

Zeitschrift: Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (2007)

Heft: 5

Artikel: Automazione e domotica ; l'importanza del trasferimento tecnologico ai fini del risparmio di energia

Autor: Bartolo, M.G. / Caputo, P. / Ferrari, S.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-133745>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Automazione e domotica; l'importanza del trasferimento tecnologico ai fini del risparmio di energia

M. G. Bartolo*
P. Caputo**
S. Ferrari**

Introduzione

La riduzione dei consumi di energia e dei picchi di potenza assorbita (soprattutto in estate) nel settore edilizio rappresentano oggi una necessità universalmente riconosciuta. A ciò si aggiungono gli effetti conseguenti alla liberalizzazione del mercato dell'energia e alla diffusione di impianti per la generazione distribuita, dove i meccanismi di interscambio con la rete assumono estrema importanza. In tale contesto, i sistemi di automazione e controllo possono rappresentare un valido aiuto sia sul lato domanda sia sul lato offerta dell'energia, consentendo di ottimizzare il funzionamento degli edifici e la gestione dei carichi sulle reti di generazione e distribuzione dell'energia.

Tale approccio implica una nuova visione dell'edificio: esso si compone di un involucro costituito da diversi elementi, di impianti per la trasformazione dell'energia (centralizzati, autonomi, basati su diverse fonti di energia ecc) con i relativi terminali e di un sistema di automazione e controllo in grado di gestire ed integrare tutte le tecnologie esistenti, con l'obiettivo di creare le migliori condizioni di comfort possibili a fronte della minore spesa energetica possibile.

In un tale contesto risulta auspicabile sviluppare sistemi di automazione e controllo sicuri ed efficaci, di indubbia fattibilità tecnico-economica e adatti all'installazione in diversi tipi di edifici, con caratteristiche e destinazioni d'uso diverse (esistenti, di nuova realizzazione, storici, residenziali, scolastici, per uffici, per centri commerciali, per centri sportivi ed altro). Un sostanziale aiuto in tal senso è rappresentato dalla possibilità di trasferire comprovate tecnologie di automazione dal settore industriale (peraltro già trasferite a diversi settori come ad esempio quello dei trasporti) al settore edilizio. Tale trasferimento può consentire l'applicazione di tecnologie già testate, evitando di commettere errori *fisiologici* e di realizzare architetture di sistema eccessivamente complesse, e anche un contenimento dei costi.

Visti in quest'ottica, i sistemi di automazione applicati all'edificio (*home automation*, ovvero domo-

tica, nel caso di edifici residenziali; *building automation* negli altri casi), vengono ad assumere funzioni ben precise e di estrema utilità, come:

- garantire la sicurezza necessaria a seconda delle funzioni previste;
- far funzionare correttamente gli elementi dell'involucro e degli impianti in modo tale da garantire le condizioni di comfort desiderate;
- eliminare gli sprechi di energia dovuti ad una gestione non corretta dell'involucro e degli impianti;
- consentire l'integrazione di più impianti per la conversione di energia, facendo funzionare ciascuno di essi nelle condizioni prestazionali migliori;
- controllare la potenza elettrica assorbita dalla rete grazie alla creazione di una lista di priorità dei carichi (ad esempio: se si supera un dato valore di potenza assorbita - non necessariamente quello massimo presente sul contatore - il sistema di controllo blocca temporaneamente lavatrice e lavastoviglie e fa funzionare solo forno e asciugacapelli che in quel momento sono stati scelti come carichi prioritari).

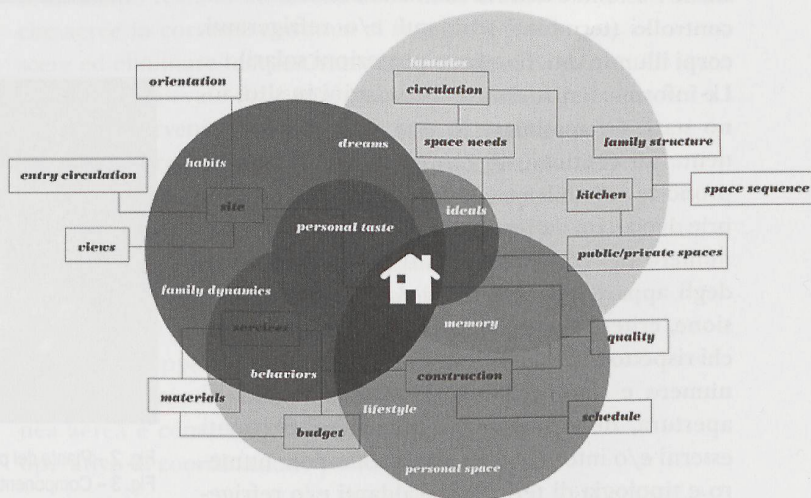


Fig. 1 - Comunicazione e integrazione domotica

In tale settore, è possibile citare l'esperienza dell'azienda M.A.I.E.R. Project di Rho (Milano, Italia), fondata nel 1999 da tre soci, accomunati dalla stessa passione per la ricerca tecnologica e forti di anni d'esperienza in aziende importanti del settore trazione elettrica. La struttura dell'azienda consente di coprire tutte le fasi del processo: ideazione di nuovi sistemi, loro realizzazione, test, messa in commercio e assistenza. Data l'apertura di M.A.I.E.R. Project alla collaborazione con importanti enti di ricerca, è stato possibile avviare un pool di collaborazioni con alcuni gruppi di ricerca del Politecnico di Milano impegnati sul fronte del risparmio e dell'efficienza energetica. L'esito di tale collaborazione dovrebbe essere la messa a punto di sistemi di automazione dedicati ad edifici residenziali, amministrativi e commerciali, nonché lo sviluppo di un sistema innovativo per la gestione del comfort termo-igrometrico negli spazi confinati.

Progetto pilota: miglioramento della gestione energetica in un campus universitario

Il Dip.to BEST del Politecnico di Milano ha avviato, su richiesta dell'Area Tecnico Edilizia d'Ateneo, un'indagine estesa agli edifici del Campus di Milano-Città Studi volta a stimare il potenziale di riduzione degli sprechi energetici (dovuti ad un errato comportamento dell'utenza e/o alla presenza di sistemi tecnologici di obsoleta concezione) a seguito di interventi mirati ad una gestione «comfort on demand» dell'energia erogata negli spazi vissuti.

La diagnosi ha comportato la raccolta delle informazioni caratterizzanti ciascuno dei 3700 ambienti presenti nei 27 edifici del Campus dal punto di vista delle dotazioni tecnologiche-impiantistiche esistenti e delle modalità di attivazione e di controllo (terminali scaldanti e/o refrigeranti, corpi illuminanti, finestre e protezioni solari).

Le informazioni, desunte da indagini in situ, sono state sistematizzate in una data-base contenente un centinaio di campi opzionali che coprono le variabili quantitative e qualitative proprie di ciascun ambiente (ad esempio: tipologia e numero dei corpi illuminanti presenti, numero degli apparecchi comandati da ciascuna accensione, criteri di raggruppamento degli apparecchi rispetto al posizionamento delle finestre, ecc.; numero e tipologia delle finestre, modalità di apertura, dotazione di elementi ombreggianti esterni e/o interni e loro attivazione, ecc.; numero e tipologia di terminali scaldanti e/o refrigeranti, modalità di regolazione, ecc.).

Tramite elaborazioni effettuate con il data-base

digitale è stato possibile prefigurare interventi di controllo e gestione efficiente (uso della luce artificiale ad integrazione di quella naturale, disattivazione locale delle apparecchiature impiantistiche in assenza di persone, disattivazione dei terminali HVAC nel caso di apertura delle finestre, ecc.) e di quantificare, facendo riferimento ad indicatori prestazionali medi di letteratura, le potenzialità di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni ad effetto serra associate ai diversi criteri di automazione.

La tabella che segue dà un'idea dei risultati ottenibili adottando la totalità delle strategie di controllo applicabili per ciascun ambiente-tipo.

Ambiente-tipo	Sup. [m ²]	Riduzione max co ₂ -eq. [kg/a]	Riduzione max energia primaria [tep/a]
ufficio	22	722	0.26
aula	70	2459	0.91
spazi comuni	50	2710	0.97
spazi tecnici	50	2492	0.89

Nell'ambito dello stesso programma è stata avviata, in collaborazione con CUEPE - Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie- di Ginevra, una campagna sperimentale di monitoraggio delle modalità d'uso convenzionale dei sistemi tecnologici, dunque dei consumi energetici associati ad un utilizzo «manuale» degli ambienti, in

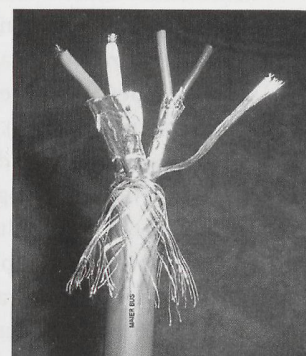
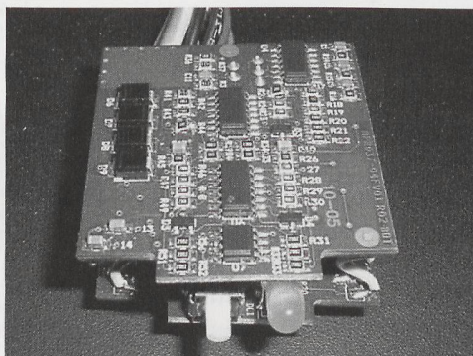
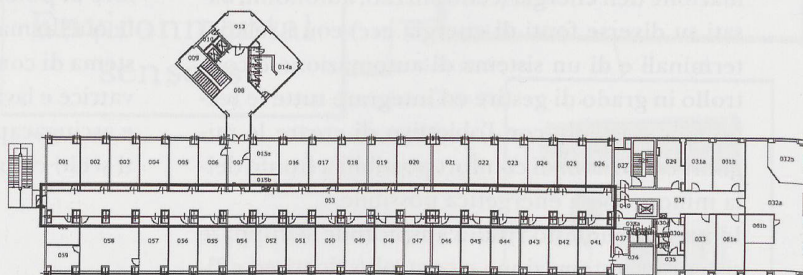


Fig. 2 - Pianta del piano-tipo dell'edificio in fase di monitoraggio

Fig. 3 - Componenti della presa sicura; moduli frutto

Fig. 4 - Componenti della presa sicura; cavo di interconnessione (nel sistema domotico MAIER un unico cavo interconnette tutti i moduli frutto e una schermatura assicura ottima immunità a tutte le interferenze normalmente presenti nei comuni impianti elettrici)

6 uffici-campione di un edificio del Campus. A conclusione dell'ultima stagione di monitoraggio, le strumentazioni di rilievo passivo (data-logger) verranno sostituite con sistemi di controllo attivo per confrontare le diverse prestazioni ottenute attraverso i sistemi di automazione.

Gli esiti finali del progetto pilota, comprendenti l'analisi dei costi/benefici associati alle diverse soluzioni, potranno costituire parte integrante dei programmi di manutenzione e gestione del patrimonio edilizio del Politecnico.

Ricerca e sviluppo nel campo dell'automazione

Il settore ricerca e sviluppo dell'azienda M.A.I.E.R. Project sta sviluppando al momento diversi progetti innovativi.

L'azienda M.A.I.E.R. Project di Rho (Milano, Italia), fondata nel 1999 da tre soci accomunati dalla stessa passione per la ricerca tecnologica e forti di anni di esperienza in aziende importanti del settore trazione elettrica, ha avviato un pool di collaborazioni con alcuni gruppi di ricerca del Politecnico di Milano impegnati sul fronte del risparmio energetico e dell'efficienza energetica. L'esito di tale collaborazione dovrebbe essere la messa a punto di sistemi di automazione dedicati ad edifici residenziali, amministrativi e commerciali, nonché lo sviluppo di un sistema innovativo per la gestione del comfort termo-igrometrico negli spazi confinati.

La struttura dell'azienda consente infatti di coprire tutte le fasi del processo: ideazione di nuovi sistemi, loro realizzazione, test, messa in commercio e assistenza. Al momento M.A.I.E.R. Project sta sviluppando diversi progetti innovativi.

Sicurezza e controllo delle utenze elettriche - presa sicura M.A.I.E.R.

Tale dispositivo nasce nell'ambito dei sistemi di controllo e coordinamento delle utenze elettriche concepiti sia per la realizzazione di impianti ex-novo sia per essere integrato in impianti preesistenti. Il sistema consente di alimentare e «sorvegliare» qualsiasi carico, distribuendo in modo controllato l'energia elettrica negli edifici (residenze, uffici, alberghi, scuole, ospedali, biblioteche, business center, sale convegni, cinema, discoteche, ristoranti, bar, centri sportivi, ecc).

Il sistema è costituito da più unità modulari; l'inserzione della tensione di alimentazione del carico è controllata, in ogni singola presa, da un circuito elettronico in loco, a sua volta interfacciato con un modulo dedicato ubicato in un apposito quadro remoto. Tutti i moduli sono connessi ad un bus e quindi ad un controllore centrale il qua-

le consente, attraverso un display locale o l'utilizzo di un PC esterno, di visualizzare lo stato di ogni singola presa e la cronistoria degli eventi, nonché di configurare e personalizzare il sistema.

Sicurezza - Sistema antincendio

Tale progetto riguarda l'ambito ferroviario dove gli armadi contenenti apparecchiature elettroniche, il comparto motore diesel e molte altre zone delle motrici ferroviarie rappresentano ambienti nei quali il rischio di incendio non è trascurabile. Nel 95% dei casi, un incendio dovuto ad organi elettromeccanici o elettronici sviluppa del fumo dovuto alla precombustione di materiali ignifughi non propaganti la fiamma. Grazie al sistema *sistema antincendio*, il fumo non investe un sensore passivo, ma viene attivamente aspirato in una camera contenente un sensore laser. Il sistema permette anche di tarare e pulire l'ottica del sensore con semplici azioni effettuabili sul campo, eliminando costose operazioni di manutenzione. Al sistema di rilevazione fumi ne è affiancato uno di rilevazione incendio basato su sonde termiche. Completa la parte attiva dell'impianto un controllo di erogazione estinguente. Una delle particolarità del sistema è costituita dal controllore in logica programmabile basato su PLC. Esso, oltre ad ottemperare a tutte le necessarie operazioni di comando, segnalazione e diagnostica, permette l'interfacciamento con qualsiasi sistema di rilevamento diverso da sonde termiche e sistemi laser.

Sicurezza - Sistema Li.Mon. (Line Monitor)

Anche tale progetto riguarda l'ambito del trasporto pubblico, soprattutto in aree che presentano spesso elevata densità di popolazione. Il dispositivo *Li.Mon.* nasce con lo scopo di monitorare in tempo reale la situazione delle linee elettriche aeree in corrente continua al fine di riconoscere ed eliminare tempestivamente situazioni di guasto non rilevate dalla sotto stazione di esercizio (può intervenire ad esempio in caso di rottura del conduttore positivo di una linea). A seguito del riconoscimento di una condizione anomala, il dispositivo intraprende autonomamente azioni protettive (al fine di garantire la sicurezza elettrica) ed azioni di segnalazione (al fine di garantire la localizzazione del guasto). Il sistema è composto da un insieme di apparecchiature remote da esterno, elettricamente connesse alle singole tratte della linea aerea e comunicanti via GSM con un centro operativo di coordinazione posto in centrale.

* Coordinatore scientifico di M.A.I.E.R. Project

** Ricercatore al Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Ambiente Costruito (BEST) del Politecnico di Milano