

La qualità dell'aria di un ambiente può dipendere anche dal posizionamento delle prese d'aria esterna e delle emissioni di scarico, un aspetto trattato nella norma UNI EN 13779.

Qualità dell'aria – Posizionamento delle prese d'aria esterna e delle emissioni

di Cristiano Vergani

Una buona qualità dell'aria all'interno degli edifici dipende da molti fattori, più o meno influenti: alcuni tra questi hanno una particolare importanza, a partire dal corretto posizionamento delle prese d'aria esterna. Infatti, un errato posizionamento può rendere vani tutti gli accorgimenti adottati in sede di progetto per mantenere gli inquinanti interni ad un livello accettabile per il comfort e la salute degli occupanti.

Un tempo trascurata, la ventilazione meccanica sta conoscendo nel nostro Paese una fase di grande espansione, grazie all'evoluzione tecnica e progettuale in corso ed alla rinnovata sensibilità ai temi del comfort ambientale. Un ruolo importante si può ascrivere anche alla diffusione capillare della norma UNI 10339 del 1995, negli anni ripresa dalla quasi totalità dei regolamenti edilizi locali. Questa norma ha portato le basi della cultura d'impianto e ha stabilito i parametri di riferimento basilari per la progettazione. Nel 2005, limitatamente alla sola ventilazione degli ambienti non residenziali, è stata inoltre pubblicata la norma UNI EN 13779, una norma europea recepita nell'ambito della direttiva EPDB (direttiva 2002/91/CE sul contenimento energetico degli edifici). La UNI EN 13779, pur essendo da molti criticata per alcuni aspetti di genericità ed incompiutezza, ha introdotto diverse novità importanti, alcune delle quali già illustrate in passato su queste pagine (classificazione qualitativa delle categorie di aria, introduzione del concetto prestazionale ecc.). Tra i molti argomenti toccati, uno in particolare, a causa dei risvolti pratici che comporta, ha destato ultimamente l'attenzione degli addetti ai lavori: la determinazione del posizionamento delle prese d'aria esterna e delle emissioni dell'impianto di ventilazione.

Nell'edizione del 2003 (2005 per la versione UNI EN), compare (nell'Appendice A "Guidelines for good practice") un normogramma per la determinazione della distanza minima tra scarico d'aria viziata e presa d'aria esterna. Nella edizione di revisione in corso

(prEN 13779:2006), l'analisi del problema è stata ulteriormente approfondita, tramite l'aggiunta di ben 17 possibili casi differenti e degli annessi distinti metodi di calcolo. La questione è sicuramente importante, e merita la massima attenzione del progettista per evitare di incorrere in infortuni clamorosi: tuttavia, esaminando la procedura proposta nella norma, emerge qualche perplessità. Innanzi tutto, la profusione di esempi e di calcoli, volti fondamentalmente a definire la distanza minima tra presa d'aria ed eventuali scarichi nelle vicinanze, potrebbe indurre in molti una falsa sensazione di sicurezza, trascurando le indicazioni fondamentali che bisogna osservare "a monte" della definizione della distanza. Ad esempio, è perfettamente inutile definire tale distanza per mezzo del solo calcolo, se non si conosce la situazione dei venti dominanti sull'edificio. Occorre tenere ben presente, che la procedura di calcolo proposta si basa unicamente sull'analisi fluidodinamica dei flussi, in base ai corrispondenti valori di portata, velocità e direzione, senza tenere conto dell'effetto della temperatura e delle variabilità delle condizioni climatiche ambientali e delle altre possibili fonti di inquinanti esterni presenti nello scenario. Quindi, la mera applicazione del calcolo non rappresenta una garanzia sufficiente contro il pericolo di una possibile ripresa di aria contaminata. Questo non vuol certo dire che il calcolo teorico della distanza sia inutile, ma che esso rappresenta solo l'ultimo stadio di un processo molto più ampio, che comprende l'analisi di più fattori determinanti. La norma, in realtà, contiene alcune indicazioni supplementari e vari consigli utili, anche se, per forza di cose, non potendo assumere le funzioni di un manuale, si deve limitare ad un livello molto generico.

Come premessa generale, si può dire che si debbano mettere in atto tutti gli accorgimenti possibili, affinché l'aria raccolta all'esterno sia sempre il più possibile pulita, mentre le emissioni devono essere posizionate in modo da escludere ogni possibilità di rientro accidentale degli inquinanti. Inoltre, si deve evitare di raccogliere acqua sotto forma di gocce di pioggia o fiocchi di neve, condensa, aerosol proveniente da torri di raffreddamento. Subito dopo, è necessario pensare anche alla temperatura: a volte capita di vedere prese che raccolgono lo scarico dell'aria calda dai condensatori dei chiller, oppure poste al di sotto di roventi tettoie in lamiera, con le immaginabili conseguenze sul rendimento energetico nella stagione estiva. A prima vista, sembra facile soddisfare queste condizioni primarie ma, osservando gli impianti esistenti, ci si rende conto che praticamente nessuno le rispetta pienamente. Ad esempio, per evitare trascinamenti all'interno dell'impianto (non solo pioggia o neve, ma anche polveri grossolane, foglie ecc.) la velocità dell'aria sulla presa non dovrebbe superare i $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (vedi anche la norma EN

13030). In pratica, chi vuole rispettare questo parametro, si trova sempre in grave difficoltà, perché tutte le griglie di presa standard possiedono una superficie frontale utile insufficiente; inoltre, ben di rado gli spazi tecnici a disposizione permettono di inserire prese e tratti iniziali di dimensioni maggiorate. Senza contare gli aspetti economici, che rappresentano spesso il limite principale: l'aggravio di costi che comporterebbe questo limite di velocità in ingresso è considerato intollerabile, perché in genere si pensa al costo del primo impianto e non ai costi successivi che, in tutta probabilità, altri dovranno sopportare. Un altro limite importante, consiste nell'affollamento sempre maggiore di impianti in copertura, come accade di frequente nei centri di ricerca, negli ospedali, nelle università, nelle industrie chimiche e farmaceutiche, specialmente nel caso di edifici con rapporto volume/copertura sfavorevole: a volte, sui tetti è possibile trovare in pochi metri quadri una tale quantità di macchine, camini e prese d'aria, da rendere molto difficile il rispetto delle più elementari regole di posizionamento. Per quanto riguarda invece il settore residenziale, bisogna tenere conto delle difficoltà rappresentate, in un Paese come il nostro caratterizzato da un grande patrimonio edilizio in contesti storici, dalle ristrutturazioni in condizioni "impossibili". Parlando con professionisti che operano ad esempio a Venezia, piuttosto che a Perugia o a Firenze, è facile cogliere la difficoltà di convivenza tra le norme più recenti e la realtà applicative quotidiane. In questi casi, al fine di armonizzare le norme con la realtà della pratica quotidiana, può assumere molta importanza il ruolo dei regolamenti locali.

Requisiti fondamentali per le prese d'aria esterna

Prima di entrare nel merito, è doveroso sottolineare che i requisiti riportati nella norma UNI EN 13779, per quanto riguarda sia le prese d'aria sia i punti di emissione, sono riportati in un'appendice a carattere informativo. Essi rappresentano quindi solo delle raccomandazioni, che devono essere interpretate ed adattate con buon senso ed intelligenza alla realtà specifica della situazione. Vediamo quindi quali sono i punti essenziali da osservare, per garantire una ottimale qualità dell'aria esterna immessa nel nostro impianto:

- Rispettare una distanza minima orizzontale di 8 metri da fonti stabili di inquinanti (es. depositi di rifiuti, parcheggi usati frequentemente da tre o più auto, strade, camini ecc.);
- Evitare le posizioni sottovento rispetto alle torri evaporative;

- Non prelevare aria in facciata se prospiciente ad una strada trafficata. Se è l'unica opzione, mantenere una quota più elevata possibile;
- Non prelevare aria al di sotto del piano stradale. Rispettare una quota minima di almeno 3 metri tra il punto inferiore della presa e la superficie del terreno (la norma UNI 10339 prescrive attualmente una quota minima di 4 metri);
- Quando la concentrazione degli inquinanti intorno all'edificio è omogenea, privilegiare il posizionamento della presa nella direzione di provenienza dei venti dominanti;
- Evitare le posizioni troppo vicine a strutture in pieno sole a rischio di surriscaldamento estivo;
- Se esiste il rischio di aspirare acqua in qualunque forma (pioggia, neve, aerosol) oppure inquinanti grossolani, limitare la velocità dell'aria a $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (in alternativa è consigliabile proteggere la sezione d'ingresso, ad esempio con una apposita rete ad effetto coalescente in materiale plastico);
- L'estremità inferiore di una presa, posta in copertura, deve essere ad una quota di almeno 1,5 volte la massima altezza prevista di un'eventuale deposizione di neve (oppure prevedere una opportuna tettoia di protezione);
- La posizione deve essere tale da non ostacolare una accurata pulizia periodica.

Requisiti fondamentali per i punti di emissione

Il corretto posizionamento del punto di emissione all'esterno dell'aria reflua d'impianto, dipende innanzi tutto dalla classe qualitativa di appartenenza (EHA 1÷4, dove EHA 1 corrisponde alla meno inquinata). In presenza di aria di classe EHA 1, lo scarico può avvenire anche in facciata, purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- Almeno 8 metri di distanza dall'edificio più vicino;
- Una distanza di almeno due metri da una presa d'aria esterna posta sulla stessa parete. L'emissione deve avvenire preferibilmente ad una quota superiore rispetto alla presa;
- La portata di emissione non deve essere superiore a $0,5 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ e la velocità deve essere maggiore di $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

In tutti gli altri casi, si deve evitare il posizionamento in facciata. Il punto di emissione dovrà invece essere situato oltre il punto più alto della copertura, sempre tenendo conto del possibile depositarsi della neve, secondo le medesime modalità viste per le prese d'aria. Una concentrazione di inquinanti particolarmente elevata nel flusso in uscita potrebbe richiedere quote e velocità di espulsione maggiori (si ricorda comunque che la maggior parte dei regolamenti edilizi locali prescrive, per le emissioni inquinanti, una quota di almeno 1 metro superiore al colmo del tetto).

Distanza minima tra i punti di presa e di emissione

La distanza minima da tenere tra griglie di presa ed aperture, condotte o camini di emissione, dipende prevalentemente dalla qualità dell'aria espulsa, e può essere indicativamente calcolata per mezzo di un apposito normogramma. Per le categorie da EHA 1 a 3, la distanza è definita dalla sola classe di appartenenza. Per la classe AHA 4 le distanze sono invece maggiori, ed in più dipendenti dalla velocità di espulsione (a velocità maggiori corrispondono distanze proporzionalmente più contenute). Rimane in evidenza la raccomandazione di considerare attentamente gli altri fattori che possono influire sulla corretta determinazione della distanza minima: in particolare, la presenza di venti ed il loro comportamento al variare del tempo (variabilità giornaliera, stagionale), l'altezza dell'edificio e degli edifici adiacenti (all'aumentare della quota corrisponde un aumento della velocità dei venti, mentre edifici vicini più alti possono diminuire fortemente la motilità dell'aria nelle zone sottovento). Deve inoltre essere considerata la differenza di temperatura tra i flussi in ingresso ed in uscita e quella con l'ambiente circostante; una temperatura relativamente elevata del flusso di emissione rappresenta la situazione più favorevole per impedire il rischio di contaminazione della presa d'aria esterna.

Categoria	Descrizione	Esempi di ambienti di provenienza
ETA1 - EHA1	<p>Aria estratta o espulsa a basso livello di inquinamento</p> <p>Aria proveniente da locali nei quali le principali fonti di emissione sono i materiali e le strutture di costruzione, e da locali occupati dove le fonti di emissione principali sono il metabolismo umano e i materiali e le strutture di costruzione. Sono esclusi i locali dove è consentito fumare.</p>	<p>Uffici, compresi piccoli magazzini integrati, spazi per il servizio pubblico, classi scolastiche, scalinate, corridoi, sale conferenza, spazi commerciali privi di fonti di emissione addizionali.</p>
ETA2 - EHA2	<p>Aria estratta o espulsa a modesto livello di inquinamento</p> <p>Aria proveniente da locali occupati che contiene più impurità provenienti dalle stesse fonti e/o da attività umane rispetto alla categoria 1.</p>	<p>Sale da pranzo, cucine per la preparazione di bevande calde, negozi, locali magazzino in edifici per uffici, stanze di albergo, spogliatoi.</p>
ETA3 - EHA 3	<p>Aria estratta o espulsa ad alto livello di inquinamento</p> <p>Aria proveniente da locali nei quali l'emissione di umidità, processi, sostanze chimiche, ecc. riducono sensibilmente la qualità dell'aria.</p>	<p>Bagni e lavatoi, saune, cucine, alcuni laboratori chimici, sale per le fotocopie, locali progettati appositamente per fumatori.</p>
ETA4 - EHA4	<p>Aria estratta o espulsa ad altissimo livello di inquinamento</p> <p>Aria contenente odori e impurità dannosi per la salute in concentrazioni sensibilmente più elevate di quelle permesse per l'aria interna nelle zone occupate.</p>	<p>Cappe aspiranti per uso professionale, piani cottura e scarichi locali di cucine, garage e gallerie, parcheggi, locali adibiti all'utilizzo di vernici e solventi, locali contenenti biancheria sporca, locali contenenti rifiuti organici alimentari, sistemi di aspirazione centralizzati, locali per fumatori e alcuni laboratori chimici.</p>

Tabella 1 – Classificazione dell'aria estratta (ETA) ed espulsa (EHA)

Traduzione e parziale adattamento della classificazione riportata nella UNI EN 13779:2005. La qualità effettiva dell'aria espulsa dipende dalla qualità complessiva delle arie estratte raccolte dall'impianto.



Figura1

Un eccessivo affollamento di impianti in copertura può comportare un notevole rischio di contaminazione per le prese d'aria esterna. E' necessario sopraelevare il più possibile i punti di emissione più inquinanti, tenendo conto anche dell'effetto schermante degli edifici più alti posti nelle vicinanze.



Figura 2

Un esempio di classica disposizione dei terminali di impianto in comunicazione con l'esterno. L'estremità rivolta verso il basso può minimizzare il rischio di aspirazione delle gocce di pioggia, a patto di contenere la velocità dell'aria entro certi limiti. Per l'espulsione, sarebbe comunque preferibile indirizzare il terminale verso l'alto e tenere una velocità dell'aria relativamente elevata.

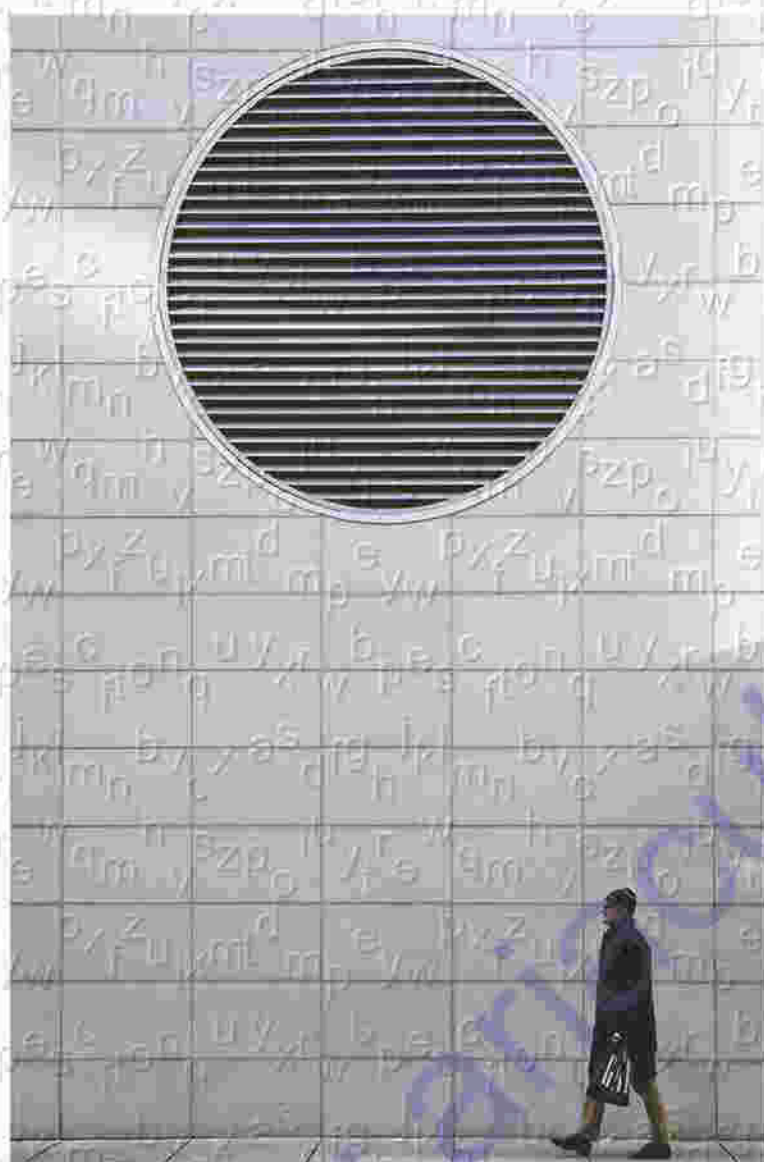


Figura 3

Una presa d'aria esterna in facciata, se correttamente realizzata, può costituire un elemento architettonico interessante. In ogni caso, è necessario rispettare una quota minima dal piano stradale e tenere una velocità di aspirazione contenuta, per evitare un trascinarsi eccessivo di contaminanti.



Figura 4

Specialmente in ambito industriale, è necessario prestare la massima attenzione alla presenza di emissioni molto pericolose ma a volte poco appariscenti: le tubazioni verticali sulla destra sono terminazioni di sfiato di serbatoi contenenti solventi organici.



Figura 5

Particolarmente insidiosa è la presenza di torri di raffreddamento nei dintorni dei punti di presa dell'aria esterna. Posizioni e distanze devono essere particolarmente curate, perché anche una banale trascuratezza nella manutenzione delle torri può comportare dei rischi di contaminazione biologica (Legionella) e chimica (additivi di processo).

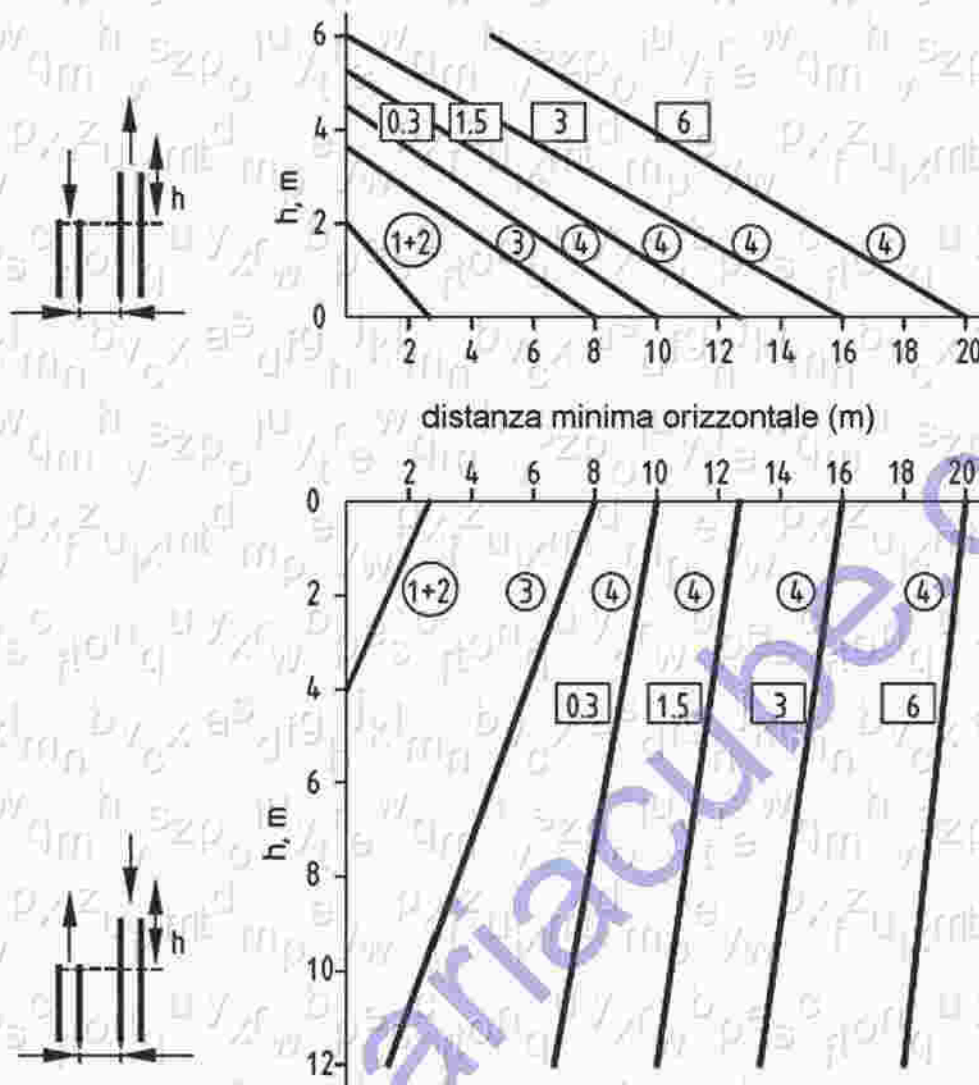


Figura 6

Normogramma presente in appendice della norma UNI EN 13779 per il calcolo della distanza minima e della differenza di quota tra punti di presa e di emissione. La parte superiore si riferisce al caso in cui l'espulsione è posizionata ad una quota più elevata rispetto alla presa, mentre la parte inferiore è riferita al caso contrario. I numeri cerchiati indicano le classi di qualità dell'aria espulsa EHA 1÷4, mentre i numeri inscritti in un rettangolo rappresentano i valori di portata delle emissioni espressi in $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

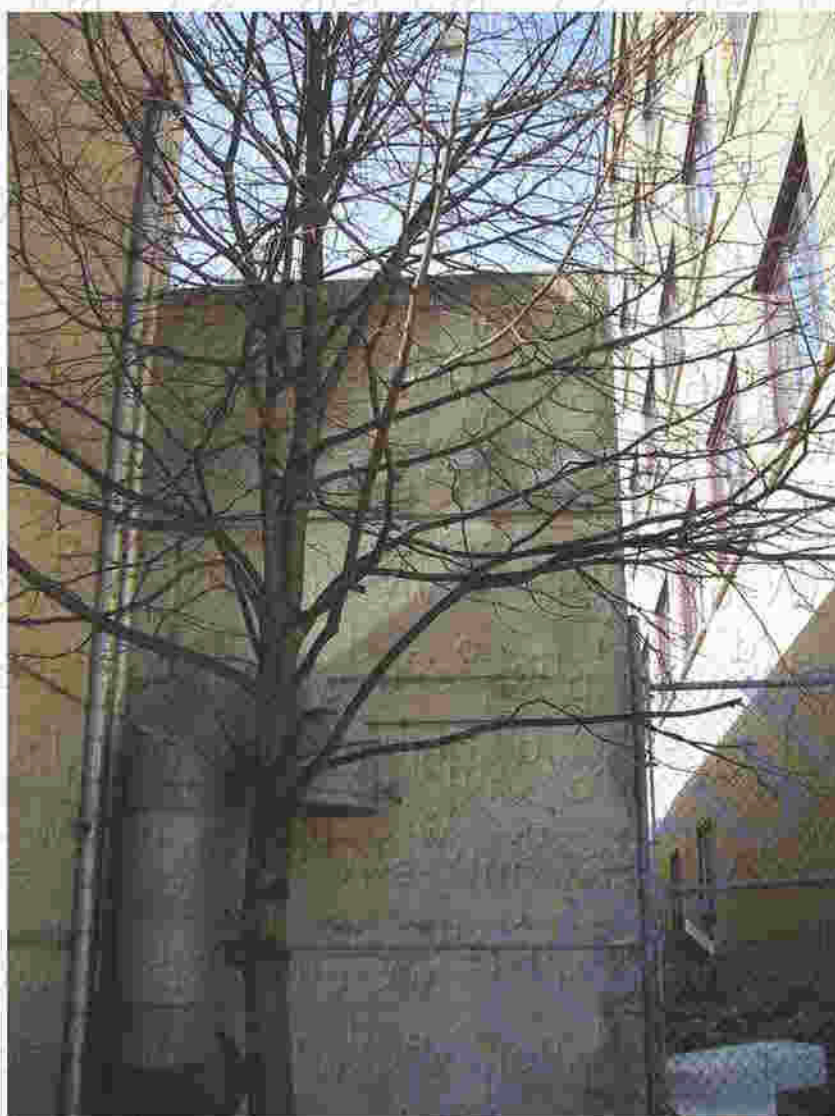


Figura 7

In caso di necessità è possibile prelevare l'aria anche da un vicolo poco pulito, ma è essenziale, in questi casi, mantenere la massima distanza possibile dal piano stradale e da eventuali cumuli di rifiuti.



Figura 8

Esistono dei contesti nei quali le raccomandazioni normative devono essere interpretate con una certa elasticità, attraverso il supporto dei regolamenti edilizi locali, di molto buon senso e, come estremo rimedio, del ricorso motivato alle deroghe.