

7.40 Introduzione agli impianti di ventilazione

L'inquinamento dell'aria all'interno degli edifici è conseguenza diretta della presenza dell'uomo e delle sue attività. Alle cause fisiologiche (metabolismo e traspirazione) spesso si aggiungono vapori di cucina, fumo, esalazione di materiali vari, concentrazioni di polvere con effetti pericolosi per la salute.

Da ciò la necessità di ventilare (come prevede la legge 27 maggio 1975, n. 166), di controllare cioè la qualità dell'aria negli ambienti chiusi.

Tale legge prevede, ad esempio, l'installazione, nei servizi igienici ubicati in ambienti non direttamente areati ed illuminati dall'esterno (bagni ciechi), di un adeguato sistema di ventilazione forzata, che assicuri un ricambio medio orario non inferiore a 5 volte la cubatura degli ambienti stessi.

Come ventilare. La sostituzione dell'aria inquinata di un locale, o di una serie di locali, con aria più pura proveniente dall'esterno, si può ottenere in due modi: aprendo una finestra oppure impiegando un aspiratore.

Tra le due soluzioni, la prima comporta effetti a volte indesiderabili, soprattutto nella stagione invernale: brusco raffreddamento dell'ambiente, con conseguente maggior spesa di riscaldamento per riportarlo in temperatura, impossibilità o disagio a rimanere nel locale investito dalla corrente d'aria fredda e, infine, rischio non trascurabile per la salute, a causa del rapido passaggio dal caldo al freddo.



Fig. 7.125 - Come ventilare: a) Aprendo una finestra - b) Impiegando un aspiratore (Vortice).

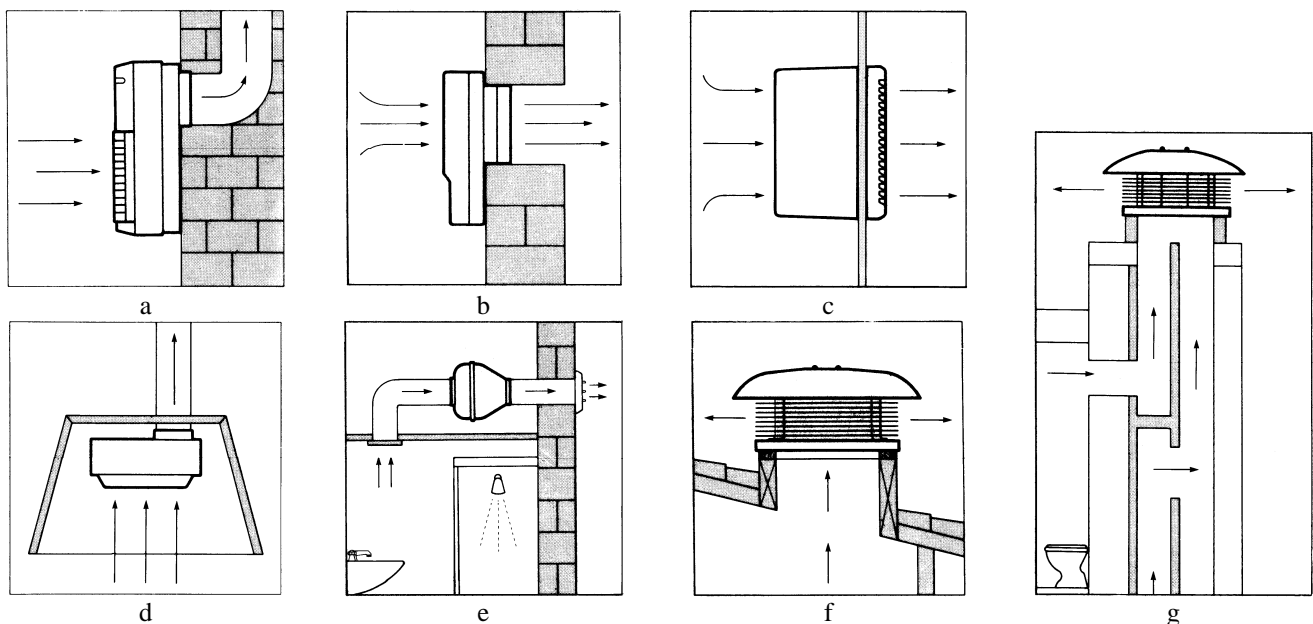


Fig. 7.126 - Tipi di aspiratore: a) Da parete con scarico in canalizzazione - b) Da parete con scarico all'esterno - c) Da vetro con scarico esterno - d) Da cappa con scarico in canalizzazione - e) Da canalizzazione - f) Per impianti centralizzati (1) - g) Per impianti centralizzati (2) (Vortice).

I sistemi per cambiare l'aria. In commercio sono disponibili vari tipi di aspiratori come riportato di seguito (v. fig. 7.126).

- Aspiratori a parete con scarico in canalizzazione: in questo caso per vincere la resistenza al passaggio dell'aria della canalizzazione occorre installare un aspiratore centrifugo.
- Aspiratori da parete con scarico all'esterno: questa soluzione utilizza normalmente un aspiratore elicoidale.
- Aspiratori da vetro (da finestra) con scarico all'esterno: anche questa soluzione prevede modelli elicoidali.

- Aspiratori da cappa con scarico in canalizzazione (cucine).
- Aspiratori da canalizzazione lontani dalla bocca di aspirazione.
- Aspiratori per impianti centralizzati con o senza condotto.

Scelta del tipo di aspiratore. Nella tab. 7.56 sono indicate le portate minime di aria esterna e di estrazione da adottare per le diverse tipologie edilizie.

In particolare, l'indice di affollamento (n_s) identifica il numero di persone presenti per ogni metro quadrato di superficie calpestabile come specificato dalla norma UNI 10339.

Categorie di edifici (tratto dalla norma UNI 10339:1995 - 30/06/1995)			Portata d'aria di estrazione			
			In base all'affollamento	In base alla superficie	In base al volume	Indice di affollamento (n_s)
Edifici residenziali	Abitazioni civili	Soggiorni e camere da letto	11			0,04
		Cucina, bagni, servizi			4	
	Abitazioni collettive	Sale riunioni	9			0,6
		Camere	11			0,05
		Cucina		16,5		
		Bagni, servizi			4	
		Ingresso, soggiorni	11			0,2
	Alberghi	Sale conferenze	5,5			0,6
		Sale da pranzo	10			0,6
		Camere	11			0,05
		Bagni di camere			4	
		Servizi			8	
Uffici		Singoli	11			0,06
		Open space	11			0,12
		Sale riunioni	10			0,6
		Ced	7			0,08
		Servizi			8	
Ospedali		Degenze	11			0,08
		Corsie	11			0,12
		Camere sterili	11			0,08
		Sale mediche, soggiorni	8,5			0,05
		Terapie fisiche	11			0,2
Edifici pubblici	Cinema, teatri, sale riunioni	Servizi			8	
		Aree pubbliche, sale, sale riunioni	5,5			1,5
		Palcoscenici, studi TV	12,5			1,5
		Servizi			8	
		Borse titoli	10			0,5
	Musei, biblioteche e luoghi di culto	Sale d'attesa			8	
		Sale mostre	6			0,3
		Sale lettura	5,5			0,3
		Depositi libri		1,5		
		Luoghi di culto	6			0,8
		Servizi			8	
	Bar, ristoranti, sale da ballo	Bar	11			0,8
		Pasticcerie	6			0,8
		Sale da pranzo	10			0,6
		Sale da ballo	16,5			1,0
		Cucine		16,5		
Edifici commerciali	Grandi magazzini	Servizi			8	
		Piani interrati (*)	9			0,25
		Piani superiori	6,5			0,25
		Barbieri, parrucchieri	14			0,2
		Abbigliamento, mobili, fotografi	11,5			0,1
	Banche, fiere	Alimentari, lavasecco, farmacie	9			0,1
			10			0,2
Edifici sportivi	Piscine, saune	Sala vasca (**)		2,5		0,3
		Spogliatoio, servizi			8	
		Saune (**)		2,5		
		Palazzetti sportivi	6,5			1,5
		Bowling	10			0,6
	Palestre	Campi da gioco	16,5			0,2
		Zone spettatori	6,5			1,5
		Spogliatoio, servizi			8	
		Sevizi pubblici			8	
Edifici scolastici		Asili nido, scuole materne	4			0,4
		Aule scuole elementari	5			0,45
		Aule scuole medie inferiori	6			0,45
		Aule scuole medie superiori	7			0,45
		Aule universitarie	7			0,6
		Servizi			8	
		Biblioteche, sale lettura	6			0,3
		Aule musica e lingue	7			0,5
		Laboratori	7			0,3
		Sale insegnanti	6			0,3

(*): Verificare i regolamenti locali. (**): Valori più elevati possono essere richiesti per il controllo dell'umidità

Tab. 7.56 - Portata di aria esterna e di estrazione da adottare per diverse tipologie edilizie.

Per effettuare il calcolo, e la conseguente scelta del tipo di ventilatore, si può procedere nei seguenti modi.

- 1) Nel caso in cui il calcolo debba essere fatto **in base al numero di persone**, occorre moltiplicare il numero riportato nella tab. 5.49 (in base all'affollamento) per il numero delle persone che stazionano nell'ambiente. Per determinare la portata d'aria in m^3/h basta moltiplicare il valore ottenuto per 3,6. Per esempio, nel caso di un'abitazione civile, un soggiorno ha un indice pari a 11; se vi stazionano 2 persone, la portata di aria risulta pari a $2 \cdot 11 \cdot 3,6 = 79,2 \text{ m}^3/\text{h}$. Ciò significa che occorrerà scegliere un apparecchio in grado di erogare almeno $79,2 \text{ m}^3/\text{h}$. Se non si conosce il numero di persone, si deve moltiplicare il valore in tab. 5.49 relativo all'indice di affollamento per la superficie del locale, quindi procedere come descritto in precedenza. Per esempio, nel caso di una abitazione civile, in un soggiorno avente un indice di affollamento di 0,04 e una superficie di 25 m^2 , l'aspiratore dovrà avere una portata di aria minima di $25 \cdot 0,04 \cdot 11 \cdot 3,6 = 39,6 \text{ m}^3/\text{h}$.
- 2) Nel caso in cui il calcolo debba essere fatto **in base alla superficie del locale**, occorre moltiplicare il numero in tab. 5.49 (in base alla superficie) per la superficie dell'ambiente. Per determinare la portata d'aria in m^3/h basta moltiplicare il valore ottenuto per 3,6. Per esempio, nel caso di un'abitazione civile, una cucina ha un indice (in base alla superficie) pari a 16,5 ed una superficie di 16 m^2 ; la portata di aria dovrà essere di $16,5 \cdot 16 \cdot 3,6 = 950,4 \text{ m}^3/\text{h}$.
- 3) Nel caso in cui il calcolo debba essere fatto **in base al volume del locale**, occorre moltiplicare il numero in tab. 5.49 (in base al volume) per il volume dell'ambiente. Per esempio, nel caso di un'abitazione civile, un bagno ha un indice (in base alla superficie) pari a 4 ed un volume di 24 m^3 ; la portata di aria dovrà essere di $4 \cdot 24 = 96 \text{ m}^3/\text{h}$.

Le portate di aria calcolabili mediante la tab. 5.49, come mostrato precedentemente, devono essere corrette in funzione dell'altitudine h sul livello del mare. In particolare, il valore della portata deve essere moltiplicato per un coefficiente correttivo mostrato nella tab. 5.50.

Altitudine h in m s.l.m.	Coefficiente correttivo
0	1,00
500	1,06
1000	1,12
1500	1,18
2000	1,25
2500	1,31
3000	1,38

Tab. 5.50 - Coefficienti correttivi in funzione dell'altitudine h sul livello del mare.

Il rientro dell'aria nel locale. Prima di installare un ventilatore è necessario verificare l'esistenza di un'apertura attraverso la quale possa essere convogliata dall'esterno tanta aria fresca quanta ne viene espulsa. Se nel locale non vi sono aperture adatte allo scopo, è necessario praticarne una realizzandola secondo i seguenti criteri.

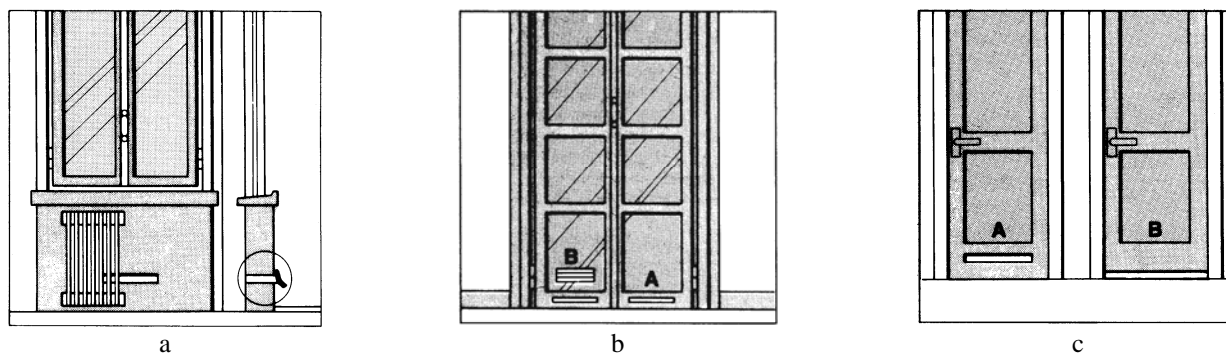


Fig. 7.127 - Rientro dell'aria nel locale: a) Luce diretta: apertura nella parete dietro ad un radiatore - b) Luce diretta: apertura nella porta-balcone: griglia nello zoccolo (A), griglia a lamelle sul vetro (B) - c) Luce indiretta: griglia sullo zoccolo della porta (A), fessura tra la porta e il pavimento (B).

Luci dirette. L'apertura per l'immissione dell'aria è sul muro esterno del locale: in questo caso, occorre predisporre un dispositivo che impedisca l'eventuale ostruzione e convogli il flusso dell'aria verso il pavimento.

Se è possibile, è preferibile praticare l'apertura nella parete dietro ad un radiatore (fig. 7.127a).

Nel caso di una porta-balcone, le aperture di aerazione si potranno ricavare: A) applicando uno o due griglie sullo zoccolo, B) applicando una griglia a lamelle regolabili direttamente sul vetro, come mostrato nella fig. 7.127b.

Luci indirette. Se l'aria di riflusso arriva da un altro locale, vanno ricavate aperture: A) applicando delle griglie sullo zoccolo della porta, B) maggiorando la fessura tra la porta e il pavimento, come mostrato nella fig. 7.127c.

Il locale adiacente deve disporre di aperture per l'aerazione diretta: in mancanza, occorre predisporre una nei modi illustrati precedentemente.

Il rientro dell'aria nei locali in cui sono installati apparecchi a gas. Questo caso specifico (con particolare riferimento alle cucine) è regolamentato in dettaglio dalle norme UNI-CIG (impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione).

Nei locali in cui sono installati apparecchi a gas, può rendersi necessaria, oltre che l'immissione di aria comburente, anche l'evacuazione dell'aria viziata, con conseguente immissione di un'ulteriore quantità di aria pulita e non viziata.

Se l'evacuazione avviene mediante un elettroventilatore, dovranno essere rispettate le seguenti condizioni.

- 1) Se nell'ambiente vi è un condotto di scarico comune fuori servizio, esso deve essere tappato.
- 2) L'apertura di ventilazione del locale in cui sono installati apparecchi a gas deve essere aumentata in funzione della massima portata d'aria occorrente all'elettroventilatore, secondo la tab. 5.51.
- 3) L'azione dell'elettroventilatore o della cappa aspirante non deve influenzare la corretta evacuazione dei prodotti della combustione nel caso di apparecchi che prelevino l'aria di combustione dall'ambiente. A tal fine dovrà essere verificato quanto sopra, effettuando una prova di tiraggio, facendo funzionare il ventilatore alla sua potenza massima e l'apparecchio a gas alle potenze nominali massima e minima dichiarate dal costruttore.

Portata massima in m ³ /h	Velocità entrata dell'aria	Sezione netta aggiuntiva per il passaggio dell'aria in cm ²
Fino a 50	1	140
Oltre 50 e fino a 100	1	280
Oltre 100 e fino a 150	1	420

Tab. 5.51 - Apertura di ventilazione dei locali in cui sono installati apparecchi a gas.

Un aspiratore in funzione crea nell'ambiente una depressione, che richiama aria esterna dalle aperture disponibili. Se nell'ambiente vi è una sola apertura, l'aria vi passerà attraverso, dando luogo ad una ventilazione omogenea (fig. 7.128a).

Se vi sono due aperture (fig. 7.128b), l'aria penetrerà in quantità maggiore da quella più vicina all'apparecchio e la ventilazione avverrà in modo non uniforme: eccessiva in prossimità del punto di estrazione, scarsa nel resto dell'ambiente.

L'efficacia di un sistema di estrazione è, quindi, strettamente legata agli ingressi e alle uscite dell'aria.

Poiché per ottenere una ventilazione soddisfacente, i punti di aspirazione e le aperture naturali devono essere disposti in modo che l'aria fresca attraversi tutti i punti dell'ambiente (fig. 7.128c e fig. 7.128d), spesso è preferibile installare più apparecchi di minori dimensioni anziché uno solo di grande potenza.

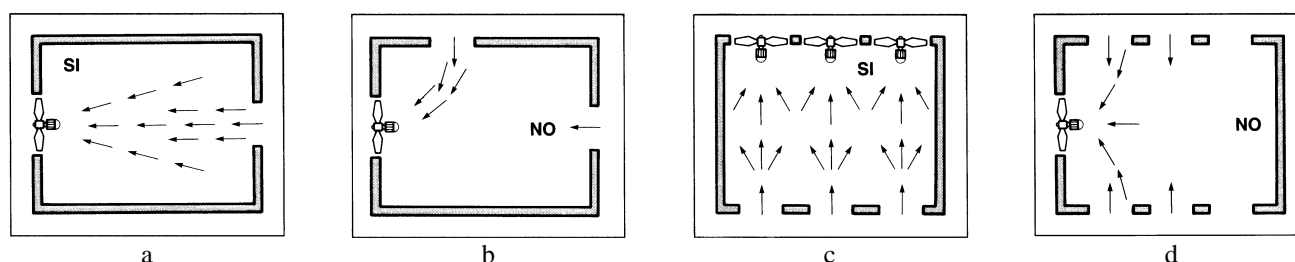


Fig. 7.128 - Modi per la ventilazione di un locale: a) Corretta, con una sola apertura - b) Non corretta, con due aperture - c) Corretta con più aperture - d) Non corretta con più aperture.

Un locale piccolo, quando è molto inquinato, richiede un aspiratore potente. È il caso delle cucine: durante la cottura dei cibi, infatti, si libera una notevole quantità di sostanze volatili, che rendono l'aria inquinata.

Provengono dall'arrostimento delle carni, dalla rosolatura di burro e olio, dai fritti in genere, dalla bollitura di ortaggi, dall'utilizzo di cipolle ed aglio, ecc. (acido acetico, isobutirrico, valerianico, alcool etilico, ecc.).

La concentrazione, all'interno della cucina, dei contaminanti elencati precedentemente (ed il disagio che essi creano) dipende dal volume che essi hanno a disposizione per disperdersi, dal volume, dunque, della cucina stessa.

Nelle piccole cucine è perciò opportuno installare apparecchi di prestazioni superiori a quelle dettate dalla cubatura, per ottenere un maggior numero di ricambi d'aria e mantenere la concentrazione media degli inquinanti ad un livello il meno dannoso e disagiata possibile.

Nel caso di un bagno che abbia la porta in corrispondenza, al di là di un corridoio, con la porta di un salotto, si potrà utilizzare l'apparecchio di aspirazione installato nella toilette per depurare anche l'aria del salotto.

Basterà socchiudere la finestra del locale più grande e le porte dei due locali, poi mettere in funzione l'aspiratore: la depressione creata dal flusso d'aria in uscita richiamerà altra aria che, seguendo il percorso indicato dalle frecce (fig. 7.129a), andrà a compensare il "vuoto" generato dall'apparecchio. Così facendo, si otterrà un totale ricambio d'aria sia in salotto che in bagno.

Nell'effettuare la scelta dell'elettroventilatore nei locali comunicanti, è necessario determinare il volume totale. Molte cucine o "angoli cottura" sono ricavati in uno spazio direttamente comunicante con la sala da pranzo.

Nel calcolare il volume dello spazio da ventilare, occorre tener conto di tutto il locale, sala da pranzo compresa, e non solo del vano cucina, come mostrato nella fig. 7.129b.

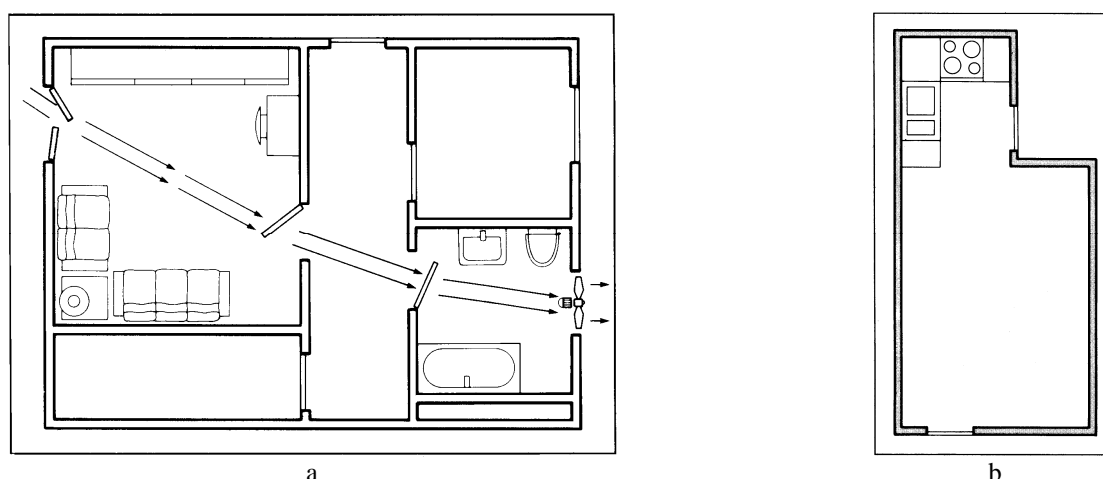


Fig. 7.129 - Esempio di ricambio dell'aria in salotto con l'aspiratore del bagno - b) Nel calcolo del volume di ambienti dove sono presenti angoli cottura comunicanti con la sala da pranzo, occorre tener conto di tutto il locale.

In commercio sono disponibili i seguenti tipi di ventilatori.

Ventilatori elicoidali. Questi ventilatori agiscono sull'aria, aspirandola cioè da una parte e convogliandola verso quella opposta, lungo la direzione del proprio asse, come mostrato nella fig. 7.130a.

Le prestazioni di questi ventilatori sono in funzione del numero delle pale e dell'inclinazione delle stesse rispetto all'asse.

Fino ad una velocità periferica di 30 m/s, questi apparecchi sono discretamente silenziosi; oltre diventano rumorosi, il che limita il loro utilizzo ad una pressione di pochi millimetri di colonna d'acqua (mmH₂O).

Non è possibile impiegare questo tipo di ventilatore in canalizzazioni che presentano una resistenza al passaggio dell'aria, ma è particolarmente indicato per l'estrazione o l'immissione dell'aria a bocca libera.

I ventilatori elicoidali sono abitualmente utilizzati come estrattori d'aria viziata e sono installati su vetro o in aperture praticate nei muri e comunicanti direttamente con l'esterno.

Ventilatori centrifughi. Sono fondamentalmente composti da due parti: la ventola o turbina e la coclea. Aspirano l'aria parallelamente al loro asse e la sospingono in direzione perpendicolare all'asse stesso (fig. 7.130b). La forma e il numero delle pale della ventola sono variabili secondo le prestazioni richieste al ventilatore.

Per deboli pressioni, le pale sono abitualmente inclinate all'indietro, in modo da muovere l'aria con poca velocità e, quindi, silenziosamente.

Per pressioni più elevate, le pale sono inclinate in avanti (fig. 7.130c) e gli apparecchi possono fornire pressioni molto elevate per aspirare o mandare l'aria in canalizzazioni che producono una notevole resistenza o in circuiti che prevedono l'impiego di filtri, batterie alettate, ecc.

Ventilatori assiali-centrifughi. I ventilatori assiali-centrifughi presentano la caratteristica di provocare uno spostamento dell'aria lungo il proprio asse come i ventilatori assiali, ottenendo contemporaneamente un'elevata pressione. In questo modo, possono essere installati direttamente sui condotti di aspirazione in modo semplice e veloce (fig. 7.130d).

Sono costituiti da una coclea circolare, nella quale ha sede la ventola, e dei raddrizzatori di flusso che convogliano l'aria in uscita in un moto laminare uniforme, così da aumentare notevolmente le prestazioni.

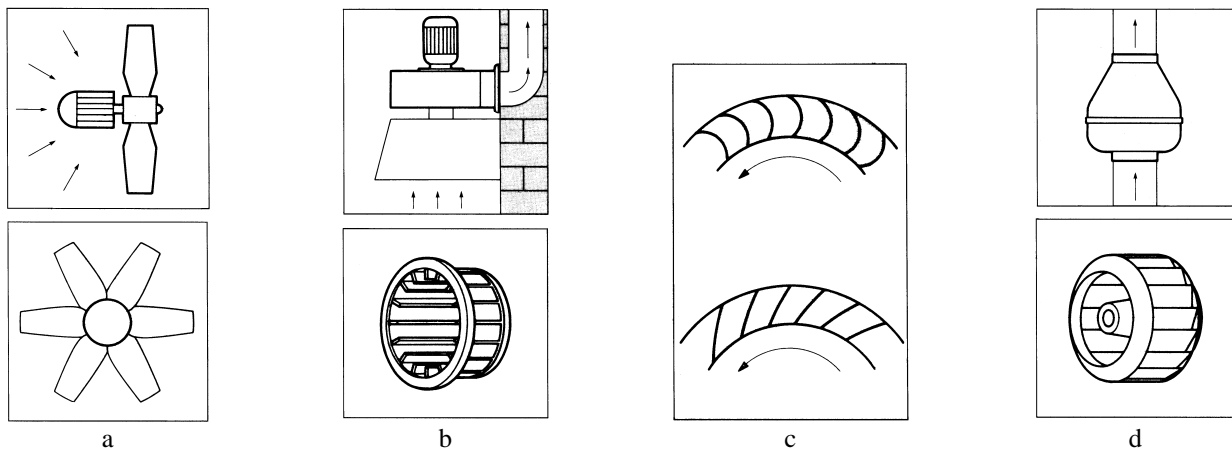


Fig. 7.130 - Tipi di ventilatori: a) Elicoidali - b) Centrifughi - c) Pale inclinate nei ventilatori centrifughi - d) Assiali-centrifughi (Vortice).

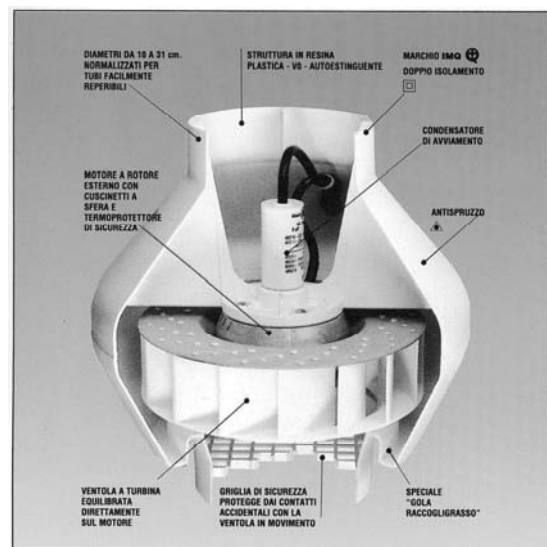


Consigli d'uso:

stanze da bagno,
bagni ciechi,
toilette di uffici,
toilette di comunità,
cucine,
ripostigli,
sale d'attesa.

Caratteristiche: tensione di alimentazione 220+240 V AC, potenza 20 W, corrente assorbita 0,09 A, numero di giri al minuto 2480, portata 65 m³/h, isolamento Classe II, temperatura ambiente max. 40 °C. Funzione temporizzatore (timer).

a



Consigli d'uso:

cucine,
bagni,
uffici,
laboratori,
fabbriche,
negozi,
tintorie,
stirerie,
pizzerie,
ristoranti,
bar,
teatri,
sale da ballo.

Caratteristiche: tensione di alimentazione 220+240 V AC, potenza 70 W, corrente assorbita 0,32 A, numero di giri al minuto 2530, portata 235 m³/h, isolamento Classe II, IPX4, temperatura ambiente max. 50 °C.

b

Fig. 7.131 - a) Aspiratore elicoidale da muro con chiusura automatica e temporizzatore (entra in funzione quando viene accesa la luce e, quando questa viene spenta, il motore dell'aspiratore continua a funzionare per un periodo programmabile per esempio tra 3 e 20 minuti), per l'espulsione diretta all'esterno dell'aria - b) Aspiratore centrifugo assiale in resina auto-estinguente, protetto contro gli spruzzi d'acqua, per l'espulsione dell'aria attraverso un condotto di ventilazione (Vortice).

Di seguito viene riportato il calcolo per la determinazione del tipo di ventilatore in funzione del tipo di canalizzazione.

Ad esempio, si supponga di dover aerare un locale da bagno di dimensioni (lunghezza) $a = 3$ m, (larghezza) $b = 5$ m, (altezza) $h = 2,7$ m.

Utilizzando la tab. 5.49 si determina che la portata di aria necessaria deve essere di: $3 \cdot 5 \cdot 2,7 \cdot 4 = 162$ m³/h.

Ora è fondamentale conoscere il tipo di canalizzazione che si utilizzerà per espellere l'aria: supponiamo di avere una canalizzazione di lunghezza pari a 3 m e avente un diametro di 100 mm.

Utilizzando il grafico di fig. 7.132a, alla voce perdite di carico per condotti lisci (in quanto normalmente i condotti sono realizzati in PVC), in corrispondenza della tubazione di 100 mm di diametro si legge una perdita di carico per metro di tubazione di 0,55 mmH₂O che, moltiplicato per 3 m, diventa 1,65 mmH₂O.

A questo punto, dai cataloghi dei costruttori si verifica questo dato sulla curva caratteristica portata/pressione dei prodotti centrifughi domestici, e si cerca un ventilatore che, con una perdita di carico di 1,65 mmH₂O, abbia una portata di almeno 162 m³/h.

Sfogliando il catalogo Vortice, scegliamo il modello Medio della serie Vort che ha una portata nominale di 170 m³/h con una pressione totale di 2,2 mmH₂O: essendo le perdite di carico inferiori alla pressione corrispondente alla portata nominale, è disponibile l'intera portata nominale dell'apparecchio.

Se la canalizzazione del diametro di 100 mm fosse lunga 30 m, si avrebbe una perdita di carico totale con la stessa portata di 162 m³/h di 0,55 mmH₂O che, moltiplicato per 30 m, diventerebbe 16,5 mmH₂O.

Analizzando la curva vista precedentemente, si vede che il prodotto non è più idoneo per ottenere gli stessi ricambi di aria perché la portata diventerebbe di 55 m³/h.

Per ottenere i ricambi necessari, si deve quindi passare ad un prodotto con prestazioni superiori, per esempio Vort Super che, come mostrato nella fig. 7.132b relativamente alla caratteristica portata/pressione, con una perdita di carico di 16,5 mmH₂O, ha una portata di 235 m³/h.

Nel caso in cui il tipo di canalizzazione fosse stata diversa e, quindi, ci fossero state delle perdite di carico più alte, sarebbe stato necessario operare diversamente.

Supponendo che la canalizzazione, sempre del diametro di 100 mm, fosse lunga 3 m con cinque curve a gomito (90°), sono da sommare alle perdite di carico lineari più le perdite di carico dovute alle variazioni di direzione.

Nel caso di prodotti domestici, a ogni gomito si associano le perdite di carico di 1 m lineare, per cui le perdite sarebbero state: $0,55 \cdot 8 = 4,4$ mmH₂O.

Sulla medesima curva del ventilatore con 4,4 mmH₂O di perdite di carico, si ha una portata che risulta inferiore ai 162 m³/h richiesti. È quindi necessario passare ad un prodotto più potente.

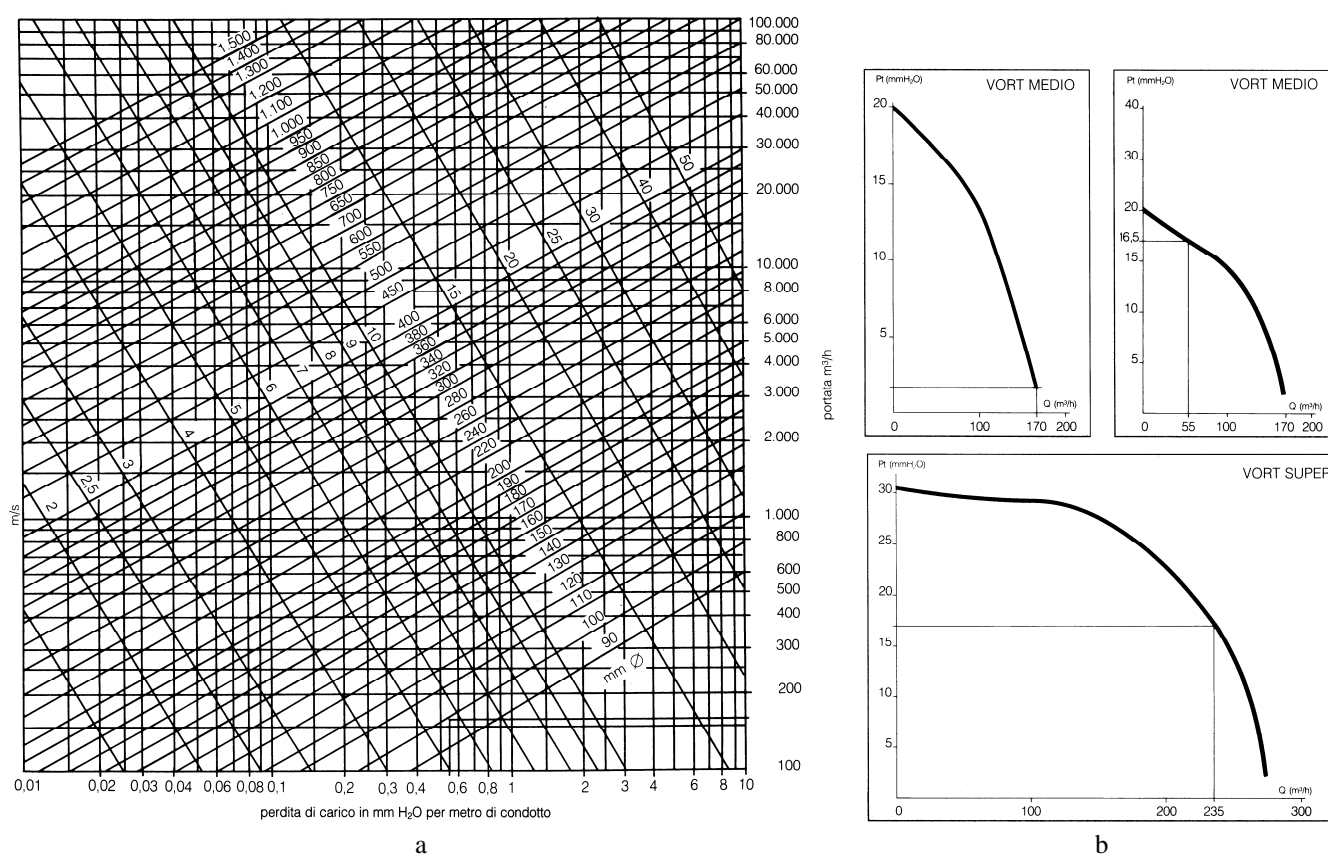


Fig. 7.132 - a) Grafico perdite di carico - b) Esempi di curve porta-pressione riportate sui cataloghi (Vortice).

I locali riservati ai fumatori (secondo la legge 16 gennaio 2003, n. 3) devono essere contrassegnati come tali e realizzati in modo da risultare adeguatamente separati da altri ambienti limitrofi, dove è vietato fumare.

A tal fine, i locali per fumatori devono rispettare i seguenti requisiti strutturali.

- 1) Essere delimitati da pareti a tutta altezza su quattro lati.
- 2) Essere dotati di un ingresso con porta a chiusura automatica, abitualmente in posizione di chiusura, con porta a battente, con chiusura a molla oppure con una porta elettronica con sensore di presenza.
- 3) Essere forniti di adeguata segnaletica.
- 4) Non rappresentare un locale obbligato di passaggio per i non fumatori.

I locali per fumatori devono essere dotati di idonei mezzi meccanici di ventilazione forzata, in modo da garantire una portata d'aria di ricambio supplementare esterna o immessa per trasferimento da altri ambienti limitrofi dove è vietato fumare.

L'aria di ricambio supplementare deve essere adeguatamente filtrata. La portata di aria supplementare minima da assicurare è pari a 30 l/s per ogni persona che può essere ospitata nei locali in conformità alla normativa vigente, sulla base di un indice di affollamento pari allo 0,7 persone/m².

Per esempio, se il locale fumatori ha una superficie di 100 m², potranno essere accolte contemporaneamente 70 persone.

All'ingresso dei locali è indicato il numero massimo di persone ammissibili, in base alla portata dell'impianto.

I locali per fumatori devono essere mantenuti in depressione non inferiore a 5 Pa (Pascal) rispetto alle zone circostanti.

Questa condizione, che permette al fumo di non migrare negli ambienti limitrofi, deve essere mantenuta stabilmente a porta chiusa.

La superficie destinata ai fumatori negli esercizi di ristorazione, ai sensi dell'art. 51 della legge 16 gennaio 2003, n. 3, deve comunque essere inferiore alla metà della superficie complessiva di somministrazione dell'esercizio.

L'aria proveniente dai locali fumatori non è riciclabile, ma deve essere espulsa all'esterno attraverso idonei impianti e funzionali aperture, secondo quanto previsto dalla vigente normativa in tema di emissioni in atmosfera esterna, nonché dai regolamenti comunali di igiene ed edilizi.

La progettazione, l'installazione, la manutenzione ed il collaudo dei sistemi di ventilazione devono essere conformi alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in tema di sicurezza e di risparmio energetico, come pure alle norme tecniche UNI e CEI.

I soggetti abilitati sono tenuti a rilasciare un'idonea dichiarazione della messa in opera degli impianti secondo la regola d'arte ed in conformità dei medesimi alla normativa vigente.

Ai fini del necessario controllo, i certificati di installazione comprensivi dell'idoneità del sistema di espulsione, e i certificati annuali di verifica e di manutenzione degli impianti di ventilazione devono essere conservati e messi a disposizione dell'autorità competente.

Nei locali in cui è vietato fumare sono collocati appositi cartelli, adeguatamente visibili, che evidenziano tale divieto.

Ai fini dell'omogeneità sul territorio nazionale, tecnicamente opportuna, tali cartelli devono recare la scritta **VIETATO FUMARE**, integrata dalle indicazioni della relativa prescrizione di legge, dalle sanzioni applicabili ai contravventori e dai soggetti cui spetta vigilare sull'osservanza del divieto e cui compete accertare le infrazioni.

Nelle strutture con più locali, oltre al modello di cartello descritto precedentemente, da situare nei luoghi di accesso o comunque di particolare evidenza, sono adottabili cartelli con la sola scritta **VIETATO FUMARE**.

I locali per fumatori sono contrassegnati da appositi cartelli, con l'indicazione luminosa contenente, per le ragioni di omogeneità descritte precedentemente, la scritta **AREA PER FUMATORI**.

I cartelli luminosi appena descritti sono comunque integrabili da altri cartelli luminosi recanti, per le ragioni di omogeneità, la dizione: **VIETATO FUMARE PER GUASTO ALL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE**, che si accendono automaticamente in caso di mancato o inadeguato funzionamento degli impianti di ventilazione supplementare, determinando la contestuale esclusione della scritta indicativa dell'area riservata.

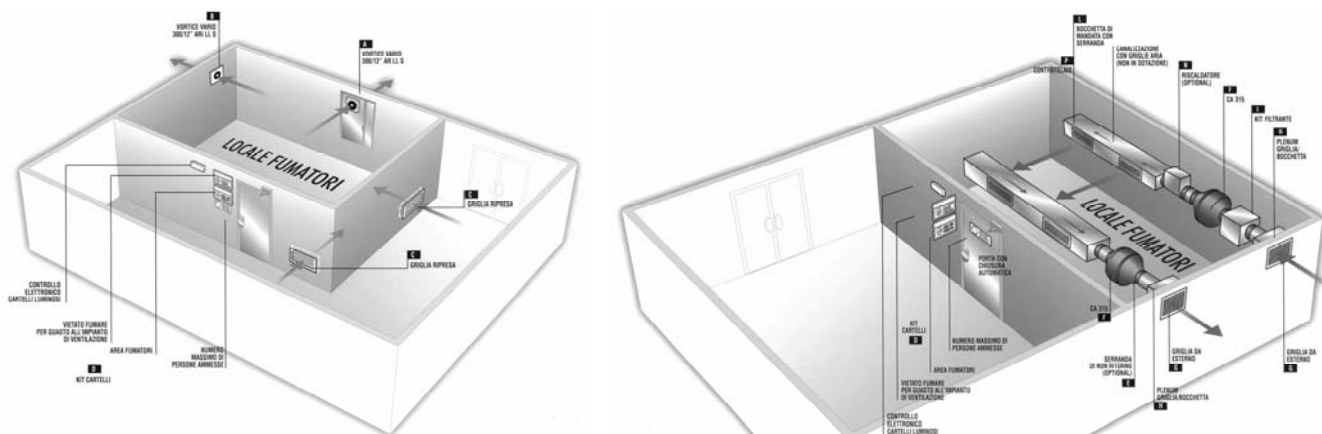
Il locale non rispondente, anche temporaneamente, a tutte le caratteristiche tecniche di cui ai punti precedenti non è idoneo all'applicazione della normativa di cui all'art. 51 della legge 16 gennaio 2003, n. 3.



Fig. 7.133 - Esempi di cartelli: a) - b) Luminoso - c) - d) Adesivo (Vortice).

Di seguito vengono proposte, nella fig. 7.134, due soluzioni adatte per aree fino a 15 m² e numero di persone ammesse fino a 10.

Aggiungendo a quello previsto un altro aspiratore e duplicando le griglie di ripresa d'aria, è possibile realizzare un impianto per un locale di 30 m² e un massimo di 20 persone.



- | | |
|---|---|
| <p>A) Aspiratore elicoidale per scarico diretto all'esterno.</p> <p>B) Aspiratori elicoidale per scarico diretto all'esterno da incasso.</p> <p>C) Griglia di ripresa aria da locale attiguo con alette orizzontali.</p> <p>D) Cartelli adesivi e luminosi. CAF (cartello luminoso): indica l'area fumatori; applicabile anche a bandiera o a sospensione. CVF (cartello luminoso): indica il divieto di fumare in caso di guasto dell'impianto di ventilazione; applicabile anche a bandiera o a sospensione. SCL (Smoke Controllo elettronico): se l'impianto di aerazione non è attivo o è guasto, automaticamente spegne il cartello luminoso "area per fumatori" e attiva il cartello "vietato fumare". Cartello adesivo: indica il numero massimo di persone ammesse nel locale fumatori.</p> | <p>D) Cartelli adesivi e luminosi.</p> <p>E) Serranda di non ritorno, per evitare rientri d'aria a impianto spento.</p> <p>F) Aspiratore centrifugo assiale per estrazione in condotto di ventilazione.</p> <p>G) Griglia di ripresa/mandata aria esterna</p> <p>H) Raccordo da applicare a parete tra la griglia esterna, l'aspiratore o i tubi.</p> <p>I) Contiene un prefiltro e un filtro applicabile in aspirazione su tubi.</p> <p>L) Bocchette di mandata/ripresa da applicare a condotti di ventilazione.</p> <p>N) Riscaldatore di aria, da applicare se necessario a valle dell'aspiratore.</p> <p>P) Controtelaio da canale.</p> |
|---|---|

Fig. 7.134 - Ricambio dell'aria nel locale fumatori: a) Soluzione 1: immissione dell'aria da un locale attiguo - b) Soluzione 2: immissione dell'aria dall'esterno (Vortice).



Fig. 7.135 - Esempi di applicazioni degli aspiratori: a) Nel terziario - b) Nel residenziale (Soler & Palau).

Alcuni modelli di aspiratori, da utilizzare ad esempio nei bagni, entrano in funzione quando viene accesa la luce e, quando questa viene spenta, l'aspiratore continua a funzionare (motore elettrico) per un periodo programmabile, per esempio tra 3 e 20 minuti.

Altri modelli, una volta accesa la luce, iniziano a funzionare dopo circa 40 s; spenta la luce, continuano a funzionare alla minima velocità da 30 s a 30 minuti (regolabili).

Gli aspiratori possono essere dotati di vari accessori che ne migliorano le prestazioni e ne arricchiscono le funzioni, come quelli descritti di seguito.

- **Comando a distanza:** consente, oltre all'accensione e allo spegnimento, di selezionare manualmente 5 velocità. Esistono modelli elettromeccanici e modelli elettronici con regolazione elettronica della velocità.
- **Telecomando a raggi infrarossi:** consente, oltre all'accensione e allo spegnimento a distanza mediante apposito telecomando, di selezionare più velocità (per esempio, 3).

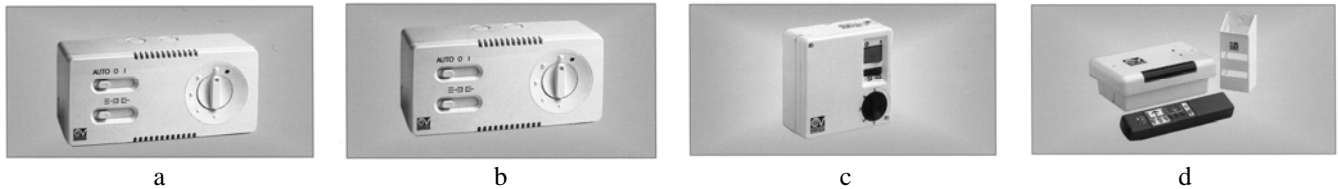


Fig. 7.136 - Accessori per impianti di ventilazione, gruppo comandi: a) Comando a distanza - b) Comando a distanza elettronico - c) Comando a distanza - d) Telecomando a raggi infrarossi (Vortice).

- **Rilevatore di presenza:** consente di controllare la presenza di persone nell'ambiente. L'aspiratore si attiva automaticamente per un tempo prefissato, regolabile con trimmer interno (resistenza variabile regolabile mediante un piccolo cacciavite), da 3 a 20 minuti, quando rileva la presenza di una persona nel proprio raggio di azione.
- **Sensore di umidità:** controlla l'umidità relativa dell'aria. L'aspiratore si attiva automaticamente quando la percentuale dell'umidità relativa supera il 65%. In caso contrario, l'apparecchio si avvia automaticamente alcuni secondi dopo l'accensione della luce e continua a funzionare per un tempo prefissato (regolabile, con trimmer interno, da 3 a 20 minuti), dopo lo spegnimento della stessa.
- **Sensore di temperatura:** controlla la temperatura dell'aria dell'ambiente. L'aspiratore si attiva automaticamente quando rileva una temperatura (regolabile, con un trimmer esterno, da 10 a 40 °C), superiore al valore di soglia impostato. Un temporizzatore lo mantiene in funzione dopo che la temperatura è scesa sotto la soglia impostata, per un tempo regolabile, con trimmer interno, da 3 a 20 minuti.
- **Sensore di inquinamento:** controlla la qualità dell'aria in presenza di fumo di sigaretta, odori e altri inquinanti. L'aspiratore si attiva automaticamente quando rileva una concentrazione di odori superiore al valore impostato, regolabile mediante un trimmer esterno. Un temporizzatore, reimpostato e regolabile, con trimmer interno, da 3 a 20 minuti, mantiene l'aspiratore in funzione per il tempo prescelto.
- **Temporizzatore (timer):** controlla il tempo di funzionamento dell'aspiratore al quale è collegato. L'apparecchio si attiva automaticamente alcuni secondi dopo l'accensione della luce e continua a funzionare per un tempo prefissato (regolabile, con trimmer interno, da 3 a 20 minuti) dopo lo spegnimento della stessa.

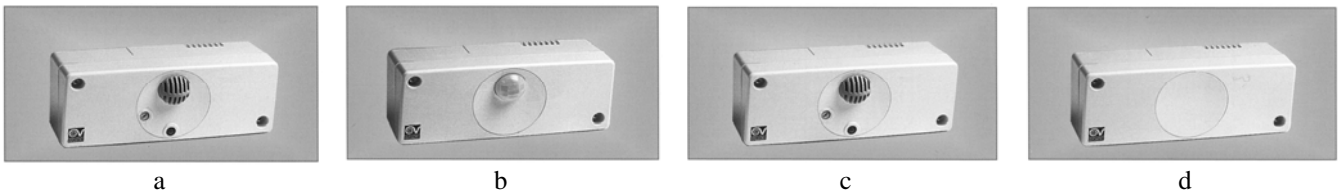


Fig. 7.137 - Accessori per impianti di ventilazione, gruppo sensori: a) Di umidità - b) Rilevatore di presenza - c) Di temperatura, simile nell'aspetto al sensore di inquinamento - d) Temporizzatore (timer) (Vortice).