

Piano di Attività e Progetto di Ricerca

Assegno di ricerca dal titolo: Studio di tecniche innovative per il comfort in edilizia e in automotive

Il Progetto è incentrato sullo studio numerico del comfort per la progettazione di tecniche innovative che riducano il costo energetico degli impianti, garantendo livelli ottimali di benessere termoigrometrico e di qualità dell'aria. La sfida odierna, anche alla luce dei problemi messi in luce dalla recente pandemia, è quella di garantire un sufficiente ricambio di aria e di ridurre la diffusione di eventuali patogeni, nell'ottica del sempre imperante risparmio energetico. In automotive, grazie alla transizione verso la mobilità elettrica cui stiamo assistendo in questi mesi, questo obiettivo di tipo win-win risulta imperante per gli spazi estremamente ristretti e perché il risparmio energetico è vitale data la disponibilità finita della fonte energetica immagazzinata dalle batterie. L'innovatività del progetto risiede sia nell'integrazione dei due aspetti di benessere che gli impianti tradizionali non sempre riescono a fornire, sia perché le tecniche utilizzate e gli impianti oggetto di studio sono nuovi ed originali. Verranno considerati infatti sistemi di distribuzione dell'aria tramite cassette al soffitto in combinazioni che riescano a produrre "isole di flusso" in prossimità dei singoli occupanti la stanza. Negli ambienti condizionati verranno studiati opportuni sistemi per ridurre la diffusione di un agente patogeno da un'isola all'altra e per garantire al contempo livelli di CO₂ adeguati. L'energia consumata da questi sistemi innovativi verrà confrontata con quella consumata da sistemi tradizionali. Le tecniche descritte verranno applicate anche in campo automotive, dove i vincoli più stringenti relativi a spazi e condizioni al contorno comporteranno ulteriori sfide.

Per raggiungere lo scopo della ricerca illustrato si propone all'assegnista il seguente piano di attività, suddiviso in due fasi:

- Studio di impianti di immissione dell'aria a soffitto tramite tecniche CFD allo scopo di ottimizzare la disposizione dei flussi in ingresso per fornire livelli di comfort in prossimità delle postazioni occupate. In questa fase l'assegnista studierà diverse configurazioni dei flussi in ingresso e in uscita in ambienti di lavoro quali studi, mense e aule universitarie. Lo scopo di questa fase dell'attività è di mettere a punto tecniche di ottimizzazione per affiancare il design, ma anche di fornire parametri che possano essere integrati in sistemi di simulazione a parametri concentrati per l'analisi energetica. I parametri forniti sono i coefficienti di scambio termico e indici di benessere. Queste tecniche verranno estese anche all'ambiente automotive, mettendo a fuoco similitudini e differenze.
- Studio di sistemi innovativi di accumulo termico (ad esempio PCM) per il pre-condizionamento o per il raffrescamento a basso consumo energetico. Le tecniche CFD messe a punto nella prima fase della ricerca verranno utilizzate per estendere lo studio anche alla parte degli impianti utilizzati per il condizionamento. Gli impianti innovativi riguarderanno regimi di cambiamento di fase dallo stato solido allo stato liquido e viceversa. Tali meccanismi verranno studiati tramite CFD per ottimizzare l'impianto e poi integrati allo studio degli ambienti climatizzati tramite passaggio di opportuni parametri. La sfida principale di questa seconda fase sta nella complessità dello studio, che richiede la messa a punto di nuovi modelli per la simulazione della fusione.