

# Come bilanciare una rete VMC

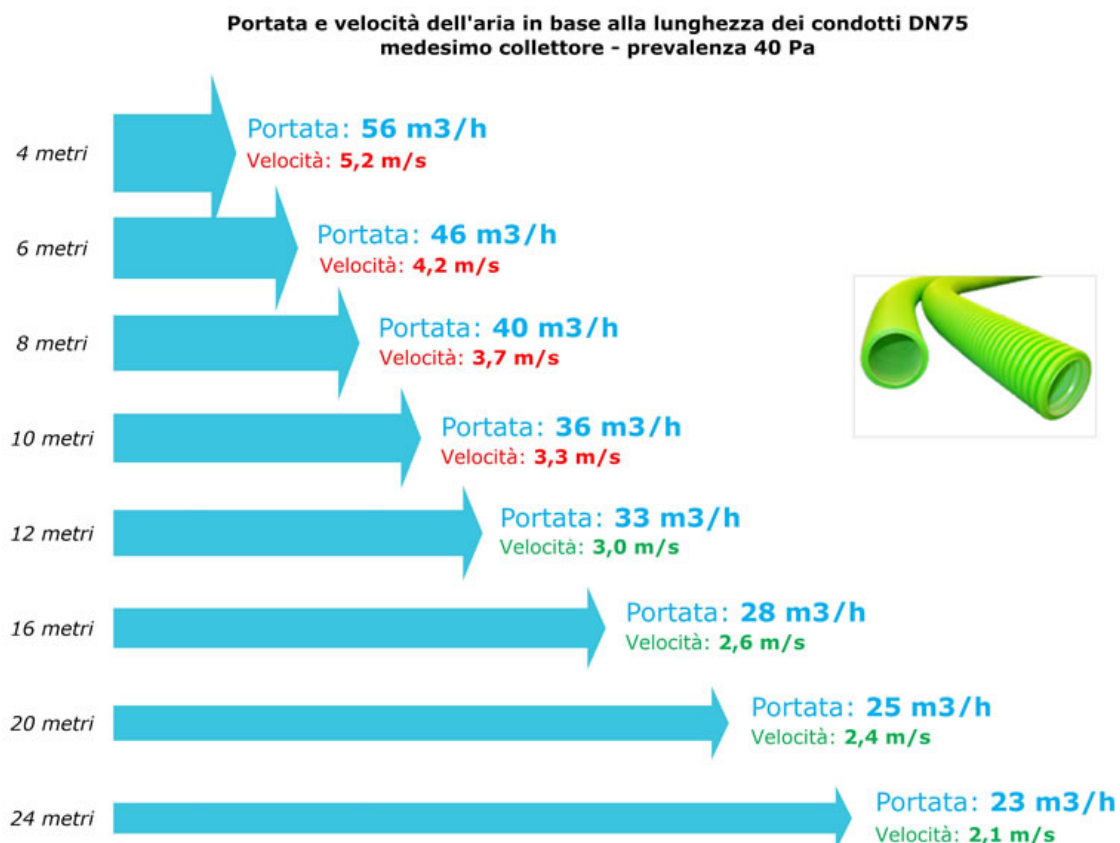
[idealclima.eu/it/area-tecnica/il-bilanciamento-di-una-rete-vmc](http://idealclima.eu/it/area-tecnica/il-bilanciamento-di-una-rete-vmc)

Questa monografia, a cura dell'ufficio tecnico Ideal Clima, vuole portare un serio contributo ad un aspetto fondamentale, ma spesso trascurato, in un corretto dimensionamento di un arete di Ventilazione Meccanica Controllata.

## Le reti aria per VMC sono autobilancianti?

Molto spesso si ritiene che le reti aria, in particolare nel settore residenziale, siano sostanzialmente autobilancianti, e che raggiungano un punto di equilibrio soddisfacente sia per le portate totali, sia a livello di singoli ambienti.

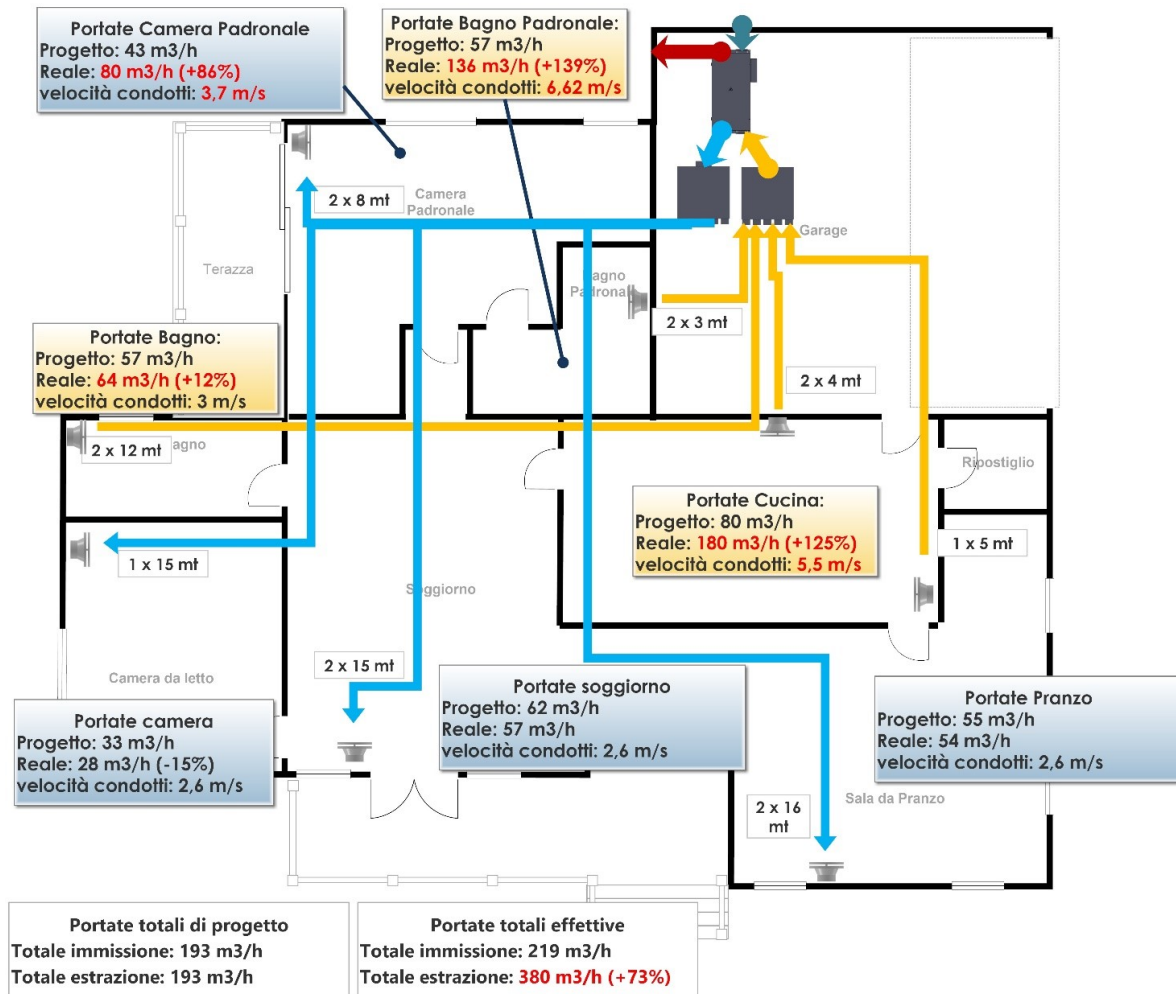
Nella maggior parte dei casi però, questo non si verifica. La causa principale è da ricercare nella maggiore o minore distanza tra la bocchetta in ambiente e il collettore, la lunghezza dei tratti di condotto DN 75 a servizio di tali bocchette incide infatti fortemente sul flusso d'aria che vi scorre.



Per questo motivo le reti aria, anche per lunghezze di uso comune, possono condurre una quantità d'aria inadeguata alle reali necessità dell'ambiente.

Nella maggior parte dei casi, infatti, la rete aria non raggiunge da sola un punto di equilibrio nel bilanciamento delle portate. Al contrario, gli scostamenti rispetto ai valori di progetto possono essere notevoli, con conseguenze sull'efficacia del ricambio e sulla rumorosità.

Si prenda la seguente rete aria, che può essere un tipo caso di rete aria installata ma non bilanciata:



Per quanto un progettista calcoli correttamente, in fase di progetto gli effetti di ogni componente dell'impianto e preveda le opportune regolazioni di bilanciamento sulle bocchette, in corso d'opera è comunque frequente, per esigenze di cantiere, che percorsi diversi da quelli di progetto vengano seguiti, con curve aggiuntive e lunghezze variate, che sono causa di differenze nella portata reale dei condotti.

## Le conseguenze di un impianto sbilanciato:

Un impianto sbilanciato causa:

### Rumori e fischi

Con portata eccessiva: maggiore rumorosità, sibili e fischi. Per evitare questi fenomeni la normativa CEN TR 14788 sconsiglia di superare i 3 m/s nei condotti DN 75, pari a una portata massima ammissibile di 32 m<sup>3</sup>/h. Portate superiori causano fastidiosi fenomeni di rumorosità.

### Ventilazione insufficiente

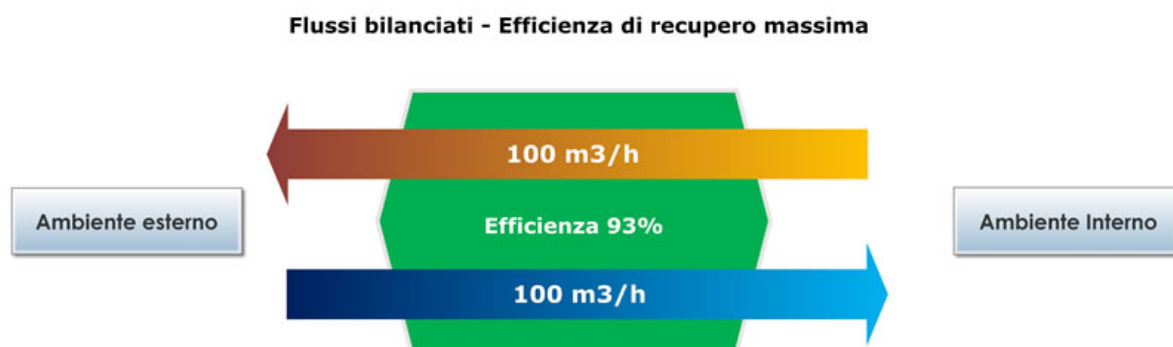
Con portata insufficiente: ricambio d'aria inadeguato alle necessità dell'ambiente, con un maggior ristagno di odori, accumulo di umidità e possibile formazioni di muffa nei punti più freddi dei locali (ponti termici).

## Spreco energetico

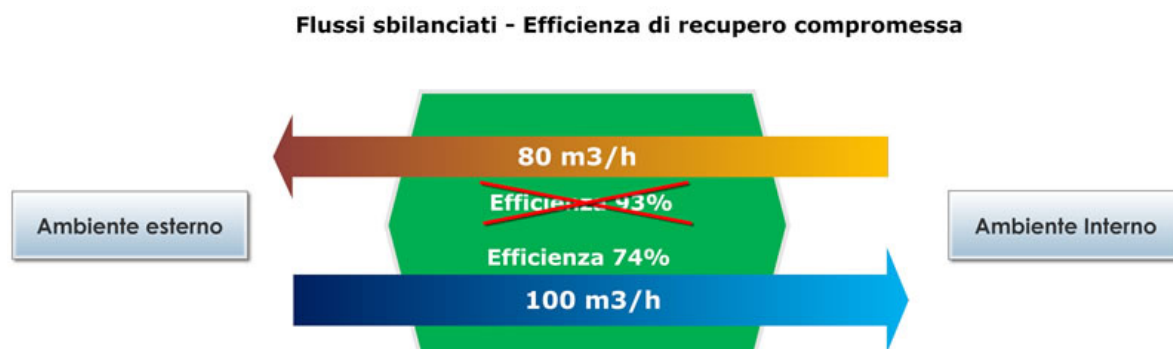
L'efficienza di recupero delle macchine di ventilazione può superare anche il 95%, con scambiatori controcorrente in EPS o in alluminio, ed è misurata con prove di prodotto eseguite secondo le norme EN 308 o la EN 13141:7. I valori di efficienza dichiarati partono da un requisito fondamentale, e spesso dato per scontato: che il flusso in immissione e quello in espulsione siano di uguale portata.

Anche se, a livello di progetto, il bilanciamento è sempre perseguito, nella realizzazione pratica si possono avere deviazioni importanti, il cui effetto impatta in modo significativo sull'efficienza energetica del recupero.

Per quantificare il rapporto tra sbilanciamento delle portate ed efficienza energetica, si prenda ad esempio il seguente caso:



Le portate di immissione e di estrazione si trovano correttamente in equilibrio. L'efficienza di recupero è quella attesa secondo le tabelle di portata / efficienza fornite dai costruttori del recuperatore di calore, ottenute secondo le norme sopra menzionate.



Nel caso di un impianto non bilanciato, le portate di immissione e di estrazione potrebbero essere diverse, nel caso in esempio, la portata di immissione è superiore a quella di estrazione (100 m<sup>3</sup>/h contro 80 m<sup>3</sup>/h):

In questa situazione l'efficienza di scambio è compromessa: un flusso di immissione con portata più elevata non può trasferire tutto il calore possibile, perché il flusso in espulsione non ha sufficiente portata (e quindi capacità termica) per riceverlo. Una parte del flusso di immissione non partecipa al recupero di calore, se non in modo parziale e incompleto.

Lo stesso risultato si ottiene anche se la portata maggiore è quella estrazione. E' intuitivo che uno sbilanciamento delle portate fa sì che il flusso con portata minore non disponga di "aria" in quantità sufficiente per partecipare al scambio completamente, e quindi non sia in grado di ricevere o di trasmettere tutto il calore possibile.

Il peggioramento di efficienza dovuto ad uno sbilanciamento dai flussi può essere quantitativamente stimato per qualunque tipo di scambiatore, utilizzando le equazioni di scambio energetico.

La seguente tabella riassume l'impatto che lo sbilanciamento delle portate ha sull'efficienza di uno scambiatore controcorrente con efficienza del 93%. (per i calcoli di dettaglio ed il metodo utilizzato, si rimanda all'appendice).




<b>Efficienza scambiatore secondo EN 308</b>	<b>Sbilanciamento tra le portate allo scambiatore</b>	<b>Efficienza reale scambiatore</b>
93%	0%	<b>93%</b>
	5%	<b>88%</b>
	10%	<b>84%</b>
	15%	<b>79%</b>
	20%	<b>74%</b>
	25%	<b>70%</b>

## **Obbligo normativo di verifica del bilanciamento**

La UNI EN 12599 (Ventilazione per edifici – metodi di misurazione per la presa in consegna degli impianti) impone una serie di controlli, da eseguire al momento dell'avviamento, per evitare che difformità dal progetto possano incidere sulla efficienza e funzionalità dell'impianto. Questi controlli devono essere opportunamente documentati in un protocollo di consegna dell'impianto stesso.

La norma prevede a seconda del tipo di impianto diverse verifiche, che ne assicurano il buon funzionamento, tra questi la pulizia dei filtri e la misurazione dell'assorbimento di corrente dei ventilatori.

Per quanto riguarda il bilanciamento dell'impianto e delle condizioni dell'aria immessa ed estratta, la norma prescrive i seguenti obblighi di misurazione:

	Sui condotti		Per ogni ambiente		
	Misura della portata	Misura della temperatura	Misura della portata di immissione	Misura della portata di espulsione	Misura dell'umidità
<b>Sola ventilazione</b>	Obbligatorio 	Non necessario	Obbligatorio 	Su richiesta	Non necessario
<b>Ventilazione con riscaldamento</b>	Obbligatorio 	Obbligatorio	Obbligatorio 	Su richiesta	Non necessario
<b>Ventilazione con raffreddamento</b>	Obbligatorio 	Obbligatorio	Obbligatorio 	Su richiesta	Obbligatorio
<b>Ventilazione con raffreddamento e deumidificazione</b>	Obbligatorio 	Obbligatorio	Obbligatorio 	Su richiesta	Su richiesta

Il corretto bilanciamento dell'impianto non può essere dato per certo a priori, ma deve essere oggettivamente misurato e verificato al momento dell'avviamento dell'impianto.

La norma prescrive inoltre che gli strumenti di misura utilizzati abbiano le seguenti incertezze di misurazione massime:

la corretta misurazione e regolazione delle portate è quindi un obbligo normativo a cui è necessario attenersi.

## Procedimento e strumenti per il bilanciamento di un impianto:

Per bilanciare un impianto di ventilazione è necessario disporre di:

- Punti in cui sia possibile variare la portata dell'aria che entra negli ambienti
- Strumentazione di misurazione in grado di rilevare le portate che scorrono nei condotti

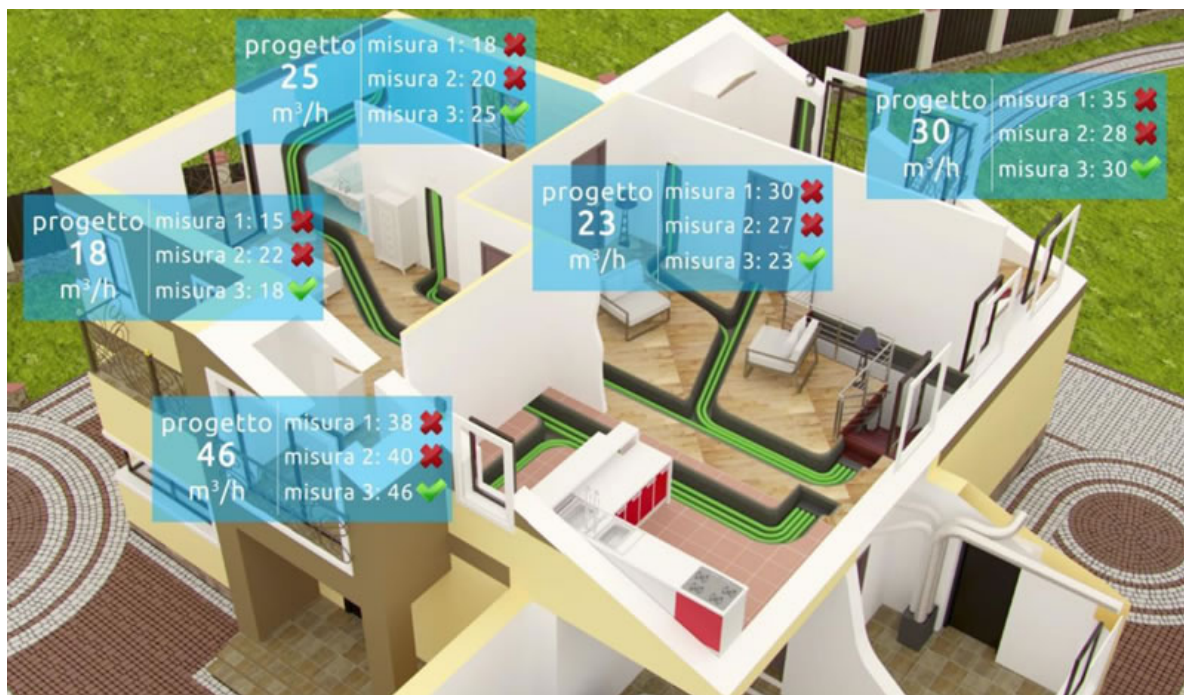
La strumentazione tradizionale è derivata dalle misure ingegneristiche effettuate su impianti ad elevate portate nel settore del terziario (ospedali, centri commerciali) ed è quindi dotata di caratteristiche che difficilmente si sposano con le esigenze degli impianti di ventilazione a recupero energetico tipiche del residenziale e del piccolo terziario:

<b>Strumento di misura</b>	<b>Grandezza misurata</b>	<b>Svantaggi nell'utilizzo in impianti VMC:</b>
<b>Anemometro e cono di misura</b>	Portata aria in m <sup>3</sup> /h	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Non è possibile misurare bocchette di dimensioni superiori a quelle del cono</li> <li>· Richiede preparazione specialistica</li> </ul>
<b>Filo caldo, anemometro</b>	Velocità aria in m/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Richiede calcoli per risalire alla portata</li> <li>· Richiede la rilevazioni di più punti per ogni bocchetta</li> <li>· Richiede di conoscere con esattezza la superficie di passaggio della singola bocchetta</li> <li>· Scarsa precisione, dovuta alla ripetizione di più misure</li> <li>· Richiede preparazione specialistica</li> </ul>
<b>Misurazione in condotto</b>	Velocità aria m/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Richiede calcoli per risalire alla portata</li> <li>· Richiede la rilevazioni di più punti per ogni condotto</li> <li>· Scarsa precisione, dovuta alla ripetizione di più misure</li> <li>· Richiede preparazione specialistica</li> <li>· Necessario praticare (e richiudere) fori di applicazione nel condotto</li> </ul>

Indipendentemente dalla strumentazione adottata, il procedimento di taratura si svolge per iterazioni successive con il seguente procedimento:

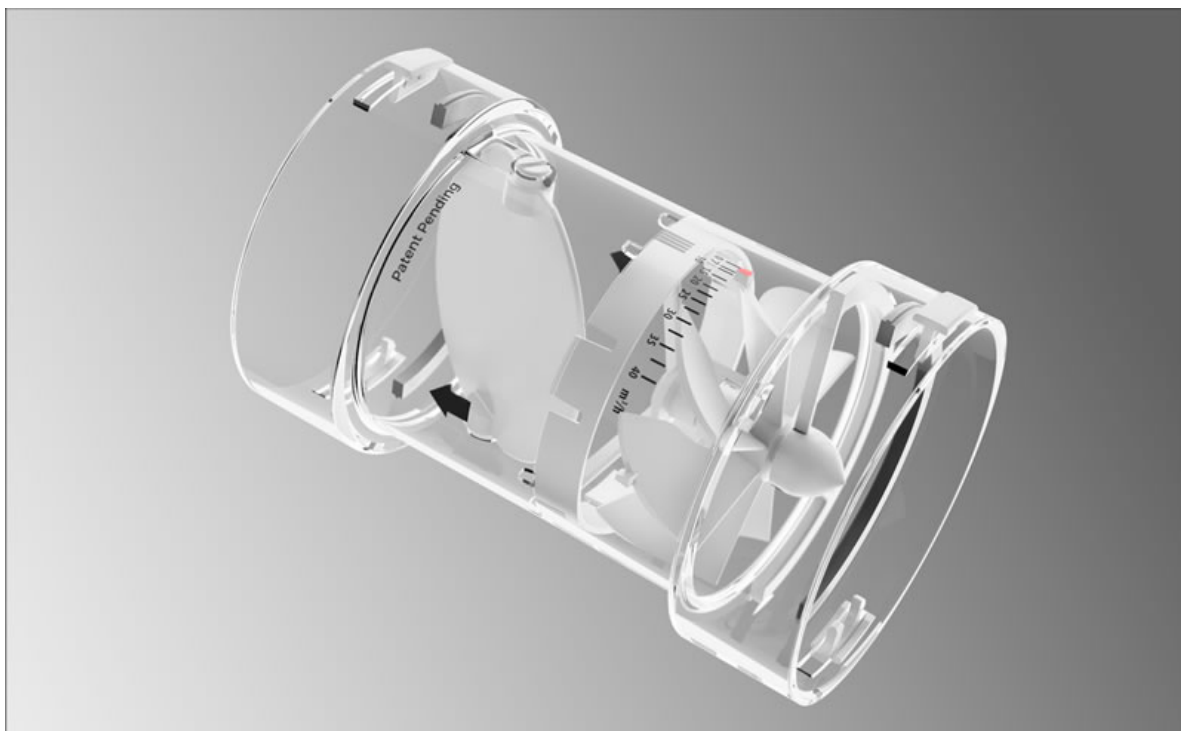
1. Misurazione delle portate di ogni singola bocchetta
2. Somma delle portate di immissione e di estrazione per verifica del bilanciamento complessivo tra immissione ed estrazione (+/-5%)
3. Verifica delle singole portate di ogni ambiente e scostamento rispetto alle portate di progetto.
4. Azione sui condotti più sbilanciati (strozzatura o apertura a seconda dei risultati)
5. Ripetizione del procedimento a partire dal punto 1 fino a quando l'impianto non sia bilanciato.

E' necessario eseguire le misurazioni di tutte le bocchette, con le relative correzioni sui condotti, in media tre volte prima di ottenere un risultato soddisfacente. Ciò comporta un notevole dispendio di tempo.



Risulta evidente come il tempo necessario alla misurazione e alla regolazione di un impianto sia di fondamentale importanza per rendere la taratura un processo veloce ed efficiente, senza rinunciare alla necessaria precisione di misura.

## Metrovent



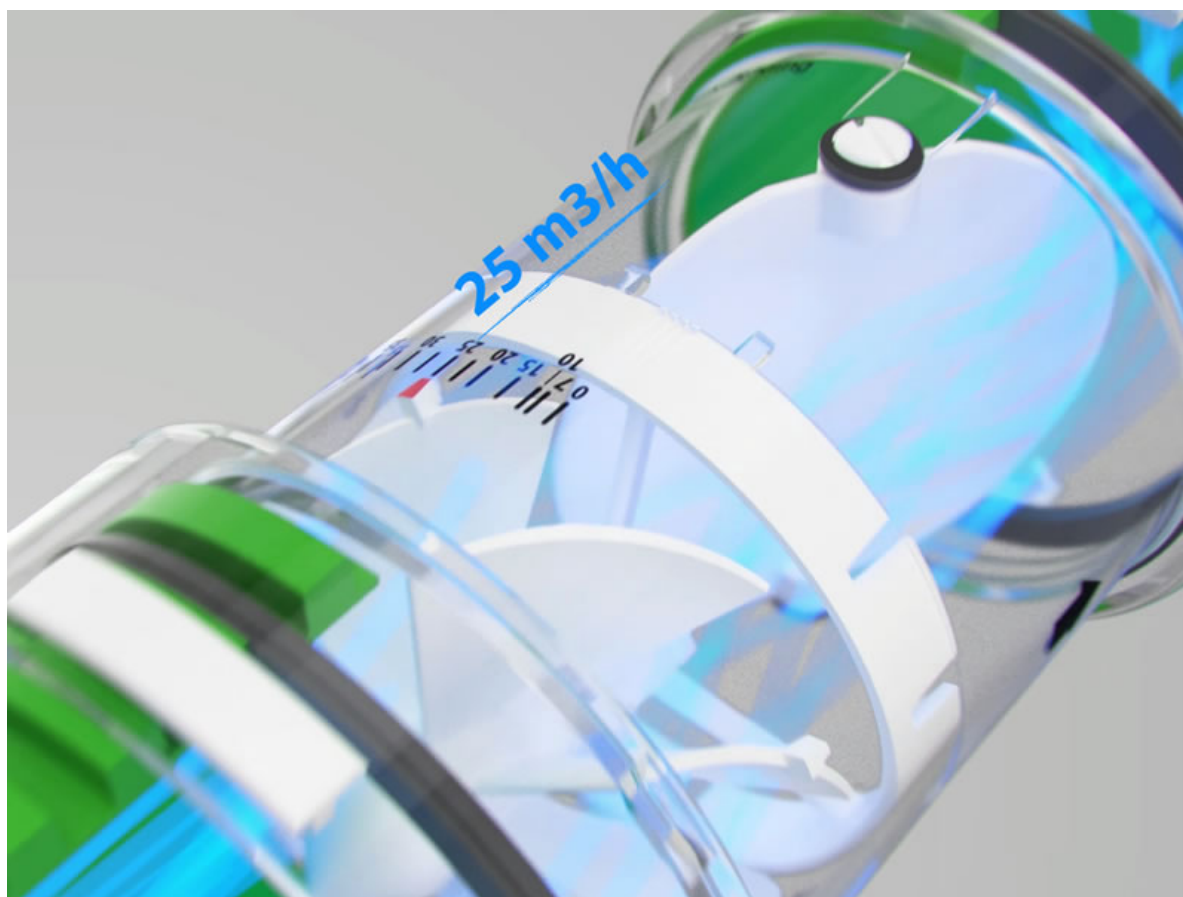


Metrovent è la soluzione sviluppata da Ideal Clima che permette in contemporanea di misurare e regolare i flussi d'aria nei condotti con grande accuratezza. È specificatamente progettato per applicazioni di ventilazione meccanica controllata a recupero energetico.

Metrovent si installa con facilità direttamente lungo il condotto di ventilazione DN 75. Sfrutta un innovativo e brevettato metodo di misurazione meccanico a turbina.

All'interno di Metrovent è montata una turbina a 8 pale dotata di una molla torsionale calibrata di contrasto.

Quando la turbina è investita dal flusso d'aria che scorre nel condotto, genera un momento angolare, proporzionale alla portata, contrastato ed equilibrato dall'azione della molla. Il risultato è uno spostamento della turbina dalla posizione di riposo ad una nuova posizione di equilibrio, proporzionale alla portata che scorre nel condotto. Sulla turbina è ricavata una lancetta che dà un'immediata lettura in m<sup>3</sup>/h della portata d'aria che scorre nel condotto.



Metrovent è dotato di una valvola a farfalla, posizionata a valle della turbina per non interferire con la misurazione. Questa valvola è regolabile con un cacciavite a taglio, per agire direttamente sulla portata fino a ottenere il valore corretto.

## Vantaggi di Metrovent

---

### Rapidità di lettura e regolazione

---



La lettura della portata è data direttamente dalla lancetta rossa lungo la scala graduata in m<sup>3</sup>/h. Si possono apprezzare le portate senza alcuna necessità di eseguire dei conteggi e semplicemente a “colpo d’occhio”. Con la valvola a farfalla si può variare la portata fino ad ottenere quella di progetto.

## Precisione

---

Il condotto Metrovent dispone di una incertezza di misurazione calcolata secondo la EN 12599 inferiore al 10% ed è certificata da un laboratorio accreditato Accredia per le prove di misurazione in portata.

Rispetto ad altri strumenti di tipo convenzionale, l’accuratezza di misurazione di Metrovent è particolarmente elevata proprio alle basse portate tipiche della ventilazione meccanica controllata (inferiori a 40 m<sup>3</sup>/h)



Tale precisione rende Metrovent conforme alla normativa EN 12599 per il bilanciamento e la consegna di un impianto di ventilazione.

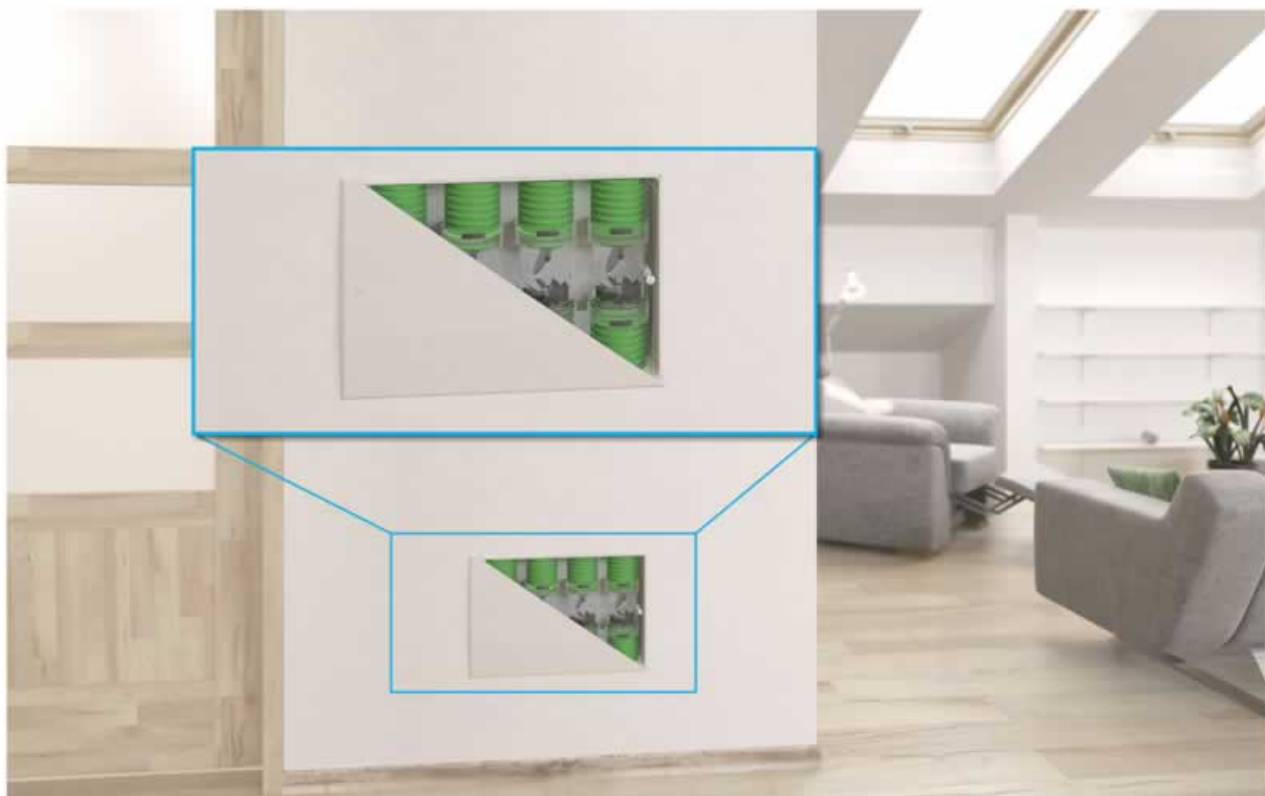
Un processo di taratura eseguito in fabbrica durante la produzione garantisce l’accuratezza e la ripetibilità della misura nel tempo.

## Rapidità di bilanciamento

---

Metrovent può essere installato in qualunque punto lungo il condotto corrugato DN75, con l’accortezza di lasciare almeno 40 cm di condotto dritto a monte, per stabilizzare il flusso d’aria da misurare. Metrovent può essere installato sia in posizione orizzontale che verticale, tanto sui condotti di immissione quanto su quelli di estrazione. (una freccia stampigliata indica la direzione del flusso)

I misuratori di portata possono essere installati in punti di facile accesso con la possibilità anche di raggrupparli immediatamente a valle dei collettori di distribuzione o all’interno di apposite cassette di ispezione all’interno delle tramezze.



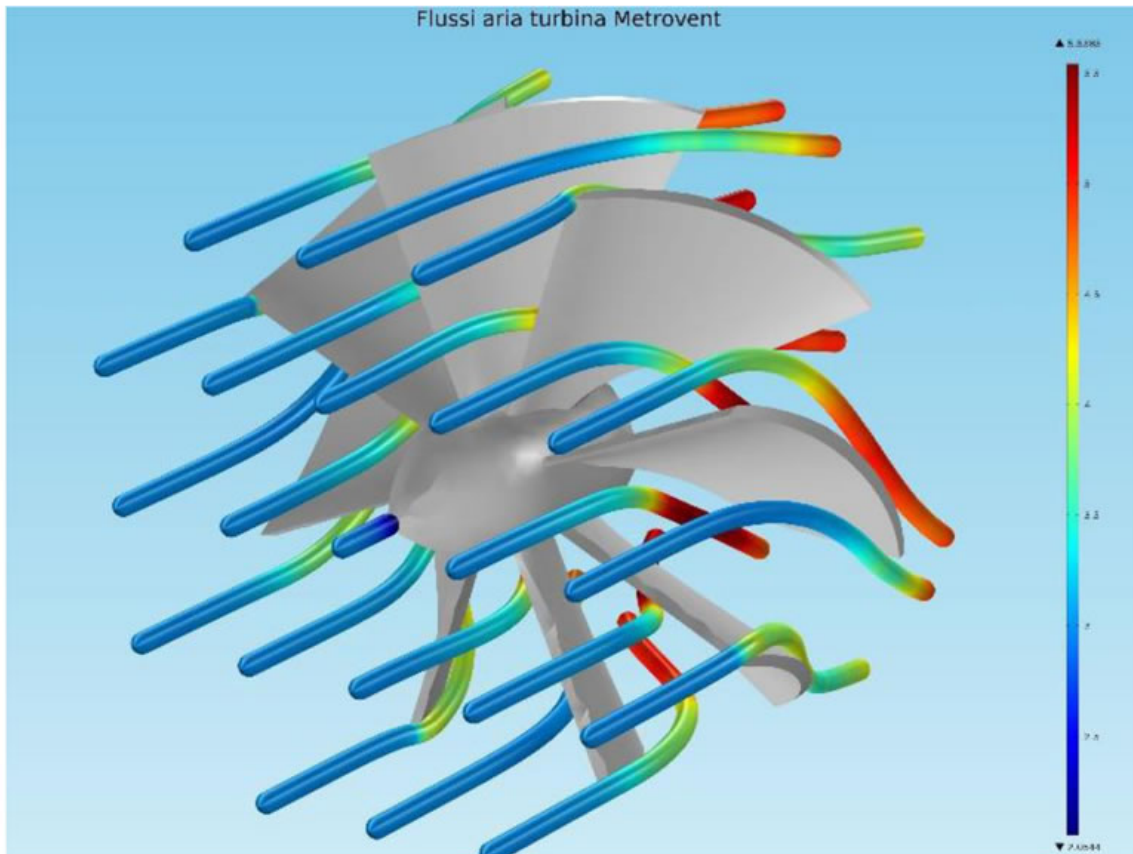
La vicinanza dei Metrovent uno all'altro rende ancora più agevole e veloce la regolazione di tutti gli ambienti da un unico o da un numero limitato di punti.

### **Basse perdite di carico**

---

La conformazione e il numero delle pale della turbina sono state studiate per ottenere la massima precisione di misura con un'escursione ampia della lancetta per una facile lettura. La forma delle pale consente di estrarre un elevatissimo momento torcente con ridotte perdite di carico complessive.

Le perdite di carico misurate di Metrovent 75 a una portata di 30 m<sup>3</sup>/h sono inferiori a 1 Pa, e quindi del tutto trascurabili nel dimensionamento e funzionamento dell'impianto di ventilazione.



## Possibilità di ispezione e manutenzione

---

A differenza degli altri strumenti di misurazione, Metrovent viene installato in maniera permanente sui condotti di ventilazione, questo rende possibile anche velocizzare le operazioni di ispezione e manutenzione durante tutto il ciclo di vita dell'impianto.

## Controllo filtri

---

L'intasamento dei filtri della macchina e la necessità della loro pulizia o sostituzione, vengono velocemente evidenziati da un riduzione delle portate misurate rispetto a quelle di progetto.