

„Smart Building“ – tendenze: un confronto tra tecnologie wireless per automazione e controllo

L'automazione degli edifici è un argomento di grande attualità. La gestione degli immobili sta diventando sempre più sofisticata, offrendo sempre più servizi a valore aggiunto grazie a sistemi informatici che offrono nuove possibilità per la gestione intelligente di singoli spazi ed interi edifici.

Tali sistemi necessitano informazioni dagli spazi da gestire, e questi dati possono essere facilmente raccolti e trasmessi da sistemi wireless. Varie tecnologie wireless sono a disposizione. La tecnologia più adatta va esaminata e valutata, caso per caso, sulla base della specifica applicazione e dei cosiddetti „Casi d'uso“ („Use Cases“).

In questo contesto è evidente che i cosiddetti „Wide Area Networks“ non sono adatti per le applicazioni nei Smart Building di oggi e di domani. Questa tecnologia è adatta all'integrazione di dispositivi wireless in aree pubbliche, ovvero laddove non è possibile usufruire di una propria infrastruttura. Negli edifici moderni, tuttavia, la creazione di una propria infrastruttura oppure una rete „mesh“ non presenta alcun problema ma ha senso in considerazione della densità delle reti di sensori.

Altre tecnologie wireless sono più o meno adatte a questo tipo di applicazione. La possibilità di integrare dispositivi wireless (specialmente sensori) nei sistemi di automazione degli edifici - controller e sistemi DDC, ad esempio - è di particolare rilievo. Il supporto per specifiche tecnologie wireless offerto dai produttori di controller è di notevole importanza. Così come la facile reperibilità di una larga gamma di dispositivi compatibili sul mercato. Nonchè i grandi vantaggi offerti da dispositivi wireless autoalimentati che non richiedono né alimentazione a rete né batterie.

Sotto questi punti di vista, le tecnologie wireless EnOcean e Z-Wave appaiono ideali per l'utilizzo nei „Smart Buildings“. EnOcean raggiunge un punteggio di 1.9 punti sulla „scala di adeguatezza“, seguito da Z-Wave con 1.5 punti.

Tuttavia, queste tecnologie sono destinate ad impieghi differenti. EnOcean è ideale per l'utilizzo in sistemi integrati per Smart Home nonché edifici ad uso non-residenziale, installati professionalmente, e offre una alta interoperabilità. Z-Wave, invece, è più adatta ad una domotica fai-da-te in post-montaggio per applicazioni „Smart Home“.

„Use cases“ in edifici moderni

I prevedibili casi d'uso formano la base per la valutazione della idoneità delle diverse tecnologie wireless per la trasmissione di dati. Prima di tutto occorre definire ciò che va automatizzato, per poi esaminare le varie alternative e trovare la soluzione wireless migliore.

Tipici „Use cases“ per l'automazione di ambienti/edifici includono:

- Regolazione individuale della temperatura ambientale in base alla presenza di persone e all'apertura delle finestre.
- Ventilazione e climatizzazione individuale in base a temperatura, umidità e qualità dell'aria (valori di CO2 e/o VOC).

white paper

- Illuminazione individuale - dimmer automatico quando gli spazi non vengono utilizzati. Interruttori per singole luci oppure per gruppi di luci. L'intensità della luce artificiale si può regolare a secondo della luce naturale oppure in base alla situazione metereologica e all'ora del giorno.
- Le persiane parasole si possono comandare automaticamente in base alla temperatura negli ambienti (protezione termica estiva).
- Gli interruttori per illuminazione e ombreggiamento si possono collocare liberamente, come anche i mobili e i pannelli divisori in ambienti „open space“. Telecomandi wireless possono essere utilizzati per diverse funzioni.
- La messa a disposizione di calore per sistemi di riscaldamento e di refrigerante per sistemi di climatizzazione si può regolare in base alle momentanee e alle future esigenze (incluso i criteri per la regolazione della temperatura dei fluidi ed il funzionamento delle pompe).
- Unità multiple per riscaldamento/climatizzazione possono essere gestite in base ai requisiti del sistema e delle prestazioni richieste.
- La rigenerazione di calore per sistemi di ventilazione può essere regolata per evitare sia la formazione di ghiaccio che il surriscaldamento.
- Malfunzionamenti, ore operative e consumo d'energia possono essere protocollati e valutati.

Ulteriori **servizi a valore aggiunto** attualmente in fase di sviluppo includono:

- La prenotazione e lo sblocco dinamico di sale riunioni, nonché di spazi lavorativi in uffici open-space, via smartphone. Posti di lavoro non occupati e riunioni finite anzitempo possono essere riconosciute e tenute in considerazione per una gestione ottimale degli spazi.
- Sensori di occupazione consentono l'analisi dell'utilizzo di sale riunioni, valutando modelli d'utilizzo delle risorse, protocollando mancate presenze, permettendo la gestione efficiente degli spazi e l'organizzazione di servizi di catering.
- L'analisi dei modelli d'utilizzo consente l'allocazione flessibile degli spazi ai dipendenti. Spazi non occupati possono essere messi in modalità standby, riducendo il consumo d'energia per luci, riscaldamento e climatizzazione.
- L'occupazione degli edifici si può rappresentare graficamente attraverso cosiddette „mappe di calore“ oppure „moving trails“ che mostrano quante persone occupano quali spazi all'interno dell'edificio.
- Tali informazioni costituiscono una base perfetta per una pianificazione efficiente degli spazi (ad esempio, le dimensioni ideali dei singoli spazi oppure la posizione più vantaggiosa per una sala riunioni).
- Dipendenti ed ospiti possono essere pilotati attraverso l'edificio per raggiungere luoghi specifici, facilitando l'orientamento in luoghi non familiari - ad esempio, quando si cerca una specifica sala riunioni.
- Il livello di frequentazione della mensa aziendale (ovvero il prevedibile tempo d'attesa) si può monitorare e visionare dal posto di lavoro.
- Il livello di utilizzo dei servizi igienici si può monitorare per adattare al meglio gli interventi del personale di pulizia.
- Il livello di utilizzo di ascensori, macchine del caffè etc. si può monitorare per adeguare al meglio la loro manutenzione.
- Sensori integrati nel sistema di automazione monitorano pompe, sistemi di pulizia, sistemi di climatizzazione/riscaldamento, ascensori etc. e avvertono tempestivamente in caso di malfunzionamento, per una rapida identificazione del problema e favorendo lo sviluppo di misure preventive più efficienti.

Parametri per l'analisi della idoneità delle tecnologie wireless per automazione e controllo

I casi d'uso („Use Cases“) ci consentono di fare delle precise ipotesi sulla idoneità dei singoli standard industriali nel mondo delle tecnologie wireless. Ecco i criteri da prendere in esame:

- **Idoneità della gamma di frequenza (criterio „KO“):** tipicamente, i casi d'uso prevedono la trasmissione di piccoli pacchetti di dati (10-100 bytes), tempi di latenza da 0.1 secondo a 1 secondo e una portata da 10 a 100 metri. L'idoneità della gamma di frequenza è un fattore decisivo di prim'ordine - una qualsiasi limitazione funzionale, anche parziale, renderebbe lo standard in oggetto fondamentalmente inutilizzabile per questo tipo di impiego.
- **Dipendenza da fornitori:** nel migliore interesse dell'utente, gli standard wireless devono trovare ampia diffusione sul mercato, con un alto numero di fornitori e dispositivi in offerta. La tecnologia wireless deve essere quantopiù standardizzata per consentire una massima interoperabilità tra dispositivi offerti da svariati fornitori.
- **Infrastruttura:** idealmente, non ci sarebbe necessità di creare una propria infrastruttura. Specialmente se i segnali vanno trasmessi a lunghe distanze e in caso di una bassa densità di sensori. D'altro lato viene richiesta una infrastruttura con antenne connesse via cavi, e con gateway per una comunicazione in rete „mesh“.
- **Integrabilità:** idealmente, le tecnologie wireless devono essere supportate da molteplici fornitori di controller e gateway, con referenze di progetto dimostrabili.
- **Larga disponibilità della componentistica necessaria:** i sensori necessari devono essere facilmente reperibili sul libero mercato.
- **Misura e test:** la necessaria documentazione e le necessarie apparecchiature per diagnosi di difetti devono essere facilmente reperibili sul libero mercato.
- **Alimentazione:** un vantaggio principale della tecnologia wireless è il libero posizionamento dei sensori. L'alimentazione a rete lo ostacola. Idealmente, i sensori dovrebbero essere autoalimentati. Per dispositivi alimentati da batterie, un basso consumo di energia è di grande importanza.
- **Protezione dei dati:** L'integrità e la protezione dei dati deve essere garantita da tecnologia crittografica.

Idoneità delle tecnologie wireless per automazione e controllo

Questa tabella mostra un confronto sulla base di questi parametri. La fonte di questa informazione è il documento menzionato a pagina 4.

Criterio	5G /LoRa /NB-Io T/ Sigfox/ WLAN	BLE	EnOcean	KNX RF	Thread	ZigBee	Z-Wave
Idoneità della gamma di frequenza (criterio „KO“)	BASSA (eccessiva velocità di trasmissione dei dati / portata / consumo di energia)	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA	ALTA	ALTA
Dipendenza da fornitori		MEDIA	BASSA	BASSA	BASSA	MEDIA	MEDIA
Infrastruttura		Infrastr./ Mesh	Infrastruttura	Infrastruttura	Infrastr./ Mesh	Infrastr./ Mesh	Infrastr./ Mesh
Integrabilità		MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Larga disponibilità della componentistica necessaria	Irrilevante per via delle caratteristiche inadeguate della gamma di frequenza	MEDIA	ALTA	MEDIA	BASSA	MEDIA	ALTA
Misura e test		ALTA	ALTA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
Alimentazione		Batteria	Autoalimentata	Batteria	Batteria	Batteria	Batteria
Protezione dei dati		ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
Idoneità complessiva (punteggio)	BASSA (criterio „KO“)	MEDIA Ø 1,4	ALTA Ø 1,9	MEDIA Ø 1,4	MEDIA Ø 1,1	MEDIA Ø 1,4	ALTA Ø 1,5

Fonte: „Smart Building“ trends – a comparison between various wireless standards; IGT – Institut für Gebäudetechnologie; 2020