



di Massimo Giussani

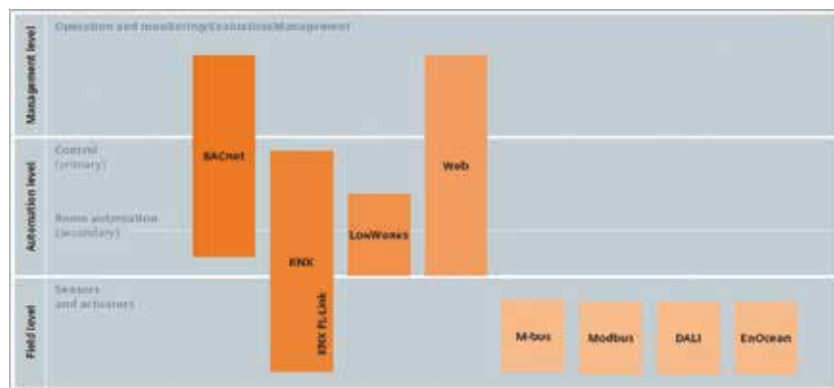
L'articolata ed efficiente comunicazione tra le apparecchiature di building automation costituisce un elemento imprescindibile per l'ottimizzazione del rendimento energetico degli edifici, il miglioramento della qualità di vita degli occupanti e una robusta gestione di tutti gli aspetti di sicurezza. L'evoluzione della building automation è il risultato dell'integrazione di una molteplicità di tecnologie informatiche e di automazione che comprendono controllori PLC e sistemi Scada, workstation e computer, pannelli operatore e sistemi di comunicazione cablati e senza fili. Nel corso degli anni si è passati da semplici sistemi di gestione punto-punto con un'eventuale programmazione temporizzata, a vere e proprie reti di apparecchiature poste in una rete di controllo centralizzata o distribuita.

Building automation

Le funzioni di un moderno sistema di automazione di edificio devono essere in grado di soddisfare una moltitudine di esigenze che spaziano dalla semplice temporizzazione di eventi (come l'accensione e lo spegnimento di luci), alla selezione di scenari predefiniti di utilizzo di determinate risorse (programmi di riscaldamento diurno e notturno), fino alla concertazione dell'azione di più sistemi in un'ottica di ottimizzazione del risparmio energetico. Una soluzione integrata di automazione combina senza soluzione di continuità le strategie di controllo di riscaldamento, condizionamento, ventilazione, illuminazione, ombreggiamento, sicurezza, allarme ecc. Un'ottimizzazione spinta può essere ottenuta solo ritagliando il sistema di controllo e automazione a misura delle caratteristiche dell'edificio e degli usi che se ne fanno. Da questo punto di vista, l'automazione di edifici pubblici presenta tutta una serie di caratteristiche e problematiche che si differenziano da quelle riscontrabili nel settore residenziale

'APERTO' È MEGLIO!

NELLA BABELE DI PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE PER L'AUTOMAZIONE DEGLI EDIFICI, EMERGONO GLI STANDARD APERTI



Tra i protocolli per building automation emergono gli standard aperti in grado di offrire massima interoperabilità e protezione degli investimenti (fonte Siemens)

e nell'ambito di una domotica 'in piccola scala'. La gestione degli accessi, per esempio, in un edificio pubblico va di pari passo con la sicurezza e la gestione delle emergenze. Sicurezza e risparmio energetico hanno generalmente la priorità sul comfort e la presenza di un sistema di home entertainment integrato con i sistemi di comunicazione. Inoltre, gli edifici pubblici offrono un variegato spettro di tipologie di edificio, ciascuna con esigenze specifiche di automazione, climatizzazione e ottimizzazione del rendimento energetico. Gli obiettivi di un complesso di uffici saranno diversi da quelli di una caserma, di un museo o di una biblioteca.

L'accento sulla robustezza e sulla sicurezza pongono dei paletti al tipo di tecnologie proponibili per la realizzazione delle reti di controllo e automazione in un edificio pubblico. Le soluzioni wireless, tanto apprezzate in ambito domestico per il ridotto costo di implementazione, offrono un raggio d'azione generalmente limitato per grandi ambienti e soffrono di problemi di attenuazione attraverso i muri. Pur potendo essere utilizzate per coprire aree limitate, la preferenza nell'automazione di grandi edifici è tipicamente rivolta alle soluzioni cablate. Di queste, le connessioni per mezzo di onde convogliate attraverso la linea di

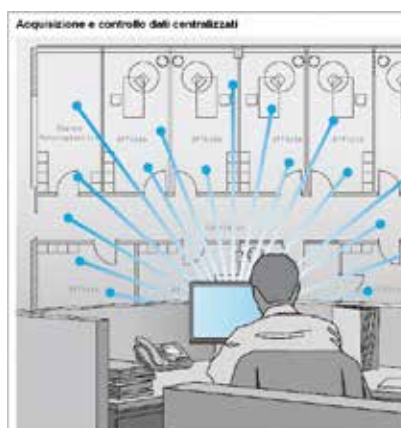
alimentazione elettrica (powerline) offrono una soluzione a basso costo che, con il progredire della tecnologia ha saputo ovviare ai limiti di velocità delle prime implementazioni. La soluzione preferita rimane comunque quella cablata, dominata dal doppio intrecciato tipicamente nella incarnazione UTP utilizzata dallo standard Ethernet. L'appoggiarsi a componenti 'Ethernet-like' offre l'ulteriore vantaggio di una riduzione dei costi (conseguenza delle economie di scala maturate con la commercializzazione di massa) e di una maggiore familiarità con la tecnologia. Le esigenze di robustezza, privacy e sicurezza tendono infine a limitare il ricorso a sistemi 'cloud', confinando il controllo a sistemi locali (distribuiti o centralizzati che siano).

Concertazione e interoperabilità

I moderni protocolli di building automation si contraddistinguono per la loro capacità di concertare le azioni dei vari sottosistemi di gestione ambientale, della sicurezza e delle comunicazioni in quello che è un vero controllo intelligente degli edifici. L'accensione e lo spegnimento delle luci avvengono in funzione del rilevamento di presenza di occupanti nel locale e in base al livello di illuminazione percepita sui piani di lavoro. La

sinergia con i sistemi di regolazione dell'ombreggiamento, con attuatori che orientano le lamelle delle veneziane per garantire luce naturale ottimale, dei sistemi di illuminazione e condizionamento, permette di risparmiare energia elettrica e combustibile. Lo stesso impianto di climatizzazione può essere regolato per rispondere all'assenza di occupanti o alla presenza di troppe persone, eventualmente disattivando l'afflusso ai termosifoni quando si rilevi l'apertura di una finestra.

Il sistema di automazione d'edificio può scegliere le strategie migliori solo se è in grado di ricevere le informazioni dai diversi sensori collocati nei vari ambienti e può agire solo se è in grado di dialogare con gli attuatori che gestiscono gli impianti di illuminazione, riscaldamento, ventilazione e ombreggiamento. L'implementazione di algoritmi di manutenzione preventiva degli asset connessi in rete consente un ulteriore risparmio sulle spese di gestione dell'edificio. Questa esigenza di interoperabilità si traduce nella richiesta di apertura degli standard, per consentire una più ampia possibile affluenza di nuovi dispositivi nell'ecosistema. Questo spiega perché ci si stia orientando verso soluzioni aperte e non proprietarie caratterizzate da un'alta flessibilità e da una molteplicità di topologie possibili.



La concertazione degli interventi dei vari sottosistemi di controllo ambientale (illuminazione, condizionamento, ombreggiamento) permette un'ottimizzazione spinta del rendimento energetico degli edifici (fonte ABB)

Bacnet

Bacnet (Building Automation and Control Network) è un protocollo di comunicazione aperto e non proprietario espressamente pensato per le applicazioni di automazione e controllo degli edifici che è stato messo a punto dall'associazione americana Ashrae. Inizialmente pubblicato nel 1995 come standard Ashrae/Ansi 135-1995, Bacnet ha visto un corposo aggiornamento nel 2001, con la pubblicazione dello standard Ashrae/Ansi 135-2001, e una successiva normazione internazionale nel 2003, come standard ISO 16484-5. L'interoperabilità di Bacnet si sviluppa su più livelli. Nello strato fisico e di collegamento dati è in grado di supportare una molteplicità di modalità di connessione che comprendono RS232 (punto-punto), RS485 (master/slave), Ethernet, LonTalk e Bacnet/IP. La compatibilità con tecnologie informatiche mainstream, come il protocollo IP e i servizi web estende le possibilità di interazione dei nodi Bacnet alle reti locali e a Internet in generale. Lo scambio delle informazioni è reso indipendente dalla particolarità realizzativa dei nodi grazie a un approccio orientato agli oggetti. In Bacnet si utilizzano due astrazioni fondamentali: gli

'oggetti' e i 'servizi'. Gli oggetti sono costituiti da proprietà che definiscono, in maniera standardizzata, i diversi tipi di informazione da scambiare (ingressi analogici o digitali, valori analogici o binari, file, programmi, comandi, dispositivi e altro ancora); i servizi specificano invece le modalità con cui è possibile leggere o scrivere un determinato tipo di informazione o eseguire una data azione. Tra i servizi offerti dal protocollo figurano funzioni come 'Who-is' e 'Who-has', per scoprire le funzionalità offerte dai vari nodi che costituiscono la rete e procedere a una configurazione dinamica in caso di modifiche o guasti. Bacnet dispone di funzionalità in grado di gestire tutte le principali necessità di automazione di un edificio pubblico e in particolare il controllo degli accessi e il rilevamento delle intrusioni, antincendio, riscaldamento, condizionamento e illuminazione, ascensori e scale mobili.

KNX

Nato dalla convergenza di tre standard precedentemente in lotta l'uno contro l'altro (Batibus, EHS ed EIB), il protocollo aperto KNX (Konnex) non solo è l'attore di maggior rilievo sul palcoscenico europeo, ma ambi-

sce a un ruolo di primo piano anche a livello globale. La lista di certificazioni è di tutto rispetto: KNX è infatti standard internazionale ISO 14543-3, standard europeo Cenelec EN 50090 e CEN EN 13321-1, standard canadese CSA 14543-3 e standard cinese GUO Biao GB/T 20965. Gestito da KNX Association e supportato da centinaia di produttori in tutto il mondo, KNX ha attirato verso di sé i bacini di utenza dei tre standard costituenti, legandoli in un unico contesto che ne definisce le regole di interoperabilità. Da EIB (European Installation Bus), KNX ha ereditato lo stack di comunicazione, basato su un sistema distribuito con nodi intelligenti in grado di prendere decisioni autonome. Ogni dispositivo è dotato di un indirizzo fisico che viene usato per le operazioni di inizializzazione, programmazione e diagnostica; una peculiarità del sistema è la presenza di un altro tipo di indirizzo, l'indirizzo di gruppo, che caratterizza una funzione specifica dei nodi che ne fanno parte. L'assenza di un controllore centralizzato contribuisce alla flessibilità del sistema e semplifica le operazioni di manutenzione, ampliamento e di riconfigurazione della rete. Per lo strato fisico KNX amplia le pos-

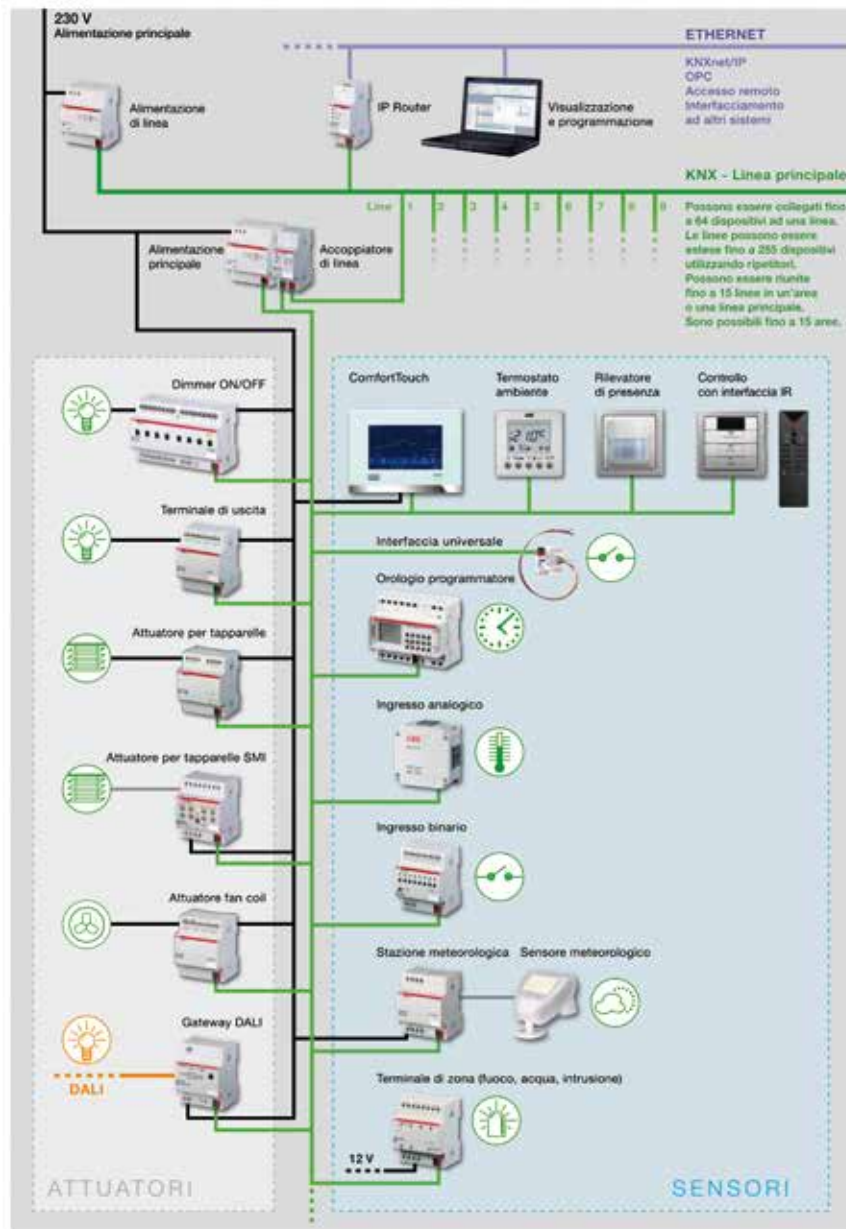
sibilità offerte da EIB (doppino intrecciato, onde convogliate e radiofrequenza) con le ulteriori modalità di comunicazione a raggi infrarossi di Batibus e il cavo coassiale di EHS (European Home System). La comunicazione tra i nodi di una rete KNX può avvenire anche tramite collegamento Ethernet con protocollo IP (in quello che viene chiamato Knxnet/IP).

Il bus Konnex può essere realizzato con topologie lineari, a stella, ad albero o miste; non sono ammesse configurazione ad anello. Le comunicazioni su doppino intrecciato, l'evenienza più comune (nella quale si può far ricadere anche il caso Ethernet), avvengono in modalità differenziale per eliminare i disturbi di modo comune. Il controllo di accesso al mezzo condiviso utilizza la tecnica Csm/CA di rilevamento di portante con evitamento delle collisioni. Sensori, attuatori ed elementi dell'infrastruttura di rete sono collegati insieme tra loro per mezzo del bus, attraverso il quale si scambiano i dati: informazioni raccolte, azioni da eseguire. La programmazione del sistema avviene caricando il codice nei dispositivi per mezzo di un'opportuna interfaccia seriale o USB.

L'offerta di prodotti conformi allo standard KNX è ampia come conseguenza dell'elevato numero di produttori di apparecchiature che ne hanno sposato la causa. L'apertura del sistema è tale da consentire il controllo della rete da qualsiasi dispositivo di elaborazione di adeguata potenza: da un comune PC fino a, per le applicazioni più semplici, un semplice microcontrollore a 8 bit. Per facilitare il dialogo con sistemi e dispositivi basati su altre tecnologie (ad esempio Dali per il controllo dell'illuminazione), sono comunque disponibili interfacce e collegamenti da e verso KNX.

Lonworks

Lonworks (Local Operating Network) è una piattaforma di rete per applicazioni di automazione nei settori industriale, dei trasporti e della domotica messa a punto nel 1990 da Echelon. Il protocollo su cui si basa, noto come LonTalk, è stato normato nel 1999 dall'americana Ansi come standard per reti controllo Ansi/Cea 709.1b e nel 2006 dalla cinese GuoBiao in GB/Z 20177.1 e GB/T 20299.4. In Europa è codificato dalla norma EN 14908; nel 2007 il protocollo è entrato a far parte della famiglia di standard AIS (Application Interworking Specification) per il controllo e monitoraggio delle apparecchiature



L'interoperabilità dei vari sensori, attuatori ed elementi dell'infrastruttura di rete è fondamentale per poter implementare strategie di ottimizzazione con interventi in sinergia (fonte ABB)

domestiche di Ceced e nel 2008 è diventato standard ISO 14908. Lonworks è uno dei numerosi protocolli di comunicazione utilizzati da Bacnet e può essere utilizzato su qualsiasi sistema senza dover corrispondere royalty. L'implementazione su singolo chip (Neuron Chip) comprende più processori a 8 bit ed è l'incarnazione preferita di questo standard che permette comunicazioni cablate su doppino intrecciato (78 kbps) e a onde convogliate sulle linee di alimentazione (3,6 kbps e 5,4 kbps, a seconda della frequenza).

La velocità di trasmissione è stata successivamente migliorata, portando il valore massimo conseguibile a ben 1,25 Mbps. La piattaforma di Echelon si può appoggiare anche alle fibre ottiche e alle trasmissioni in radiofrequenza. Le operazioni di installazione, configurazione, monitoraggio e con-

trollo della rete sono gestite dal Lonworks Network Service (LNS), un sistema operativo compatibile con Unix, Linux, PC e MAC). Il sistema è del tipo multimaster, in grado di supportare topologie lineari, a stella, ad albero e miste. L'accesso al bus condiviso è di tipo event-driven, con un meccanismo di arbitraggio Csm/CD.

I nodi Lonworks comunicano tra loro per mezzo di Svnt (Standard Network Variable Type, tipo di variabile di rete standard): una struttura dati simile agli oggetti di Bacnet la cui esatta composizione deve essere nota tanto al nodo trasmittente quanto a quello ricevente.

Dato che l'interoperabilità dei dispositivi dipende dalla coerenza nella definizione dei Svnt, è stata creata un'associazione, LonMark Interoperability Association, con l'obiettivo di standardizzarne i codici.