



PRINCIPI PER LA PROGETTAZIONE REALIZZAZIONE E GESTIONE DI EDIFICI INTELLIGENTI

Una iniziativa

Con il Patrocinio di



ANCE | ASSOCIAZIONE NAZIONALE
COSTRUTTORI EDILI



Fondamenti di Building Automation Control System (BACS)

Ing. Paolo LAGANA'

Agenda:

- **Architettura Sistema Aperto**
- **Infrastruttura di rete:**
 - ✓ **Protocolli di comunicazione**
 - ✓ **Dispositivi di campo**
- **Piattaforme di supervisione**

Fondamenti di Building Automation Control System (BACS)

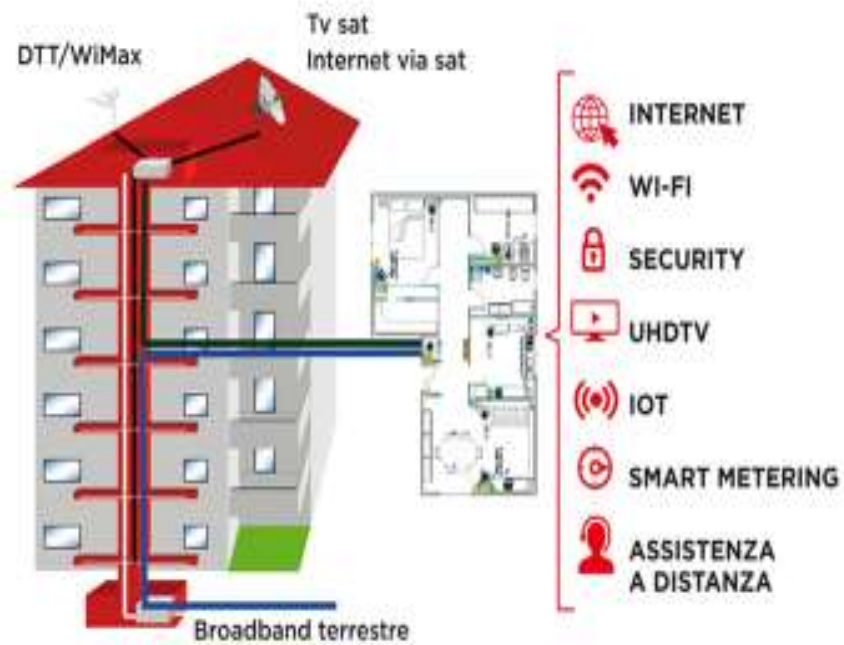
Un sogno: poter parlare di BMS ed efficientamento energetico senza obblighi di legge e incentivi fiscali...

Norme e leggi anche a livello europeo richiederebbero già adeguati requisiti per gli edifici:

1. Efficienza energetica (**DM 26 giugno 2015**)
2. Digitalizzazione/Infrastrutturazione digitale degli edifici

Tutti gli edifici di nuova costruzione per i quali le domande di autorizzazione edilizia sono **presentate dopo il 1° luglio 2015** devono essere equipaggiati con un'infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio, costituita da adeguati spazi installativi e da impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete. **(D.P.R. 380/2001 – art. 135-bis)**

L'importanza dell'infrastruttura



Applicare sistematicamente quanto previsto dalla nuova Guida CEI 306-2 in materia di **cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali**

BMS vs BACS

In realtà il BMS «pars pro toto» è... il BACS!

“BACS” (“Building Automation and Control Systems”) in ambito CEN – UNI, definito attraverso la norma EN ISO 16484;

In principio con la UNI **EN15232** si è classificato il livello di automazione di un edificio associando un risparmio energetico per ogni livello di implementazione di un servizio di automazione dell’edificio: dalla A (la più efficiente) alla D (per gli edifici privi di automazione e non efficienti)

Successivamente la **ISO 52120** (dicembre 2021) ha sostituito la EN 15232, con aggiornamenti tecnici sul bilanciamento idronico e sulla misura dell’intelligenza degli edifici (SRI/Smart Readiness Indicator)

Perché il BACS

Supportare e semplificare le esigenze di:

- Monitorare lo stato del sistema consentendo le più rapidi ed efficienti azioni di intervento correttivo
- Automatizzare e semplificare tutte le attività periodiche di verifica e controllo , noiose e semmai richiedendo specifica competenza
- Integrare le esigenze dei diversi sotto sistemi facendole convergere su un unico pannello grafico di controllo ad alto livello e immediata comprensione

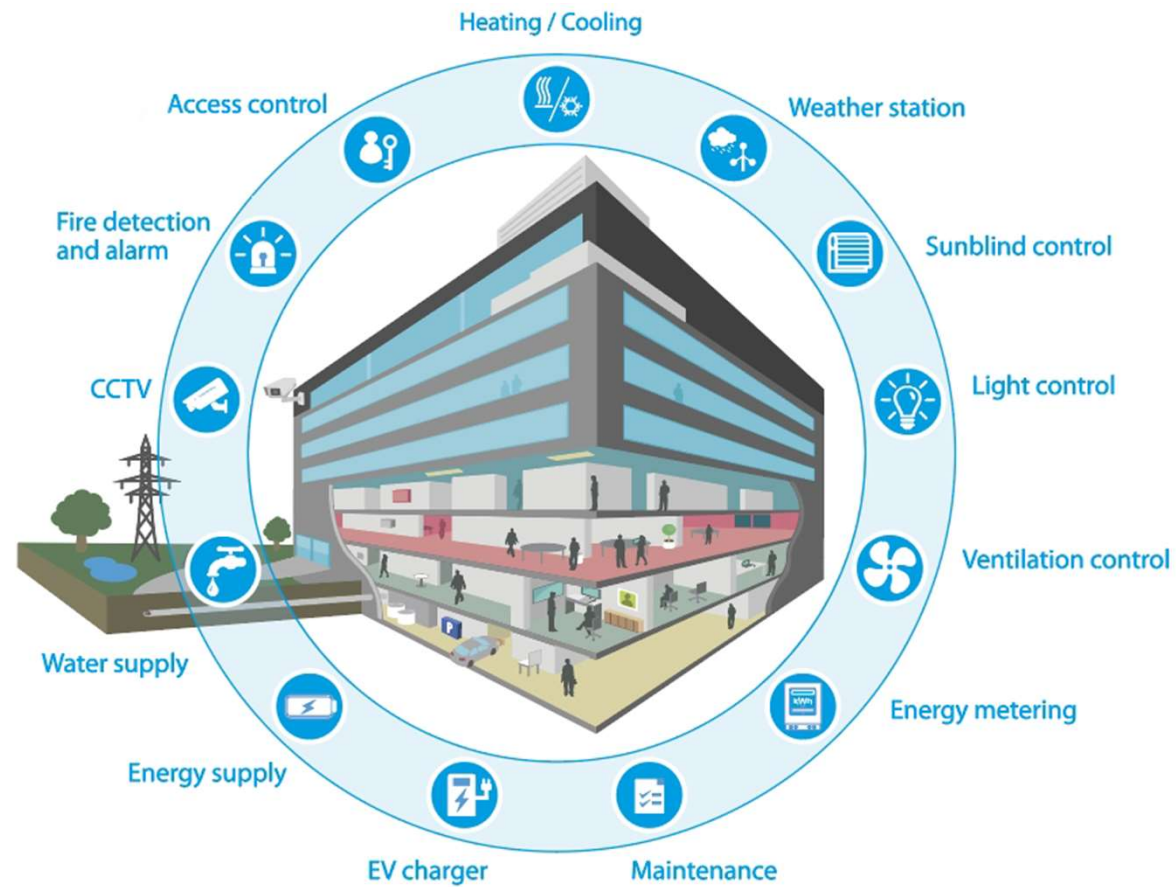
A vantaggio di tutta la catena di intervento e gestione: dal proprietario al manutentore passando per il progettista e i responsabili tecnici delle strutture e dei servizi

Perché il BACS

- ⌚ Il BACS richiede prodotti e soluzioni per aprire nuove strade e opportunità per il comparto delle nuove costruzioni.
- ⌚ Utilizzando tecnologie innovative e protocolli di comunicazione aperti in nuovi prodotti, si realizza la base per una più efficiente integrazione dei sistemi, un maggiore rendimento energetico durante il funzionamento e la protezione degli investimenti in tecnologia (manutenzione e modifica).



BMS (Building Management System)



Architettura Sistemi Aperti

I sistemi aperti consentono, grazie ad un'unica interfaccia operatore, di gestire tutte le informazioni provenienti dai diversi sottosistemi presenti, indipendentemente dal produttore/fornitore scelto.

E' importante lavorare con sistemi aperti : sistemi e sottosistemi che possano cioè essere integrati grazie all'adozione di protocolli standard o, almeno, liberamente disponibili.

Protocolli Standard

Un protocollo di comunicazione "standard" è un insieme di regole e di metodi che regolano lo scambio di dati con specifiche proprietà e requisiti concordati tra i diversi produttori.

Un protocollo si dice invece "proprietario" quando è utilizzabile solo per la comunicazione fra dispositivi prodotti dalla stessa casa costruttrice.

Protocolli Standard



OCPP



Protocolli Standard...o documentati

- **Modbus RTU (RS485)** - Il protocollo definisce il formato e la modalità di comunicazione tra un "**master**" che gestisce il sistema e uno o più «**slave**»
- **Modbus/TCP (ETHERNET)** - Modbus/TCP è simile al Modbus RTU, utilizza anch'esso il paradigma *master/slave*, nella variante *client/server* tra dispositivi connessi ad una rete Ethernet TCP/IP
- **LonWorks** (tecnologia sviluppata dalla ECHELON) **CEA-709** – La comunicazione avviene tramite modello “peer to peer” (P2P) cioè con nodi equivalenti o paritari
- **LonWorks over IP (ANSI/EIA/CEA-852)**

Protocolli Standard

- **BACnet** è un protocollo sviluppato dalla **ASHRAE** (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers)
 - **BACnet/IP** utilizza il protocollo UDP User Datagram Protocol per la comunicazione e la porta virtuale 47808 come default per ricevere e trasmettere le informazioni in rete.
 - **BACnet MS/TP** (Master Slave Token Passing) su RS485
- **KNX** –(Konnex) utilizza il modello client-server - lo standard prevede diversi mezzi trasmissivi, Il più diffuso con conduttori intrecciati è il **TP-1 (Twisted Pair, tipo 1)**
- **KNXnet/IP** - **KNX** su Ethernet

Protocolli Standard

- **M-BUS** (Meter-Bus) è un sistema Master/Slave: è lo standard europeo per la lettura remota di contatori di calore ma impiegato anche per altri tipi di contatori di consumo come di acqua/calore.
- **OPC**: OLE for Process Control (OPC), sono una serie di standard e specifiche nate in ambito di automazione industriale utili a scambiare dati tra piattaforme di supervisione e controllo
- **MQTT** (Message Queuing Telemetry Transport) adatto ad applicazioni e servizio IoT, per scambiare messaggi tramite un apposito «message broker», un applicativo pensato per gestire il flusso dei dati su IP
- **DALI** (Digital Addressable Lighting Interface) è un protocollo di comunicazione per il controllo digitale dell'illuminazione. Per l'installazione è sufficiente un cavo a due fili (dati&alimentazione)che può essere posato insieme all'alimentazione di rete in un pentapolare

Interfacce, mezzi trasmissivi e canali di comunicazione.

- **EIA RS-232** (per le trasmissioni di dati seriali sulle brevi distanze)
- **EIA RS-485** (una connessione seriale a due fili - utilizza come mezzo trasmissivo una coppia di conduttori twistati e, se necessario, schermati)
- **FTT10** - LonWorks (free topology transceiver) – solitamente vengono utilizzati canali **TP/FT-10** (Twisted Pair Free/bus Topology) quindi mezzi trasmissivi basati su cavo a conduttori intrecciati.
- **TP1 - KNX** (è stato il primo mezzo trasmissivo introdotto da KNX e anche in questo caso è basato su cavo a conduttori intrecciati)

Interfacce, mezzi trasmissivi e canali di comunicazione.

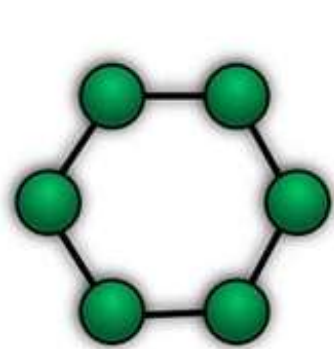
ETHERNET

- Cavo UTP, acronimo di *Unshielded Twisted Pair* : un cavo non schermato composto da otto fili di rame intrecciati a coppie - CAT 5, 5e, 6 etc.

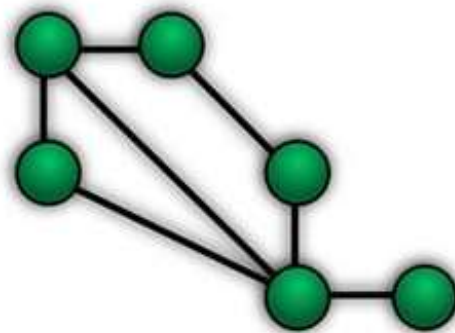
Wireless

- **WI-FI** (2.4GHz e 5GHz, per applicazioni IoT)
- **EnOcean** - 868 MHz (Europa e Cina)
- **Zigbee** a 2.4GHz, stessa banda del WI-FI
- **LoRaWAN** Le frequenze LoRaWAN operano nella banda compresa tra 863 e 870 MHz
- ...

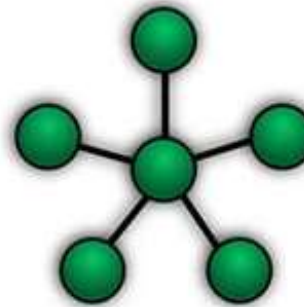
Infrastruttura di rete: scelta del protocollo - Topologie di rete



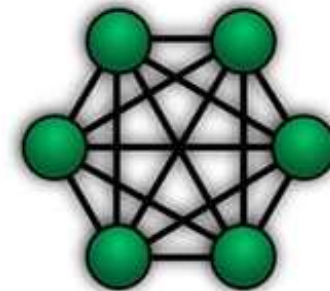
Ring



Mesh



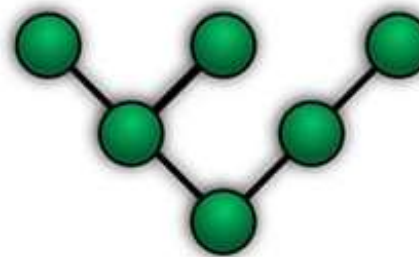
Star



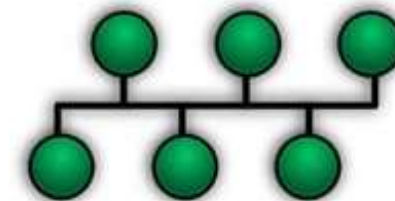
Fully Connected



Line

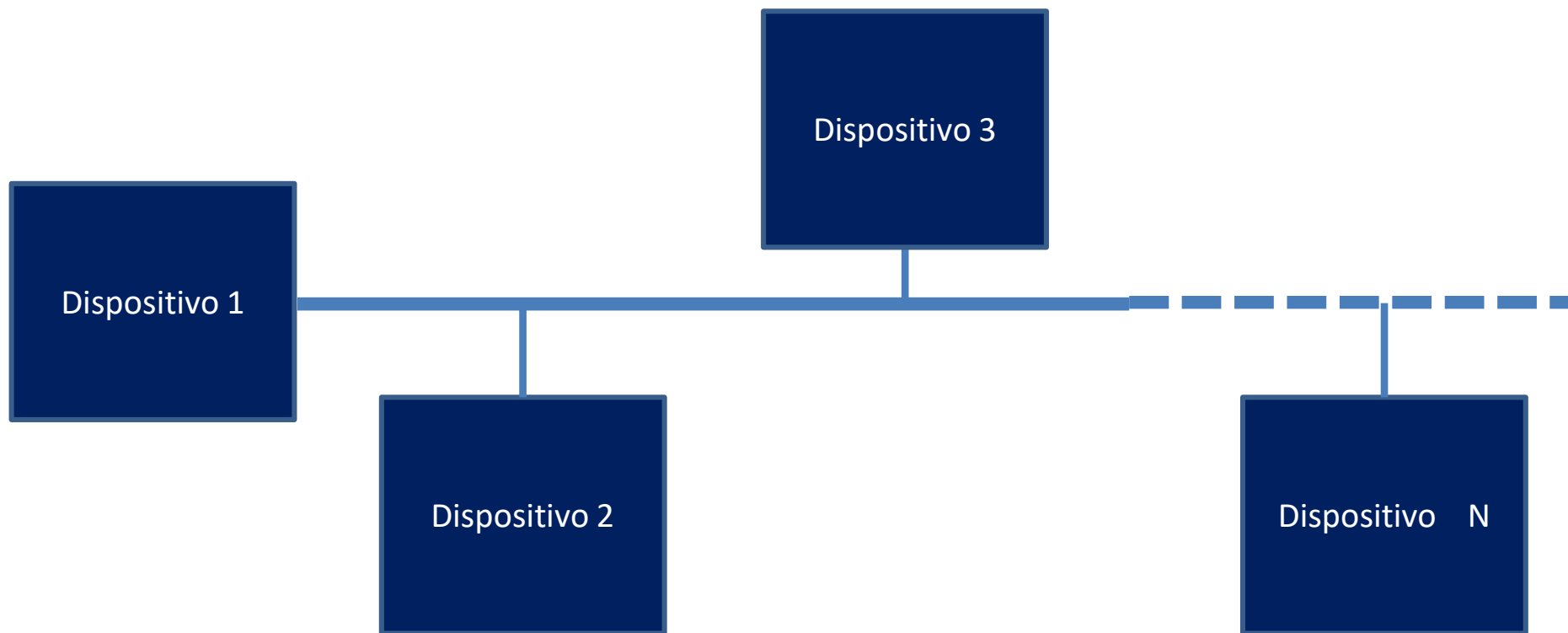


Tree



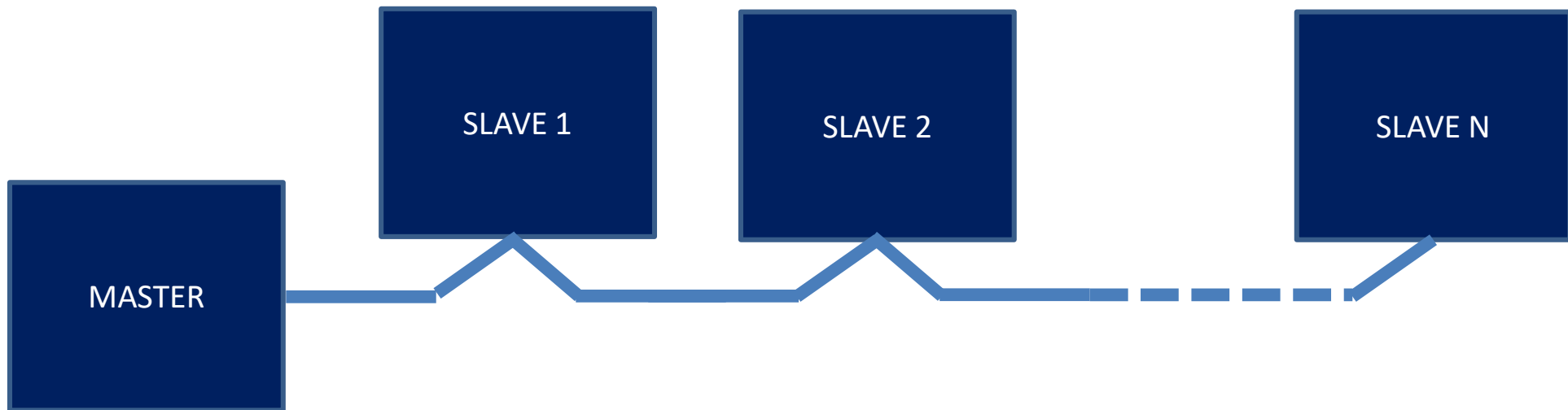
Bus

Infrastruttura di rete: scelta del protocollo - Topologie di rete



Topologia a Bus Si segue un unico percorso lineare con possibili diramazioni.

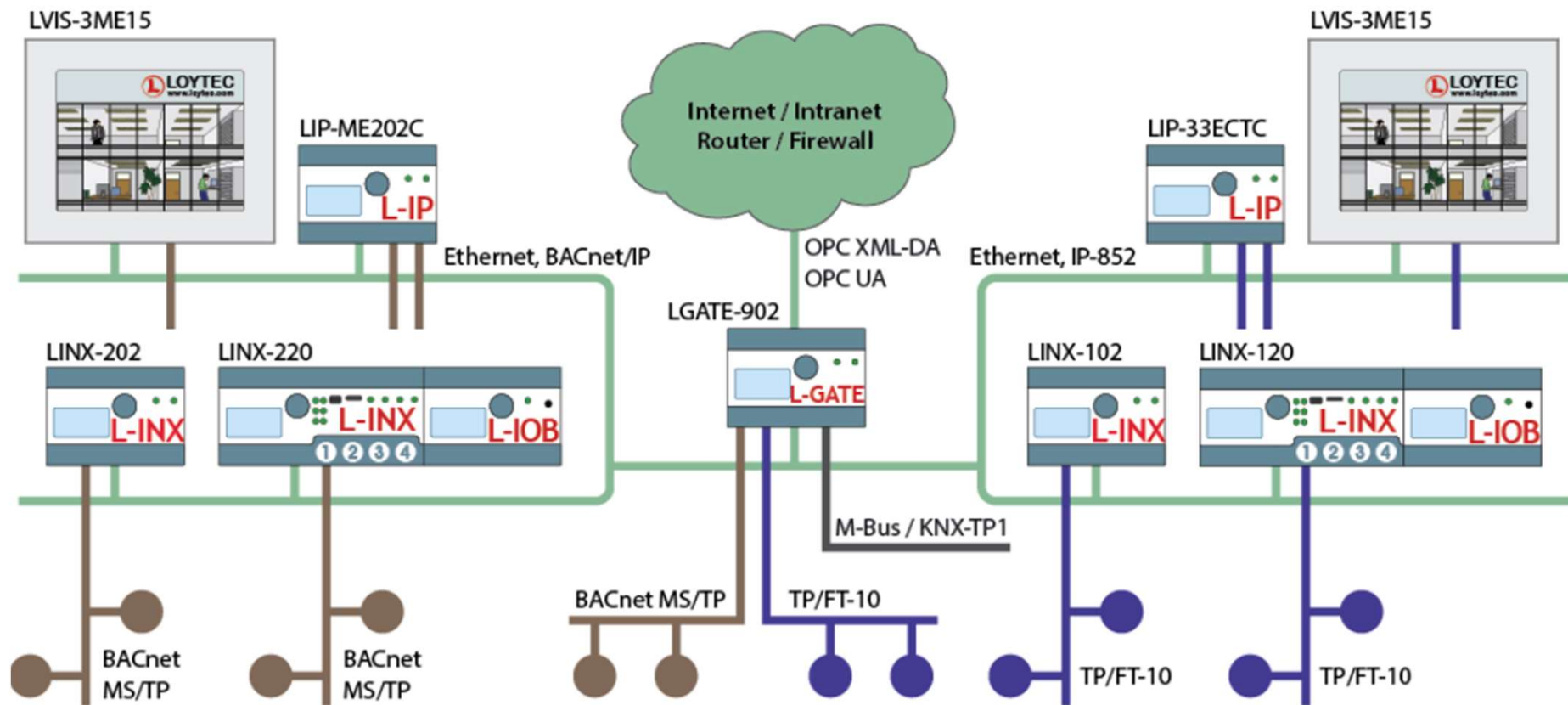
Infrastruttura di rete: scelta del protocollo - Topologie di rete



Topologia Daisy Chain «Entra-Esci»

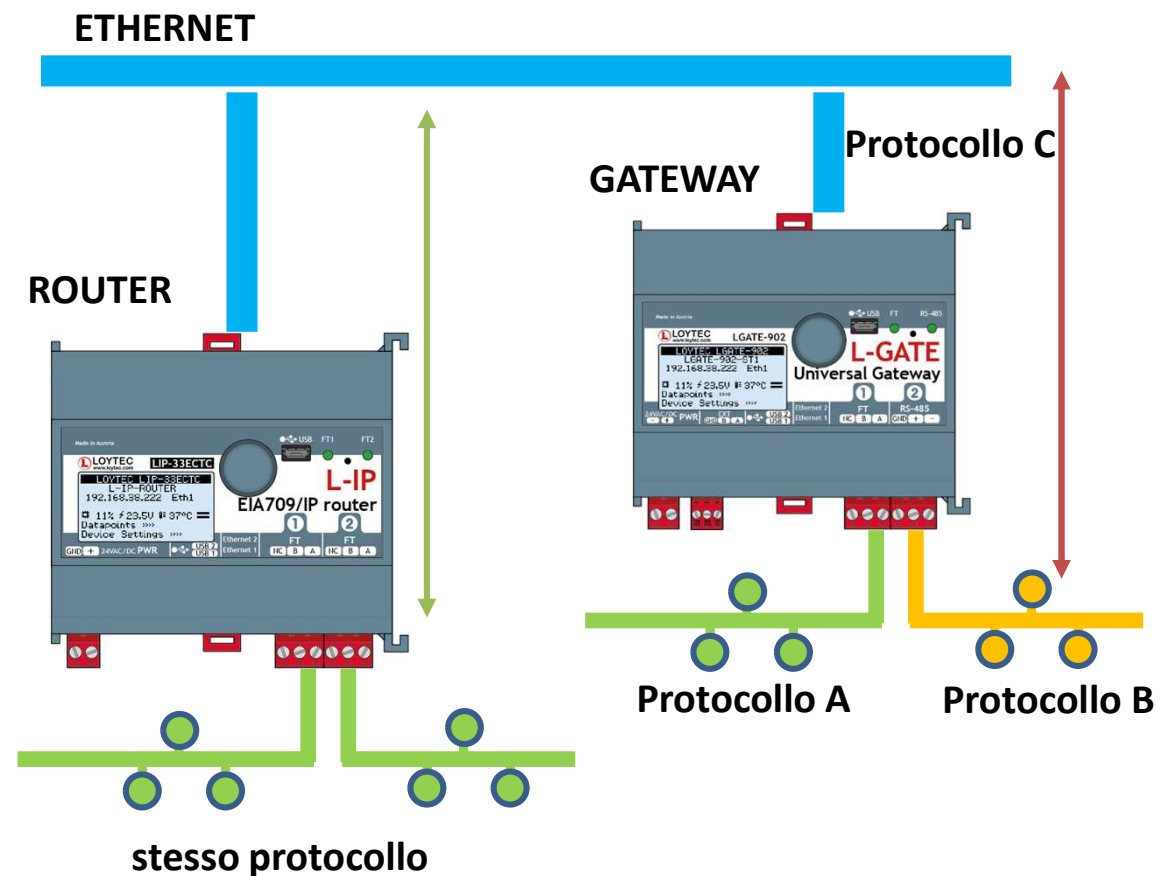
Si segue un unico percorso lineare senza diramazioni.

Infrastruttura di rete: Architettura tipo



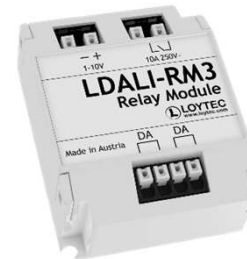
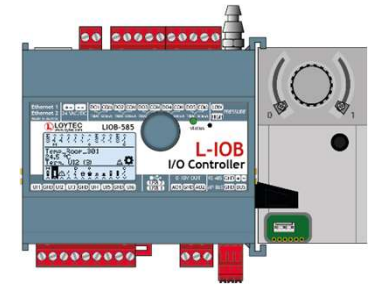
Infrastruttura di rete, Router e Gateway

- ① **Router**- permettono l'instradamento dei pacchetti dal bus di campo verso la corrispettiva interfaccia su IP e viceversa (i.e. CEA-709 verso CEA-852)
- ① **Gateway** – permettono di integrare diversi sistemi e protocolli come CEA-709 (LonMark Systems), BACnet, KNX, Modbus...



Dispositivi di Campo

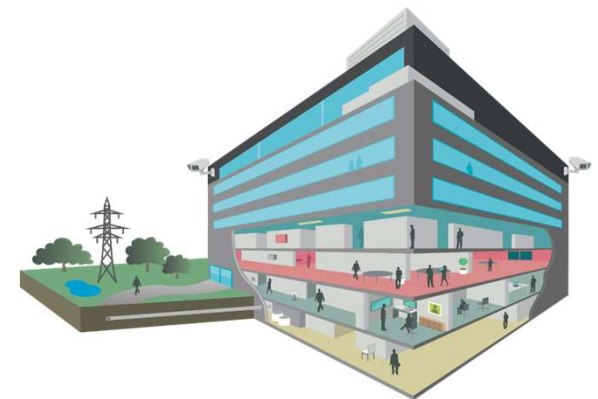
- ① Moduli di I/O
- ① Sensori
- ① Attuatori
- ① Controllori/PLC
- ① Analizzatori di rete
- ① Pannelli operatore
- ① Videocamere IP
- ① ...



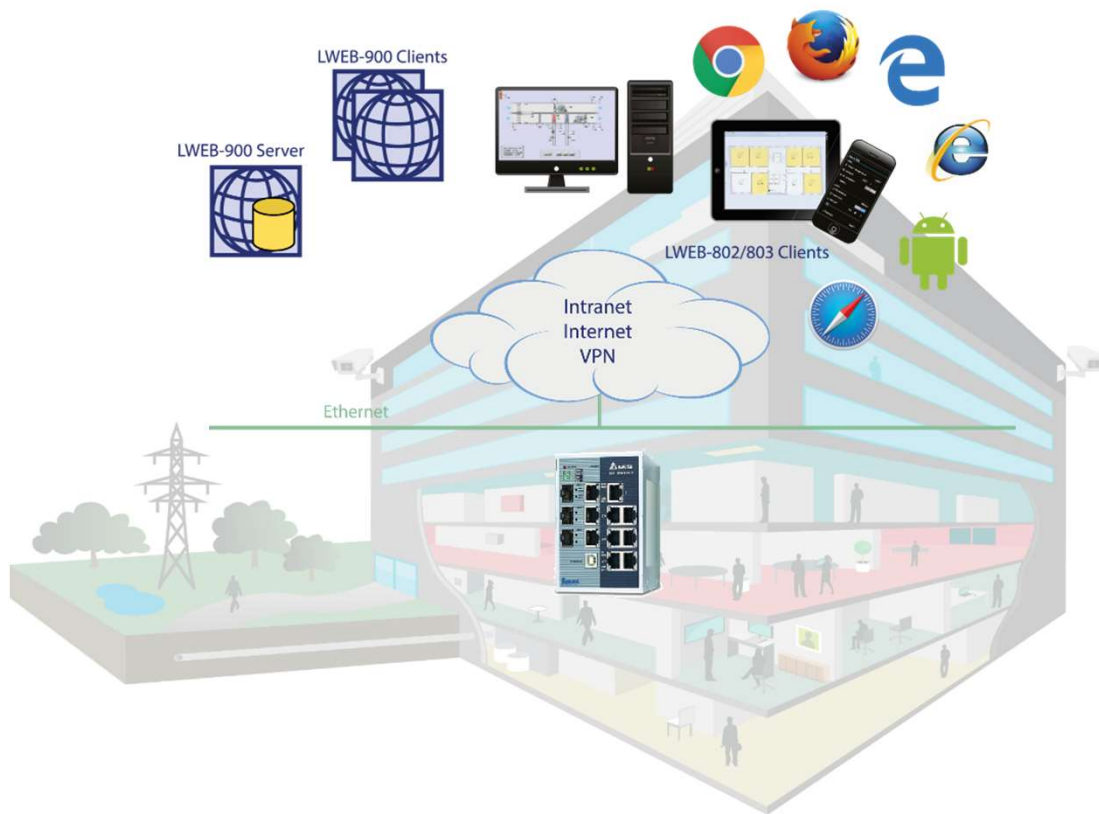
Piattaforme di Supervisione: BMS

BMS (Building Management System):

- sistema per la gestione integrata di tutte le funzioni tecnologiche presenti in un edificio
- Dispositivi e sistemi, hardware e software, che devono poter interagire e comunicare per garantire le funzionalità dell'applicazione che si deve realizzare



BMS (Building Management System)



Piattaforme di Supervisione: software di supporto e sviluppo per l'interfaccia grafica verso l'operatore su supporti di immediata disponibilità

Sistemi orientati alle necessità di controllo e gestione degli edifici: climatizzazione, illuminazione, videosorveglianza...

La sicurezza informatica

La sicurezza informatica è un tema vasto che spazia dalla scelta di dispositivi professionali, architetture IT che garantiscono la protezione di dati e l'attenzione da parte di ognuno di noi anche solo nella modifica della classica «password di default»

Dispositivi professionali per sistemi BMS che possono essere definiti come tali anche per quanto riguarda la sicurezza informatica sono, ad esempio, dispositivi che:

- ① Supportano protocolli standard che offrono opzioni di sicurezza e autenticazione come il famoso HTTPS per la comunicazione su internet o l'OPC-UA protocollo specificamente progettato per l'automazione industriale
- ① Dispongono di porte di rete che possono essere separate per differenziare la comunicazione su rete LAN da quella più critica di Internet
- ① Permettono di essere utilizzati come firewall configurabili per i vari protocolli o servizi disponibili e anche magari per stabilire connessioni sicure VPN.

Architettura Edge

Un'architettura Edge permette di elaborare i dati in locale, in prossimità della fonte (i.e. sensori)

Una volta che i dati sono stati immagazzinati ed elaborati a livello locale, questi possono essere trasmessi in rete verso una piattaforma remota come uno storage in cloud.

Trattandosi di dispositivi IP, controllori, gateway che elaborano dati in prossimità della sorgente e/o dell'utente, è importante potersi affidare a PLC con web server integrato che permettono il monitoraggio e la gestione remota tramite Internet o Intranet.

Architettura Edge/Smart Building

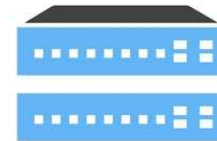
Piattaforma IOT in cloud per la raccolta, la gestione e la visualizzazione dei dati



Cloud/Datacenter

Cloud Layer

Server/Virtual Machine/long-term storage
SCADA/BMS – Router – Antenne/Ripetitori

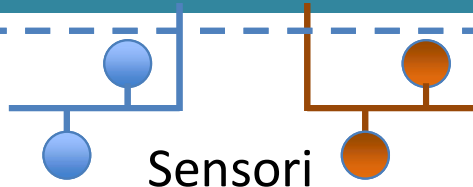


Fog Layer



Edge Layer

Edge Controller/ Gateway
(WEB SERVER)



Sensori

IoT

IoT

IoT

Edge Devices

TAVOLO TEMATICO SUI SISTEMI BACS

Grazie per l'attenzione
e arrivederci al tavolo tematico
***Approccio progettuale, Sistemi BACS,
Normativa di riferimento SRI e BACS***

Ing. Paolo Laganà
paolo.lagana@loytec.com
Mob. +39 340 1700401