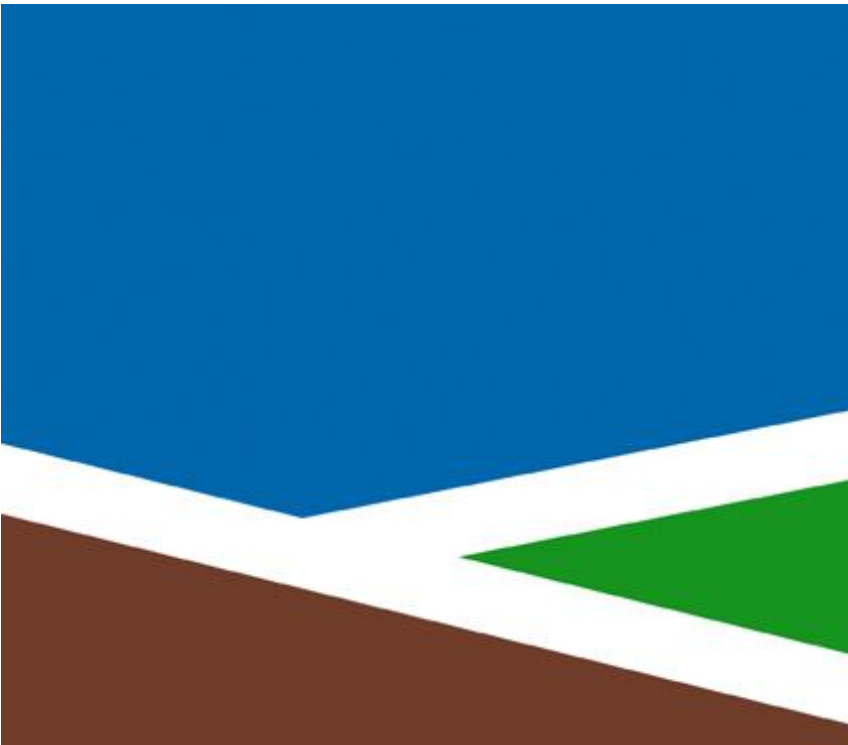


VITOVENT 300 e ACTIVENT

Sistema di ventilazione meccanica controllata



Pesaro , 12 luglio 2011

Rel . Mauro Braga

La ventilazione meccanica controllata: Un tema di CRESCENTE interesse

Perché il rinnovato interesse nei confronti della ventilazione

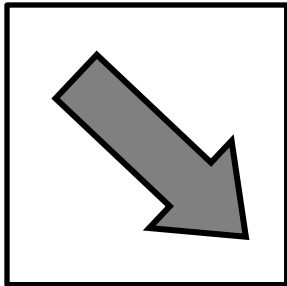


- trascorriamo il 90% del tempo in spazi chiusi
- usiamo prodotti che possono emettere sostanze nocive
- l'uso di serramenti di qualità ha reso le infiltrazioni d'aria insufficienti
- le nuove leggi per il risparmio energetico impongono limiti al fabbisogno energetico di riscaldamento, che è dovuto in parte al processo di ventilazione degli ambienti

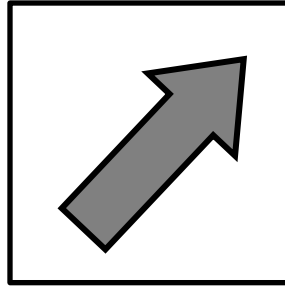
La ventilazione meccanica controllata: Un tema di CRESCENTE interesse

Tendenze previste per la costruzione di nuovi edifici entro il 2020:

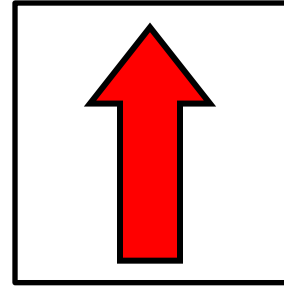
Riscaldamento



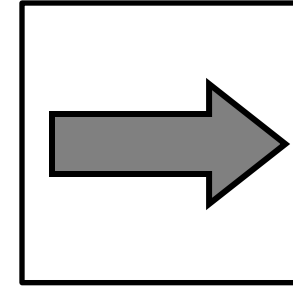
Climatizzazione



VENTILAZIONE



ACS



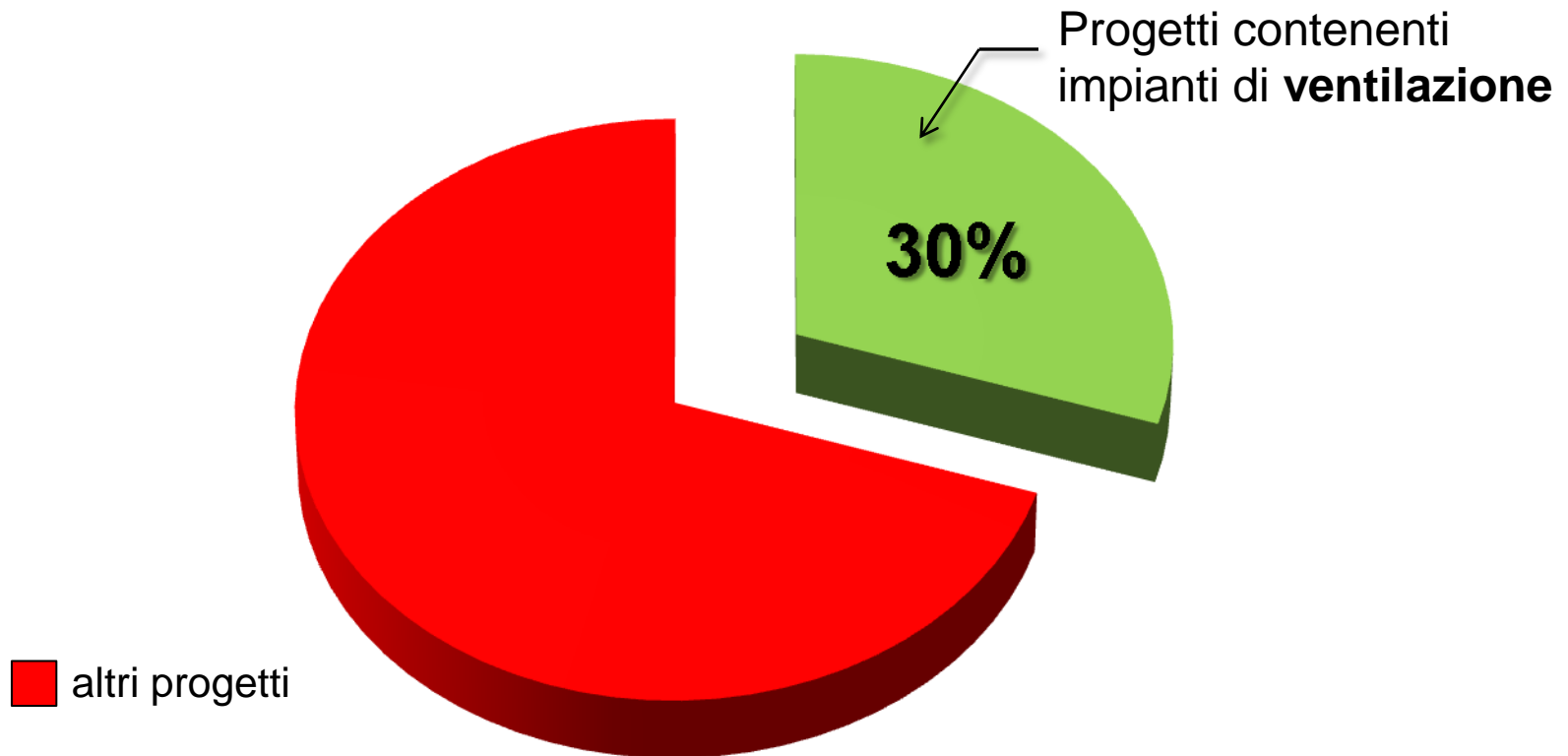
Ventilazione Meccanica Controllata:

- vantaggi energetici
- vantaggi economici
- tutela della salute
- benessere ambientale
- interesse suscitato nei progettisti

Si prevede che nei prossimi anni il numero di abitazioni dotate di un impianto di ventilazione meccanica **crecerà esponenzialmente**

La ventilazione meccanica controllata:
Un tema di **CRESCENTE** interesse

Circa il 30% dei progetti presentati al concorso promosso da Viessmann “*Progettare Sostenibile*” 2010 contiene impianti di ventilazione meccanica controllata, attiva o passiva.



Importanza della ventilazione negli ambienti interni

- Il tempo che le persone trascorrono **all'interno di locali chiusi**, nell'ambiente domestico o sul luogo di lavoro, può raggiungere anche **il 90% della vita**.
- In mancanza di un rinnovo periodico dell'aria, negli ambienti interni si accumulano:



La ventilazione meccanica controllata:

Vantaggi per la salute ed il risparmio energetico

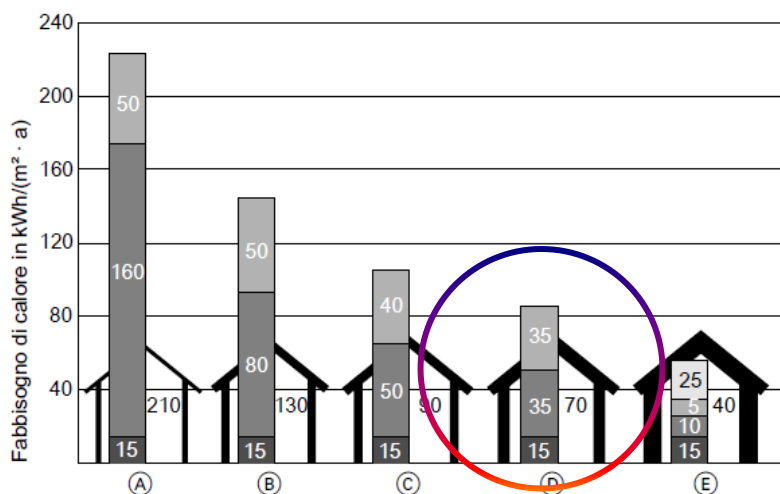
L'installazione di un sistema di ventilazione meccanica controllata garantisce:

- **COMFORT:** elevata qualità dell'aria, clima confortevole e sano in tutti i locali abitativi;
- **IGIENE:** evita la formazione di muffe e condense, diluisce la concentrazione di virus e delle sostanze inquinanti;
- **RISPARMIO:** meno perdite di calore, meno consumi energetici inutili e quindi minori costi di riscaldamento.



Perdite energetiche per ventilazione degli ambienti

L'evoluzione e lo sviluppo tecnologico del settore edilizio, orientati ad ottenere il massimo risparmio energetico, hanno portato a costruire locali sempre più "ermetici".



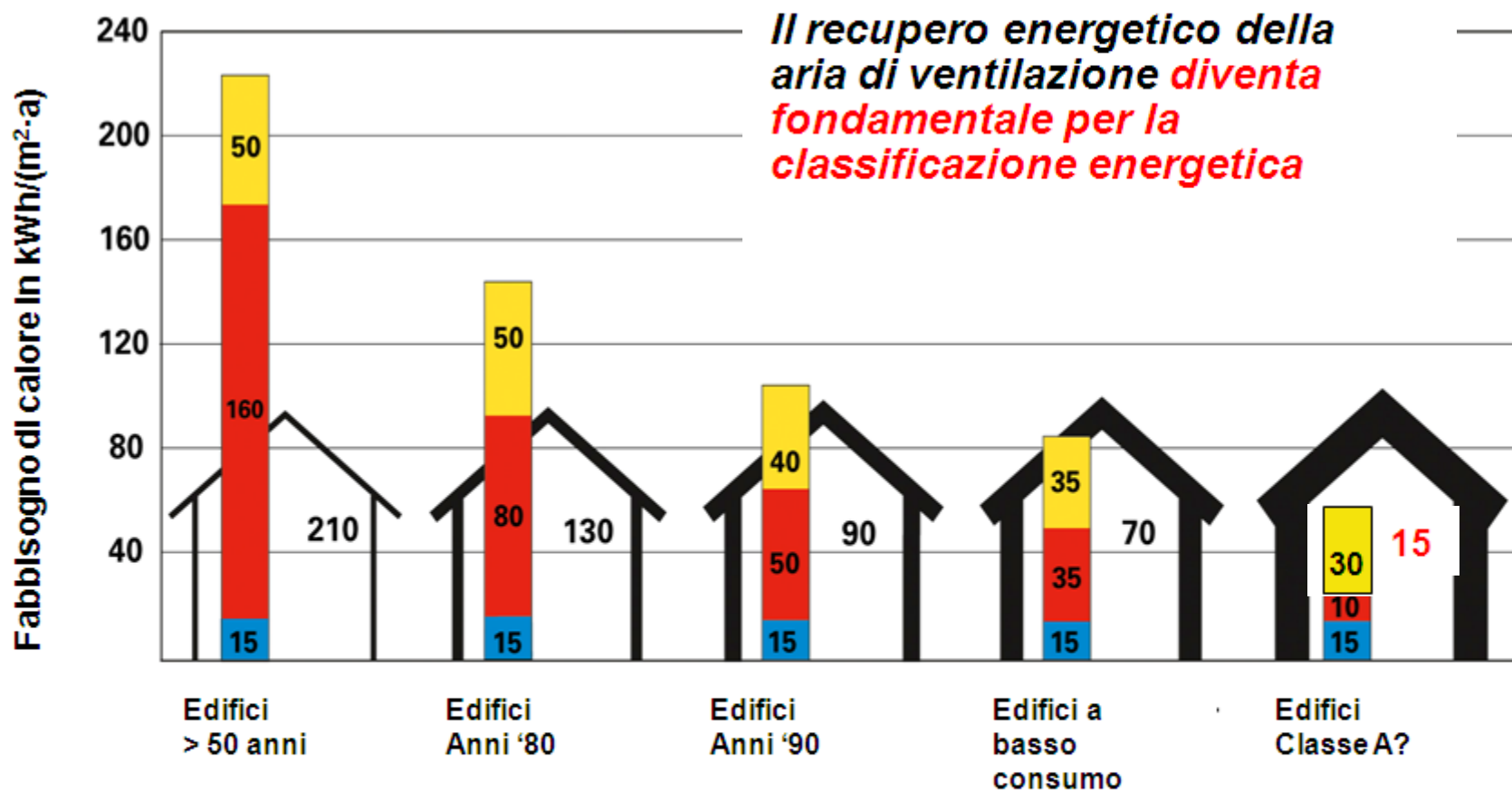
- Quota recupero del calore
- Fabbisogno di calore per ventilazione ambienti (perdite di carico per ricambio d'aria)
- Fabbisogno di calore di trasmissione (perdite di carico attraverso il rivestimento edificio)
- Fabbisogno di calore per produzione d'acqua calda sanitaria

- (A) Edificio convenzionale
- (B) Edificio a partire dal 1984
- (C) Edificio a partire dal 1995
- (D) Casa a basso consumo energetico
- (E) Casa passiva

L'incidenza delle perdite per ventilazione degli ambienti sui consumi energetici complessivi diventa tanto più importante quanto migliore è l'isolamento termico dell'edificio.

→ Se il fabbisogno di calore per la ventilazione degli ambienti in un edificio convenzionale è pari a circa il 25 % del fabbisogno totale, nei nuovi edifici ben isolati tale valore arriva solitamente al **50 %**.

Perdite energetiche per ventilazione degli ambienti



- Quota recupero del calore
- Fabbisogno di calore per ventilazione ambienti (perdite di calore per ricambio aria)
- Fabbisogno di calore di trasmissione (perdite di calore a attraverso il rivestimento edificio)
- Fabbisogno di calore per produzione acqua calda sanitaria

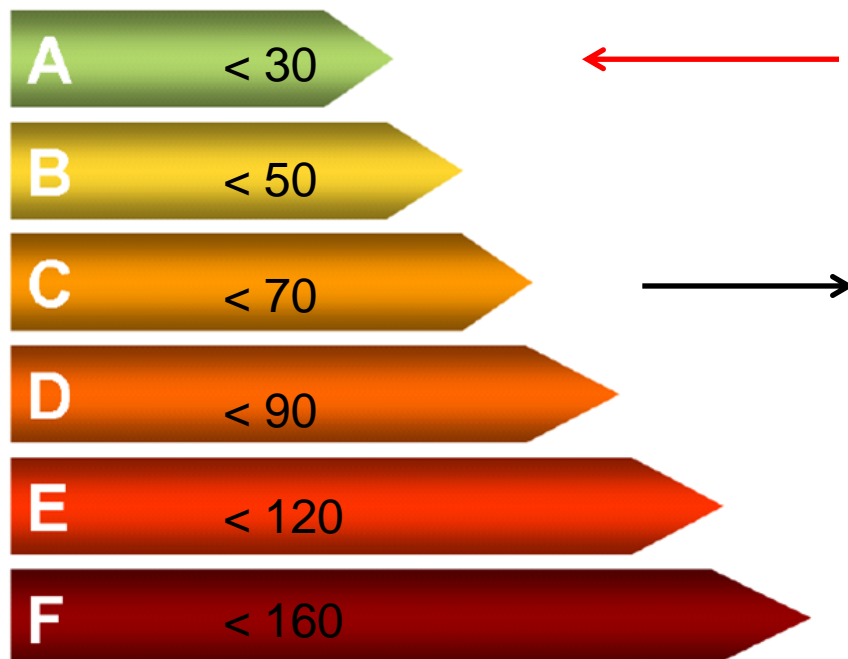
La ventilazione meccanica controllata:

Vantaggi = CERTIFICAZIONE ENERGETICA

L'integrazione di un sistema di ventilazione meccanica **permette di aumentare l'efficienza nella classificazione energetica degli edifici** ed è quindi essenziale per raggiungere le classi più elevate.

Fabbisogno annuo di energia:

[kWh/m²anno]



Fabbisogno energia abitazione **CON** impianto di ventilazione (recupero calore di ventilazione)
= 15 kWh/m²anno.

Fabbisogno energia abitazione **SENZA** impianto di ventilazione (no recupero calore)
= 55 kWh/m²anno.

La ventilazione: generalità

Perdite energetiche per ventilazione degli ambienti

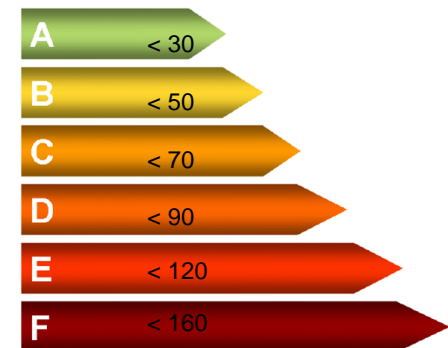
Quantificazione delle dispersioni per Ventilazione:

Esempio: abitazione ca. 100m², classe C (fabbisogno energia 60 kWh/m²anno).

$$Q_v = V[m^3] \cdot n[1/h] \cdot C_{aria} [Wh/m^3K] \cdot GG[K \cdot \text{giorno}/\text{anno}] \cdot 24[h/\text{giorno}]$$

$$Q_v = 300 \cdot 0,5 \cdot 0,33 \cdot 2400 \cdot 24 = 2851,2 \text{ kWh}/\text{anno}$$

$$Q_v / Sup = 2851,2 / 100 = 28,51 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{anno}$$



Le dispersioni di calore necessarie al ricambio dell'aria rappresentano una quota consistente del fabbisogno energetico dell'edificio, soprattutto nel periodo invernale in cui è in funzione il riscaldamento.

La ventilazione: generalità

Perdite energetiche per ventilazione degli ambienti

Le perdite di energia per ventilazione aumentano con la classe dell'edificio e con la zona climatica

| Zona climatica | Perdite di energia per ventilazione Q_v [kWh/m ² anno] | Perdite per ventilazione edificio classe D | Perdite per ventilazione edificio classe C | Perdite per ventilazione edificio classe B |
|----------------|---|--|--|--|
| B – Messina | 8,4 | 9% | 12% | 17% |
| D – Roma | 16,81 | 19% | 24% | 34% |
| E – Bolzano | 33,16 | 37% | 47% | 66% |



L'utilizzo di un sistema di ventilazione meccanica controllata che recuperi l'energia dispersa per ventilazione **riduce i costi per la climatizzazione degli ambienti.**

Sistemi di VMC

flusso semplice

con **sola estrazione dell'aria viziata**
(1 condotto, solo per ventilazione)

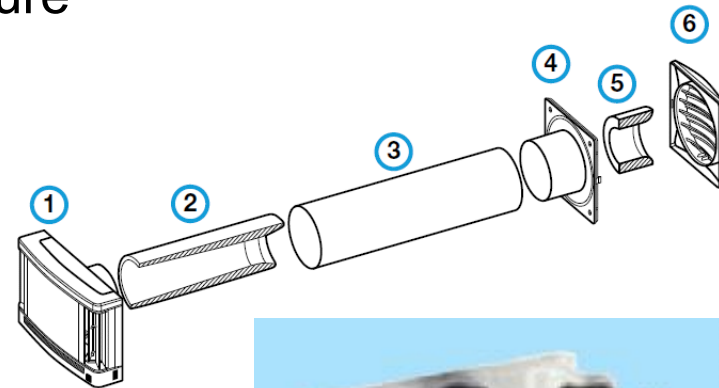
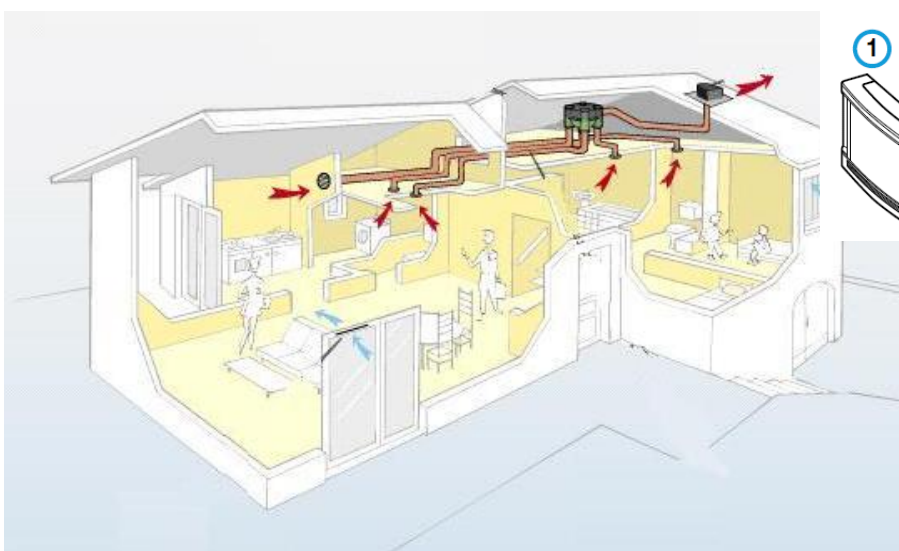
flusso bilanciato

con **estrazione dell'aria viziata ed immissione di aria fresca di rinnovo** (2 ventilatori e 2 condotti separati);
usualmente prevedono dispositivi di recupero del calore dall'aria espulsa

Tecnologie per la ventilazione meccanica controllata

VMC a flusso semplice:

- solo estrazione dell'aria viziata (1 condotto)
- Ingresso aria da “spifferi” e fenditure
- NO recupero calore

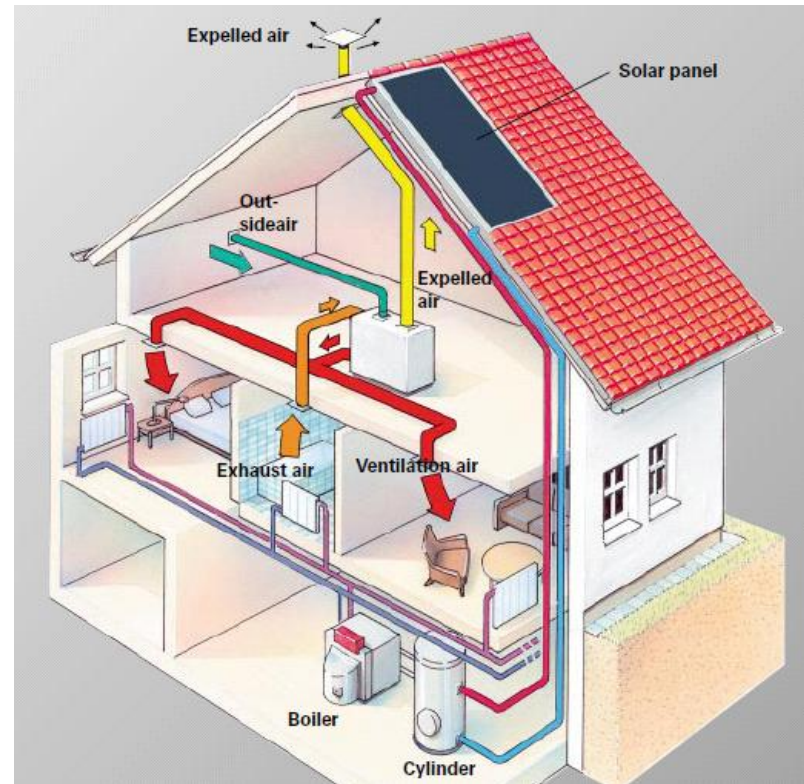


La ventilazione meccanica controllata:

Tecnologie disponibili

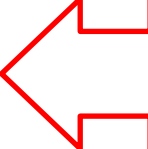
VMC a flusso doppio o “bilanciato”:

- Estrazione aria viziata
- Immissione aria fresca
- 2 sistemi di condotti separati
- Filtrazione aria immessa
- Possibile il recupero del calore all'aria in uscita




Tecnologie per la ventilazione meccanica controllata

→ Ventilazione **PASSIVA**



Ventilazione + Recupero
del calore contenuto nell'aria
espulsa tramite scambiatore

→ Ventilazione **ATTIVA**



Ventilazione + Recupero + Integrazione
del calore dell'aria espulsa, mediante pompa
di calore ("recupero termodinamico")

ATTENZIONE!
In nessun caso
il sistema di
ventilazione può
sostituire l'impianto
principale di
riscaldamento

Prodotti **VIESSMANN** per la VMC



Vitovent 300

Unità di ventilazione *passiva*
con recupero del calore



Activent

Unità di ventilazione *attiva* con
recupero termodinamico del calore



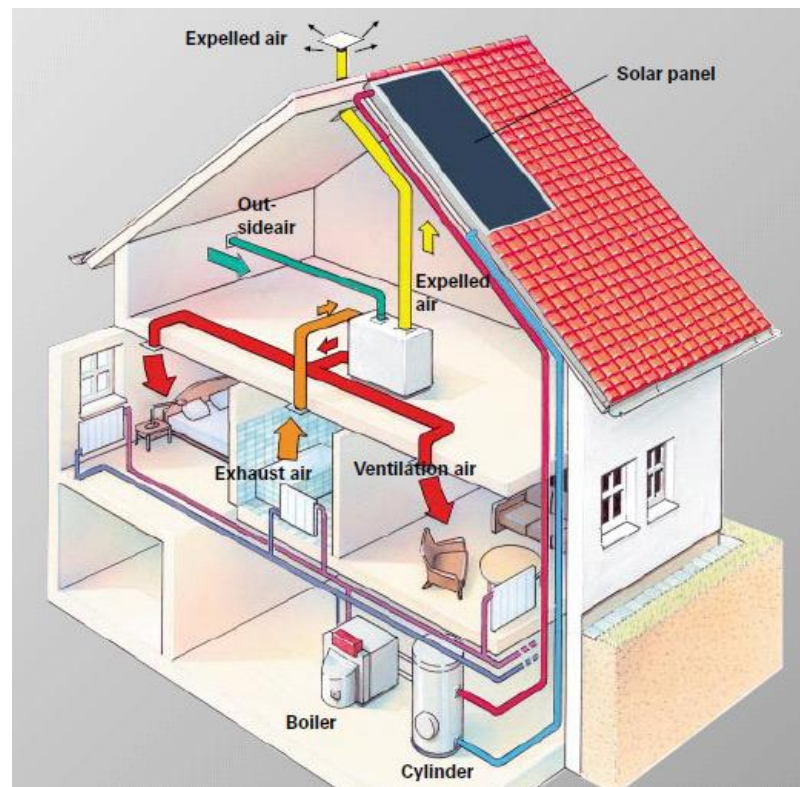
sistema di condotti per la
distribuzione dell'aria



VITOVENT 300: unità di ventilazione *passiva* per abitazioni

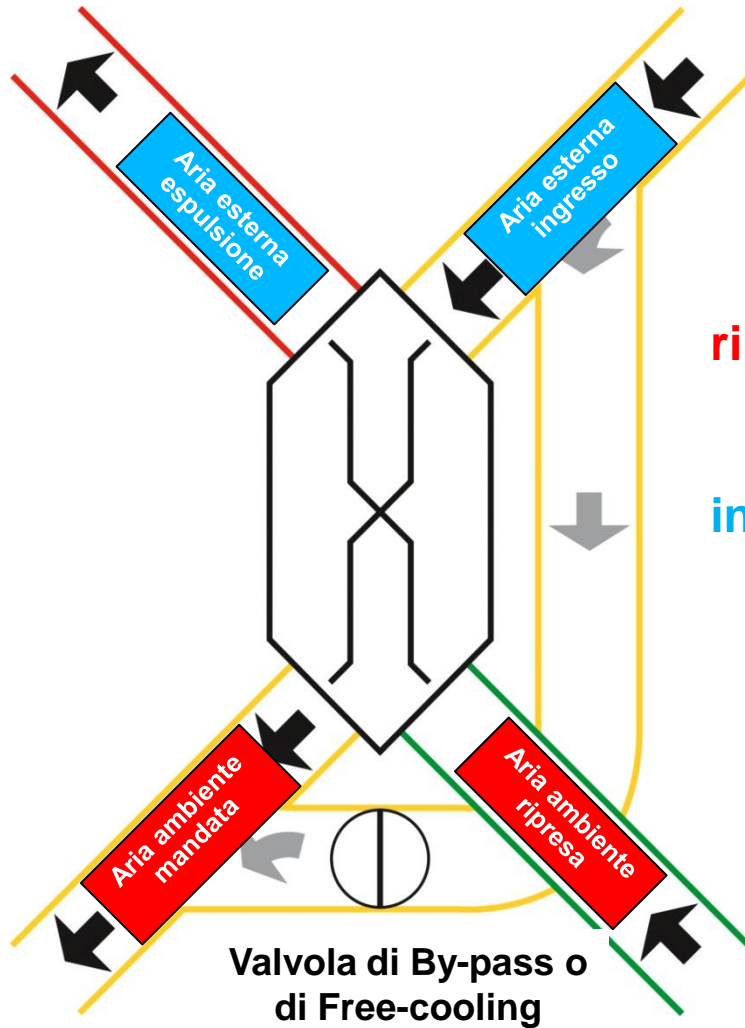
Principio di funzionamento

L'unità Vitovent 300 **aspira l'aria dai locali umidi e saturi di odori**, attraverso lo scambiatore cede l'energia contenuta **all'aria esterna di rinnovo che quindi si riscalda** prima di essere immessa negli ambienti interni.



VITOVENT 300

Principio di funzionamento



ripresa aria ambiente/espulsione aria esterna

ingresso aria esterna/mandata aria ambiente

VITOVENT 300: Principi di funzionamento

Il recupero del calore avviene grazie allo scambiatore aria-aria a flussi incrociati in controcorrente, **con efficienza media superiore al 90%**.

Il preriscaldamento dell'aria esterna avviene mediante il recupero del calore dell'aria di scarico.

L'efficienza di recupero del calore, η_{WRG} , in condizioni di ventilazione normale è superiore al 90%:

$$\eta_{WRG} = ((T_{MA} - T_{AE}) / (T_{AR} - T_{AE})) \cdot 100 [\%]$$

ne consegue che:

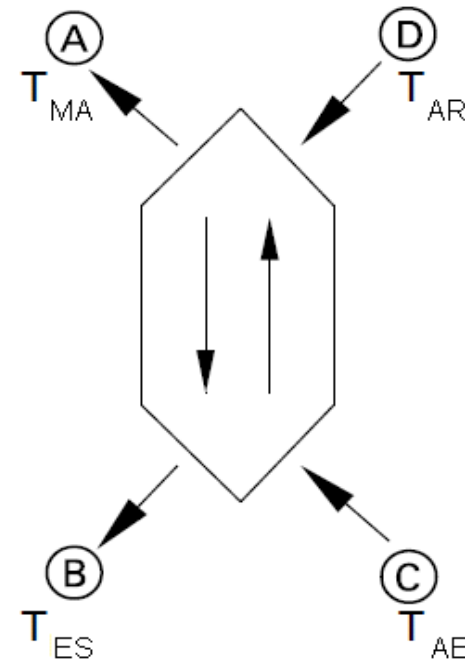
$$T_{MA} = \eta_{WRG} \cdot (T_{AR} - T_{AE}) + T_{AE}$$

Esempio:

$$T_{AR} = + 21^{\circ}\text{C}$$

$$T_{AE} = + 5^{\circ}\text{C}$$

$$T_{MA} = \{0.9 \cdot [+ 21 - (+ 5)]\} + (+ 5) = 19.4^{\circ}\text{C}$$

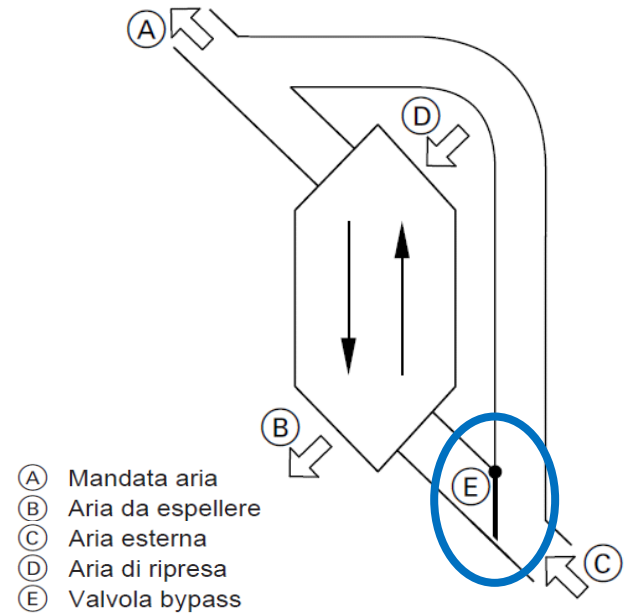


- (A) Mandata aria (T_{MA})
- (B) Aria da espellere (T_{ES})
- (C) Aria esterna (T_{AE})
- (D) Aria di ripresa (T_{AR})

VITOVENT 300: unità di ventilazione *passiva* per abitazioni

Principi di funzionamento

- Possibilità di funzionamento in **free cooling** nella stagione estiva (valvola di bypass interna, comandata in funzione della temperatura ambiente ed esterna, per bypass fino al 100 % della portata; box esterno per modello fino a 180 m³/h).
- Telecomando con orologio per programmazione a fasce orarie, selettore di programma e indicatore per il cambio del filtro.



VITOVENT 300: unità di ventilazione *passiva* per abitazioni

Principio di funzionamento

- L'aria esterna di rinnovo viene riscaldata e **FILTRATA** prima di essere immessa negli ambienti:
 - filtro di **classe F6*** sull'aria esterna di rinnovo, per purificarla da *polveri e allergeni*;
 - filtro di **classe G4*** sull'aria di ripresa, per preservare lo scambiatore dal rischio di sporco.



- Tutti i filtri sono rimovibili
- E' possibile prevedere un filtro a tasche antipolline di classe **F7*** come accessorio.

* Definizione classi filtrazione: UNI EN 779

VITOVENT 300

Caratteristiche

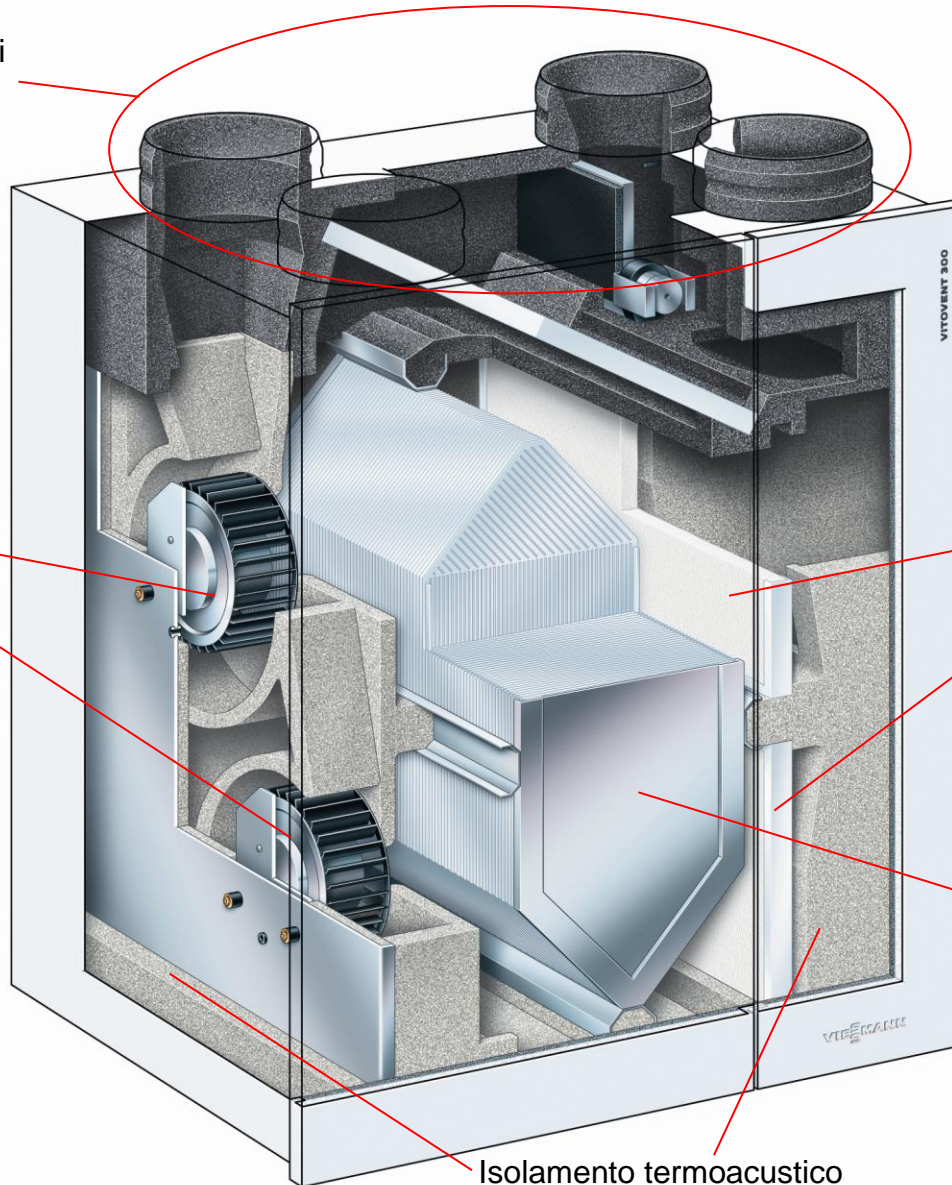
Allacciamenti aeraulici
senza ponti termici

Ventilatori classe A
in C.C. - Aspir./espul.

Filtri rimovibili

Scambiatore a flussi incrociati
estraibile in materiale plastico

Isolamento termoacustico

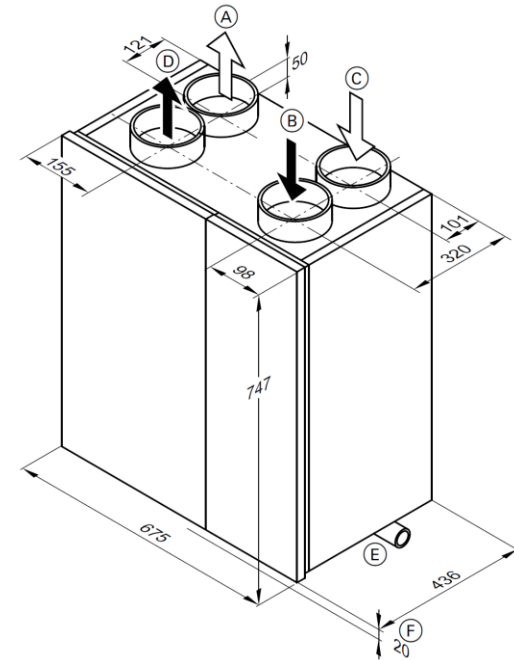


VITOVENT 300

Dati tecnici

L'unità di ventilazione passiva Vitovent 300 è disponibile in tre taglie, con *portata massima*:

- 180 m³/h
- 300 m³/h
- 400 m³/h



| Vitovent 300 | Taglia | 180 | 300 | 400 |
|--------------------------------------|-------------------|----------|----------|----------|
| Portata max. | m ³ /h | 180 | 300 | 400 |
| Campo di taratura | m ³ /h | 50 - 180 | 50 - 300 | 50 - 400 |
| Prevalenza utile (a portata max.) | Pa | 200 | 100 | 100 |
| Potenza elettrica max. assorbita | W | 132 | 174 | 300 |

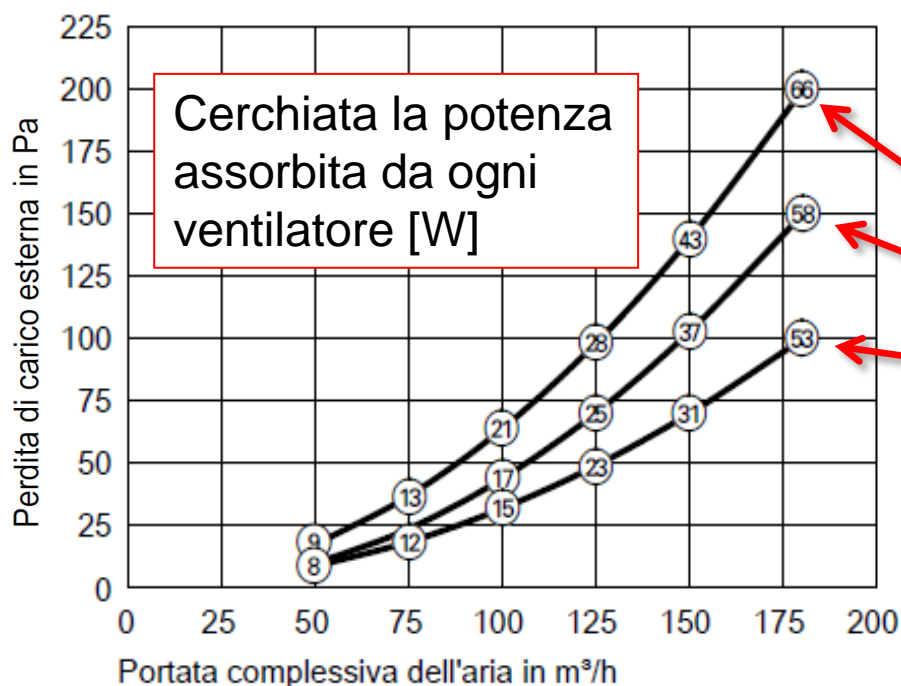
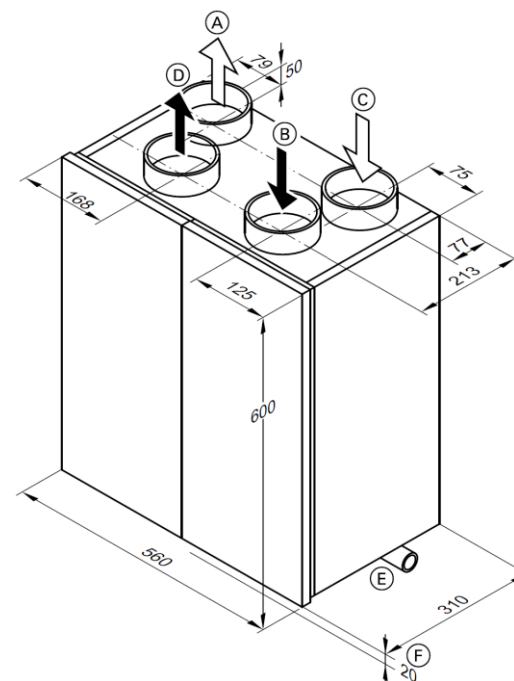
VITOVENT 300

Dati tecnici

Curve di funzionamento

Previste 3 modalità di funzionamento:

- a velocità ridotta (ventilazione ridotta)
- a velocità media (ventilazione normale)
- a velocità massima (ventilazione massima).



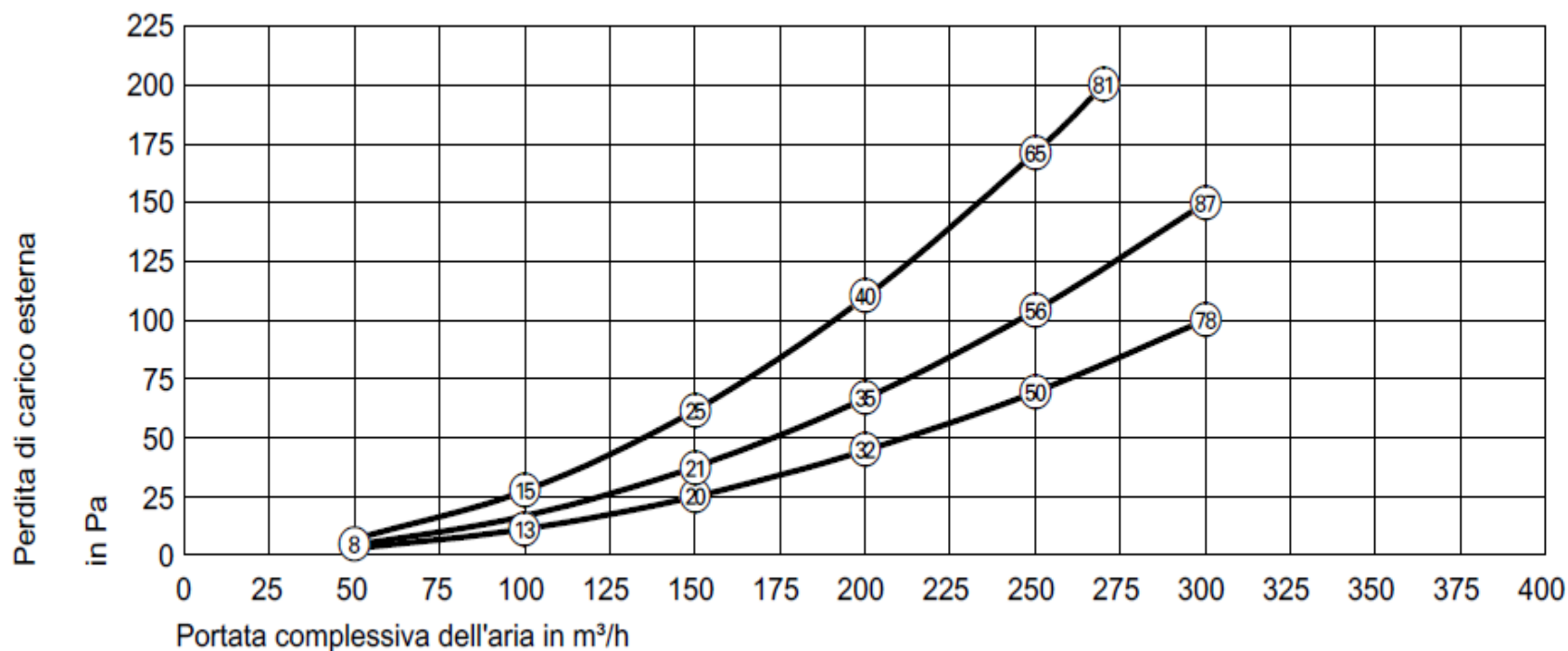
Cerchiata la potenza assorbita da ogni ventilatore [W]

Ventilazione:
Massima
normale
ridotta

Dimensionando il sistema sulla curva "normale", si dispone di sufficienti riserve per il funzionamento a velocità ridotta e massima.

Curve caratteristiche dei ventilatori

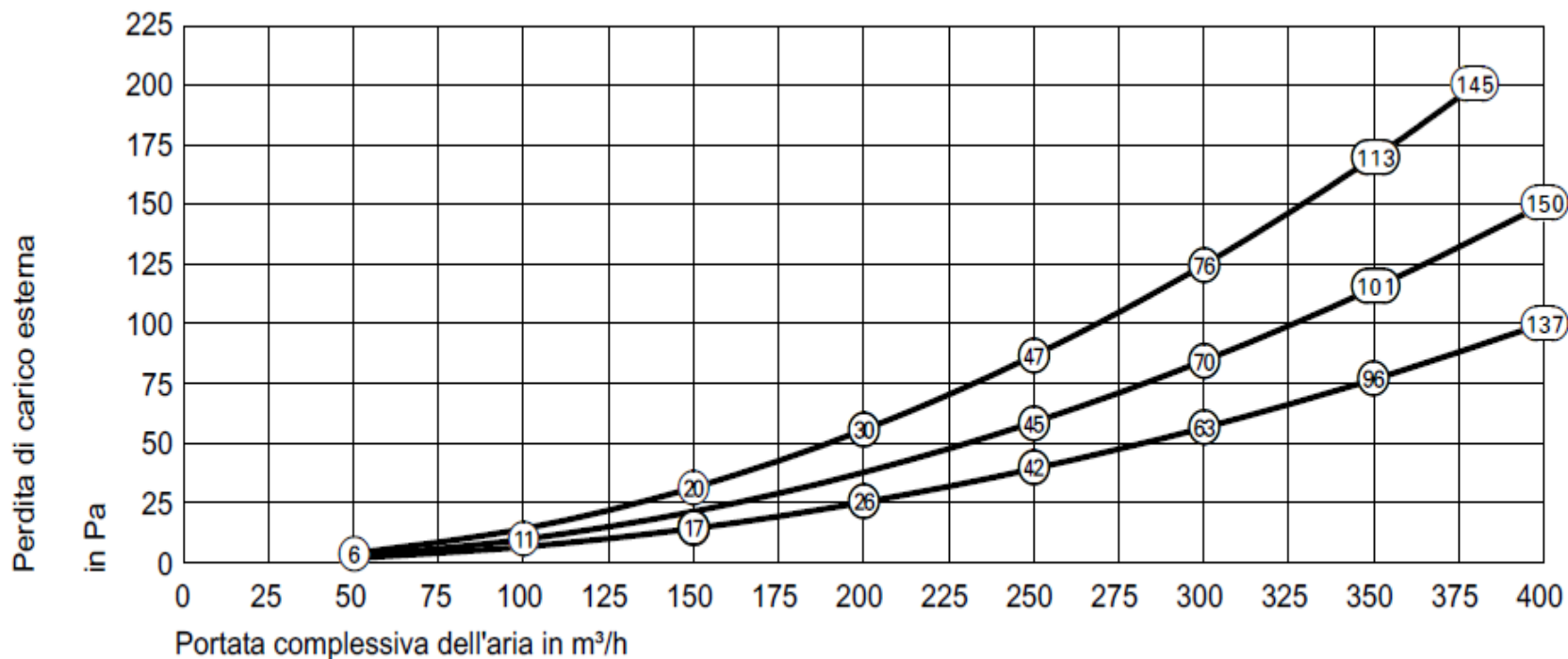
Vitovent 300 per una portata complessiva max. dell'aria di 300 m³/h



(x) Potenza elettrica assorbita per ogni ventilatore in W con perdita di carico min., media o massima

Curve caratteristiche dei ventilatori

Vitivent 300 per una portata complessiva max. dell'aria di 400 m³/h



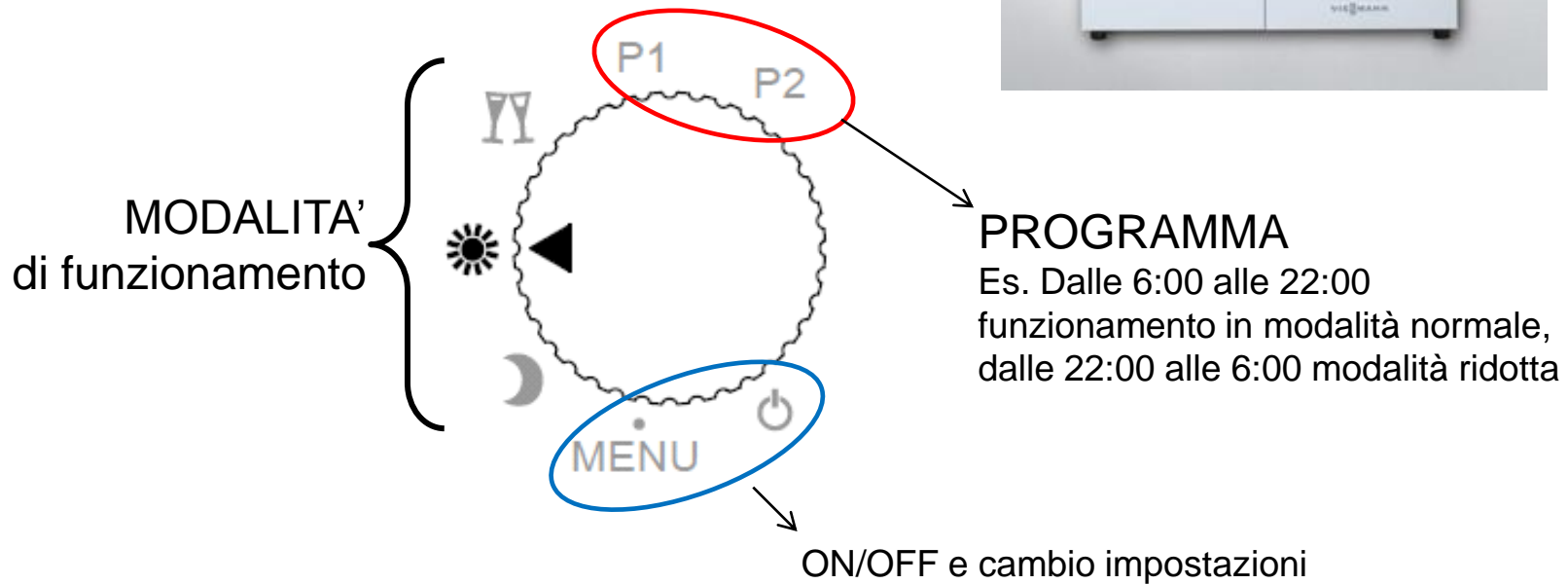
- (x) Potenza elettrica assorbita per ogni ventilatore in W con perdita di carico min., media o massima

VITOVENT 300

Dati tecnici - uso

L'utente può scegliere:

- la **modalità** di funzionamento (ridotta, normale, "party")
- il **programma** di funzionamento (preimpostato)



NOTA: le portate d'aria associate alle tre modalità di funzionamento ed i programmi per fasce orarie sono impostati in fabbrica, ma possono essere modificate tramite tastiera.

Indicazioni di progettazione

Potenza sonora

Potenza sonora Vitovent 300 per una portata complessiva max. dell'aria di 180 m³/h

| Portata complessiva dell'aria e perdita di carico nel sistema di condotti | Potenza sonora [dB(A)] |
|--|-------------------------------|
| 75 m ³ /h e 20 Pa | 29,0 |
| 100 m ³ /h e 40 Pa | 35,5 |
| 150 m ³ /h e 80 Pa | 45,0 |
| 180 m ³ /h e 160 Pa | 49,0 |

Potenza sonora Vitovent 300 per una portata complessiva max. dell'aria di 300 m³/h

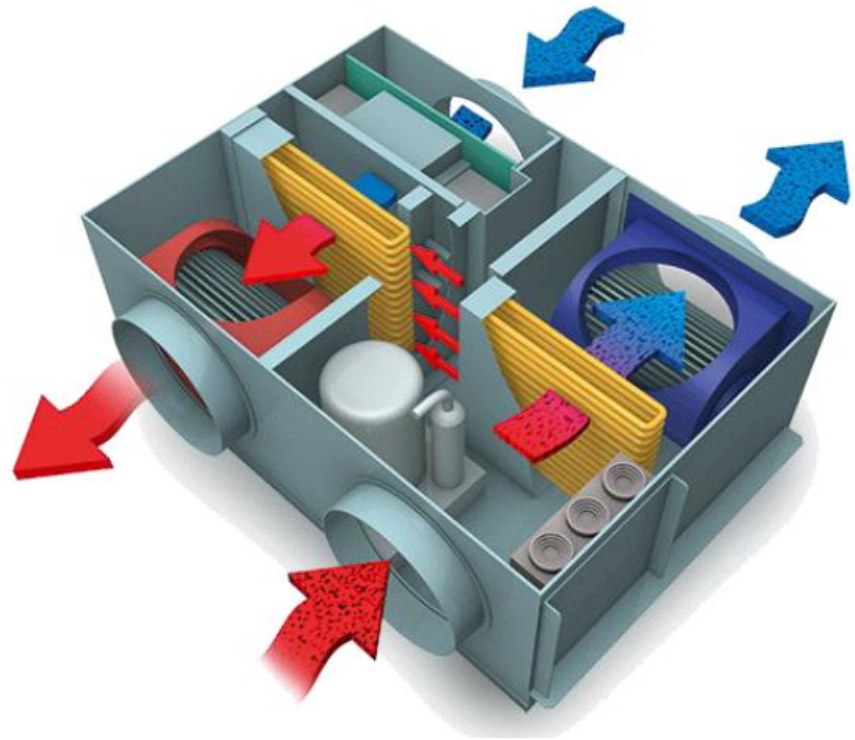
| Portata complessiva dell'aria e perdita di carico nel sistema di condotti | Potenza sonora [dB(A)] |
|--|-------------------------------|
| 100 m ³ /h e 20 Pa | < 25,0 |
| 150 m ³ /h e 40 Pa | < 33,5 |
| 200 m ³ /h e 40 Pa | 40,5 |
| 225 m ³ /h e 80 Pa | 44,0 |
| 300 m ³ /h e 80 Pa | 48,5 |

Potenza sonora Vitovent 300 per una portata complessiva max. dell'aria di 400 m³/h

| Portata complessiva dell'aria e perdita di carico nel sistema di condotti | Potenza sonora [dB(A)] |
|--|-------------------------------|
| 100 m ³ /h e 20 Pa | < 30,5 |
| 150 m ³ /h e 40 Pa | 36,0 |
| 200 m ³ /h e 40 Pa | 39,5 |
| 225 m ³ /h e 80 Pa | 43,5 |
| 300 m ³ /h e 80 Pa | 49,5 |
| 400 m ³ /h e 160 Pa | 55,0 |

ACTIVENT: unità di ventilazione *attiva* per abitazioni

Principio di funzionamento

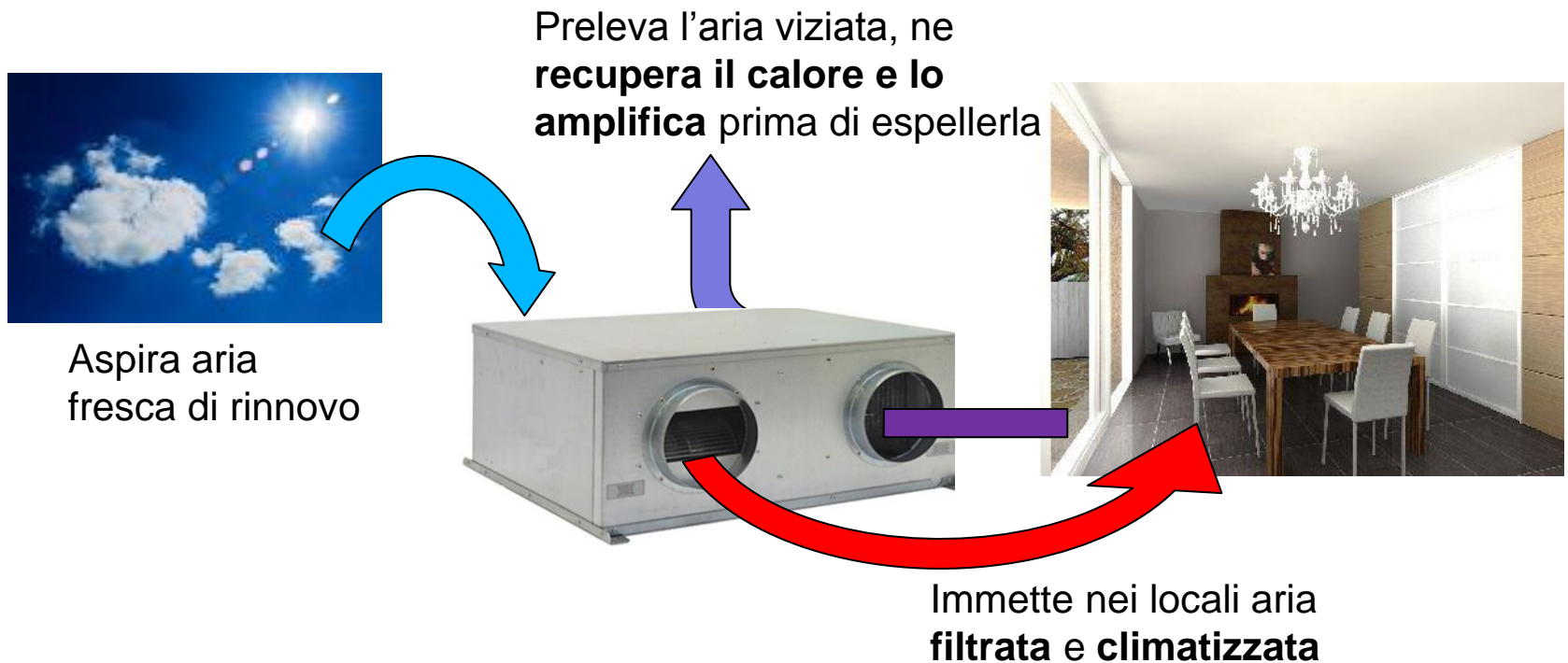


ACTIVENT: unità di ventilazione *attiva* per abitazioni

Principi di funzionamento

L'unità di ventilazione Activent aspira l'aria viziata dagli ambienti interni, ne recupera l'energia termica (o frigorifera, a seconda delle stagioni) e la utilizza come sorgente per la pompa di calore interna.

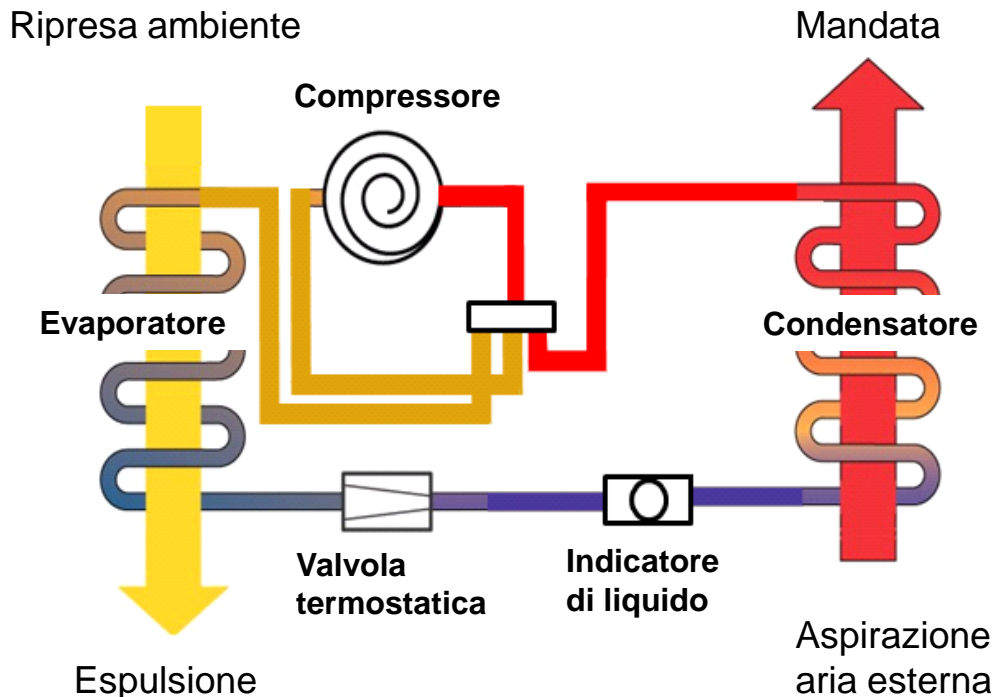
Quest'ultima **amplifica l'energia recuperata** e la cede alla corrente di aria di rinnovo, prima di immetterla nei vari locali.



ACTIVENT: unità di ventilazione *attiva* per abitazioni

Principi di funzionamento

Activent contiene al suo interno una **Pompa di calore** aria-aria:



Dispositivo che sfrutta un *ciclo termodinamico*

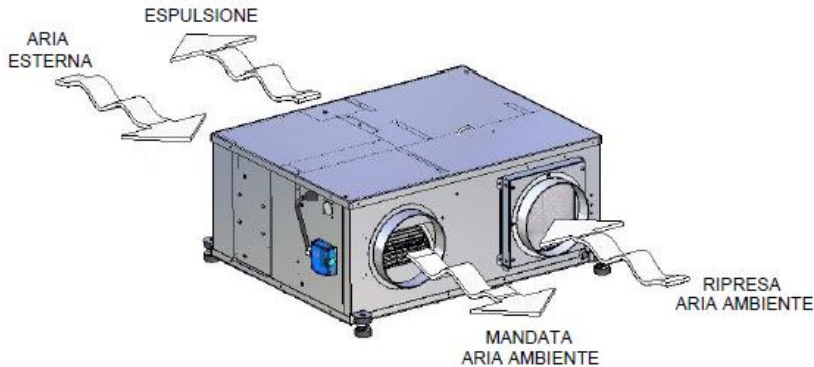
Per far ciò assorbe un determinato lavoro

Considerazioni:

- COP elevati grazie **alla temp. della sorgente favorevole**
- Aria in ambiente sempre filtrata
- Dispositivo reversibile

ACTIVENT: unità di ventilazione *attiva* per abitazioni

Principi di funzionamento



Attenzione!

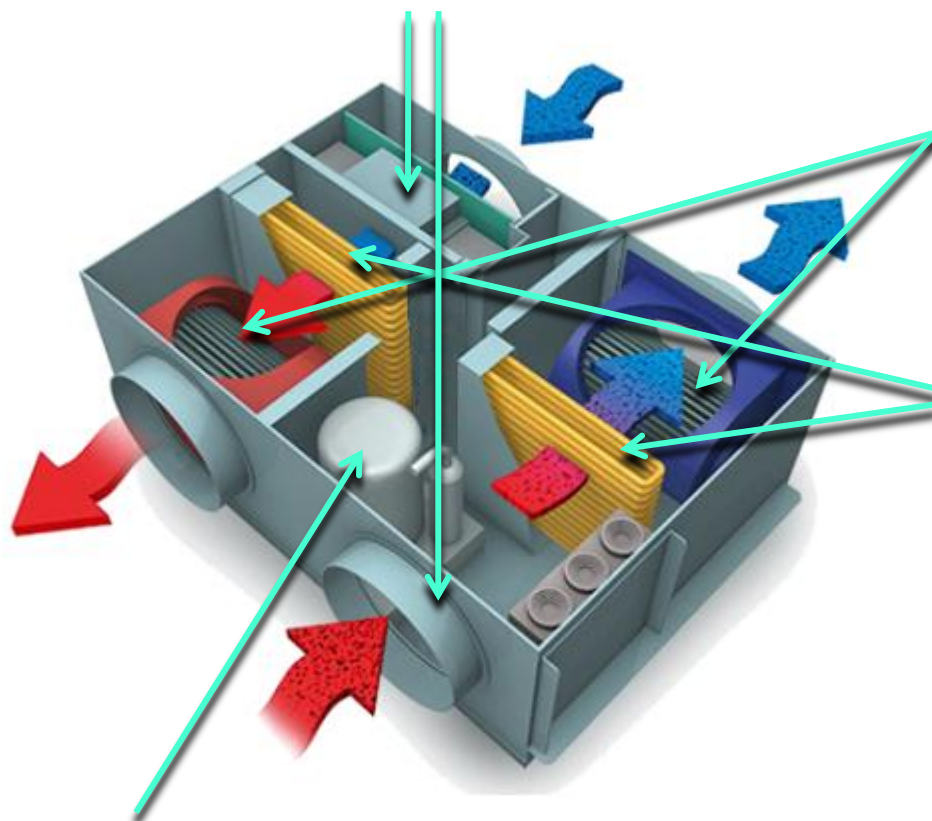
Per come è strutturato, Activent non può fare recupero termico con compressore spento (NO RECUPERO PASSIVO).

- Il **recupero termodinamico** consente di utilizzare l'unità per **soddisfare fino all'80% del fabbisogno** di potenza termica e frigorifera dell'edificio.
- **Controllo dell'umidità** durante il funzionamento estivo (quando l'aria di rinnovo viene raffreddata e contemporaneamente deumidificata).
- **Free cooling**: possibilità di funzionamento in sola ventilazione nelle stagioni intermedie, quando la temperatura esterna è favorevole.

ACTIVENT

Componenti

FILTRI: l'aria entrante è purificata con **filtro elettronico** ad altissime prestazioni (ottimo potere filtrante, bassi consumi);
L'aria espulsa attraversa un filtro di classe **G4**, utile a proteggere lo scambiatore da sporcamento.



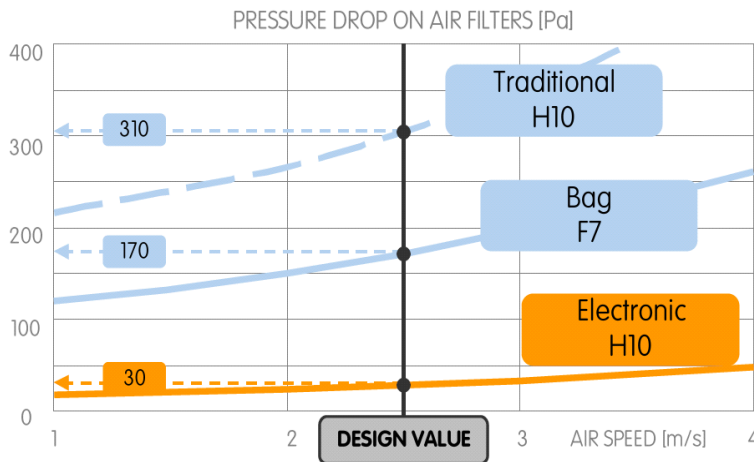
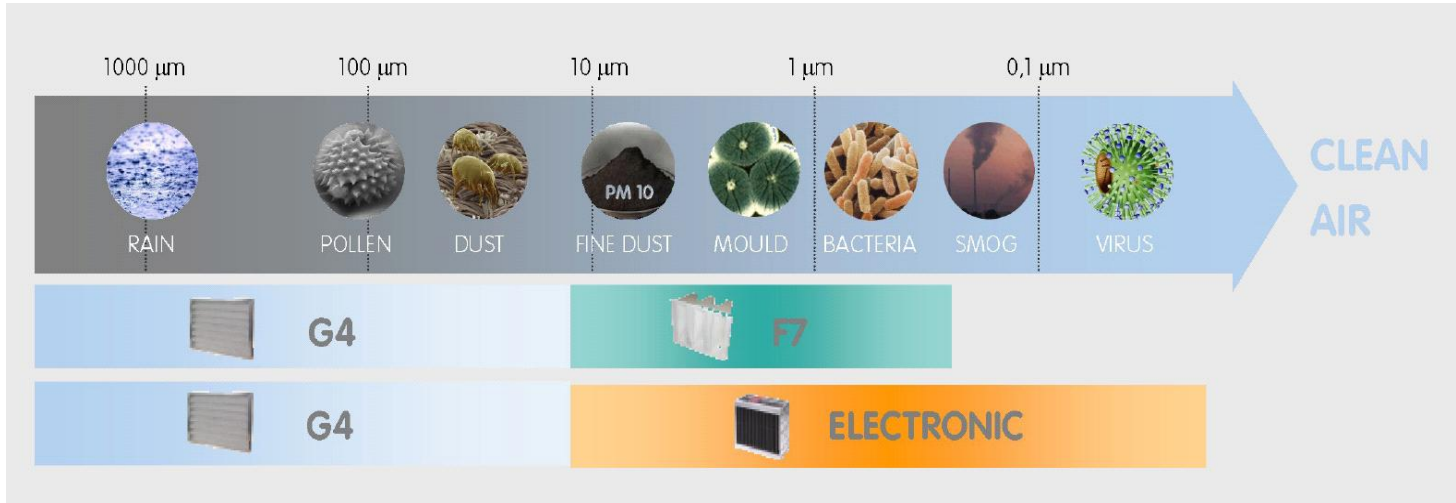
VENTILATORI: alta efficienza in corrente continua

SCAMBIATORI DI CALORE: fungono a turno da condensatore o da evaporatore a seconda della stagione.

N.B. non c'è contatto né scambio di calore diretto tra le correnti d'aria in ingresso e uscita.

COMPRESSORE: ermetico rotativo

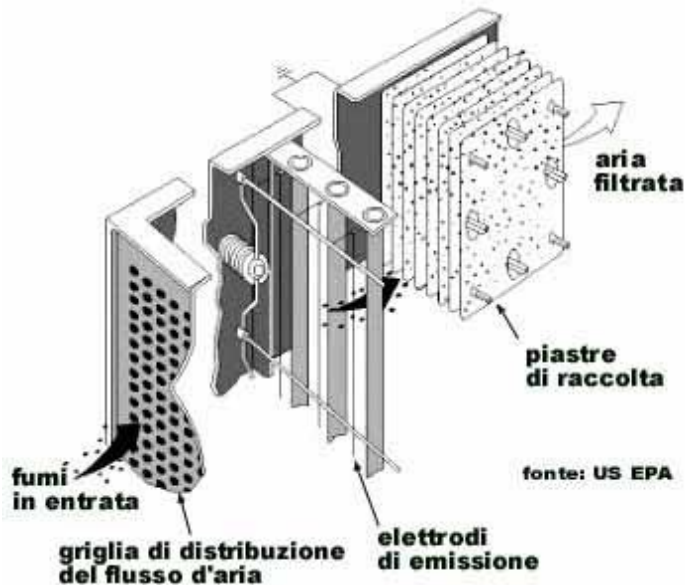
ACTIVENT: Filtri per la purificazione dell'aria



- L'aria di rinnovo è purificata attraverso un **filtro elettronico** di classe equivalente **H10** (filtro assoluto), più efficiente e con consumi inferiori rispetto ai filtri tradizionali;
- Il filtro di classe **G4** sull'aria di ripresa protegge lo scambiatore dal rischio di sporcamiento

ACTIVENT

Filtri per la purificazione dell'aria



Il **filtro elettronico** (o elettrostatico) è costituito essenzialmente da due insiemi di elettrodi (detti rispettivamente “di emissione” e “di raccolta”) tra cui sussiste un’elevata differenza di potenziale (30 – 100kV) che crea un **campo elettrico**.

- L’aria di rinnovo aspirata passa attraverso gli elettrodi di emissione, dove il campo elettrico ionizza le particelle contenute nel flusso;
- E’ presente una differenza di potenziale → le particelle elettricamente cariche sono attratte sugli elettrodi di raccolta;
- L’aria passa mentre le particelle sono trattenute sugli elettrodi e successivamente verranno rimosse.

ACTIVENT: unità di ventilazione *attiva* per abitazioni

Funzionamento invernale

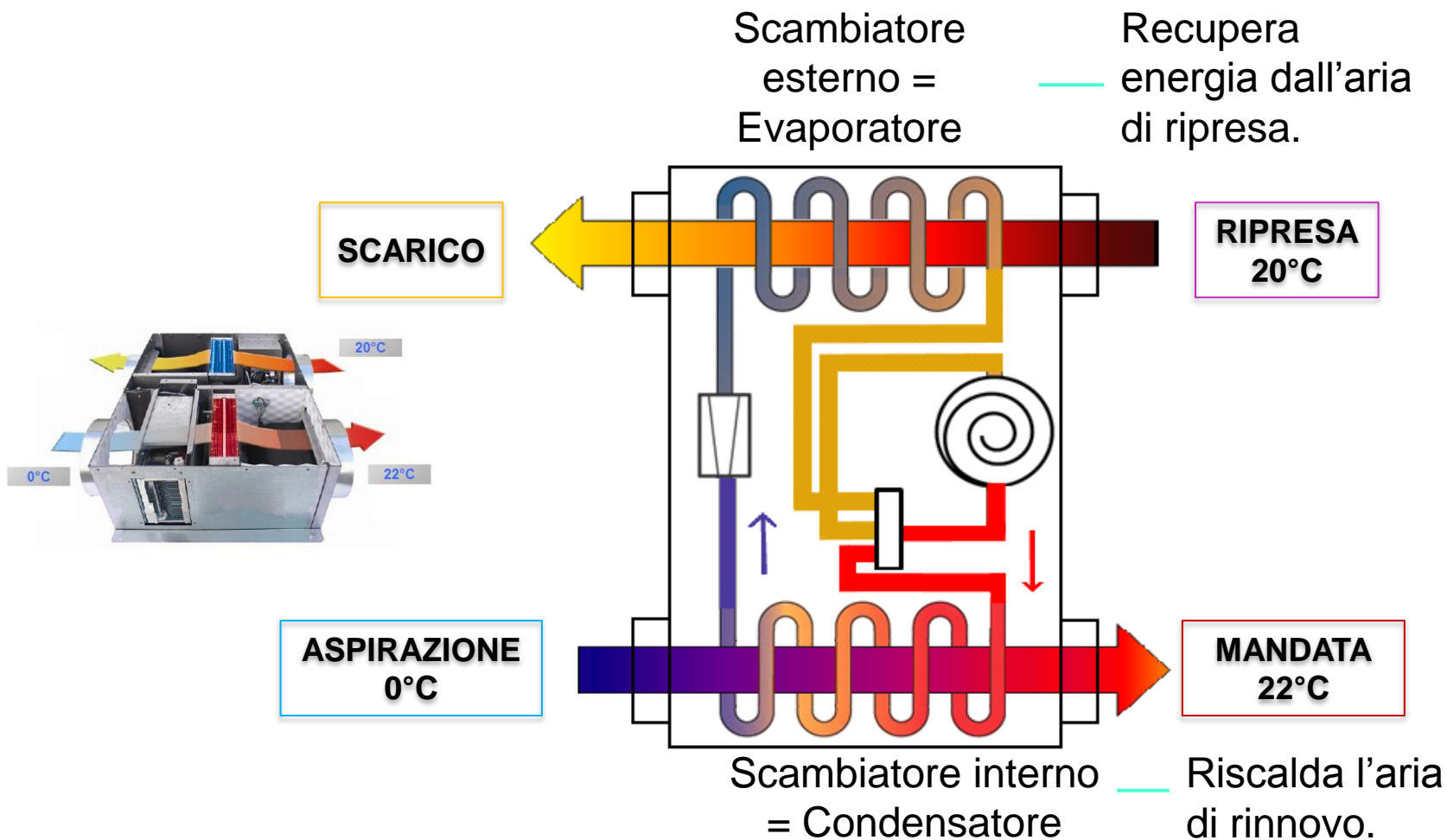
Scambiatore esterno (evaporatore): preleva energia termica dall'aria espulsa



Scambiatore interno (condensatore) : riscalda l'aria di rinnovo

ACTIVENT: unità di ventilazione *attiva* per abitazioni

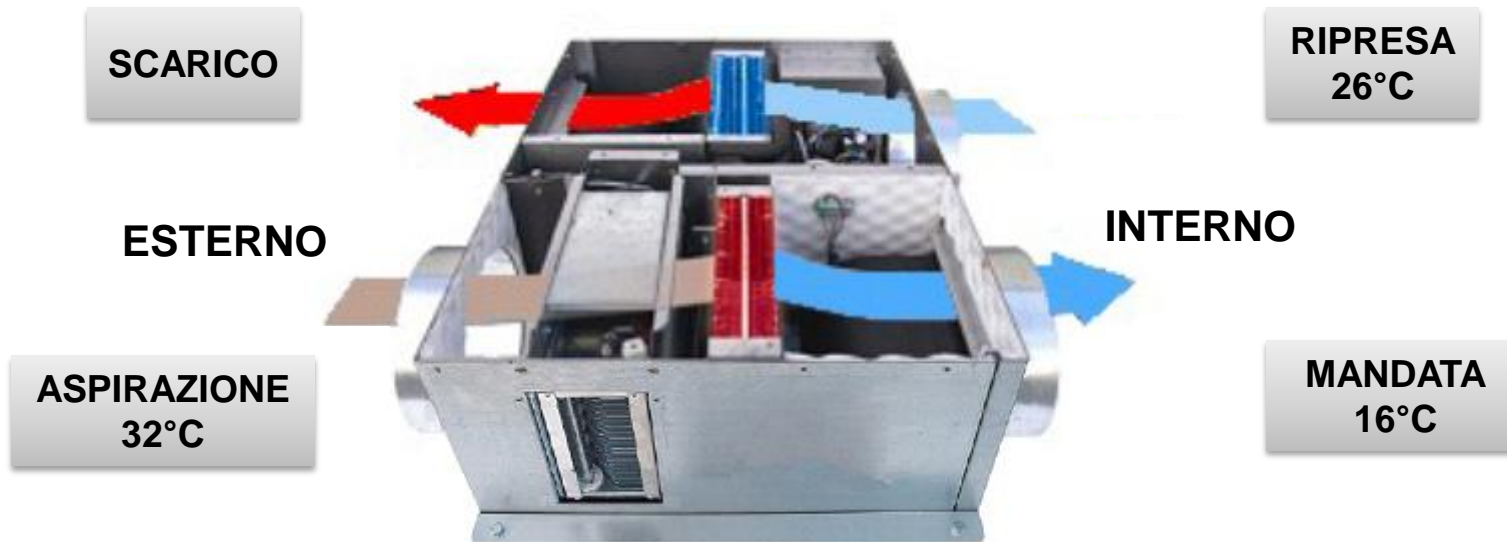
Funzionamento invernale



ACTIVENT: unità di ventilazione *attiva* per abitazioni

Funzionamento estivo

Scambiatore esterno (condensatore) :
preleva energia frigorigena dall'aria espulsa

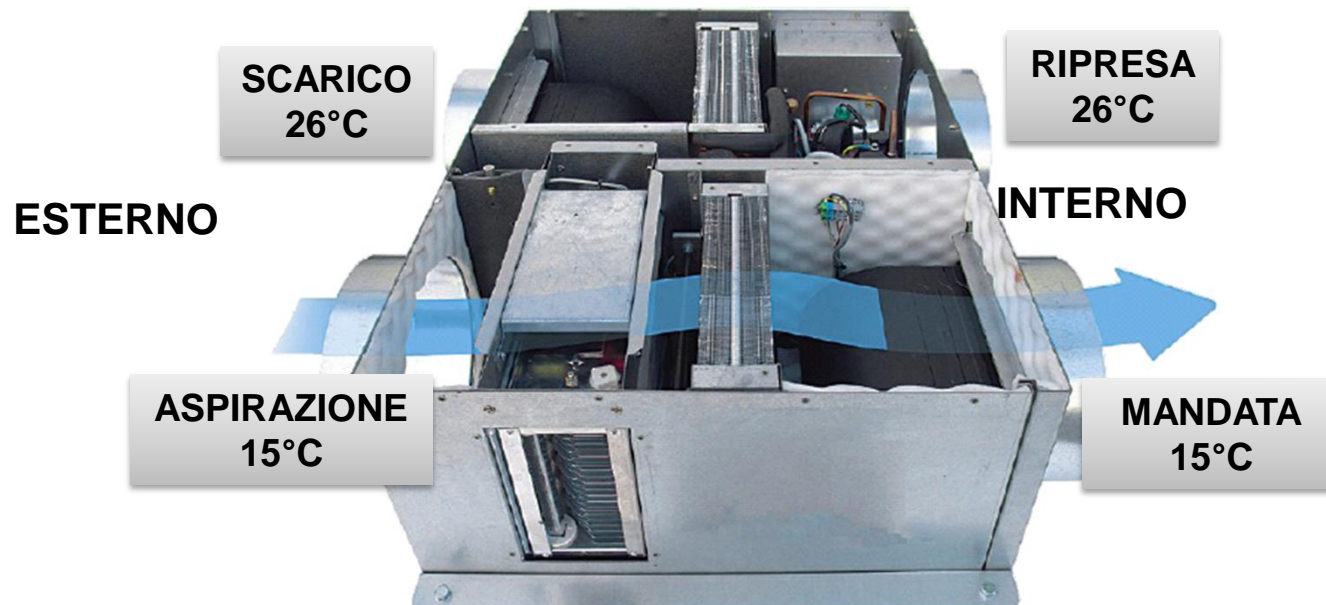


Scambiatore interno (evaporatore) :
raffresca l'aria di rinnovo

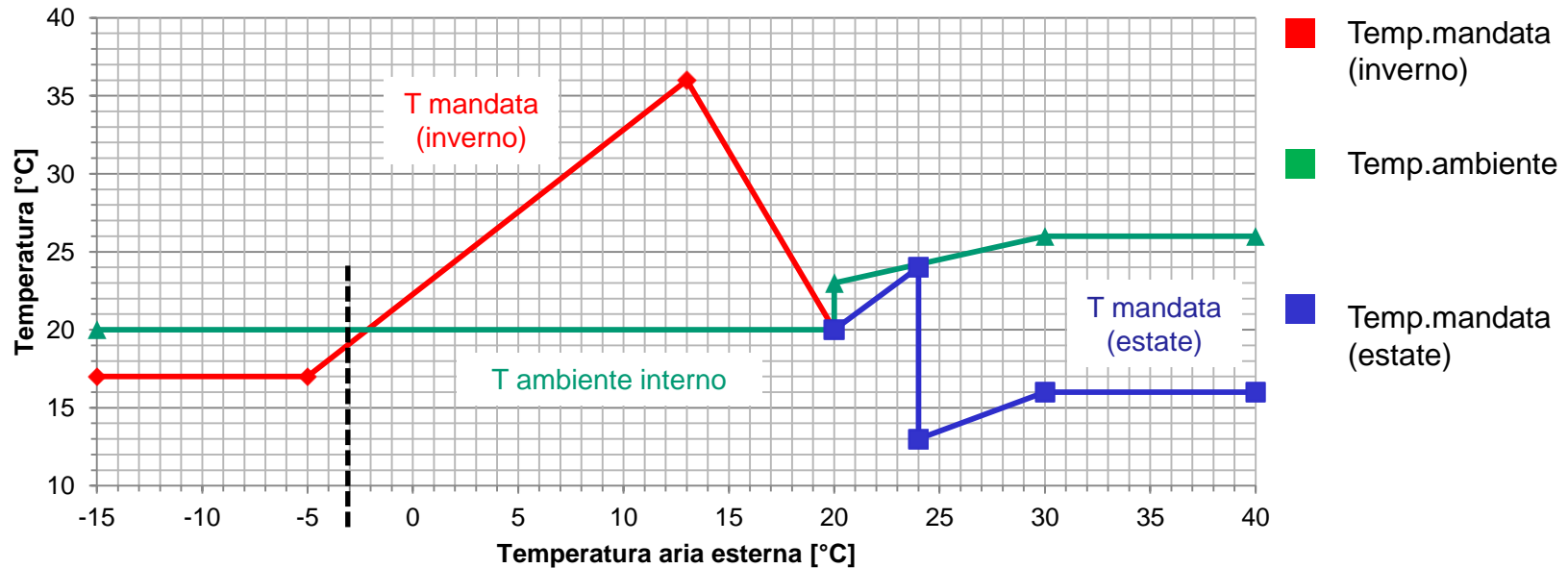
ACTIVENT: unità di ventilazione *attiva* per abitazioni

Funzionamento in Free Cooling

Free cooling = funzionamento in sola ventilazione, non c'è scambio termico tra le correnti d'aria, il compressore è spento.



ACTIVENT: Principi di funzionamento



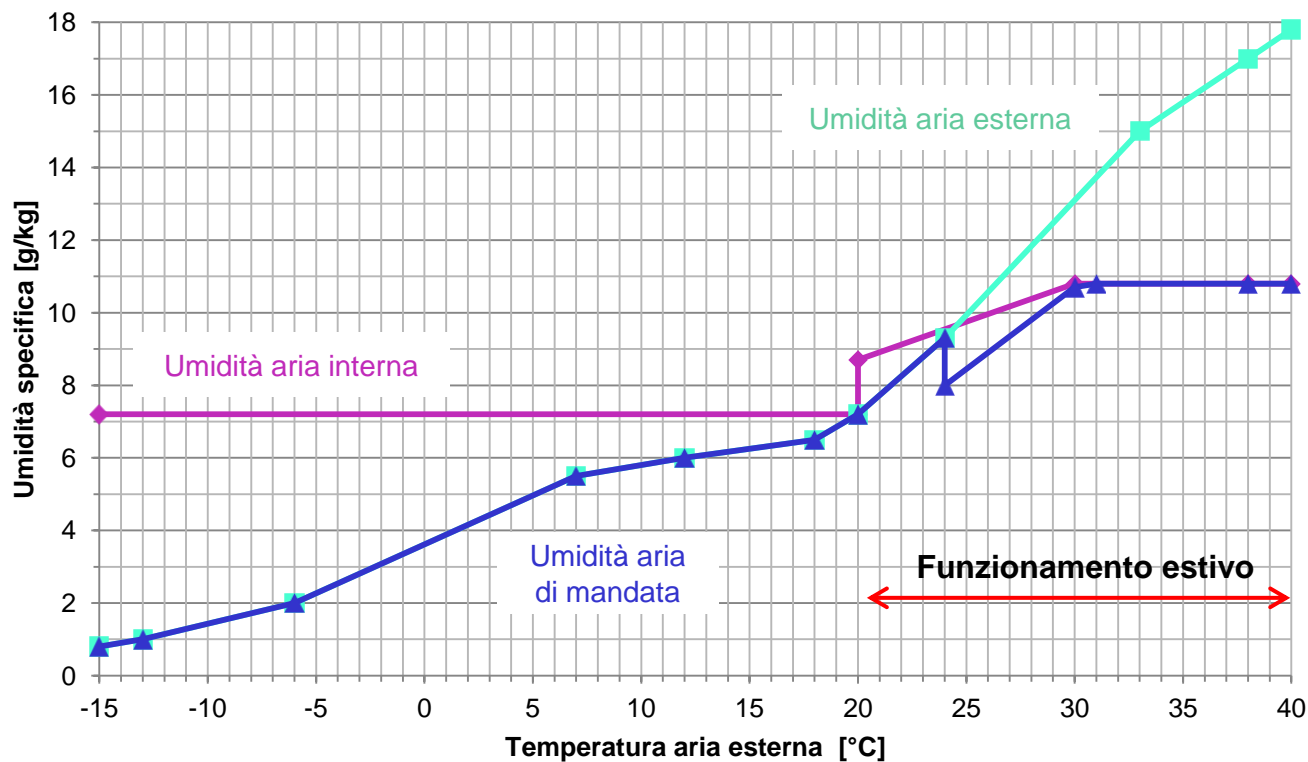
Grazie alla regolazione automatica della portata e delle modalità di funzionamento del compressore, **le temperature dell'aria immessa sono sempre favorevoli:**

$$T_{mandata} \geq T_{ambiente} \text{ in inverno}$$

$$T_{mandata} \leq T_{ambiente} \text{ in estate}$$

anche quando l'aria esterna è molto fredda ($< -3^{\circ}\text{C}$), il sistema riesce comunque a coprire le perdite di ventilazione e mantenere una temperatura adeguata per l'aria di immissione.

ACTIVENT: CONTROLLO dell'UMIDITA'

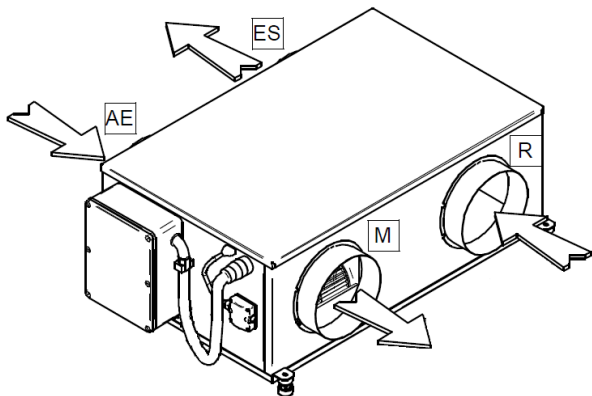


Durante il funzionamento estivo, Activent raffredda l'aria entrante e contemporaneamente la **deumidifica**.

Quando l'umidità dell'aria esterna è eccessiva ($T > 30^{\circ}\text{C}$), Activent modula la portata di funzionamento in modo da immettere negli ambienti aria con la stessa umidità presente all'interno.

ACTIVENT

Dati tecnici



L'unità di ventilazione attiva Activent è disponibile in quattro tagli, con *portata nominale*:

- 200 m³/h
 - 300 m³/h
 - 480 m³/h
 - 650 m³/h
- } Su richiesta

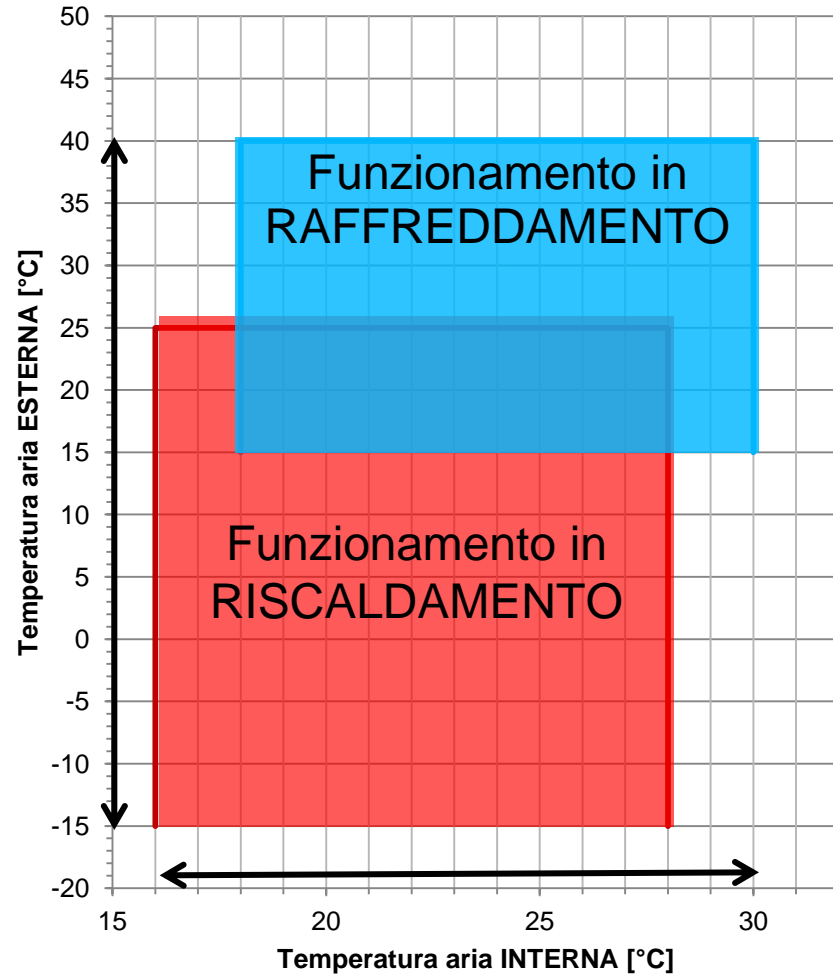
| Modello di ACTIVENT | | 200 | 300 |
|--------------------------|------|------|------|
| RAFFREDDAMENTO | | | |
| Potenzialità frigorifera | kW | 1,56 | 2,10 |
| Potenza assorbita totale | kW | 0,52 | 0,67 |
| EER | | 3,00 | 3,13 |
| RISCALDAMENTO | | | |
| Potenzialità termica | kW | 1,82 | 2,31 |
| Potenza assorbita totale | kW | 0,42 | 0,57 |
| COP | | 4,33 | 4,05 |
| VENTILATORI | | | |
| Portata aria | mc/h | 200 | 300 |
| Max prevalenza utile | Pa | 120 | 120 |

ACTIVENT: RANGE di FUNZIONAMENTO



RANGE DI FUNZIONAMENTO:

- Temperatura aria ESTERNA
-15 ÷ 40°C
- Temperatura aria INTERNA
16 ÷ 30°C



Confronto

| | Vitovent 300 | | | Activent | |
|-----------------------------|---|-----|-----|---|-------|
| Portata di funzionamento | variabile | | | fissa | |
| T° aria immessa | prossima a T° ambiente | | | neutra rispetto all'ambiente | |
| Funzione | Recupero dispersioni per ventilazione: → non sostituisce impianti di riscald./climatizz. | | | Recupero dispersioni ventilazione e integrazione: → integra l' impianto di riscald./climatizz. <i>di base</i> | |
| Assorbimento elettrico [W]: | Taglia [m ³ /h] | | | Taglia [m ³ /h] | |
| | 180 | 300 | 400 | 200 | 300 |
| Min. | 16 | 16 | 12 | 40 | 54 |
| Medio | 50 | 70 | 90 | 500 | 600 |
| Max. | 132 | 174 | 300 | 1.030 | 1.250 |

Dimensionamento

del sistema di ventilazione meccanica controllata

- Normativa
- Calcolo delle portate di ventilazione
- Scelta dell'unità
- Disegno del sistema di distribuzione
- Calcolo perdite di carico
- Esempio

Per il dimensionamento corretto del sistema di distribuzione dell'aria riferirsi all'opuscolo *“Linee guida per il dimensionamento di impianti di VMC”*, disponibile sul portale Viessmann.

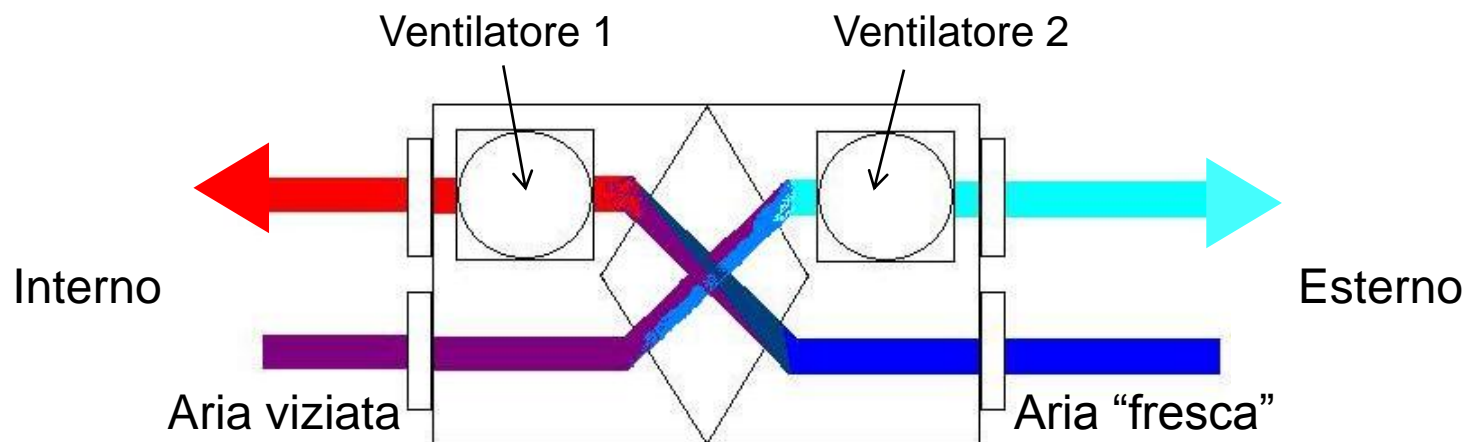
NORMATIVA

- Attualmente in Italia **non** esiste una normativa **ad hoc** sui sistemi di VMC applicati ad edifici residenziali;
- Numerosi **referimenti indiretti** alla ventilazione compaiono sulle norme riguardanti la **certificazione energetica** degli edifici e la qualità dell'aria negli ambienti interni.

| NORMA | Descrizione |
|---|--|
| UNI EN 15251 | Aspetti energetici connessi alla qualità degli ambienti interni (in particolare tasso di rinnovo aria e caratteristiche termiche locali) |
| UNI TS 11300-1 | Calcolo fabbisogni energetici degli edifici |
| UNI 10339 | Portate di ventilazione minime negli ambienti interni |
| DLgs 311/06 e DPR 59/09 | Caratteristiche necessarie ai sistemi di ventilazione |
| DIN 1946-T6 | Ventilazione meccanica per abitazioni con recupero di calore |
| Legge 447/95 UNI 8199/98, DIN 4109 | Protezione contro i rumori negli edifici |
| UNI EN 13779, DIN 6022 UNI EN 15239, UNI EN 15240 UNI EN 12097, UNI EN 7192 DIN 4102 Ed altre ancora... | Requisiti prestazionali dei sistemi di ventilazione, requisiti d'igiene, linee guida per la manutenzione, ventilazione ed apparecchi a gas per uso domestico, norme antincendio ecc. |

Calcolo PORTATA di VENTILAZIONE

Per “**portata di ventilazione**” si intende la portata di aria elaborata da ogni singolo ventilatore dell’unità.



La portata di ventilazione corrisponde a:

- la portata di *funzionamento* della macchina
- la portata di *progetto* dell'impianto di distribuzione dell'aria

Calcolo PORTATA di VENTILAZIONE

La **portata di ventilazione** di Vitovent 300 e Activent si calcola come segue:

Ricambi d'aria orari 0.5/h



$$\text{VITOVENT 300} \rightarrow Q_{\text{tot}} [\text{m}^3/\text{h}] = \text{Volume riscaldato} [\text{m}^3] \times 0,5 [1/\text{h}]$$

$V_R =$ **Volume riscaldato**

= \sum volumi locali riscaldati

= volume abitazione meno i corridoi, disimpegno, ripostigli e locali non riscaldati (cantina, solaio ecc.).

Scelta dell'unità di ventilazione:

Calcolo PORTATA di VENTILAZIONE

La portata di ventilazione effettiva sarà:

→ **Pari alla portata teorica** (al limite arrotondata) per **Vitovent 300**, in cui la portata di funzionamento può essere tarata entro un certo range di valori (vedi Dati tecnici).

| | | | | |
|--|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Vitovent 300 per portata complessiva max. dell'aria | m³/h | 180 | 300 | 400 |
| Campo di taratura portata complessiva dell'aria (a progressione continua) | | | | |
| Ventilazione ridotta | m ³ /h | 50 - 170 | 50 - 290 | 50 - 390 |
| Ventilazione nominale (ventilazione normale) | m³/h | 50 - 175 | 50 - 295 | 50 - 395 |
| Ventilazione massima | m ³ /h | 50 - 180 | 50 - 300 | 50 - 400 |

→ **Pari alla portata nominale della macchina** per **Activent**, che funziona esclusivamente alla propria portata nominale per tutelare la pompa di calore interna.

| | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Activent - portata nominale | m³/h | 200 | 300 | 480 | 650 |
| Campo di taratura | | - | - | - | - |

Scelta dell'unità di ventilazione:

Calcolo PORTATA di VENTILAZIONE

VERIFICHE:

- **Volendo seguire le indicazioni della UNI 10339** verificare che la portata di ventilazione scelta consenta di introdurre almeno **39,6 m³/h per persona** che occupa abitualmente l'abitazione.
- Con Activent, per garantire il miglior compromesso possibile tra qualità dell'aria e spesa energetica per ventilazione, verificare che la portata nominale scelta garantisca un valore di ricambi/ora **compreso tra 0,3 e 0,8 vol/h**.

0,3 vol./h = tasso di ricambio equivalente alla ventilazione naturale

0,8 vol./h = tasso di ricambio oltre cui i benefici derivanti da un maggior apporto d'aria fresca non sono più percepibili.

SCELTA dell'UNITA' di ventilazione

Nota la portata di funzionamento:

- **VITOVENT 300:** scegliere il modello in grado di fornire la portata richiesta funzionando nel *campo di taratura intermedio* (vedi Dati tecnici).
- **ACTIVENT:** selezionare il modello con portata nominale più vicina a quella calcolata; verificare poi che il tasso di rinnovo *effettivo* dell'aria (portata nominale/ V_M), sia compreso tra **0,3 e 0,8 vol/h**.

In genere risultano adeguati:

Vitovent:

| modello | portata [m ³ /h] | | | tipologia abitazione | superficie max [m ²] | n° massimo di riprese/mandate |
|---------|-----------------------------|----------|-----|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| | min | nominale | max | | | |
| 180 | 75 | 100 | 150 | appartamento | 100 | 3+3 |
| 300 | 100 | 150 | 225 | bifamiliare/casa a schiera | 200 | 6+6 |
| 400 | 100 | 200 | 300 | casa singola | 300 | 10+10 |

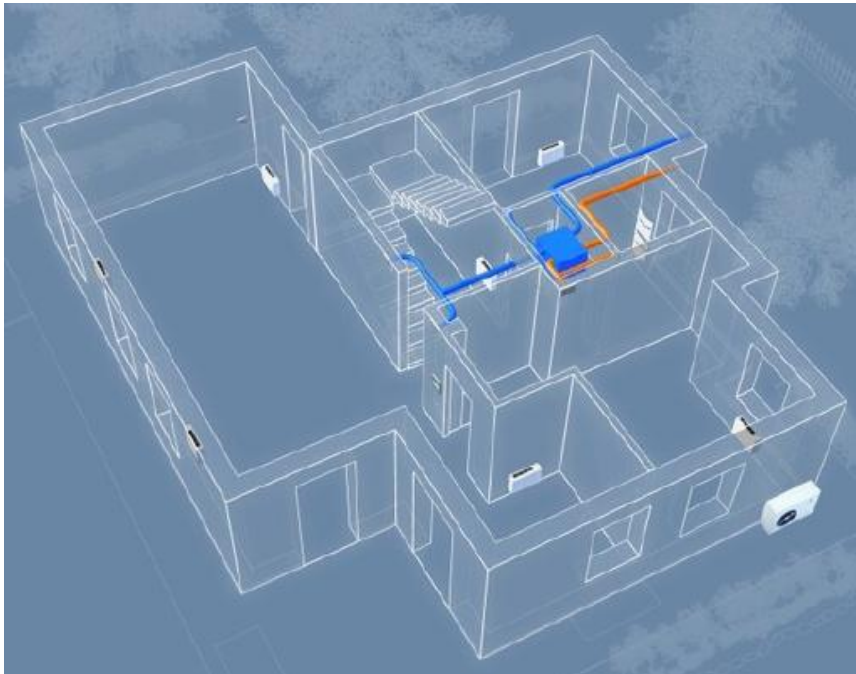
Activent:

| modello | portata nominale [m ³ /h] | tipologia abitazione | superficie max [m ²] | n° massimo di riprese/mandate |
|---------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 200 | 200 | appartamenti/case a schiera | 150÷250 | 6+6 |
| 300 | 300 | villette a schiera/mono-bifamiliari | 220÷370 | 10+10 |

Scelta dell'unità di ventilazione

Esempio applicativo: abitazione di

~130 m² h 2.7m
di 6 vani e 3 persone

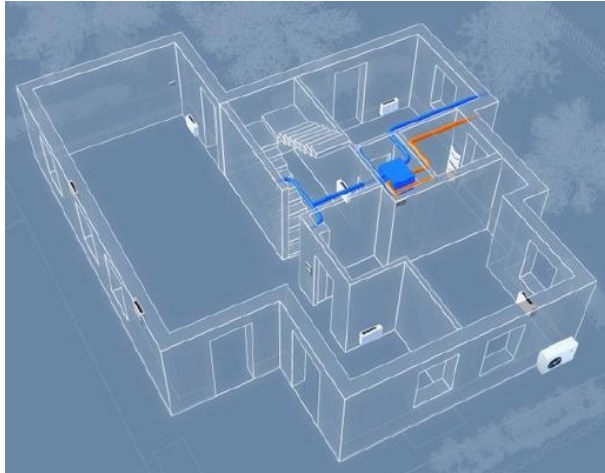


| | |
|---------------|-------------------------|
| Soggiorno | 36m ² |
| Cucina | 20m ² |
| Camera | 14m ² |
| Camera | 16m ² |
| Camera | 16m ² |
| Lavanderia | 12m ² |
| Bagno | 10m ² |
| Bagno | 6m ² |
| Totale | 130m² |

Considerando un ricambio di ~ 40m³/h per persona, risultano 120m³/h di ricambio

Scelta dell'unità di ventilazione

Esempio applicativo: abitazione di ~ 130m² h 2.7m
di 6 vani e 3 persone



Totale volume della casa $130 \text{ m}^2 \times 2.7 \text{ h} = 351 \text{ m}^3$

$V_R = \text{volume totale riscaldato} = 351 \text{ m}^3$

Vitovent 300 e Activent

Portata di ventilazione $0.5 \cdot 351 = 175 \text{ m}^3/\text{h}$

Vitovent 300 modello con portata max da $300 \text{ m}^3/\text{h}$

$175/351 = 0.49 \text{ Vol/h}$

Activent modello con portata nominale da $200 \text{ m}^3/\text{h}$

$200/351 = 0.56 \text{ Vol/h}$

PORTATE di VENTILAZIONE - Riepilogo

- Suddivisione locali in mandata e ambienti di ripresa
- Calcolo dei volumi totale, di mandata, di ogni locale

V_{MANDATA}
 $V_{\text{RISCALDATO}}$

- Tasso di rinnovo dell'aria = **0,5 vol/h**
- Calcolo portata di ventilazione "teorica"

Portata
 $0,5 \times V_R$ (o V_M)

- Aggiustamenti, arrotondamenti e verifica ricambi/ora
- Calcolo portata effettiva

Scelta
modello unità

Sistema di distribuzione dell'aria

Impianto di ventilazione = unità centrale (Vitovent 300 o Activent)
+ sistema di canali, bocchette ecc.



Il sistema di distribuzione serve a prelevare l'aria di ripresa e distribuire quella di rinnovo.

Il sistema di distribuzione è sempre costituito da **4 rami** che partono dall'unità e terminano nei locali dell'abitazione o all'esterno:

- **aspirazione** aria esterna
- **espulsione** aria esterna
- **mandata** aria di rinnovo alle stanze
- **ripresa** aria dagli ambienti interni

Dimensionamento sistema di distribuzione

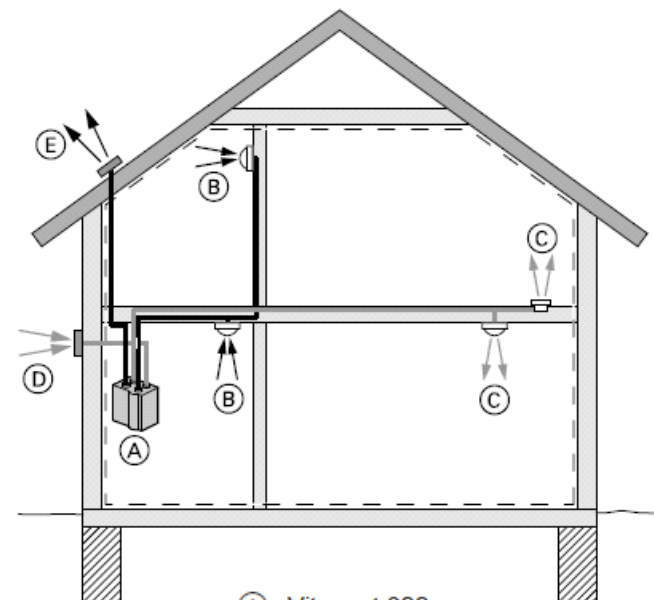
DISEGNO del sistema di distribuzione

Posizionare l'unità di ventilazione:

- **All'interno dell'edificio**, isolato termicamente (meglio se dentro il rivestimento termico), protetto dal gelo;
- In luogo accessibile per la manutenzione e rispettando gli appositi spazi funzionali;
- Montaggio verticale per Vitovent 300, orizzontale per Activent;
- Provvedere una **posa più breve possibile delle tubazioni** di aspirazione e scarico dell'aria esterna;
- Predisporre un **allacciamento per lo scarico condensa**.

Possibili luoghi d'installazione:

ripostiglio, cantina, sottotetto isolato, locale caldaia ecc.



- (A) Vitovent 300
- (B) Aria di ripresa
- (C) Mandata aria
- (D) Aria esterna
- (E) Aria espulsione

Dimensionamento sistema di distribuzione

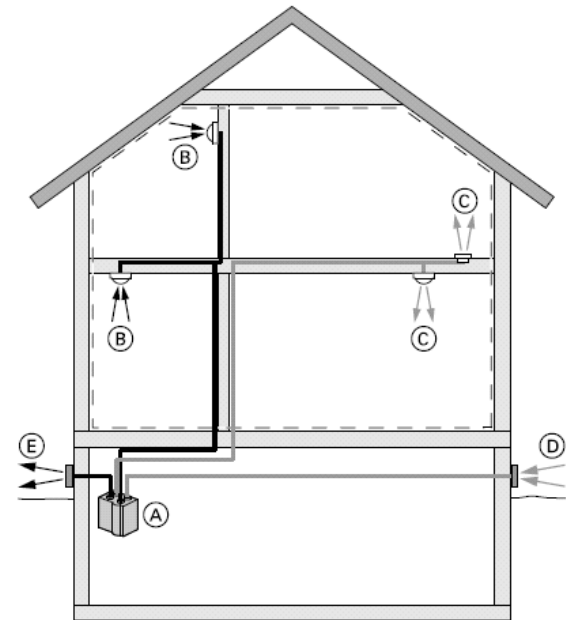
Disegno del sistema di distribuzione

Isolamento termico dei condotti

- I condotti che **comunicano con l'ambiente esterno** (aspirazione aria di rinnovo ed espulsione) devono **SEMPRE essere isolati**;
- Il condotto comune ed i singoli canali di ripresa vanno isolati solo se attraversano delle zone non riscaldate dell'edificio;
- Il condotto comune ed i singoli canali di mandata **vanno isolati SEMPRE per impianto con Activent**, solo se attraversano zone non riscaldate dell'edificio per Vitovent 300.

ISOLARE sempre almeno
→ **2 tratti** per impianto con Vitovent 300
→ **3 tratti** per impianto con Activent

- (A) Vitovent 300
- (B) Aria di ripresa
- (C) Mandata aria
- (D) Aria esterna
- (E) Aria espulsione



DISEGNO del sistema di distribuzione

Disegnare i tratti comuni di Mandata/Ripresa:

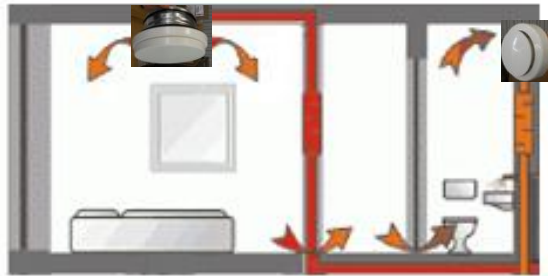
- **Condotti più brevi possibile**
(lunghezza consigliata $\leq 5\text{m}$)
- Aspirazione **aria di rinnovo lontano da parcheggi** ed altri luoghi in cui potrebbero essere aspirati **odori o sostanze nocive**
- Evitare che **attraverso le aperture possa penetrare acqua** (utilizzare passanti appositi o terminare con curva a 90° verso il basso)
- Far terminare i tratti comuni con un plenum (cassetta di distribuzione) che sia possibilmente **accessibile**
- Sezione condotti tale che **Velocità max aria $< 4\text{ m/s}$**
- Se i condotti attraversano **zone non riscaldate** vanno **isolati**



DISEGNO del sistema di distribuzione

Posizionare le bocchette (terminali):

- Scegliere terminali adatti alla funzione del locale (mandata/ripresa/cucina);
- Se possibile prevedere un numero simile di mandate e riprese;
- Posizionare le bocchette in modo da **garantire il miglior “lavaggio” possibile dei locali.**



Mandate e Riprese devono essere il più lontano possibile le une dalle altre.

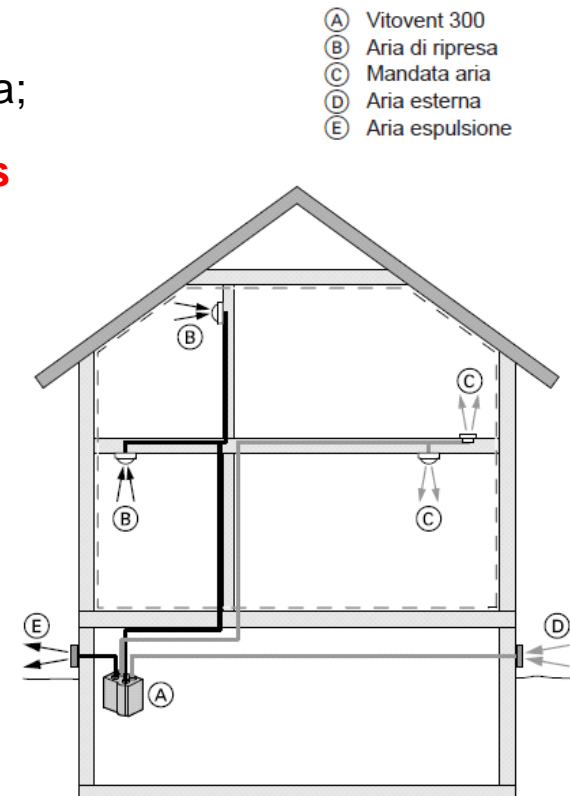
Pericolo! NON mettere riprese in stanze in cui sia presente un camino o un generatore a camera aperta: si rischia di mettere gli ambienti in depressione → riflusso fumi (vedi Norme tecniche).

DISEGNO del sistema di distribuzione

Disegnare i condotti che collegano i plenum alle singole bocchette:

- Percorsi **brevi e lineari**;
- Mandata/Ripresa: struttura il più possibile **simmetrica**;
- Sezione condotti tale che **Velocità max aria < 2 m/s**

- **Se i condotti attraversano zone non riscaldate vanno ISOLATI.**
- **Se i condotti sono a rischio formazione condensa vanno ISOLATI**

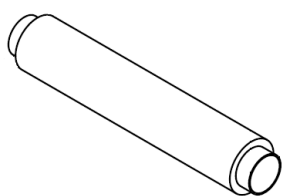


Dimensionamento sistema di distribuzione

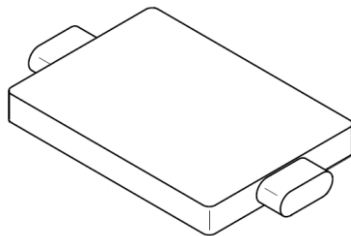
DISEGNO del sistema di distribuzione

Silenziatori

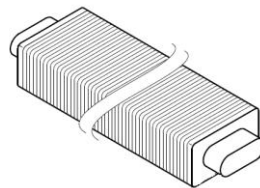
- È sempre consigliabile inserire nel sistema **almeno 2 silenziatori**, sui tratti comuni dei condotti che entrano nell'abitazione (mandata e ripresa), posizionandoli in prossimità dell'unità di ventilazione;
- Sui condotti che comunicano con l'esterno solitamente non sono necessari silenziatori, a meno di non trovarsi in un'area "protetta" dal punto di vista dell'inquinamento acustico;
- In caso di bisogno è possibile inserire dei silenziatori anche sui singoli tratti che vanno dal distributore alle bocchette, per ridurre eventuali rumori trasmessi da una stanza all'altra.



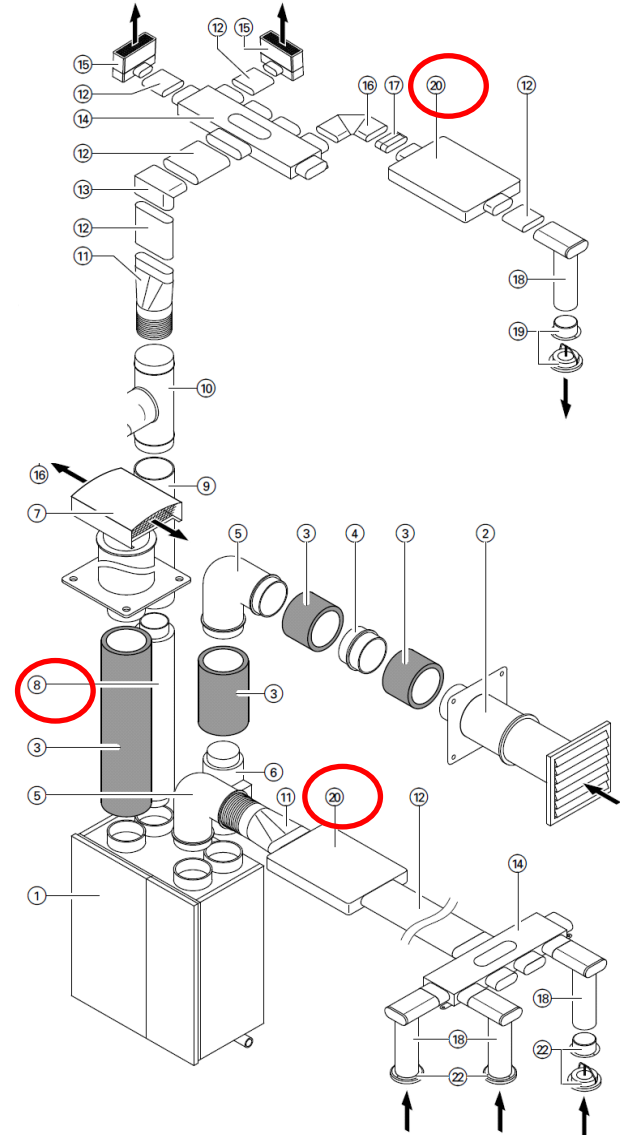
8



20



flessibile



Dimensionamento sistema di distribuzione

DISEGNO del sistema di distribuzione

Terminali di distribuzione

- Scegliere terminali adatti alla funzione del locale (mandata/ripresa);
- Per la cucina è previsto un terminale specifico con filtro a maglie, che va posizionato ad almeno 2 m dall'eventuale cappa;
- Se possibile prevedere lo stesso numero di mandate e riprese;
- Posizione bocchette (linea guida) :
 - Riprese in alto
 - Mandate in basso
 - Al centro della stanza



Nota: NON installare riprese in stanze in cui sia presente un camino o un generatore a camera aperta, poiché si rischia di creare negli ambienti depressioni potenzialmente pericolose → vedi Norme tecniche.

Problematiche generali: MANUTENZIONE

Manutenzione ORDINARIA (a cura dell'utente):

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| Pulizia filtri | Lavaggio (G4), pulizia con aspirapolvere (F6/F7) , lavaggio con panno umido (elettronico). <i>Vedi istruzioni!</i> | Consigliata almeno 2-3 volte l'anno e comunque in caso di segnalazione "FIL" su display |
| Sostituzione filtri unità/bocchette | Ricambi a listino Viessmann | Consigliata almeno 1 volta l'anno e comunque in caso di segnalazione "FIL" sul display |
| Pulizia bocchette | Al bisogno, con un panno umido e detergente non abrasivo | |

Manutenzione STRAORDINARIA (a cura di impresa specializzata – su commissione dell'utente):

| | | |
|--------|---|--|
| Come | - aria compressa/aspiratore - sistema a spazzole (possibile se plenum accessibili) | |
| Quando | Al bisogno | |

- N.B.:** l'80% dei residui presenti nei condotti è polvere di cantiere accumulatasi durante l'installazione
- eliminare eventuali tappi/pellicole protettive da tubi e bocchette solo ad installazione eseguita;
 - non mettere in funzione l'impianto a cantiere ancora aperto.

Sistema di distribuzione dell'aria

Viessmann propone 2 sistemi di tubazioni e accessori utili a “realizzare” l'impianto per la distribuzione dell'aria:

- sistema in **metallo**
- sistema in **plastica**



N.B. Tutti i modelli di Vitovent 300 ed i modelli di Activent da 200 e 300 m³/h (con opportune riduzioni comprese nella fornitura) sono compatibili con il sistema di distribuzione Viessmann.

I modelli di Activent da 480 e 650 m³/h non sono compatibili con il sistema di distribuzione a listino.

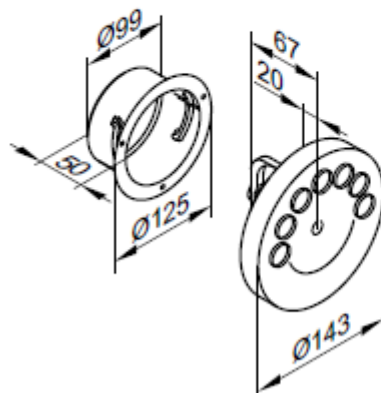
Aperture di immissione aria

Con sistema di condotti in metallo

Valvola di mandata per installazione ad incasso, DN 100

articolo 9521 425

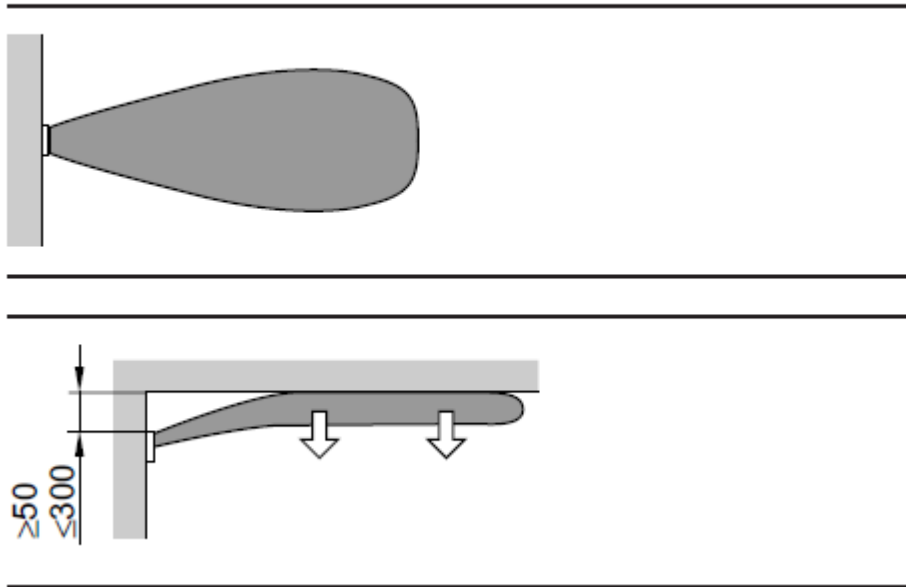
Portata volumetrica fino a 30 m³/h



Aperture di immissione aria

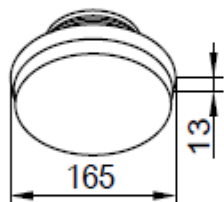
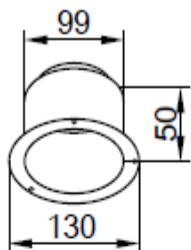
Con sistema di condotti in metallo

Distribuzione dell'adduzione aria all'uscita aria

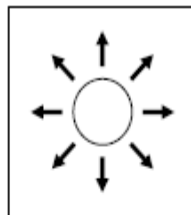
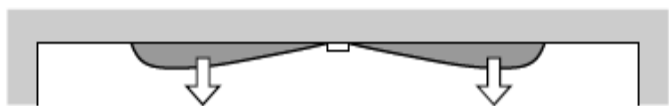


Aperture di immissione aria

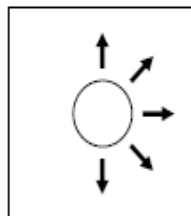
Con sistema di condotti in metallo



Distribuzione dell'aria di mandata



Angolo di fuoriuscita dell'aria di 360° senza copertura

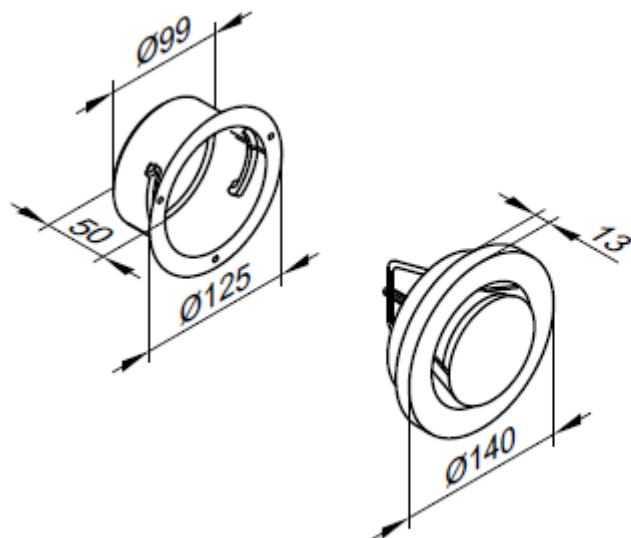


Angolo di fuoriuscita dell'aria di 180° con copertura, ad es. in caso di montaggio a soffitto in prossimità delle pareti

| Diametro nominale | Portata volumetrica |
|-------------------|-----------------------------|
| DN 100 | fino a 45 m ³ /h |
| DN 125 | fino a 60 m ³ /h |

Aperture di ripresa aria

Con sistema di condotti in metallo



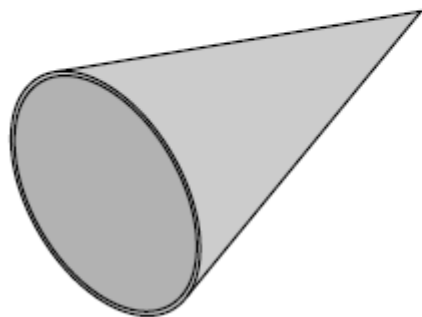
| Diametro nominale | Portata volumetrica |
|-------------------|-----------------------------|
| DN 100 | fino a 45 m ³ /h |
| DN 125 | fino a 60 m ³ /h |

Aperture di ripresa aria

Con sistema di condotti in metallo

Filtri per l'aria di ripresa

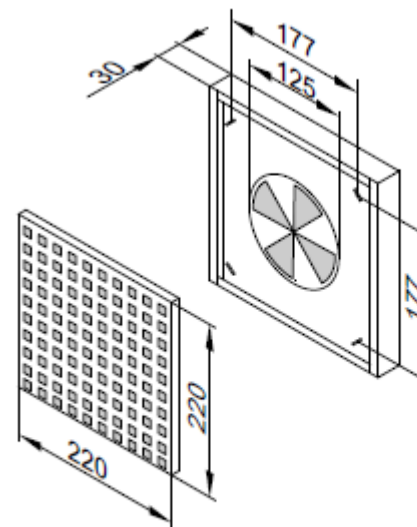
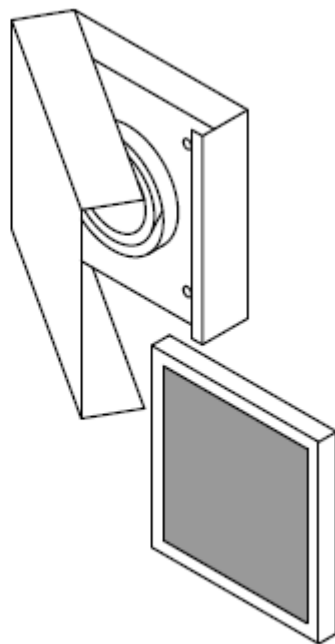
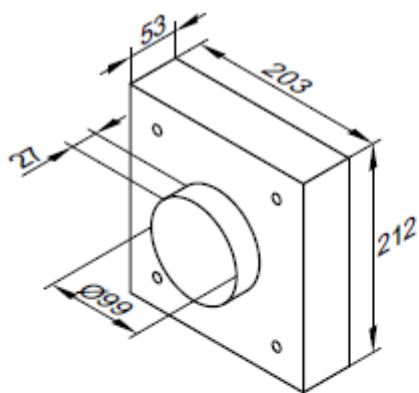
| Diametro nominale | Classe di filtro |
|-------------------|------------------|
| DN 100 | G3 |
| DN 125 | G3 |



Aperture di ripresa aria

Con sistema di condotti in metallo

Terminale circolare di ripresa aria da cucina



DN 100

DN 125

Sistema di distribuzione

| Sistema in METALLO | Sistema in PLASTICA |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">+ Ingombri modesti+ Canali venduti in pezzi piccoli+ Tenute facili da realizzare+ Numerosi pezzi disponibili+ Regolazione portata da bocchette | <ul style="list-style-type: none">+ Portate elevate+ Plenum fino a 15 attacchi+ Interno canali liscio+ Possibilità di collegare due canali ad una stessa uscita |
| <ul style="list-style-type: none">- Portate ridotte- Non adatto ad Activent- Plenum max. 6 attacchi | <ul style="list-style-type: none">- Plenum ingombranti- Canali venduti solo in rotolo da 50m- Regolazione portata da plenum |

Adatto a PICCOLE applicazioni (appartamenti, villette a schiera...) e percorsi anche con molte diramazioni.

Adatto ad applicazioni MEDIE e GRANDI (villette a schiera, case singole..) e percorsi abbastanza lineari.

PERDITE di CARICO

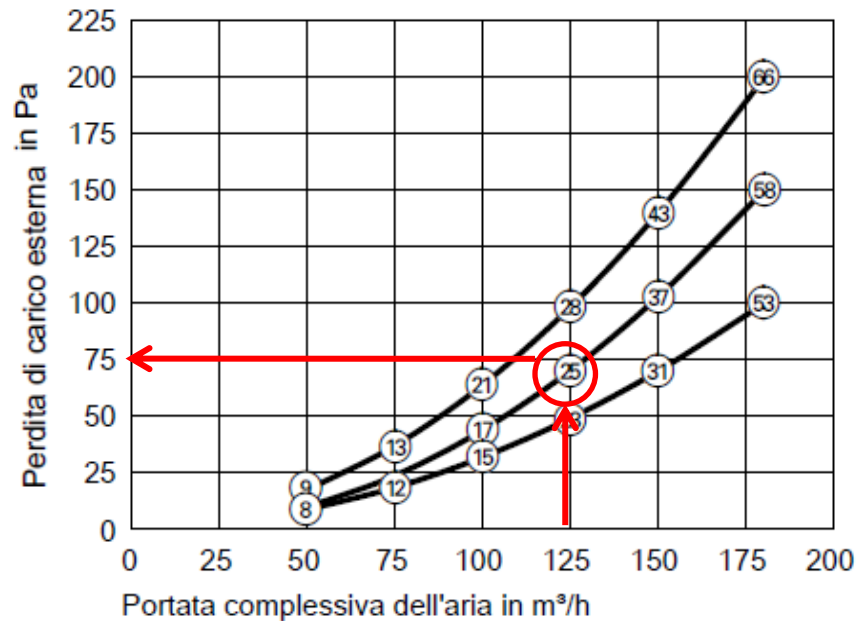
In **prima approssimazione** si può ipotizzare che tra i vari tratti in parallelo, quello più lungo e tortuoso abbia le perdite maggiori



- **Si calcola la perdita di carico del solo tratto sfavorito;**
- La si confronta con un valore limite di perdita accettabile = **100 Pa**;
- Se la perdita è maggiore modificare la struttura della distribuzione o passare ad un'unità di taglia superiore (ripetere dimensionamento!).

PERDITE DI CARICO: verifica

Sulla **curva caratteristica dei ventilatori** leggere la max. perdita di carico esterna ammissibile alla portata di funzionamento



Esempio:

Vitovent 300 – mod. 180 m³/h

Portata di progetto = **125 m³/h**

Max. perdita ammissibile: **75 Pa**

Consumo singolo ventilatore: **25W**

Verificare che sia: **Perdita calcolata ≤ Perdita ammissibile**

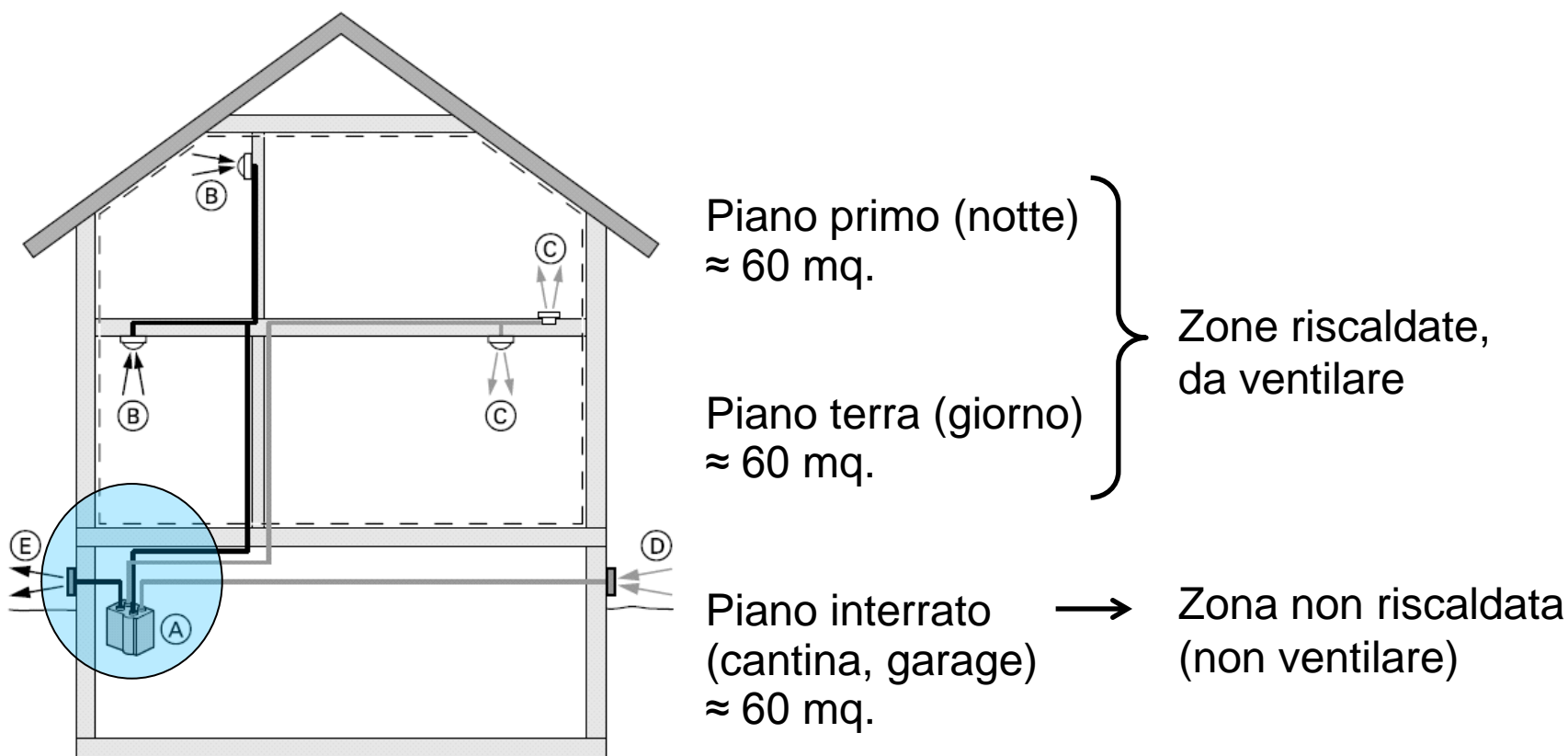
Dimensionamento sistema di distribuzione

Riassumendo:

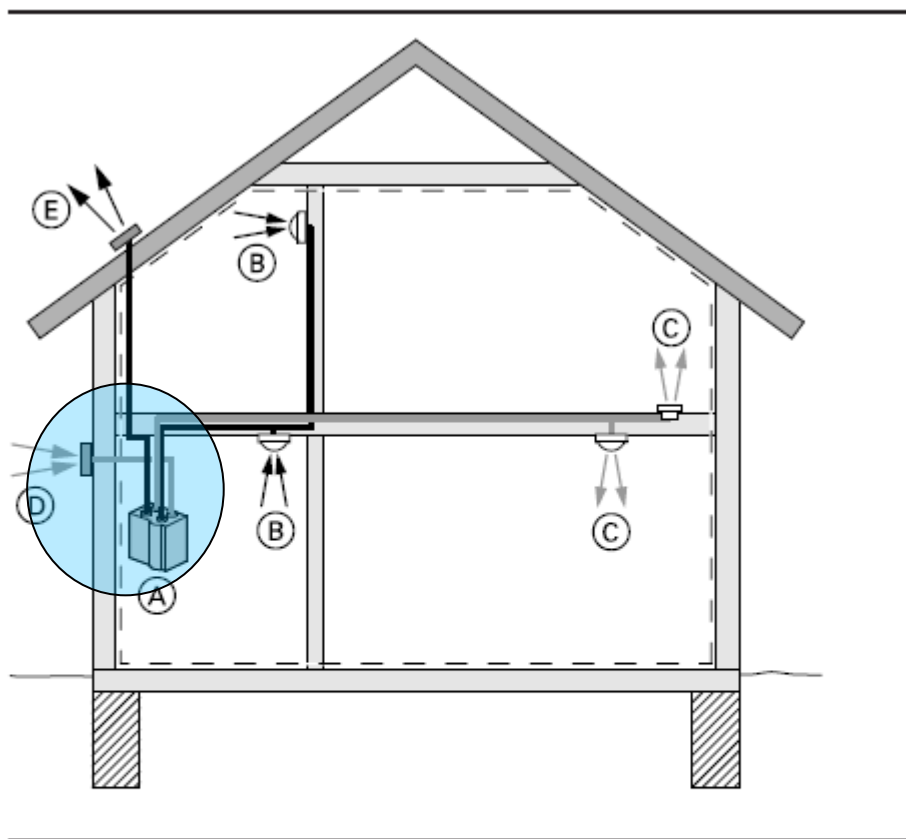
1. **Posizionare l'unità di ventilazione**
2. **Disegnare i canali che comunicano con l'esterno**
3. **Disegnare i condotti comuni dall'unità ai distributori (max. 5 m)**
4. **Calcolare il numero di terminali che competono ad ogni stanza e posizionarli**
5. **Collegare i plenum alle bocchette con tratti brevi e lineari**
6. **Scegliere i componenti e relative quantità con cui realizzare l'impianto**
7. **Verificare che le perdite di carico siano supportate dall'unità**

ESEMPIO di posizionamento- Locale interrato

Si vuole installare un impianto di ventilazione meccanica controllata in una **villetta a schiera** su 3 livelli:

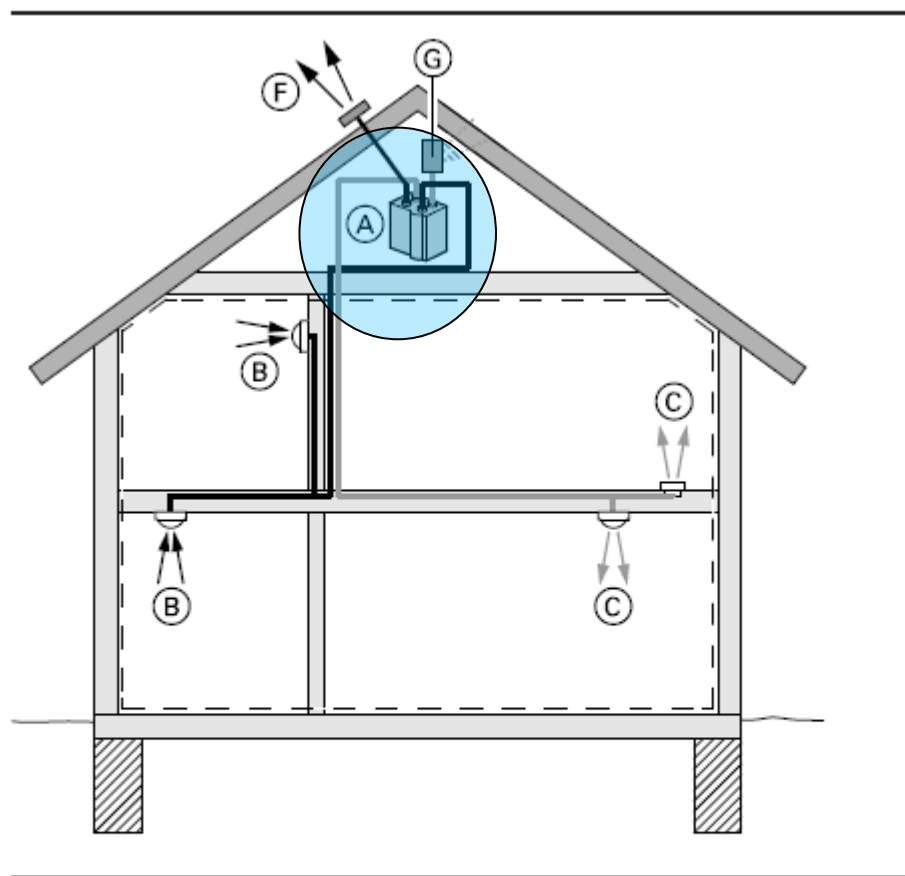


ESEMPIO di posizionamento- Locale abitato



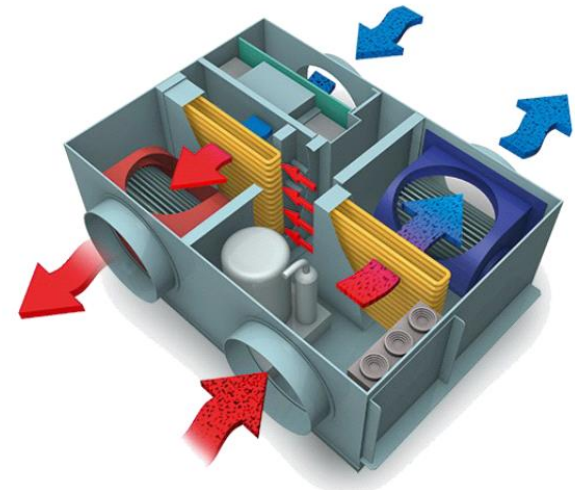
- (A) Vitovent 300
- (B) Aria di ripresa
- (C) Mandata aria
- (D) Aria esterna
- (E) Aria espulsione

ESEMPIO di posizionamento- Locale sottotetto



- (A) Vitovent 300
- (B) Aria di ripresa
- (C) Mandata aria
- (F) Aria da espellere attraverso il tetto
- (G) Aria esterna sopra il timpano

Ventilazione meccanica controllata: Vitovent 300 Activevent



.....**Grazie per l'attenzione**