

VMC

VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA:

EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI AMBIENTI CONFINATI

Roberto Perego



1954
Attilio Paganì, crea il proprio logotipo.
Attilio Paganì creates his own logo.



1959
Al logotipo viene abbinata una V stilizzata.
Progetto grafico studio Seia & Bianchi.
A stylised V is added to the logo.
Design by the Seia & Bianchi studio



1969
Progetto grafico Gigi Romeo. Appare per la prima volta la V a spirale.
New version designed by Gigi Romeo.
The V with spiral appears for the first time.



1975
Il marchio viene ridisegnato dall'agenzia di pubblicità STZ, rappresenta l'evoluzione del precedente.
The re-styled trade mark by the STZ agency, an evolution of the previous one.



1955
VORTICE, il primo aspiratore ha dato il suo nome all'azienda.
Ideazione A.P. - Design De Matteis

E' Vortice il primo aspiratore in resina termoplastica

Il successo di un'azienda si basa su diversi fattori: dalla qualità dei prodotti, frutto del lavoro di centri di ricerca sempre protesi verso l'innovazione, all'efficienza delle linee produttive, ad una rete di distribuzione integrata da validi servizi di assistenza pre e post vendita. Per Vortice, il successo ha origine inoltre dall'estrema attenzione rivolta a tutti i componenti di ogni prodotto, quali le tecnologie di base ed ai materiali utilizzati. Non è un caso che il primo aspiratore (1955) fosse in plastica termoisolante, sostanza molto facile da plasmare, né che Magicfilter, la prima cappa europea a ricircolo, si basava sull'utilizzo di filtri al carbone attivo.

1955
VORTICE, the first extraction hood that gave its name to the company.
Concept by A. P., design by De Matteis.

Vortice the first ever filtered cooker hood

The success of a company depends on a number of factors: from product quality, the result of the commitment of research centres constantly oriented towards innovation, to the efficiency of production lines, through to a distribution network solidly backed by professional pre- and after-sales services. For Vortice, success also stems from its meticulous attention to all parts of all products, their technological design and the materials used. It was indeed no accident that the first ever hood (1955) was made from thermosetting plastic, nor that the Magicfilter, Europe's first re-circulation hood, was equipped with activated carbon filters.

Technology for life

Milano, 1954:

Anno della fondazione.

1955:
Nasce il 1° aspiratore in resina termoplastica.



Sede: Tribiano (MI)

Filiali: UK, Francia

Uffici di rappresentanza: Russia, Cina, Caribe

LORAN: Sede Isola della Scala (VR)

Distributori in oltre 80 Paesi nel mondo

l'aria è vita

Aspirazione

Ventilazione

Climatizzazione

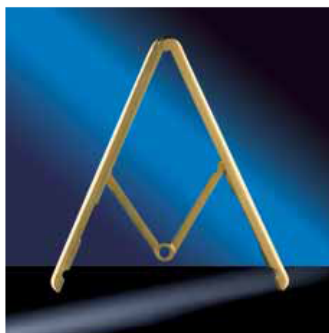
Riscaldamento

Depurazione

Trattamento Aria

VMC





Il Compasso d'oro, riconoscimento mondiale tra i più importanti per il design industriale.

The Compasso d'oro, one of the world's most prestigious awards for industrial design.

Design

Il design per vocazione

Un'altra delle intuizioni vincenti di Attilio Paganì - negli anni Settanta - è stata la volontà di coniugare l'alta qualità dei prodotti con un eccellente design. Mentre l'ufficio ricerca e sviluppo affronta e risolve gli aspetti tecnici dei vari modelli, un gruppo di prestigiosi collaboratori si preoccupa di rivestire quei contenuti con forme appropriate e funzionali. L'estetica diventa così parte del tutto, ed una parte importante - visto che è stata affidata a nomi del calibro di Zanuso, Trabucco, Vecchi - e di assoluto valore, come dimostrano il Compasso d'Oro assegnato nel 1987 all'azienda "per la continuità dell'impegno posto nella qualificazione dei prodotti attraverso il design" e i numerosi riconoscimenti ricevuti dal mondo del design.

Technology for life

Design by vocation

Another one of Attilio Paganì's winning ideas in the 70's was to combine quality of performance with that of design. While the Research and Development department was busy tending to the technical aspects of product models, a group of experts was developing a way of covering them with appropriately functional shapes and forms. Design elegance therefore becomes a part of the whole, and an important one - entrusted to the renowned skills of names such as Zanuso, Trabucco, Vecchi - that is widely acknowledged, as shown by the "Compasso d'Oro" awarded to the company in 1987 for "continuity in the commitment to enhancing products through design" and the many other prizes received from the design industry.

Qualità



IQNet: certifica il sistema di qualità secondo le norme UNI EN ISO 9001-2000.

IMQ: certifica la sicurezza del prodotto.

IMQ Performance: certifica le prestazioni.

IQNet: certifies the quality system according to UNI EN ISO 9001-2000.

IMQ: certifies product safety.

IMQ PERFORMANCE: certifies performance.

La Qualità è una missione

Se l'abito non fa il monaco, una superba carrozzeria non può nascondere un motore inadeguato. Ecco perché Vortice, per cui la qualità è non solo una primaria caratteristica ma addirittura una missione, non si limita a munire i propri prodotti della semplice garanzia, ma vi aggiunge tutta una serie di certificazioni: è stata tra le prime aziende a far certificare le prestazioni e la qualità dei suoi prodotti da IMQ Istituto Italiano del Marchio di Qualità. Nel 1988 Vortice ottiene la certificazione per il sistema di qualità aziendale dal BSI (British Standard Institution) e nel 2003 la certificazione secondo le norme UNI EN ISO 9001:2000 da CSQ-CISQ e a livello internazionale da IQNET.

Quality is a mission

While clothes might make the man, a superb body won't necessarily make up for the performance of a bad engine. That's why Vortice, which sees quality not only as a leading priority but as a veritable mission, doesn't give its products a simple guarantee; it also backs them up with a number of important certificates. As a matter of fact, Vortice was one of the first ever companies to have the performance and quality standards of its products certified by the Italian Quality Marking Institute (IMQ). In 1988, Vortice was awarded company quality certification by the British Standard Institution (BSI); in 2003, it received UNI EN ISO 9001:2000 certification from CSQ-CISQ, internationally from IQNET.

Technology for life

Ricerca: un esempio

Sperimentazione c/o ITC-CNR del sistema VMC Vortice + VetroVentilato



CLASSIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

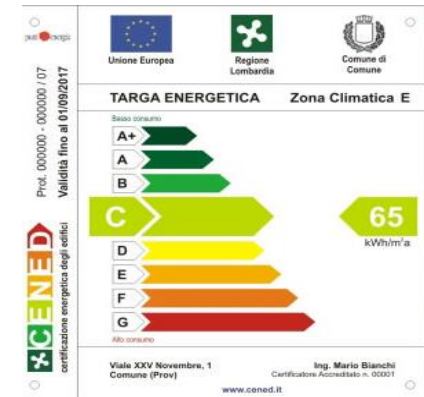
In funzione della zona climatica e della funzione d'uso sono definite 8 classi di consumo energetico (fabbisogno di energia primaria)..



- **L'attestato di certificazione energetica:** per gli edifici serve ad informare l'utente sul reale consumo di un edificio.
La VMC gioca un ruolo fondamentale per permettere agli edifici di accedere alle classi più alte di efficienza energetica.

L'etichetta energetica, sopra riportata, è una targa che dovrà essere affissa fuori da ogni edificio certificato e dovrà recare una freccia indicante il consumo di energia primaria durante la stagione di riscaldamento e ventilazione

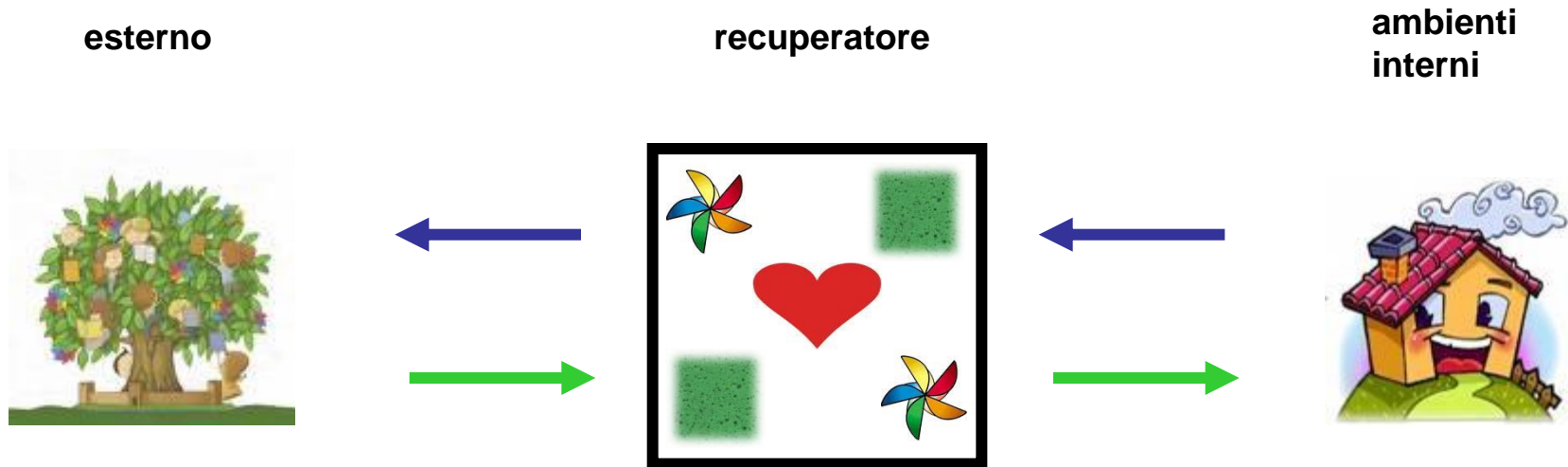
CARATTERISTICHE DI UN EDIFICIO IN CLASSE A, A+



I criteri da seguire nella realizzazione di un edificio di classe energetica elevata (**A** o **A+**) sono sostanzialmente così riassumibili:

- Basso fabbisogno energetico per riscaldamento e raffrescamento
- Limitato fabbisogno di energia per tutti i servizi
- Eccellente coibentazione dell'involucro, comprese le aperture
- Elevata tenuta all'aria di pareti perimetrali, solai e coperture
- Assenza di ponti termici
- Eventuale adozione di soluzioni impiantistiche basate su fonti rinnovabili
- **Ricorso ad unità di ventilazione a doppio flusso con recupero di calore ad alta efficienza**

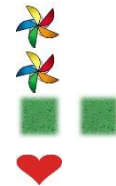
Cos'è un RECUPERATORE DI CALORE ?



E' una **macchina**

che **estrae** aria dagli ambienti interni
e contemporaneamente **immette** aria negli ambienti interni
filtrando l'aria
e **trasferendo energia dal flusso più caldo a quello più freddo**

→ ventilatore
→ ventilatore
→ filtri
→ scambiatore





L'aria interna estratta dall'ambiente (più calda) cede calore all'aria di rinnovo (più fredda)

- Un recuperatore di calore è un'unità ventilante a doppio flusso
- I flussi d'aria scambiano calore all'interno dello scambiatore (il flusso più caldo cede calore al flusso più freddo **IN FUNZIONE DEL RENDIMENTO**)
- Il recuperatore **NON** è un generatore di calore né un refrigeratore d'aria: deve quindi essere utilizzato ad integrazione degli impianti termotecnici

Rendimento (Efficienza termica)

$$\eta\% = \frac{T \text{ aria immessa} - T \text{ aria esterna}}{T \text{ aria interna} - T \text{ aria esterna}}$$

Tanto maggiore è il rendimento, tanto minore sarà la differenza di temperatura tra aria ambiente e aria di rinnovo

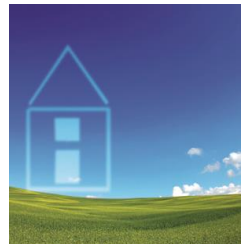
I PLUS DELLE UNITA' DI RECUPERO CALORE

Plus



- Sono unità a doppio flusso, quindi rinnovano l'aria ambiente
- Grazie ai filtri a bordo macchina vengono tenuti sotto controllo gli agenti inquinanti introdotti in ambiente
- Pre-riscaldano o pre-raffrescano l'aria di rinnovo recuperando energia termica a costo zero ed altrimenti persa (danni economici ed ambientali)
- Grazie al recupero energetico è possibile dimensionare in maniera più contenuta gli impianti termotecnici
- Fanno diminuire il fabbisogno di energia primaria dell'immobile (possibile salto di classe nella certificazione energetica degli edifici)
- Permettono sensibili riduzioni della spesa energetica per il riscaldamento/climatizzazione e consentono una riduzione di emissioni di CO2 in atmosfera

***Ottimizzare il comfort igienico,
diluendo gli inquinanti e
garantendo il giusto grado di umidità***



PARAMETRI DEL BENESSERE:



- Temperatura (20-25°C);
- Umidità relativa (50%);
- Velocità dell'aria (<0,2m/s)
- Qualità dell'aria
- Rumore



Percepibili



Odori



Umidità



Fumo da tabacco

Non percepibili

Allergeni

Insetti



VOC

CO2...

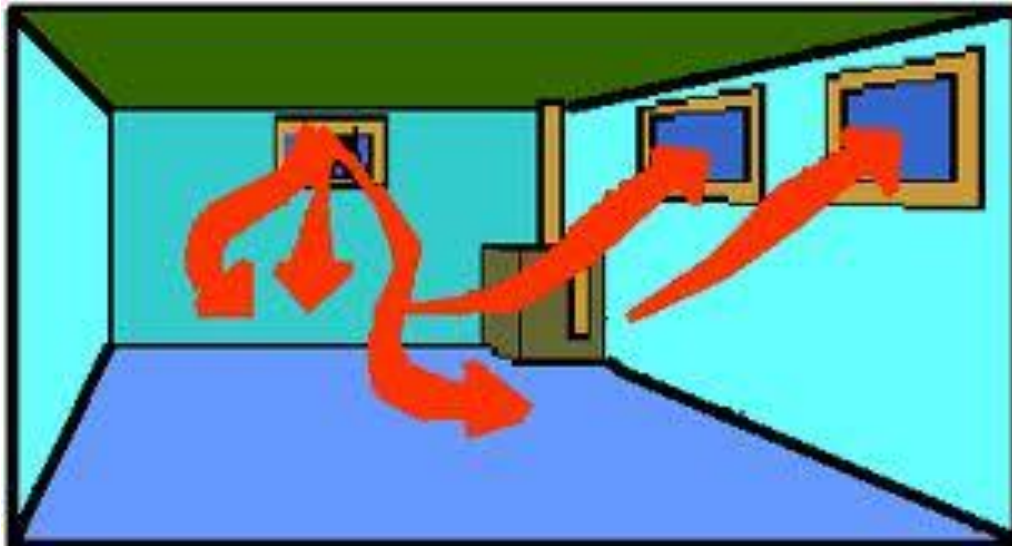


Radon



La ventilazione, grazie alla **FILTRAZIONE** ed alla **DILUIZIONE** consente di tenere sotto controllo gli inquinanti.

La ventilazione, con il fenomeno della convezione rallenta il formarsi della condensa sui muri anche immettendo aria alla stessa temperatura della superficie condensate a parità di umidità relativa.



MUFFE



- **La formazione di muffe avviene PRIMA della formazione della condensa superficiale**
- **In presenza di ponti termici non risolti è possibile avere temperature superficiali basse**
- **Il fungo può moltiplicarsi al di sotto di 12,6 °C con ur elevata (p.es. 80%)**
- **La ventilazione può prevenire la formazione di muffe**

INDICE HUMIDEX DELLA TEMPERATURA APPARENTE (°C)

	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
42°	48	50	52	55	57	59	62	64	66	68	71	73	75	77	80	82
41°	46	48	51	53	55	57	59	61	64	66	68	70	72	74	76	79
40°	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75
39°	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	66	68	70	72
38°	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	66	67	69
37°	40	42	44	45	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	65	66
36°	39	40	42	44	45	47	49	50	52	54	55	57	59	60	62	63
35°	37	39	40	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	58	59	61
34°	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58
33°	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	48	50	51	53	54	55
32°	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50	52	53
31°	32	33	34	35	37	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	50
30°	30	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	48
29°	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45	46
28°	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
27°	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
26°	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39
25°	25	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37
24°	24	24	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	33	34	35
23°	23	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33
22°	22	22	22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	30	30	31

Fino a 29 C°	Nessun disagio
Da 30 a 34 C°	Sensazione di disagio
Da 35 a 39 C°	Intenso disagio. Prudenza: limitare le attività fisiche più pesanti
Da 40 a 45 C°	Forte sensazione di malessere. Pericolo: evitare gli sforzi
Da 46 a 53 C°	Pericolo grave: interrompere tutte le attività fisiche
Oltre 54 C°	Pericolo di morte: colpo di calore imminente

SISTEMI DI DISTRIBUZIONE ARIA

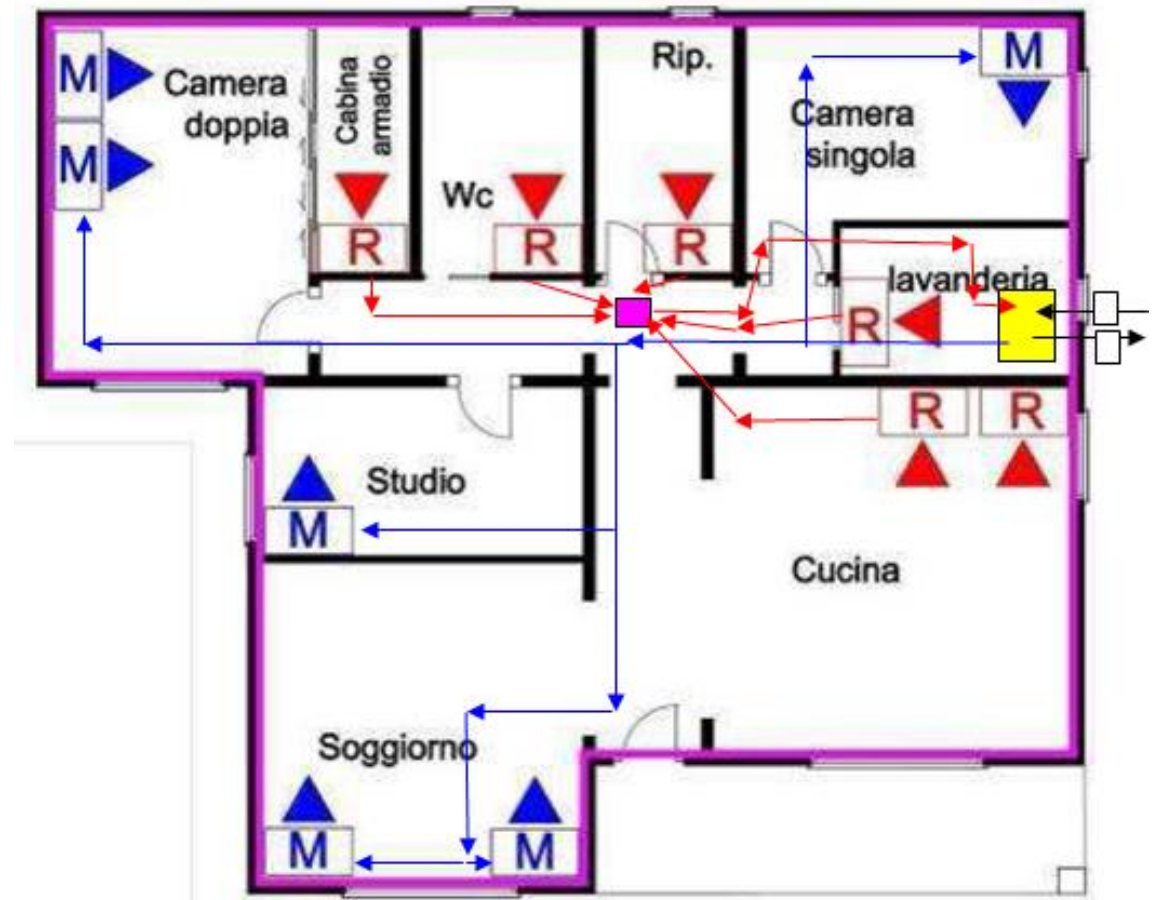
SCHEMA IMPIANTO

IMMISSIONE:

Locali “nobili”: soggiorno, camere, studio...

ESTRAZIONE:

Locali “umidi”: cucina, bagni, lavanderie...



RICAMBIO D'ARIA E COMFORT AMBIENTALE

PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO

- Molte Norme e Leggi indicano la necessità del ricambio dell'aria ed indicano le portate d'aria minime per i vari tipi di ambienti.
- **UNI 10339:** un impianto di ventilazione sia naturale che meccanico deve garantire
 - l'immissione di una quantità minima di aria esterna a seconda della tipologia dell'ambiente
 - la filtrazione minima convenzionale dell'aria esterna e dell'aria di ricircolo
 - la movimentazione dell'aria nel volume convenzionale occupato.
- **UNI 13779:2005:** classifica la qualità dell'aria interna in 4 categorie, da IDA 1 (alta qualità) a IDA 4 (bassa qualità). A seconda della categoria in cui si vuole rientrare prescrive i ricambi d'aria necessari.
- **UNI 15251 :** riguarda aspetti energetici connessi alla qualità dell'aria degli ambienti interni. La norma propone valori di ventilazione superiori allo 0,5 vol/h. Normalmente per edifici ad uso residenziale viene preso in considerazione un ricambio pari a 0,6 vol/h. (ventilazione forzata continua).

RICAMBIO D'ARIA E COMFORT AMBIENTALE

AGENZIA CASA CLIMA

- **Ventilazione necessaria: 0,5 vol/h**
- In assenza di VMC: Ventilazione naturale: 0,5 vol/h
- In presenza di VMC: Ventilazione meccanica 0,35-0,4 vol/h; Ventilazione naturale 0,1-0,15 vol/h

- Considerata necessaria (mediamente) per garantire comfort igienico
- Considerato e previsto con la legge 10/91 sul risparmio energetico per l'edilizia abitativa
- Considerato necessario per evitare la formazione di muffe
- Considerato nel dimensionamento degli impianti termici



SISTEMI DI DISTRIBUZIONE ARIA

RIPARTIZIONE PORTATE

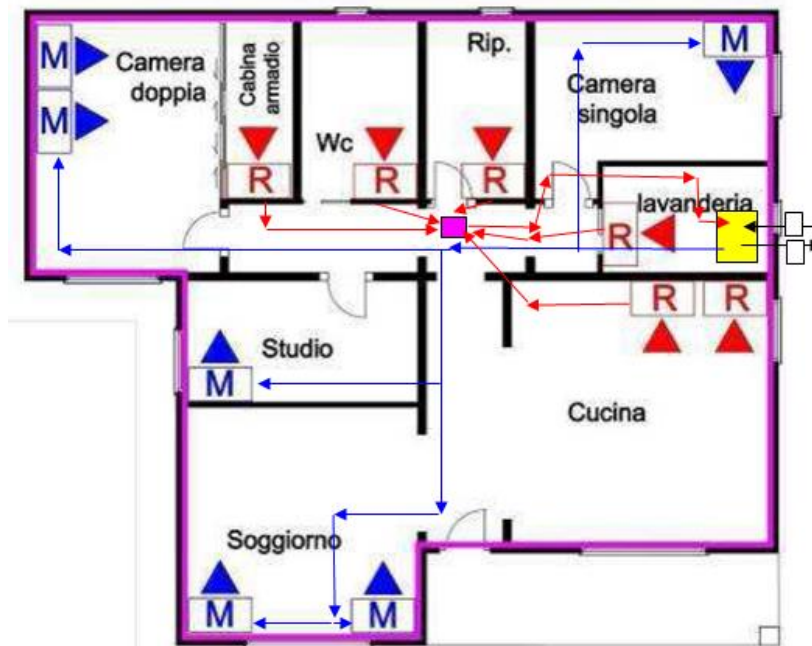
Una volta stabilita la portata complessiva la portata deve essere ripartita nei vari locali.

ES: 180 mc/h

Immissione in camere, soggiorno, studio

Estrazione da cucina, bagni, ripostiglio, lavanderia

NB: nei bagni ciechi deve essere garantito un ricambio pari a 6 vol/h (anche intermittente)



	IMMISSIONE	ESTRAZIONE
	mc/h	mc/h
camera matrimoniale	60	
camera singola	30	
soggiorno	60	
studio	30	
cucina		60
lavanderia		30
bagno 1		30
bagno 2		30
ripostiglio		30
totale	180	180

SISTEMI DI DISTRIBUZIONE ARIA

POSIZIONAMENTO TERMINALI ARIA

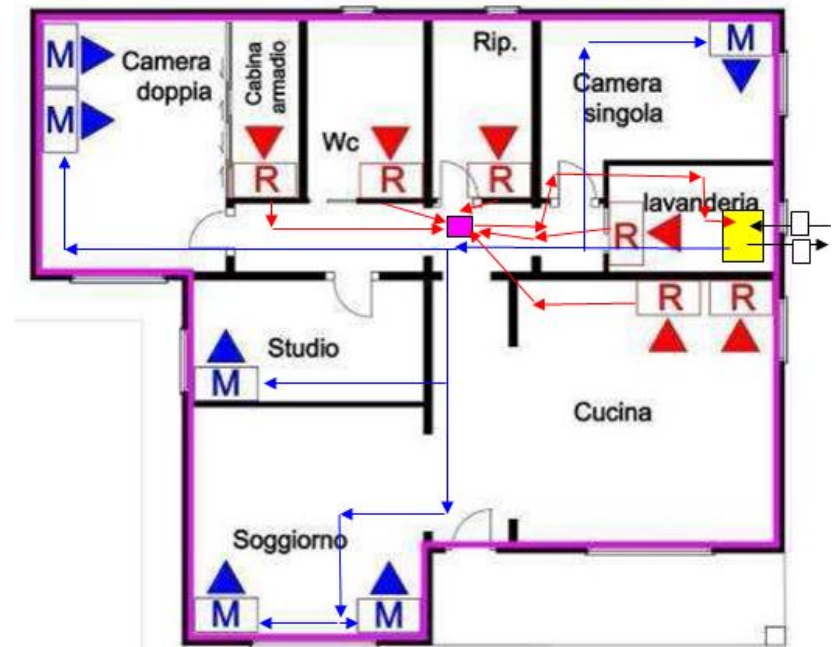
La soluzione ottimale è il posizionamento dei terminali in modo da effettuare un lavaggio completo dell'ambiente (posizionamento del terminale sul lato opposto rispetto al punto in cui l'aria transita da/per altri locali).

Occorre considerare:

Arredamento e disposizione locali
 Possibilità di passaggio tubazioni

...

Spesso si scelgono soluzioni di compromesso



SISTEMI DI DISTRIBUZIONE ARIA POSIZIONAMENTO TUBAZIONI

A controsoffitto:

VANTAGGI:

facilità di posa
possibilità di utilizzare tratti di tubazioni flessibili
relativa facilità di ispezione

SVANTAGGI:

ribassamenti



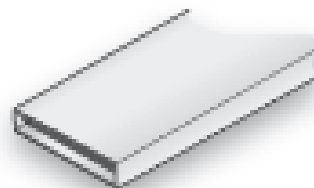
A pavimento/parete:

VANTAGGI:

no ribassamenti e finte travi

SVANTAGGI:

utilizzo di canali e terminali “a murare”
difficoltà di ispezione e di posa



SISTEMI DI DISTRIBUZIONE ARIA

DIAMETRI TUBAZIONI

Per contenere la rumorosità la velocità dell'aria nelle tubazioni (in ambito residenziale) deve essere **inferiore a 3 m/s**

Perdite di carico in caso di tubazioni rettilinee e lisce internamente

(tubi non lisci hanno perdite di carico maggiori)

(una curva a 90° corrisponde a circa 1m di tubazione rettilinea)

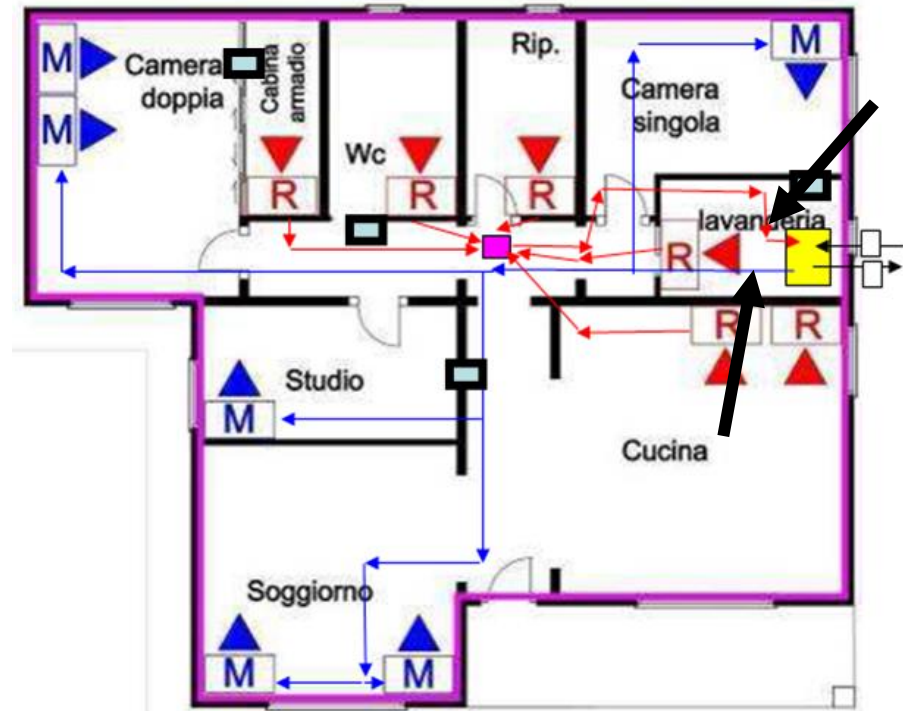
Le perdite di carico variano col quadrato della portata

DIAM.	VEL.	Q	DP
mm	m/s	mc/h	Pa/m
63	3	34	2,3
80	3	54	2
100	3	85	1,5
125	3	132	1
150	3	191	1
160	3	217	0,8
200	3	339	0,6

DIAM 125 mm	Q	DP
	mc/h	Pa/m
	15	<0,1
	30	<0,1
	45	<0,2
	60	0,25
	75	0,35
	90	0,5
	120	0,85
	150	1,5
200	2,5	
250	3,5	
300	5	

SISTEMI DI DISTRIBUZIONE ARIA

SILENZIATORI



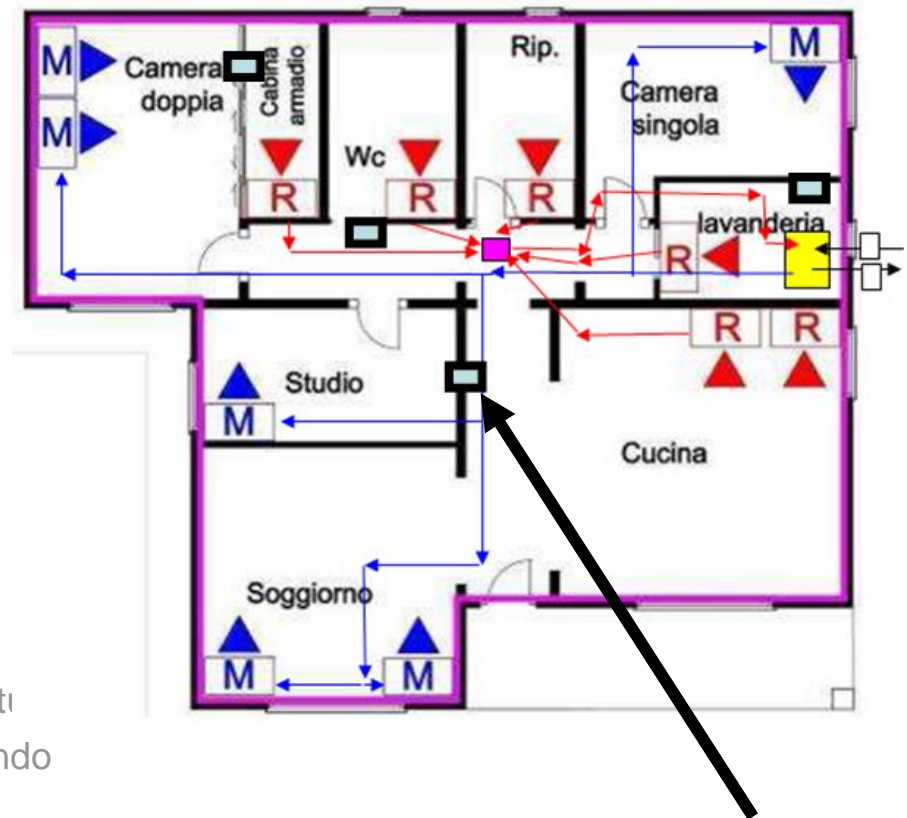
- Macchina
- Silenziatore: molto utile sulla canalizzazione di mandata, consigliato sulla canalizzazione di ripresa
Da valutare silenziosi tra un locale e l'altro (telefonia) se si utilizzano tubazioni rigide e stacchi a Tee

SISTEMI DI DISTRIBUZIONE ARIA

GRIGLIE DI TRANSITO



- Griglie di transito insonorizzate:
Permettono passaggio aria tra locali in cui si effettua mandata e quelli da cui si effettua la ripresa isolando acusticamente i locali



SISTEMI DI DISTRIBUZIONE ARIA

REGOLAZIONE PORTATE



- Bocchette autoregolabili:
portata prefissata
- Regolatori da canale
portata prefissata: utili per la ripartizione delle portate tra locali

ATTENZIONE: i regolatori
a portata fissa non consentono
variazioni di portata

...

**Ma possono essere usati
in alcuni locali (p.es. camere)**

SISTEMI DI DISTRIBUZIONE ARIA

SCELTA DELLA MACCHINA

POSIZIONAMENTO MACCHINA:

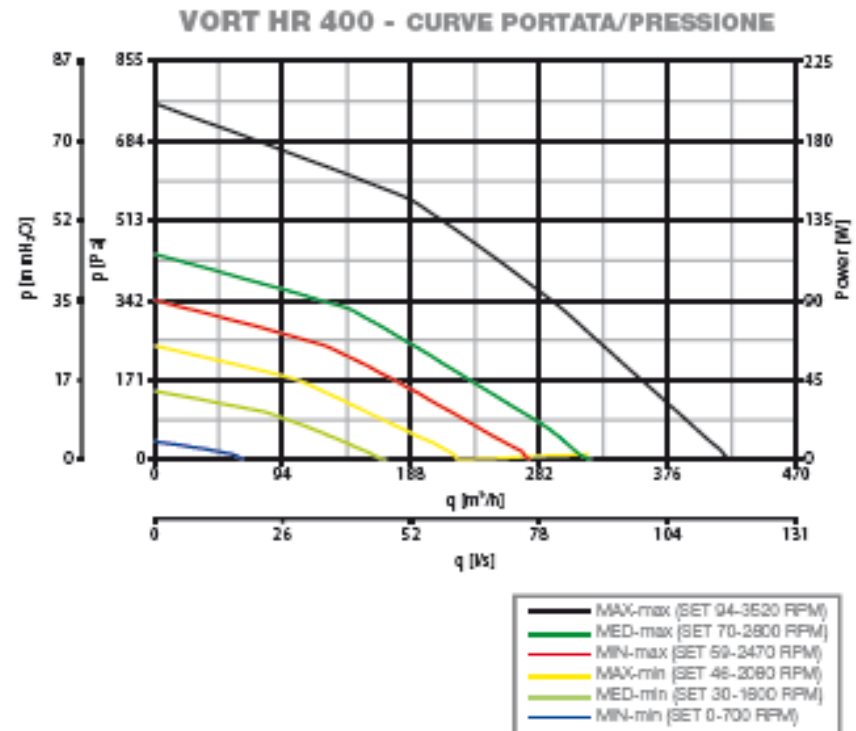
A soffitto, a parete, all'esterno, in locale tecnico, nel sottotetto...

VALUTAZIONE PERDITE DI CARICO:

Nota la portata d'aria, occorre considerare le perdite di carico di tutta la rete aeraulica (tubazioni, curve, terminali, plenum...)

SCELTA DELLA MACCHINA:

In base alla portata e alle perdite di carico da vincere si sceglie la TAGLIA della macchina



Effettuata la selezione della TIPOLOGIA DELLA MACCHINA (a seconda dell'installazione) e della TAGLIA DELLA MACCHINA (in funzione della portata d'aria e delle perdite di carico dell'impianto), occorre valutare tra gli altri anche i seguenti aspetti:

RENDIMENTO TERMICO ELEVATO ?

PORTATA D'ARIA IMPOSTABILE ? FISSA ?

SENSORISTICA ? CONTROLLO PORTATE ?

CONSUMO ELETTRICO ?

BY-PASS (FREE COOLING) ?

INTEGRAZIONE A DOMOTICA ?



BILANCIO TERMICO INVERNALE

$$Q_h = (Q_t + Q_v) - (Q_s + Q_i) * n$$

Dove:

Q_h = fabbisogno termico dell'edificio per il riscaldamento

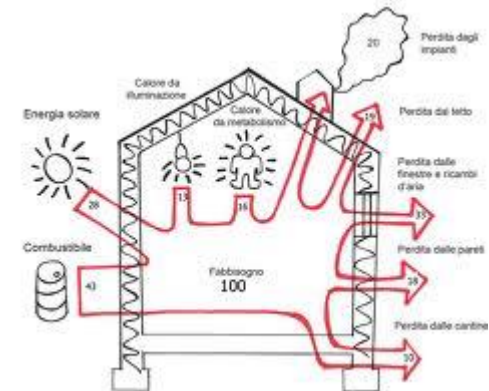
Q_t = dispersioni per trasmissione attraverso l'involucro edilizio

Q_v = dispersioni per ventilazione

Q_s = guadagni solari (attraverso le superfici trasparenti)

Q_i = guadagni interni (persone, illuminazioni, macchine ecc...)

n = coefficiente che tiene conto della massa dell'edificio



Una volta ottimizzati Q_t (isolamento termico dell'involucro, risoluzione dei ponti termici), Q_s (attraverso un'ottimale esposizione) e stabilito il valore di Q_i e n , **per contenere il valore di Q_h occorre agire su Q_v .**

Ventilare è necessario, ma occorre contenere le dispersioni legate alla ventilazione.

Le dispersioni per ventilazione dipendono fondamentalmente da:

- **differenza di temperatura tra aria immessa ed estratta (ΔT)**
- **quantità d'aria immessa ed estratta (q)**

RENDIMENTO TERMICO ELEVATO:

IL RENDIMENTO INFLUENZA LA

DIFFERENZA DI TEMPERATURA ARIA IMMESSA - ARIA ESTRATTA (ΔT)

$$Q_v = k * \Delta T * q$$

$$\uparrow \Delta T \Rightarrow \uparrow Q_v$$

Scambiatori di calore ad altissima (> 85%) efficienza => ΔT ↓

$T_{int} = 20^\circ\text{C}$; $T_{est} = 0^\circ\text{C}$; 100 mc/h

Per riscaldare di 1°C l'aria servono 0,84 kWh termici al giorno

eff% = 90% (DT=2°C) => 1,67 kWh/giorno

eff% = 70% (DT=6°C) => 5,04 kWh/giorno

eff% = 50% (DT=10°C) => 8,4 kWh/giorno

(q = portata d'aria trattata)

PORTATA D'ARIA IMPOSTABILE E

PORTATA D'ARIA REGOLABILE (SENSORISTICA):

PORTATA D'ARIA (q)

$$Q_v = k * \Delta T * q$$

$$\uparrow q \Rightarrow \uparrow Q_v$$

Sistemi di regolazione capaci di ottimizzare q in funzione delle reali esigenze del momento => q ↓

T_{int} = 20°C; T_{est} = 0°C; eff% = 90%

Per riscaldare di 1°C l'aria (100 mc/h) servono 0,84 kWh termici al giorno

Q = 100 mc/h => 1,67 kWh/giorno

Q = 130 mc/h => 2,17 kWh/giorno

CONSUMO ELETTRICO:

CONSUMO ENERGETICO DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE

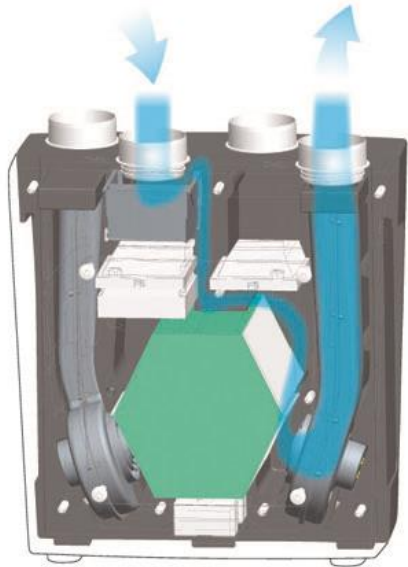
Il funzionamento di un sistema di ventilazione meccanica impone consumi energetici.

Il ricorso a dispositivi (ventilatori) ad alta efficienza favorisce il risparmio dei consumi diretti ed indiretti.

$W_{in} = 100 \text{ W} \Rightarrow 2,4 \text{ kWh/giorno}$

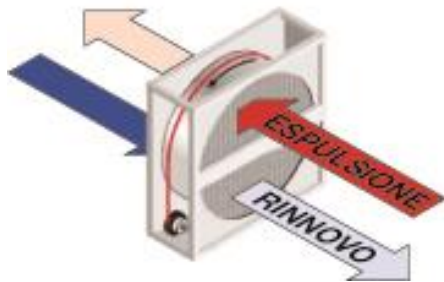
$W_{in} = 200 \text{ W} \Rightarrow 4,8 \text{ kWh/giorno}$

FREE COOLING:



By-Pass

- E' il ricambio dell'aria senza scambio termico
- Utile nella mezza stagione (Test e Tint molto simili) e nelle notti estive (Test < Tint)
- Si realizza con sezioni di by-pass (recuperatori statici) o arrestando la rotazione dello scambiatore (recuperatori dinamici)



Arresto rotazione

FREE COOLING:

SITUAZIONE: (ESTATE-NOTTE)

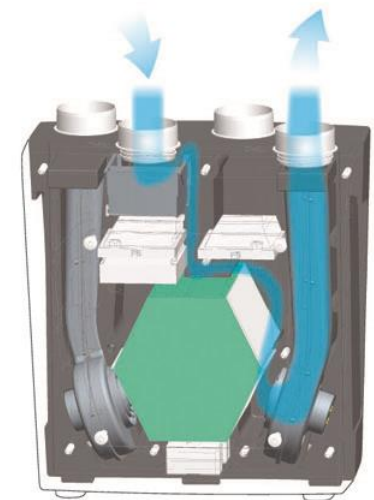
interno (aria estratta)
28°C / 60%ur

interno (aria immessa)
27,5°C / 52%ur (senza bypass)

esterno
20°C / 80%ur

Condensa (0,00 kg/h)

150 mc/h; scambiatore in PE
Rendimento 85%



FREE COOLING:

SITUAZIONE: (ESTATE-NOTTE)

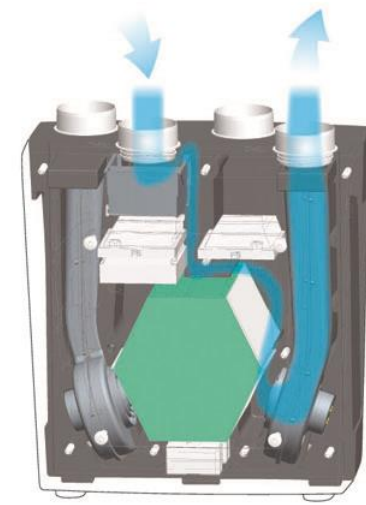
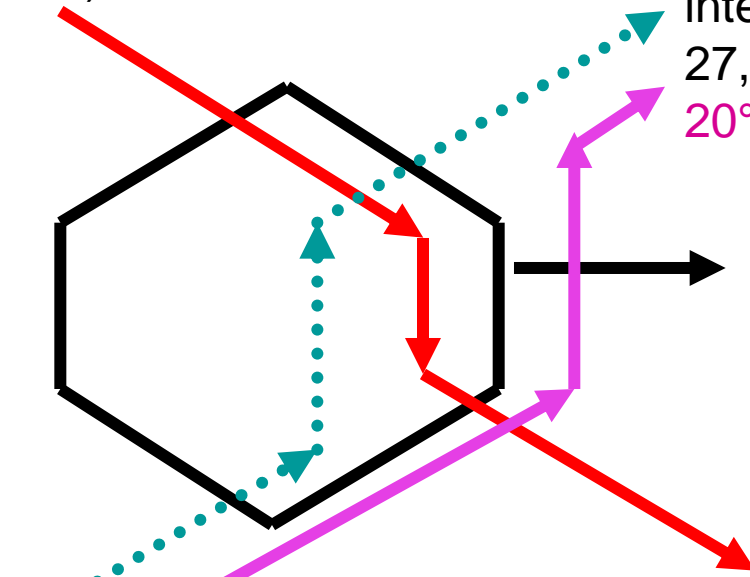
interno (aria estratta)
28°C / 60%ur

interno (aria immessa)
27,5°C / 52%ur (senza bypass)
20°C / 80%ur (bypass)

Condensa (0,00 kg/h)

esterno
20°C / 80%ur

150 mc/h; scambiatore in PE
Rendimento 85%



L'OPTIMUM:

RENDIMENTO TERMICO ELEVATO (>85%) (minimizza Qv)

PORTATA D'ARIA IMPOSTABILE (minimizza Qv)

SENSORISTICA (assoggettare la portata ai bisogni) (minimizza Qv)

CONSUMO ELETTRICO CONTENUTO (minimizza i costi di gestione)

BY-PASS AUTOMATICO (ottimizza il funzionamento estivo)

INTEGRAZIONE A DOMOTICA (ModBus)



HRI-E-F One



PROMETEO Plus

RECUPERATORI DI CALORE

LA GAMMA VORTICE



- Macchine per terziario: VORT NRG e NRG-V (9+7 modelli, portata da 500 a 6500 mc/h, rendimento min. 50%, doppia pannellatura, pannelli intercambiabili per riconfigurazione macchina): applicazioni residenziali, commerciali, industriali



- Macchine per il residenziale ad installazione verticale o orizzontale a pavimento
Prometeo, HR200EVO



- Macchine per il residenziale ad installazione a soffitto
HRI, HRI-E, HRI mini



- Macchine per il impianti centralizzati
NRG-HE



- Macchine per il residenziale con deumidificatore
HRI-DH

HRI MINI

RECUPERATORI DI CALORE ALTISSIMA EFF%



HRI-MINI



	HRI MINI
Qmax	165mc/h
n. velocità	2
rend% max	92%
PLUS 	Motori EC
	Massima compattezza
	H = 220mm
Wmax	86W
diam. bocche	100/125mm
installazione	orizzontale a controsoffitto
involucro	acciaio zinc+vern
funzionamento	manuale
by-pass	NO
comando	manuale
filtri	Kit filtranti G4 esterni (opt)

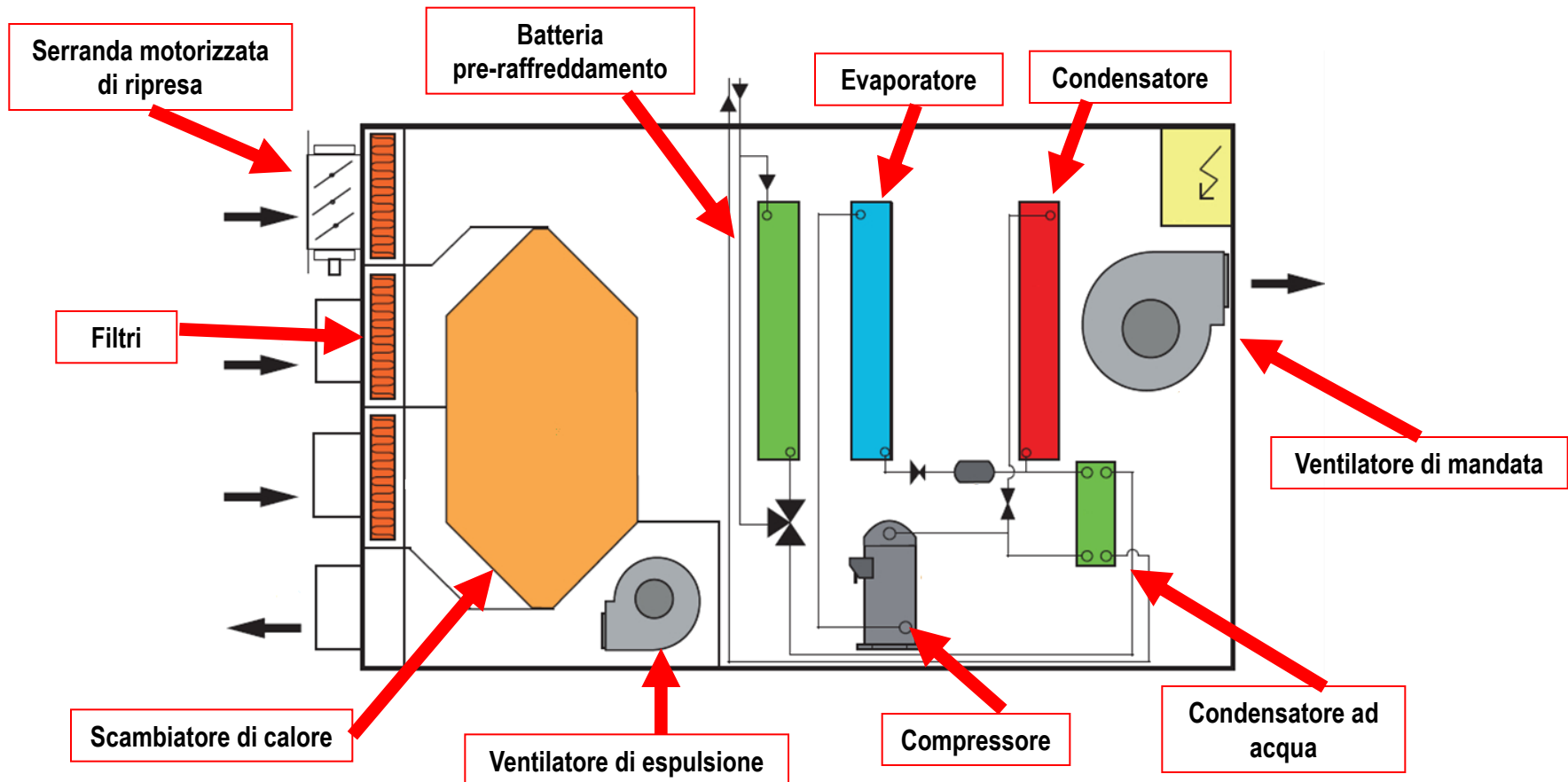
HRI DH

Unità per la ventilazione centralizzata comprensive di circuito frigorifero ad espansione diretta e di recuperatore di calore ad alta efficienza, specificamente studiate per garantire il rinnovo e la deumidificazione dell'aria nelle abitazioni dotate di raffrescamento radiante.

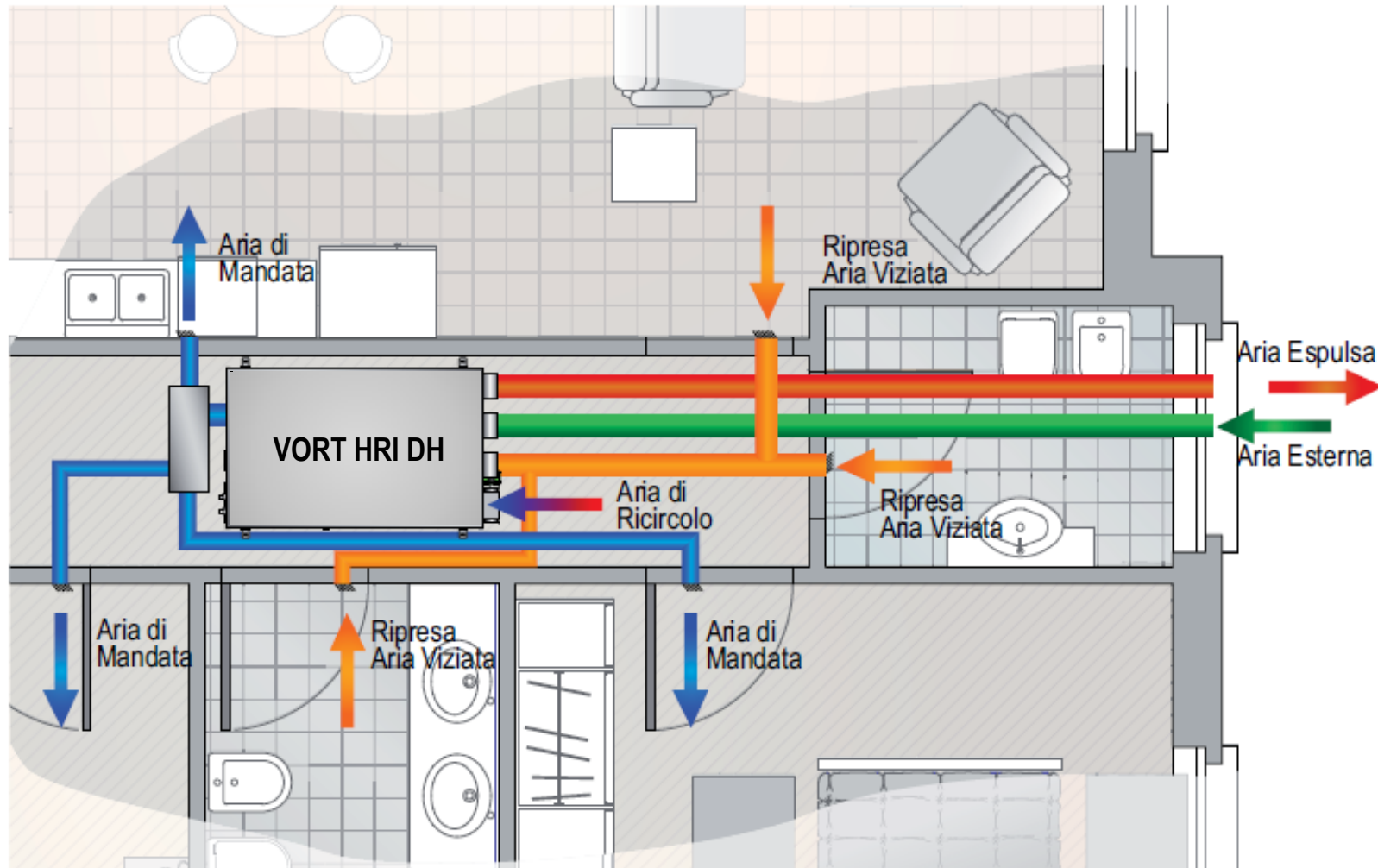


- 2 modelli: **HRI 260 DH** e **HRI 500 DH**
portate: HRI 260 DH: da 0 a 130 m³/h; 260 in deum.
HRI 500 DH: da 0 a 250 m³/h; 500 in deum.
- Involucri in lamiera d'acciaio zincata;
- Compressori alternativo o rotativo, gas R 134A e R 410°
- Doppio condensatore, ad acqua e ad aria.
- Scambiatori di calore ad altissima efficienza, del tipo a flussi incrociati in controcorrente, in PS.
- Ventilatori ad alta efficienza costituiti da ventole centrifughe azionate da motori EC (brushless); velocità impostabili mediante potenziometri.
- Filtri G4.
- Serranda di ricircolo motorizzata

COMPONENTI PRINCIPALI



SCHEMA IMPIANTO





Grazie per l'attenzione

www.vortice.com
www.vortecno.com