

Considerazioni sanitarie sui rischi derivanti dalla collocazione di un asilo nido in prossimità di scarichi fognari e di aree industriali con opifici insalubri.

Premessa

I bambini sono la parte di popolazione più sensibile ai rischi da esposizione a inquinanti ambientali (di aria, acqua e suolo) perché sono in crescita e i loro organi sono in evoluzione. Per questo motivo il periodo di maggiore vulnerabilità è quello dei primi 1000 giorni, cioè dal concepimento al compimento del 2° anno di vita. Gli effetti negativi causati dalla esposizione a inquinanti ambientali si esplicano su cervello, cuore e vasi, polmoni, reni e organi genitali, sistema immunitario e metabolismo. Pertanto, i primi 1000 giorni sono un periodo riconosciuto da OMS, Unicef e Ministero della Salute come critico per lo sviluppo neurologico, respiratorio, immunitario, endocrino e metabolico dei bambini. Da quanto sopra esposto ne deriva che: asili e scuole dell'infanzia devono essere collocati nelle aree a minor carico emissivo possibile, secondo linee guida OMS, EEA e le normative urbanistiche della maggioranza dei Paesi europei inclusa l'Italia.

1. Vulnerabilità specifica dei bambini e rischi nei primi 1000 giorni

Numerose evidenze scientifiche dimostrano che nei primi 1000 giorni:

- i polmoni sono in rapido sviluppo e altamente sensibili agli inquinanti
- l'encefalo attraversa fasi cruciali di crescita sinaptica e mielinizzazione, vulnerabili a neurotossici ambientali (PM2.5, NO₂, COV, metalli pesanti)
- il sistema immunitario è immaturo, quindi c'è maggiore rischio di infezioni respiratorie e gastrointestinali
- l'esposizione a inquinamento atmosferico aumenta il rischio futuro di asma, allergie, obesità, diabete, disturbi neurocognitivi

2. Rischi sanitari da prossimità a scarico fognario

Uno scarico fognario — anche se tecnicamente regolare — può emettere:

- idrogeno solforato (H₂S), che provoca irritazione occhi/vie aeree, cefalea, nausea e disturbi neurologici per esposizioni ripetute;
- ammoniaca, mercaptani, composti organici volatili (COV) odorigeni;
- bioaerosol con presenza di batteri, virus, funghi, endotossine.

Nei bambini questo può comportare:

- aumento di episodi di bronchite, wheezing, rinite irritativa;
- aggravamento dell'asma nei soggetti predisposti;
- disturbi del benessere (nausea, perdita di appetito, irritabilità, mal di testa);
- aumentato rischio di infezioni in caso di aerosolizzazione di reflui.

Per neonati e bambini nei primi 1000 giorni il rischio è maggiore per la fisiologica immaturità delle vie aeree e la maggiore frequenza respiratoria.

3. Rischi sanitari da prossimità ad area industriale insalubre

Gli opifici insalubri possono emettere:

- PM2.5 / PM10 (polveri fini ad alto potenziale infiammatorio) per uso di combustibili fossili e traffico pesante
- NO₂, SO₂, ozono secondario;
- composti organici volatili (solventi, benzene, IPA);
- metalli pesanti (piombo, cadmio, arsenico);
- rumore

Gli effetti documentati nei bambini includono:

- maggior rischio di asma, bronchite, infezioni respiratorie ricorrenti;
- riduzione della funzionalità polmonare;
- disturbi neurocognitivi e comportamentali (attenzione, memoria);
- maggiore rischio di malattie cardiovascolari e metaboliche nell'età adulta;
- aumento documentato del rischio di patologie onco-ematologiche in caso di esposizioni croniche a benzene e IPA.

Nei primi 1000 giorni, in particolare, tali esposizioni possono alterare:

- sviluppo cerebrale
- formazione del microbiota
- aumento dello stress ossidativo e dello stato infiammatorio
- suscettibilità futura a malattie croniche non comunicabili (obesità, ipertensione, ecc.)

4. Rischi combinati (sinergici) derivano dalla presenza simultanea di:

- scarico fognario (bioaerosol + gas irritanti)
- emissioni da aree industriali (PM2.5, COV, benzene)
- traffico correlato
- rumore cronico

tutto questo crea un ambiente ad alto rischio cumulativo, con possibilità di effetti sinergici documentati in letteratura. Anche per i bambini, e in particolare per quelli sotto i 2 anni, il profilo di rischio è più alto della somma delle singole esposizioni.

5. Ulteriori fattori aggravanti sono:

il fatto che i bambini non possono ridurre volontariamente l'esposizione. Il fatto che questo accade nelle vicinanze di sorgenti multiple e vicine di emissioni chimiche e biologiche e in un periodo della vita in cui i danni da esposizione possono essere permanenti.

6. Si raccomanda una valutazione ambientale integrata (ARPA/ASL) dei seguenti inquinanti:

- PM2.5, PM10, NO₂, COV, benzene, IPA
- H₂S, ammoniaca
- bioaerosol
- rumore
- qualità dell'aria indoor

Ma comunque, alla luce delle evidenze disponibili, la collocazione dell'asilo in un'area insalubre non garantisce condizioni adeguate di sicurezza sanitaria per una popolazione altamente vulnerabile come quella di 0–3 anni. Si raccomanda pertanto la delocalizzazione come scelta maggiormente conforme alla tutela della salute pubblica, in applicazione del principio di precauzione.

Bibliografia

1. World Health Organization. Air pollution and child health: prescribing clean air. Geneva: WHO; 2018. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-18-01>
2. European Environment Agency. Air pollution and children's health. EEA Report; 2023. <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2023>
3. UNICEF. The toxic truth: Children's exposure to air pollution. New York: UNICEF; 2017. <https://www.unicef.org/media/73246/file/The-toxic-truth-children%E2%80%99s-exposure-to-lead-pollution-2020.pdf>
4. Godoi AFL, Potgieter-Vermaak S, Godoi RH, et al. Human exposure to hydrogen sulphide in the vicinity of wastewater treatment plants. *Environ Monit Assess*. 2018;190:482. Godoi AFL, Grasel AM, Polezer G, et al. Human exposure to hydrogen sulphide concentrations near wastewater treatment plants. *Sci Total Environ*. 2018 Jan 1;610-611:583-590. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.07.209.
5. Qu X, Zhao Y, Yu R, Li Y, Falzone C, Smith G, Ikehata K. Health Effects Associated with Wastewater Treatment, Reuse, and Disposal. *Water Environ Res*. 2016 Oct;88(10):1823-55. doi: 10.2175/106143016X14696400495776.
6. Chiang TY, Yuan TH, Shie RH, Chen CF, Chan CC. Increased incidence of allergic rhinitis, bronchitis and asthma, in children living near a petrochemical complex with SO₂ pollution. *Environ Int*. 2016 Nov;96:1-7. doi: 10.1016/j.envint.2016.08.009.
7. Garcia E, Rice MB, Gold DR. Air pollution and lung function in children. *J Allergy Clin Immunol*. 2021 Jul;148(1):1-14. doi: 10.1016/j.jaci.2021.05.006.
8. To T, Zhu J, Stieb D, Gray N, Fong I, Pinault L, Jerrett M, Robichaud A, Ménard R, van Donkelaar A, Martin RV, Hystad P, Brook JR, Dell S. Early life exposure to air pollution and incidence of childhood asthma, allergic rhinitis and eczema. *Eur Respir J*. 2020 Feb 20;55(2):1900913. doi: 10.1183/13993003.00913-2019.
9. Castagna A, Mascheroni E, Fustinoni S, Montirosso R. Air pollution and neurodevelopmental skills in preschool- and school-aged children: A systematic review. *Neurosci Biobehav Rev*. 2022 May;136:104623. doi: 10.1016/j.neubiorev.2022.104623. Epub 2022 Mar 21. PMID: 35331818.
10. Sunyer J, Esnaola M, Alvarez-Pedrerol M, Forn S, Rivas I, López-Vicente M, Suades-González E, Foraster M, Garcia-Esteban R, Basagaña X, Viana M, Cirach M, Moreno T, Alastuey A, Sebastian-Galles N, Nieuwenhuijsen M, Querol X. Association between traffic-related air pollution in schools and cognitive development in primary school children: a prospective cohort study. *PLoS Med*. 2015 Mar 3;12(3):e1001792. doi: 10.1371/journal.pmed.1001792.
11. Sunyer J, Esnaola M, Alvarez-Pedrerol M, et al. Association between traffic-related air pollution in schools and cognitive development in primary school children: a prospective cohort study. *PLoS Med*. 2015 Mar 3;12(3):e1001792. doi: 10.1371/journal.pmed.1001792.
12. Environmental noise in Europe. 2020 <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/the-effect-of-environmental-noise-on-children>

13. Status report of air quality in Europe for year 2023
<https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2023>
14. UNICEF. Healthy environment for healthy children. 2020.
<https://www.unicef.org/media/91216/file/Healthy-Environments-for-Healthy-Children-Global-Programme-Framework-2021.pdf>
15. Mukharesh L, Phipatanakul W, Gaffin JM. Air pollution and childhood asthma. Curr Opin Allergy Clin Immunol. 2023 Apr 1;23(2):100-110. doi: 10.1097/ACI.0000000000000881. Epub 2022 Nov 24.
16. Gauderman WJ, Urman R, Avol E, et al. Association of improved air quality with lung development in children. N Engl J Med. 2015 Mar 5;372(10):905-13. doi: 10.1056/NEJMoa1414123.
17. Nuvolone D, Della Maggiore R, Maio S. et al. Geographical information system and environmental epidemiology: a cross-sectional spatial analysis of the effects of traffic-related air pollution on population respiratory health. Environ Health. 2011 Mar 1;10:12. doi: 10.1186/1476-069X-10-12.
18. Piano nazionale della prevenzione 2020-2025
https://www.epicentro.iss.it/piano_prevenzione/pnp-2020-25#:~:text=Esso%20mira%20a%20garantire%20sia,consapevolezza%20che%20la%20salute%20%C3%A8
19. Linee Guida 133/2016 - Ispra. isprambiente.gov.it. <https://www.isprambiente.gov.it> › pubblicazioni
20. Filippini T, Heck JE, Malagoli C, et al. A review and meta-analysis of outdoor air pollution and risk of childhood leukemia. J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev. 2015;33(1):36-66. doi: 10.1080/10590501.2015.1002999.
21. Air pollution and children's health.
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/air-pollution-and-childrens-health>

Estratto dal Rapporto dell'Agenzia Europea dell' Ambiente su Inquinamento dell'aria e salute dei bambini nella parte che riguarda scuole e asili.

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/air-pollution-and-childrens-health>.
24/04/23.

Buone pratiche a livello locale: attenzione a scuole e asili

A livello locale, dove si verificano esposizioni, è possibile prendere in considerazione alcune buone pratiche per ridurre l'esposizione nei bambini. Spesso, queste buone pratiche si concentrano sui diversi microambienti in cui i bambini trascorrono la maggior parte del loro tempo: casa, scuole/asili (inclusi cancelli, aree di carico e scarico, aule e parchi giochi), attività al chiuso e all'aperto che non si svolgono né a casa né a scuola, e trasporti, inclusi gli spostamenti per andare a scuola. Le concentrazioni di inquinamento atmosferico nei cortili delle scuole, nei parchi giochi e nei punti di carico e scarico sono fortemente influenzate dalla vicinanza alle strade vicine, dalla densità del traffico e dal flusso del traffico (Rivas et al., 2018; Boniardi et al., 2021; Osborne et al., 2021). Ad esempio, in uno studio recente, la concentrazione di PM_{2.5} si intensifica di circa un fattore tre all'ingresso della scuola durante le ore di carico e scarico, a causa delle code delle auto (Kumar et al., 2020). Ridurre l'inquinamento atmosferico intorno alle scuole può contribuire in modo significativo a ridurre la dose di inquinanti atmosferici inalata quotidianamente dagli studenti.

Questa riduzione può essere ottenuta in vari modi.

Istituzione di zone ad aria pulita intorno alle scuole.

L'istituzione di "zone ad aria pulita" intorno alle scuole può ridurre la concentrazione di inquinanti presenti nelle vicinanze. Livelli di inquinamento più bassi possono essere ottenuti attraverso restrizioni al traffico, come zone con divieto di sosta intorno alle scuole (Ryan et al., 2013; Rumchev et al., 2021; Mendoza et al., 2022), "strade scolastiche" (ovvero con un divieto di circolazione all'inizio e alla fine della giornata scolastica nelle immediate vicinanze della scuola) o lo spostamento dei punti di carico/scarico lontano dagli ingressi delle scuole (Davis, 2020; Den Hond et al., 2020; Koppen et al., 2020; van Poppel et al. 2020; Huertas-Delgado et al., 2022).

Ubicazione di nuove scuole e modalità di trasporto.

Se una scuola è ancora in fase di progettazione, l'esposizione dei bambini all'inquinamento atmosferico può essere ridotta posizionandola lontano da fonti di inquinamento o da punti caldi ad alto inquinamento atmosferico, come già previsto in diversi paesi europei (NICE, 2017; Rijkswaterstaat Environment, 2022; Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz, 2022).

Questo principio, tuttavia, dovrebbe essere applicato con cautela, poiché l'ubicazione di una scuola influenza le principali modalità di spostamento da e per la scuola (An et al., 2021). Una scuola costruita in un sito con una migliore qualità dell'aria potrebbe essere più lontana dalle aree residenziali, richiedendo quindi un trasporto motorizzato che a sua volta potrebbe portare a livelli di esposizione più elevati presso la scuola. Una scuola situata più vicina alle abitazioni dei bambini, nel frattempo, potrebbe essere raggiungibile a piedi o in bicicletta, riducendo il traffico e migliorando la qualità dell'aria nelle vicinanze. Le modalità e i percorsi di pendolarismo sono un altro ambito di intervento in cui le buone pratiche possono ridurre l'esposizione.

Ad esempio, quando i bambini percorrono lo stesso percorso casa-scuola a piedi e in auto, i pedoni subiscono una dose maggiore di inquinanti. Tuttavia, prendendo un percorso alternativo di fondo o evitando la vicinanza alle code, i pedoni possono ridurre la loro dose. Infatti, studi dimostrano che i pedoni potrebbero essere disposti a cambiare percorso quando vengono informati sull'inquinamento (Dirks et al., 2016; de Nazelle et al., 2017; Rafiepourgatabi et al., 2021; Wolfe et al., 2021), optando per percorsi alternativi con minore esposizione ("percorsi di fondo").

Un maggior numero di bambini che vanno a scuola a piedi riduce anche il traffico motorizzato e il conseguente inquinamento causato dai veicoli privati. Posizionare le scuole lontano dalle strade ad alto traffico e a una distanza percorribile a piedi da casa può giovare alla salute dei bambini attraverso una minore esposizione all'inquinamento atmosferico (An et al., 2021), in particolare quando si utilizzano percorsi di fondo. Può anche giovare alla salute dei bambini attraverso una maggiore attività fisica (Chillón et al., 2015), una considerazione importante dato che nella maggior parte dei casi i benefici dell'attività fisica superano i rischi dell'inquinamento atmosferico (Tainio et al., 2021). In definitiva, tuttavia, considerazioni economiche, sociali e di altro tipo potrebbero impedire di modificare l'ubicazione delle scuole o di modificare le modalità di spostamento.

Progettazione delle scuole.

La progettazione delle strutture scolastiche e di assistenza all'infanzia può contribuire a ridurre al minimo l'esposizione dei bambini all'inquinamento atmosferico durante la loro permanenza. Ciò può comportare la collocazione delle stanze o delle aree più frequentate il più lontano possibile dal traffico stradale, la schermatura del parco giochi dietro edifici, muri o infrastrutture verdi (ad esempio, utilizzando piante) e la creazione di modelli di ventilazione naturale che favoriscano la dispersione degli inquinanti (An et al., 2021). Allo stesso tempo, è necessario prestare attenzione a

evitare una ventilazione non filtrata in caso di elevati livelli di inquinamento all'aperto nei pressi della scuola. Le infrastrutture verdi possono filtrare alcuni inquinanti atmosferici e alterare il flusso d'aria, modificando così le concentrazioni di inquinamento nei microambienti locali (Abhijith et al., 2017). Il tipo, l'altezza e la porosità della vegetazione influenzano notevolmente questo effetto depurativo, ma diverse soluzioni, dalle schermature di edera alle recinzioni con siepi, si sono dimostrate efficaci a livello locale (Tremper et al., 2017). Tremper e Green, 2018; Tomson et al., 2021; Redondo-Bermúdez et al., 2022). Oltre al loro effetto di miglioramento della qualità dell'aria, le infrastrutture verdi all'interno e intorno alle scuole offrono molteplici benefici sociali e ambientali, tra cui il raffreddamento, la protezione solare, le opportunità di attività fisica, l'accumulo di acqua, la conservazione dell'habitat, ecc. (Redondo-Bermúdez et al., 2022). Tuttavia, il livello di verde intorno alle scuole nelle aree urbane europee è basso. In media, poco più del 10% dell'area entro un raggio di 300 metri dalle strutture scolastiche è verde e solo il 6% è coperto da alberi (EEA, 2023). Le scuole con i dintorni più verdi tendono a trovarsi nell'Europa settentrionale.

Messaggi chiave del rapporto EEA:

I bambini sono particolarmente vulnerabili all'inquinamento atmosferico, dal grembo materno fino all'età adulta.

Si stima che oltre 1.200 decessi di persone di età inferiore ai 18 anni siano causati ogni anno dall'inquinamento atmosferico nei paesi membri e collaboratori dell'AEA.

L'inquinamento atmosferico causa anche basso peso alla nascita, asma, ridotta funzionalità polmonare, infezioni respiratorie e allergie nei bambini e negli adolescenti, nonché un aumento del rischio di malattie croniche in età adulta.

Traffico, riscaldamento e industria sono le principali fonti di inquinamento atmosferico in Europa; sebbene le emissioni siano diminuite, i livelli di inquinamento atmosferico non sono ancora sicuri.

Le politiche sulla qualità dell'aria dovrebbero proteggere la salute di bambini e adolescenti tenendo conto esplicitamente delle differenze nella loro biologia e nei percorsi di esposizione.

Migliorare la qualità dell'aria intorno a scuole e asili, in altri ambienti incentrati sull'infanzia e durante attività come gli spostamenti da scuola a scuola e lo sport può contribuire a ridurre l'esposizione.

Bambini e adolescenti non possono proteggersi dall'inquinamento atmosferico, né votare o influenzare le politiche pertinenti; solo gli adulti possono farlo per loro, ed è urgente.

Sintesi della normativa Europea e Italiana in materia di costruzione di asili nido:

La normativa italiana in materia di costruzione di asili nido (L.R. 16 Giugno 1980, n. 59 Norme sugli asili nido) prevede che la loro localizzazione avvenga, di norma, in **zone destinate a servizi o attrezzature di interesse comune** dagli strumenti urbanistici generali, garantendo specifici **requisiti igienico-sanitari e di sicurezza**. Sebbene non esista una singola legge nazionale che stabilisca distanze minime precise e universalmente valide da *tutte* le potenziali fonti di inquinamento, la legislazione impone che gli edifici siano salubri e non a rischio.

Localizzazione Urbanistica: La scelta dell'area è demandata principalmente ai **Piani Regolatori Generali (PRG) comunali**, che identificano le zone idonee per le attrezzature scolastiche, generalmente lontane da insediamenti industriali inquinanti o infrastrutture a traffico intenso.

Requisiti Igienico-Sanitari: Le strutture devono rispettare i requisiti stabiliti dai **Regolamenti Comunali d'Igiene** e dalle normative delle **ASL (Aziende Sanitarie Locali)**. Questi regolamenti richiedono condizioni di aere-illuminazione adeguate, pulizia degli ambienti e assenza di agenti nocivi, che implicitamente escludono aree soggette a grave inquinamento atmosferico, acustico o del suolo.

Sicurezza e Salute: La normativa pone un forte accento sulla sicurezza e la salute dei bambini, richiedendo che gli spazi esterni siano protetti e ad uso esclusivo, **separati da aree di parcheggio o viabilità carrabili per minimizzare i rischi (inclusi quelli legati al traffico e all'inquinamento veicolare)**.

Qualità dell'Aria Indoor: Esistono linee guida e normative specifiche che regolano la qualità dell'aria *all'interno* degli edifici scolastici, richiedendo sistemi di ricambio d'aria e monitoraggio per garantire un ambiente salubre.

L'Italia non ha una norma unica che stabilisce, ad esempio, una distanza fissa definita in metri da un'autostrada o da una fabbrica. La valutazione viene fatta **caso per caso** dagli enti locali (Comune e ASL) in fase di pianificazione urbanistica e di autorizzazione, basandosi su:

- Valutazioni di impatto ambientale (VIA).
- Valutazioni di impatto sanitario (VIS).
- **Rispetto dei valori limite degli inquinanti stabiliti dalla legge italiana ed europea**, che vanno quindi misurati (PM2.5, PM10, NO₂, COV, benzene, IPA, H₂S, ammoniaca, rumore, qualità dell'aria indoor

In sintesi, la costruzione in aree inquinate è impedita da un sistema di norme che, pur non fornendo distanze chilometriche precise, demanda agli enti locali il compito di garantire la **salubrità e l'idoneità** delle aree destinate all'infanzia, escludendo a priori le zone a rischio.

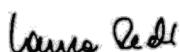
A livello **dell'Unione Europea non esiste una normativa unica e direttamente vincolante che stabilisca una distanza minima specifica** per la costruzione di asili nido da fonti di inquinamento. La localizzazione di tali strutture è principalmente regolata da **normative nazionali e locali**. Comunque, le **politiche e le direttive UE** spingono gli Stati membri a garantire un'elevata

qualità dell'aria, specialmente nelle aree frequentate dai bambini, e a considerare la localizzazione strategica degli edifici sensibili come misura preventiva essenziale.

Il quadro normativo europeo ha comunque prodotto in materia i seguenti pronunciamenti:

- **Direttive sulla Qualità dell'Aria:** L'UE ha adottato la revisione della Direttiva sulla qualità dell'aria ambiente (entrata in vigore a dicembre 2024), che stabilisce standard più rigorosi per vari inquinanti (come il PM2.5 e il biossido di azoto) con l'obiettivo di allinearsi maggiormente alle raccomandazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) entro il 2050. Gli Stati membri sono tenuti a monitorare la qualità dell'aria e a garantire che le concentrazioni di inquinanti non superino determinate soglie, in particolare attorno ad aree sensibili come scuole e ospedali.
- **Principio di Precauzione e Azione Preventiva:** La politica ambientale dell'UE si basa su principi chiave, tra cui il principio di precauzione e l'azione preventiva, che implicano l'adozione di misure per evitare danni anche in assenza di certezze scientifiche assolute. Questo supporta l'integrazione di considerazioni sulla qualità dell'aria nella pianificazione urbanistica.
- **Raccomandazioni e Linee Guida:** L'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) e la Commissione Europea promuovono attivamente linee guida e buone pratiche a livello locale per ridurre l'esposizione dei bambini all'inquinamento atmosferico. Queste includono la creazione di "zone aeree pulite" intorno alle scuole e la corretta ubicazione di nuove strutture lontano da fonti di inquinamento (es. strade ad alto traffico, aree industriali).

Roma, 20/11/2025



Laura Reali
Presidente ISDE Roma e
Lazio