

# ICT E INNOVAZIONE D'IMPRESA

## Casi di successo

### Rubrica a cura di

Roberto Bellini, Chiara Francalanci

La rubrica *ICT e Innovazione d'Impresa* vuole promuovere la diffusione di una maggiore sensibilità sul contributo che le tecnologie ICT possono fornire a livello di innovazione di prodotto, di innovazione di processo e di innovazione di management. La rubrica è dedicata all'analisi e all'approfondimento sistematico di singoli casi in cui l'innovazione ICT ha avuto un ruolo critico rispetto al successo nel business, se si tratta di un'impresa, o al miglioramento radicale del livello di servizio e di diffusione di servizi, se si tratta di una organizzazione pubblica.



## Monitoraggio dei costi energetici per grandi utenti Il "cruscotto" di Proclesis

Eugenio Capra

### 1. INTRODUZIONE

Il problema dell'efficienza energetica è sempre più sentito dalle aziende, sia per ragioni di *Corporate Social Responsibility*, che per motivi di costo, visto che l'energia elettrica rappresenta una spesa sempre più significativa. La figura 1 mostra i consumi annui di energia elettrica per alcune grandi aziende italiane, appartenenti a diversi settori. Assumendo un costo unitario dell'energia di 12 centesimi di Euro per kWh, si può per esempio notare come la bolletta dell'azienda di telecomunicazioni qui citata ammonti a 307 milioni annui, pari all'1% del fatturato, incidenza che è più che raddoppiata nel caso del settore finanziario.

La Comunità Europea e il governo italiano hanno inoltre recentemente sviluppato diverse normative volte ad incentivare l'efficienza energetica in ambito industriale (si veda [1] per una panoramica dell'orientamento in materia dell'Unione Europa, le principali direttive UE di riferimento: 2001/77/CE, 2005/32/CE, 2006/32/CE, e il Decreto del 20 luglio 2004 del governo italiano sui Titoli di Efficienza Energetica o certificati bianchi).

La stessa *Information Technology* è responsabile di più del 2% delle emissioni globali di CO<sub>2</sub> [2, 4], un apporto pari a quello dell'industria aeronautica. Questo ha generato il fenomeno del cosiddetto *Green IT*, di cui tanto si è parlato in questi ultimi tempi.

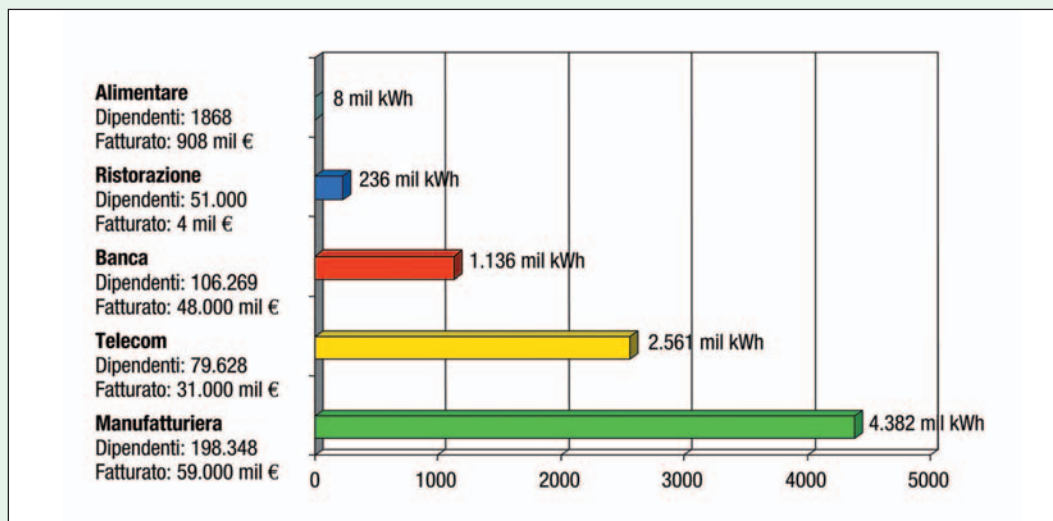
In realtà, anche se l'IT è responsabile del 2% dei consumi, non bisogna dimenticare che esso può giocare un ruolo molto significativo per monitorare ed ottimizzare il restante 98%, cioè i consumi di tutti gli altri processi di *business*. In questa accezione si parla di *IT for a greener business*, cioè di utilizzo dell'IT per l'efficienza energetica in altri processi.

Una delle principali funzioni che l'IT può giocare, è quella di aiutare a monitorare e analizzare i consumi di un'azienda, passo iniziale necessario ancora prima di intervenire per ottimizzare.

Una ricerca del Dipartimento di Elettronica e Informazione del Politecnico di Milano [3] ha rivelato come l'85% dei responsabili IT di un campione di 140 aziende italiane non sappia quale sia il consumo energetico delle proprie infrastrutture. Nonostante non vi siano dati statistici certi, è molto probabile che la stessa sconcertante situazione si ripeta anche per i consumi delle altre

FIGURA 1

Consumo annuo di energia elettrica di alcune grandi aziende italiane  
(Fonte: bilanci sociali e siti web delle singole aziende)



tipologie di infrastrutture, specialmente nel caso di aziende grandi, complesse e sparse sul territorio. In molti casi non vi è una visione unitaria dei costi sostenuti, ma soprattutto non si ha una visione analitica, cioè non si è in grado di abbinare i consumi alle utenze o alle tipologie di utenze.

- Quali sono le utenze che consumano più energia?
- Ci sono utenze di consumo anche fuori dall'orario di esercizio?
- Quali sono i profili di utilizzo delle utenze?
- Dove è necessario focalizzare gli sforzi di ottimizzazione?
- Le bollette pagate corrispondono ai consumi reali?

Queste sono solo alcune delle domande a cui sarebbe opportuno poter rispondere per avviare un serio piano di ottimizzazione dell'efficienza energetica in azienda.

Mantenere nel tempo il controllo del proprio profilo di consumi è fondamentale per accorgersi di eventuali variazioni, per poterle analizzare, comprenderle e, se necessario, correggerle. A questo scopo non è sufficiente un'analisi una tantum, in quanto i consumi spesso non sono costanti nel tempo, poiché le abitudini delle persone e l'utilizzo degli strumenti, qualsiasi essi siano, possono cambiare. Occorre istituire all'interno dell'azienda un processo strutturato che porti ad un controllo costante dei consumi energetici e del relativo budget, e all'individuazione delle eventuali azioni correttive da intraprendere. Proclisis ha avviato un progetto, abilitato da una piattaforma IT, che va proprio in questa direzione.

## 2. PROCLESIS

Proclisis è una piccola azienda con sede a Segrate (MI), nata nel 1995. Il *core business* di Proclisis è l'offerta di servizi tecnologici in ambito informatico con la *mission* di fornire sempre un servizio di alta qualità, seguendo il cliente in tutte le fasi dei progetti, i quali possono quindi essere definiti "chiavi in mano". I principali servizi offerti da Proclisis sono:

- servizi di cablaggio e *networking* per la realizzazione di connessioni per *data center* e reti locali, fino ad arrivare all'allestimento di *server farm* e WAN;
- servizi di fonia e di installazione telefonica, con possibilità di monitoraggio dettagliato del traffico;
- realizzazione di applicazione di tipo *client/server*;
- sviluppo di siti web e applicazioni *web-based*;
- sistemi di sicurezza, *backup* e *disaster recovery*.

Un servizio particolarmente innovativo sviluppato e offerto da Proclisis è l'*auditing* delle bollette telefoniche, che vengono importate e integrate in un apposito *datawarehouse* e analizzate da specifici motori di calcolo. Ogni cliente può poi accedere ad una pagina web personalizzata dove i dati di consumo e di costo delle utenze telefoniche sono consultabili a diverso livello di dettaglio. Il servizio permette di individuare anomalie (esempio, canoni relativi a linee telefoniche disattivate) e solitamente porta risparmi significativi ai clienti.

È proprio ispirandosi a questo servizio di *auditing*, focalizzato sulle utenze telefoniche, che Proclisis ha pensato di realizzare un progetto

che consenta di monitorare e analizzare in chiave critica i consumi energetici di un'azienda.

### 3. L'APPROCCIO

Proclisis nel corso del 2009 ha sviluppato un innovativo sistema per il monitoraggio e l'*auditing* dei consumi energetici, chiamato *Energy Saving Project (ESP)*, grazie anche al contributo del progetto Dinameeting promosso da Regione Lombardia. Il progetto Dinameeting ha permesso ad un insieme di PMI lombarde di usufruire gratuitamente di un consulente per 6 mesi, con il ruolo di *ICT Temporary Manager*, per favorire la nascita e lo sviluppo di progetti ICT innovativi.

L'approccio di Proclisis si basa su un principio molto semplice: "conosci il tuo nemico". Per poter ottimizzare i processi aziendali e ridurre i consumi energetici, è necessario innanzi tutto conoscere i consumi, analizzare i dati, identificare eventuali anomalie nei profili di consumo e confrontarsi con dei *benchmark*, con lo scopo di identificare le aree dove intervenire.

Il progetto ESP si basa sul confronto di dati di consumo elaborati in tre modi diversi:

- stime di consumo basate su *benchmark* raccolti da Proclisis e informazioni sul numero e sulla tipologia di utenze presenti presso il cliente;
- analisi delle bollette;
- misure empiriche di consumo effettuate tramite opportuni sensori.

La stima *bottom-up* del consumo, che combina un inventario delle principali utenze presenti, effettuato tramite interviste e rilevazioni presso i locali dell'azienda cliente, con i *benchmark* di consumo e di utilizzo raccolte da Proclisis in un apposito database, permette di stimare quello che dovrebbe essere il consumo di energia dell'azienda in caso di funzionamento ottimale.

L'inventario delle utenze nella maggior parte dei casi è meno complesso di quanto possa sembrare: luci, riscaldamento, condizionamento e dispositivi IT coprono quasi il 90% dei consumi della maggior parte delle aziende di servizio.

L'analisi delle bollette fornisce valori consuntivi su quello che è stato il consumo complessivo. In molti casi il dato sui costi energetici effettivamente sostenuto è molto frammentato, in quanto le aziende hanno più contatori (magari perché sono sparse sul territorio) e quindi pagano un alto numero di fatture diverse. L'ap-

proccio di Proclisis si basa sull'inventario dell'*asset* costituito dai contatori e sul consolidamento dei dati in un unico *database*, in modo da poter determinare il consumo energetico complessivo.

Se questo valore è molto superiore a quello fornito dalla stima *bottom-up* significa che è necessario effettuare degli approfondimenti per arrivare ad identificare le anomalie. Queste anomalie possono essere causate da errate applicazioni del contratto di fornitura in fase di fatturazione, oppure da un utilizzo anomalo di alcune utenze (per esempio, luci che rimangono accese).

La prima tipologia di problema viene identificata dal motore di analisi di Proclisis che opera direttamente sui dati estratti dalle bollette.

Per la seconda tipologia di problema si ricorre alla misura diretta dei consumi, che viene effettuata per un periodo di tempo significativo (almeno 1 mese) per quelle utenze il cui consumo è difficile da stimare. Questo tipicamente avviene per utenze con consumo non prevedibile (per esempio, il consumo di un server dipende fortemente da come viene utilizzato), il cui uso è soggetto ad anomalie o al comportamento dell'utente (per esempio, luci che non vengono spente, impianti di condizionamento), oppure per le utenze di cui non sono stati raccolti *benchmark* di consumo.

Lo strumento informatico messo a punto da Proclisis permette di acquisire i dati sopra descritti, integrarli e confrontarli in modo semplice e veloce, cosicché si possa individuare facilmente le potenziali aree di intervento.

### 4. LA PIATTAFORMA ENERGY SAVING PROJECT (ESP)

A sostegno del progetto ESP, Proclisis ha implementato una piattaforma software in grado di raccogliere, integrare e analizzare i dati e di presentarli in modo efficace al cliente. Il software è fruibile in modalità *Software As A Service (SAAS)* tramite pagine web personalizzate e connessioni HTTPS, per garantire privacy e sicurezza. Le elaborazioni vengono effettuate sui server di Proclisis, che in questo modo può garantire il *backup* dei dati e il continuo aggiornamento del software. La piattaforma software offre diverse funzionalità, che sono brevemente descritte di seguito.

#### 4.1. Creazione di scenari di simulazione basati su benchmark di consumo

Il sistema vanta un database che cataloga le principali tipologie di utenze normalmente presenti in azienda, suddivise per categoria. Per ogni tipologia di utenza sono memorizzati il consumo di targa, il consumo in modalità "off" e il consumo medio in base al profilo standard di utilizzo. Ovviamente ogni particolare settore industriale è caratterizzato da diverse tipologie di utenze, ma il fatto che tutta l'applicazione sia erogata in modalità SAAS permette un continuo aggiornamento di questi benchmark (Figura 2).

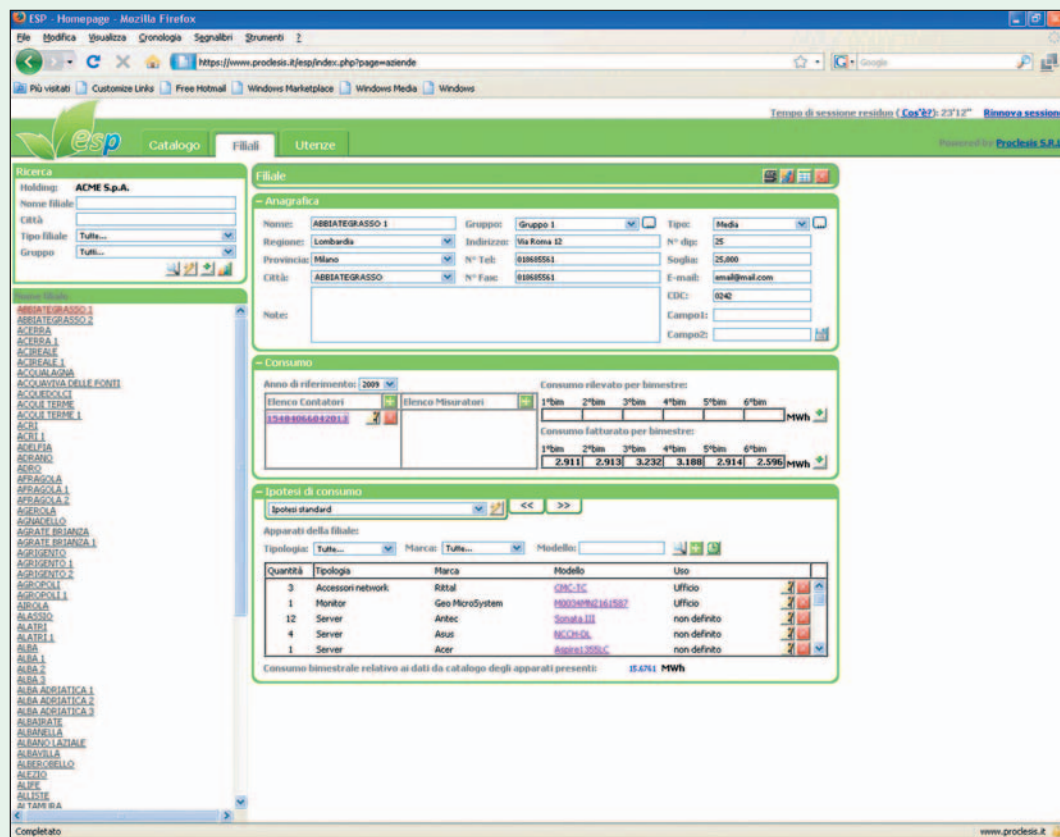
Un apposito modulo della piattaforma ESP consente di catalogare le principali utenze dell'azienda cliente, opportunamente suddivise per categoria - piano, palazzo e sede - per poter raccogliere le informazioni in modo strutturato anche nel caso di aziende aventi più sedi sparse sul territorio. Ad ogni utenza è possibile associare anche un orario tipico di utilizzo (per esempio, le luci sono accese dalle 8.00 alle 18.00 in inverno, dalle 17.00 alle 18.00 in autunno, oppure i forni di un supermercato sono usati mediamente per 4 h al giorno).

L'applicazione ESP è a questo punto in grado di simulare *bottom-up* i consumi e i costi attesi, sulla base delle ipotesi inserite, che si riferiscono a profili di utilizzo "razionali".

#### 4.2. Acquisizione automatica dei dati di consumo

Come accennato in precedenza, vi sono tuttavia alcune utenze il cui consumo è intrinsecamente poco prevedibile (per esempio, il consumo di un server dipende dal carico di lavoro, il consumo di una cella frigorifera dipende dalla temperatura esterna e da quante volte viene aperta la porta), oppure vi possono essere delle utenze di cui si vogliono monitorare in dettaglio i consumi in quanto si pensa che siano causa di inefficienze. In questo caso occorre misurare direttamente il consumo attraverso opportuni sensori. Esistono in commercio moltissimi sensori di consumo di energia elettrica, che si differenziano principalmente in base alle seguenti dimensioni:

□ tipologia di sensore: dispositivi da inserire tra spina e presa, oppure pinze amperometriche per misurare in modo non invasivo la corrente direttamente dai quadri di alimentazione, laddove non siano presenti spine e prese (Figura 3);



**FIGURA 2**  
Esempio di schermata per l'inserimento delle utenze aziendali

- precisione della misura;
- potenza massima;
- corrente monofase/trifase;
- modalità di raccolta dei dati: lettura istantanea tramite display, memorizzazione dello storico dei dati su supporti SD, lettura tramite rete WiFi o GSM.

La scelta del sensore dipende dal contesto, in particolare dalle utenze che si vogliono misurare e dalla loro accessibilità, così come la frequenza di campionamento e la durata dell'osservazione. La piattaforma ESP mette in ogni caso a disposizione un modulo in grado di raccogliere i dati nei diversi formati, integrarli e caricarli in unico *datawarehouse*.

### 4.3. Auditing bollette

Il modulo per l'*auditing* delle bollette permette di importare in modo automatico il tracciato elettronico delle bollette fornito dagli enti che distribuiscono l'energia. I dati vengono quindi caricati in un unico *datawarehouse* e sono consultabili via web dal cliente, a diversi livelli di dettaglio. Questo permette di avere una visione sintetica dei consumi e della spesa effettivamente sostenuta.

Inoltre uno specifico motore di calcolo facilita l'individuazione di errori di rendicontazione o di errata applicazione delle condizioni del contratto (per esempio, costi fissi, tariffe bi-orarie).

### 4.4. Integrazione dei dati

Come già accennato, la piattaforma ESP è in grado di integrare tutti i dati, sia quelli provenienti dalle bollette opportunamente importati, che quelli dai sensori, che i risultati delle simulazioni *bottom-up*. I dati di consumo vengono memorizzati in un apposito *DB Consumi* specifico per ogni cliente, mentre le analisi *bottom-up* si basano su di un unico *DB benchmark*, continuamente aggiornato da Proclisis. La figura 4 mostra sinteticamente i diversi moduli dell'architettura.

### 4.5. Reportistica e analisi dei dati

La piattaforma mette a disposizione un modulo per la generazione automatica di report personalizzabili dall'utente e strumenti che facilitano l'analisi e il confronto dei dati provenienti dalle diverse fonti (Figura 5). Questi strumenti consentono di individuare facilmente consumi inattesi e anomali (per esempio,

consumo notturno superiore a quello diurno, consumi inattesi nei *week-end*), picchi di consumo oppure forti discrepanze tra il consumo stimato in base ai *benchmark* e il consumo effettivo. Questo permette di accorgersi dell'esistenza di problemi e di identificare aree di potenziale intervento per migliorare l'efficienza energetica.

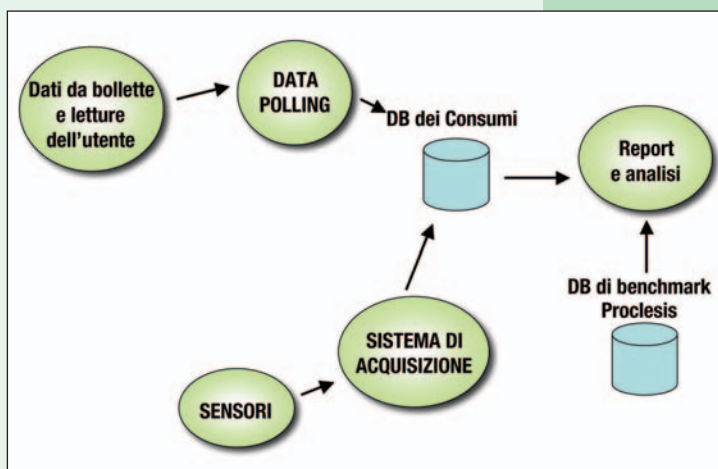
L'applicazione dispone anche di funzionalità per analisi *what-if* che permettono di stimare i risparmi potenziali conseguenti a particolari interventi di ottimizzazione.

### 4.6. Alert

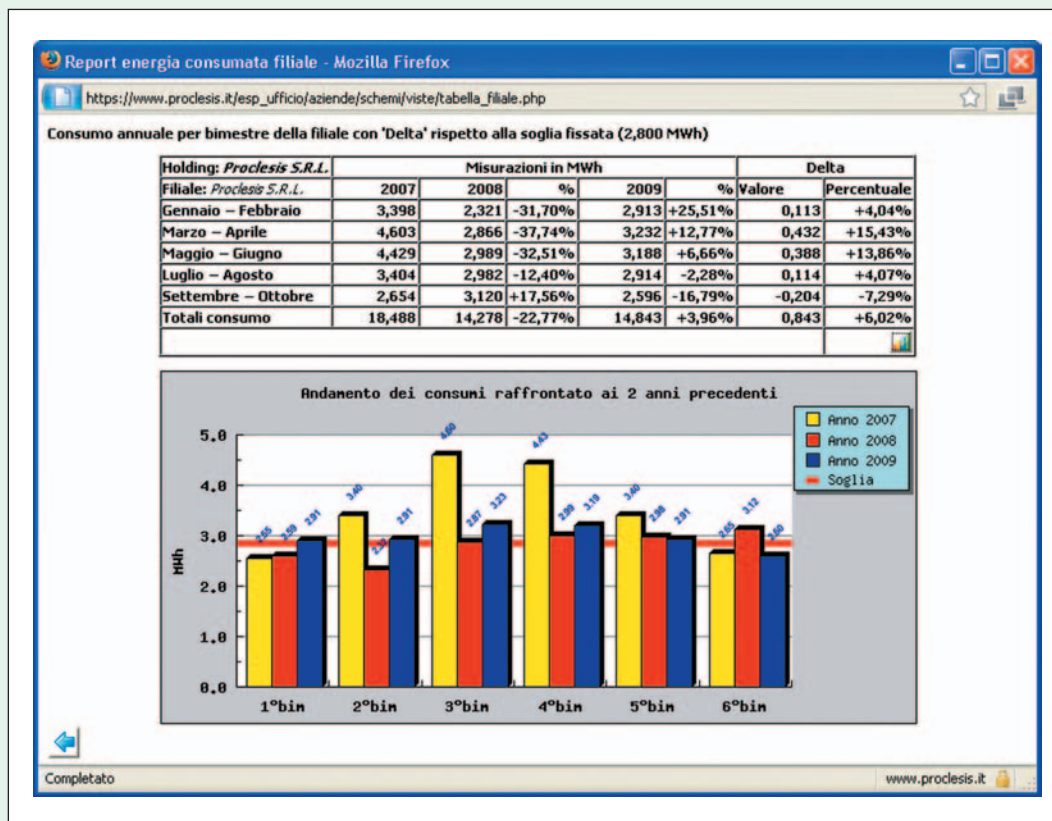
Il sistema dispone anche di un sistema di *alert* per segnalare immediatamente situazioni



**FIGURA 3**  
Esempio di sensore di consumo a pinze amperometriche per corrente trifase



**FIGURA 4**  
Schema complessivo dell'architettura ESP



**FIGURA 5**  
 Esempio di report

anomale. Per ogni edificio, negozio o filiale è possibile definire una *baseline* di consumo, tramite la simulazione *bottom-up* oppure tramite l'analisi storica delle bollette. Nel caso i consumi rilevati dai sensori superino la *baseline* di una soglia fissata dall'utente, il sistema è in grado di generare degli *alert* automatici per permettere interventi tempestivi (per esempio, se vengono lasciate accese le luci la sera o l'impianto di condizionamento nel *week-end*, o se un macchinario improvvisamente comincia a consumare molta più energia rispetto alla norma).

## 5. DAL SOFTWARE AL SERVIZIO

Il progetto ESP rappresenta un caso emblematico di come sempre più il valore aggiunto non derivi dal pacchetto software in sé, ma dal servizio che viene costruito attorno ad esso.

Al di là del fatto che l'applicazione ESP è fruibile via web in modalità SAAS, lo stesso approccio che ne è alla base richiede la realizzazione di un progetto ad hoc per ogni realtà tramite personale specializzato. A seconda del caso specifico sono, infatti, necessarie diver-

se personalizzazioni, tra cui l'aggiornamento del *DB benchmark* per includere le particolari utenze e lo sviluppo dei filtri richiesti per l'*import* automatico delle bollette.

Occorre poi effettuare un'analisi degli edifici ai fini di inserire a sistema l'inventario delle utenze principali per le simulazioni *bottom-up*. Un primo confronto tra i dati consuntivi e le simulazioni permetterà di identificare le utenze che richiedono un approfondimento, per le quali sarà necessario installare la rete di sensori, opportunamente collegati con la piattaforma ESP.

La personalizzazione dei report e l'analisi dei dati per poter sviluppare raccomandazioni concludono la prima fase del progetto tipico di *Energy Saving*. In uno scenario ideale, terminata la fase di *set-up* le misurazioni e le analisi dovrebbero diventare regolari e continue, anche per monitorare l'efficacia delle eventuali azioni di ottimizzazione dell'efficienza energetica intraprese.

Proclisis sta proponendo questo approccio per l'efficienza energetica a diverse tipologie di clienti, incluse banche, aziende operanti nella grande distribuzione, ospedali e aeroporti.

## Bibliografia

- [1] [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/index_en.htm)
- [2] Brown E.G., Lee C.: *Topic Overview: Green IT*. Forrester Research report, novembre 2007.
- [3] Capra E., Caleffi A.: *A survey on IT managers green awareness*. Pan Pacific Microelectronics Symposium & Tabletop Exhibition, 2010.
- [4] Murugesan S.: *Harnessing Green IT: Principles and Practices*. *IT Professional*, Vol. 10, n. 1, 2008, p. 24-33.

EUGENIO CAPRA è docente a contratto di Sistemi Informativi e ricercatore PostDoc presso il Politecnico di Milano, dove ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Informazione nel 2008 e la laurea in Ingegneria Elettronica nel 2003. Come parte dei suoi studi di dottorato è stato Visiting Researcher presso la Carnegie Mellon West University (NASA Ames Research Park, CA) da settembre 2006 a marzo 2007. Ha lavorato come business analyst per McKinsey & Co. dal 2004 fino al 2005, svolge servizi di consulenza in ambito di gestione e innovazione dei processi IT. Le sue attività di ricerca principali riguardano il Green ICT, i modelli manageriali in ambiente open source e l'impatto dell'IT sui processi di business. Su questi temi ha scritto diversi articoli a livello sia nazionale che internazionale.  
E-mail: eugenio.capra@polimi.it