

Principi di selezione dei filtri molecolari

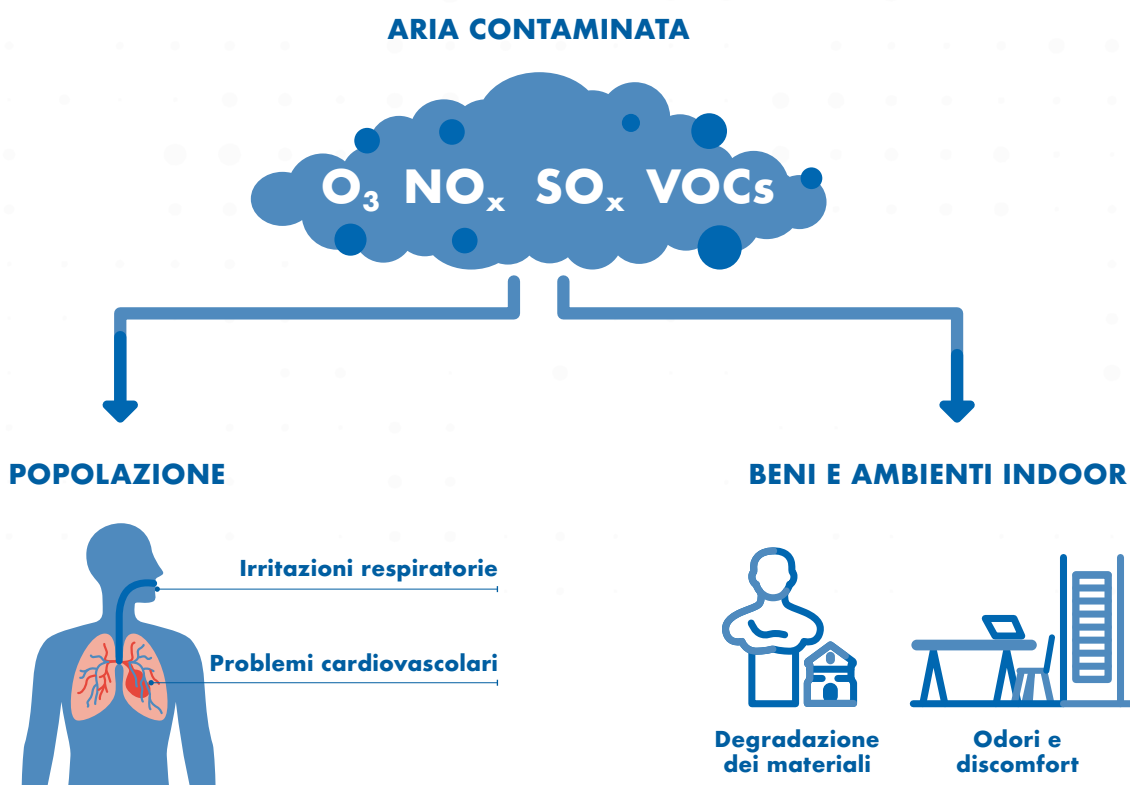
GUIDA PRATICA BASATA SULLA NORMA ISO 10121-3



Perché la filtrazione molecolare è fondamentale

L'inquinamento dell'aria esterna non è costituito solo da particelle. Molti contaminanti nocivi sono gas e vapori che non possono essere rimossi dai tradizionali filtri per particolato.

I principali inquinanti gassosi includono:



Per questo motivo, molti sistemi di ventilazione oggi richiedono una adeguata filtrazione molecolare, in particolare in:



**Ospedali e strutture
sanitarie**



**Aeroporti e hub
di trasporto**



**Musei
e archivi**



**Edifici pubblici
e commerciali**

Per semplificare la specifica dei filtri molecolari, la serie di norme ISO 10121 fornisce metodi di prova armonizzati a livello internazionale e una classificazione delle prestazioni per la filtrazione in fase gassosa.

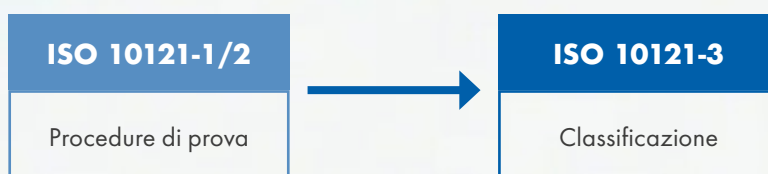
Cosa introduce la ISO 10121-3

La parte più recente della norma **ISO 10121-3**, introduce un elemento precedentemente assente.



Un sistema di classificazione per i filtri molecolari destinati alla ventilazione generale

Mentre le parti precedenti della ISO 10121 definiscono procedure di prova di laboratorio, la ISO 10121-3 fornisce un metodo pratico per **classificare e confrontare gli elementi filtranti**.



In termini semplici:	Questo permette:
La ISO 10121-3 svolge un ruolo analogo a quello della ISO 16890 per la filtrazione del particolato. Consente di classificare i filtri in base alle loro prestazioni nei confronti di inquinanti gassosi rappresentativi presenti nell'aria esterna .	- un confronto più semplice tra prodotti - specifiche più chiare nei progetti di impianti HVAC - una selezione dei filtri più affidabile Al posto di descrizioni generiche come "filtro a carbone attivo" , i progettisti possono ora specificare una classe prestazionale definita .

Inquinanti di riferimento nella ISO 10121-3

Il sistema di classificazione utilizza gas rappresentativi per riflettere le principali fonti di inquinamento che influenzano l'aria di mandata.

I principali gas di riferimento includono:



**Ozono
(O₃)**

Un forte ossidante generato da reazioni fotochimiche in atmosfera.



**Biossido di azoto
(NO₂)**

Inquinante legato al traffico e ai motori a combustione.



**Biossido di zolfo
(SO₂)**

Associato principalmente a emissioni industriali e combustibili fossili.



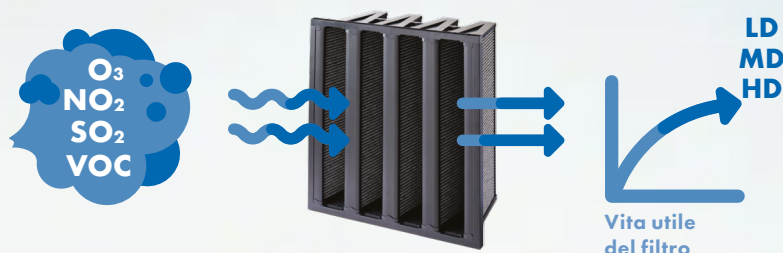
**Toluene
(rappresentativo dei VOC)**

Un composto comunemente utilizzato come indicatore dei composti organici volatili.

Questi gas rappresentano **diversi comportamenti di adsorbimento**, garantendo che la classificazione rifletta le prestazioni in condizioni reali.

Come funziona la classificazione

La ISO 10121-3 valuta i filtri misurando l'**efficienza di rimozione dei gas nel tempo** quando esposti a specifici inquinanti.



Durante il test:	Le prestazioni vengono quindi tradotte in una classificazione basata su due parametri chiave:
- Viene introdotta una concentrazione controllata di gas in un banco prova. - Il filtro rimuove l'inquinante tramite adsorbimento o chemisorbimento. - L'efficienza viene misurata mentre il filtro si carica progressivamente.	- efficienza media di rimozione - vita utile del filtro Insieme, questi parametri forniscono un'indicazione realistica di quanto efficientemente il filtro funzioni e per quanto tempo mantenga tale prestazione.

Classificazione della vita utile: LD, MD e HD

La ISO 10121-3 introduce tre categorie di **durata operativa** dei filtri molecolari in condizioni di prova definite.

Classe	Significato	Applicazioni tipiche
LD – Low Duty	Vita utile più breve	Ambienti a bassa concentrazione di inquinanti
MD – Medium Duty	Prestazioni bilanciate, capacità 4 volte superiore a LD	Ambienti urbani
HD – Heavy Duty	Vita utile estesa, capacità 16 volte superiore a LD	Ambienti urbani o industriali altamente inquinati

I filtri con durata inferiore a LD sono classificati come vLD (very Low Duty).

La classe di durata indica **per quanto tempo il filtro mantiene prestazioni efficaci prima del decadimento**.
Dipende da:

Quantità e capacità del materiale adsorbente	Tempo di contatto contaminante-media	Geometria del filtro e distribuzione del flusso
--	--------------------------------------	---

I filtri di classe superiore contengono generalmente **maggiore volume di adsorbente**, garantendo maggiore durata e capacità.

Efficienza media di rimozione

Oltre alla durata, la ISO 10121-3 definisce anche
l'efficienza media di rimozione.

Questo parametro rappresenta la **prestazione media durante il periodo di test**,
non solo quella iniziale.

Fornisce un'indicazione più realistica delle prestazioni lungo tutta la vita del filtro.

Tiene conto di:

Cinetica di adsorbimento	Interazione gas-adsorbente	Saturazione progressiva
--------------------------	----------------------------	-------------------------

Questo approccio evita confronti fuorvianti basati solo sull'efficienza iniziale,
che può diminuire rapidamente.

Selezione pratica del Filtro

La selezione si basa su tre passaggi.

1 Identificare gli inquinanti

Determinare i gas presenti nell'aria esterna.

Fonti utili:

- ✓ Reti di monitoraggio
- ✓ Agenzie ambientali
- ✓ Studi locali
- ✓ stazioni aeroportuali o urbane

Esempi*:

Aree urbane	Zone industriali	Aeroporti
		 Picchi elevati
NO _x 40%	SO _x 35%	NO _x 45%
O ₃ 30%	VOCs 30%	O ₃ 25%
VOCs 20%	NO _x 25%	VOCs 20%
SO _x 10%	O ₃ 10%	SO _x 10%

2 Definire la qualità dell'aria interna

Stabilire le concentrazioni accettabili in funzione di:

- ✓ Linee guida sanitarie
- ✓ Normative
- ✓ Obiettivi di comfort

Ambienti critici:



Sanità



Musei e archivi

3 Selezionare la classe ISO 10121-3

La filtrazione molecolare deve essere parte di un approccio di **ingegneria della qualità dell'aria**.

Permette di scegliere un filtro con:

- ✓ Capacità mirata sui contaminanti
- ✓ Durata adeguata
- ✓ Prestazioni comparabili

* Queste percentuali non rappresentano valori atmosferici assoluti, ma sono indicatori della rilevanza di ciascun contaminante ai fini della progettazione dei sistemi di filtrazione. Possono variare considerevolmente in funzione della stagione e della distanza dalle sorgenti del contaminante.

Oltre gli standard: Progettiamo la soluzione migliore

Mentre la ISO 10121-3 fornisce uno schema di classificazione, una efficace filtrazione molecolare passa attraverso la progettazione dell'intero sistema.

Tra i principali aspetti della progettazione, vanno inclusi:

- ✓ Tempo di residenza
- ✓ Condizioni termoigrometriche
- ✓ Profondità e volume di media adsorbente
- ✓ Strategie manutentive
- ✓ Concentrazione di contaminante a monte

Per le massime prestazioni, la filtrazione molecolare deve fare parte di un più ampio approccio di ingegneria della qualità dell'aria

Il Futuro della qualità dell'aria

I sistemi HVAC devono gestire sia particolato che inquinanti gassosi. La combinazione di:



consente un approccio completo alla progettazione. Questo permette di realizzare ambienti **più salubri, sicuri e resilienti**.

SagiCofim S.p.A. Single Member Company
subject to the management and coordination
of SYSTEMAIR AKTIEBOLAG

via Firenze 1
20063 Cernusco sul Naviglio
Milan Italy
T. +39 02 92 902 1
info@sagicofim.com
www.sagicofim.com

