso dei processi di efficientamento energetico (il cui vero ruolo fino ad oggi non è stato ben compreso e ancora una volta nella Direttiva (UE) 2018/844 è stato esplicitato in modo chiaro da ottimizzare il livello di benessere, la qualità dell'aria *indoor*);
- far comprendere la necessità di effettuare un regolare ricambio dell'aria;
- ammodernare aule, laboratori didattici specialistici, palestre, uffici, ecc.;
- fornire arredi sempre più adeguati alla didattica (banco, sedie, ecc. spesso recuperati, o acquistati per poco);
- scegliere materiali didattici e di consumo (es. per inalazione o per contatto dermico, il non lavarsi le mani dopo l'uso o l'introduzione di dita e materiali didattici direttamente in bocca) tenendo conto dei livelli emissivi di sostanze inquinanti dei singoli materiali (richiedendo per esempio ai progettisti e ai fornitori la documentazione utilizzata per la

scelta dei materiali, i rapporti e i dati sulle emissioni degli inquinanti, il rispetto degli standard UE, ecc.),

- riordinare le informazioni di base sui materiali, sulle condizioni d'uso dei prodotti e delle attrezzature utilizzate nell'attività di pulizia dagli addetti/operatori spesso di tipo qualitativa, non sempre al passo e poco considerate perché generalmente gli operatori effettuano le attività di riordino e di pulizia delle aule, degli ambienti e/o luoghi (spolveratura, spazzamento, lavaggio, disinfezione, sanificazione, ecc.) subito dopo la fine dell'orario scolastico (es. facendo riferimento al documento operativo elaborato che contiene le procedure, i protocolli, le modalità, i tempi, le tecniche e le schede di pulizie per ciascun ambiente, alle schede di sicurezza, alle schede tecniche, al registro sui controlli dello stato di conservazione dei prodotti molto spesso trascurati, ovvero all'assenza di momenti di verifiche e controlli, ecc.),
- favorire l'acquisizione di comportamenti positivi e prevenire quelli più a rischio (es. valutando le conseguenze delle nostre azioni come causa possibile di danni immediati o futuri es. l'uso improprio ed errato di prodotti e materiali, la noncuranza, ecc.);
- attivare e realizzare efficaci programmi di tipo educativo e formativo obbligatori per gli studenti e per il personale sui potenziali rischi per la salute, e accrescere le conoscenze di nozioni sulla tematica (visto che generalmente le attività formative riguardano esclusivamente l'ergonomia, i videotermini, le modalità/esercitazioni di evacuazione in caso d'incendio, di eventi sismici o crolli, ecc. e raramente i temi della qualità dell'aria *indoor*), non tenendo conto dei bisogni specifici degli studenti e delle attività svolte dal personale docente e non, di elaborare, adattare, implementare e approfondire la divulgazione e la diffusione delle attività e delle buone pratiche sulla qualità dell'aria *indoor* nel contesto scolastico;
- predisporre la restituzione dei risultati dei monitoraggi a tutte le parti interessate, di promuovere e consolidare una cultura della prevenzione della Salute su questa tematica che studenti e personale possono riportare a tutta la famiglia, secondo i più aggiornati riferimenti tecnico-scientifici raccomandati dalla WHO, in parte recepite e rese obbligatorie dalla legislazione nazionale.

In particolare il documento si applica a:

- *inquinanti chimici*
 - Composti Organici Volatili (COV)*;
 - materiale particolato sospeso (*Particulate Matter*, PM) PM₁₀ e PM_{2,5} e, se si ritiene necessario la caratterizzazione chimica del PM₁₀ e PM_{2,5} in termini di contenuto di selezionati composti organici semivolatili (*Semi-Volatile Organic Compounds*, SVOC)* come: Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), PolichloroDibenzoDiossine (PCDD), PolichloroDibenzoFurani (PCDF), PolichloroBifenili (PCB) e metalli;
- *inquinanti biologici*
 - batteri, funghi, virus e allergeni

Questi inquinanti sono tutti fonti potenziali di rischio, presenti nei diversi ambienti, aree o luoghi degli edifici scolastici utilizzati dagli studenti, dal personale docente, dal personale tecnico-amministrativo e non, quali aule per la didattica e la formazione, i laboratori più

* La definizione di COV e SVOC è quella proposta dalla WHO nel documento "Indoor Air Quality: Organic Pollutants".

specialistici es. linguistici, informatici, musicali e artistici, le palestre, le biblioteche, le sale riunioni, gli uffici amministrativi, le segreterie, le aree comuni, ecc.

Nella trattazione non rientrano chiaramente i laboratori dedicati alle attività didattiche e alle esercitazioni di chimica, di biologia, di scienze generale o le officine (es. meccaniche, lavorazioni metalli, falegnameria, ecc.), in cui si fa uso sotto cappa di agenti chimici e biologici (di non sempre modesta entità) la cui qualità dell'aria, nonché la formazione e informazione del personale docente, dei tecnici di laboratorio, ecc., che degli studenti, è oggetto di specifiche raccomandazioni e norme tecniche che fanno riferimento ad esposizioni professionali derivanti dall'utilizzo di prodotti chimici e biologici i cui standard sono di derivazione occupazionale-industriale – ad esempio i Valori Limite di Esposizione Professionale (VLEP) dell'Allegato XXXVIII e XVIII del DL.vo 81/2008 s.m.i.) o i valori limite di soglia (*Threshold Limit Value*, TLV®, *Occupational Exposure Limit*, OEL ECHA/RAC) prolungate nel tempo o di breve periodo TLV-TWA®, OEL-TWA (*Time-Weighted Average*) o TLV®-STEL, OEL-STEL (*Short Term Exposure Limit*), TLV-C® (*Ceiling*), ecc.

Va ricordato che le metodologie che si propongono nel presente documento sono già comunemente utilizzate in numerose iniziative nazionali ed europee e fanno riferimento ai principali metodi elaborati sulla qualità dell'aria *indoor* dall'*International Standard Organization* (ISO) e recepiti dall'*European Committee For Standardization* (CEN) e in parte in Italia dall'Ente Italiano di Normazione (UNI).

In questi dieci anni d'attività il Gruppo di Studio Nazionale (GdS) Inquinamento *Indoor* dell'ISS, nel quale sono rappresentate le varie componenti ministeriali (Ministero della Salute, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali), le regioni e gli istituti di ricerca (Istituto Superiore di Sanità-ISS, Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR, Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro-INAIL, Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile-ENEA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale-ISPRA, Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente-SNPA), la cui composizione è riportata nelle pagine precedenti, ha elaborato una serie di documenti di riferimento, e svolto attività di formazione informazione, al fine di consentire e attuare azioni armonizzate a livello nazionale, e di portare una maggiore chiarezza, comprensione e conoscenza in uno dei temi di grandi attualità di questi anni.

I documenti del GdS Inquinamento *Indoor* dell'ISS, già pubblicati come *Rapporti ISTISAN* o documenti divulgativi (dove sono state formulate tra l'altro delle raccomandazioni per prevenire l'inquinamento dell'aria *indoor*, per migliorare i comportamenti, la sensibilizzazione culturale e la consapevolezza, la formazione, per ridurre l'esposizione e gli effetti sulla salute e per aumentare la competitività economica), intendono promuovere e favorire la progettazione e lo sviluppo di una strategia nazionale sulla qualità della aria *indoor*, che oggi rappresenta una priorità che il nostro Paese deve raggiungere. Di seguito si riporta l'elenco:

- *Rapporti ISTISAN 13/4: Strategie di monitoraggio dei Composti Organici Volatili (COV) in ambiente indoor;*
- *Rapporti ISTISAN 13/37: Strategie di monitoraggio dell'inquinamento di origine biologica dell'aria in ambiente indoor;*
- *Rapporti ISTISAN 13/39: Workshop. Problematiche relative all'inquinamento indoor: attuale situazione in Italia. Istituto Superiore di Sanità. Roma, 25 giugno 2012. Atti;*
- *Rapporti ISTISAN 15/4: Workshop. La qualità dell'aria indoor: attuale situazione nazionale e comunitaria. L'esperienza del Gruppo di Studio Nazionale Inquinamento Indoor. Istituto Superiore di Sanità. Roma, 28 maggio 2014. Atti;*

- *Rapporti ISTISAN 15/5: Strategie di monitoraggio per determinare la concentrazione di fibre di amianto e fibre artificiali vetrose aerodisperse in ambiente indoor;*
- *Rapporti ISTISAN 15/25: Parametri microclimatici e inquinamento indoor;*
- *Rapporti ISTISAN 16/15: Presenza di CO₂ e H₂S in ambienti indoor: conoscenze attuali e letteratura scientifica in materia;*
- *Rapporti ISTISAN 16/16: Strategie di monitoraggio del materiale particolato PM₁₀ e PM_{2,5} in ambiente indoor: caratterizzazione dei microinquinanti organici e inorganici;*
- *Rapporti ISTISAN 19/17: Qualità dell'aria indoor negli ambienti sanitari: strategie di monitoraggio degli inquinanti chimici e biologici;*
- *Opuscolo divulgativo dal titolo "L'aria nella nostra casa".*

Gaetano Settimo
Coordinatore del GdS Inquinamento *Indoor*