

Borse di dottorato di ricerca finanziate da Regione Lombardia nell'ambito dell'Accordo di collaborazione con ENEA/Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo sostenibile (DGR n. 7792 del 17/01/2018 e 5321 del 4/10/2021).

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

Dottorato in: Ingegneria e scienze applicate.

Asad Hussein: Sviluppo di architetture basate su sensori per la raccolta efficiente di misure.

Abstract

Il settore residenziale contribuisce a circa il 30-40% del consumo globale di energia. Gestire e comprendere il comportamento riguardante il consumo di elettricità domestica è una sfida vitale e aperta per molti ricercatori. Molte iniziative e ricerche sono state intraprese per ridurre il consumo di energia e il carico elettrico sulle singole famiglie. Tra le diverse misure di risparmio energetico, il cambiamento del comportamento di utilizzo dell'energia da parte dei consumatori ha ricevuto un'attenzione alta poiché influisce in modo significativo sul consumo quotidiano di energia senza creare alterazioni. L'Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e il Sostenibile Anche lo Sviluppo Economico (ENEA) sta lavorando per raggiungere obiettivi simili concentrandosi principalmente sull'efficienza energetica, sul miglioramento del clima e dell'ambiente e sulle fonti di energia rinnovabili.

Il lavoro presentato in questa tesi fa parte di un'iniziativa di ricerca congiunta tra l'Università degli Studi di Bergamo e l'ENEA con due obiettivi primari di ricerca.

Il primo obiettivo era l'aggregazione dei dati dai sensori e l'integrazione con DHOMUS (una piattaforma di stoccaggio ENEA). Questo obiettivo è stato raggiunto sviluppando una piattaforma modulare a bassa potenza e un'applicazione IoT per parametri ambientali acquisizione tramite il dispositivo di rilevamento e integrazione con la piattaforma DHOMUS.

Il secondo obiettivo era la disaggregazione dei consumi energetici dei dati acquisiti in modo che possa essere utilizzato per facilitare la comprensione da parte dei consumatori del comportamento tenuto sul consumo energetico. Inoltre, abbiamo ideato anche analisi statistiche a livello di apparecchiature basate su estrazioni di caratteristiche. Inoltre, abbiamo sviluppato previsioni per il consumo orario di energia basate su algoritmi di apprendimento automatico.

Per valutare l'efficacia degli approcci sviluppati sono stati utilizzati i dati acquisiti DHOMUS con due diversi set di dati temporali. I risultati indicano che la soluzione sviluppata si è dimostrata efficace nel migliorare la conoscenza dei consumi energetici degli utenti in modo efficiente, contribuendo al risparmio energetico.

Publicazioni

- Locatelli P., Hussain A., Pedrana A., Pezzoli M., Traversi G., Re V., "Winter: A Novel Low Power Modular Platform for Wearable and IoT Applications". Proceedings of Applications in Electronics Pervading Industry, Environment, and Society, ApplePies 2020 (virtual, online). Lecture Notes in Electrical Engineering, vol. 738, pp. 62-68.
- Asad Hussain, Jacopo Cimaglia, Sabrina Romano, Francesco Mancini, Valerio Re, "Data-Driven Disaggregation Method for Electricity Based Energy Consumption for Smart Homes", Proceedings of 77th ATI Congress - Italian Thermotechnical Association, September 12 to 14, Bari, Italy. Journal of Physics: Conference Series, 2022, 2385(1), 012006.
- Matteo Caldera, Asad Hussain, Sabrina Romano, Valerio Re, "Energy Consumption Patterns Detecting Technique for Household Appliances for Smart Homes Platform", Energies, 2023, 16(2), 824.

Convegni

Eventi di disseminazione dei risultati scientifici:

- Workshop ENEA tenuto al Kilometro Rosso in Bergamo dal 30 novembre al 2 dicembre 2022 dal titolo "Percorsi di Transizione per Città e Territori - Urban Transition Pathway" organizzato da ENEA Divisione Smart Energy (TERIN-SEN).