LA FORZA DELL'ENERGIA E COMFORT AMBIENTALE

Il risparmio energetico nei sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC)

Roberto Perego

RICAMBIO D'ARIA E COMFORT AMBIENTALE

ARIA INDOOR

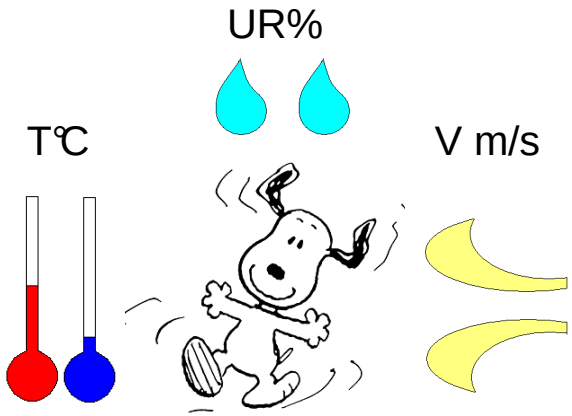
- L'uomo passa buona parte della sua vita in ambienti chiusi o confinati
- Gli impianti termotecnici hanno lo scopo di ricreare in tali ambienti la **condizione di benessere**

- La condizione di comfort termico o benessere termico è definita come lo **stato psicofisico in cui il soggetto esprime soddisfazione nei riguardi del microclima**; oppure come la condizione in cui il soggetto non ha né sensazione di caldo né sensazione di freddo, condizione che si dice anche di **neutralità termica**.

CONDIZIONI DI BENESSERE

VARIABILI TERMOIGROMETRICHE

- I parametri che intervengono nel determinare le condizioni di benessere sono :

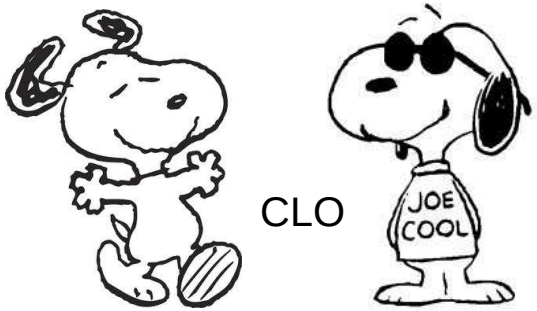


PARAMETRI AMBIENTALI :

- Temperatura dell'aria ambiente , influenza gli scambi termici
- Temperatura media radiante, influenza gli scambi termici radiativi
- Velocità dell'aria, influenza gli scambi termici convettivi
- Umidità relativa dell'aria, influenza lo scambio evaporativo del corpo

PARAMETRI INDIVIDUALI :

- Dispendio metabolico M, correlato all'attività svolta (MET; 1 MET = 58 W/m^2)
- Potenza meccanica W, utilizzata per le attività lavorative
- Resistenza termica conduttiva ed evaporativa del vestiario (CLO; 1 CLO = 0,155 m^{2}K/W)



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. Peri colo: evitare gli sforzi
Da 46 a 53 C°	Pericolo grave: interrompere tutte le attività fisiche
Oltre 54 C°	Pericolo di morte: colpo di calore im minente

RICAMBIO D'ARIA E COMFORT AMBIENTALE

ARIA INDOOR

- Non è sufficiente però controllare solo temperatura, umidità e velocità dell'aria in ambiente: anche la **QUALITA' DELL'ARIA** deve essere garantita

- Occorre pertanto controllare la qualità dell'aria eliminando o diluendo gli inquinanti (CO_2, CO, particolato aerodisperso, VOC, contaminanti biologici, odori ecc…)

CONDIZIONI DI BENESSERE

- Fattori che contribuiscono alle condizioni di benessere:

Temperatura = Riscaldamento o Raffreddamento

Umidità Relativa = Deumidificazione o Umidificazione

Ventilazione = Distribuzione dell'aria uniforme

Ricambio d'aria = Quantità e qualità di aria esterna immessa

Filtrazione = Controllo di odori ed inquinanti

Irraggiamento = Superfici radianti, riflettenti ed assorbenti

Indumenti = Protezione dell'organismo

Attività svolta = Differente percezione dei parametri ambientali

…..

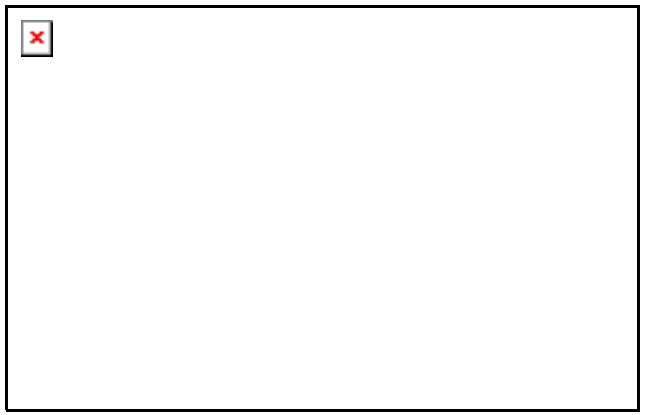
Rumore = Di fondo, improvvisi Db

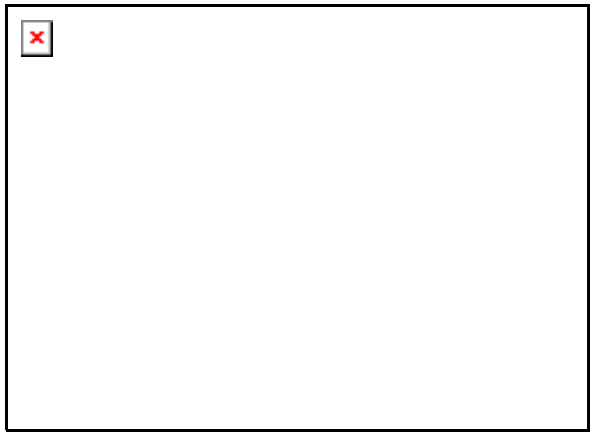
- Parametri operativi:

- Temperatura: Estate 23°-26 °C; Inverno 20°-24°C
- Umidità relativa 40-60%
- velocità aria nella zona occupata < 0,2 m/s

RICAMBIO D'ARIA E COMFORT AMBIENTALE

ARIA INDOOR





- L'impiego di isolanti termici di qualità e la perfetta tenuta garantita dai serramenti permettono di vivere in ambienti più confortevoli termicamente e acusticamente, più efficienti e meno costosi in termini di gestione.
- Gli edifici di fatto si trasformano in contenitori stagni.
- Vivere in un ambiente "sigillato" crea però problemi nell'eliminazione di odori, vapore, anidride carbonica e/o VOC.

► **Tramite la ventilazione è possibile tenere sotto controllo fattori e parametri precedentemente illustrati per ottenere le condizioni di benessere**.

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.
- **Legge 3/2005:** regolamenta le portate d'aria supplementari per i locali fumatori.
- **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).

VENTILAZIONE: TIPOLOGIE

LA VENTILAZIONE NATURALE

- E’ realizzata tramite opportune aperture nell’edificio (effetto camino, esalatori a tetto, feritoie ecc.) In termini di portata, Alcuni studi indicano che l’apertura delle finestre corrisponde a ricambi attorno a 1,2 vol./h contro valori standard dei sistemi meccanici compresi tra lo 0,4 e lo 0,7 vol./h
- **VANTAGGI:** impianto del tutto economico
- **SVANTAGGI:**

  - mancanza di controllo della portata d’aria
  - ingresso di aria troppo calda (estate) o troppo fredda (inverno)
  - mancanza di controllo sulla qualità dell’aria di rinnovo
  - possibile aumento della rumorosità in ambiente
  - possibile fastidio dovuto alle correnti d’aria
  - necessità di progettazione integrata
  - poca versatilità

VENTILAZIONE: TIPOLOGIE

LA VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA A SEMPLICE FLUSSO

— Si realizza creando depressione tramite aspiratori puntuali o centralizzati con canalizzazioni e bocchette dedicate ad ogni locale da ventilare (locali “umidi”). Il rientro dell’aria è garantito da spifferi, serramenti e infiltrazioni generiche o griglie appositamente installate su infissi o muri perimetrali (locali “nobili”).

— ***VANTAGGI:***

- controllo della portata d’aria e possibilità di integrazione con la ventilazione naturale
- indipendenza da fenomeni meteorologici incostanti o comportamenti casuali degli occupanti
- adattabilità alle condizioni climatiche stagionali
- limitazione della rumorosità in ambiente
- controllo della velocità dell’aria in ambiente

— ***SVANTAGGI:***

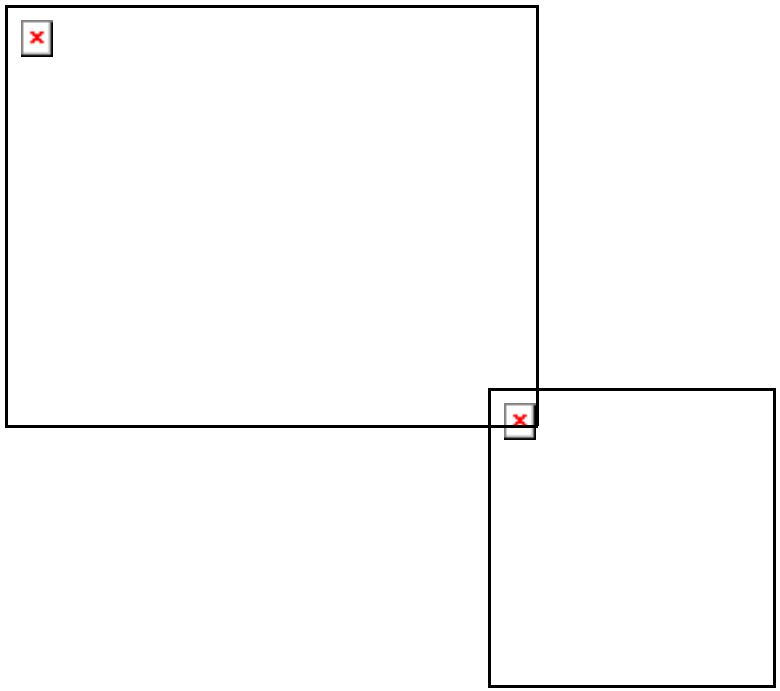
- costo dell’impianto e della sua conduzione
- impossibilità di controllo sulla qualità dell’aria di rinnovo
- perdita di calore nella stagione fredda e ingresso di aria troppo calda in estate

VENTILAZIONE: TIPOLOGIE

LA VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA A DOPPIO FLUSSO CON O SENZA RECUPERO DI CALORE

— Si realizza creando contemporaneamente aspirazione (da locali “umidi”) ed immissione (in locali “nobili”) con l’utilizzo di ventilatori. L’impianto è il più delle volte di tipo canalizzato (canalizzazioni, bocchette…)

Spesso si utilizza un’unica apparecchiatura con 2 ventilatori il più delle volte un recuperatore di calore.



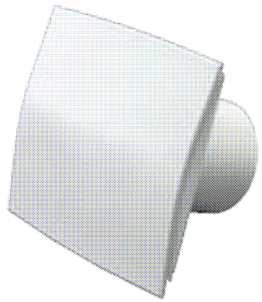
— ***VANTAGGI:***

- controllo della portata d’aria
- possibilità di abbinare un recuperatore di calore
- possibilità di integrazione con la ventilazione naturale
- indipendenza da fenomeni meteorologici incostanti o comportamenti casuali degli occupanti
- adattabilità alle condizioni climatiche stagionali
- limitazione della rumorosità in ambiente
- possibilità di controllo sulla qualità dell’aria di rinnovo
- controllo della velocità dell’aria in ambiente

— ***SVANTAGGI:***

- costo dell’impianto e della sua conduzione

MACCHINE PER VMC A SEMPLICE FLUSSO



	LETO MEV/RF	VORT PLATT / ES	VORT PENTA / ES	NOTUS / T-HCS
tipologia aspirazione	centralizzata	centralizzata	centralizzata	puntuale
n. modelli	2 (ES e RF)	2 (std e ES)	2 (std e ES)	2 (ES e T-HCS)
Qmax	500 mc/h	400 mc/h (365 mc/h ES)	400 mc/h (375 mc/h ES)	42 mc/h
funzionamento	continuativo	continuativo	continuativo	continuativo
consumo	basso consumo	basso consumo (ES)	basso consumo (ES)	basso consumo (ES)
	<0,2 W/(l/s)	<0,2 W/(l/s)	<0,2 W/(l/s)	<0,2 W/(l/s)
Wmax	70 W	55W (50 W ES)	55W (50 W ES)	2,8 W (6,4 W T-HCS)
n. velocità	2 (impostabili)	2 (impostabili ES)	2 (impostabili ES)	2 (impostabili)
bocche aspirazione	4x Φ=125mm	3x Φ=80mm + 1x Φ=125mm	5x Φ=80mm + 1x Φ=125mm	1
bocche espulsione	1x Φ=125mm	1x Φ=125mm	1x Φ=125mm	1x Φ=100mm
plus	radiocomando RF	altezza 160mm	5 configurazioni possibili	portata costante

VMC A DOPPIO FLUSSO: RECUPERATORI DI CALORE

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)
- Il recuperatore NON è un generatore di calore né un refrigeratore d’aria: deve quindi essere utilizzato ad integrazione degli impianti termotecnici
- Tipicamente è costituito da:
  - Involucro (funzione di contenitore e isolante acustico)
  - **Ventilatori** (impongono il movimento all’aria)
  - **Scambiatore** di calore (cuore della macchina)
  - **Filtri** (sia sul flusso di immissione che su quello di espulsione)

RECUPERATORI DI CALORE

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)
- Controllano l'umidità relativa negli ambienti (recuperatori entalpici o totali)
- Grazie al recupero energetico è possibile dimensionare in maniera più contenuta gli impianti termotecnici
- Nel tempo l'impianto si ripaga gradatamente da solo

RECUPERATORI DI CALORE

RENDIMENTO: VALORI TIPICI

- Scambiatore a flussi incrociati in alluminio (sensibile) 50-55%
- Scambiatore a flussi in controcorrente in alluminio (sensibile) 70-80%
- Scambiatore a flussi in controcorrente in PE (sensibile) 80-90%
- Scambiatore a flussi incrociati in carta (entalpico) 60-80%
- Scambiatore rotativo (entalpico) 70-90%

- ATTENZIONE: il rendimento dipende dalle **temperature dell'aria di rinnovo e dell'aria di espulsione** oltre che da altri parametri quali l'**umidità relativa dell'aria espulsa,** dalla **portata** e dalle **dimensioni dello scambiatore**

RECUPERATORI DI CALORE

PRE e POST TRATTAMENTO

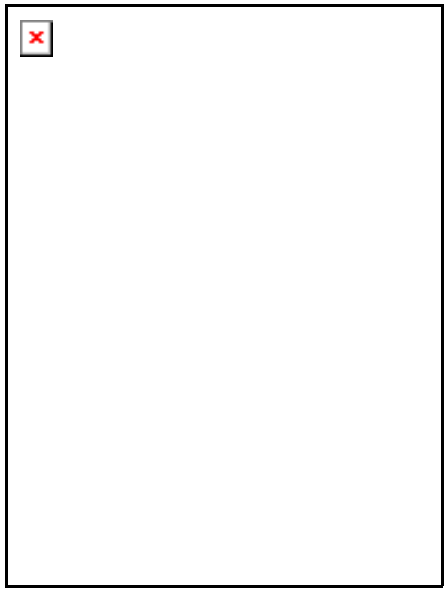
Valvola antigelo

Protezione antigelo

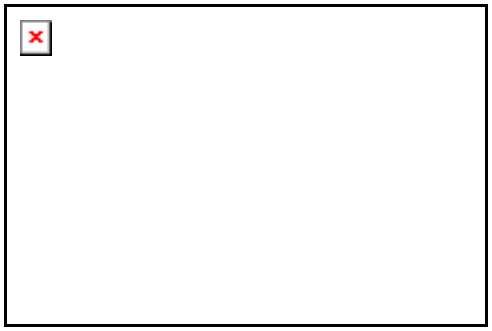
- ANTIGELO (protezione pacco scambio):
  pre-riscaldamento elettrico
  parziale ricircolo
- PRE-TRATTAMENTO:
  pre trattamento geotermico
  pre riscaldamento (elettrico o idronico)
- POST TRATTAMENTO:
  post-riscaldamento con batterie “calde” (idroniche o elettriche)
  post raffreddamento con batterie idroniche ad acqua fredda

RECUPERATORI DI CALORE

FREE COOLING



By-Pass



Arresto rotazione

- 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)

RECUPERATORI DI CALORE

CONTROLLO DELL'UMIDITA'

- E' necessario per prevenire formazione di muffe sui muri (ponti termici) o condensa in ambiente (specialmente con impianti di raffrescamento a pavimento)
- I recuperatori totali sono più efficienti (dal punto di vista del controllo dell'umidità) rispetto a quelli sensibili
- Si realizza con deumidificatori/umidificatori sia da ambiente che da canale oppure tramite post trattamento termico dell'aria di immissione (batteria fredda + batteria calda)

RECUPERATORI DI CALORE

LA GAMMA VORTICE

- VORT NRG (9 modelli, portata da 500 a 6500 mc/h, rendimento min. 50%, doppia pannellatura, pannelli intercambiabili per riconfigurazione macchina):applicazioni residenziali, commerciali, industriali
- VORT PROMETEO HR 400 (fino a 420 mc/h, rendimento fino al 92%, motori ES): applicazioni residenziali e terziario
- VORT HR 200 (fino a 210 mc/h, rendimento fino al 93%, motori ES): applicazioni residenziali
- Recuperatori “speciali” (non a catalogo ma realizzabili)

In sviluppo:

- recuperatori ad altissima efficienza per applicazioni residenziali e commerciali, motori ES, sensoristica per funzionamento automatico
- ampliamento gamma NRG (versioni verticali)

RECUPERATORI DI CALORE ALTISSIMA EFF%

PROMETEO
HR400

PROMETEO
HR400 M

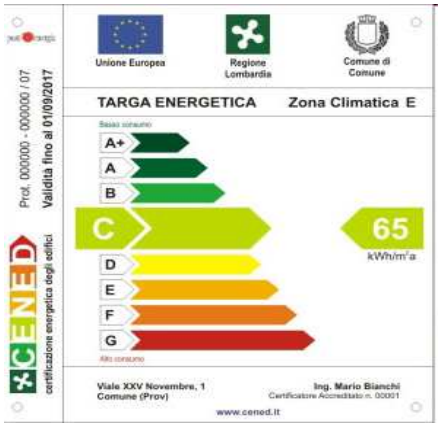
HR200

	PROMETEO		HR200
	HR400	HR400 M	
Qmax	420 mc/h		200 mc/h
n. velocità	3 (impostabili con radiocomando)		2 (impostabili)
rend% max	92%		93%
consumo	basso consumo (ES)		basso consumo (ES)
	<0,2 W/(l/s) fino a 8+1		<0,2 W/(l/s) fino a 5+1
	(BRE)		(BRE)
Wmax	195 W		78 W
diam. bocche	150mm		125mm
installazione	orizzontale o verticale		orizzontale o verticale
involucro	PPE (25 kg)		acciaio zinc+vern
funzionamento	automatico	manuale	manuale
by-pass	automatico	manuale	
antigelo	automatico sbilanciamento flussi, valvola defrost, resistenza elettrica (opt)		automatico sbilanciamento flussi
sensori a bordo	T, CO2, UR%	T	
comando	radiocomando RF	manuale	manuale
filtri	F5 std (F7 opt)		G3 std (F5 opt)

RECUPERATORI DI CALORE

CASES HISTORY

- Simulazioni con il programma CENED sulla base della procedura di calcolo per la certificazione energetica degli edifici della Regione Lombardia
- Inserendo dati relativi alla struttura dell'edificio, alla sua posizione geografica e all'orientamento dello stesso, alle caratteristiche dell'impianto termico, si ottiene una valutazione del fabbisogno energetico
- Il programma non tiene conto del recupero energetico in fase estiva
- Confronto delle prestazioni di un edificio nelle condizioni di impianto di ventilazione senza o con recupero di calore



Efficienza: **0%** **media** **altissima**

RECUPERATORI DI CALORE

CASES HISTORY

- **Capannone artigianale**

  180 mq / h=5,90 m (1062 mc lordi)

  Anno di costruzione 1997, situato nella periferia di Brescia

  Struttura in cemento, vetrate ampie, portone

  Zona di produzione + ufficio + wc

  Ventilazione 1,52 ricambi orari (circa 1500 mc/h) per 10 ore al giorno

- **INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA**

	Senza recupero	**Con recupero efficienza 50%**	**Con recupero efficienza 80%**
Fabbisogno di Energia Primaria Totale **QEPH** (riscaldamento) kWh	70049,5	55882,4 (**-20%**)	43368,6 (**-35,2%**)
Emissioni **CO2eq** kg/mc	11,8	9,5 (**-19,5%**)	7,8 (**-33,9%**)
Classe Energetica:	**G**	**E**	**D**

RECUPERATORI DI CALORE

CASES HISTORY

- **Abitazione Privata ad uso residenziale**

  110 mq / h=2,70 m (300 mc lordi)

  Anno di costruzione 2007, situato nella provincia di Milano

  Struttura in cemento, mattoni, finestre con doppio vetro

  Villetta a schiera su due livelli + interrato non riscaldato

  Ventilazione 0,53 ricambi orari (circa 150 mc/h) per 24 ore/giorno

- **INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA**

	Senza recupero	**Con recupero efficienza 85%**
Fabbisogno di Energia Primaria Totale **QEPH** (riscaldamento) kWh	6695,6	3487,4 (**-47,9%**)
Emissioni **CO2eq** kg/mc	22,5	15,7 (**-30,2%**)
Classe Energetica:	**C**	**B**

RECUPERATORI DI CALORE

CASES HISTORY

CONCLUDENDO:

I recuperatori di calore offrono tutti i vantaggi illustrati per gli impianti di ventilazione a doppio flusso

A fronte di un investimento nell'impianto di ventilazione meccanica a doppio flusso con recupero di calore si ottengono inoltre

- **significativi risparmi in termini di spesa energetica**
- **una forte diminuzione delle emissioni di CO_2**
- **il passaggio a classi energetiche superiori**
- **indubbi incrementi del valore dell'immobile stesso**

RECUPERATORI DI CALORE

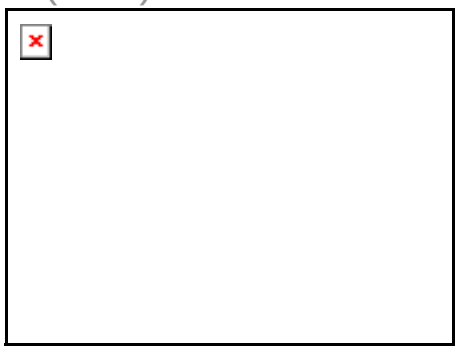
CASES HISTORY

ESEMPIO DI CALCOLO ECONOMICO:

- **Abitazione Privata ad uso residenziale**

150 mq / h=3,00 m (450 mc lordi)
Villa monofamiliare, 3 camere, soggiorno, studio, cucina, 2 bagni, lavanderia
Ventilazione 300 gg/anno con 0,6 ricambi orari (circa 270 mc/h) per 24 ore/giorno
Riscaldamento 100 gg/anno (0℃ esterni, 20℃ intern i)
Condizionamento 60 gg/anno (35℃ esterni, 25℃ inte rni)

- Confronto tra impianto di ventilazione doppio flusso senza recupero di calore, impianto con recuperatore a media efficienza (50%) e recuperatore con altissima efficienza (90%)



villetta 150mq 2.xls

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

Il risparmio energetico coinvolge tutta la società: governo, aziende, cittadini comuni.

Il protocollo di Kyoto stabilisce una riduzione delle emissioni di CO2 dell'8% per la Comunità Europea (entro il 2012 rispetto ai livelli del 1990).

E' responsabilità dei produttori immettere nel mercato prodotti e sistemi efficienti al fine di contribuire in modo concreto alla riduzione delle immissioni di CO2, diminuendo il consumo energetico ed anche il costo del riciclo del prodotto (fine vita), in modo da permettere il raggiungimento degli obbiettivi comuni quali i parametri di Kyoto, in diminuzione per il 5°anno consecutivo (1,9% pari ad una riduzione progressiva del 6,9% -UE 15 dato comunicato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente 03/06/2010).

Occorre inoltre considerare pure la molto ambiziosa Direttiva Europea per il Rendimento Energetico degli Edifici che impone un risparmio nell'ordine del 20%, entro il 2010, in consumo di energia degli edifici.

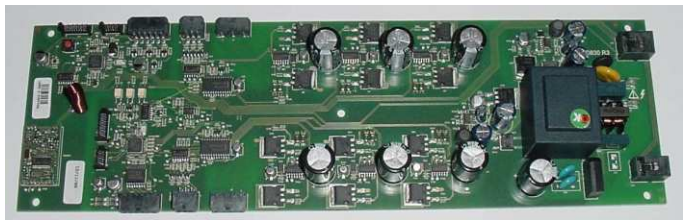
NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

Come contenere i consumi degli apparecchi per la ventilazione

- Ottimizzare i profili aeraulici delle giranti

- Adottare motori a basso consumo come i motori brushless a commutazione elettronica controllati da avanzati sistemi di gestione



- Subordinare le modalità di funzionamento alle reali esigenze del momento (es. ricorrendo a sensori ambientali)

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

Come ottimizzare i consumi energetici

- **Usare l'energia quando serve**

Sensori ambientali: CO2, temperatura, umidità, presenza

- **Usare regolatori di velocità, convertitori di frequenza**

La possibilità di adeguare la prestazione erogata alle reali esigenze del momento garantisce di per sé l'efficiente utilizzo delle risorse energetiche.

linee a risparmio energetico 2.xls

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

Motori Brushless

Sono **motori elettrici a magneti permanenti** in cui la **commutazione** della corrente negli avvolgimenti non avviene più per via meccanica (contatti striscianti nei motori dc), ma per via **elettronica** (elementi di potenza a semiconduttore). Sono realizzati con **materiali ad alta efficienza** magnetica e bassa inerzia meccanica **Non presentano scintille** al crescere della velocità; necessitano di una **minore manutenzione**; presentano un tempo di vita maggiore.

Vantaggi:

- maggiore vita attesa per il motore
- rispetto ai motori DC brush, minore rumore elettromagnetico
- ingombro limitato rispetto alla potenza
- rispetto ai motori AC, sviluppano meno calore, e quindi sono più efficienti (25-30%)
- l'azionamento elettronico dei motori brushless permette un loro controllo completo. Sono possibili, pertanto, sistemi: a controllo di velocità, a controllo di coppia, ibridi per applicazioni speciali (ad esempio a controllo di portata)

Svantaggi:

- sono più costosi;
- (necessitano di un azionamento elettronico per il controllo del motore)

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

LE CLASSI DI EFFICIENZA

Nel 2000 è stato siglato un accordo volontario tra i principali produttori di motori elettrici Europei rappresentati nel CEMEP (Comitato Europeo costruttori macchine di rotanti e elettronica di potenza) e la Commissione Europea (Dir.Gen Energia e Trasporti) per la costruzione di motori elettrici ad alta efficienza stabilendo 3 classi energetiche di riferimento (EFF1,EFF2 ed EFF3).

Dal marzo 2009 con la pubblicazione della EN 60034-30 l'Europa fornisce una armonizzazione internazionale delle classi fornendo uno standard mondiale ed ampliando il campo di applicazione rispetto al precedente CEMEP-EU comprendendo motori di potenza compresa tra 0,75 KW fino a 375 KW (IE1,IE2,IE3 prefigurando anche la Super Premium Class IE4).

Con il **Regolamento (CE) 640/2009** del 22 luglio 2009 (in applicazione alla Direttiva 2005/32/CE) l'Europa stabilisce che il 70% dei consumi elettrici dell'industria rientra nel campo di applicazione della norma e prefigura un risparmio del 20-30% indicando come passaggio principale l'adozione dei motori ES (in assenza di interventi si stima di passare dai 1067 TWh del 2005, con conseguenti 427 MT di CO_2 in atmosfera, ai 1252 TWh previsti nel 2020) e **stabilisce dei livelli di efficienza minimi (IE2) a partire dal 16 giugno 2011 con successivi step a partire dal 1/01/2015 e 01/01/2017** e già **si prefigura un nuovo regolamento** (probabile 1°step dal 01/01/2013 e 2°step dal 01/01 /2015) che obbligherà le case produttrici ad immettere sul mercato prodotti di ventilazione con **rendimenti aeraulici complessivi** (non solamente potenza resa all'albero del motore elettrico - come per il 640/2009) che dovranno rientrare in particolari tabelle generali (per tutti i prodotti con consumi al BEP tra 125 w e 500 KW)

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

In Europa motori ed azionamenti elettrici consumano oltre il 50 % dell'energia elettrica prodotta (fino al 70 % nell'industria).

Stime attendibili indicano in oltre il 60 % il contributo a questo consumo derivante da ventilatori, compressori e pompe.

I consumi di energia elettrica dei sistemi di ventilazione rappresentano, in Europa, circa l'11 % del totale (nell'industria), sono tecnicamente ed economicamente ottenibili risparmi energetici fino al 30 % dei consumi con un ritorno dell'investimento al di sotto dei due anni.

I sistemi di refrigerazione e condizionamento incidono per il 4 % nell'industria e per il 7% del settore residenziale (stimato in continuo aumento nei prossimi anni).

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

L'utilizzo di motori ad alta efficienza ha indiscussi vantaggi sia dal punto di vista energetico, sia in termini di redditività dell'investimento

I costi di esercizio, principalmente legati alle perdite, contribuiscono al costo totale in misura pari, mediamente, a circa il 75 – 85 %.

In altri termini, i costi del ciclo vita di un prodotto elettromeccanico (con vita media di 10 anni) si possono così suddividere:

- **Acquisto iniziale 10 %**
- **Manutenzione 5%**
- **Consumo energetico 85 %**

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

La commissione Europea ha commissionato alcuni studi che hanno dimostrato come **l'impiego di motori elettrici ad alta efficienza possa determinare elevatissimi risparmi** in termine di riduzione dei :

- Consumi energetici (stimabili in 27 TW/anno)
- Costi di esercizio (circa 1,3-1,5 miliardi di euro all'anno)
- Costi di manutenzione (circa 0,7- 1,3 miliardi di euro all'anno)
- Costi ambientali (circa 800 milioni di euro all'anno)
- Emissioni di CO_2 (circa 10 milioni di tonnellate all'anno)

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

Quando conviene l'acquisto di un motore ad alta efficienza

Fortemente influenzato dal numero di ore di funzionamento, si identificano 3 scenari possibili:

1. **Acquisto di un motore nuovo ES (payback tra 1 e 3 anni)**
2. **Acquisto di un motore nuovo ES invece di della riparazione di un motore guasto (payback tra 0,5 e 2 anni)**
3. **Sostituzione di un motore in servizio con uno ad alta efficienza (non particolarmente interessante per numero di ore funzionamento sotto le 2000/anno salvo costo energia elevato > 0,1 €/kWh)**

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

Nonostante i tutti i buoni motivi elencati ed buoni proposti della Comunità Europea, la green paper del 22 giugno 2005 evidenzia un rallentamento nell'incremento dell'efficienza (1,4 %/anno negli anni '90 in costante diminuzione fino allo 0,5 % /anno attuale)

Lo stato attuale del parco macchine Europee (ambito industriale) evidenzia una scarsa efficienza complessiva dei sistemi motore, principalmente per:

- Dimensionamento non appropriato (si ha l'erronea convinzione che un sovradimensionamento allunga la vita dell'impianto)
- Scarsa efficienza meccanica dell'utilizzatore finale (pompe,ventilatori,compressori,ecc)
- Mancanza di sistemi di controllo della velocità
- Basso rendimento dei motori elettrici utilizzati
- Manutenzione scarsa o inefficiente

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

Per Quali motivi?

Principalmente per questi fattori:

- **Mancanza di consapevolezza da parte dei Manager dei vantaggi derivanti dai sistemi ES**
- **Scarsa visibilità delle spese energetiche per il management (ipotizzabile un interesse crescente, stante il continuo aumento dei costi dell'energia)**
- **Condivisione delle responsabilità per le decisioni inerenti l'efficienza energetica tra le diverse funzioni aziendali (produzione, manutenzione, amministrazione,ecc) con conseguente immobilismo**
- **Scarsa conoscenza delle misure di risparmio imputabili a carenze formative**
- **Mancanza di una visione globale dei sistemi a motore e del concetto di efficienza del sistema (dimensionamento corretto, controllo velocità,ecc) a causa della mancanza delle conoscenze tecniche**
- **Abitudine al sovradimensionamento dell'impianto (per scarse capacità di calcolo e in quanto visto come garanzia di affidabilità nel tempo)**
- **Riluttanza a sostituire una macchina che non sia guasta**

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

Vantaggi dei ventilatori mossi da motori Brushless a commutazione elettronica

Prodotto	Consumi		Consumo annuo totale*	Spesa annua**	Risparmio	Riduzione emissioni CO_2***
	[W]		[kWh]	[€]	[€]	[$kgCO_2$/anno]
	V_{min}	V_{max}				
Lineo 250 V0	120	210	1.084 (1007,4 + 76,6)	162,6	79,1	316
Lineo 250 ES – IQ	60	145	556,6 (503,7 + 52,9)	83,5		

* **Il consumo totale annuo è riferito a prodotti funzionanti per 23 h/giorno a V_{min}, per 1 h/giorno a V_{max}.**

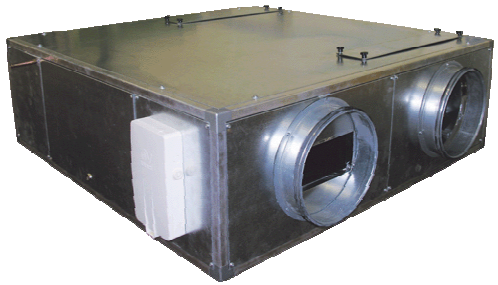
* * **Il computo della spesa annua è riferito ad un costo dell'elettricità pari a 0,15 €/ kWh.**

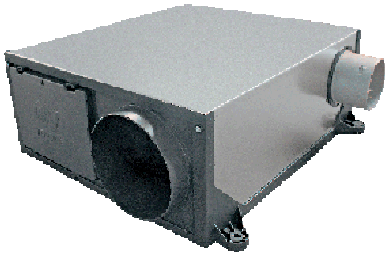
* * * **La riduzione di emissioni di CO_2 è stata calcolata sulla base dei consumi elettrici medi dei paesi europei (fonte: Agenzia ambientale della Repubblica Federale Tedesca – Umwelt Bundes Amt. Fattore: 0,6 $kgCO_2$/kWh).**

NEW vortice green logo TM

LINEE A RISPARMIO ENERGETICO

Prodotti Vortice ES con motore Brushless



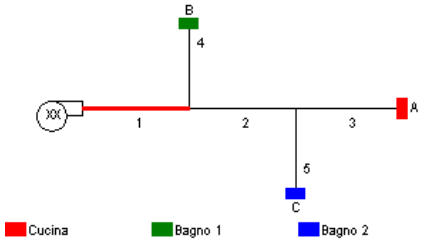


NEW vortice green logo TM

IL RISPARMIO ENERGETICO NEI SISTEMI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

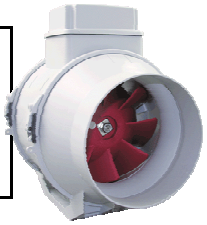
Strategie per la realizzazione di un impianto energeticamente efficiente:

-progettare correttamente gli impianti (evitando sovradimensionamenti e sottodimensionamenti)



- limitare i consumi elettrici (macchine efficienti)

NEW vortice green logo TM



- utilizzare gli impianti solo quando occorre e per la prestazione richiesta (sensori, regolatori ...)

- recuperare energia (recuperatori di calore)

Per scaricare presentazione tecnica

si prega di contattare la Sig.ra Emanuela Ferrari :

ferrarie@vortice-italy.com

Grazie per l’attenzione