

ANALISI SPERIMENTALE DELL'EFFICACIA DI TERMOVENTILATORI PERSONALI: DAL RISPARMIO NEGLI *OPEN SPACE* ALLE IMPLICAZIONI PER L'AMBIENTE DOMESTICO

Maddalena Renier

Ingegnera, Responsabile di Laboratorio Comfort, De'Longhi Appliances

maddalena.renier@delonghigroup.com

INTRODUZIONE

L'evoluzione della progettazione termotecnica si è storicamente focalizzata sull'efficienza dei sistemi centralizzati e sull'ottimizzazione dell'involucro edilizio. Nonostante i progressi ottenuti, la gestione del comfort termico negli ambienti ad elevata complessità e a occupazione variabile, come gli *open space* contemporanei, permane una sfida aperta. Il mantenimento del *set point* impostato si scontra infatti con l'eterogeneità delle esigenze individuali e con la necessità di climatizzare volumi d'aria ampi e non sempre pienamente occupati.

L'uso di un termoventilatore personale ad integrazione del sistema centralizzato può rappresentare un'opportunità in tal senso, poiché consente di adattare le condizioni ambientali di prossimità alle proprie esigenze individuali. Ciò è vero solo se la progettazione del termoventilatore ha posto la persona al centro. Ci si riferisce quindi a un prodotto la cui selezione dei componenti è basata sull'effetto che essi generano in termini di campo di velocità e temperatura e, quindi, sul benessere termico indotto sulla persona.

Ne abbiamo già parlato in un precedente articolo pubblicato su Tekneco (Un nuovo approccio nella progettazione termotecnica: il termoventilatore da scrivania).

LA CAMPAGNA SPERIMENTALE

Sotto tale condizione, si è voluto valutare l'efficacia di un dispositivo personale a integrazione del sistema di riscaldamento centralizzato, sia in termini di benessere termico che di consumo energetico. In particolare, ci si è focalizzati nell'analisi di Capsule Desk, termoventilatore De'Longhi con 360 W di potenza nominale.

Sono stati coinvolte circa 50 persone, per i due terzi di genere maschile e principalmente compresi nella fascia di età 30-50 anni, tutti dipendenti di De'Longhi Appliances nella propria sede centrale di Treviso, seduti nel medesimo ufficio. Si tratta di due *open space* di dimensione 25 x 10 metri collocati in un'ala dell'edificio di recente ristrutturazione e caratterizzati dalla presenza di un'ampia parete vetrata orientata verso nord. Il sistema di riscaldamento centralizzato in uso è di tipo idronico,

basato sulla circolazione di acqua calda, ed è integrato da un sistema di ricambio e trattamento dell'aria con *set point* regolabile sulla mandata.

Durante tutta la durata del test il tasso di occupazione medio degli spazi è risultato essere del 50%, con il 20% delle scrivanie non occupate permanentemente e il 30% di personale in modalità lavoro agile.

La sperimentazione ha confrontato due settimane consecutive, tra febbraio e marzo 2025. Per ciascuna settimana, si è valutato il benessere termico dei partecipanti tramite questionari giornalieri e si è quantificato il consumo energetico.

Nella prima settimana si è ridotto da 22°C a 20°C il solo set-point della mandata di ricambio d'aria.

Nella seconda settimana si sono ridotti da 22°C a 20°C sia il *set point* della mandata di ricambio d'aria, sia il *set point* dei termostati. In contemporanea, ciascuna scrivania è stata fornita di Capsule Desk.

Le risposte ai questionari miravano a raccogliere dati soggettivi sulla sensazione termica lungo la scala Fanger e sul livello di soddisfazione o disagio percepito.

Per la quantificazione energetica, sono stati monitorati i consumi elettrici, termici e la temperatura esterna. I dati finali di consumo sono stati normalizzati sui Gradi Giorno per eliminare le fluttuazioni dovute alla diversa temperatura esterna registrata tra le settimane, garantendo la comparabilità.

RISULTATI E CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati soggettivi è emerso come l'utilizzo dei termoventilatori personali abbia permesso di compensare interamente la diminuzione del *set point* dell'impianto centralizzato. La sensazione termica media e le percentuali di soddisfazione sono rimaste sostanzialmente invariate durante le due settimane di test.

La comparazione dei consumi tra le settimane ha validato la sostenibilità economica della strategia. A seguito della normalizzazione sui Gradi Giorno, i consumi elettrici totali per il riscaldamento hanno evidenziato una diminuzione del 30% nella settimana in cui le scrivanie sono state dotate di un termoventilatore personale.

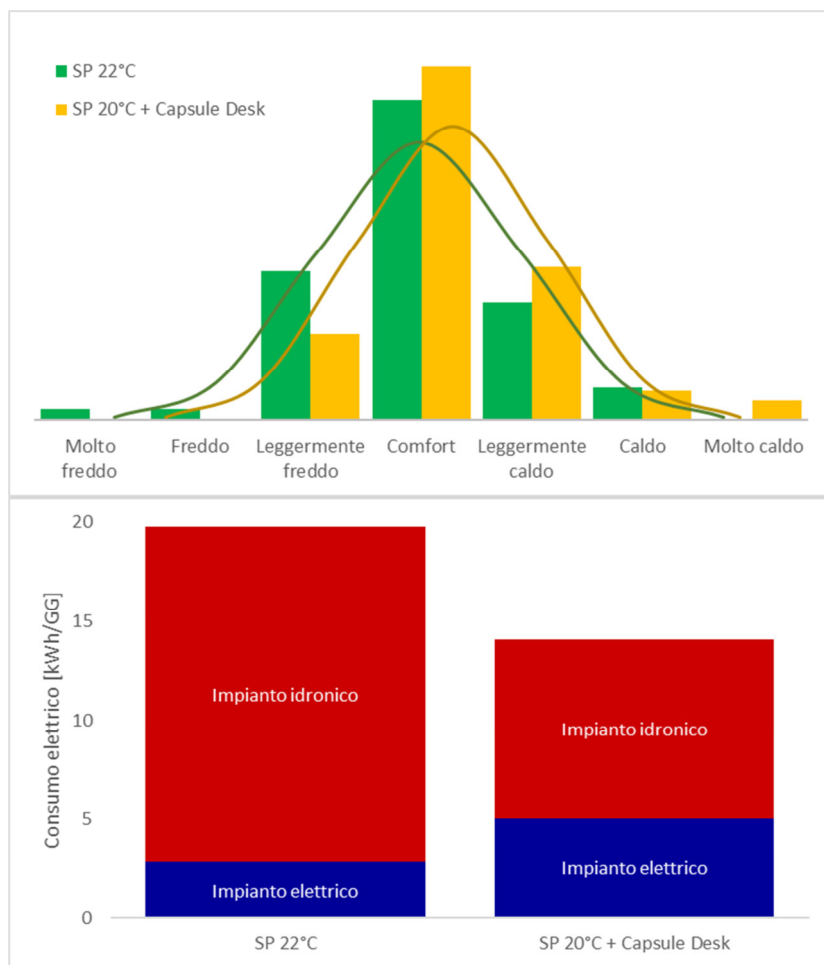


Figura 1: Sensazione termica rilevata (sopra) e consumi elettrici normalizzati misurati (sotto) durante le due settimane di test

Come è possibile osservare in figura, l'energia elettrica consumata dall'impianto idronico centralizzato è diminuita di circa il 50%, grazie all'abbassamento del *set point*. Di contro, l'energia elettrica consumata dell'impianto elettrico, inferiore alla termica nel computo totale, è aumentata a causa dell'attivazione dei dispositivi personali.

In definitiva, nel corso delle settimane di test, il livello di comfort è rimasto inalterato, nonostante la riduzione di 2°C del *set point*, ottenendo al contempo un risparmio energetico del 30% per il riscaldamento. Al successo hanno contribuito due elementi chiave. Da un lato, l'esistenza di un contesto operativo caratterizzato da ampi spazi e tasso di occupazione del 50%. Dall'altro, un

prodotto, Capsule Desk, sviluppato pensando all'effetto termico sulla persona.

È quindi necessario ridefinire il ruolo dell'impianto centralizzato, che dovrebbe agire come *baseload*, lasciando la gestione del picco e della variazione di preferenza ai dispositivi personali. In generale, il medesimo approccio può essere valido anche in ambiente domestico, in particolare per tutte le attività che prevedono una permanenza prolungata alla scrivania.

L'estensione dei risultati in ambito residenziale è, infatti, diretta, suggerendo un significativo potenziale di riduzione dei consumi energetici senza sacrificare il benessere termico.



Responsabile del Laboratorio Comfort di De'Longhi Appliances, Maddalena Renier coordina il team incaricato della validazione delle prestazioni e delle verifiche normative nel processo di sviluppo di un nuovo prodotto. Laureata con lode in Ingegneria Aerospaziale all'Università degli studi di Padova, da oltre 15 anni si occupa di fluidodinamica e scambi termici, identificando soluzioni progettuali che ottimizzano le prestazioni.

Mamma di due bambini, crede in un futuro sostenibile, per le persone, per i prodotti, per il pianeta.