

### 3.1. SISTEMA DI VENTILAZIONE CONTROL-LATA

Con la direttiva europea 2002/91/CE sul risparmio energetico recepita in Italia dal D.Lgs 192/2005 esecutive modifiche ed integrazioni gli edifici a basso consumo energetico sono diventati il metodo costruttivo standard.

Nella pratica ciò significa che anche la ventilazione controllata con recupero termico è diventata uno standard nei nuovi edifici.

Per migliorare le prestazioni di un edificio bisogna intervenire sui consumi per ventilazione (ricambi di aria) responsabili per circa il 25% dei consumi totali adottando sistemi con recuperatore di calore.

Nel capitolo 12.1.1 della UNI TS 11300-1:2008 viene stabilito che :

"Nel caso di aerazione o ventilazione naturale per gli edifici residenziali si assume un tasso di ricambio d'aria pari a 0,3 vol/h"

Nel contempo la norma UNI EN ISO 13789:2008 nell'allegato C.3 fissa, per comfort e ragioni igieniche, valori minimi di ricambio orario del volume ventilato pari a 0,30 1/h per il residenziale e di almeno 30m<sup>3</sup>/h per persona durante il periodo di occupazione negli ambienti non residenziali.

Il paragrafo C.4.2 della UNI EN ISO 13789:2008 stima i ricambi naturali di aria in funzione del tipo di edificio, dell'esposizione e della classe di tenuta dell'involucro (valore di n50 calcolato ai sensi della UNI EN 13829:2002).

Studi condotti su fenomeni di condensa superficiale e interstiziale permettono di stimare le conseguenze della scarsa tenuta degli involucri dal punto di vista costruttivo e per la salute degli occupanti.

Difficilmente chi non è esperto della materia può capire quali sono le conseguenze di tale tenuta dal punto di vista costruttivo e della salute.

Spetta quindi al progettista e all'esecutore dei lavori, in quanto persone esperte del settore, consigliare al committente l'installazione di un sistema di ventilazione controllata.

L'elevata tenuta degli edifici permette sicuramente di risparmiare energia, ma, al contempo, può provocare una cattiva qualità dell'aria e danni alla struttura dell'edificio (per es. muffa). Un sistema di ventilazione controllata con convogliamento dell'aria nuova ed evacuazione dell'aria viziata diventa quindi una condizione sine qua non per un abitare sano e confortevole, nonché per il mantenimento del valore dell'edificio.

Per informazioni dettagliate relativamente alla normative Italiane sul risparmio energetico invitiamo la consultazione delle norme:

UNI TS 11300-1:2008 Prestazioni energetiche degli edifici Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.

UNI EN ISO 13789:2008 Prestazione termica degli edifici Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione Metodo di calcolo

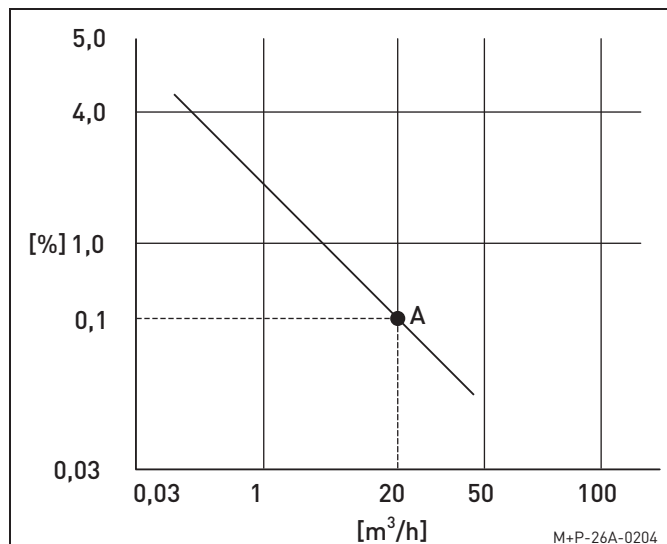
#### N.B.:

Comunicare i vostri dubbi nel caso un nuovo edificio venga costruito senza prevedere un sistema di ventilazione controllata.

Ci sono molti motivi per installare un sistema di ventilazione controllata con recupero termico:

- aria nuova in qualsiasi momento del giorno e dell'anno;
- evacuazione di aria viziata, umida e contenente sostanze nocive e conseguente prevenzione dei danni legati all'umidità;
- riduzione della formazione di muffa e delle evaporazioni dannose da mobili e tappeti;
- sollievo per gli allergici grazie alla riduzione della proliferazione di acari e muffa;
- filtro antipolline integrato nel sistema di convogliamento dell'aria fresca;
- elevato risparmio energetico e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> grazie alla diminuzione delle dispersioni di calore dovute alla ventilazione;
- nessun rumore proveniente dall'esterno;
- riduzione del rischio di effrazione in quanto le finestre rimangono chiuse;
- nessun fastidio causato da insetti.
- Asciugatura in poche ore dei panni umidi stesi in locale lavanderia.

## ARIA NUOVA NECESSARIA



**[%]** Concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'aria

**[m³/h]** Apporto di aria esterna per persona

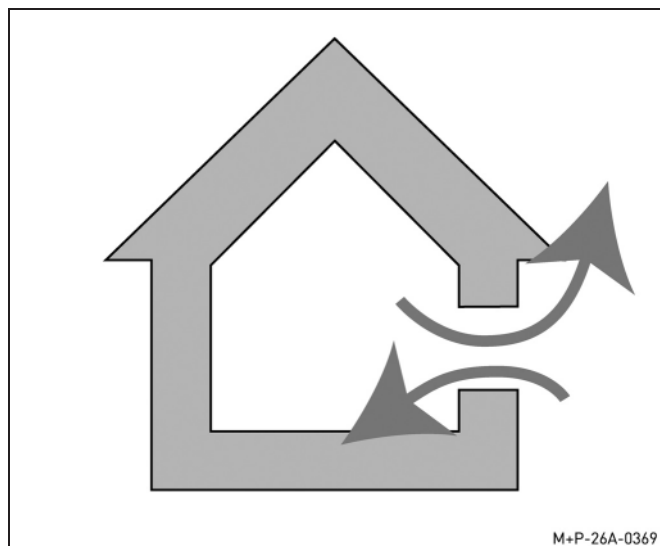
**A** Limite massimo dal punto di vista igienico per stanze costantemente occupate

## UMIDITÀ IN UNA FAMIGLIA DI 4 PERSONE

Respirazione, sudorazione	4-6 litri/giorno
Cucinare	1-2 litri/giorno
Doccia/bagno	2-3 litri/giorno
Lavaggio biancheria	1-2 litri/giorno
Annaffiatura piante	1-2 litri/giorno
Pulizie domestiche	1-2 litri/giorno
<b>Totale</b>	<b>10-17 litri/giorno</b>

## 3.2. ALTRI SISTEMI DI VENTILAZIONE

### VENTILAZIONE MEDIANTE APERTURA DELLE FINESTRE



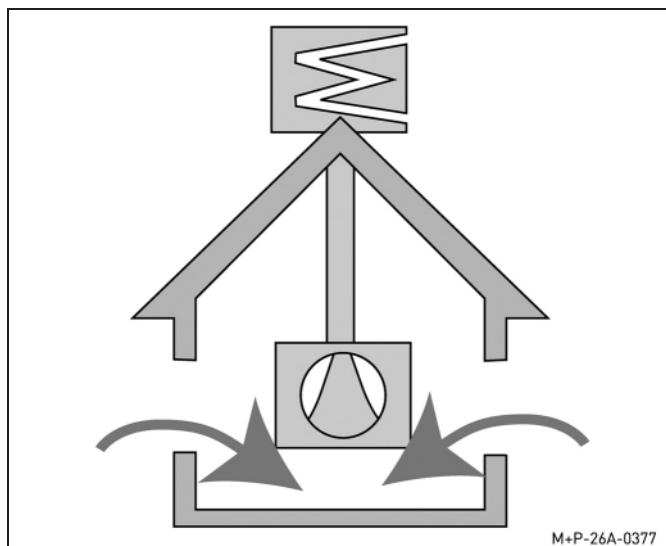
Oramai la maggior parte delle finestre sono a perfetta tenuta d'aria.

Non viene quindi garantito il ricambio d'aria e una qualità sufficientemente buona dell'aria ambiente.

Inoltre tutta l'umidità dell'aria deve essere fatta fuoriuscire attraverso i punti non a tenuta dell'immobile. In quei punti si può formare della condensa che può impregnare la struttura e può provocare la formazione di muffa.

Gli errori costruttivi (ponti termici), a causa della frequente umidità eccessiva, provocano facilmente condensa e muffa. La ventilazione mediante l'apertura delle finestre implica un ricambio d'aria incontrollato, talvolta eccessivo, talvolta molto scarso. Il rumore, gli insetti e i pollini entrano immancabilmente in casa. Per soddisfare i requisiti relativi all'isolamento termico, l'elevata dispersione di calore dovuta alla ventilazione deve essere compensata con sistemi di isolamento o con finestre più piccole.

### SEMPLICI SISTEMI DI ESTRAZIONE DELL'ARIA VIZIATA



M+P-26A-0377

Viene garantito un ricambio d'aria, anche se dipende molto dalle condizioni dell'ambiente circostante.

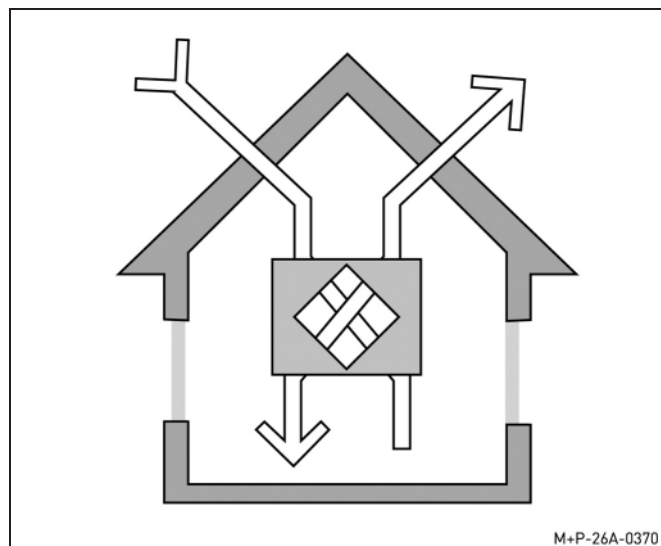
Gli edifici a tenuta d'aria devono essere dotati, in diversi punti, di aperture per l'aria di mandata da integrare nella facciata.

In questo modo non c'è più un isolamento acustico completo della facciata esterna; inoltre l'aria esterna può venir aspirata dal lato della strada.

L'aria fredda che entra può provocare delle correnti d'aria. Non vi è alcun recupero termico a meno che tali sistemi non vengano combinati con un costoso impianto con pompa di calore per l'aria viziata estratta. Filtrare l'aria di mandata è molto dispendioso dal punto di vista della manutenzione in quanto è necessario un filtro in corrispondenza di ogni punto di passaggio dell'aria.

Nella versione base il sistema è molto conveniente, necessita però di molti investimenti supplementari quali quelli per i regolatori di portata d'aria, i sensori dell'umidità, i silenziatori per il rumore proveniente dall'esterno. Tali investimenti sono necessari per compensare gli svantaggi di una soluzione effettivamente molto semplice.

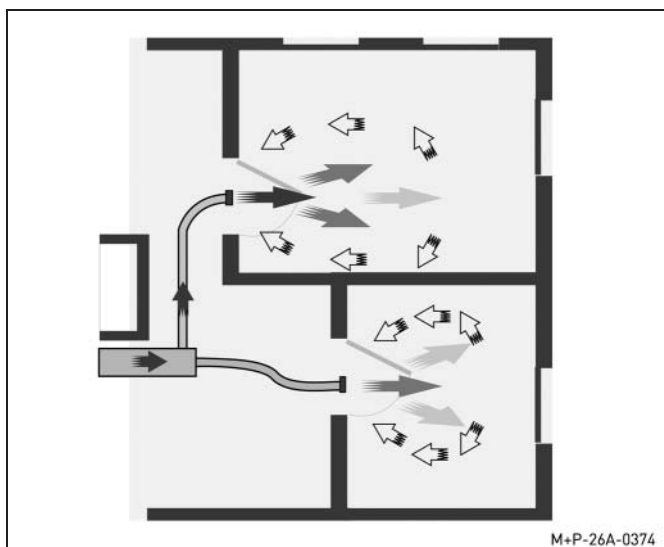
### SISTEMI DI VENTILAZIONE TRADIZIONALI CON INSTALLAZIONE CON CANALI IN LAMIERA



M+P-26A-0370

È possibile avere il ricambio d'aria con recupero termico. Nella progettazione e nell'installazione bisogna tener conto di alcune limitazioni dal punto di vista architettonico legate al posizionamento dei condotti per la ventilazione.

Il sistema di distribuzione ramificato viene realizzato con canali possibilmente nascosti, ad esempio in un controsoffitto. Più ci si allontana dall'apparecchio di ventilazione, minore è la sezione necessaria dopo ogni derivazione. Al momento della messa in funzione, l'aria che esce dai diffusori più vicini all'apparecchio di ventilazione viene notevolmente ridotta provocando spesso rumori indesiderati. Se è possibile installare i condotti solamente in corridoio, in un controsoffitto, di solito vengono installate bocchette per una elevata diffusione dell'aria con lo scopo di ventilare in modo adeguato la stanza. Per diffondere l'aria in tutta la stanza è necessario che essa esca dalle bocchette ad alta velocità. Ciò causa correnti d'aria e rumori che diminuiscono il comfort.



Se la velocità è troppo bassa, l'aria fredda va verso il basso ed esce di nuovo direttamente dalla stanza attraverso le aperture di compensazione presenti nella porta. La stanza non viene sufficientemente ventilata e possono insorgere danni provocati dall'umidità oppure può esserci aria viziata nella zona più interna della stanza.

Ogni diramazione deve essere installata con silenziatore e coperchio di ispezione per evitare trasmissioni di rumori fra le stanze e per poter pulire completamente il sistema di condotti.

La posa e il rivestimento dei tubi sono molto costosi e richiedono molto tempo.

### 3.3. I VANTAGGI DEL SISTEMA DI VENTILAZIONE BEFRESH

Il sistema di ventilazione befresh con recupero termico offre i seguenti vantaggi:

- dimensioni ridotte e flessibilità del condotto dell'aria;
- particolare tecnica di installazione che non pone limiti alla progettazione e al montaggio;
- installazione e impostazione semplici e precise grazie alla regolazione centralizzata;
- adeguata ventilazione trasversale delle stanze grazie alla possibilità di installare ovunque il diffusore, per es. di fronte alla porta d'ingresso oppure dove ci si siede;
- ventilazione diffusiva senza correnti d'aria e senza rumori fastidiosi con una velocità in uscita di soli 0,3-0,4 m/s;
- in inverno assenza di aria fredda proveniente dall'esterno;

- costi di montaggio ridotti grazie alla facilità d'installazione;
- ventilazione confortevole regolabile facilmente a seconda delle proprie esigenze;
- nessuna trasmissione di rumori attraverso il sistema di condotti (effetto telefonico) grazie alla conduzione dell'aria separata a partire dal modulo di distribuzione dell'aria di mandata e dell'aria viziata estratta e grazie all'effetto insonorizzante dei condotti;
- nessuna riduzione dell'isolamento acustico dall'esterno, come nel caso di apertura delle finestre o di immissione di aria attraverso le pareti esterne;
- facilità di installazione in abitazioni a più piani;
- il sistema risulta semplice per l'installatore dell'impianto di riscaldamento e facile da installare, senza la necessità di grandi conoscenze tecniche nell'ambito della ventilazione, viste le similitudini con i sistemi di riscaldamento ad acqua calda;
- grado di recupero termico elevato, costi per l'energia elettrica ridotti;
- nessuna misurazione necessaria per la modulazione dell'aria di mandata; Grazie alla ridotta perdita di carico dell'aria dall'apparecchio di ventilazione al collettore di distribuzione e la conduzione dell'aria separata a partire da questo punto, è possibile regolare i singoli diffusori e le singole bocchette. Inoltre il sistema di ventilazione befresh può essere rapidamente dimensionato, senza necessità di grandi conoscenze, con il programma di progettazione specificatamente sviluppato. Si può inoltre verificare quale sia l'impostazione più adeguata delle serrande di regolazione per l'impianto in questione.
- nessuna misurazione necessaria per la modulazione dell'aria viziata estratta. Attraverso un diagramma, per ogni valvola viene impostata, nel collettore centrale, la portata dell'aria viziata estratta.

### INSTALLAZIONE DEL SISTEMA DI VENTILAZIONE BEFRESH

Le diverse portate dell'aria all'interno del sistema di ventilazione befresh dipendono dal numero e dalla lunghezza dei condotti PluggFlex nonché dalla regolazione delle serrande di regolazione nel collettore di distribuzione. La perdita di carico principale si ha nei condotti PluggFlex.

In base alla superficie dell'edificio e al numero e alla posizione delle stanze, vengono stabiliti numero, dimensioni e lunghezza dei condotti PluggFlex.

Se il sistema di ventilazione befresh viene correttamente dimensionato, con il numero giusto di condotti, funziona automaticamente senza guasti né necessità di manutenzione.

Non sussiste la necessità di misurazioni e regolazioni laboriose. In caso in cui se ne modifichi l'uso, è possibile modificare la portata dell'aria di mandata impostando adeguatamente le serrande di regolazione.

## INSTALLAZIONE TRADIZIONALE CON CANALI IN LAMIERA

Le portate dell'aria vengono modulate regolando le singole valvole di mandata. La perdita di carico principale si ha in corrispondenza dei diffusori.

Per ottenere un risultato soddisfacente, la portata d'aria deve essere misurata più volte e modulata in modo preciso in corrispondenza di ogni singolo diffusore prima della messa in funzione del sistema.

Durante le operazioni di pulizia delle valvole di mandata è possibile che la relativa regolazione venga modificata inavvertitamente.

In tal caso si deve procedere a una nuova misurazione.

### 3.4. PRERISCALDAMENTO DELL'ARIA

L'aria di mandata viene già preriscaldata a una temperatura gradevole nello scambiatore di calore dell'apparecchio di ventilazione.

Inoltre, grazie all'ampia superficie dei condotti PluggFlex l'aria di mandata si riscalda al loro interno quasi a temperatura ambiente.

Se i condotti PluggFlex vengono posati sotto un sistema di riscaldamento a pavimento, l'aria di mandata può raggiungere temperature addirittura superiori alla temperatura ambiente.

Riscaldando le stanze di convogliamento dell'aria di mandata con l'elemento aria/calore PluggMar, l'aria di mandata viene riscaldata sia attraverso le tubazioni del riscaldamento nei condotti PluggFlex, sia mediante l'elemento riscaldante nel punto di uscita dell'aria.

Se nei condotti PluggFlex vengono posati le tubazioni di mandata e di ritorno di un sistema di riscaldamento tradizionale, è possibile integrare nel sistema di ventilazione befresh il sistema di riscaldamento completo o parte di esso.

Ne derivano i seguenti vantaggi:

- posa dei tubi dell'impianto di riscaldamento e del sistema di ventilazione befresh in un'unica fase;
- preriscaldamento dell'aria nuova nel sistema di ventilazione befresh attraverso i condotti di mandata e di ritorno dell'impianto di riscaldamento in caso di sistema tradizionale o mediante trasferimento del calore in caso di riscaldamento a pavimento.

L'installazione completa dell'impianto di riscaldamento in un'unica fase, dopo la realizzazione del massetto, evita ulteriori interventi in cantiere.

Il risparmio diventa subito evidente nel caso siano necessarie altre installazioni o delle riparazioni.

Con Pluggit c'è la possibilità di sostituire un tubo danneggiato dell'impianto di riscaldamento in qualsiasi momento e senza alcun problema, evitando così in alcuni casi di sostenere costi ingenti.

## FUNZIONAMENTO E INTEGRAZIONE

Il sistema di riscaldamento viene in parte integrato nel sistema di ventilazione befresh.

Partendo dalla stanza in cui viene collocato il generatore di calore, i condotti verticali vengono posati negli stessi cavedi di installazione dei condotti principali Pluggit.

Il sistema di riscaldamento viene collegato a un collettore tradizionale che viene installato sopra il collettore di distribuzione.

Dal collettore dell'impianto di riscaldamento, le relative tubazioni attraverso il condotto PluggFlex possono venir portati a ogni radiatore.

I tubi del riscaldamento che arrivano ai radiatori possono essere posati in vari modi.

Per procedere con i lavori in modo razionale, si consiglia la struttura a stella.

## RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

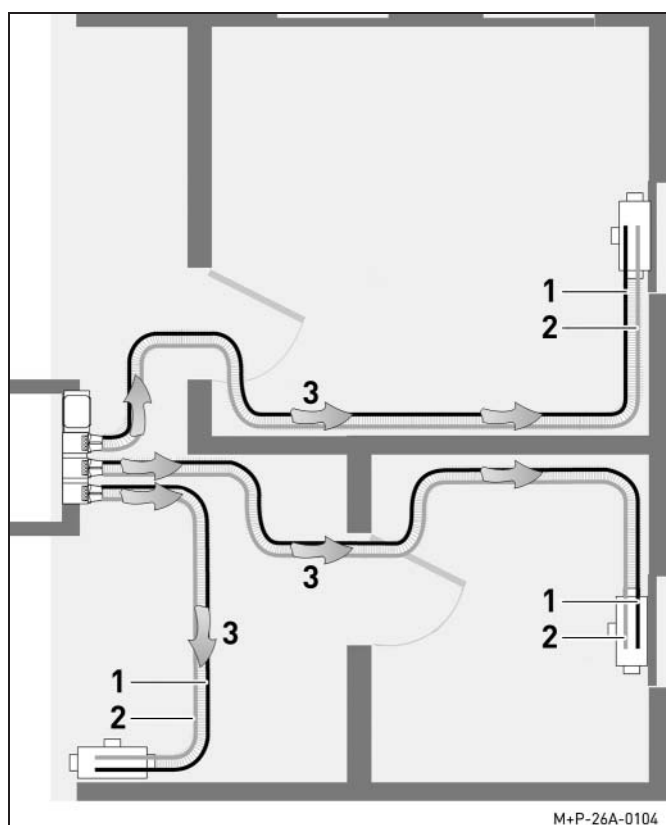
Il sistema di ventilazione befresh risulta una scelta ideale anche nel caso si opti per un sistema di riscaldamento a pavimento.

Non è necessaria alcuna modifica a livello di progettazione. L'aria di mandata viene riscaldata di circa 5 K grazie al pavimento caldo. Un altro effetto secondario positivo è rappresentato dalla potenza riscaldante supplementare derivante dall'aria di mandata e dal conseguente minor tempo di reazione del sistema di riscaldamento a pavimento.

### 3.5. ESEMPIO DI POSA

Di solito viene scelta una struttura a stella che prevede una mandata e un ritorno dal collettore di distribuzione separati per ogni radiatore.

Ci sono però anche altre possibilità, come per esempio riunire il riscaldamento e la ventilazione controllata sotto forma di un condotto ad anello.



- 1 Mandata riscaldamento
- 2 Ritorno riscaldamento
- 3 Aria di mandata