

BACnet per la building automation

MARCO CARATTI

Lo standard BACnet permette di far interagire tra loro in modo coordinato tutti i sistemi di controllo di un edificio, da quelli che operano su una singola stanza a quelli che si occupano di impianti complessi estesi a uno o più palazzi

BACnet (Building Automation and Control network) è il nome di una serie di protocolli sviluppati originariamente da ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers), un'associazione americana che raggruppa le principali aziende operanti nel settore del condizionamento ambientale degli edifici. L'obiettivo di BACnet è imporsi come protocollo aperto e interoperabile per la building automation, in grado di gestire in modo coordinato tutti i sistemi tecnologici, da quelli che agiscono sulla singola stanza o su un singolo impianto, come condizionatori, serrature, ascensori, distribuzione energia e così via, sia a quelli di supervisione complessiva. BACnet fornisce un sofisticato modello di comunicazione che supporta i più comuni mezzi fisici di trasmissione nell'ambito della building



automation. Il modello BACnet è basato su un approccio object-oriented per soddisfare i requisiti di tutti i tipi di sistema della building automation, realizzando un modello di comunicazione realmente interoperabile.

Il livello fisico supporta i più comuni mezzi fisici di comunicazione rispondendo ai requisiti di tutte le architetture di rete, dall'uso della comunicazione punto-punto, alle reti LON per arrivare alla rete Ethernet su TCP/IP, che assicura una completa connettività anche da e verso il mondo esterno.

BACnet organizza i suoi modelli nei seguenti componenti base:

Oggetti, che rappresentano tutte le informazioni di sistema e di database. Ogni oggetto è composto da un identificatore, diverse proprietà, e da metodi uniformi di accesso da parte di client;

Servizi, che permettono la condivisione di funzioni e

oggetti tra le diverse periferiche, e accesso in lettura/scrittura a tutte le proprietà;

LAN, che fornisce il meccanismo di trasporto per lo scambio dei messaggi;

Internetworking, che fornisce tutti i meccanismi di instradamento per soddisfare i requisiti di interconnessione di tutte le reti di qualsiasi estensione e di qualsiasi composizione;

Conformità, regole che definiscono il set di requisiti da soddisfare per essere conformi a BACnet; in altri termini le categorie delle classi di conformità definiscono le capacità e le funzionalità di una periferica;

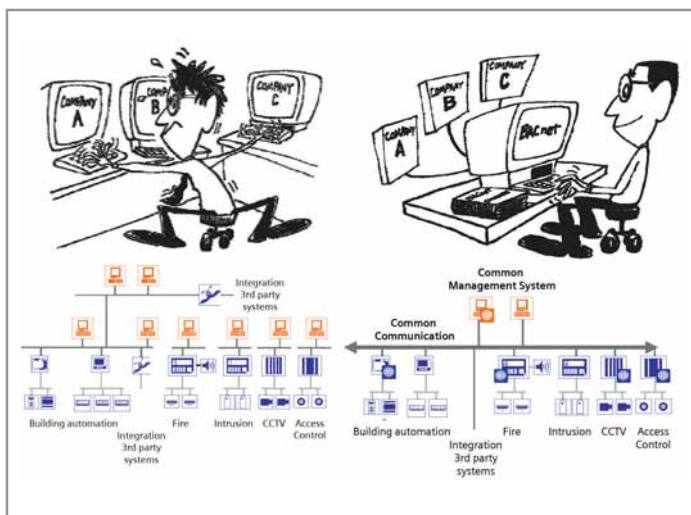
BIBB, collezione di uno o più servizi BACnet che definiscono il livello di interoperabilità delle periferiche BACnet.

L'universalità di BACnet

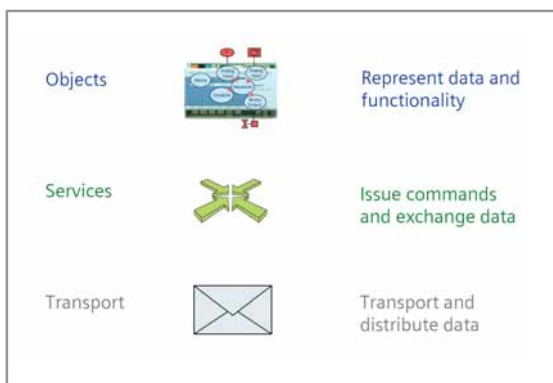
BACnet non è stata pensata per creare nuove tipologie di rete o per rimpiazzare quelle esistenti, bensì ha come obiettivo primario quello di creare dei protocolli applicativi adattabili a tutte le esigenze di controllo di un edificio e trasportabili da una delle tecnologie di rete fisica già esistenti e considerate adatte. Di fatto, BACnet è appli-

Gli oggetti di BACnet e le loro proprietà

Il concetto fondamentale di BACnet è quello di rimpiazzare la sezione di comunicazione di qualunque dispositi-



L'obiettivo di BACnet è favorire la creazione di un sistema coordinato e integrato per la gestione degli edifici, dove i vari sottosistemi possono tra loro condividere informazioni e interagire sotto il controllo di uno stesso operatore di supervisione



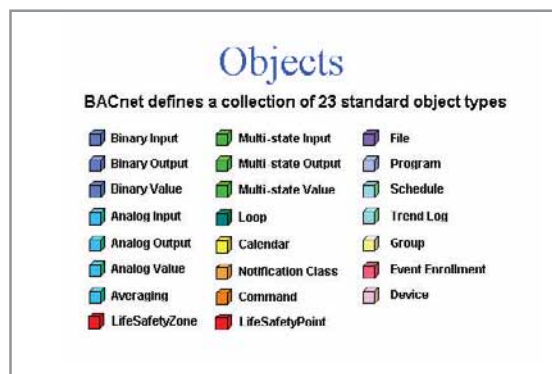
Lo standard BACnet definisce la struttura e le proprietà di un sistema di automazione degli edifici mediante oggetti, servizi e rete di comunicazione

cabile a tutti i tipi di edificio e a tutte le discipline controllate: condizionamento, ventilazione e riscaldamento, sicurezza, controllo accessi, antincendio, illuminazione, alimentazione elettrica, ecc. Gli stessi meccanismi di comunicazione standard forniscono anche benefici quali l'indipendenza dal costruttore, la compatibilità futura con sistemi legati a questo standard e un livello di interoperabilità adeguato.

A livello fisico, BACnet fa uso di una combinazione di cinque diversi tipi di tecnologie LAN per il trasporto dei messaggi, utilizzando il livello di trasporto esistente, non legandosi a nessun hardware specifico.

vo con una serie comune e standardizzata di regole di comunicazione, un 'linguaggio comune' che permetta a ogni dispositivo di essere visto e di essere accessibile in rete allo stesso modo.

Ciò si ottiene definendo gli 'oggetti', che sono semplicemente una serie di informazioni correlate a una certa fun-

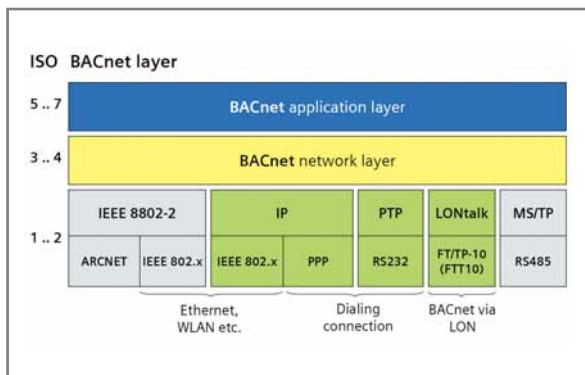


I 23 tipi di oggetti standard definiti in BACnet

zione e che possono essere identificati, ai quali si può accedere via rete con una modalità standard. Il concetto di oggetto permette di organizzare le informazioni legate a ingressi e uscite digitali e analogiche, ma anche a concetti non legati a elementi fisici, come il software o un calcolo matematico.

Gli oggetti BACnet possono rappresentare un raggruppamento logico di elementi fisici che svolgono una certa

funzione, ma dal punto di vista della comunicazione in rete tutti gli oggetti sono uguali, indipendentemente da dove risiedono. Ogni oggetto BACnet ha una serie di proprietà, che sono usate per ricavare informazioni dall'oggetto o per dare ad esso dei comandi. Alcune proprietà



Lo standard BACnet non definisce una rete di trasporto specifica ed è compatibile con alcune delle più diffuse reti di comunicazione utilizzate nell'ambito dell'automazione degli edifici

possono essere a sola lettura, mentre altre possono essere anche cambiate mediante i comandi di scrittura. Sebbene vi siano potenzialmente migliaia di oggetti utili per il controllo di un edificio, lo standard BACnet definisce in dettaglio 23 tipi di oggetti, per i quali vengono definite le proprietà base e quelle opzionali che devono supportare il loro rispettivo comportamento.

I 23 tipi di oggetti standard rappresentano quanto serve per la gestione tipica di un edificio, ma gli oggetti BACnet supportati da un elemento fisico possono essere estesi a piacere dal costruttore per supportare funzionalità particolari o specifiche esigenze operative.

Il punto chiave è che in un sistema BACnet, sia le proprietà degli oggetti base, sia le eventuali estensioni mediante oggetti personalizzati sono accessibili in rete allo stesso modo.

Quindi, un sistema BACnet non obbliga e non garantisce che tutti i sistemi di controllo di un edificio siano tutti identici, e nemmeno che necessariamente siano intercomunicanti tra loro. Un sistema BACnet garantisce che vi sia la disponibilità di un meccanismo standardizzato di cooperazione tra i vari sistemi, i quali possono interagire tra loro se e quando lo vogliono.

Messaggi e servizi

Chiarita l'organizzazione a oggetti del sistema BACnet rimane da definire quali tipi di messaggio i vari componenti di un sistema di controllo possano o debbano scambiarsi tra loro.

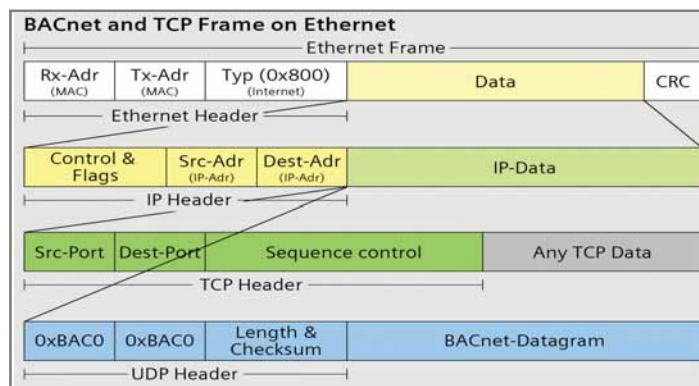
Poiché la struttura di BACnet è basata su un modello di comunicazione client-server, questi messaggi vengono

chiamati 'servizi', nel senso che sono eseguiti da un server su sollecitazione di un client. Per esempio, se un dispositivo deve scoprire qualcosa, come il valore di una temperatura misurata, può usare il servizio 'Read Property' per farsi mandare il valore della temperatura misurata da un termometro accessibile via BACnet. Lo standard BACnet definisce una gamma completa di servizi che permettono di accedere agli oggetti e alle rispettive proprietà, agli allarmi, alle impostazioni e così via. Così come per le proprietà degli oggetti, anche per i servizi, BACnet non obbliga ogni dispositivo a supportare tutti quelli definiti dallo standard, e allo stesso modo permette di aggiungere servizi personalizzati per estendere i servizi disponibili mediante il servizio speciale 'Private Transfer', con il quale i costruttori possono scambiare messaggi dedicati a esigenze specifiche non standard.

Reti di comunicazione

Tra le dozzine di reti di comunicazione disponibili sui quali far transitare le informazioni definite dallo standard BACnet, ne sono state scelte cinque: Ethernet, Arcnet, MS/TP (Master/Slave Token Passing), LON e l'interfaccia seriale RS-485 per le comunicazioni punto-punto.

Varie reti BACnet possono essere interconnesse tra loro per formare una rete integrata interconnessa, i cui seg-



Esempio di mappatura del protocollo BACnet quando viene utilizzata Ethernet come rete di comunicazione. Con la definizione dello standard BACnet/IP è stato inoltre definito come trasportare i protocolli BACnet all'interno di reti geografiche IP potenzialmente estese a tutto il mondo

menti possono funzionare anche con tecnologie fisiche diverse, sfruttando in tal caso appositi router o gateway. Più di recente, è stato definito meglio come trasportare i protocolli BACnet all'interno di reti basate sui protocolli di trasporto e instradamento IP, grazie alla definizione delle specifiche BACnet/IP, le quali indicano come integrare i protocolli BACnet all'interno di reti geografiche potenzialmente estese non solo a un singolo edificio o gruppo di edifici, ma senza alcun confine o limite mediante l'interconnessione con le universali reti IP, che costituiscono oggi la più diffusa infrastruttura di comunicazione globale. ■