IAQ-Sana Domi: monitoraggio della qualità dell'aria indoor per una piattaforma integrata per la degenza di pazienti con patologie complesse

Proambiente ha progettato, realizzato e testato, in laboratorio e in campo, un sistema di monitoraggio della qualità dell'aria in ambiente indoor (IAQ-Sana Domi) integrato in un armadio salvavita tecnologico chiamato Sisto (prodotto da HeCarelt!, startup di Torreggiani S.p.a.).Il monitoraggio serve a ottimizzare il funzionamento dell'impianto di aerazione (WMC) e dei moduli di filtraggio e sanificazione in funzione delle letture dei sensori installati (temperatura, umidità, anidride carbonica, particolato, composti organici volatili) e in ottica di sostenibilità energetica e uno efficiente delle risorse.
IAQ-Sana Domi fornisce inoltre informazioni sul funzionamento del sistema di ricambio aria (portata di mandata e ripresa). Il funzionamento dei moduli di sensing è stato ottimizzato tramite confronto con sistemi di alto livello, e l'attività di sviluppo ha riguardato anche la gestione del dato, degli errori, e la comunicazione con la WMC sia in modalità cablata che wireless.

Laboratorio	PROAMBIENTE
Area di specializzazione	Edilizia e Costruzioni, Energia e Sostenibilità, Salute e Benessere
Referenti	Francesco Marucci, Francesco Suriano
Keyword	monitoraggio indoor, smart buildings, telemedicina, qualità dell'aria

"Monitoraggio dell'IAQ per la gestione smart di spazi confinati e sanificati"



Fig. 1: Sistema IAQ-Sana Domi (dx), armadio Sisto con dashboard (sx) - Credits to HecareIt!



Fig. 2: IAQ-Sana Domi - Credits to Hecarelt!

Descrizione

Proambiente ha progettato e sviluppato un sistema custom per il monitoraggio della qualità dell'aria in ambiente indoor (IAQ-Sana Domi) e di parametri di ricambio d'aria (portata di mandata e ripresa) con le seguenti caratteristiche:

• piattaforma SBC (Single Board Computer) per la gestione del sistema e la comunicazione con la dashboard dell'armadio Sisto;
• set sensori per il monitoraggio e la quantificazione dei seguenti composti: anidride carbonica, temperatura e umidità relativa, portata aria, particolato (PM 1, PM 2.5, PM 10), composti organici volatili totali (TVOCs);
• comunicazione - wifi o cablata - via protocollo mqtt;
• box sensori in stampa 3D con plastica riclclata.

In questo sviluppo di sistema è stata curata:

• l'integrazione elettronica: sono state progettate e prodotte 2 schede PCB custom per gestire cablaggi e la gestione dei segnali da e verso il set sensori;
• l'integrazione meccanica: è stato progettato e prodotto il case per il set sensori;
• l'integrazione software: è stato sviluppato e testato il codice per l'acquisizione dei dati dal set sensori, la gestione della comunicazione e degli errori nel ciclo di funzionamento.

IAQ-Sana Domi è stato testato dal punto di vista funzionale, della comunicazione e delle performance dei moduli di sensing sia in laboratorio che in campo, e successivamente installato in ambiente rilevante da Hecarelt!, startup di Torreggiani S.p.a.

Aspetti innovativi

Aspetto innovativo di IAQ-Sana Domi è la sua piena integrazione con un sistema per la degenza di pazienti con patologie complesse (progetto Sana Domi), sviluppato in un'ottica di telemedicina oltre che di gestione ottimale delle risorse energetiche.
Il pieno controllo - elettronico, meccanico, software - di IAQ-Sana Domi permette di sperimentare e applicare effettivamente l'utilizzo dei moduli di sensing nella gestione dell'impianto di aerazione WMC e dei moduli di filtraggio e sanificazione (TVOCs e PM).
La collaborazione Proambiente - CNR (Istituto ISAC) ha portato a test comparativi con strumentazione di riferimento, al fine di ottimizzare l'affidabilità del dato e il funzionamento in ambiente rilevante.
L'utilizzo del set sensori in ambiente operativo (strutture ASP Terre di Castelli) permetterà di valutare il funzionamento di IAQ-Sana Domi per periodi dell'ordine dell'anno, e inserire ulteriori procedure di gestione di sistema. Il funzionamento continuativo per lunghi periodi da la possibilità di realizzare una ottimizzazione mirata del sistema per ambienti confinati e sanificati.

Applicazioni

IAQ-Sana Domi, già applicato in ambito sanitario, può essere customizzato e modificato (p.es. set sensori, tipo di comunicazione) per il monitoraggio di ambienti confinati dove sia necessaria l'interoperabilità con sistemi di aerazione HVAC o equivalenti (p.es. edifici di nuova generazione, scuole, luoghi di aggregazione).
La possibilità di effettuare test specifici in collaborazione con il CNR permette di valutare il funzionamento dei sensori in correlazione con strumentazione di alto livello, di ampliare il range di applicazione e di migliorare la robustezza del dato fornito.



Fig. 3: Armadio Sisto (sx), sistema IAQ-Sana Domi (dx), dashboard Sana Domi (bottom)

Esempio di applicazione

Integrazione del sistema IAQ-Sana Domi come parte del sistema modulare in grado di trasformare una qualsiasi stanza, compresa quella di una comune abitazione, in un luogo isolato e sanificato.

Sistema installato per periodi superiori ai 12 mesi in strutture dell'ASP Terre di Castelli.

Partner coinvolti	HecareIt!, startup di Torreggiani S.p.a. CNR-ISAC Bologna
Tempi di realizzazione	3 mesi/uomo
Livello di maturità tecnologica	TRL 8 - sistema completo e validato
Valorizzazione applicazione	Il laboratorio è a disposizione di partner aziendali e stakeholders pubblici o privati per ulteriori applicazioni del sistema sviluppato.

PROAMBIENTE



PROAMBIENTE S.C.r.l. è un Laboratorio di Ricerca industriale del Tecnopolo Bologna CNR, accreditato alla Rete Alta Tecnologia Emilia-Romagna e associato a 5 Clust-ER regionali (Greentech, Agrifood, Build, Tourism, Urban). Nasce nel 2003 come organismo di ricerca senza finalità di lucro, a partecipazione pubblico-privata (CNR, UNIFE e 9 imprese della Regione).

La responsabilità di PROAMBIENTE è avvicinare le imprese al mondo della ricerca proponendo processi di Trasferimento Tecnologico e servizi di Ricerca industriale. La sua mission è creare innovazione per conoscere e proteggere l'ambiente, tramite azioni di monitoraggio e proposte di soluzioni sostenibili per le tematiche acqua, adattamento climatico, agricoltura, aria, energia e mobilità sostenibile. Grazie a una stretta collaborazione con il CNR, l'Ecosistema dell'innovazione e i soci, sviluppa prodotti e offre servizi che rispondono alle esigenze attuali e future del mondo industriale e imprenditoriale. Inoltre, partecipa a varie progettualità regionali, nazionali ed europee per contribuire allo sviluppo ambientale, economico e sociale. In 10 anni, PROAMBIENTE ha partecipato a 28 progetti di ricerca, fornito più di 150 servizi alle imprese e assunto 27 ricercatori.

Il settore fondamentale è quello dello sviluppo di nuovi sensori, strumentazioni e piattaforme di misura, nonché la messa a punto di sistemi integrati di acquisizione ed elaborazione dati orientati alla soluzione di problematiche e sfide ambientali. Oltre allo sviluppo di tecnologie, PROAMBIENTE offre una vasta gamma di servizi e consulenze mettendo in campo strumentazioni, laboratori e know-how.

Sito web	http://www.consorzioproambiente.it
Direttore	Antonella Poggi
Data pubblicazione	06/03/2023