

Industria 2015

Bando Nuove Tecnologie per il Made in Italy

Proposta tecnica del programma definitivo

Parte 1

Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare tecnologie, tecniche e metodi di gestione efficiente del prelievo/immissione di energia nelle diverse forme sia in utenze domestiche, industriali, centri commerciali, etc.. In particolare prevede lo sviluppo di tecnologie idonee alla misura, controllo e gestione dei flussi di energia elettrica, estendibile anche alle altre utilities come il gas e l'acqua, al fine di una gestione integrata del sistema energetico che porti ad una riduzione complessiva dei consumi e dei costi.

In tutti i paesi in cui l'energia è governata da un sistema liberalizzato e dove risulta presente un mercato dell'energia il tema della modulazione della domanda è oggetto di notevole interesse per le implicazioni a riguardo del problema dei costi e dell'efficienza dei consumi energetici in grado di impattare in maniera significativa sull'intero sistema paese. Una delle maggiori novità introdotte da una gestione di merito economico del sistema energetico è, infatti, la variabilità dei prezzi delle diverse forme di energia su scala temporale e geografica cui deve corrispondere una elasticità della domanda ai fini del corretto funzionamento del mercato in cui ogni soggetto adeguatamente informato sia orientato ad assumere decisioni coerenti e coordinate riguardo alla produzione, trasmissione/distribuzione e consumo.

Storicamente è nel settore dell'energia elettrica che si sono profusi i maggiori sforzi per realizzare un comportamento elastico a breve termine della domanda (Demand Response, DR) ai segnali di prezzo generati dal mercato elettrico. Tale elasticità si concretizza in una modulazione della domanda con una riduzione del prelievo di energia in un dato momento e nel conseguente spostamento del carico in periodi caratterizzati da prezzi più bassi o con la sostituzione con altre forme di energia. In generale tale comportamento può essere attivato da un segnale esterno oppure determinato volontariamente dall'utente come risposta ai prezzi cui egli è esposto. Alla prima categoria appartiene il controllo diretto dei carichi (Direct Load Control, DLC) di tipo sia residenziale (essenzialmente condizionatori e scaldabagni) che industriale, realizzato attraverso riduzioni parziali dei carichi indirizzati e/o interruzioni complete della fornitura di energia elettrica. Alla seconda categoria possono essere iscritte le tecniche che, sulla base di piani tariffari a prezzi variabili, inducono cambiamenti nel comportamento di consumo, quali l'esposizione ai prezzi in tempo reale (Real-Time Pricing), prezzi indicizzati o dinamici (Dynamic Pricing), tariffe a picco critico (Critical Peak Pricing), tariffe multi orarie, offerte inviate dalla domanda in borsa (Demand Side Bidding). I vantaggi introdotti dalla domanda elastica attraverso i precedenti meccanismi di Demand Response sono notevoli:

- ³⁵/₁₇ riduzione dei prezzi di mercato
- ³⁵/₁₇ riduzione di posizioni dominanti esercitate dai produttori
- ³⁵/₁₇ aumento dell'efficienza e dell'affidabilità del mercato (in condizioni di scarsa produttività le azioni di DR contribuiscono ad evitare black-out e ricorsi a distacchi a rotazione)
- ³⁵/₁₇ riduzione dei costi di eventi estremi (caratterizzati da bassa probabilità di accadimento ma con gravi conseguenze economiche) a parità di infrastrutture
- ³⁵/₁₇ riduzione dei costi di O&M e degli investimenti per il potenziamento delle reti e delle infrastrutture
- ³⁵/₁₇ benefici ambientali connessi alla riduzione della necessità di utilizzo di impianti di produzione di punta, meno efficienti e quindi più inquinanti
- ³⁵/₁₇ maggiori possibilità di pianificazione attraverso la riduzione dell'urgenza di nuova capacità di produzione, trasmissione e/o distribuzione

Sebbene tali vantaggi costruiscano ancora oggi oggetto di discussione relativamente ai criteri di quantificazione dei benefici di carattere economico, finanziario e sociale secondo parametri che

dipendono dalle caratteristiche di ciascun mercato, del paese e del comportamento delle diverse tipologie di consumatori, l'esperienza maturata attraverso i numerosi progetti pilota condotti negli ultimi anni a livello internazionale testimonia la fattibilità tecnologica dell'implementazione di opportune tecniche di gestione per il sistema elettrico e la congruità della flessibilizzazione della domanda con le attuali politiche di risparmio energetico.

Estremamente innovativa ed ancor più conveniente per il sistema paese sarebbe l'estensione di tali principi anche al gas ed al teleriscaldamento e la conseguente integrazione della gestione delle diverse forme di energia. Ulteriore linea di sviluppo delle tecniche di gestione integrata è rappresentata da una maggiore enfasi ed attenzione sul carattere attivo che può presentare l'utenza domestica, commerciale e/o industriale (in aggiunta al profilo di consumatore passivo) attraverso la possibilità della Generazione Distribuita, dello sfruttamento dell'energia termica dei processi, dei sistemi di trattamento dei rifiuti solidi urbani di piccola taglia.

Il costo finale dell'energia verrebbe così determinato non solo dal mercato (della domanda e dell'offerta), ma anche dalla singola utenza che, grazie ad appositi contratti di flessibilizzazione, potrebbe intervenire sui costi sia autorizzando parzializzazioni sia co-generando o sfruttando fonti energetiche rinnovabili.

Per estendere i benefici potenziali già oggi applicabili all'energia elettrica è necessario mettere a punto apparecchiature integrate di misura che consentano il rilievo istantaneo dei flussi delle altre fonti di energia citate e l'applicazione delle tecniche pensate per l'energia elettrica al complesso delle risorse energetiche integrate. A tal fine, le unità di misura dovranno essere in grado di comunicare attraverso opportune infrastrutture di rete, con architettura di tipo gerarchico, che impiegano i principali standard di mercato con collegamenti con fili e senza fili, con unità centrali di controllo e gestione.

Sulla base dell'attuale contesto il presente Programma di realizzazione di Infrastrutture di Misura e Controllo per la razionalizzazione dei Consumi Energetici prevede lo sviluppo di Tecniche di Demand Side Management (DSM) applicabili a siti attivi e passivi attraverso lo studio e la successiva definizione di precise funzioni obiettivo e parametri da misurare.

Un secondo aspetto che si intende perseguire è lo sviluppo tecnologico della sensoristica e sistemi di attuazione per le diverse grandezze coinvolte nella distribuzione dell'energia nelle diverse forme citate (portata e temperatura di H₂O, portata massica gas, potenza attiva e reattiva in ingresso ed uscita, qualità dell'energia elettrica).

Al fine di realizzare un sistema distribuito, si provvederà allo studio e messa a punto dell'unità periferica del sistema di gestione deputato alla raccolta delle informazioni di misura, a una prima fase di elaborazione dati ed alla comunicazione con le unità centrali.

Ulteriore obiettivo del programma di ricerca sarà lo studio dell'architettura del sistema distribuito con la definizione di opportune strutture scalabili all'interno della rete, dei protocolli di comunicazione da utilizzare e degli elementi concentratori di informazione.

Infine, si propone lo sviluppo hardware e software dell'unità centrale di gestione e controllo attraverso cui realizzare l'implementazione delle tecniche di DSM e l'interazione col Gestore Mercato dell'Energia.

Il progetto è rivolto verso l'area tematica RINNOVO E CAPITALIZZAZIONE DELLE COMPETENZE DISTINTIVE (Area A), TECNOLOGIE E SOLUZIONI IMPIANTISTICHE PER GLI AMBIENTI CIVILI ED INDUSTRIALI (Sottoarea A4) - sviluppo di sistemi di controllo totale dei flussi energetici, elettrici ed idrici negli ambienti industriali, sociali ed abitativi (comma 2).

Il prodotto della ricerca è rappresentato da un dimostratore di sistema remoto di monitoraggio e gestione integrata di una smart grid "campus". Tale sistema è stato pensato come un elemento di supporto alle decisioni del management, finalizzato all'incremento di performance complessiva del sistema in termini di riduzione e razionalizzazione dei consumi energetici integrato con l'utilizzo ottimo delle sorgenti di energia rinnovabile.

Il programma che si propone intende fornire una soluzione tecnologica per la gestione dei flussi di energia sulle reti elettriche di distribuzione attive. La soluzione proposta è sviluppata in continuità con le soluzioni sviluppate a livello nazionale nell'ambito del contatore elettronico.

Per quanto riguarda la distribuzione delle competenze, è bene osservare come la compagine proponente presenti una complementarità tra i diversi soggetti, come si evince dalla seguente tabella:

Competenze	Privati	Pubblici
Elettronica	DITRON	Università di Salerno
Sistemi elettrici Impiantistica tecnologica Management	Coelna	Seconda Università di Napoli Università di Salerno
Misure elettriche Informatica	Consorzio MESE	Seconda Università di Napoli

Dalla distribuzione di competenze su descritta si evince il ruolo che ciascun partner dovrà svolgere nell'ambito della presente iniziativa.

Ad ogni modo si è inteso che la partecipazione di svariati soggetti di spessore, sia pubblici che privati, potesse essere un valore aggiunto per la creazione di un network collaborativo di ricerca e sviluppo, in cui sinergie pubblico-private potessero trovare luogo e terreno fertile per lo sviluppo delle soluzioni prototipali di interesse. Anche in questa ottica è stato prediletto un approccio partecipativo alle attività di ricerca, ad opera di più protagonisti per ciascuna fase/attività progettuale (cfr. distribuzione WP tra i diversi soggetti). L'innovatività della soluzione proposta e l'ampia gamma delle competenze necessarie per lo sviluppo della ricerca ed il successo del laboratorio anche a valle della ricerca stessa, comunque, sono alla base della scelta strategica di impostazione dell'iniziativa progettuale che coinvolge numerosi soggetti.

Al fine di assicurare un buon livello di omogeneità delle attività di ricerca sviluppate dei diversi soggetti coinvolti, è prevista la verifica di implementazione delle procedure operative e del Piano di Controllo Qualità da parte di tutte le risorse operative coinvolte nelle fasi di sviluppo della ricerca.

Proposta tecnica del programma definitivo

Parte 2

L'attività di gestione del progetto ha lo scopo di consentire una immediata e condivisa informazione sullo stato di avanzamento delle attività, garantendo la realizzazione degli obiettivi nei tempi e con l'impegno definito, e soprattutto intercettando eventuali situazioni di rischio sul nascere. Tale attività sarà affidata al Responsabile del Progetto (prof. Francesco Polese).

L'organizzazione progettuale prevede, inoltre, le seguenti figure cui è demandato il delicato e complesso ruolo di coordinare scientificamente il progetto ed assumerne la direzione:

- Responsabile Scientifico: è responsabile del ruolo di indirizzo e guida scientifica delle attività di ricerca svolte, nonché della validità e della portata innovativa del progetto e delle soluzioni sviluppate nell'ambito di Ricerca. Tale ruolo è affidato al prof. Nello Polese
- Il Comitato Tecnico Scientifico: sarà composto da 3 membri che eleggeranno tra loro un Presidente. Il compito del CTS, la cui composizione sarà definita in modo da coprire le competenze scientifiche multidisciplinari previste nell'ambito del programma di Ricerca, sarà quello di supervisione e monitoraggio di risultato in corso di sviluppo delle attività di ricerca. In questo caso il Presidente è il prof. Paolo Vigo, con componenti il prof. Antonio Pietrosanto ed il prof. Carmine Landi.
- Il Comitato di Gestione (CdA): si occupa della gestione dell'intero progetto ed è costituita da un Presidente (Francesco Polese, anche Responsabile di Progetto) e da altri 8 membri: ing Alfonso Petrillo, ing Bruno Criscuolo; prof. Raffaele Trequattrini; prof Carmine Landi; prof Dott. Gabriele De Magistris).

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione - Seconda Università di Napoli (DII-SUN)

COMPETENZE ATTINENTI AL PROGETTO

I professori ed i ricercatori del DII della SUN coprono tutti i settori scientifici di ingegneria dell'informazione e di quella Industriale. Le competenze sono ricondotte ai settori di: Elettrotecnica, Sistemi Elettrici, Misure Elettriche ed Elettroniche, Automatica, Misure Termofluidodinamiche, Fisica tecnica, Meccanica calda e fredda.

La competenza scientifica dei ricercatori, è dimostrata dalla loro presenza in programmi di ricerca a livello nazionale ed europeo e dalle numerose pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali.

Prestigiose le collaborazioni scientifiche con ANSALDO, CESI, ENEA, CRIS, ELASIS, PIAGGIO. L'elevata competenza è riconosciuta dal finanziamento di progetti di ricerca proposti dagli afferenti o che coinvolgono gruppi di ricercatori come unità operative. Esempio sono i progetti del VI FP, il Centro di Competenza Nuove tecnologie, i finanziamenti del MURST, le cooperazioni internazionali.

I ricercatori del DII hanno partecipato a numerosi progetti di ricerca ricollegabili all'idea progettuale proposta.

Considerando la necessità di fornire una guida scientifica adeguata al valore tecnico ed economico del Progetto, sono state identificate all'interno della Compagine progettuale le figure che per competenza, esperienza e capacità potessero rappresentare il coordinamento utile allo svolgimento della Ricerca.

Il programma di industrializzazione, conseguente il progetto di ricerca che si intende realizzare, sarà finalizzato alla creazione di una struttura destinata ad effettuare solo parte dell'intero ciclo produttivo necessario per la realizzazione del prodotto, ciò in linea con le attuali tendenze di mercato che mirano ad esternalizzare tutte quelle fasi di lavorazione con minore contenuto tecnologico. In particolare si realizzerà una struttura produttiva maggiormente orientata all'engineering, al design, all'assemblaggio ed al conseguente collaudo del prodotto.

Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare un sistema complesso capace, attraverso tecnologie hardware e software innovative e sistemi di misura e controllo distribuiti, di garantire la gestione efficiente del prelievo/immissione di energia nelle diverse forme in utenze domestiche, industriali, centri commerciali, etc. In particolare, il sistema proposto può essere visto come una struttura piramidale che ha alla base i nodi di misura e controllo dell'energia; ad un livello intermedio della struttura vi sono le centraline di gestione della smart grid che permettono la raccolta e l'elaborazione delle informazioni energetiche, corredati da idonei sottosistemi di comunicazione multistandard ad alta affidabilità e sicurezza per la trasmissione dei dati energetici; al livello superiore è posto il l'elemento globale di gestione energetica con tutti i servizi di Demand Side Management (DSM) e load flow descritti nel programma.

Il progetto di investimento prevede un giusto mix di integrazione fra sistemi e tecnologie innovativi e tecnologie ormai consolidate già presenti sul mercato. Tale integrazione riguarda tutte le parti del sistema complesso proposto quali i nodi locali di misura ed attuazione, le centraline locali per la realizzazione della smart grid, il sistema geografico di trasmissione e le unità centrali di gestione per la smart grid capaci di implementare le tecniche DSM e load flow.

Gli elementi centrali del sistema sono i nodi di misura ed attuazione distribuiti, con struttura web-oriented. La fattibilità tecnica di tali nodi è garantita dalla adozione di sistemi di misura tecnologicamente già maturi ed accettati nell'ambito della metrologia legale, per i quali il progetto intende migliorare ulteriormente le caratteristiche metrologiche, di affidabilità e sicurezza della misura e attuazione, nei confronti dei diversi vettori energetici considerati.