



FORUM

TELECONTROLLO 2019
RETI DI PUBBLICA UTILITÀ



Ing. Mirko Vincenti, Beckhoff Automation S.r.l.

Market Manager Infrastructure and Building Automation

Centro Commerciale Porta di Roma

Per numeri e dimensioni è il primo tra i poli commerciali in Italia, tra i più importanti in Europa. Proprietà e gestione coincidono e sono al 50% dei due colossi:

- Klepierre
- Allianz

Numeri da gestire...

- Realizzato su un area di 150.000 mq a Nord di Roma
- 220 Esercizi commerciali
- 4 Megastore
- 13 Sale Cinematografiche (Multisala)
- 19 Milioni di visitatori all'anno



Centro Commerciale Porta di Roma

Numeri da gestire

...impiantisticamente parlando:

- 8000 lampade DALI
- 5 Caldaie accoppiate da 800 kW cad.
- 24 unità Rooftop
- 12 UTA
- 12 Torri Evaporative
- 2 Stazioni di Trasformazione da 1250 kVA ciascuna
- 1600 Telecamere
- 90000 punti SCADA



Soggetti & Necessità da Soddisfare

- **Proprietà/Gestore (Klepierre&Allianz):**

Avevano un sistema malgovernabile e poco efficiente per via di un BMS limitato ad alcuni sottosistemi e circoscritto a circa 1300 punti...hanno chiesto di evolvere il BMS e l'EMS.

- **Società di Gestione e Manutenzione (GMC Costruzioni Elettriche S.r.l.):**

Sono il soggetto che gestisce gli impianti del Polo Commerciale e che meglio ha potuto suggerire interventi, logiche di funzionamento e soluzioni impiantistiche per migliorare controllare i sistemi e le risorse a disposizione.

- **Integratore di Sistema (Eurotec S.r.l.):**

E' la figura che ha definito le architetture di controllo e ha sviluppato il software rendendo possibile la gestione secondo le indicazioni di GMC e l'integrazione dei vari impianti-sottosistemi.

- **Produttore:**

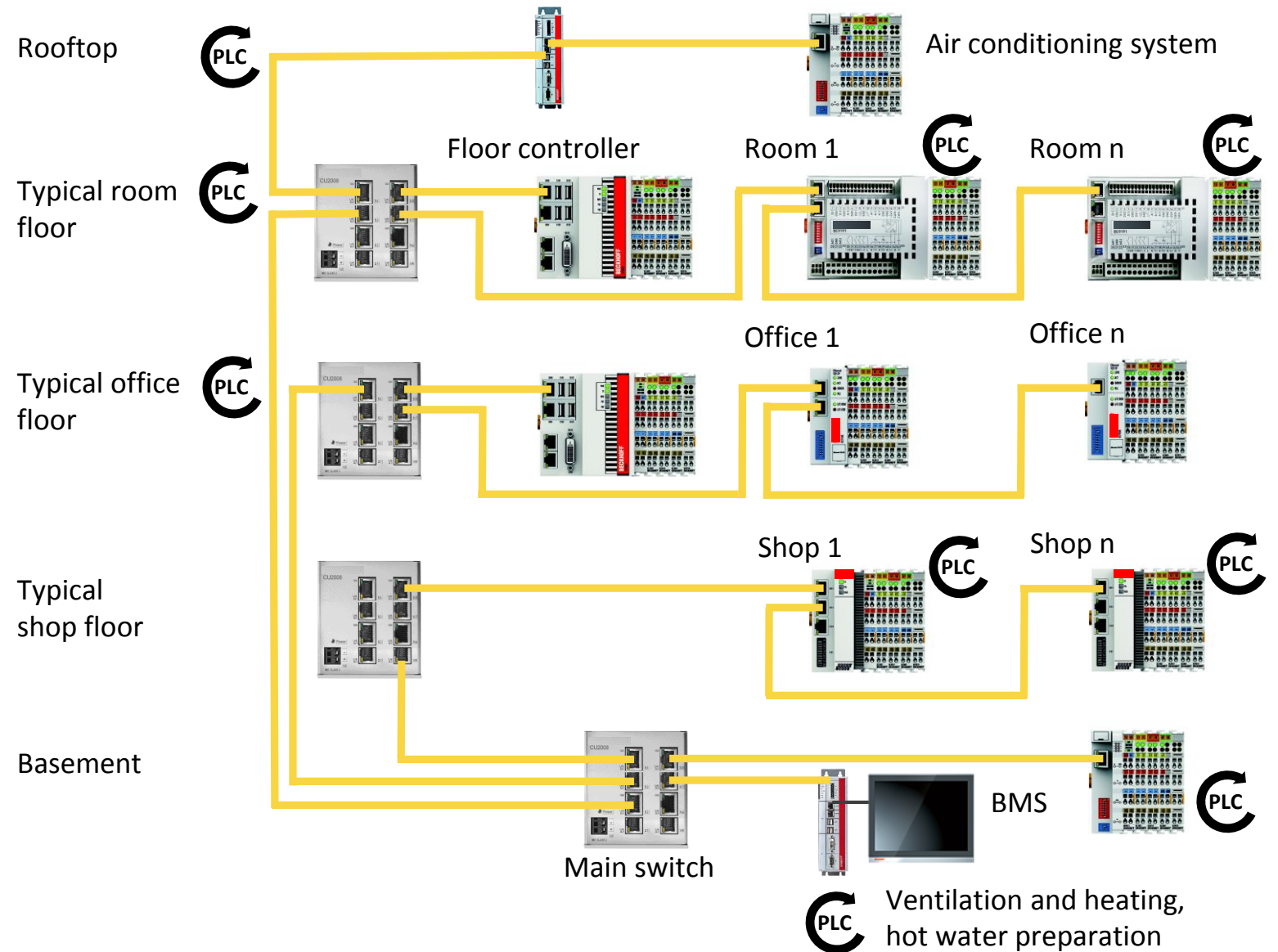
Supportando l'integratore abbiamo fornito prodotti PC-Base Control con funzioni PLC modulari che hanno permesso la realizzazione di un BMS e un EMS modulare, aperto e olistico.

Approccio & Filosofia di Intervento

- I sistemi BMS ed EMS devono gestire in modo pronto e omogeneo tutti i sottosistemi da controllare con delle logiche distribuite.
- La comunicazione tra i vari controllori è affidata ad una infrastruttura di rete dedicata ridondata ed è su base Ethernet Tcp/IP.
- I controllori sono dei PLC multiprotocollo che attraverso una programmazione dedicata risolvono la porzione di BMS-EMS in carico a loro sfruttando un sistema di I/O distribuito e modulare o dei BUS di campo standard per raggiungere i dispositivi in campo.
- Il sistema SCADA è un ausilio fondamentale per la visualizzazione e la gestione dei sistemi, ma non è il detentore delle logiche del BMS.
- Il sistema deve mantenere un carattere di apertura e modularità che lo renda sempre aggiornabile e facile da adeguare a nuove esigenze.

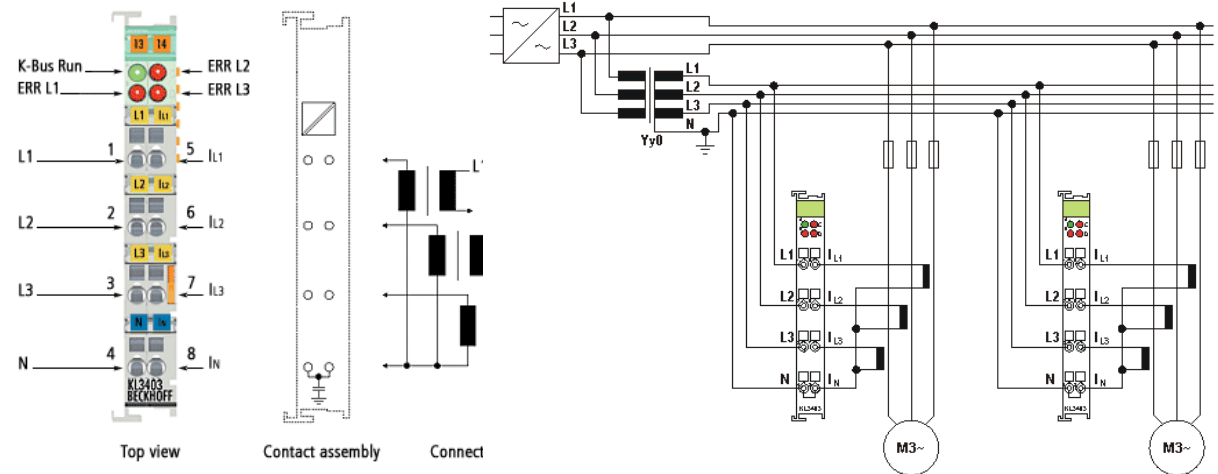
Spettro di intervento

- **EMS (Energy Management System)**
 - Gestione Cabine Elettriche
 - Monitoraggio e Metering
- **BMS (Building Management System)**
 - Lighting
 - Rooftop
 - UTA
 - Torri Evaporative
 - Centrale Termica
 - Centrale Idrica
 - Centrale Irrigazione
- **IMPIANTI SPECIALI**
 - Video Sorveglianza
 - Sistema Antintrusione
 - Sistema Antincendio
- **SCADA**



EMS

- **EMS (Energy Management System)**
 - Gestione Cabine Elettriche
 - Monitoraggio e Metering
- **BMS (Building Management System)**
 - Lighting
 - Rooftop
 - UTA
 - Torri Evaporative
 - Centrale Termica
 - Centrale Idrica
 - Centrale Irrigazione
- **IMPIANTI SPECIALI**
 - Video Sorveglianza
 - Sistema Antintrusione
 - Sistema Antincendio
- **SCADA**



Sistema di monitoraggio:

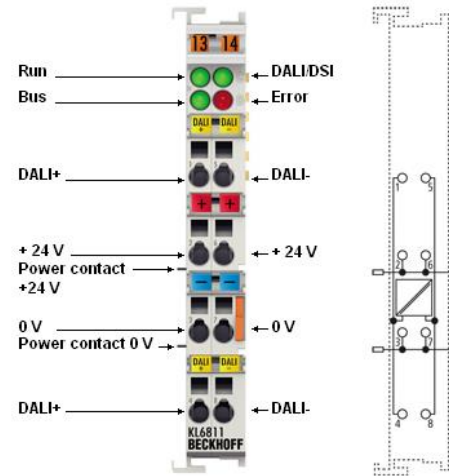
Ogni cabinet di controllo ha interfacce ModBus RTU o Bus Terminal connessi tramite TA (Trasformatori Amperometrici) alle linee gestite di alimentazione delle utenze. Questa prassi vale per tutti le porzioni di automazione distribuita nel Polo commerciale realizzando un profilo e una impronta energetica distinta per singola utenza.

Gestione Cabine e Sottostazioni Elettriche:

Ogni quadro prevede una capillare gestione e monitoraggio andando a permettere logiche di ottimizzazione di tutte le componenti che costituiscono l'EMS. La rete di PLC integrati permette di tenere sotto controllo l'intera rete elettrica: dalle cabine di trasformazione MT-MB ai quadri elettrici di distribuzione, finanche gli sganci di emergenza. Questi ultimi possono essere gestiti mediante dispositivi mobili da personale addetto.

Lighting

- **EMS (Energy Management System)**
 - Gestione Cabine Elettriche
 - Monitoraggio e Metering
- **BMS (Building Management System)**
 - Lighting
 - Rooftop
 - UTA
 - Torri Evaporative
 - Centrale Termica
 - Centrale Idrica
 - Centrale Irrigazione
- **IMPIANTI SPECIALI**
 - Video Sorveglianza
 - Sistema Antintrusione
 - Sistema Antincendio
- **SCADA**



Master DALI:

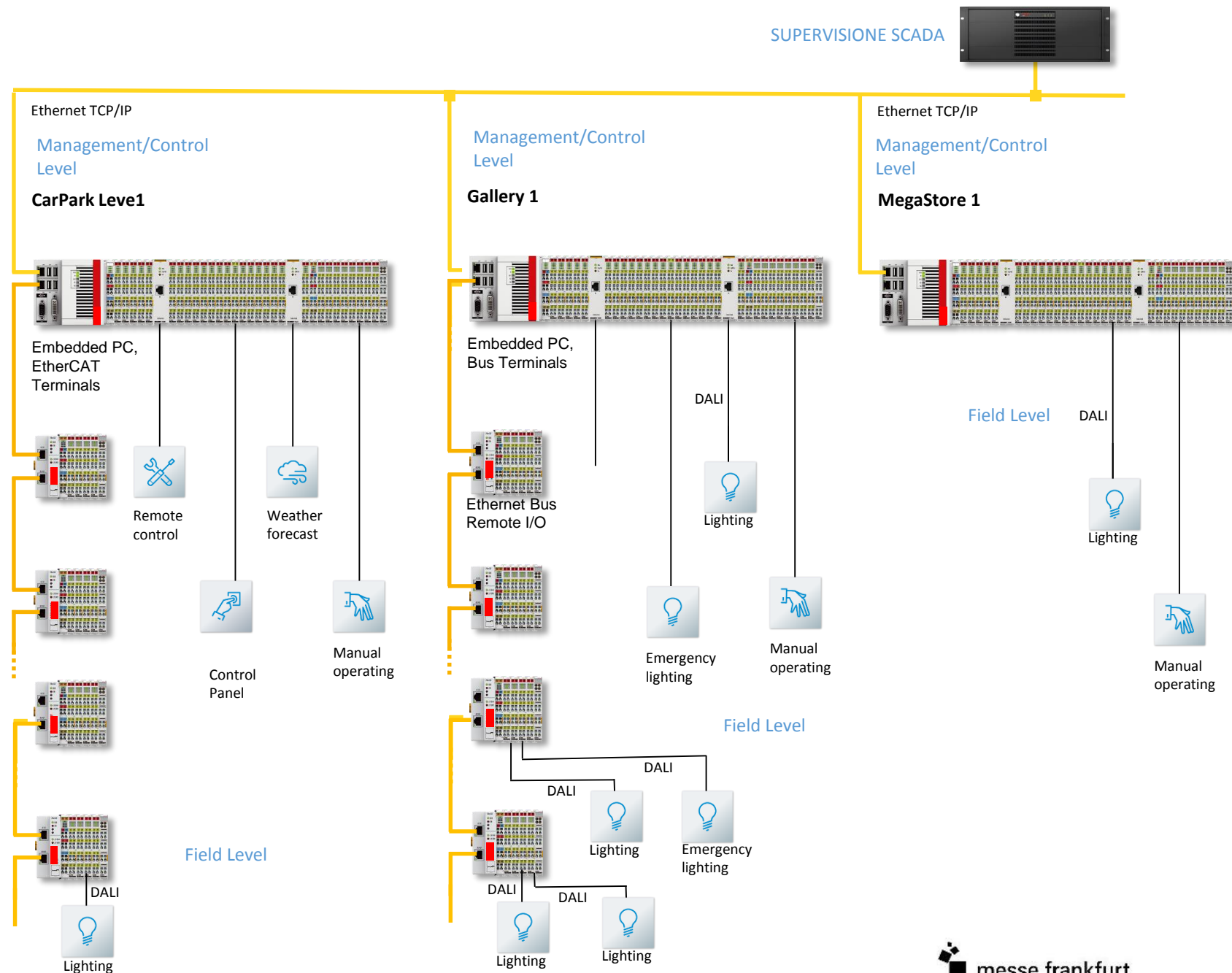
Ogni Bus Terminal Master DALI permette di controllare un intero universo DALI di 64 Ballast. In media, sono stati installati oltre 13 Bus Terminal Master DALI per CPU, utilizzando delle unità remote su Ethernet (EAP, EtherCAT Automation Protocol) come estensione di CPU. In questo modo, i controllori risultano delle CPU multiprotocollo con interfacce DALI e distribuite su LAN che con facilità permettono all'integratore di superare i limiti del Bus DALI.

Gestione di 8000 lampade con 12 controllori:

Ogni controllore CX9020 (Embedded PC Arm9 con processore da 1Ghz) ha un software che permette il controllo a isole di almeno 720 reattori DALI e crea uno scambio verso lo scada su bus TCP/IP.

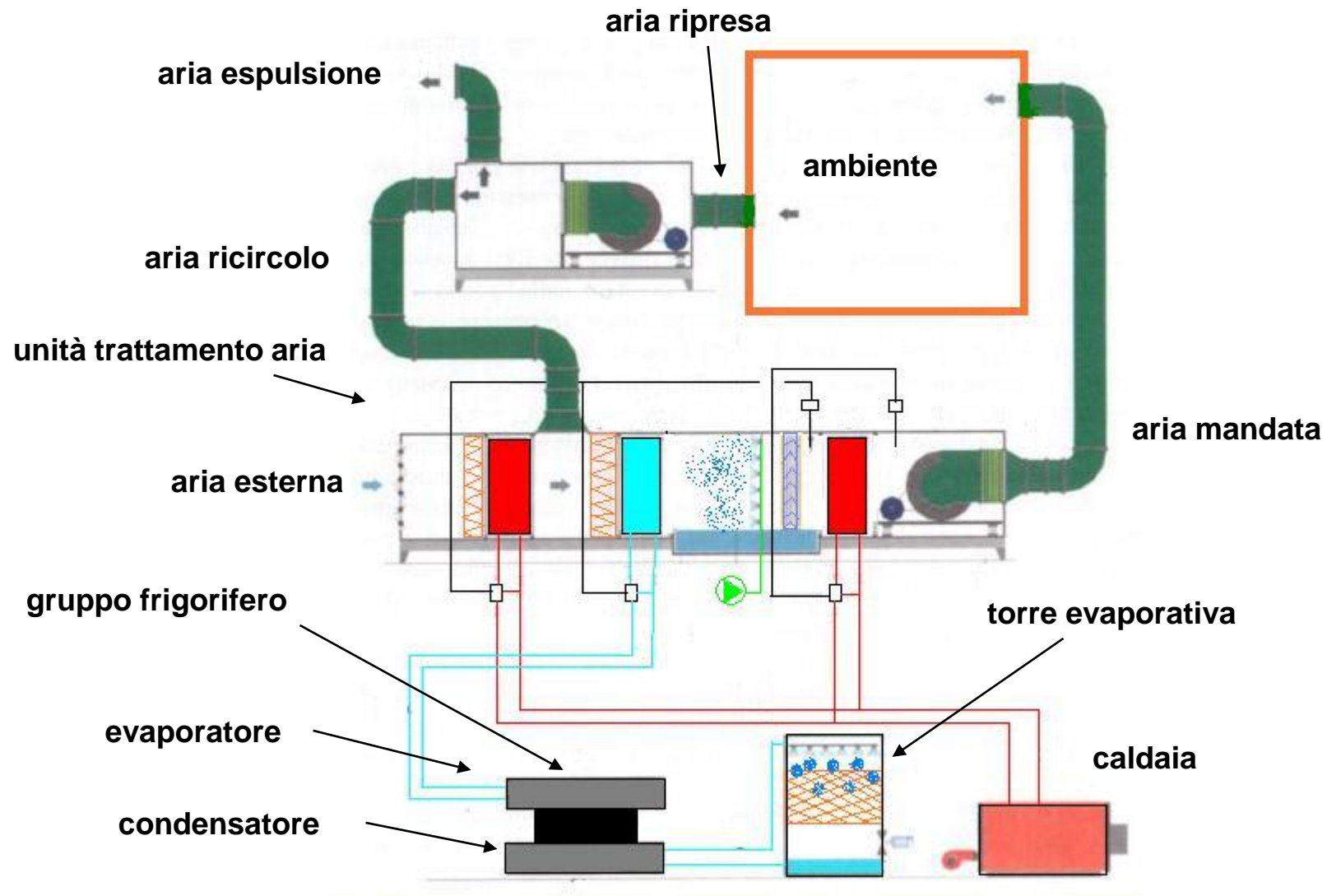
Lighting

- **EMS (Energy Management System)**
 - Gestione Cabine Elettriche
 - Monitoraggio e Metering
- **BMS (Building Management System)**
 - Lighting
 - Rooftop
 - UTA
 - Torri Evaporative
 - Centrale Termica
 - Centrale Idrica
 - Centrale Irrigazione
- **IMPIANTI SPECIALI**
 - Video Sorveglianza
 - Sistema Antintrusione
 - Sistema Antincendio
- **SCADA**



HVAC

- **EMS (Energy Management System)**
 - Gestione Cabine Elettriche
 - Monitoraggio e Metering
- **BMS (Building Management System)**
 - Lighting
 - Rooftop
 - UTA
 - Torri Evaporative
 - Centrale Termica
 - Centrale Idrica
 - Centrale Irrigazione
- **IMPIANTI SPECIALI**
 - Video Sorveglianza
 - Sistema Antintrusione
 - Sistema Antincendio
- **SCADA**



HVAC

- **EMS (Energy Management System)**
 - Gestione Cabine Elettriche
 - Monitoraggio e Metering
- **BMS (Building Management System)**
 - Lighting
 - Rooftop
 - UTA
 - Torri Evaporative
 - Centrale Termica
 - Centrale Idrica
 - Centrale Irrigazione
- **IMPIANTI SPECIALI**
 - Video Sorveglianza
 - Sistema Antintrusione
 - Sistema Antincendio
- **SCADA**

Gestione Rooftop:

I 24 Rooftop nel vecchio BMS erano connessi tramite un Gateway al supervisore tramite un collegamento ModBUS RS485. L'intervento ha integrato ogni singolo Rooftop alla rete Ethernet installando un Controllore PLC multiprotocollo che in modo asincrono dallo scada crea una completa mappatura del Rooftop e poi lo espone come oggetto strutturato allo scada su LAN. Questo ha reso il sistema pronto, efficiente e perfettamente integrato al BMS.

Gestione UTA:

Ogni UTA ha un PLC che gestisce direttamente la regolazione dell'UTA controllando direttamente pompe, ventilatori, saracinesche e valvole sulla base dei sensori connessi e delle apposite librerie HVAC. Set-point e algoritmi di regolazione ottimizzati in modo da minimizzare il consumo energetico e massimizzare il confort. Le regolazioni tengono conto anche del reale valore di CO2 rilevato negli ambienti.

Gestione Torri Evaporative:

Il sistema gestisce attraverso un PLC le 9 torri evaporative sulla base del livello di acqua nella torre, di valori soglia impostabili da supervisione e dai valori della qualità dell'acqua rilevati da sonde analitiche e sonde di conducibilità. In questo caso l'obiettivo è il risparmio idrico evitando sprechi di acqua per inutili scarichi.

Gestione Centrale Termica:

Un plc sulla base di un programma estate/inverno, sui valori di setpoint sulla temperatura esterna, sulla temperatura del collettore generale e sulla temperatura di mandata regola il funzionamento delle pompe gemellari associate alle 5 caldaie dell'impianto nonché il funzionamento delle caldaie stesse. A questo viene abbinata la possibilità di impostare un programma orario di partenza a rotazione delle pompe.

Centrale Idrica

- **EMS (Energy Management System)**
 - Gestione Cabine Elettriche
 - Monitoraggio e Metering
- **BMS (Building Management System)**
 - Lighting
 - Rooftop
 - UTA
 - Torri Evaporative
 - Centrale Termica
 - **Centrale Idrica**
 - **Centrale Irrigazione**
- **IMPIANTI SPECIALI**
 - Video Sorveglianza
 - Sistema Antintrusione
 - Sistema Antincendio
- **SCADA**

Gestione Ricircolo Acqua:

Vengono comandati 18 inverter via ModBUS RS485 che servono al ricircolo di acqua nel collettore generale del circuito idrico.

Il risparmio energetico è stato ottenuto attraverso un programma orario di accensione e spegnimento degli inverter e attraverso la possibilità di modificare il valore del delta P da mantenere come set-point di lavoro

Gestione Centrale Idrica :

Un plc controlla tutti i segnali relativi alla centrale di giardinaggio come i livello del pozzo artesiano e delle cisterne di accumulo, gli stati e i comandi delle pompe di sollevamento.

Il risparmio è stato ottenuto attraverso la gestione a programma orario delle pompe giardinaggio insieme alla logica di gestione delle pompe di sollevamento legata ai valori dei livelli delle vasche e al calcolo della velocità di svuotamento e riempimento delle stesse.

Gestione Centrale Irrigazione:

Intervento simile ai precedenti ottimizzando le risorse con modelli previsionali o a tempo.

Impianti Speciali

- **EMS (Energy Management System)**

- Gestione Cabine Elettriche
- Monitoraggio e Metering

- **BMS (Building Management System)**

- Lighting
- Rooftop
- UTA
- Torri Evaporative
- Centrale Termica
- Centrale Idrica
- Centrale Irrigazione

- **IMPIANTI SPECIALI**

- Video Sorveglianza
- Sistema Antintrusione
- Sistema Antincendio

- **SCADA**



Gestione Impianti Speciali:

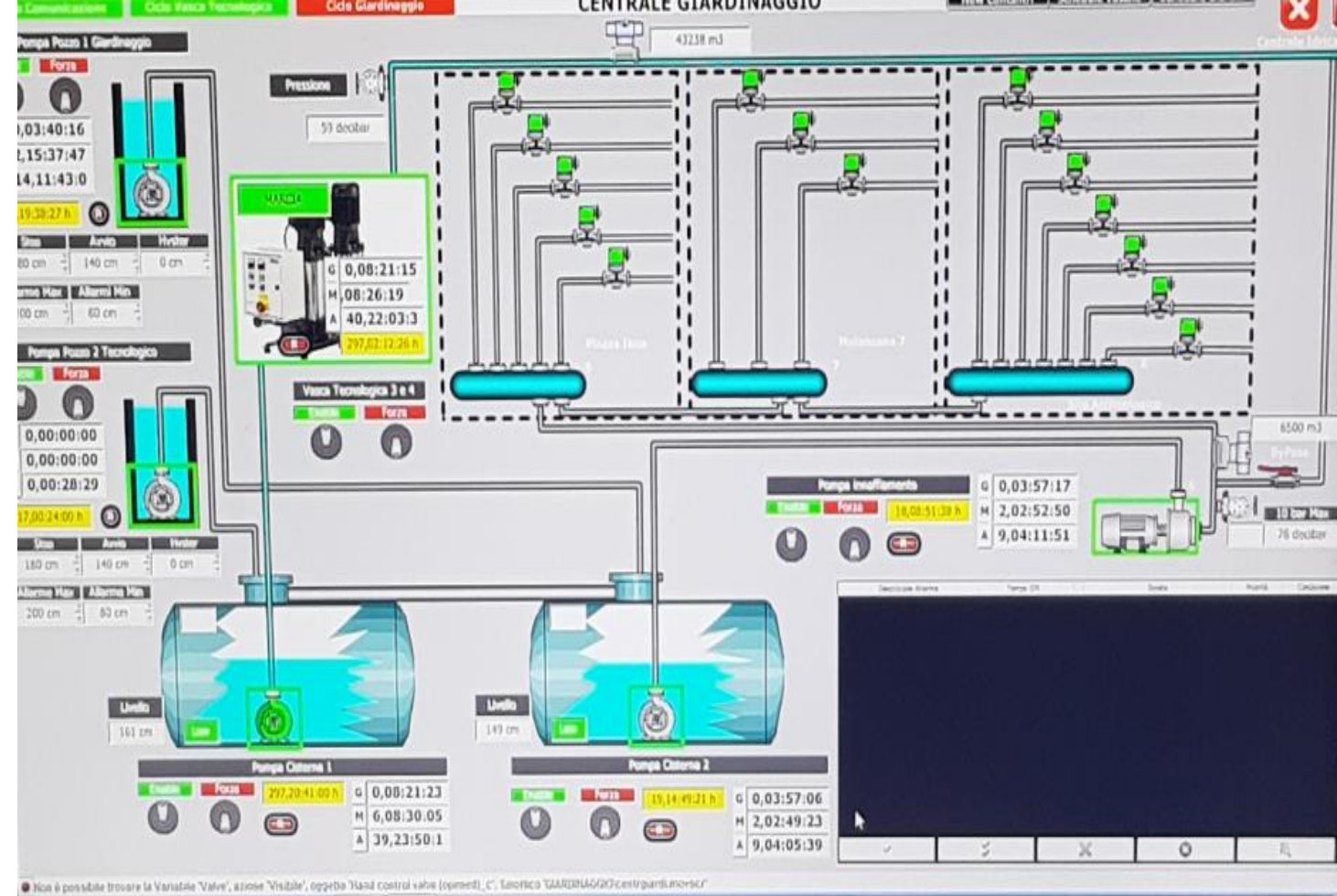
L'integrazione viene fatta al momento solo a mezzo scada e interfacce seriali proprietarie.

Vengono comunque collegati eventi ed allarmi in un unico Data Base e sono stati sviluppati automatismi e pop-up orientati all'operatore.

SCADA

- **EMS (Energy Management System)**
 - Gestione Cabine Elettriche
 - Monitoraggio e Metering
- **BMS (Building Management System)**
 - Lighting
 - Rooftop
 - UTA
 - Torri Evaporative
 - Centrale Termica
 - Centrale Idrica
 - Centrale Irrigazione
- **IMPIANTI SPECIALI**
 - Video Sorveglianza
 - Sistema Antintrusione
 - Sistema Antincendio

- **SCADA**



SCADA:

Lo scada è un prodotto general purpose leader sul mercato che attraverso una adeguata piattaforma Hardware gestisce gli oltre 90000 tag. Sono state realizzate pagine grafiche intuitive e complete dalle quale gli operatori hanno facile accesso a tutti i dati e ai controlli necessari.

SUPERVISIONE SCADA

Management/Control Level



Run-Time system software



Industrial PC C6920

Multi-touch panels

in scalable screen sizes



19-inch slide-in Industrial PC C5240

OPC UA

AMQP
MQTT

Twin**CAT** ADS

Modbus

BACnet

PLink

sACN

PosiStageNet

Ethernet TCP/IP

Field Level

EMS



Embedded PC, EtherCAT Terminals

Ethernet EAP

Ethernet EAP



Remote control



Weather forecast



Control Panel

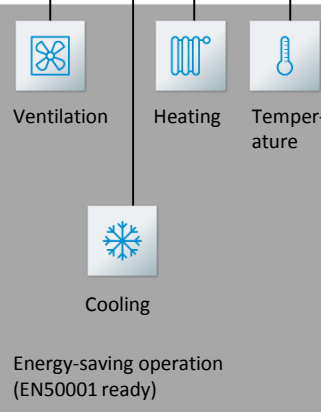


Manual operating

HVAC



Embedded PC, Bus Terminals



Ventilation

Heating

Temperature

Cooling

Energy-saving operation (EN50001 ready)

Air quality

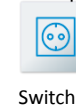
Lighting



Embedded PC, Bus Terminals



Lighting



Switchable power outlets



Emergency lighting



Occupancy sensor

Ethernet EAP

DALI

Lighting

Water



Embedded PC, EtherCAT Terminals



Access control



Weather forecast



Sun position calculation

Aspetti Gestionali & Manutentivi

- Grazie all'implementazione delle funzioni DALI di diagnostica il sistema rileva in modo automatico i fault ed è in grado di avvisare il manutentore per un intervento.
- Le funzioni che il PLC integra relativamente alle lampade di emergenza, permettono di aggiornare informazioni relative alle ore di funzionamento per poter prevedere gli interventi necessari.
- Viene garantita una maggiore durata di vita dei corpi illuminanti gestendo una dimmerazione regolata secondo l'effetto visivo reale.
- Le funzioni di videosorveglianza sono integrate con l'antintrusione creando dei pop-up delle telecamere interessate con la gestione automatica dell'orientamento delle telecamere.
- Filtri, pompe e altre parti dell'impianto BMS soggette ad usura o invecchiamento hanno una gestione ottimizzata avendo un funzionamento modulato sul reale fabbisogno istantaneo misurato o previsto del polo commerciale.

Risultati Numerici

- **Riduzione Fabbisogno Energetico:**

Se prima degli interventi il Polo Commerciale aveva la necessità di 2 stazioni di trasformazione da 1250 kVA ogniuna, poi si è passati ad una sola da 400 kVA.

- **Abbattimento del 70% dei costi su Lighting:**

La sostituzione con corpi illuminanti con tecnologia LED e di tipo dimmerabile su bus DALI permettendo di lavorare sull'effetto reale di effetto ottico hanno portato i consumi da 14 kW a meno di 4 kW mantenendo gli standard di legge ed medesimo confort.

- **Risparmio Energetico generale di oltre il 40%:**

Le gestioni virtuose di UTA, Rooftop e dei sistemi di pompaggio e ricircolo dell'acqua ha ridotto i costi di esercizio del Polo Commerciale.

- **Facile gestione in una sola console:**

Tutti i sistemi e gli impianti hanno una serie di funzioni orientate alle routine di manutenzione e diagnostica tali per cui molte delle attività vengono indirizzate già verso gli operatori. Anche per l'Energy Manager, esistono cruscotti e DB che vengono precostituite.

Conclusioni & Sviluppi Futuri

La proprietà si ritiene soddisfatta e gli stessi risultati sono stati di gran lunga superiori alle aspettative.

Anche chi ha proposto l'intervento si ritiene convinto di aver scelto le tecnologie più versatili e che si sarebbero meglio adattate grazie alla loro modularità e programmabilità a qualsiasi esigenza incontrata.

Di fatto, la nostra tecnologia, con la sua apertura e le sue architetture, ha facilitato uno sviluppo apparentemente molto complesso, creando una completa un'omogeneizzazione di sottosistemi eterogenei e non comunicanti e permetterà future espansioni ed evoluzioni dello stesso.

Infatti, anche se per ora gli impianti speciali sono relativamente separati e autonomi, in un prossimo futuro verranno anche questi integrati totalmente nel BMS.



TELECONTROLLO 2019
RETI DI PUBBLICA UTILITÀ



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Beckhoff Products and System

Industrial PC



EtherCAT Box



TwinCAT



Embedded PC



Bus Terminals



EtherCAT



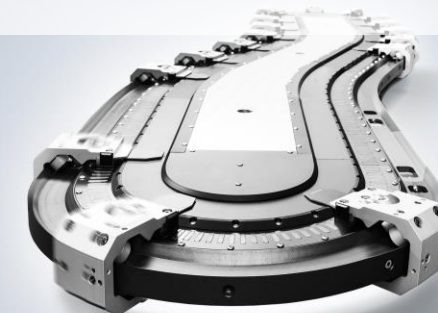
Infrastructure Components



Drive Technology



XTS



Beckhoff Applications and Solutions



TELECONTROLLO 2019
RETI DI PUBBLICA UTILITÀ

Water Treatment



Photovoltaic



Automotive



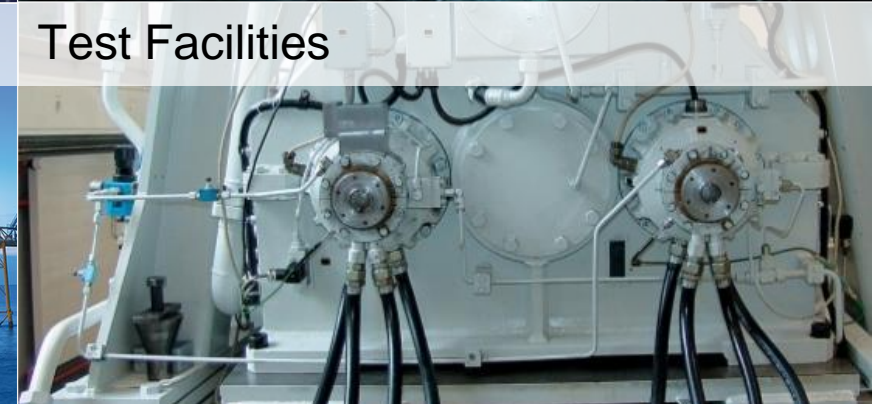
Building Automation



Process Industries



Test Facilities



Shipbuilding



Stage Technology



Wind Turbines

