

# DIN EN 16430 (SN EN 16430) Norma DIN per convettori a pavimento

- Indicazioni per una migliore progettazione -

Prima dell'introduzione della norma DIN EN 16430 a marzo 2015 non vi era alcuna norma che definisse in modo univoco le varie potenze dei convettori a pavimento. La norma DIN EN 16430 regola la misurazione della potenza di convettori a pavimento in condizioni reali e mette fine alle incertezze insite nella pianificazione e nel confronto tra le potenze di dispositivi di produttori diversi. Di seguito vengono illustrati i punti di forza e di debolezza della norma DIN EN 16430.

## Potenzialità di riscaldamento e raffrescamento

La norma disciplina le misurazioni della potenza, in particolare dei convettori a pavimento, stabilite dalla norma DIN EN 442. Tre parti della norma DIN EN 16430 descrivono le misurazioni.

**Parte 1:** Specifiche tecniche e requisiti

**Parte 2:** Metodo di prova e valutazione della potenzialità di riscaldamento

**Parte 3:** Metodo di prova e valutazione della potenzialità di raffrescamento

Nella norma DIN EN 16430 Parte 3 vengono considerati i requisiti speciali per la modalità di raffrescamento. La temperatura di riferimento dell'aria viene misurata al centro della cabina di prova (2 m di distanza dalla facciata) a un'altezza di 0,75 m. Questa temperatura di riferimento dell'aria non va confusa con la temperatura dell'aria in ingresso, che a causa dell'inevitabile cortocircuito tra uscita e aspirazione dell'aria può differire notevolmente.



Prova di 10 dummy con regolazione di potenza

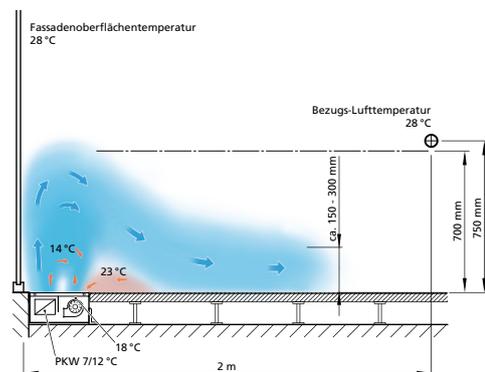
## Confronto profili dei flussi d'aria

Il grafico mostra le differenze sostanziali tra i flussi d'aria di convettori a pavimento ottimizzati e non ottimizzati per la resistenza al cortocircuito in caso di raffrescamento. In caso di variante ottimizzata per la resistenza al cortocircuito, l'aria sulla facciata sale molto più in alto, si mescola e penetra nella stanza a una temperatura più elevata. Ne risulta una distribuzione più uniforme della temperatura e comfort nella zona di sosta.

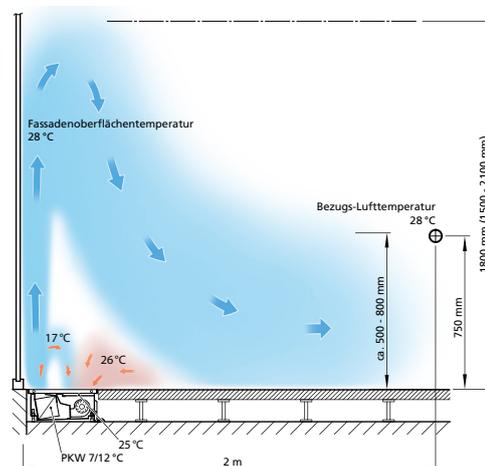
I convettori a pavimento con una elevata percentuale di cortocircuito forniscono alla stanza solo una quota ridotta della loro potenza. I dati sulla potenza basati sulla temperatura dell'aria in ingresso sono particolarmente fuorvianti, perché questa può essere significativamente inferiore alla temperatura dell'aria di riferimento (temperatura aria ambiente).

I sistemi Katherm HK sono ottimizzati per la resistenza al cortocircuito e riducono al minimo tale rischio per quanto tecnicamente possibile. I dati sulla potenza si riferiscono alla temperatura dell'aria di riferimento, misurata a una distanza di 2 m dalla facciata.

Kampmann misura le potenzialità di riscaldamento e raffrescamento dei convettori a pavimento già da anni secondo la norma DIN EN 16430. Le potenze standard dei convettori a pavimento sono state misurate secondo la norma DIN EN 16430 e corrispondono pertanto agli standard definiti a livello tecnico.



Con uscita dell'aria non ottimizzata per la resistenza al cortocircuito



Con uscita dell'aria ottimizzata per la resistenza al cortocircuito

## Durante la progettazione dei convettori a pavimento osservare quanto segue:

**1. Attenzione!** I flussi laminari che si sviluppano in seguito a portata volumetrica d'acqua ridotta non vengono presi in considerazione dalla norma DIN EN 16430. Le potenzialità di riscaldamento e raffreddamento di convettori a pavimento devono essere misurate secondo la norma DIN EN 16430 per garantire la comparabilità dei dati di potenza di diversi produttori.

Dopo l'introduzione della DIN EN 16430, grazie ai numerosi requisiti progettuali è stato riscontrato che il solo calcolo delle potenze secondo la norma non sempre soddisfa appieno le esigenze pratiche e i requisiti dell'oggetto. Indipendentemente dal produttore, è necessario fare attenzione affinché non si sviluppino flussi laminari in presenza di portata volumetrica d'acqua ridotta.

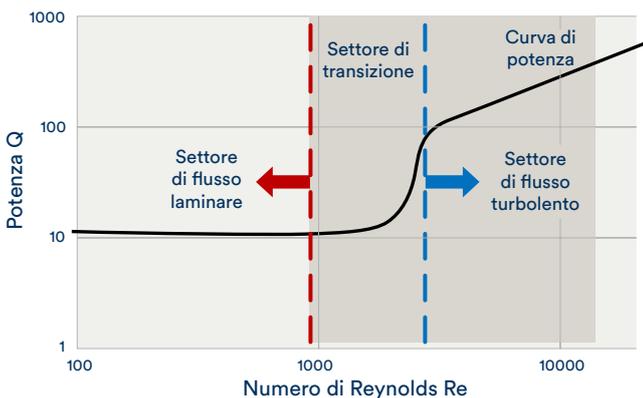
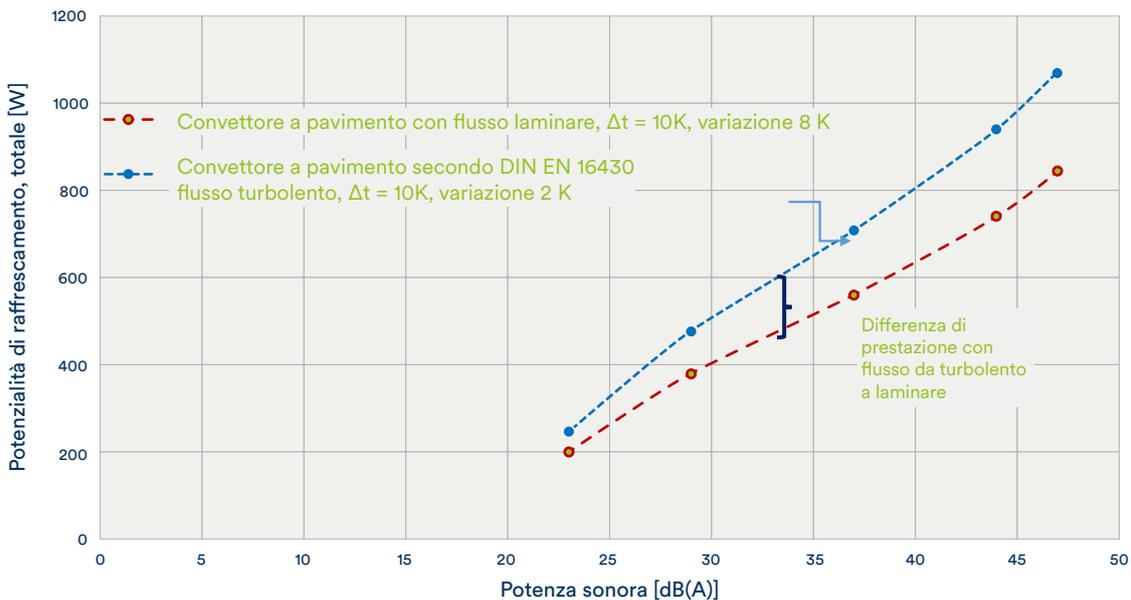
In particolare, la norma DIN EN 16430 non tiene conto dei seguenti punti durante la determinazione delle potenzialità di raffreddamento:

- » Le potenzialità di raffreddamento vengono misurate nel punto di misurazione normale 17/19/28 °C che corrisponde a una sottotemperatura  $\Delta t = 10$  K o a una variazione di 2 K tra temperatura di mandata e di ritorno. I diversi punti e intervalli con variazioni maggiori in caso di sottotemperatura costante vengono rilevati secondo la regola di calcolo senza soddisfare le esigenze pratiche. La norma DIN EN 16430 tiene conto qui solo della conversione delle potenze standard con esponenti rilevati.
- » Stati di flusso turbolento e laminare non vengono riscontrati/osservati.
- » L'ambito di applicazione nella norma DIN EN 16430 impedisce di eseguire misurazioni in caso di raffreddamento a umido con formazione di condensa. La norma non definisce una procedura concreta da seguire in caso di raffreddamento a umido.

Per questi motivi, Kampmann ricorre a un metodo di misura ampliato, il cosiddetto DOE (Design of Experiment). Questo metodo di misura va molto oltre le prescrizioni di misura della norma. Con esso, Kampmann può misurare intervalli che non sono contemplati dalla norma ma che sono richiesti nei progetti. Questo è importante per poter fornire, anche in settori non ben coperti dalla norma, dati di progettazione affidabili, che soddisfano le esigenze pratiche.

**2.** I dati standard tengono conto delle potenzialità di raffreddamento oltre il punto standard solo in misura limitata, mentre gli stati di flusso laminare non vengono considerati.

Confronto delle potenze - influenza del flusso laminare



Nei diagrammi, l'influenza di flusso laminare e turbolento sulla potenza è evidente.

**Un importante parametro è il numero di Reynolds (Re) per determinare il flusso laminare e turbolento.**

Flusso turbolento nel tubo = variazioni di temperatura ridotte = elevata portata volumetrica d'acqua o velocità di flusso.

Flusso laminare nel tubo = netto calo della potenza = elevate variazioni di temperatura = ridotta portata volumetrica d'acqua o velocità di flusso.

Netta salita della curva di potenza quando lascia il settore del flusso laminare e giunge in quello del flusso turbolento!

### 3. Pianificazione che soddisfa le esigenze pratiche con il programma di progettazione di Kampmann KaDATA – progettazione in base alla portata volumetrica d'acqua fissa

**Esempio di progettazione raffrescamento: richiesta di 520 W con livello di potenza sonora 35 dB(A), Condizioni prestabilite: temperature di sistema 14/18/26 °C, 2 tubi, lunghezza costruttiva 1700 mm**

**A:** progettazione in base a temperature di mandata e ritorno fisse.  
Sottotemperatura  $\Delta t$  10 K, variazione 4 K.  
Prestazione e livello di potenza sonora adeguati con tensione di comando 5,5 V.

#### Attenzione!

Messaggio di avviso in caso di tensione di comando 5,5 / 4 / 2 V = efficienza ridotta con flusso laminare

**B:** Progettazione scelta in base alla portata volumetrica d'acqua fissa. Portata volumetrica d'acqua con tensione di comando 8 V = 169 l/h.



Presenza di flusso turbolento e potenza sufficienti nel tubo. Temperatura di ritorno adattata nei livelli di comando.

#### Calcolo dei dati di potenza

Fluido: Acqua

---

Raffrescamento

Temperatura di mandata: 14 | Temperatura di ritorno (°C): 18 | Temperatura aria ambiente (°C): 26 | Umidità relativa (%): 50

---

Tensione di comando

[V] 10 | [V] 8 | [V] 5,5 | [V] 4 | [V] 2

Tensione di comando V	10	8	5,5	4	2
Valore SFP Ws/m³	146	125	120	125	163
Portata d'aria m³/h	411	363	259	196	113
Potenza assorbita W	16,7	12,6	8,6	6,8	5,1
Corrente assorbita mA	172	130	89	70	53
Livello di pressione acustica dB(A)	38	36	27	20	20
Livello di potenza sonora dB(A)	46	44	35	28	28
Percentuale di glicole %	0				
Temperatura di mandata °C	14				
Temperatura di ritorno °C	18				
Temperatura aria ambiente °C	26				
Umidità relativa dell'aria %	50				
Potenzialità di raffrescamento, totale W	896	785	545	401	208
Potenzialità di raffrescamento, sensibile W	896	785	545	401	208
Temperatura aria in ingresso °C	25,2	24,9	24,3	23,9	23
Temperatura aria in uscita °C	18,9	18,7	18,3	18	17,7
Portata volumetrica d'acqua l/h	193	169	118	86	45

Raffrescamento: viene considerata l'efficienza ridotta causata dal flusso laminare

#### Calcolo dei dati di potenza

Fluido: Acqua

---

Raffrescamento

Temperatura di mandata: 14 | Portata volumetrica d'acqua (l/h): 169 | Temperatura aria ambiente (°C): 26 | Umidità relativa (%): 50

---

Tensione di comando

[V] 10 | [V] 8 | [V] 5,5 | [V] 4 | [V] 2

Tensione di comando V	10	8	5,5	4	2
Valore SFP Ws/m³	146	125	120	125	163
Portata d'aria m³/h	411	363	259	196	113
Potenza assorbita W	16,7	12,6	8,6	6,8	5,1
Corrente assorbita mA	172	130	89	70	53
Livello di pressione acustica dB(A)	38	36	27	20	20
Livello di potenza sonora dB(A)	46	44	35	28	28
Percentuale di glicole %	0				
Temperatura di mandata °C	14				
Temperatura di ritorno °C	18,3	18	17	16,2	15,3
Temperatura aria ambiente °C	26				
Umidità relativa dell'aria %	50				
Potenzialità di raffrescamento, totale W	859	781	591	461	256
Potenzialità di raffrescamento, sensibile W	859	781	591	461	256
Temperatura aria in ingresso °C	25,1	24,8	24,1	23,5	22,1
Temperatura aria in uscita °C	19,1	18,6	17,5	16,7	15,5
Portata volumetrica d'acqua l/h	169	169	169	169	169

### 4. Supporto da parte di Kampmann per la progettazione di convettori a pavimento che soddisfino le esigenze pratiche

- » Grazie al proprio metodo di misura ampliato DOE, Kampmann ha verificato con estrema precisione i dati tecnici e può mettere a disposizione informazioni dettagliate per un dimensionamento affidabile.
- » In questo modo, Kampmann può misurare anche i punti che si discostano dalla norma per poter fornire dati di progettazione autentici e affidabili per questi settori.
- » Usate il programma di progettazione di Kampmann! Il programma visualizza in modo esplicito quando gli apparecchi si trovano in un punto di progettazione efficiente con flusso turbolento.
- » Progettate gli apparecchi con una portata volumetrica d'acqua costante che garantisca un flusso turbolento in tutti i livelli di progettazione rilevanti. Ciò corrisponde alla pratica dei progetti in loco.

**Il consulente specializzato Kampmann è a vostra disposizione per personalizzare la progettazione in modo da soddisfare le esigenze pratiche del progetto!**