



Decarbonizzazione ed efficienza energetica negli edifici: caso studio

.....
Benedetta Gaglioppa, EGE SECEM

La decarbonizzazione, l'obiettivo cruciale per ridurre le emissioni di gas serra e mitigare i cambiamenti climatici, richiede una serie di azioni sinergiche, interventi e programmi. In questo articolo, sarà esplorato uno dei temi centrali per il raggiungimento di tale obiettivo: l'efficienza energetica degli edifici non intesa come unico fine, ma vista in sinergia ed interazione con gli altri requisiti che un edificio deve soddisfare per perseguire i suoi obiettivi di funzionalità e sostenibilità ambientale, economica e sociale. Per illustrare questo concetto, si considera inizialmente un caso studio specifico, un edificio esistente ad uso direzionale adibito ad uffici situato a Roma.

Recupero di calore e comfort termico per la sostenibilità degli edifici

L'edificio, situato in una zona direzionale di Roma, è caratterizzato da una superficie di circa 5000 metri quadrati distribuiti su sette piani. La struttura è progettata per scopi diversificati, con una distribuzione dello spazio che include uffici, archivi e locali tecnici. Gli uffici occupano la maggior parte dell'edificio, con una superficie di circa 4400 metri quadrati, e sono concepiti per l'impiego di diverse organizzazioni o aziende.

Lo stabile include anche una sezione dedicata agli archivi, con una superficie di circa 350 metri quadrati. Questo spazio è adibito alla conservazione e

all'archiviazione di documenti e materiali importanti.

Un'altra parte dell'immobile, con una superficie di circa 180 metri quadrati, è riservata ai locali tecnici: questi spazi sono fondamentali per il funzionamento e la manutenzione dell'infrastruttura dell'edificio. Si ha anche un piano panoramico, che offre una vista sulla zona circostante. Questo spazio, con una superficie di circa 350 metri quadrati, può essere utilizzato per riunioni o eventi speciali.

L'edificio è dotato di sistemi di climatizzazione e ventilazione avanzati per garantire il comfort degli occupanti e rispondere alle esigenze di efficienza energetica. La climatizzazione degli spazi interni è gestita attraverso unità VRF (Variable Refrigerant Flow) indipendenti, allocate per ciascun semipiano. Questo sistema offre un controllo altamente personalizzato della temperatura e della ventilazione per ciascun settore dello stabile. L'uso di unità VRF consente di ottimizzare il raffreddamento e il riscaldamento in modo efficiente dal punto di vista energetico.

Per assicurare una ventilazione adeguata e migliorare la qualità dell'aria interna, sono presenti unità ventilanti con recuperatore entalpico. Queste unità consentono di scambiare l'aria con l'esterno mentre recuperano energia termica e umidità dall'aria esausta, contribuendo a mantenere condizioni interne confortevoli ed efficienti.

Tali sistemi avanzati di climatizzazione e ventilazione rappresentano un elemento essenziale per garantire il benessere degli occupanti dell'edificio, ridurre i consumi energetici e contribuire alla sostenibilità ambientale. L'uso di unità VRF indipendenti e di unità ventilanti con recuperatore entalpico consente una gestione efficiente degli ambienti interni, creando un ambiente di lavoro o di utilizzo più confortevole e sostenibile.

In questo contesto, la gestione degli impianti rappresenta un elemento cruciale per adattare le condizioni interne alle mutevoli esigenze dell'edificio e degli occupanti. Questo è particolarmente rilevante dato che la struttura dispone di una facciata prevalentemente vetrata, che porta a significative variazioni di carico termico e irraggiamento durante il corso della giornata, creando diverse condizioni di comfort termico per gli utenti.

Gli impianti devono essere gestiti in modo intelligente per garantire il benessere degli occupanti e l'efficienza energetica. Questo significa che la climatizzazione e la ventilazione devono essere adattate alle condizioni ambientali esterne e alle esigenze interne, considerando la distribuzione variabile di irraggiamento e calore lungo la giornata.

La gestione già disponibile consente di regolare la temperatura in modo specifico per ciascun semipiano attraverso le unità VRF, e, allo stesso tempo, di ottimizzare la ventilazione, garantendo un flusso costante di aria

fresca all'interno dell'edificio.

Non è previsto un sistema di monitoraggio delle condizioni ambientali da remoto.

Diagnosi Energetica e Retro-Commissioning per la Certificazione LEED Existing Building O&M

L'intervento condotto nell'edificio è consistito nell'attività di diagnosi energetica e Retro-commissioning degli impianti. Queste azioni sono parte integrante del processo di certificazione dell'edificio secondo il protocollo internazionale di sostenibilità LEED per costruzioni esistenti.

LEED, acronimo di "Leadership in Energy and Environmental Design," è il sistema più diffuso di certificazione internazionale per edifici che promuove la progettazione, la costruzione e la gestione sostenibili. Il protocollo LEED EB:O&M, ovvero "Existing Buildings: Operations and Maintenance" (Gestione e Manutenzione), è specificamente incentrato sulla valutazione delle prestazioni di fabbricati esistenti al fine di migliorare la loro sostenibilità e l'efficienza energetica.

L'approccio all'edificio, attraverso questi protocolli, stimola a considerare e perseguire obiettivi ampi di sostenibilità; il protocollo infatti stabilisce rigorosi criteri di valutazione, tra cui l'efficienza energetica, la gestione responsabile dell'acqua, la qualità dell'aria interna, la gestione dei rifiuti e altre metriche

ambientali. L'obiettivo principale è ridurre l'impatto ambientale complessivo e promuovere pratiche di gestione sostenibile.

In analogia a quanto richiesto nella versione per le nuove costruzioni con il processo di Commissioning, per gli edifici esistenti è richiesta una diagnosi energetica come prerequisito per valutare lo stato dell'edificio e degli impianti e l'attività di Retro-Commissioning sugli impianti come crediti opzionali.

Nel caso dell'immobile sito a Roma, la diagnosi energetica e il Retro-Commissioning degli impianti hanno rappresentato un passo significativo verso una maggiore consapevolezza sulla gestione degli impianti e dei consumi energetici e verso il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità richiesti dal cliente.

Il Retro-Commissioning e la Certificazione LEED EB:O&M

Il Retro-Commissioning è una pratica di ingegneria e gestione che mira a ottimizzare le prestazioni di un edificio esistente, in particolare dei suoi sistemi di riscaldamento, ventilazione, aria condizionata e controllo ambientale. L'obiettivo principale è garantire che gli impianti siano adeguati alle richieste attuali in termini di dimensionamento, installazione e gestione per massimizzare l'efficienza energetica, migliorare il comfort degli occupanti e ridurre gli sprechi.

Nel contesto della certificazione LEED EB:O&M, il Retro-Commissioning è un elemento chiave e prevede i seguenti passi.

- **Identificazione e Valutazione:** durante questa fase, vengono identificate e valutate le opportunità di miglioramento delle prestazioni degli impianti esistenti. La valutazione comprende un'analisi dettagliata dei sistemi di riscaldamento, ventilazione, aria condizionata e controllo ambientale.
- **Implementazione delle Migliorie:** Sulla base delle informazioni raccolte nella fase di valutazione, vengono attuate le migliori raccomandate. Queste possono includere aggiornamenti dell'hardware, ottimizzazione dei controlli, aggiunta di tecnologie più efficienti e altre azioni volte a massimizzare l'efficienza energetica e il comfort degli occupanti.
- **Verifica delle Prestazioni:** Una volta completate le migliorie, vengono condotti test e monitoraggi per verificare che i sistemi ora funzionino in modo efficiente e che gli obiettivi di prestazione siano stati raggiunti. Questa fase è cruciale per garantire il successo del retro-commissioning.
- **Se il processo ha portato a miglioramenti significativi nelle prestazioni ambientali dell'edificio, può contribuire al raggiungimento dei punti necessari per la certificazione LEED EB:O&M.** Questa certificazione riconosce gli sforzi compiuti per aumentare la sostenibilità e l'efficienza di edifici esistenti.

Applicazione delle attività al caso studio

Durante la fase di misurazione, si è notato un problema cruciale: tutti i recuperatori di calore funzionavano costantemente alla massima velocità, fornendo un flusso d'aria massimo in qualsiasi condizione. Ciò ha creato incongruenze nelle condizioni di comfort, specialmente durante l'estate, quando un eccesso di calore entrava nell'edificio, obbligando l'impianto di ricircolo ad operare al massimo per raffreddare l'ambiente. Inoltre, l'impianto non prevedeva serrande di taratura nelle parti terminali dei circuiti e i canali avevano percorsi non lineari.

Questi problemi sottolineano l'importanza della manutenzione e della gestione degli impianti, in particolare per gli edifici commerciali.

Un'altra sfida emersa è stata la mancanza di comfort termico, aggravata dal sovra-dimensionamento degli impianti di trattamento dell'aria. L'edificio era stato progettato per una capienza stimata di 500 persone, ma nel periodo di diagnosi solo circa 300 ne occupavano effettivamente gli spazi. Questa discrepanza sottolinea l'importanza di un adeguato processo di verifica dei requisiti e di gestione degli impianti, considerando le esigenze reali degli occupanti e garantendo che gli obiettivi di efficienza energetica siano sempre verificati.

Va notato, infine, che l'edificio era di

tipo multitenant, con il proprietario dell'immobile diverso dagli occupanti. In queste situazioni i vari soggetti hanno spesso obiettivi e responsabilità diverse, e questo rende fondamentale la comunicazione e la collaborazione tra le parti interessate. Il rischio, altrimenti, è che a farne le spese sia la durabilità dei sistemi installati e il benessere delle persone che lavorano nell'edificio.

La campagna di misurazione ha dimostrato che i recuperatori di calore potevano funzionare in modo più efficiente, riducendo la velocità di funzionamento dalla alta alla media, mantenendo i requisiti minimi di ventilazione con aria esterna. Questo ha portato a un risparmio energetico significativo, superiore al 20% della quota di consumi legata agli impianti di ventilazione.

Ulteriori risparmi energetici sarebbero stati possibili tramite l'implementazione di serrande di taratura e l'ottimizzazione dei layout dei canali. Tuttavia, durante l'analisi, si è dato la priorità ad altri interventi.

Considerazioni finali sulla decarbonizzazione degli edifici

Questo caso studio evidenzia la complessità della decarbonizzazione degli edifici e l'importanza di considerare aspetti multidisciplinari.

Oltre all'efficienza energetica, è fon-

damentale monitorare il comfort interno, l'uso dell'acqua e considerare l'impatto ambientale dei materiali utilizzati negli impianti e nella costruzione al fine di considerare la sostenibilità e l'impatto ambientale dell'edificio nel modo più completo possibile.

Nella valutazione dei possibili interventi, diventa cruciale adottare un approccio che includa l'intero ciclo di vita (Life Cycle Assessment) per comprendere appieno l'impatto ambientale complessivo di un edificio o di un impianto. Come per le valutazioni energetiche, anche questo approccio multidisciplinare è complesso e richiede innanzitutto una definizione chiara dei confini dell'analisi, che possono riguardare la scelta di uno specifico impianto o l'intero edificio.

In questo modo l'obiettivo di efficienza energetica può essere affiancato e completato con gli altri obiettivi di sostenibilità per puntare ad un approccio il più possibile multidisciplinare e che permette di usare le conoscenze e gli strumenti a nostra disposizione per la gestione consapevole e sostenibile degli edifici.

