
EXPO 2015 ENERGY MANAGEMENT SYSTEM: IL CUORE DIGITALE ALLA BASE DEL FUNZIONAMENTO DELLA SMART GRID

Marina LOMBARDI
Enel Distribuzione SpA – Italy
marina.lombardi@enel.com

Maurizio BIGOLONI
Siemens SpA – Italy
maurizio.bigoloni@siemens.com

ABSTRACT

Il modello Internet of Things nei sistemi di gestione dell'energia. E' questo il concetto innovativo applicato nella realizzazione del sistema di Energy Management (EMS) sviluppato da Enel Distribuzione e Siemens.

Il sistema concepito un paio d'anni fa trova la sua prima applicazione pratica nella gestione dei flussi energetici all'interno della Smart Grid di Milano EXPO 2015. Il sito di EXPO è infatti un'occasione unica per applicare e dimostrare l'integrazione dei diversi sistemi che fanno parte dell'evoluzione verso il concetto di Smart City.

EMS va oltre le classiche funzionalità dei sistemi di supervisione e controllo; infatti può essere più propriamente definito come un sistema di supporto alle decisioni, che fornisce all'Energy Manager un'interfaccia di alto livello dalla quale monitorare e gestire tutte le informazioni ed i processi energetici.

EMS si interfaccia con i tradizionali sistemi SCADA della rete di distribuzione, ma anche con molti altri dispositivi elettronici di campo per l'acquisizione dei dati sui consumi e sulla produzione di energia elettrica. Fra questi, vi sono ad esempio i sistemi di Smart Metering, i sistemi SCADA degli impianti in loco, i sistemi di Building Automation adibiti alla regolazione del condizionamento (temperatura, umidità) e dell'illuminazione ambientale nei singoli edifici, ed altri tipi di sensori e dispositivi IoT.

L'articolo presenta le idee concettuali, l'architettura di sistema, le sfide e le soluzioni implementate per fornire una soluzione completa di gestione dell'energia orientata all'efficienza energetica ed ai servizi di demand-response.

LA SMART GRID EXPO2015

L'Esposizione Universale "EXPO 2015" è ospitata a Milano dal 1 Maggio al 30 Ottobre 2015. Circa 80 padiglioni su un'area espositiva di 200.000 m2 saranno alimentati da una Smart Grid dedicata.

La rete è costituita da un anello di 10 cabine primarie di distribuzione, ciascuna delle quali alimenta un petalo con circa 10 cabine secondarie per la consegna in MT e/o BT ai diversi padiglioni. Queste 100 cabine sono equipaggiate con dispositivi di misura in grado di mandare informazioni in tempo reale al sistema di supervisione e controllo, grazie ad una connessione di rete in fibra ottica. Il sistema di supervisione e controllo è connesso con il sistema EMS, che è quindi in grado di acquisire le misure in tempo reale della potenza transitante in ogni cabina.

A valle di ogni trasformatore MT/BT (indipendentemente se si trovi nella cabina di distribuzione o nella cabina utente) uno Smart Meter di tipo GME garantisce, tramite GSM, l'acquisizione in EMS della misura di potenza e di energia di consegna.

All'interno dei padiglioni, le linee BT che alimentano i diversi servizi sono misurate da Smart Meter Enel e, tramite Enel Smart Info, le misure sono inviate tramite rete Wi-Fi, in tempo reale, al sistema EMS.

I padiglioni sono inoltre equipaggiati con controllori di Building Automation, che integrano dispositivi per la gestione del clima (tramite bus KNX) e per la gestione dell'illuminazione (tramite bus DALI). A seconda delle esigenze del singolo padiglione, il sistema EMS è in grado di misurare e controllare carichi specifici. In questo caso, EMS non solo fornisce informazioni dettagliate di monitoraggio, ma consente il controllo del consumo di energia elettrica, agendo sui set-point di temperatura, luminosità, e modulando specifici carichi.

Infine il sistema di telecontrollo dell'illuminazione pubblica (Archilede Active Control di Enel Distribuzione) e il

sistema di gestione della mobilità elettrica (EMM di ENEL Distribuzione / Siemens) sono integrati in EMS per fornire informazioni di consumo dei servizi relativi.

MODELLO ARCHITETTURALE

Il sistema EMS è progettato secondo un modello architetturale a micro-servizi, che ben si presta a sfruttare le potenzialità, in termine di affidabilità e scalabilità, offerte dalle più moderne piattaforme Cloud.

Il sistema è organizzato secondo quattro “Tier”: Field Devices Tier, Front End Tier, Business Logic Tier, e il Presentation Tier.

Field Devices Tier

Il Field Device Tier è dedicato all'interfaccia tra dispositivi e sistemi di campo ed il sistema EMS in Cloud. EMS espone interfacce standard secondo il modello IoT, in particolare supporta i protocolli REST e MQTT che consentono a dispositivi “IoT ready” di collegarsi direttamente. Ove questo non sia possibile, il componente EMS Gateway fornisce un'infrastruttura per ospitare “on-premise” driver di comunicazione tra protocollo nativo del dispositivo/sistema ed EMS tramite MQTT.

Front End Tier

Il Front End Tier è costituito da un componente di acquisizione dati che riceve informazioni dal Field Device Tier; l'adozione di un database non relazionale (MongoDB) garantisce la flessibilità e le prestazioni necessarie per integrare diverse tipologie di dispositivi e sistemi.

Business Logic Tier

Il Business Logic Tier include i servizi che implementano le logiche applicative ed espongono le interfacce verso le applicazioni client. Inoltre vi sono i processi che implementano algoritmi di analisi dei dati partendo dai dati grezzi.

Presentation Tier

Il Presentation Tier è costituito da applicazioni Web HTML5 che possono essere eseguite su diversi dispositivi e sistemi applicativi.