

Gruppi filtro in serie o in parallelo

I gruppi filtro sono dei prodotti utilizzati per il raffreddamento degli armadi elettrici, attraverso una portata d'aria di ventilazione. In particolare possono essere impiegati solo in ambienti in cui la temperatura non raggiunge mai i **35°C** (temperatura ottimale per i quadri elettrici). È fondamentale che l'aria utilizzata per il raffreddamento abbia sempre una temperatura inferiore rispetto a quella desiderata all'interno dell'armadio elettrico. Inoltre, tanto più è inferiore la temperatura massima verificabile in ambiente d'installazione, tanto inferiore sarà la portata di ventilazione necessaria per il raffreddamento del quadro elettrico (per una definita potenza emessa per effetto Joule).

Il **gruppo filtro** è costituito da:

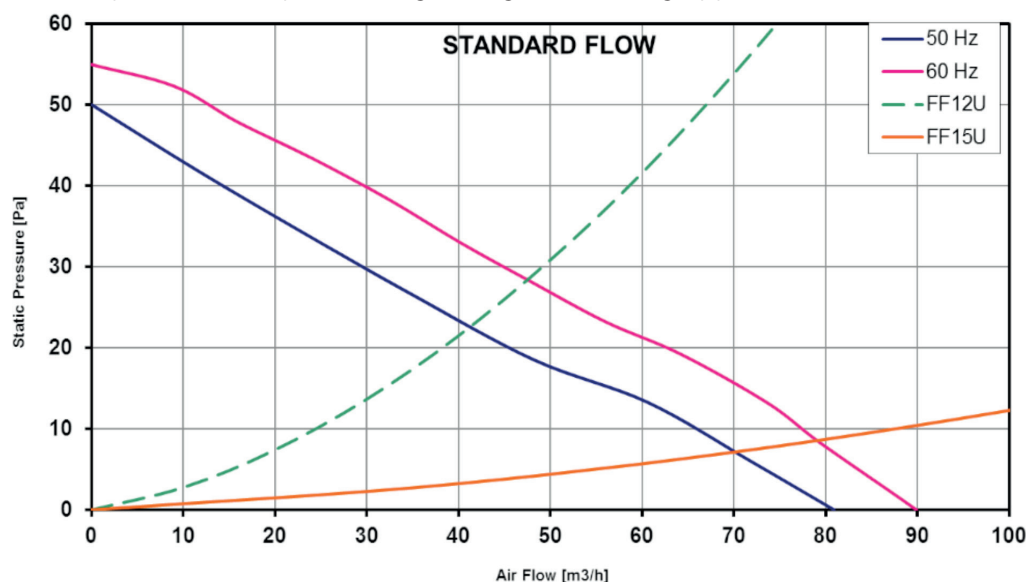
- un ventilatore, che genera la portata di ventilazione;
- un pannello filtro accoppiato al ventilatore, per impedire che polveri e sostanze presenti nell'ambiente d'installazione siano aspirate nell'armadio elettrico;
- ulteriori componenti necessarie per l'assemblaggio del gruppo filtro.

Il gruppo filtro (ventilatore+filtro) ha una curva caratteristica, che definisce la portata volumetrica dell'aria [m³/h] in funzione della pressione [Pa]. Se su una parete dell'armadio elettrico si decide d'installare un gruppo filtro, su un'altra parete o sul soffitto, va installato un pannello filtro, per garantire il bilancio di massa sull'armadio elettrico:

PORTATA MASSICA ENTRANTE = PORTATA MASSICA USCENTE

L'intersezione tra le curve di lavoro di un gruppo filtro e le curve delle perdite di carico dovute al filtro singolo, identificano dei **punti di lavoro**, ovvero le portate di ventilazione e le pressioni garantite sull'armadio elettrico.

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito il grafico di un gruppo filtro + filtro:



Curva caratteristica del gruppo filtro e curve dei filtri singoli

Dal grafico si evince che il gruppo filtro d'esempio alimentato a 50Hz e accoppiato ad un panno filtro FF15, identifica un punto di lavoro di circa [70m³/h; 8Pa].

In alcuni casi particolari, quando le potenze da dissipare sono molto elevate, potrebbe non essere sufficiente installare un unico gruppo filtro sull'armadio elettrico: i gruppi filtro disponibili sul mercato hanno delle portate di ventilazione limitate e talvolta insufficienti a provvedere per intero al fabbisogno di raffrescamento.

Dunque, in questi casi, è possibile pensare a due soluzioni alternative:

1. Installazione in serie di due o più gruppi filtro;
2. Installazione in parallelo di due o più gruppi filtro.

Nei 2 paragrafi seguenti si analizza le due tipologie di soluzione citate.

Gruppi filtro in serie

Due o più gruppi filtro si dicono in serie se sono disposti uno di seguito all'altro:

- Gruppi filtro a flusso diretto installati nella zona bassa, sulle pareti dell'armadio;
- Gruppi filtro a flusso inverso installati nella zona alta, sulle pareti dell'armadio.

È preferibile installare i gruppi filtro a flusso inverso sulle pareti opposte rispetto a dove si installano i gruppi filtro a flusso diretto.

La scelta della disposizione in serie come principale conseguenza ha l'incremento della **pressione totale generata** dal sistema di ventilazione:

$$P_T = P_s + P_d$$

Dove:

- P_s "pressione statica", è la pressione esercitata dal fluido sulle pareti della condotta o del recipiente in cui è contenuto;
- P_d "pressione dinamica", è la pressione corrispondente alla parte di energia cinetica posseduta dal fluido, quindi legata alla sua velocità;
- P_T "pressione totale", è la somma algebrica delle pressioni statica e dinamica.

Attraverso l'accoppiamento di due gruppi filtro in serie, l'effetto principale è l'incremento della pressione: la curva caratteristica risultante si ottiene sommando le ordinate (pressioni) delle curve dei singoli gruppi filtro.

Questa soluzione è particolarmente indicata quando l'obiettivo è ottenere pressioni elevate. Tuttavia l'incremento del punto di lavoro in termini di portata **NON** è soddisfacente, la curva di lavoro complessiva potrebbe comprendere delle zone di funzionamento instabile e possibili fenomeni di pompaggio. Bisogna evitare che il punto di lavoro si trovi in tali zone.

Gruppi filtro in parallelo

Due o più gruppi filtro si dicono disposti in parallelo se sono affiancati con coerenza nella direzione del flusso d'aria e con un uguale numero di filtri singoli disposti sulla parete opposta.

La conseguenza che si ha con questa tipologia di soluzione è l'incremento della portata totale generata dal sistema di ventilazione. La curva caratteristica risultante si ottiene sommando le ascisse delle curve dei singoli gruppi filtro (portate).

Questo metodo è particolarmente adatto quando:

- I gruppi filtro aspirano dallo stesso luogo e scaricano nello stesso senso;
- Occorrono grandi portate di ventilazione.

Inoltre gruppi filtro in parallelo non hanno problematiche di tipo distruttivo della stessa entità di quelle probabili con una disposizione in serie.

Soluzione più indicata per gli armadi elettrici

Quando si tratta l'argomento degli armadi elettrici, bisogna tenere presente la funzione principale per cui sono progettati i gruppi filtro: produrre una portata d'aria sufficiente a raffreddare il quadro elettrico. La generazione di pressione è un effetto secondario ed inevitabile, essendo il ventilatore una macchina operatrice a fluido. Può essere utile tenere in pressione l'armadio elettrico per favorire il flusso d'aria attraverso di esso, ma non è l'obiettivo principale: il fine è raffreddare il quadro elettrico, garantendo la portata di ventilazione necessaria con una lieve sovrappressione rispetto all'ambiente d'installazione.

Dunque, quando un solo gruppo filtro non è sufficiente a garantire la portata di raffreddamento, è preferibile applicare la seconda soluzione, che prevede l'utilizzo di più gruppi filtro in parallelo e uno stesso numero di panni filtro sulla parete opposta. Per trovare il nuovo punto di lavoro occorrerà calcolare la curva caratteristica globale dei gruppi filtro, come descritto nel paragrafo precedente.