

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

Sistemi di filtraggio per la climatizzazione degli armadi di comando

White Paper
Luglio 2022

Authors: Christine Ronzheimer, Carina Schmidt, Felix Halfmann and Maximilian Göttig

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



Quali sono i criteri che gli utenti tendono ad applicare quando scelgono i feltri per un'unità di raffreddamento o un'unità di ventilazione e filtraggio per la loro applicazione di climatizzazione del quadro di comando? In molti casi, il fattore decisivo è il costo: Se sul mercato si trovano prodotti apparentemente equivalenti a prezzi inferiori, si è tentati di rinunciare all'acquisto di un filtro originale dal produttore. Ma un prezzo d'acquisto inferiore significa sempre costi complessivi inferiori? E in che modo la scelta del filtro influisce sulla durata dei componenti installati nell'armadio e quindi sulla disponibilità complessiva del sistema?

In che modo la scelta dei feltri e la loro manutenzione possono contribuire a rendere la climatizzazione degli armadi ancora più efficiente, affidabile ed economica? Questo white paper risponde alle domande più importanti poste dagli utenti di unità ventilatore-filtro o di sistemi di raffreddamento quando si tratta di scegliere il miglior sistema di filtraggio per la climatizzazione degli armadi.

Contenuti

Contenuti	3
Introduzione	4
Selezione del feltro corretto	5
Perchè utilizzare feltri originali?	11
Risparmiare soldi con il feltro corretto e la corretta manutenzione	12
Appendice	16
Elenco delle illustrazioni e delle tabelle	17

Introduzione

Prolungare la vita utile dei component

La reale importanza dei feltri nella climatizzazione degli ambienti è spesso sottovalutata nella pratica. Da sistemi irrimediabilmente intasati a feltri non correttamente selezionati o addirittura del tutto assenti: gli esempi non mancano in tutta l'industria. E questo nonostante l'enorme influenza di un feltro adeguato sulle condizioni e sulla durata dei componenti elettrici che dovrebbero essere protetti dall'armadio. Solo attraverso una corretta selezione dei feltri e una loro tempestiva sostituzione è possibile massimizzare la durata dei componenti installati e quindi salvaguardare direttamente la disponibilità del sistema.

Quando si seleziona un filtro, è anche importante essere consapevoli della correlazione tra temperatura e durata del componente all'interno dell'armadio.

La corretta selezione dei feltri aumenta la disponibilità complessiva del sistema.

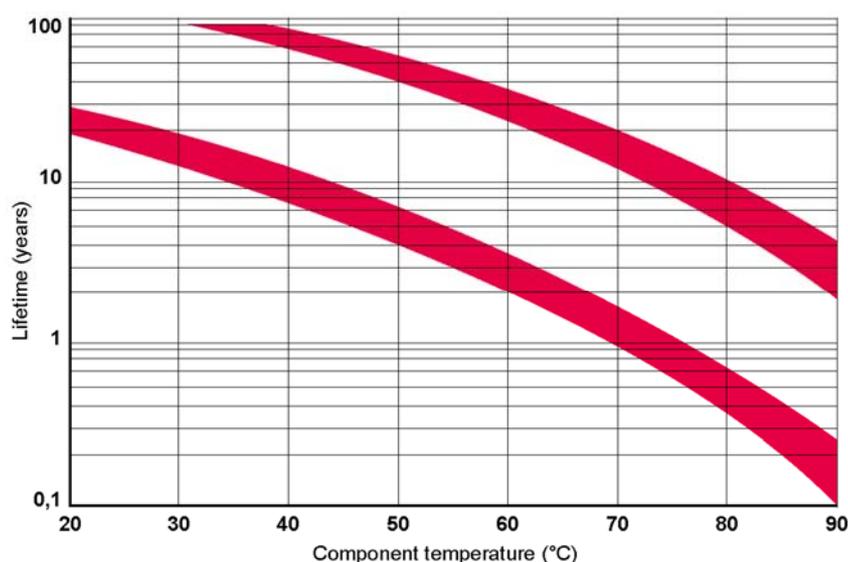


Fig. 1
Arrhenius plot

Il diagramma di Arrhenius raffigurato nella fig. 1 mostra che un aumento della temperatura dei componenti di 10 °C riduce già della metà il ciclo di vita. Di conseguenza, la probabilità di guasto di una macchina è raddoppiata da questo aumento della temperatura. Il raffreddamento dell'armadio orientato ai componenti è quindi indispensabile per un corretto funzionamento a lungo termine. Il ruolo svolto dall'utilizzo dei feltri originali e il modo in cui l'efficienza del controllo della climatizzazione dell'armadio può essere aumentata riducendo allo stesso tempo i costi, saranno spiegati in modo più dettagliato nelle pagine seguenti.

Un aumento di 10 °C della temperature di esercizio riduce della metà il ciclo di vita dei componenti.

Selezione del feltro appropriato

Come scegliere il feltro corretto

Non è sempre facile selezionare il feltro corretto per un ambiente specifico, e a volte non c'è una scelta ovvia. È quindi importante conoscere i criteri di selezione e i vantaggi dei diversi tipi di feltro. Solo in questo modo si può essere sicuri di proteggere i componenti interni al Quadro in modo efficace contro tutte le influenze ambientali e salvaguardare l'efficienza della climatizzazione.

Inizialmente, la selezione di un tipo di feltro dipende dal tipo di sistema utilizzato per il raffreddamento, in quanto il feltro è necessario per svolgere compiti diversi in sistemi diversi. Il feltro in un ventilatore o di un filtro per esempio, deve garantire un filtraggio molto efficace, poiché l'aria ambiente è trasportata direttamente nell'armadio e il feltro costituisce quindi l'unica protezione tra l'aria ambiente contaminata e l'interno dell'involucro. Particolare attenzione deve essere prestata al filtro in tali applicazioni, e questo sarà un punto chiave di questo white paper.

Nel caso di feltri per unità di raffreddamento, scambiatori di calore o chiller, il feltro serve solo come protezione per il sistema di climatizzazione stesso, poiché non vi è uno scambio diretto tra l'aria ambiente e l'interno dell'involucro in quanto i circuiti di raffreddamento sono separati ermeticamente. I componenti sensibili del sistema sono generalmente incorporati nel circuito interno e sono quindi protetti contro le contaminazioni esterne. Ciò significa che i feltri a pori-aperti sono già adeguati, in quanto devono solo proteggere il sistema da particelle di polvere molto grossolane e non si ostruiscono così rapidamente. Un feltro in fibra del tipo utilizzato in un ventilatore-filtro è quindi inadatto per unità di raffreddamento, in quanto filtrerebbe anche le particelle molto sottili e si intaserebbe troppo in fretta, questo ridurrebbe le prestazioni di raffreddamento e porterebbe ad un maggiore consumo di energia e costi di servizio.

Un feltro metallico viene utilizzato in ambienti con presenza di olio. Quando l'aria o il vapore si condensano sulla superficie metallica, eventuali particelle oleose nell'aria aderiscono alla superficie. Questo è lo stesso principio di funzionamento di una cappa aspirante da cucina. Il feltro può quindi essere lavato semplicemente con un detergente per sciogliere il grasso. Nella climatizzazione dei quadri, i feltri metallici vengono utilizzati per esempio nelle immediate vicinanze delle macchine utensili CNC, in quanto il contenuto di olio dell'aria ambiente aumenta durante il funzionamento di tale macchina utensile, un feltro efficace è indispensabile per garantire un funzionamento senza problemi. A causa delle loro basse prestazioni di filtrazione in termini di materia solida secca, tuttavia, i filtri metallici non sono adatti per la filtrazione delle polveri..

Risparmia sui costi con il feltro corretto.

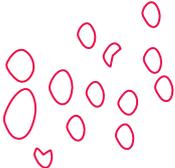
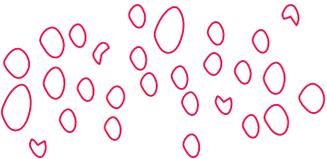
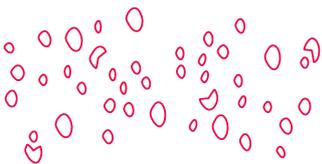
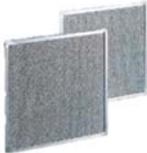
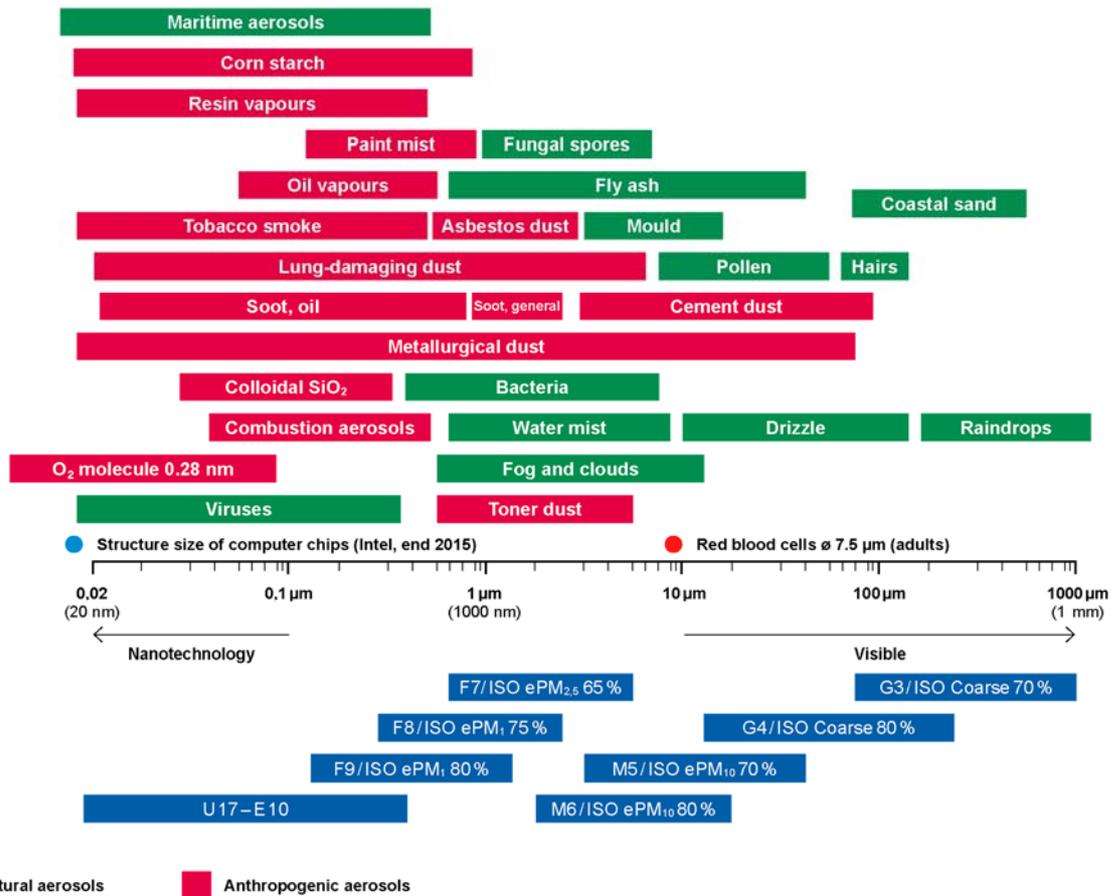
Grado di contaminazione dell'aria ambientale	Tipo di refrigerazione utilizzata	Feltro richiesto
 <p>Particelle di polvere grossolane ($> 10 \mu\text{m}$) <i>basso-medio</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ventilatore da tetto ✓ Ventilatori-Filtro 	 <p>Feltro in fibra Standard Feltro Pieghettato</p>
 <p>Particelle di polvere fine ($1-10 \mu\text{m}$) <i>basso-medio</i></p>		 <p>Feltro a maglie fini + feltro in fibra Standard Feltro pieghettato</p>
 <p>Particelle di polvere grossolane alto</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Scambiatori di calore aria-aria ✓ Condizionatori ✓ Chiller 	 <p>Feltri poliuretanic (PU)</p>
 <p>Particelle di polvere fine alto</p>		
 <p>Ambienti con presenza di olio nell'aria</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Scambiatori di calore aria-aria ✓ Condizionatori ✓ Chiller 	 <p>Feltri metallici</p>

Tabella 1
Panoramica dei feltri

Come si può vedere dalla tabella 1, è relativamente semplice selezionare il filtro corretto per unità di raffreddamento, refrigeratori e scambiatori di calore sulla base delle condizioni ambientali locali dominanti.

Quando si tratta di unità fan-and-filter, tuttavia, la maggior parte dei produttori offrono filtri in diverse classi di filtro. La figura 2 è intesa a fornire una panoramica generale degli aerosol più comuni e delle dimensioni delle loro particelle, nonché delle classi di feltri adatti alla ritenzione in ciascun caso.

I feltri pieghettati sono particolarmente efficaci con polveri sottili e carichi di polvere medi.



Per avere un'idea migliore del significato della dimensione delle particelle, è utile sapere come le diverse particelle entrano nel corpo umano. La polvere grossolana (> 10 µm) viene trattenuta efficacemente nella cavità nasale e nella gola, mentre la polvere fine e la materia sospesa (< 10 µm) passano con relativa facilità. Le particelle più piccole di 0,1 µm - le cosiddette nanoparticelle - sono in grado di penetrare le membrane cellulari nei polmoni ed entrare direttamente nel flusso sanguigno.

Fig. 2
Panoramica degli aerosols

Le classi di feltri offerte per le unità ventilatore-filtro di solito si trovano tra G2 e M5 (secondo EN 779). Molte particelle di polvere che sono presenti in ambienti industriali potrebbero non essere trattenute da questa gamma di feltri. La pratica ha dimostrato, tuttavia, che queste classi di feltri sono adeguate per la maggior parte delle applicazioni di climatizzazione. Ogni classe di feltro superiore comporta una riduzione del flusso d'aria e della capacità di raffreddamento, un intervallo di sostituzione più breve e quindi

costi operativi più elevati. Il motto qui dovrebbe essere: Il feltro più grossolano possibile e il feltro fine solo se necessario.

Le classi di feltro specificate nella figura 2 si riferiscono a due diversi standard. Le specifiche basate sulla norma DIN EN 779 (ad es. G3 o M5) sono applicate da molti anni e sono quindi ampiamente conosciute. Dal 2018, tuttavia, la norma di riferimento è la DIN EN ISO 16890 avendo gradualmente sostituito la DIN EN 779 a partire dalla metà del 2016.

Le definizioni delle classi filtranti, in particolare, sono state riorganizzate e non sono possibili confronti diretti 1:1. Le differenze fondamentali e le modifiche più significative sono elencate nella tabella seguente:

Tabella 2
Nuovo standard DIN EN ISO 16890

DIN EN ISO 16890	DIN EN 779
Caratteristiche del filtro rilevanti	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Filtro per polveri grossolane: arresto gravimetrico iniziale della polvere A2 ▪ Filtro polveri sottili: Arresto parziale per ePM_x (0.3 µm–10 µm) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Filtro per polveri grossolane: arresto gravimetrico medio della polvere ASHRAE ▪ Filtro per polveri sottili: efficienza media per particelle di 0,4 µm di diametro
Obiettivo del test	
Assegnazione a un gruppo ISO ePM	Classificazione in classi di eiltri G, M e F
Test aerosol	
DEHS e KCl aerosols	DEHS aerosol
Metodo di trattamento IPA(Alcool Isopropilico)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intero elemento filtrante ▪ Condizionamento con vapore IPA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Campione prelevato dal mezzo filtrante ▪ Immersione in IPA liquido
Condizioni del filtro da valutare	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuovo ▪ Nuovo, dopo trattamento IPA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuovo e sporco di polvere ▪ Nuovo, dopo trattamento IPA
Perdita di carico, finale	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ISO Coarse: 200 Pa ▪ ISO ePM₁ to ePM₁₀: 300 Pa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ G1–G4: 250 Pa ▪ M5–F9: 450 Pa
Capacità di ritenzione della polvere	
Esposizione alla polvere test A2 (polvere di quarzo)	Esposizione alla polvere di prova ASHRAE (polvere di quarzo, fuliggine, fibre di cotone)

Source: VDMA Luftfilterinformation (2018-06) DIN EN ISO 16890:2017: Ein Schritt zu mehr Praxisnähe

Per quanto riguarda le caratteristiche del feltro, la norma DIN EN ISO 16890 definisce una nuova base di classificazione. Il fattore decisivo nella classificazione è il cosiddetto arresto, che aumenta con la quantità di polvere trattenuta dal feltro.

Per i feltri per polveri grossolane, che servono a rimuovere polveri con granulometria da 10 µm, la classificazione applicabile è il gruppo filtrante ISO Coarse (ad es. ISO Coarse 70%). I feltri per polveri sottili - definiti Particulate Matter (PM) nella nomenclatura internazionale - sono classificati in base alla loro capacità di trattenere frazioni di diverse dimensioni di particelle:

ISO ePM ₁₀	Dimensione particelle 0–10 µm (polvere grossolana)
ISO ePM _{2.5}	Dimensione particelle 0–2.5 µm (polvere fine)
ISO ePM ₁	Dimensione particelle 0–0.1 µm (sostanze in sospensione)

Queste classi di arresto frazionario possono quindi essere ulteriormente suddivise in base alla percentuale di particelle di polvere presenti nell'ambiente circostante che viene effettivamente trattenuta dal feltro. Un feltro ePM₁ al 70%, ad esempio, rimuove dal flusso d'aria circa il 70% delle particelle di polvere fine tra 0,3 µm e 1 µm.

Una delle maggiori sfide della transizione da DIN EN 779 a DIN EN ISO 16890 è la conversione delle classificazioni tra le vecchie classi di filtri e i nuovi gruppi di filtri. La seguente tabella offre una guida per la conversione appropriata:

Tabella 3
Conversione della classificazione

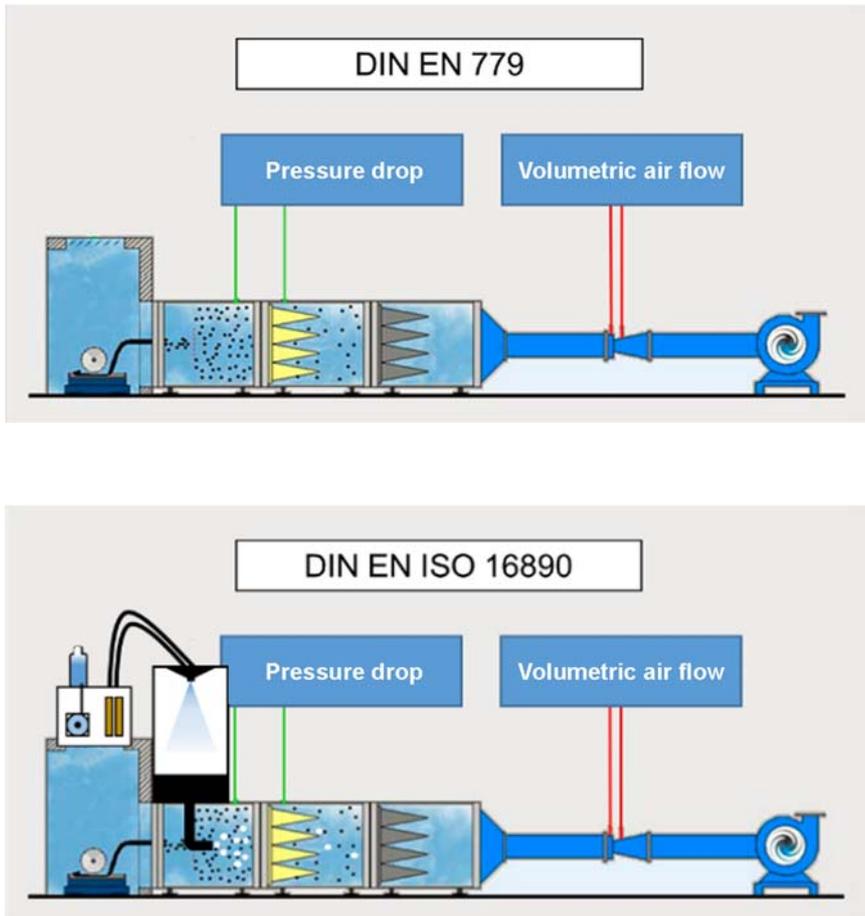
DIN EN 779	DIN EN ISO 16890			
	Coarse	ePM ₁₀	ePM _{2.5}	ePM ₁
G1	-	-	-	-
G2	30–50 %	-	-	-
G3	45–65 %	-	-	-
G4	60–85 %	-	-	-
M5	80–95 %	40–70 %	10–45 %	5–35 %
M6	> 90 %	45–80 %	20–50 %	10–40 %
F7	> 95 %	80–90 %	50–75 %	40–65 %
F8	> 95 %	90–100 %	75–95 %	65–90 %
F9	> 95 %	90–100 %	85–95 %	80–90 %

Source: Cf. J. Drzymalla, S. Theißen, J. Höper, D. Kalathoor, A. Henne: Partikelfilter in Raumluftechnischen Anlagen – Methode zur Filterwahl nach DIN EN ISO 16890

Un'ulteriore modifica introdotta dalla norma DIN EN ISO 16890 è una configurazione di prova diversa per determinare l'arresto degli aerosol di prova (gas o particelle sospese nell'aria).

Fig.
Test set-up

3



Per le dimensioni delle particelle inferiori a $1 \mu\text{m}$, le prove secondo DIN EN ISO 16890 utilizzano la stessa metodologia utilizzata per le prove secondo DIN EN 779, mentre è richiesta una valutazione aggiuntiva con aerosol KCl per gli intervalli di frazioni PM2.5 e PM10. Le misurazioni corrispondenti sono meno complesse, ma forniscono comunque risultati rappresentativi a causa della natura più grossolana degli intervalli di misurazione.

Il nuovo regime della DIN EN ISO 16890 consente di concludere che alcune modifiche alla metodologia hanno reso il processo di selezione dei filtri più semplice e preciso. Il passaggio può sembrare oneroso a prima vista, ma è in ogni caso uno sviluppo ragionevole se si considera il valore aggiunto del risultato.

Perchè usare feltri originali?

Evitare conseguenze di vasta portata

Soprattutto nel caso dei feltri in fibra standard, molti clienti utilizzano prodotti di terzi per risparmiare sui costi. Spesso, però, non sanno che ciò può avere conseguenze di vasta portata. È importante utilizzare i feltri originali del produttore. Sono tagliati esattamente su misura e rispettano tutte le specifiche generali dell'applicazione in questione, ad esempio le dimensioni richieste o le proprietà del materiale. Gli utenti dovrebbero evitare di tagliare i feltri a misura da soli. Spesso si sottovaluta l'entità dei problemi che possono essere causati dall'utilizzo di filtri di terze parti.

I rischi principali sono descritti di seguito:

Prestazioni: Una variazione del flusso d'aria può significare che l'ambiente non viene più raffreddato adeguatamente. Se la temperatura interna aumenta, si riduce il ciclo di vita di vari componenti e non si può escludere il declassamento o lo spegnimento completo di alcuni di essi..

Gradi di protezione IP: Il grado di protezione IP secondo la norma DIN EN 60529 definisce le condizioni ambientali per le quali un'unità ventilatore-filtro è adatta. L'utilizzo di un feltro di terze parti può far sì che le condizioni per il grado di protezione IP specificato dell'unità non siano più rispettate. Tolleranze dimensionali eccessive o un feltro adattato in modo non preciso, possono già causare perdite che permettono a contaminanti (polveri, oli, ecc.) o all'acqua di penetrare senza ostacoli all'interno dell'involucro e di danneggiare i componenti installati. Inoltre, è possibile che il feltro di terzi differisca da un feltro originale in alcuni dettagli, nonostante i dati tecnici del prodotto siano apparentemente identici. La capacità di un feltro di trattenere o assorbire acqua, ad esempio, non può essere desunta dai dati tecnici.

Certificazioni: Le approvazioni dei prodotti presuppongono sempre l'utilizzo dei feltri originali forniti dal produttore. Se si utilizzano altri feltri, le approvazioni diventano nulle.

Sicurezza antincendio: I feltri originali (ad esempio, quelli di Rittal) sono testati in base agli standard attualmente in vigore (UL 746C) per determinarne le prestazioni antincendio in combinazione con il prodotto finale (unità ventilatore-filtro). È invece possibile che un feltro di terzi sia realizzato con un materiale diverso e che quindi reagisca in modo diverso. In caso di arco o cortocircuito accidentale, il feltro potrebbe prendere fuoco.

Garanzia: Le garanzie dei prodotti sono fornite subordinatamente all'utilizzo di pezzi di ricambio originali. Se vengono utilizzati altri pezzi di ricambio, ad es. feltri di terze parti, la garanzia diventa nulla.

I dati sulle prestazioni, i livelli di protezione e le certificazioni dei dispositivi sono garantiti solo quando si utilizzano feltri originali.

Risparmia denaro con il feltro corretto e la corretta manutenzione

Molti considerano la sostituzione periodica dei feltri come una sorta di male necessario e quindi spesso la trascurano. Tuttavia, un'analisi più approfondita rivela che la manutenzione regolare o la qualità superiore dei sistemi di filtraggio consentono di risparmiare denaro nel lungo periodo, migliorando al contempo l'affidabilità del sistema e rispettando l'ambiente.

E' stato dimostrato l'impatto di un sistema di filtraggio in cattivo con un'installazione di prova con un condizionatore, in cui un feltro sporco non solo ha ridotto del 30% la potenza di raffreddamento di un'unità da 1,5 kW, ma ha anche comportato un consumo energetico superiore del 18%..

Ipotizzando un funzionamento a due turni su cinque giorni alla settimana, ciò comporta costi energetici aggiuntivi di 154 € per condizionatore all'anno.

A titolo di confronto: L'installazione di feltri di ricambio originali ad un intervallo ideale di due settimane costerebbe solo 88 € per unità all'anno..

Feltri pieghettati per un filtraggio più efficiente

La manutenzione regolare non è l'unico modo per risparmiare. Vantaggi analoghi si ottengono passando a un tipo di feltro più efficiente, se offerto dal produttore..

Gli utilizzatori di ventilatori a tetto e di unità ventilatore-filtro, ad esempio, possono scegliere tra feltri a fibre standard e eiltri pieghettati. In generale, i feltri a fibre standard sono la soluzione meno costosa in termini di costi di acquisto. Una valutazione più ampia, tuttavia, indica che i costi a lungo termine sono in realtà più elevati.

Un feltro pieghettato ha un design simile a quello dei filtri dell'aria utilizzati nei veicoli a motore. La pieghettatura del materiale filtrante aumenta la superficie di circa sei volte.

Per illustrare i vantaggi dei feltri pieghettati, gli studi di laboratorio sono stati integrati da una serie di test sul campo in cui i due tipi di eiltro sono stati valutati in condizioni di produzione reali presso clienti dei più svariati settori industriali.

A tal fine, i feltri sono stati montati in due unità identiche montate in superficie (cfr. Figg. 4 e 5) e sono state documentate le ore e le temperature di funzionamento. Le analisi successive hanno dato i seguenti risultati:



Fig. 4
Field test with a chopped-fibre filter



Fig. 5
Field test with a pleated filter

Maggiore portata d'aria:

La superficie più ampia del feltro pieghettato determina una minore caduta di pressione, che a sua volta comporta una maggiore portata d'aria del ventilatore (vedi Fig. 6). I test hanno dimostrato che i ventilatori hanno funzionato in media per il 32% di ore in meno per raggiungere e mantenere la temperatura desiderata nell'armadio. Questo comporta diversi vantaggi: I costi energetici per il funzionamento dei ventilatori sono inferiori del 32% il ciclo di vita dei ventilatori e gli intervalli di sostituzione dei filtri sono più lunghi.

Miglioramento delle prestazioni del feltro:

In particolare, per le particelle di polvere piccole (0,3-1 µm), un feltro pieghettato è significativamente più efficiente (vedere la Fig. 7). I test hanno confermato che sul lato di uscita dell'aria è stata rilevata solo la metà delle particelle di polvere rispetto a un feltro a fibre standard. Ciò significa che la quantità di polvere che attraversa il feltro e penetra nell'involucro è ridotta della metà. Inoltre, le prestazioni di ritenzione - intese come quantità di polvere trattenuta dal feltro in un determinato periodo di tempo - sono aumentate in media del 98% utilizzando feltri pieghettati con un grado di protezione IP54..

Intervalli di sostituzione più lunghi:

Un'altro risultato del test è che gli intervalli di sostituzione dei feltri sono da 2 a 3 volte più lunghi con i feltri pieghettati. Ciò è dovuto alla capacità di ritenzione delle polveri, 2,5 volte superiore, precedentemente verificata in laboratorio (vedi Fig. 8). La maggiore capacità consente di prolungare gli intervalli di sostituzione e di ridurre i costi di manutenzione..

Sulla base dei risultati dei test, i risparmi sui costi energetici e gli intervalli di sostituzione più lunghi si sommano ai seguenti risparmi per unità ventilatore-filtro/filtro di uscita:

Risparmi annuali

Energy costs	6.34 €
Service costs	42.94 €
Total:	49.28 €

Presupposti

Prezzo elettricità:	0.17 €/kWh
Frequenza di sostituzione feltro:	5 interventions instead of 12
Costo del lavoro (service):	40 €/hour

Alcuni produttori mettono a disposizione i propri strumenti di calcolo dell'efficienza per consentire di calcolare individualmente il risparmio potenziale per una particolare applicazione.

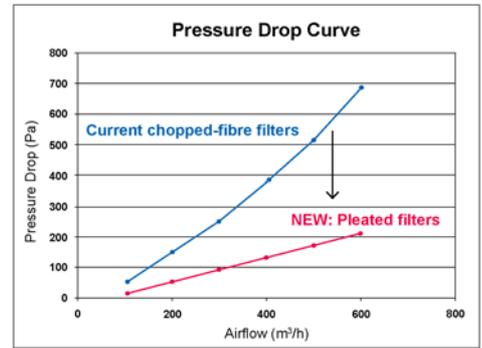


Fig. 6
Higher air throughput

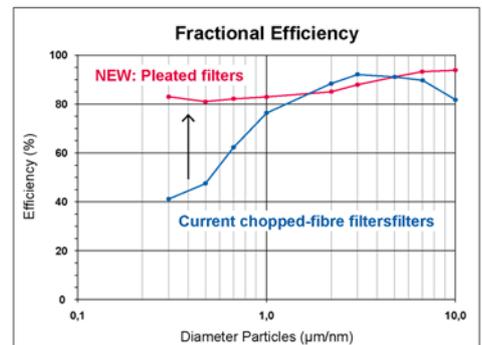


Fig. 7
Higher filter efficiency

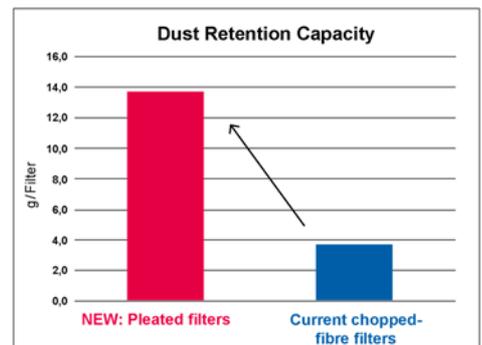


Fig. 8
Longer replacement intervals

Ulteriori possibilità di risparmio

Le diverse opzioni di controllo del ventilatore sono un'ulteriore possibilità per aumentare gli intervalli di manutenzione di un'unità ventilatore-filtro. I produttori offrono generalmente una gamma completa, che va dai semplici termostati e igrostati alle funzioni di controllo della velocità e ai ventilatori EC(velocità variabile) intelligenti che possono essere integrati direttamente con i PLC o altri sistemi di monitoraggio

Nella maggior parte dei casi, i componenti di climatizzazione usati sono sovradimensionati per poter coprire i picchi di temperatura estivi. Di conseguenza, quanto sopra indicato (anche la semplice installazione di un termostato) è sufficiente a ridurre i costi energetici aggiuntivi e non è insolito poter raddoppiare gli intervalli di sostituzione del feltro.

Manutenzione basata sulla domanda

Una domanda che sorge spesso è per quanto riguarda l'intervallo di manutenzione ottimale. In realtà non esiste una risposta univoca a questa domanda, poiché i campi di applicazione delle unità ventilanti e filtranti, dei condizionatori e di altre soluzioni di climatizzazione sono molto diversi. Si va dal settore alimentare e delle bevande, alla produzione di turbine eoliche e automobili, fino al tessile e all'industria chimica. I carichi di polvere trasportati dall'aria e la composizione delle particelle possono variare in modo significativo anche all'interno di uno stesso capannone di produzione. È una differenza importante, ad esempio, se la cabina si trova direttamente accanto a una macchina di rettifica o in un'area di stoccaggio più remota. Gli intervalli di manutenzione possono variare da settimanali a semestrali o addirittura annuali.

Il metodo più comune per valutare le condizioni del filtro rimane il controllo visivo. Nel caso delle unità con ventilatore e filtro, le condizioni del feltro di uscita dell'aria sono un indicatore particolarmente importante, perché le particelle che sono entrate nell'involucro attraverso il feltro di aspirazione si sono raccolte sul lato interno del feltro di uscita. Se si riscontrano depositi di polvere significativi, il feltro scelto non è adatto allo scopo oppure è stato superato l'intervallo di manutenzione appropriato. Allo stesso tempo, va notato che alcuni tipi di feltro non funzionano più in modo affidabile a partire da un certo livello di contaminazione e lasciano passare sempre più particelle. Per questo motivo, non è sempre significativo basare la valutazione delle condizioni del filtro sulla temperatura interna dell'armadio. Se la soluzione di climatizzazione è dimensionata adeguatamente, il flusso d'aria non sarà ostacolato al punto da creare problemi termici. Questo è positivo, da un lato, perché i componenti elettrici non sono a rischio di surriscaldamento, ma dall'altro non beneficiano più di un'efficace protezione contro la polvere, una circostanza che potrebbe portare a guasti in un periodo di tempo più lungo.

Un'altra possibilità, quando si utilizzano unità ventilatore-filtro, è quella di misurare il flusso d'aria dietro il filtro, ottenendo così informazioni sul grado di contaminazione. I test pratici hanno tuttavia dimostrato che i valori ottenuti dipendono fortemente dalla posizione del sensore.

I nuovi condizionatori, dispongono invece di sensori interni. Essi misurano la temperatura prima e dopo il condensatore nel circuito esterno e possono quindi calcolare il grado di contaminazione del feltro. È possibile selezionare diversi "livelli di tolleranza dello sporco sul feltro" per fare scattare un allarme di "sostituzione del feltro", più la tolleranza è alta e maggiore sarà la riduzione di potenza frigorifera accettata, dovrà essere verificato se questa riduzione può creare problemi all'applicazione (vedere la Fig. 9). Su questa base, è possibile determinare un intervallo di tempo affidabile per la sostituzione dei feltri

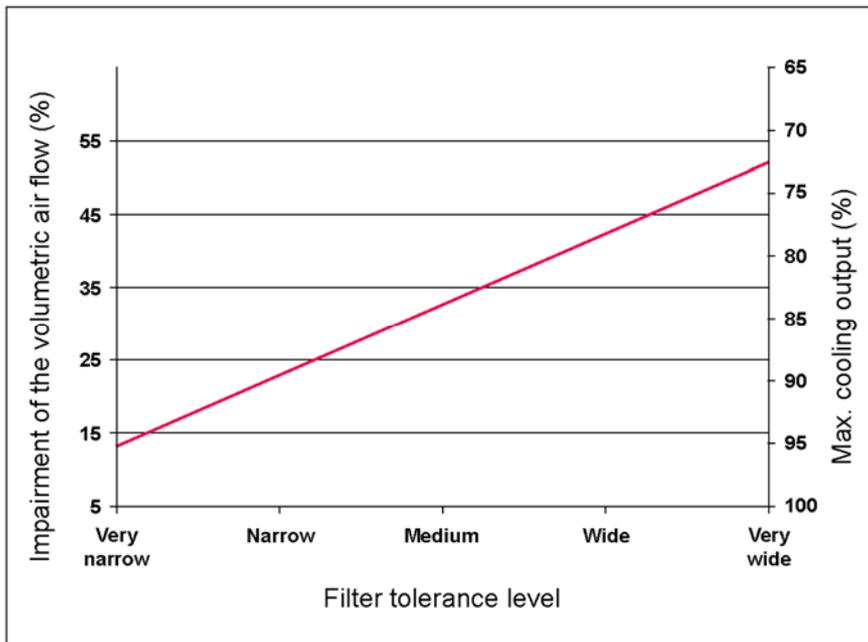


Fig. 9

Example of a cooling output characteristic

Source: Blue e+ cooling unit - Assembly and operating instructions, p. 28 (dri1813000en)

Si può quindi notare che la scelta di un sistema di filtraggio ideale offre un notevole potenziale di risparmio sui costi e un miglioramento dell'efficienza delle risorse. La soluzione che a prima vista sembra meno costosa non è necessariamente la più sostenibile o la più efficace dal punto di vista dei costi di gestione e assistenza.

Occorre pertanto tenere presenti i seguenti punti::

- Utilizzare solo feltri originali per salvaguardare le specifiche tecniche del prodotto, le approvazioni e i diritti di garanzia
- Gli accessori di controllo (es:termostati) impediscono alle ventole di funzionare inutilmente ed estendono l'intervallo di sostituzione del filtro.
- Utilizzate feltri pieghettati invece di feltri a fibre standard per una maggiore efficienza e minori costi di manutenzione.
- Adattare gli intervalli di sostituzione alle condizioni ambientali per garantire una protezione efficace dei componenti installati.

Appendice

Terminologia, abbreviazioni

CNC:	controllo numerico computerizzato
DEHS aerosol:	Di-ethylhexyl sebacate (DEHS) è un liquido incolore e inodore, insolubile in acqua e ideale per la generazione di aerosol stabili.
Derating:	Per derating si intende la riduzione controllata della potenza di un dispositivo, ad esempio un inverter, in caso di funzionamento a temperature ambientali più elevate. Ciò serve a evitare danni a un componente o a un dispositivo a causa del surriscaldamento.
DIN EN:	Deutsches Institut für Normung / EN: European standardisation
EC fans:	Ventilatori azionati da un motore EC. L'elettronica intelligente EC (EC = electronically commutated) consente un'ottimo controllo e un'elevata efficienza energetica..
IP:	Il grado di protezione IP secondo la norma DIN EN 60529 descrive l'idoneità dei dispositivi elettrici al funzionamento in diverse condizioni ambientali e, inoltre, la protezione offerta al personale contro i potenziali pericoli derivanti dal funzionamento.
IPA:	Isopropanolo/Alcool isopropilico
ISO:	International Organisation for Standardisation
KCl aerosol:	Aerosol di cloruro di potassio
kW:	Kilowatt
kWh:	Kilowatt-ora
Pa:	Pascal è l'unità di misura standard internazionale per la pressione e le sollecitazioni meccaniche
PLC:	Programmable logic controller
PM:	Particolato
PU filter:	Feltro in poliuretano
UL:	Underwriters Laboratories è un'organizzazione indipendente che testa e certifica i prodotti per quanto riguarda la loro sicurezza
µm:	Micrometro

Lista delle illustrazioni e tabelle

Fig. 1 Arrhenius plot	4
Table 1 Overview of filter mats	6
Fig. 2 Overview of aerosols	7
Table 2 New standard DIN EN ISO 16890	8
Table 3 Conversion of classifications	9
Fig. 3 Test set-up	10
Fig. 4 Field test with a chopped-fibre filter	12
Fig. 5 Field test with a pleated filter	12
Fig. 6 Higher air throughout	13
Fig. 7 Higher filter efficiency	13
Fig. 8 Longer replacement intervals	13
Fig. 9 Example of a cooling output characteristic	15

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- Enclosures
- Power Distribution
- Climate Control
- IT Infrastructure
- Software & Service

You can find the contact details of all Rittal companies throughout the world here.



www.rittal.com/contact

RITTAL GmbH & Co. KG
Auf dem Stützelberg · D-35726 Herborn
Phone +49 (0)2772 505-0 · Fax +49 (0)2772 505-2319
E-mail: info@rittal.de · www.rittal.com

7.2022

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



FRIEDHELM LOH GROUP