

APPLICAZIONE DELLA VMC IN AMBITO RESIDENZIALE: NUOVA COSTRUZIONE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Ing. Petrelli Francesco

Associazione Energy Managers



APPLICAZIONE DELLA VMC IN AMBITO RESIDENZIALE: NUOVA COSTRUZIONE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Il Sole
24 ORE

Smart working, attenzione alla qualità dell'aria nelle stanze

Ciò che respiriamo in casa è 5 volte più inquinato di quello che c'è fuori: soprattutto in tempi di confinamento forzato, bisogna aprire le finestre. Mentre la richiesta di purificatori è in crescita

La qualità dell'aria all'interno degli spazi chiusi a causa della presenza di

- persone
- animali
- piante
- mobilio
- attività che si svolgono (cottura cibo, sport..)

Con il passare del tempo tende ad alterarsi

CORRIERE DELLA SERA

Coronavirus, ecco come viaggia nell'aria (e come si neutralizza con la ventilazione)

Uno studio del Bambin Gesù mostra che raddoppiando la portata dell'aria condizionata all'interno di una stanza chiusa si abbatte la concentrazione delle particelle contaminate del 99,6%.

la Repubblica

Coronavirus: inutile igienizzare tutto, più importante aprire le finestre

di Irma D'Aria

AEM
AEM

APPLICAZIONE DELLA VMC IN AMBITO RESIDENZIALE: NUOVA COSTRUZIONE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA



Una cattiva gestione della ventilazione degli ambienti porta alla **Sick building syndrome** o **sindrome dell'edificio malato**.

Terminologia coniata dall'Organizzazione Mondiale della sanità nel 1986 per indicare sintomatologie che gli occupanti di un edificio manifestavano e che apparivano legate al tempo trascorso negli edifici.



L'American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)

Ha codificato lo standard **Indoor Air Quality**

APPLICAZIONE DELLA VMC IN AMBITO RESIDENZIALE: NUOVA COSTRUZIONE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Lo STANDARD 62/04 ASHRAE, per ambienti ad uso prevalentemente residenziale, considera accettabile la qualità dell'aria interna quando

“in essa non sono presenti inquinanti in concentrazioni dannose, secondo quanto stabilito dalle autorità competenti e quando una notevole percentuale di persone ($\geq 80\%$) non esprime insoddisfazione verso di essa”.



Indispensabile diluire l'aria «viziata» introducendo aria nuova esterna

APPLICAZIONE DELLA VMC IN AMBITO RESIDENZIALE: NUOVA COSTRUZIONE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

La ventilazione può avvenire in modo:

1 Involontaria

Attraverso i così detti spifferi e più in generale dalle discontinuità nella tenuta dell'aria dell'edificio



Tale fattore risulta essere molto differente tra nuova costruzione ed edificio esistente

Perché...

APPLICAZIONE DELLA VMC IN AMBITO RESIDENZIALE: NUOVA COSTRUZIONE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

La ventilazione può avvenire in modo:

1 Involontaria

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \times Q_{gn} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} \times (Q_{int} + Q_{sol}),$$

$$Q_{C,nd} = Q_{gn} - \eta_{C,ls} \times Q_{C,ht} = (Q_{int} + Q_{sol}) - \eta_{C,ls} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,ve}),$$

Dove:

$Q_{H,nd}$ è il fabbisogno ideale di energia termica dell'edificio per il riscaldamento;

$Q_{C,nd}$ il fabbisogno ideale di energia termica dell'edificio per il raffrescamento;

$Q_{H,ht}$ è lo scambio termico totale nel caso di riscaldamento;

$Q_{C,ht}$ è lo scambio termico totale nel caso di raffrescamento;

$Q_{H,tr}$ è lo scambio termico per trasmissione nel caso di riscaldamento;

$Q_{C,tr}$ lo scambio termico per trasmissione nel caso di raffrescamento;

$Q_{H,ve}$ è lo scambio termico per ventilazione nel caso di riscaldamento;

$Q_{C,ve}$ è lo scambio termico per ventilazione nel caso di

raffrescamento;

Q_{gn} sono gli apporti termici totali;

Q_{int} sono gli apporti termici interni;

Q_{sol} sono gli apporti termici solari;

$\eta_{H,gn}$ è il fattore di utilizzazione degli apporti termici;

$\eta_{C,ls}$ è il fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche.

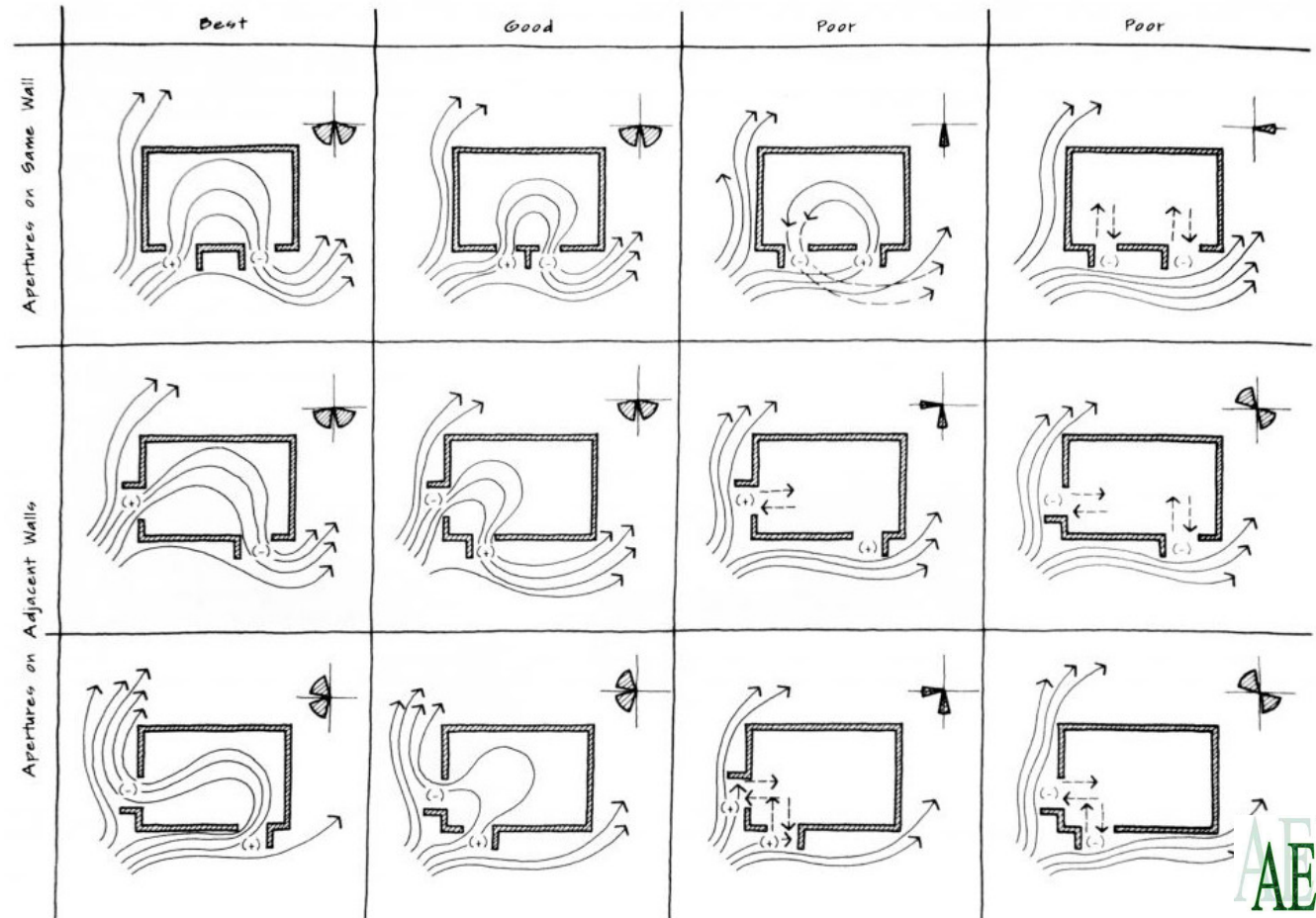
APPLICAZIONE DELLA VMC IN AMBITO RESIDENZIALE: NUOVA COSTRUZIONE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

La ventilazione può avvenire in modo:

2 Tradizionale

Alcuni accorgimenti per incentivare la cross ventilation:

- Realizzazione di aperture sottovento e sopravvento;
- disallineamento di aperture contrapposte;
- Riduzione della profondità degli ambienti dotati di più aperture posizionate perimetralmente e non in maniera contrapposta
- Finestre automatizzate ...



APPLICAZIONE DELLA VMC IN AMBITO RESIDENZIALE: NUOVA COSTRUZIONE E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

La ventilazione può avvenire in modo:

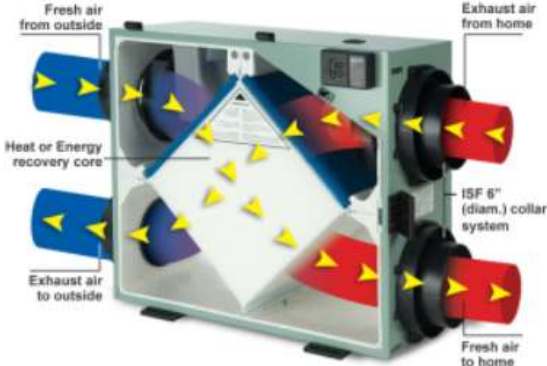
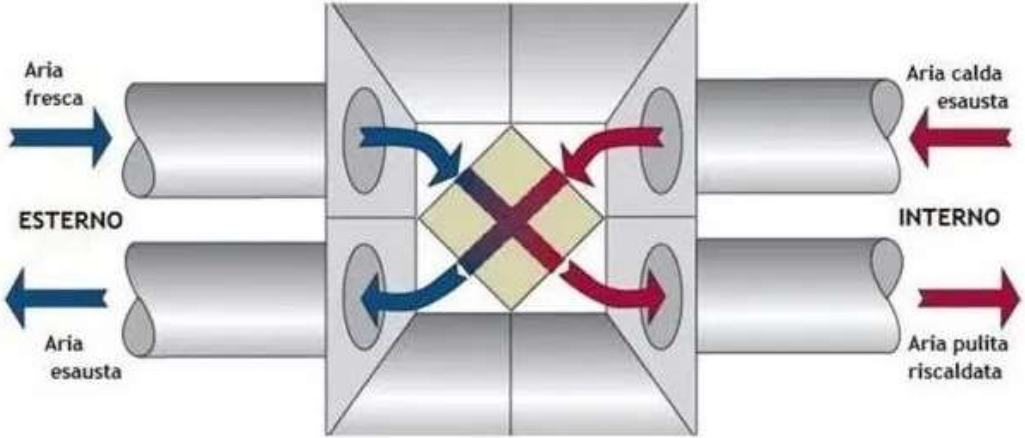
3 VMC

ASHRAE 62.1-2020 La vmc è definita come
“il processo di immissione e/o estrazione d’aria
e/o verso un *ambiente confinato* con lo scopo di
controllare i livelli di inquinante, l’umidità o la
temperatura”

Per rispondere alla necessità di smaltimento di
inquinanti e al bisogno di ridurre le dispersioni
termiche per ventilazione



Recuperatore di calore



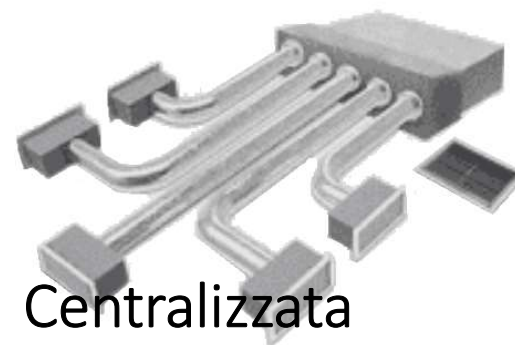
APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA



Decentralizzata o Puntuale

Essendo di ridotte dimensioni permette di essere applicata nel caso di edifici esistenti

La VMC



Centralizzata

Ha bisogno di una vera e propria rete aeraulica

VANTAGGI

- Poca invasività;
- Basso costo di investimento;
- Minimo costo d'esercizio;
- Facilità di posa senza interventi troppo invasivi.

- Ricambio d'aria continuo e possibilità di rispondere a pieno al fabbisogno energetico richiesto;
- Unica macchina da mantenere;
- Bassi consumi elettrici.

APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA



Decentralizzata o Puntuale

Essendo di ridotte dimensioni permette di essere applicata nel caso di edifici esistenti

La VMC



Centralizzata

Ha bisogno di una vera e propria rete aeraulica

SVANTAGGI

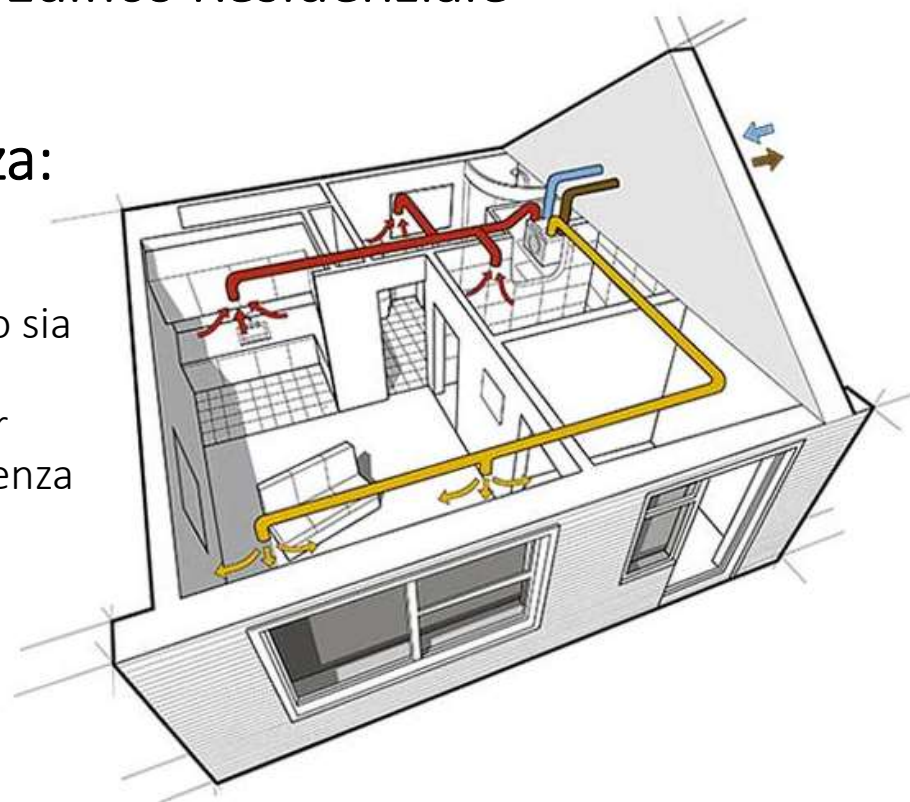
- Limitato apporto energetico e di portata d'aria;
- Limitata resa del recuperatore di calore.
- Maggior costo d'investimento iniziale;
- Maggiore invasività d'intervento.

APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

La VMC in ambito di nuova costruzione – Edificio Residenziale

Condizioni termo-igrometriche di partenza:

- **Limitata richiesta energetica** a causa delle elevate prestazioni termo-igrometriche dell'involucro edilizio sia nella sua parte opaca che trasparente;
- Necessità di **gestire correttamente la ventilazione** per smaltire inquinanti e umidità proveniente dalla presenza di persone, animali attività svolte (cucinare, sport..) prestando attenzione alle dispersioni termiche per ventilazione



APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

La VMC in ambito di nuova costruzione – Edificio Residenziale



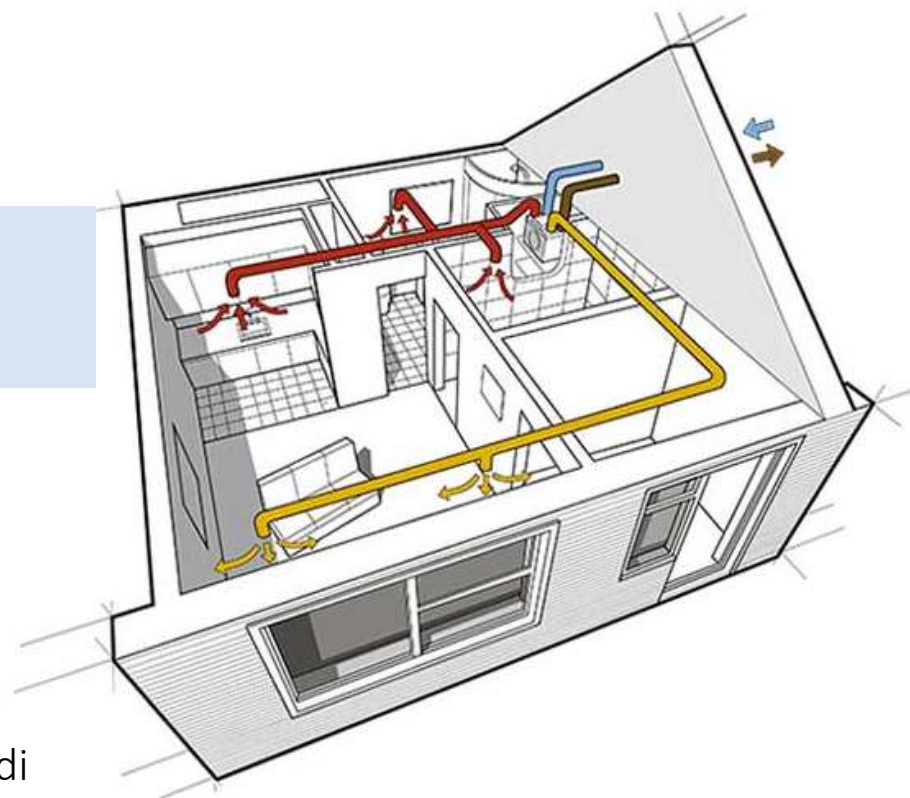
VMC Centralizzata

Dimensionata tenendo conto di:

- IAQ
- Fabbisogno energetico



Possibilità di integrazione con impianto di condizionamento in accoppiamento a pompe di calore di tipo VRV/VRF



APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

La VMC in ambito di nuova costruzione – Edificio Residenziale



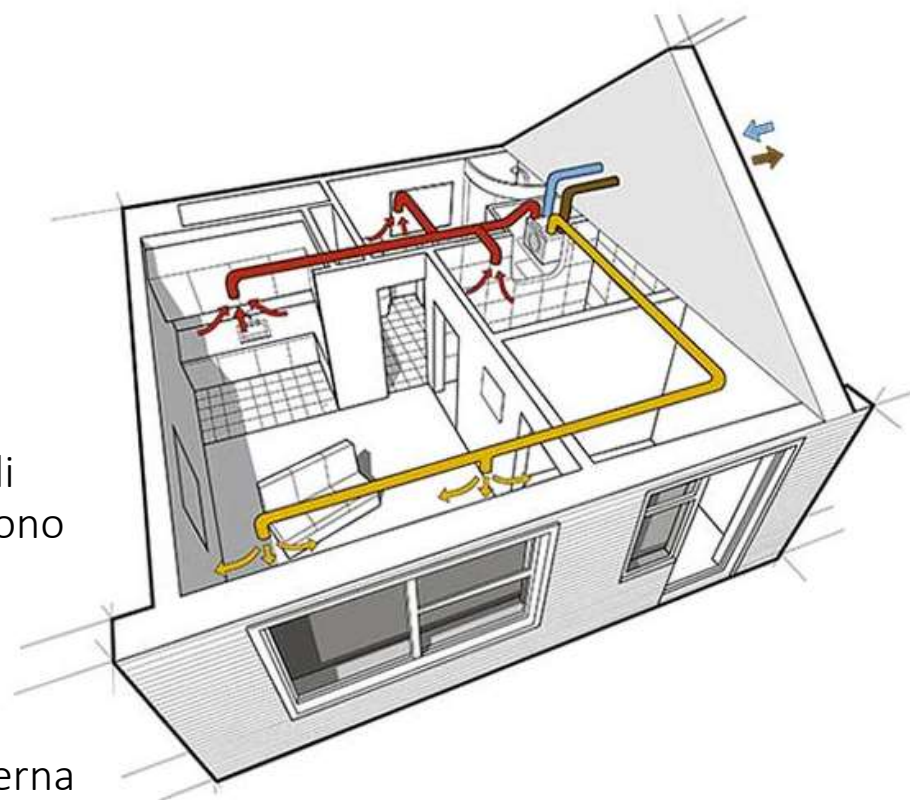
VMC Centralizzata Comportamento estivo

La mattina:

Le bocchette di ripresa, aspirano l'aria calda e viziata dagli ambienti per espellerla, le bocchette di mandata immettono aria esterna pulita e più fresca che viene climatizzata e/o deumidificata dalla pompa di calore.

La sera:

Attivazione del Free-Cooling. Quando la temperatura esterna risulta essere inferiore a quella interna viene interrotto il funzionamento del recuperatore di calore.



APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

La VMC in ambito di nuova costruzione – Edificio Residenziale



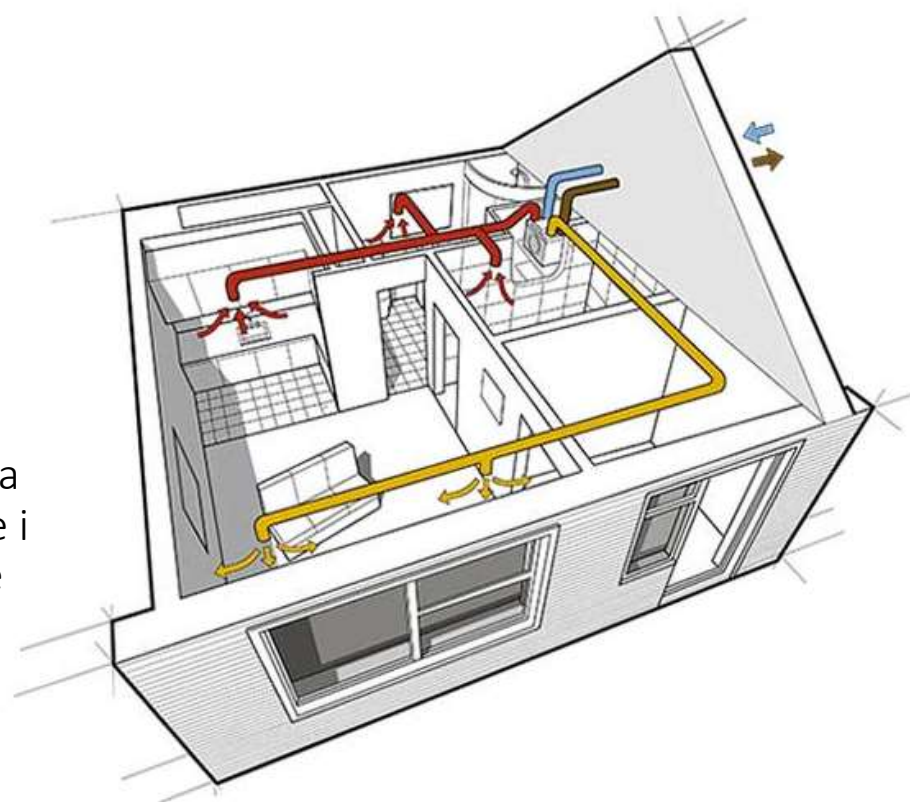
VMC Centralizzata Comportamento invernale

Modalità ricambio aria:

Il sistema immette aria nuova esterna, ma prima recupera parte del calore dall'aria interna viziata facendo scontrare i due flussi (pre-riscaldamento) nel caso l'aria risulti essere ancora troppo fredda entra in gioco la Pompa di Calore.

Modalità ricircolo:

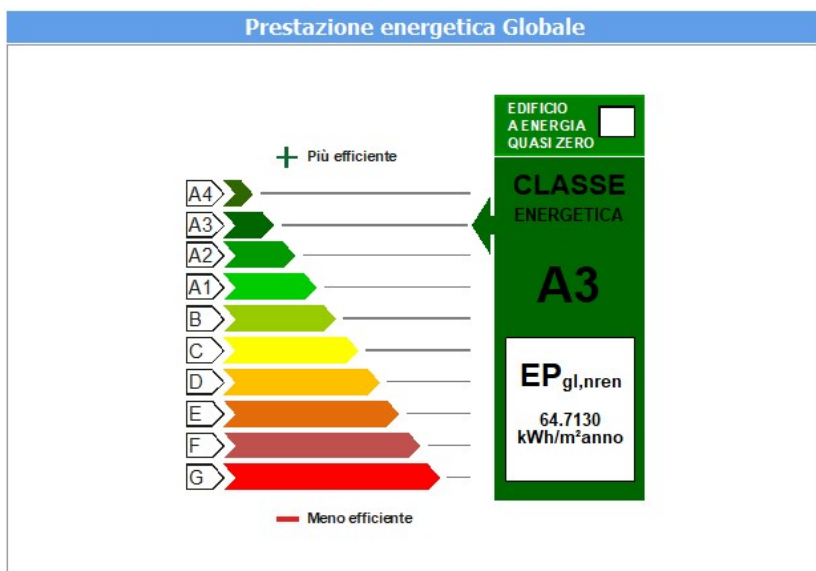
L'aria viene prelevata dalle bocchette interne, trattata, climatizzandola e riemessa nell'abitazione a maggiore temperatura.



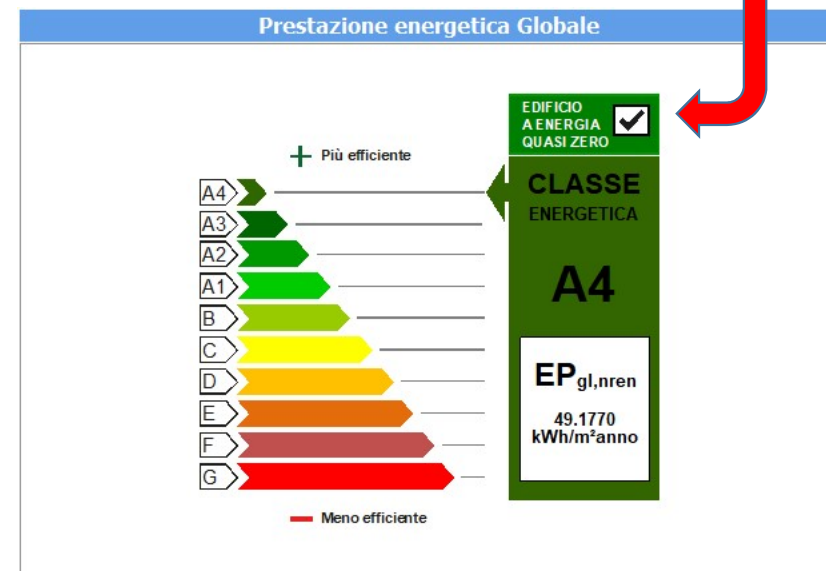
APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

La VMC in ambito di nuova costruzione – Edificio Residenziale

Le nuove costruzioni devono rispettare i requisiti degli **edifici ad energia quasi zero**: la ventilazione meccanica controllata è indispensabile



VMC con rendimento > 90%



APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

La VMC in ambito di recupero del patrimonio edilizio esistente

Il recupero del patrimonio edilizio esistente mediante interventi di efficientamento energetico quali:

- Miglioramento delle prestazioni termo-igrometriche delle partizioni opache verticali (isolamento a cappotto);
- Miglioramento delle prestazioni termo-igrometriche delle partizioni trasparenti verticali (sostituzione infissi)

Portano alla modifica del fabbisogno energetico richiesto che rimane comunque più elevato rispetto ad una nuova costruzione.



APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

La VMC in ambito di recupero del patrimonio edilizio esistente

VINCOLI DI CARATTERE:

- Architettonico;
- Impiantistico;
- Economico.



VMC Decentralizzata o puntuale



APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

La VMC in ambito di recupero del patrimonio edilizio



VMC Decentralizzata o puntuale

Rinnovo con recupero

L'aria esterna prima di entrare in ambiente riscaldato attraversa lo scambiatore di calore (piastra ceramica o altro) che cede parte del calore rilasciata d'aria viziata



Rinnovo con Free-Cooling

L'aria esterna, se ha temperatura inferiore a quella interna, in regime estivo, bypassa lo scambiatore di calore entrando direttamente in ambiente



AEMM

Grazie per l'attenzione

Ing. Petrelli Francesco

Associazione Energy Managers

