
CW 040 – Sistemi centralizzati di ventilazione positiva (PIV) per applicazioni civili – Marzo 2025

Riferimenti normativi – sicurezza

- CEI EN IEC 60335-1 (apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Sicurezza - Norme generali)
- CEI EN IEC 60335-2-80 (apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Sicurezza: Norme particolari per ventilatori)
- CEI EN IEC 62233 (apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Sicurezza - Metodi di misurazione dei campi elettromagnetici in relazione all'esposizione umana)

Riferimenti normativi – Compatibilità elettromagnetica

- CEI EN IEC 61000-3-2 (limiti per le emissioni di corrente armonica; apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)
- CEI EN IEC 61000-3-3 (limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A)
- CEI EN IEC 55014-1 (compatibilità elettromagnetica - Requisiti per elettrodomestici, gli utensili elettrici e apparecchi similari. Parte 1: Emissione)
- CEI EN IEC 55014-2 (Compatibilità elettromagnetica - Requisiti per elettrodomestici, utensili elettrici e apparecchi simili Parte 2: Immunità)

Riferimenti normativi - Prestazioni

- UNI EN 13141-7:2021 (verifica delle prestazioni delle VMC a doppio flusso centralizzate, compreso il recupero di calore)

Riferimenti normativi - Classificazione dei filtri

- UNI EN ISO 16890 (classificazione dei filtri aria che equipaggiano le VMC a doppio flusso sulla base della loro capacità di trattenere il particolato aereo disperso: PM10, PM2,5 e PM1)

Riferimenti normativi - Emissioni sonore

- UNI EN ISO 3741:2010 (determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodi di laboratorio in camere riverberanti)
- UNI EN ISO 3745:2012 (determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodi di laboratorio in camere anecoica e semi-anecoica)
- UNI EN ISO 3744: 2010 (determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente)
- UNI EN ISO 9614-1:2009 (determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante il metodo intensimetrico; misurazione per punti discreti)
- UNI EN ISO 9614-2:1998 (determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante il metodo intensimetrico; misurazione per scansione).
- UNI EN ISO 9614-3:2009 (determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante il metodo intensimetrico; metodo di precisione per la misurazione per scansione)

Riferimenti normativi - Determinazione della corretta portata d'aria di rinnovo di un edificio residenziale

- UNI EN 16798-1:2019. La norma offre tre metodi alternativi per il calcolo della portata d'aria di rinnovo di un edificio residenziale, tutti funzione della categoria di qualità dell'aria indoor (IAQ) richiesta:
 - il primo si basa unicamente sulla superficie dell'abitazione;
 - il secondo sul numero di posti letto in essa presenti
 - il terzo fa riferimento al numero di posti letto e alla superficie complessiva dei locali abitativi.

La tabella sottostante riassume le alternative:

Categoria IAQ	Primo metodo	Secondo metodo	Terzo metodo	
	Portata per m ²	Portata per posto letto	Portata per posto letto	Portata per m ² di locale abitativo
I	0,49 l/s	10 l/s	3,5 l/s	0,25 l/s
II	0,42 l/s	7 l/s	2,5 l/s	0,15 l/s
III	0,35 l/s	4 l/s	1,5 l/s	0,10 l/s
IV	0,23 l/s	-	-	-

Riferimenti legislativi – Direttive

- Direttiva 2014/35/UE (Bassa Tensione); copre i rischi per la salute e sicurezza derivanti dall'utilizzo di apparecchiature elettriche con una tensione compresa tra 50 e 1000 V in corrente alternata e tra 75 e 1500 V in corrente continua
- Direttiva 2014/30/UE (EMC); regola le emissioni elettromagnetiche delle apparecchiature al fine di garantire che non disturbino le radio e telecomunicazioni
- Direttiva 2014/53/UE (RED); stabilisce le norme di fabbricazione per i prodotti radio in merito alla loro salute e sicurezza, alla compatibilità elettromagnetica (EMC) e all'uso efficiente dello spettro radio
- Direttiva 2011/65/EU (RoHS-2); impone restrizioni all'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche
- Direttiva 2012/19/EU (RAEE); regola lo smaltimento dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche
- Direttiva 2009/125/CE (Ecodesign); istituisce un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia

Riferimenti legislativi – Regolamenti UE per Ecodesign

- Regolamento (UE) N. 2014/1253; fissa le specifiche per la progettazione ecocompatibile delle unità di ventilazione la cui potenza assorbita sia ≥ 30 W; in particolare, nel caso delle PIV, i requisiti da soddisfare sono così riassumibili:
 - valore del parametro SEC (Specific Energy Consumption; rappresenta il consumo specifico di energia necessario a ventilare 1 m² di superficie abitabile riscaldata in un'abitazione o in un edificio [kWh/(m².a)]) calcolato per un clima medio, ≤ -20 kWh/(m².a)
 - emissione sonora, espressa come potenza sonora LWA, ≤ 40 dB
 - presenza, nella dotazione di serie, di azionamento a velocità multiple o di variatore di velocità (VSD), costituito da inverter (il dispositivo si intende ricompreso nei driver dei motori EC)
 - presenza di un segnale visivo di avvertimento della necessità di sostituire il filtro.

La maggior parte delle PIV presenti sul mercato non raggiungono il limite di consumo stabilito dal Regolamento e risultano quindi escluse dal suo ambito applicativo.

- Regolamento (UE) N. 2011/327; definisce le specifiche per la progettazione ecocompatibile di ventilatori a motore la cui potenza elettrica di ingresso è compresa tra 125 W e 500 kW.
- Regolamento (UE) N. 2019/1781; riassume le specifiche per la progettazione ecocompatibile dei motori elettrici e dei variatori di velocità.
- Regolamento (UE) N. 2023/826; stabilisce le specifiche di progettazione ecocompatibile per il consumo di energia nei modi spento, stand-by e stand-by in rete delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, domestiche e da ufficio.

Riferimenti legislativi – Regolamenti UE per Etichettatura Energetica

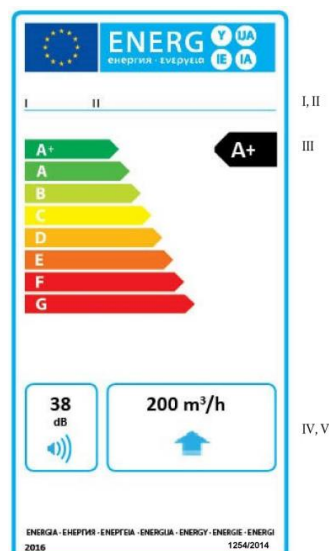
- Regolamento (UE) N. 2014/1254; impone l'obbligo dell'etichettatura indicante il consumo di energia della unità di ventilazione residenziali di potenza nominale ≥ 30 W). In sua applicazione:
 - ogni PIV la cui potenza nominale risulti > 30 W deve essere corredata di un'etichetta stampata contenente le informazioni ivi indicate. L'etichetta deve essere presente almeno nell'imballaggio dell'unità. Un'etichetta elettronica del formato e con le informazioni di seguito riassunte deve essere altresì posta a disposizione dei distributori.

La classificazione energetica viene stabilita sulla base del parametro *SEC*, in relazione alle condizioni climatiche medie, secondo lo schema qui di seguito riassunto:

Classe SEC	SEC in kWh/a.m ²
A+ (efficienza massima)	SEC < - 42
A	- 42 ≤ SEC < - 34
B	- 34 ≤ SEC < - 26
C	- 26 ≤ SEC < - 23
D	- 23 ≤ SEC < - 20
E	- 20 ≤ SEC < - 10
F	- 10 ≤ SEC < 0
G (efficienza minima)	0 ≤ SEC

Dal 1° gennaio 2018 la classe energetica minima ammessa per le PIV il cui consumo, calcolato per un clima medio, sia ≥ 30 W è la E con SEC = - 20 kWh/(m².a)

Il formato dell'etichetta energetica, larga almeno 75 mm e lunga 150 mm, è riportato di seguito:



Dove:

- I. nome o marchio del fornitore.
 - II. Identificativo del modello del fornitore.
 - III. Efficienza energetica.
 - IV. Livello di potenza sonora L_{WA} espressa in dB, arrotondato all'intero più vicino.
 - V. portata massima espressa in m^3/h arrotondata all'intero più vicino, accompagnata una freccia indicata trattarsi di unità di ventilazione unidirezionale.
- o La confezione di ogni PIV deve comprendere una scheda, che dovrà altresì essere messa a disposizione dei distributori e, in formato elettronico, sui siti web pubblici, riportante seguenti dati:
- a) nome o marchio del fornitore.
 - b) Identificativo del modello del fornitore (il codice, solitamente alfanumerico, che distingue un dato modello da altri modelli che recano lo stesso marchio o il nome dello stesso fornitore).
 - c) Consumo specifico di energia (SEC), espresso in $kWh/(m^2.a)$ per ogni zona climatica applicabile e classe SEC.
 - d) Tipologia dichiarata in ottemperanza dell'articolo 2 del presente regolamento, secondo cui sono «unità di ventilazione residenziale» quelle la cui portata massima non superi i $250 m^3/h$, ovvero la cui portata massima sia compresa tra 250 e $1.000 m^3/h$ e siano destinate, come dichiarato dal produttore, esclusivamente a fini di ventilazione in edifici residenziali.
 - e) Tipo di azionamento installato o di cui è prevista l'installazione (azionamento a velocità multiple o variatore di velocità).
 - f) Portata massima, espressa in m^3/h .
 - g) Potenza elettrica, espressa in W, assorbita dall'azionamento del ventilatore, compresi tutti i dispositivi di controllo del motore, alla portata massima.
 - h) Livello di potenza sonora (LWA), arrotondato alla cifra intera più vicina.
 - i) Portata di riferimento, espressa in m^3/s .
 - j) Differenza di pressione di riferimento, espressa in Pa
 - k) SPI, espresso in $W/(m^3/h)$
 - l) Fattore di controllo e tipologia di controllo in conformità alle pertinenti definizioni e alla classificazione sotto elencate:

<i>Controllo della ventilazione</i>	CTRL
Comando manuale (senza DCV)	1
Controllo a temporizzatore (senza DCV)	0,95
Controllo ambientale centralizzato	0,85
Controllo ambientale locale	0,65

- m) Percentuale massima dichiarate di trafilamento esterno.
- n) Posizione e descrizione del segnale visivo di avvertimento relativo al filtro; un testo deve porre in rilievo l'importanza della loro sostituzione a intervalli regolari per salvaguardare la prestazione e l'efficienza energetica dell'unità.
- o) Indirizzo Internet con le istruzioni di pre-assemblaggio e disassemblaggio dell'unità.
- p) Consumo annuo di elettricità (AEC), espresso in kWh di elettricità/anno.
- q) Risparmio di riscaldamento annuo (AHS), espresso in kWh di energia primaria/anno, per ogni tipo di clima («temperato», «caldo», «freddo»).

Elementi comuni ai sistemi di PIV presenti sul mercato

I sistemi centralizzati di ventilazione positiva (PIV) costituiscono una soluzione economica e, come l'esperienza ha dimostrato, efficace per la rimozione dell'umidità in eccesso e, laddove presente, la mitigazione delle concentrazioni di gas radon negli spazi confinati. Particolarmente diffusi nel Regno Unito ed in alcune regione della Francia (es. la Bretagna), i sistemi PIV sono adatti soprattutto

all'applicazione in edifici ed abitazioni singole i cui locali non siano adeguatamente isolati e che per questo, in presenza di una sovrappressione indotta dall'immissione di aria di rinnovo esterna, permettano la fuoriuscita dell'aria interna viziata, umida ed eventualmente contaminata.

I modelli più popolari di PIV sono concepiti per l'installazione nei solai. I principali vantaggi rispetto ai tradizionali sistemi di ventilazione centralizzata che operano estraendo l'aria dai locali di servizio (VMC a semplice flusso), molto diffusi in Paesi quali Francia e Belgio, le cui leggi e normative privilegiano il contenimento dei consumi primari, sono riassumibili:

- nella possibilità di immettere aria di rinnovo, prelevata dall'interno dell'involucro dell'edificio, filtrata ed a temperatura di qualche grado superiore a quella esterna.
- Nella semplicità di messa in opera, stante l'assenza di condotti di distribuzione.

I principali limiti sono invece costituiti dalla presenza di un unico punto di immissione dell'aria di rinnovo, che ne impone una corretta scelta (solitamente si opta per il soffitto di un corridoio), per evitare l'insorgere di flussi fastidiosi per gli occupanti e garantire una migliore distribuzione nei locali.

Pressochè tutte le PIV presenti sul mercato condividono una serie di caratteristiche, così riassumibili:

- Alimentazione monofase: 230 V / 50 Hz
- Ventilatore costituito da girante centrifuga azionata da un motore a magneti permanenti (EC), essenziale per limitare i consumi, stante il funzionamento continuo (24/7) previsto. Il motore offre di norma un elevato numero (solitamente compreso tra 4 e 7) di velocità predefinite, da selezionare all'atto dell'installazione in base della dimensioni complessive dei locali asserviti.
- Una filtro, posto a monte della bocca di aspirazione, chiamato a trattenere le impurità (polvere, microparticolato, ...), presenti nell'aria di rinnovo. Tale componente, generalmente in classe ISO Coarse è solitamente dimensionato per garantire intervalli tra una sostituzione e l'altra almeno pari a 2 anni d'uso in contesti di inquinamento "normali".
- Una resistenza elettrica, a gestione automatica, integrata nel prodotto o fornita come accessorio, posta a valle del ventilatore ed intesa ad evitare l'immissione in ambiente di flussi d'aria fredda.
- Un diffusore, integrato nel prodotto nei modelli da parete, ovvero posizionato in corrispondenze del soffitto del locale (di norma un corridoio) in cui ha luogo la mandata dell'aria di rinnovo, in quelli da solaio.
- Un'elettronica di gestione, essenziale per:
 - l'impostazione, all'atto dell'installazione, delle velocità del ventilatore necessarie a garantire i ricambi d'aria nelle diverse condizioni d'impiego previste.
 - La gestione automatica della resistenza elettrica in funzione delle temperature dell'aria di rinnovo e dei locali da ventilare.
 - Il monitoraggio dello stato di intasamento del filtro e la segnalazione della necessità di interventi di pulizia / sostituzione.
 - La registrazione della durata di effettivo funzionamento del prodotto.
- Un pannello comandi, integrato nel prodotto o posizionato in uno degli ambienti asserviti, per la sua gestione da parte dell'utente finale e l'impostazione dei parametri di funzionamento all'atto dell'installazione.

Principali tipologie di sistemi di ventilazione centralizzati a immissione (PIV)

- Unità concepite per l'installazione in solai
- Unità concepite per l'installazione a parete

Principali caratteristiche e parametri che influenzano la scelta di un sistema PIV

Funzioni richieste al prodotto:

- ricambio dell'aria e deumidificazione
- ricambio dell'aria, deumidificazione e mitigazione delle concentrazioni interne di radon

Altro (specificare la/e funzioni alternative / addizionali previste)

Tipologia di installazione:

- a parete (filtri e componenti interni accessibili dal locale di installazione)
- in solai (filtri e componenti interni accessibili dal locale di installazione)
- Altro (specificare la tipologia installativa)

Classe del filtro:

- ISO Coarse 40%
- ISO Coarse 50%
- ISO Coarse 60%
- Altro (specificare la classe del filtro)

Portata d'aria da trattare (Q):

Rappresenta la portata d'aria, ricca di ossigeno ed adeguatamente pre-filtrata per trattenere le impurità (pollini, microparticolato, ...), immessa nei locali asserviti. Si misura in m³/h e dipende dalla volumetria complessiva dei locali da ventilare e dal numero medio degli occupanti. Portata d'aria immessa:

- Q < 45 m³/h
- 45 m³/h <= Q < 60 m³/h
- 60 m³/h <= Q < 80 m³/h
- 80 m³/h <= Q < 105 m³/h
- 105 m³/h <= Q < 130 m³/h
- 130 m³/h <= Q < 160 m³/h
- 110 m³/h <= Q < 190 m³/h
- Q >= 190 m³/h

Diametro nominale del foro di immissione dell'aria di rinnovo

- < 100 mm
- 100 mm
- 160 mm
- 200 mm
- Altro (specificare il diametro)

Numero di velocità del ventilatore alternativamente selezionabili

Le PIV si caratterizzano per la presenza più velocità alternative di funzionamento la cui impostazione, all'atto dell'installazione, consente di adattare la portata d'aria di rinnovo alle dimensioni complessive dei locali da ventilare, adeguandole alle mutate esigenze (di norma ogni PIV prevede due livelli di portate, corrispondenti alle modalità "trickle" (funzionamento 7/24 in presenza di tassi in umidità relativa e inquinamento indoor standard), e "boost" (prestazione extra, quando i livelli di qualità dell'aria indoor lo richiedono):

Numero di velocità:

- 1 velocità
- 2 velocità
- 3 velocità
- 4 velocità

- 5 velocità
- 6 velocità
- 7 velocità
- altro (specificare il numero di alternative)

Grado di automazione del funzionamento

La presenza di programmatori o di sensori (di presenza, di Umidità Relativa, di CO₂, di VOC, ...) posti in uno o più dei locali asserviti, abbinata alla possibilità di regolare automaticamente la portata d'aria immessa, contribuisce in misura apprezzabile al contenimento dei consumi, diretti ed indiretti, connessi al funzionamento del prodotto. Sensori disponibili:

- 1 sensore di Umidità Relativa
- 1 sensore di VOC
- 1 sensore di CO₂
- Altri sensori associabili al prodotto via cavo (specificare quali)
- Altri sensori associabili al prodotto in modalità wireless (specificare quali)
- Sensori integrati nel prodotto (specificare quali)

Possibilità di controllo da remoto

La possibilità per l'utente di controllare da remoto (in modalità wired o wireless) il funzionamento del prodotto, per la società incaricata della sua manutenzione di monitorarne il regolare funzionamento, ad esempio provvedendo per tempo alla periodica sostituzione dei filtri e dei componenti usurati, per il costruttore di aggiornare Over-the-Air il SW di controllo, correggendo eventuali bug, aggiungendo nuove funzionalità o aggiornando le versioni dei protocolli di comunicazione con i mobile devices eventualmente connessi, così come la sua integrazione in un BMS (Building Management System) / BACS (Building Automation & Control System), possono influenzare la scelta di una PIV. Protocollo di comunicazione:

- Modbus ASCII
- Modbus RTU
- BACnet
- W-BACnet
- KNX
- KNX-RF
- Altro (specificare quale)

Note: