

# SMART<sup>®</sup> BUILDING EXPO

THE EUROPEAN EVENT  
ON THE DIGITAL AND ENERGY  
TWIN TRANSITION  
OF BUILDINGS AND CITIES

**19 | 21 NOV 2025**  
FIERAMILANO

## **Wireless R(E)volution nel controllo dell'illuminazione**

**Andrea Balzarotti**

CEO & co-founder ZETAQLAB SpA

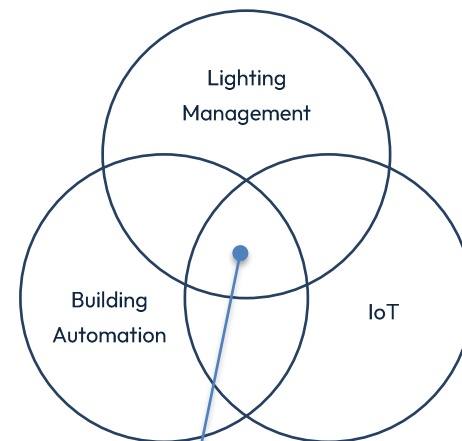
## Wireless R(E)volution

Il mondo dell'illuminazione sta subendo una nuova rivoluzione dopo quella introdotta alcuni anni fa' dall'avvento del LED.

Le soluzioni di **Lighting Management** (LMS) stanno convergendo con quelle della **Building Automation** e sono contaminate dalle innovazioni introdotte dall'**Internet of Things** (IoT).

Grazie alle tecnologie di **comunicazione wireless** è oggi possibile implementare un sistema di controllo senza utilizzare cavi dedicati alla regolazione, come invece accade per gli impianti cablati DALI.

Inoltre, tipicamente grazie alla tecnologia Bluetooth, è possibile configurare e gestire il sistema con **Smartphone e Tablet tramite App** semplici ed intuitive.



## Wireless R(E)volution

L'evoluzione tecnologica impatta sull'intero ciclo di vita dell'impianto, **dai prodotti ai servizi**, ed introduce vantaggi importanti.

### Hardware



### Software



### Servizi



- ✓ Wireless mesh network
- ✓ Uscita DALI «broadcast»





- ✓ App per device Apple & Android
- ✓ Semplicità di utilizzo vs altri tools



- ✓ Commissioning e manutenzione semplificate
- ✓ Minor tempi e costi

## Tecnologie per il controllo cablato dell'illuminazione

|                    | <b>DALI</b><br><i>Digital Addressable Lighting Interface</i><br> | <b>DMX</b><br><i>Digital Multiplex</i><br> |
|--------------------|---|---|
| Application layer  | IEC 62386 standard  | USITT DMX512-A standard   |
| Transmission layer | IEC 62386 standard  | RS485 standard  |
| Physical layer     | wired   | wired   |

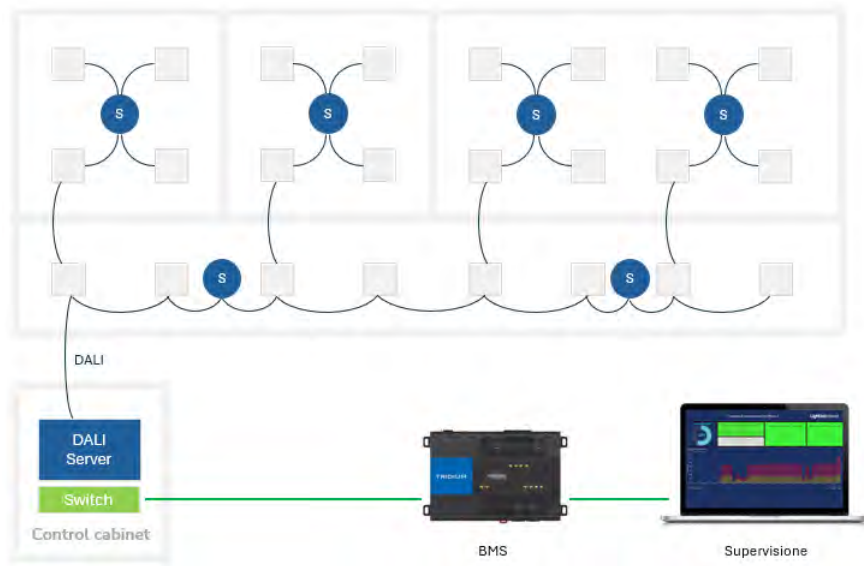
## Tecnologie per il controllo wireless dell'illuminazione

|                    | <b>Casambi</b><br> | <b>Bluetooth 5 NLC</b><br> <b>Bluetooth</b> | <b>Zigbee (Direct)</b><br> <b>zigbee</b> | <b>DALI+</b><br> | <b>Matter</b><br> <b>matter</b> | <b>LoRa</b><br> |
|--------------------|---|--|---|--|--|--|
| Application layer  | Proprietary protocol  | Bluetooth NLC - Networked Lighting Control   | Zigbee standard   | DALI standard  | Matter standard  | -  |
| Transmission layer | Bluetooth   | Bluetooth  | Zigbee (+Bluetooth)   | Thread   | Thread/BT/WiFi   | LoRa   |
| Physical layer     | 2.4 GHz wireless  | 2.4 GHz wireless   | 2.4 GHz wireless  | 2.4 GHz wireless   | 2.4 GHz wireless   | 868 MHz wireless   |

Nota: tranne LoRa, le altre sono tutte tecnologie wireless «mesh network»

## Sistemi Cablati

Tutti i componenti del sistema comunicano via cavo con un modulo centrale (DALI «Multi Master» Server), utilizzando il protocollo standard DALI-2.

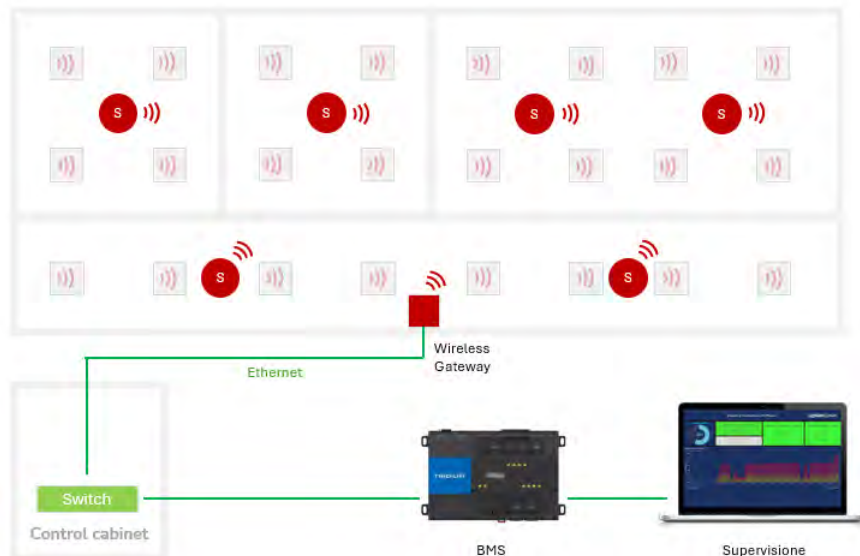


Questa è la **soluzione standard utilizzata negli impianti indoor**, come uffici, industrie e logistiche, dove è possibile stendere un cavo dedicato (bus DALI), tipicamente condiviso da più zone dell'impianto.

- ✓ Protocollo DALI «maturo», robusto ed affidabile
- ✓ Layout definibile completamente via software
- ✓ Controllo univoco e bidirezionale di ogni componente
- ✗ Devo indirizzare tutti i componenti del sistema
- ✗ Ogni modulo sostituito deve essere indirizzato
- ✗ Un'avaria al Server e/o ad un bus impatta più aree

## Sistemi Wireless

Tutti i componenti del sistema comunicano tra loro via radio, eliminando completamente la necessità di utilizzare cavi dedicati alla regolazione.

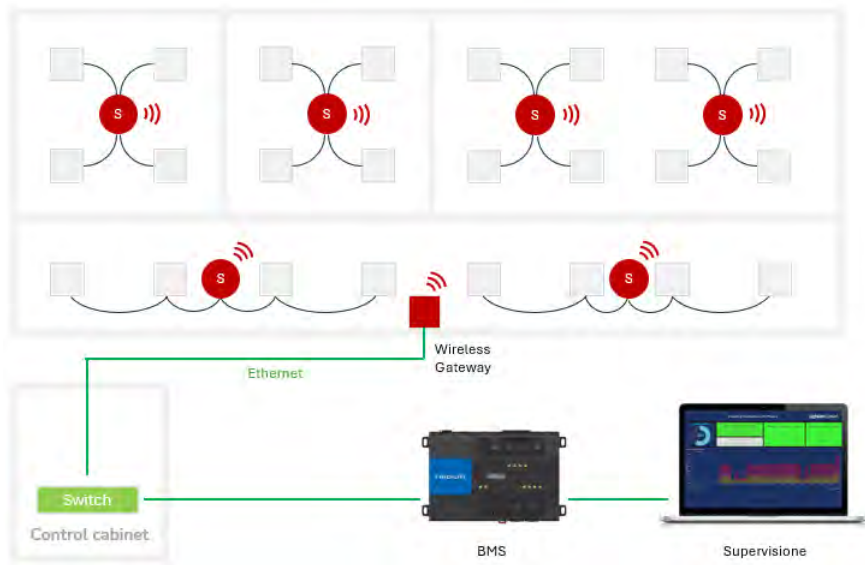


Questa soluzione è **ideale negli interventi di relamping** o, in generale, dove non è possibile o non è conveniente modificare l'impianto elettrico, come ad esempio nelle industrie, negli edifici storici e nelle applicazioni outdoor.

- ✓ Unica soluzione possibile in alcune applicazioni
- ✓ Layout definibile completamente via software
- ✓ Controllo univoco e bidirezionale di ogni componente
- ✗ Devo indirizzare tutti i componenti del sistema
- ✗ Ogni modulo sostituito deve essere indirizzato
- ✓ Architettura robusta grazie all'intelligenza distribuita

## Sistemi Ibridi

I componenti wireless del sistema (sensori, controller, tastiere) comunicano tra loro via radio ma gestiscono via cavo piccoli gruppi di apparecchi DALI.



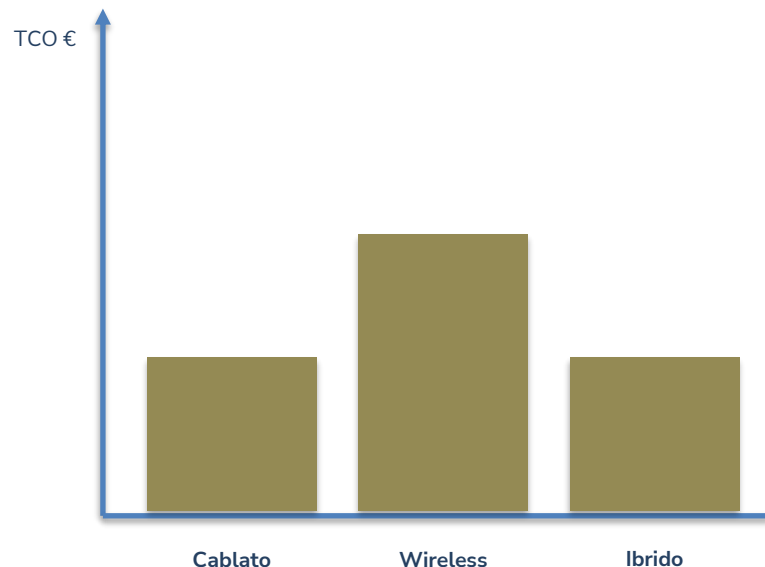
Questa soluzione è **ideale quando è possibile modificare «localmente» l'impianto elettrico**, ad esempio negli uffici con controsoffitto, oppure quando sono presenti binari, blindo o apparecchi a fila continua DALI.

- ✓ Soluzione valida sia per relamping che per nuovi impianti
- ✗ Layout «parzialmente» definito dal cablaggio
- ✗ Controllo univoco e bidirezionale dei soli «gateway DALI\*»
- ✓ Commissioning e manutenzione semplificata\*
- ✓ La sostituzione di una lampada non richiede indirizzamento\*
- ✓ Architettura robusta grazie all'intelligenza distribuita

\*Alcuni sistemi «ibridi» permettono di scegliere tra gestione DALI «broadcast» oppure indirizzata. Nel primo caso gli apparecchi DALI non devono essere indirizzati, con grandi vantaggi per commissioning e manutenzione. In ogni caso è possibile ottenere la diagnostica degli apparecchi in supervisione.

## Total Cost of Ownership (TCO) dell'impianto

Le diverse architetture di sistema presentano vantaggi e svantaggi a seconda del punto di vista dell'attore coinvolto nella catena commerciale della fornitura. Tuttavia per il cliente finale è significativo valutare il TCO (Total Cost of Ownership) dell'intero impianto.



### Costo dei componenti Hardware

- ✓ Costo sistemi Ibridi e Cablati comparabile
- ✗ Driver LED wireless ancora più costosi di quelli DALI

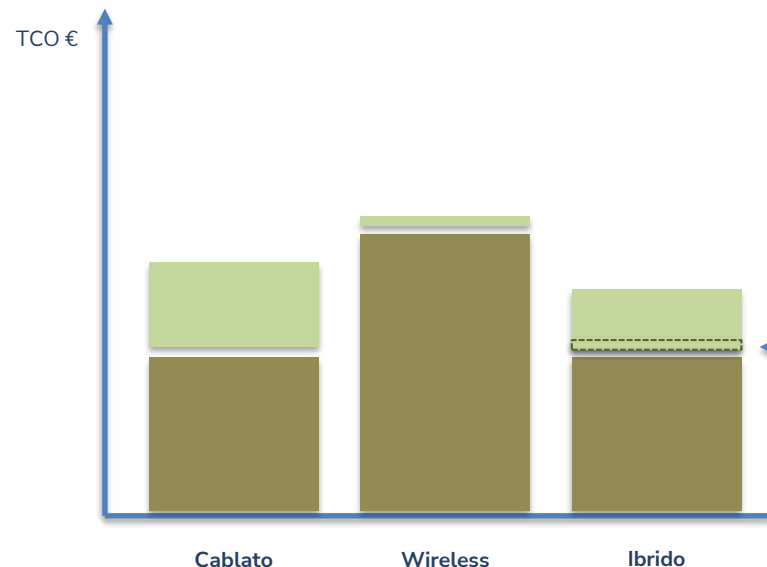
Note:

- La tendenza di mercato vede una riduzione dei costi dei driver wireless, anche se molto probabilmente non arriveranno mai allo stesso costo di quelli DALI.
- Un sensore wireless-DALI costa tipicamente 20% in più di un corrispondente prodotto DALI-2.



## Total Cost of Ownership (TCO) dell'impianto

Le diverse architetture di sistema presentano vantaggi e svantaggi a seconda del punto di vista dell'attore coinvolto nella catena commerciale della fornitura. Tuttavia per il cliente finale è significativo valutare il TCO (Total Cost of Ownership) dell'intero impianto.



### Costo del cablaggio

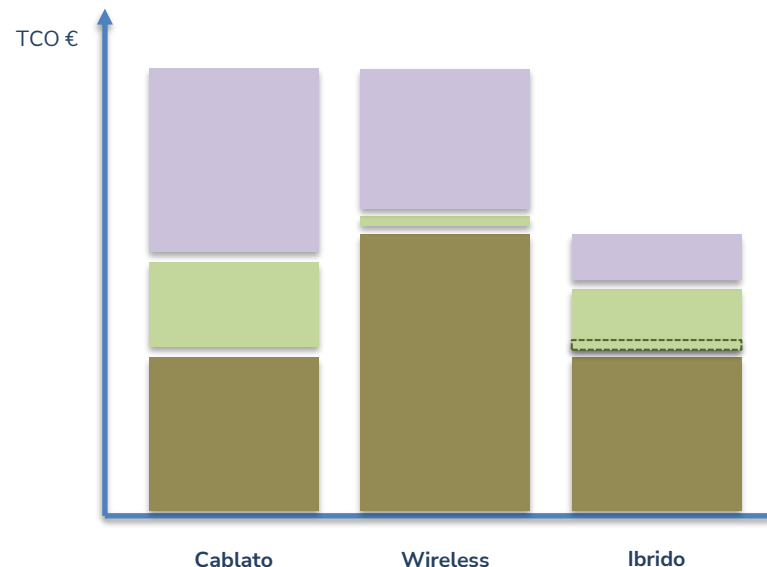
- ✓ Costi quasi azzerati per sistemi Wireless
- ✗ Costi comparabili per sistemi Ibridi e Cablati

Note:

- Per applicazioni con **binario elettrificato DALI** o con apparecchi a fila continua DALI, il costo del cablaggio dei sistemi Ibridi è quasi azzerato come per quelli Wireless.
- Nelle applicazioni precedenti, una soluzione puramente cablata implica comunque costi per l'interconnessione tra i binari ed il Server DALI.

## Total Cost of Ownership (TCO) dell'impianto

Le diverse architetture di sistema presentano vantaggi e svantaggi a seconda del punto di vista dell'attore coinvolto nella catena commerciale della fornitura. Tuttavia per il cliente finale è significativo valutare il TCO (Total Cost of Ownership) dell'intero impianto.



### Costo dei servizi

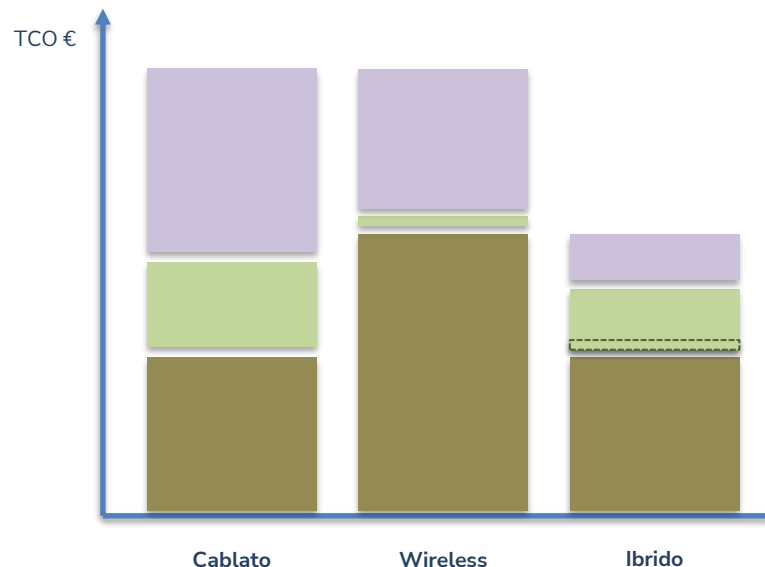
- ✓ Sistemi Ibridi garantiscono tempi/costi minori per commissioning e manutenzione
- ✓ Sistemi Wireless agevolati dall'utilizzo di App
- ✗ Sistemi Cablati penalizzati dai costi (anche nascosti) dall'indirizzamento DALI

Note:

- Il commissioning DALI è tipicamente realizzato da tecnici specializzati, mentre gli installatori sono più propensi ad operare in autonomia utilizzando un'App.

## Total Cost of Ownership (TCO) dell'impianto

Le diverse architetture di sistema presentano vantaggi e svantaggi a seconda del punto di vista dell'attore coinvolto nella catena commerciale della fornitura. Tuttavia per il cliente finale è significativo valutare il TCO (Total Cost of Ownership) dell'intero impianto.



### Conclusioni

- ✓ I **sistemi Ibridi** sono oggi la soluzione ottimale e garantiscono il miglior compromesso tra funzionalità e costi d'implementazione e gestione, anche per nuovi impianti
- ✓ In futuro i **sistemi Wireless** saranno sempre più diffusi, grazie a costi comparabili a quelli DALI (riduzione del costo dei driver LED) ed all'integrazione di sensoristica negli apparecchi
- ✓ I **sistemi Cablati** DALI continueranno ad essere sempre più diffusi, grazie all'allargamento del mercato dovuto agli obblighi legislativi ed alla semplificazione dei tools di commissioning (App)
- ✗ Eredità «culturale» dei sistemi cablati (DALI, KNX): è necessario un **cambio di mentalità!**

## Esempi di applicazioni realizzate

Le soluzioni Ibride e Wireless garantiscono fattibilità e ROI congruo con le aspettative dei clienti.

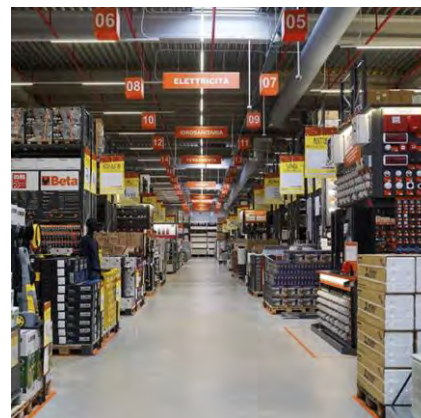
### Office



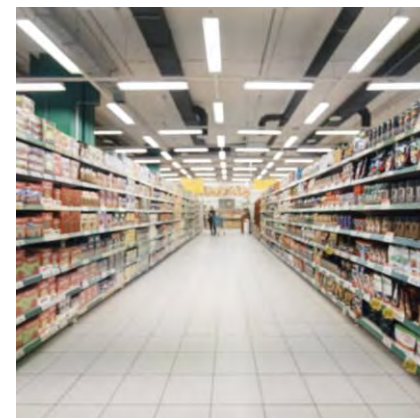
### Industrial, Logistics



### DIY



### Retail



- ✓ Sistema Ibrido
- ✓ Apparecchi LED panel DALI
- ✓ Energy Saving\* > 50%

- ✓ Sistema Wireless
- ✓ Apparecchi con sensore integrato
- ✓ Energy Saving\* > 60%

- ✓ Sistema Ibrido
- ✓ Apparecchi fila continua DALI
- ✓ Energy Saving\*\* > 35%

- ✓ Sistema Ibrido
- ✓ Binario DALI
- ✓ Energy Saving\*\* > 30%

\*Rispetto allo stesso impianto realizzato con apparecchi LED non dimmerabili e \*\*senza impattare sulle vendite

## Esempio di applicazione IoT con soluzioni wireless

Un'infrastruttura di controllo wireless basata su Bluetooth Mesh permette di implementare funzionalità IoT come l'**Asset Tracking**, sfruttando la tecnologia Bluetooth **Beacon**.



**Grazie per l'attenzione!**

**ZETAQLAB**

Lighting Control Expert

**Pad. 6 - Stand D51**