

La ricerca di CSP sullo Smart Building

Il costo dell'energia e la sensibilità ecologica legata alla necessità di ridurre consumi ed emissioni hanno favorito lo sviluppo integrato di nuove tecnologie ICT applicate alla gestione automatizzata e alla misurazione della capacità energivora degli edifici. Sensori che rilevano le condizioni "ambientali" di un immobile, sono connessi tra loro con reti a banda larga wireless che permettono il dialogo all'interno della WSN - wireless sensor network - per il confronto e l'invio dei dati a un centro di elaborazione. Ponderate le misure dei sensori, il sistema invia comandi che, a seconda dei contesti applicativi, possono bilanciare il consumo energetico tra fonti tradizionali e cogenerate; regolare la temperatura interna a un ambiente gestendo i dispositivi con particolari strategie automatizzate; fornire informazioni elaborate in modo da permettere consapevolezza sulle strategie di riduzione dei consumi agli utenti; rivoluzionare il concetto di sensore, considerando che una rete di webcam, messe a tutela del territorio, possono fornire dati di rilevanza ambientale o di servizio, se installate in un edificio. E' in questo quadro che CSP ha aperto filoni di ricerca e progettuali legati agli universi dello smart building, smart metering, smart grid e portati avanti contestualmente da diverse aree di CSP specializzate in ambiti come le infrastrutture di rete, internetworking, wireless sensor networks, sensoristica, GreenIT e piattaforme IoT - Internet of things -.

La ricerca sulla Building Automation: il progetto Daimon

Una serie di sensori per la misurazione di dati come umidità, temperatura, illuminamento degli spazi, definiscono una serie di azioni grazie all'intelligenza applicata all'edificio. La rete di sensori infatti, è collegata attraverso un'architettura wireless che ne permette il dialogo, la valutazione e il confronto dei dati. Una volta che il sistema ha definito le condizioni esistenti, comunica a una serie di impianti, termosifoni, coperture delle finestre, sistema di condizionamento, i comandi necessari a modificare i parametri rilevati. L'obiettivo è infatti quello di abbattere i consumi energetici mantenendo tuttavia invariate le condizioni di benessere per gli utenti. Chiudere o aprire automaticamente una tenda, diminuendo l'illuminamento, permette infatti di controllare il calore, la luce, l'umidità, risparmiando energia per raffreddamento d'estate, luce elettrica per illuminare gli spazi, o il riscaldamento, d'inverno.

Il progetto Daimon ha quindi, in sostanza, consentito lo sviluppo di un ambiente "controllato" da un sistema che prevede sensori, reti wireless e automazioni in grado di modificare i principali vettori energetici per:

- garantire un uso efficiente dell'energia, in termini di risparmio e ottimizzazione nell'uso;
- consentire l'interazione uomo-macchina necessaria a ottimizzare, grazie alle attuazioni, la dinamica di rapporto tra la percezione individuale delle condizioni interne a un edificio - caldo, freddo, umido - e il reale consumo energetico per modificarle.

DAIMON è un progetto realizzato nell'ambito delle attività del Polo di Innovazione Edilizia Sostenibile e Idrogeno - Polight, finanziato nell'ambito del POR FESR 2007/2013 della Regione Piemonte.





La ricerca sulle Smart Grid: il progetto BEE

Le smart grid (o reti intelligenti) costituiscono l'evoluzione del sistema di distribuzione elettrica tradizionale, poiché integrano le potenzialità dell'ICT con nuove forme di co-generazione in particolare da energie rinnovabili, come eolico, solare, geotermico... fonti che presentano problemi di aleatorietà, discontinuità determinata dalla fonte naturale da cui originano.

Nate come nuova forma di gestione dei consumi energetici, dimensionati in particolare sul livello di un isolato o quartiere, le smart grid locali puntano a operare l'ottimizzazione e il bilanciamento dei flussi di energia elettrica da energie rinnovabili.

Le Tecnologie di smart metering che sottendono a queste architetture, inoltre, vengono utilizzate per creare un sistema virtuoso che permetta di consumare localmente gran parte dell'energia rinnovabile prodotta, rivendendo alla rete tradizionale quella eventualmente prodotta in eccesso e non utilizzata. Sistemi al servizio delle esigenze quotidiane di privati o imprese hanno quindi bisogno di architetture adeguate, intelligenze in grado di gestire il rapporto tra produzione energetica, esigenze di consumo, e interfacce utente che facilitino l'utilizzo dei sistemi da parte degli utilizzatori finali. E l'automazione di uno stabilimento industriale, è stata al centro dell'applicazione di CSP che ha permesso la gestione selettiva della produzione grazie all'attivazione circostanziata dei macchinari, dimensionata alla capacità di cogenerazione energetica del sito produttivo.

BEE - *Building Energy Ecosystems* - , è un progetto realizzato nell'ambito del Polo di Innovazione per le energie rinnovabili e biocombustibili - Polibre. È finanziato nell'ambito del POR FESR 2007/2013 della Regione Piemonte.

Analisi delle interfacce uomo macchina e usabilità dei sistemi: il progetto Stories

L'approccio smart, che unisce oggetti e sensori attraverso internet, raccogliendo i dati misurati per gestire in modo efficiente la co-generazione, come nelle smart grid, o governare apparati che migliorino l'efficienza energetica di un edificio, come nella building automation, richiede particolare attenzione all'interazione uomo macchina.

I dati rilevati rappresentano infatti misure complesse che solo un esperto saprebbe tradurre in azioni virtuose e comportamenti adeguati. Ecco perché le interfacce di gestione dei dispositivi che assicurano la lettura dei dati diventano fondamentali. La diffusione degli smartphone che garantiscono all'utente connettività always on e piena portabilità, permettono di immaginare un accesso ragionato ai dati, per rendere gli utenti consapevoli dei loro comportamenti di consumo. Le competenze di CSP in materia di usabilità dei sistemi e analisi delle interfacce hanno permesso di realizzare uno studio su applicazioni per smartphone che grazie alle informazioni sui consumi energetici degli elettrodomestici di casa permettano all'utente di gestire le proprie azioni, l'uso della lavatrice, della lavastoviglie ecc, garantendo le informazioni puntuali necessarie a modificare i propri comportamenti di consumo. La condivisione delle informazioni di comportamento secondo le logiche del web sociale, permette poi di favorire la diffusione di comportamenti virtuosi in materia di riduzione del conto energia. Un approccio che unisce le logiche del web 2.0 e dei social network a un comportamento quotidiano capace di generare consistenti vantaggi collettivi.

Stories - *Smart Tools to reduce our impact on the environment and live more sustainably* - è un progetto realizzato nell'ambito del Polo di Innovazione ICT. È finanziato nell'ambito del POR FESR 2007/2013 della Regione Piemonte



La ricerca sulle Wireless sensors networks su IPV6: il progetto Six-Sensors

Le competenze sviluppate sul fronte dello smart building e dell'IoT hanno permesso a CSP di seguire attività di sperimentazione sulle differenti tipologie di sensori urbani a basso costo e bassi consumi, i low power sensor networks, dotati di protocolli di comunicazione di rete fondati sul più recente tra questi, l'IPv6.

Sensori auto-configurabili, collocati in aree "WiFi" pubbliche e private, misurano e condividono dati relativi al consumo energetico o alle condizioni ambientali degli edifici oggetto di analisi. Si parla quindi di MOEDA - Metropolitan Open Energy Data -, reti dati metropolitane aperte, connesse in IPV6, e pensate per permettere l'accesso ai dati raccolti, garantendo la già citata maggiore consapevolezza degli utenti circa i propri comportamenti di consumo in materia di energia.

In questo ambito CSP ha sviluppato filoni di ricerca su tre ordini di problemi: le caratteristiche dei sensori, la connettività tra questi attraverso reti standard - WiFi free e urban WiFi - e protocolli avanzati, il loro potenziale energivoro, aprendo così un filone dedicato all'energy harvesting applicato agli ultra low power sensors con l'obiettivo di dotare il sistema di un'intelligenza di autoconfigurazione ed elaborazione a bordo delle informazioni.

Six-Sensors - Sensore WiFi IPv6 per monitoraggio edilizio -, è un progetto realizzato nel quadro delle attività del Polo di Innovazione Edilizia Sostenibile e Idrogeno - Polight. È finanziato nell'ambito del POR FESR 2007/2013 della Regione Piemonte

CSP ha inoltre attivato una serie di filoni di ricerca nell'ambito della **videosorveglianza**. Lo sviluppo si è concentrato su soluzioni di people counting e riconoscimento volumetrico grazie alla progettazione di un'architettura hardware e software di controllo di webcam. Gli ambiti di applicazione spaziano dalla videosorveglianza urbana, il controllo del territorio, la tutela ambientale, ma anche la valorizzazione turistica.