Contenuto archiviato il 2024-06-18

Simulation Enhanced Integrated Systems for Model-based Intelligent Control(s)

Risultati in breve

Nuovi approcci per il controllo degli edifici basato sulla simulazione

Le sfide scientifiche e tecniche associate all'ottimizzazione dell'efficienza energetica negli edifici esistenti sono numerose. Un'iniziativa finanziata dall'UE ha sviluppato un innovativo sistema di controllo degli edifici basato sulla simulazione che colmerà il divario tra la progettazione di un edificio e le sue effettive prestazioni operative.

ECONOMIA DIGITALE

CAMBIAMENTO CLIMATICO E AMBIENTE

ENERGIA

© pikaczy, Shutterstock

Recenti studi hanno dimostrato che l'impiego di sistemi intelligenti di controllo predittivo, piuttosto che di tradizionali sistemi di controllo basati sulla reattività, ha il potenziale di ottenere significativi risparmi energetici negli edifici. Al momento, riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria (HVAC) rappresentano fino al 50 % del consumo energetico degli edifici. Inoltre, l'analisi dei sistemi HVAC mostra anche che è possibile realizzare notevoli risparmi energetici adottando una rilevazione e diagnostica dei guasti automatica.

Il progetto EINSTEIN, finanziato dall'UE, ha utilizzato la rilevazione e diagnostica dei guasti per sviluppare nuove strategie da impiegare nei sistemi di controllo degli edifici basati sulla simulazione. Il sistema sviluppato non solo elimina gli errori tra le condizioni «come costruito» e «come progettato», ma utilizza inoltre l'analisi

predittiva per determinare le prestazioni dell'edificio prendendo in considerazione l'impatto delle condizioni atmosferiche e l'uso degli occupanti.

Sviluppo di strategie per il controllo degli edifici

I partner del progetto hanno sviluppato tre strategie di controllo legate alla rilevazione e diagnostica dei guasti: previsione delle prestazioni degli edifici, ottimizzazione e rilevazione dei guasti. «Mentre la rilevazione e diagnostica dei guasti è generalmente la prima fase per la "correzione" di problemi inerenti agli edifici, i secondi e terzi algoritmi costituiscono ciò che viene descritto come soluzione di controllo predittivo basato su modello», afferma il coordinatore del progetto, la dott.ssa Ruth Kerrigan. «Il controllo predittivo basato su modello, in sostanza, prevede e ottimizza dinamicamente le prestazioni degli edifici al di là del tipico controllo moderno basato su regole.»

Le strategie di controllo sono state testate e perfezionate utilizzando un'ampia gamma di siti dimostrativi, grazie al coinvolgimento di edifici residenziali e uffici commerciali in Irlanda e in Scozia. I ricercatori hanno inoltre testato un sistema a circuito aperto per la rilevazione dei guasti, la rilevazione dei guasti basata su segnale per impianti di riscaldamento in un tipico edificio residenziale e la rilevazione basata su regole a partire da dati reali. Secondo la dott.ssa Kerrigan: «Tutti i test hanno portato a prestazioni degli edifici migliori in termini di consumo energetico e/o costi, senza pregiudicare in alcun modo il comfort degli utenti».

Creazione di algoritmi

I ricercatori hanno anche creato e testato algoritmi di rilevazione e diagnostica dei guasti e di controllo predittivo basato su modello per determinare i benefici da essi offerti in confronto alle tradizionali strategie di controllo degli edifici. Gli algoritmi sviluppati da EINSTEIN sono stati testati su dati acquisiti da edifici reali per la rilevazione e diagnostica dei guasti, nonché come modelli avanzati calibrati (ACM) basati su edifici esistenti per il controllo predittivo basato su modello. «Gli ACM sono modelli dinamici di simulazione degli edifici calibrati per garantire un'accurata influenza sulle prestazioni reali degli edifici che rappresentano», spiega la dott.ssa Kerrigan.

Gli algoritmi di controllo predittivo basato su modello sviluppati per i modelli hanno originato risparmi energetici compresi tra il 15 e il 17 %, con risparmi in termini di costi energetici associati con tali algoritmi compresi tra il 35 e il 40 %. «Sebbene sia difficile associare un preciso risparmio energetico e sui costi con l'attuazione degli algoritmi di rilevazione e diagnostica dei guasti, tutti i test hanno portato con successo all'individuazione automatica dei guasti», afferma la dott.ssa Kerrigan. «Ciò consente di evitare sprechi di energia e denaro e, probabilmente, ridurrà la possibilità di generare disagi per gli utenti a causa di guasti meccanici.»

Eliminazione del divario tra le prestazioni

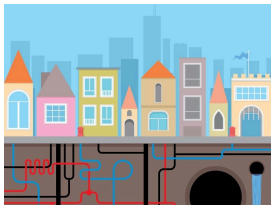
I vantaggi associati con i modelli operativi per la rilevazione e diagnostica dei guasti e il controllo predittivo basato su modello comprendono la possibilità di monitorare e diagnosticare in modo efficace le discrepanze tra l'intento di progettazione e le prestazioni operative (spesso definito «divario tra le prestazioni»). Sono inoltre adattabili alle modifiche apportate agli edifici o al funzionamento del sistema (in confronto agli approcci basati esclusivamente sui dati). Sostiene la dott.ssa Kerrigan: «I modelli sono inoltre in grado di simulare diverse situazioni di controllo, riconoscendo l'attuale risposta del sistema e consentendo l'ottimizzazione delle strategie di controllo mediante l'impiego di feedback sulle prestazioni reali e dati meteorologici concreti».

EINSTEIN andrà a vantaggio dei responsabili edili fornendo loro una gestione degli edifici più efficiente in modo continuativo, oltre a una maggiore flessibilità di controllo tramite sistemi di gestione degli edifici. «Il progetto contribuirà inoltre alla ricerca futura creando partenariati tra il mondo industriale e quello accademico, sviluppando un prototipo di quadro intelligente per il controllo degli edifici e applicando la previsione delle prestazioni e l'ottimizzazione dei controlli», conclude la dott.ssa Kerrigan.

Parole chiave

EINSTEIN | efficienza energetica | rilevazione e diagnostica dei guasti automatica | controllo predittivo basato su modello | modelli avanzati calibrati (ACM)

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Un sistema di controllo intelligente incrementa l'efficienza delle reti di teleriscaldamento

31 Gennaio 2020

La nuova tecnologia delle batterie immagazzina elettricità da fonti rinnovabili per garantire l'autosufficienza europea

3 Luglio 2020

Una soluzione intelligente per superare in astuzia le minacce cibernetiche

20 Luglio 2018

Un pacchetto di strumenti «integrabile» per fornire intelligenza alle reti di distribuzione passive di oggi

16 Aprile 2022

Informazioni relative al progetto

EINSTEIN

ID dell'accordo di sovvenzione: 611012

Progetto chiuso

Data di avvio
1 Gennaio 2014

Data di completamento
31 Dicembre 2017

Finanziato da
Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

Costo totale
€ 590 423,01

Contributo UE
€ 590 423,01

Coordinato da
INTEGRATED ENVIRONMENTAL SOLUTIONS LIMITED
United Kingdom

Ultimo aggiornamento: 12 Giugno 2018

Permalink: https://cordis.europa.eu/article/id/230798-new-approaches-for-simulationbased-building-control/it

European Union, 2025