
CW 060 – Sistemi di ventilazione centralizzati con recupero di calore a doppio flusso (VMC) per applicazioni residenziali – Dicembre 2024

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 (1,8 m ³ /h)	10 l/s (36,0 m ³ /h)	3,5 l/s (12,6 m ³ /h)	0,25 l/s (0,9 m ³ /h)
II	0,42 l/s (1,5 m ³ /h)	7 l/s (25,2 m ³ /h)	2,5 l/s (9,0 m ³ /h)	0,15 l/s (0,5 m ³ /h)
III	0,35 l/s (1,3 m ³ /h)	4 l/s (14,4 m ³ /h)	1,5 l/s (5,4 m ³ /h)	0,10 l/s (0,4 m ³ /h)
IV	0,23 l/s (0,8 m ³ /h)	-	-	-

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
- 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.

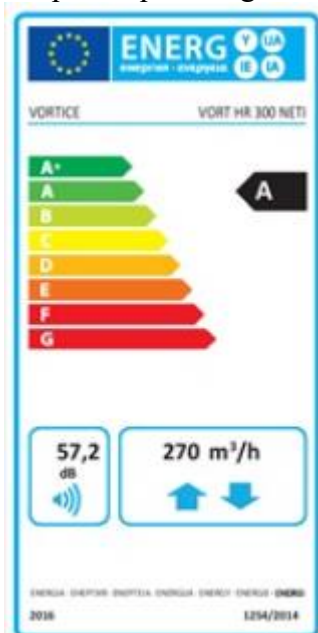
Riferimenti legislativi – Regolamenti UE per Etichettatura Energetica

- Regolamento (UE) N. 2014/1254; impone l'obbligo dell'etichettatura indicante il consumo di energia della VMC a doppio flusso residenziale). Prevede:
 - che ogni VMC a doppio flusso sia 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 posta a disposizione dei distributori per ciascun modello di unità di ventilazione residenziale, comprese le VMC a doppio flusso.

La classificazione energetica viene stabilita sulla base del parametro *SEC* (Specific Energy Consumption), che 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)], in relazione alle condizioni climatiche medie e 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

Il formato dell'etichetta energetica è quello qui di seguito riportato:



Note: l'etichetta è larga almeno 75 mm e lunga 150 mm.

- Che per ogni VMC residenziale a doppia flusso sia disponibile, quantomeno nell'imballaggio, una scheda del prodotto riportante i dati elencati nel seguito. Tale scheda prodotto dovrà altresì essere messa a disposizione dei distributori e, in formato elettronico, sui siti web pubblici:
 - 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) in kWh/(m².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 m³/h, ovvero la cui portata massima sia compresa tra 250 e 1.000 m³/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) Tipo di sistema di recupero del calore (a recupero o rigenerativo)
- g) Efficienza termica del recupero di calore (in %)
- h) Portata massima in m³/h
- i) Potenza elettrica assorbita dall'azionamento dei ventilatori, compresi tutti i dispositivi di controllo dei motori, alla portata massima (W)
- j) Livello di potenza sonora (LWA), arrotondato alla cifra intera più vicina
- k) Portata di riferimento in m³/s
- l) Differenza di pressione di riferimento in Pa
- m) SPI in W/(m³/h)
- n) 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

- o) Percentuali massime dichiarate di trafilamento interno ed esterno (%)
- p) Posizione e descrizione del segnale visivo di avvertimento relativo ai filtri, compreso un testo che ponga in rilievo l'importanza della loro sostituzione a intervalli regolari per salvaguardare la prestazione e l'efficienza energetica dell'unità
- q) Indirizzo Internet con le istruzioni di pre-assemblaggio e disassemblaggio
- r) Consumo annuo di elettricità (AEC) (in kWh di elettricità/a)
- s) Risparmio di riscaldamento annuo (AHS) (in kWh di energia primaria/a) per ogni tipo di clima («temperato», «caldo», «freddo»).

Elementi comuni delle VMC residenziali di tipo centralizzato presenti sul mercato

Pressoché tutte le VMC centralizzate per applicazioni civili presenti sul mercato condividono una serie di caratteristiche, riassumibili nella presenza di:

- Alimentazione monofase: 230 V / 50 Hz
- Una coppia di ventilatori costituiti da giranti centrifughe, necessarie a vincere le perdite di carico nei condotti, azionate da motori a magneti permanenti (EC) essenziali per permettere la regolazione fine delle portate erogate, adattandole alle effettive perdite del sistema di distribuzione al tempo stesso limitando i consumi
- Uno scambiatore di calore, statico a flussi incrociati in controcorrente o rotativo, in grado di assicurare un'efficienza di scambio non inferiore allo 80% alle portate nominali del prodotto, nelle condizioni standard previste dalla norma UNI EN 13141-7:2021
- Una coppia di filtri, generalmente \geq ePM1 60% sul condotto di mandata, \geq ISO Coarse 50% sul condotto di estrazione, chiamati rispettivamente a trattenere pollini, microparticolato, ...) presenti nell'aria di rinnovo esterna ed a proteggere i componenti interni del prodotto dalle impurità in sospensione nell'aria indoor espulsa
- Un by-pass, meccanico o termodinamico (quest'ultimo basato sullo sbilanciamento dei flussi in ingresso e uscita), che consente, ad esempio nelle serate estive, di immettere nei locali aria di

rinnovo esterna a temperatura gradevole, evitando di innalzarne la temperatura trasferendole il calore accumulato durante il giorno all'interno dell'abitazione (funzione *free-cooling*).

- Un'elettronica di gestione, essenziale per:
 - l'impostazione, specifica per ciascun ventilatore, all'atto dell'installazione, delle velocità di rotazione necessarie a garantire i ricambi d'aria nelle diverse condizioni d'impiego previste.
 - La gestione, manuale o automatica, del by-pass
 - L'avvio automatico della procedura necessaria a prevenire la formazione di brina in corrispondenza dello scambiatore di calore (nel caso di prodotti equipaggiati di scambiatori statici)
 - La gestione automatica dello stato di intasamento dei filtri e la segnalazione della necessità di interventi di pulizia / sostituzione
- Un pannello comandi, integrato nel prodotto o da esso separato, per la gestione del suo funzionamento da parte dell'utente finale e l'impostazione dei parametri di funzionamento all'atto dell'installazione
- Un set di sensori di temperatura, di norma in numero ≥ 3 , che monitorano la temperatura dei flussi d'aria viziata e di rinnovo, a monte ed a valle dello scambiatore di calore

Principali tipologie di sistemi di ventilazione centralizzati a doppio flusso con recupero di calore (VMC) per applicazioni civili

- Unità di ventilazione centralizzate a doppio flusso da controsoffitto equipaggiate di scambiatori di calore sensibili del tipo a piastre; ideali per l'installazione in appartamenti ed abitazioni di limitata superficie, che dispongano di zone di disimpegno (es. corridoi) in cui sia ammessa un'altezza minima del locale pari a 2,40 m, inferiore ai 2,70 m fissati dal DM del 5 luglio 1975.
- Unità di ventilazione centralizzate a doppio flusso da controsoffitto equipaggiate di scambiatori di calore entalpici (altresì definiti totali) del tipo a piastre; ideali per l'installazione in appartamenti ed abitazioni di limitata superficie, che dispongano di zone di disimpegno (es. corridoi) in cui sia ammessa un'altezza minima del locale pari a 2,40 m, inferiore ai 2,70 m fissati dal DM del 5 luglio 1975. La capacità dello scambiatore di calore entalpico di recuperare una componente del calore latente dell'aria viziata estratta, così limitando le variazioni di UR indoor, rende questi apparecchi particolarmente adatti all'impiego in climi freddi e secchi ovvero caldi e umidi.
- Unità di ventilazione centralizzate a doppio flusso per installazione a pavimento o a parete equipaggiate di scambiatori di calore sensibili del tipo a piastre; ideali per l'installazione in appartamenti ed abitazioni che presentino un locale tecnico, dove possono trovare naturale destinazione insieme a lavatrici, asciugatrici, boiler e caldaie.
- Unità di ventilazione centralizzate a doppio flusso per installazione a pavimento o a parete equipaggiate di scambiatori di calore entalpici; ideali per l'installazione in appartamenti ed abitazioni che presentino un locale tecnico, dove possono trovare naturale destinazione insieme a lavatrici, asciugatrici, boiler e caldaie. La capacità dello scambiatore di calore entalpico di recuperare una componente del calore latente dell'aria viziata estratta, così limitando le variazioni di UR indoor, rende questi apparecchi particolarmente adatti all'impiego in climi freddi e secchi ovvero caldi e umidi.
- Unità di ventilazione centralizzate a doppio flusso, solitamente per installazione a pavimento o a parete, equipaggiate di scambiatori di calore rotativi. Rispetto ai tradizionali scambiatori di calore a piastre, si caratterizzano per l'intrinseca resistenza al fenomeno della formazione di brina, che rende inutile l'adozione di pre-heater, rendendoli ideali per l'utilizzo nei climi più rigidi, e l'integrazione della funzione by-pass (che risolve nell'arresto della rotazione). Il maggior costo, di acquisto e manutenzione, unitamente alla maggior propensione ai trafileamenti, rappresentano il principale limite di tali dispositivi. Il rivestimento dell'elemento rotante con materiali igroscopici permette la realizzazione di scambiatori rotativi di tipo entalpico (o totale).

- Unità di ventilazione centralizzate a doppio flusso con sistema di deumidificazione integrato. Particolarmente adatte in abitazioni equipaggiate di impianti radianti che realizzano, nella stagione calda, il raffrescamento degli ambienti, combinano il corretto ricambio dell'aria nei locali alla prevenzione della formazione di condensa sui pavimenti (nella stagione invernale, o comunque quando non è richiesta l'opera di deumidificazione, i prodotti di questa tipologia operano come normali VMC a doppio flusso). Differiscono dalle tradizionali unità di ventilazione centralizzata per la presenza di una 5^a bocca, dalla quale l'aria indoor viene aspirata per essere deumidificata e quindi reimpressa nei locali unitamente all'aria di rinnovo, così da non pregiudicare il corretto ricambio d'aria. L'adozione di scambiatori di calore a due livelli, aria-acqua ed aria-aria, permette di sfruttare l'acqua dell'impianto di raffrescamento per ridurre la potenza del compressore, di tipo aria-aria, del circuito ad espansione diretta integrato, limitando così i consumi e le emissioni sonore.
- Unità di ventilazione centralizzate a doppio flusso con pompa di calore integrata. Le tipologie più diffuse abbinano allo scambiatore di calore passivo (solitamente del tipo a piastre) un circuito ad espansione diretta con compressore aria-acqua ed un serbatoio di accumulo dell'acqua calda sanitaria. Adatte ad abitazioni caratterizzate da elevatissimi livelli di efficienza energetica, che presuppongono ridotte esigenze di riscaldamento indoor, in larga misura garantito dal metabolismo dagli occupanti e da funzionamento delle altre utenze interne, combinano il corretto ricambio dell'aria alla produzione di acqua calda sanitaria e, nella stagione estiva, al raffrescamento dei locali.

Principali caratteristiche e parametri che influenzano la scelta di un sistema di ventilazione centralizzato a doppio flusso con recupero di calore

Funzioni richieste al prodotto:

- Ricambio dell'aria
- Ricambio dell'aria e deumidificazione
- Ricambio dell'aria e variazione della temperatura indoor
- Ricambio dell'aria e produzione di acqua calda sanitaria
- Ricambio dell'aria, variazione della temperatura indoor e produzione di acqua calda sanitaria

Tipologia di installazione:

- A controsoffitto (installazione orizzontale; filtri e componenti interni accessibili dal basso)
- In sottotetti (installazione orizzontale; filtri e componenti interni accessibili dall'alto)
- A pavimento / pavimento (installazione verticale: filtro e componenti interni accessibili dall'area frontale del prodotto)

Portata d'aria da trattare:

Rappresenta la frequenza con la quale l'aria indoor, caratterizzata da elevati tassi di UR (umidità relativa %) e CO₂, frutto del metabolismo degli occupanti, nonché di inquinanti (es. Composti Volatili, Organici – VOC), risultato delle attività da loro svolte, viene ricambiata con aria esterna, ricca di ossigeno, adeguatamente pre-filtrata per trattenere le impurità (pollini, microparticolato, ...) in essa presenti. Si misura in m³/h. Viene scelta in funzione della volumetria complessiva dei locali da ventilare e del numero medio degli occupanti. È buona norma, al di là del rispetto della norma **UNI EN 16798-1:2019 sopra citata**, assicurare il corretto bilanciamento tra la portata d'aria complessivamente estratta dai locali di servizio (cucina, bagni, lavanderia, etc...) e la portata d'aria di rinnovo immessa nei locali abitativi, evitando di porre in sovrappressione o in depressione l'edificio. Durante l'installazione occorre altresì verificare le effettive portate d'aria che transitano da ogni bocca di estrazione / mandata, per tener conto delle perdite di carico indotte dal circuito di distribuzione (l'adozione di ventilatori controllati a portata costante, in grado di adeguare automaticamente la velocità e quindi la portata trattata al variare delle perdite di carico semplifica grandemente tale attività). Portata nominale Q @ 100 Pa di contropressione:

- $Q < 150 \text{ m}^3/\text{h}$
- $150 \text{ m}^3/\text{h} \leq Q < 250 \text{ m}^3/\text{h}$
- $250 \text{ m}^3/\text{h} \leq Q < 350 \text{ m}^3/\text{h}$
- $350 \text{ m}^3/\text{h} \leq Q < 450 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q \geq 450 \text{ m}^3/\text{h}$

Diametro nominale degli attacchi alle tubazioni

- 100 mm
- 120 mm
- 160 mm
- 200 mm
- Altro.....

Tipologia di scambiatore di calore ed efficienza alla portata nominale

- Scambiatore a piastre a flussi incrociati sensibile con efficienza:(indicare valore)
- Scambiatore a piastre a flussi incrociati entalpico o totale con efficienza:(indicare valore)
- Scambiatore a piastre a flussi incrociati in controcorrente sensibile con efficienza:(indicare valore)
- Scambiatore a piastre a flussi incrociati in controcorrente entalpico o totale con efficienza:(indicare valore)
- Scambiatore rotativo sensibile con efficienza:(indicare valore)
- Scambiatore rotativo entalpico o totale con efficienza:(indicare valore)
- Altro (diverso tipo di scambiatore) con efficienza:(indicare valore)

Tipologia di by-pass per free-cooling

- Meccanico ad azionamento manuale
- Meccanico ad azionamento automatico
- Termodinamico (sbilanciamento dei flussi di estrazione e mandata)

Protezione dalla formazione di ghiaccio sullo scambiatore di calore

- Sbilanciamento dei flussi
- Pre-heater integrato nel prodotto
- Pre-heater esterno al prodotto (parte della dotazione di serie)
- Pre-heater esterno al prodotto (offerto in opzione)
- Altro

Logica di controllo dei ventilatori

- A portata variabile
- A portata costante
- A pressione costante

Numero e tipo di filtri installati

- 1 filtro \geq ISO Coarse 50% in estrazione e ePM1 60% in mandata
- Altro (specificare numero e classe dei filtri)

Numero di velocità / portate dei ventilatori alternativamente selezionabili

Le VMC a doppio flusso si caratterizzano per la presenza una o più velocità / portate alternative di funzionamento dei ventilatori, ciascuna impostata, all'atto dell'installazione del prodotto, indipendentemente per ogni ventilatore, così da compensare le diverse perdite di carico dei circuiti di estrazione e mandata. La presenza di più alternative permette di adattare il flusso d'aria trattato al variare delle esigenze; ad esempio:

- Tasso di ventilazione “standard”, adeguato alle normali condizioni di vita all'interno dell'abitazione.
- Tasso di ventilazione accresciuto (modalità “boost”) in presenza di concentrazioni di UR o inquinanti particolarmente elevate (affollamento dei locali superiore al normale, etc...)
- Tasso di ventilazione ridotto nelle ore del giorno in cui gli occupanti sono assenti (es. genitori al lavoro, figli a scuola)
- Tasso di ventilazione ulteriormente ridotto nei periodi di prolungata assenza degli occupanti (es. durante le vacanze).

Numero di velocità/portate

- 1 velocità / portata
- 2 velocità / portate
- 3 velocità / portate
- 4 velocità / portate
- 5 velocità / portate

Dispositivo di settaggio e controllo dei parametri di funzionamento del prodotto

- Pannello comandi integrato nel prodotto
- Pannello comandi remoto connesso in modalità via cavo
- Pannello comandi remoto connesso in modalità wireless
- App via cloud
- Altro (specificare la tipologia)

Grado di automazione del funzionamento

La presenza di programmatori e di sensori (di presenza, di UR, di CO₂ o di VOC, integrati nel prodotto o, meglio, distribuiti nei singoli locali), abbinata alla possibilità di regolare automaticamente la portata d'aria estratta immessa o estratta da ogni ambiente grazie all'adozione di serrande motorizzate controllate da tali sensori e di ventilatori controllati a pressione costante, permette l'adeguamento automatico della portata d'aria trattata al variare delle esigenze e contribuisce in misura significativa al contenimento dei consumi, diretti ed indiretti, connessi al funzionamento del prodotto. Sensori disponibili:

- 1 sensore di Umidità Relativa integrato nel prodotto
- 1 sensore di VOC integrato nel prodotto
- 1 sensore di CO₂ integrato nel prodotto
- Altri sensori integrati nel prodotto
- Altri sensori, esterni al prodotto e ad esso associabili via cavo (specificare quali)
- Altri sensori, esterni al prodotto e ad esso associabili in modalità wireless (specificare quali)

Modalità di controllo e gestione da remoto

La possibilità per l'utente di controllare da remoto (in modalità via cavo 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 bugs, 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) / BAS (Building Automation System) possono influenzare in misura rilevante la scelta di un prodotto.

Protocollo di comunicazione:

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

Note: