



Progettazione delle infrastrutture elettriche con focus su produzione e distribuzione presso l'Aeroporto Leonardo Da Vinci a Fiumicino (RM)

Seminario

***Introduzione agli impianti di distribuzione
e produzione in ambito aeroportuale***

Massimiliano Piacente



Indice degli argomenti:

- La rete elettrica dell'aeroporto «Leonardo da Vinci» in numeri
- Decarbonizzazione
- La cabina elettrica tipo (normale emergenza continuità)
- I quadri elettrici divisi per tipologie utenze
- Lessons Learned
- Gli Impianti ed il BIM
- System Integration & Building Automation

49,2M di Passeggeri nel 2024

2 Terminal 405k Mq

4 Aree di Imbarco

3 Piste di Volo

167GWh ca. Intera Aerostazione nel 2024



Impianti a servizio degli Aeromobili

- Sistemi PCA
- Convertitori 400Hz
- Radio Assistenze (GP, ILS, VOR ecc.)
- Impianti voli notte AVL
- Guide Ottiche
- Illuminazione Piazzali (Torrifaro)

Altri servizi

- Sistemi di Ricarica Handler e Cobus
- Uffici Operatori ed Enti di Stato
- Impianti di rifornimento
- Real Estate

Impianti a servizio dei Terminal ed Aree Imbarco

- Sistemi Gate
- BHS HBS
- Loading Bridge
- PIT Carburanti
- Aree Commerciali
- Area Passeggeri
- Controlli Passeggeri
- Controllo Passaporti
- Ledwall e Monitor ADV
- Informativa al Passeggero



- **47 Cabine MT/BT attive**
- **11 anelli normale**
- **8 anelli emergenza**
- **2 anelli di nuova posa**
- **4 anelli in fase di potenziamento**

L'aeroporto di Fiumicino è alimentato in alta tensione dalla Rete di Trasmissione Nazionale a 150kV per mezzo della Sottostazione (SSE) dotata di 4 coppie di trasformatori AT/MT.

I trasformatori alimentano le 4 reti di distribuzione dell'energia elettrica in media tensione a 20 kV, denominate Normale, Emergenza, Cargo e AVL

La rete di Media è costituita da 11 anelli che alimentano 47 Cabine (circa 60 se includiamo altri servizi) di trasformazione MT/BT. La rete di distribuzione in Media Tensione è posata all'interno di una rete sotterranea costituita da gallerie e cunicoli. Tale infrastruttura è utilizzata anche per il teleriscaldamento.

[illegible]

Aeroporti di Roma ha fissato l'obiettivo di decarbonizzazione del Sedime di Fiumicino prevedendo il raggiungimento del livello Net-Zero Carbon entro l'anno 2030. Entro lo stesso orizzonte temporale si prevede la riduzione del 30% delle emissioni unitarie (per passeggero).

**Il traffico aereo è gestito altresì da altri interventi che riguardano la decarbonizzazione del settore aeronautico*

Per il raggiungimento di tali obiettivi ADR ha messo in campo diverse iniziative quali:

- La massimizzazione dell'efficienza energetica degli edifici e dei servizi aeroportuali (Efficiency First);
- acquisto di energia elettrica 100% rinnovabile con garanzia di origine per la copertura del fabbisogno elettrico residuo.
- La realizzazione di impianti fotovoltaici (Solar Farm);
- La conversione in mezzi full-electric della flotta operante nel sedime aeroportuale (sia Ariside che Landside) e la disponibilità di punti di ricarica per veicoli elettrici
- Lo sviluppo e dell'intermodalità aeroporto/ferrovia.

Efficiency First, declinata secondo i seguenti punti cardine:

- Applicazioni in campo di moderne Architetture di Sistema (System Integration) con un monitoraggio continuativo in primis degli assorbimenti energetici e quindi dei consumi;
- Progettazione interdisciplinare (Integrative Design) prevedendo nuove realizzazioni nZEB, ivi compresi aree di imbarco e terminal, quindi accogliendo le migliori tecnologie disponibili sul mercato sia per opere civili ed architettoniche (involucri, coperture, facciate, murature ecc.) che per gli impianti;
- Ottenimento di certificazioni ad esempio LEED Gold come avvenuto per il recente Molo A;
- Dove possibile, l'ispirazione verso impianti full-electric (ad esempio la climatizzazione mediante pompe di calore);
- Riduzione dei consumi energetici mediante ristrutturazioni estese o localizzate ed adeguamenti tecnologici;
- La realizzazione di punti di ricarica per veicoli elettrici plug-in (anche per Bus, Taxi ed NCC) compresa l'alimentazione della flotta dei mezzi di pista e dei veicoli per il traffico in air-side entro il 2030
- Impianti fotovoltaici su coperture, pensiline, spazi disponibili;
- grandi impianti fotovoltaici a terra in air-side, lato piste;

Il 20 gennaio 2025 è stato inaugurato il Solar Farm di Pista 3.

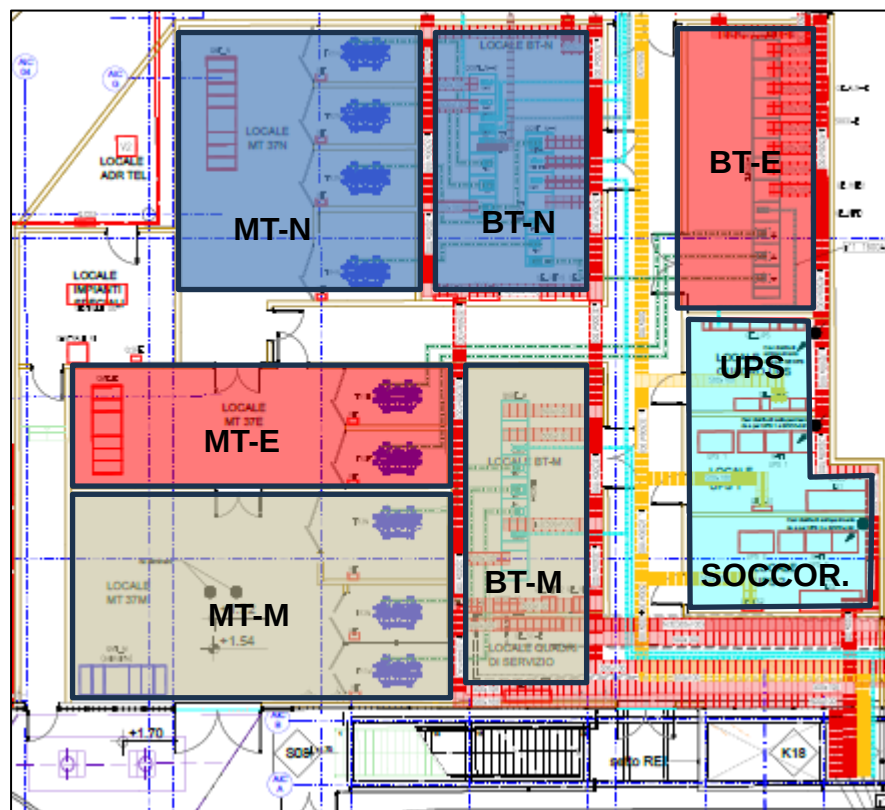
Il più grande impianto fotovoltaico aeroportuale d'Europa realizzato lungo la Pista 3 dell'aeroporto di Fiumicino:

- direttamente collegato al sistema di reti elettriche aeroportuali in MT
- una potenzialità di 22 MWp,
- produrrà circa 30 GWh/anno,
- copertura di circa un sesto del fabbisogno di energia elettrica dello scalo.

Sono in fase di realizzazione presso le altre piste di volo, nonché sul parcheggio lunga sosta e rappresentano una parte essenziale della strategia di decarbonizzazione del sistema aeroportuale.

La produzione fotovoltaica coprirà buona parte del fabbisogno di energia elettrica dell'aeroporto in particolare durante i mesi estivi.



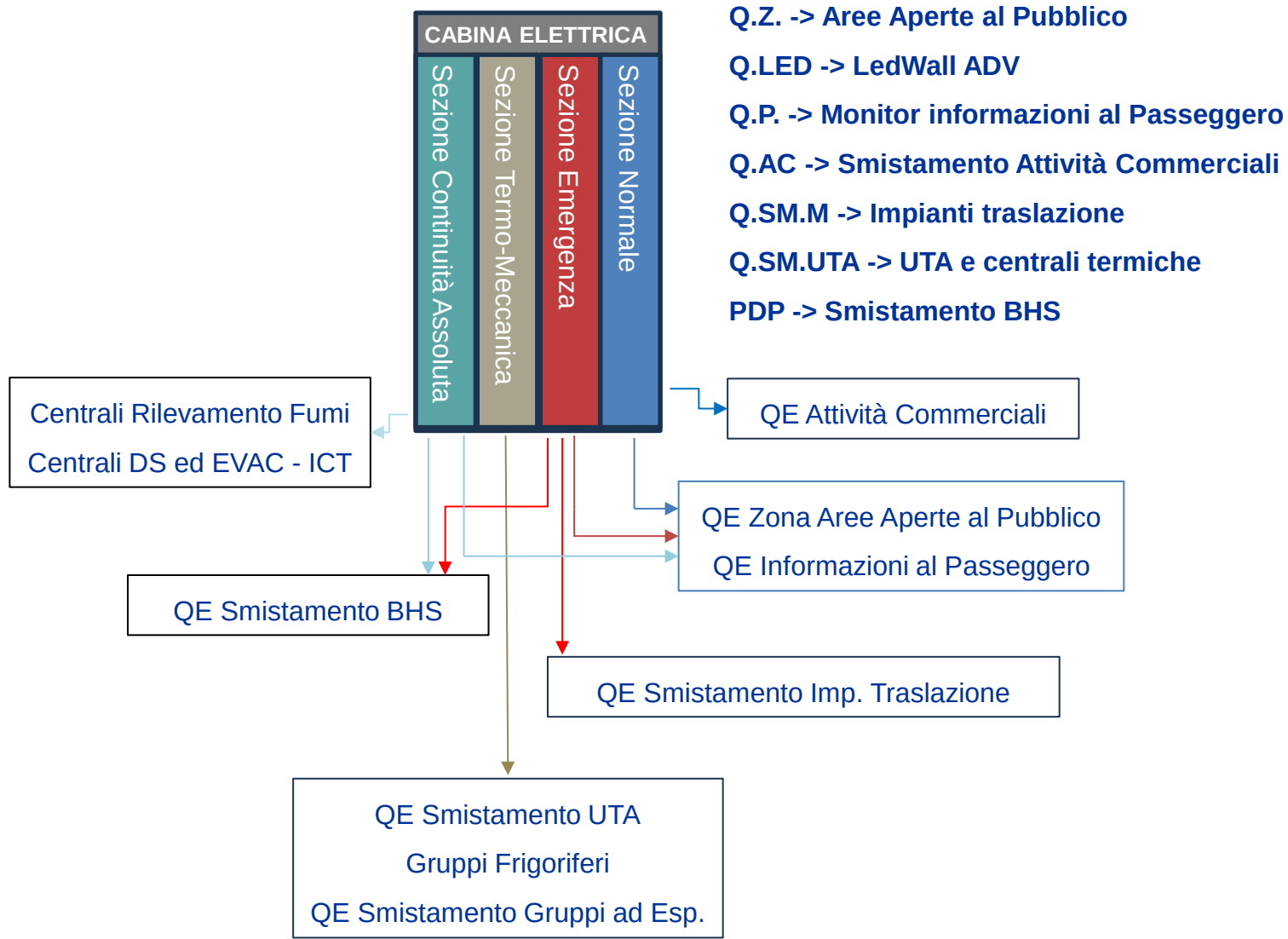


- Sezione Normale
- Sezione Emergenza
- Sezione Termo-Meccanica
- Sezione Continuità Assoluta

* la sezione termo-meccanica è alimentata da un anello in Normale

Mediante sistemi di comando e controllo dedicati sono monitorate:

- Tutte le Sezioni di Cabina sia Media che Bassa (SCADA)
- I consumi energetici su QGBT
- I gruppi soccorritori
- Gli UPS (continuità assoluta)



- **115 normative di riferimento (UNI EN CEI UNEL)**
- **L'utilizzo di componenti provvisti del Marchio Italiano Qualità (I.M.Q.).**
- **ADR – Manuale per realizzazione degli impianti elettrici primari e secondari**
- **Tutti i Regolamenti emanati da:**
 - il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;
 - la Soprintendenza per i BB.AA. competente per territorio;
 - gli Organismi di Vigilanza e di Controllo per gli ambienti di lavoro;
 - gli Organismi e le società di distribuzione del gas;
 - le società di distribuzione e di fornitura di energia elettrica;
 - le società di fornitura di servizi telefonici e di trasmissione dati;
 - altri Enti o soggetti sopra non elencati, le cui norme interne o esterne ed i cui regolamenti

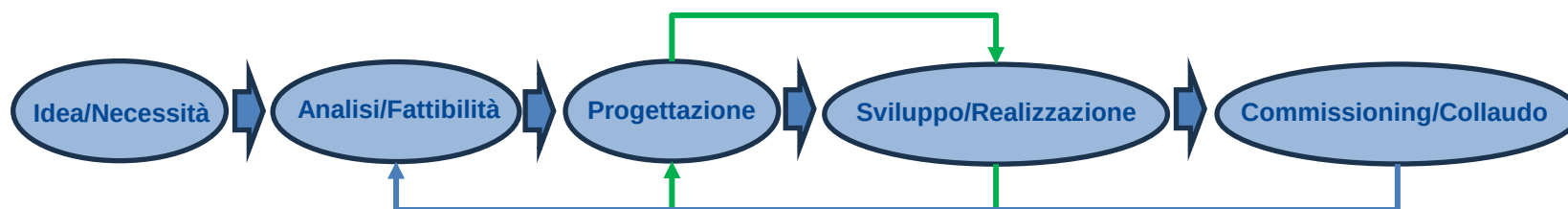
L'iter dei Criteri Standard è partito il 22 settembre 2023 con l'obiettivo di definire un elenco delle criticità che si ripropongono frequentemente sia nel corso della progettazione che della direzione lavori per gli Impianti Elettrici e gli Impianti Speciali con l'intento di raggrupparli per argomenti indicando le corrette soluzioni e contestualmente:

- individuando i riferimenti minimi progettuali e realizzativi al fine di concorrere ad una maggiore autonomia decisionale degli owner incaricati
- stabilendo un corretto ordine delle priorità che condizioni in cascata le scelte più dettagliate
- riducendo riunioni ed incontri ricorrenti spesso su temi già definiti (da norme, linee guida, specifiche ecc.)
- anticipando interpretazioni non corrette spesso condizionate da soggetti terzi

ed allo stesso tempo:

- creare una comune cultura tecnologica basata sul confronto
- superare difformità ricorrenti tra progettato e realizzato
- supportare le nuove risorse con linee guida consolidate dall'esperienza e strettamente legate alle specifiche necessità del sito

...soprattutto dare forma e intellegibilità al corretto flusso di informazioni secondo il processo:



Il documento non è fisso ed immutabile ma sarà modificabile ed aggiornabile nel tempo per:

- Nuove normative
- Nuove tecnologie
- A seguito di necessari approfondimenti

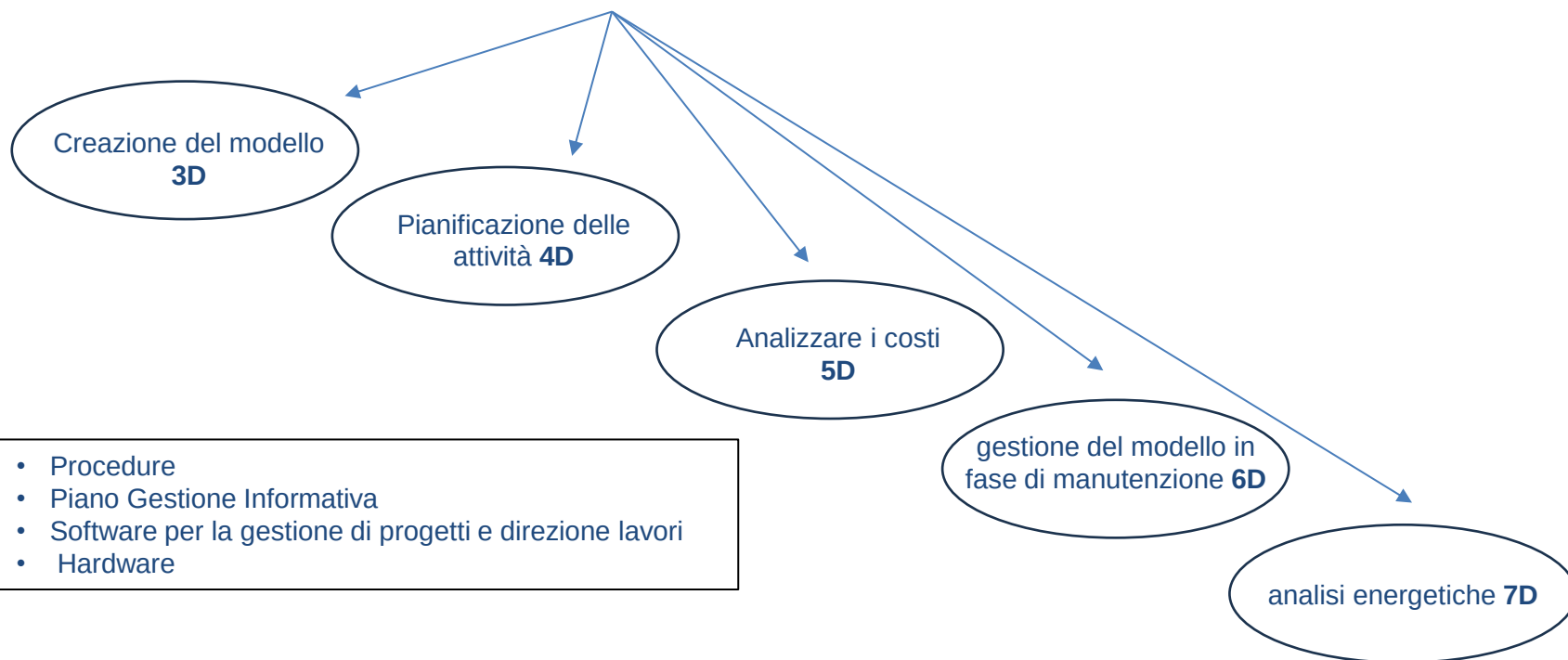
E' la struttura stessa del documento a prevederlo:

 ADP & Sustainable Engineering Green Energy, Electrical and Special Plants		Criteria Standard per la Progettazione e Realizzazione degli Impianti Elettrici e Speciali	
1) argomento	Cap. 3	Diffusione Sonora - EVAC/Annunci	
2) i redattori	Redattori	Massimiliano Piacente Giuseppe Gelsomino Federico Piccinini Stefano Bianchi Emanuele Zennaro Ciro Campo Gloria Loreti	
3) la release e la data di emissione	REV 0	Febbraio 2025	

- D.lgs 50/2016 (codice appalti ora abrogato) conteneva già disposizioni indirizzate all'introduzione al Business Information Modelling delineando una successiva obbligatorietà.



- D.lgs 36/2023 il Nuovo Codice Appalti sancisce l'obbligo del BIM (art.43 comma 1) negli appalti pubblici:
 - A partire da gennaio 2025
 - Importo pari o superiore al 2 milioni di euro

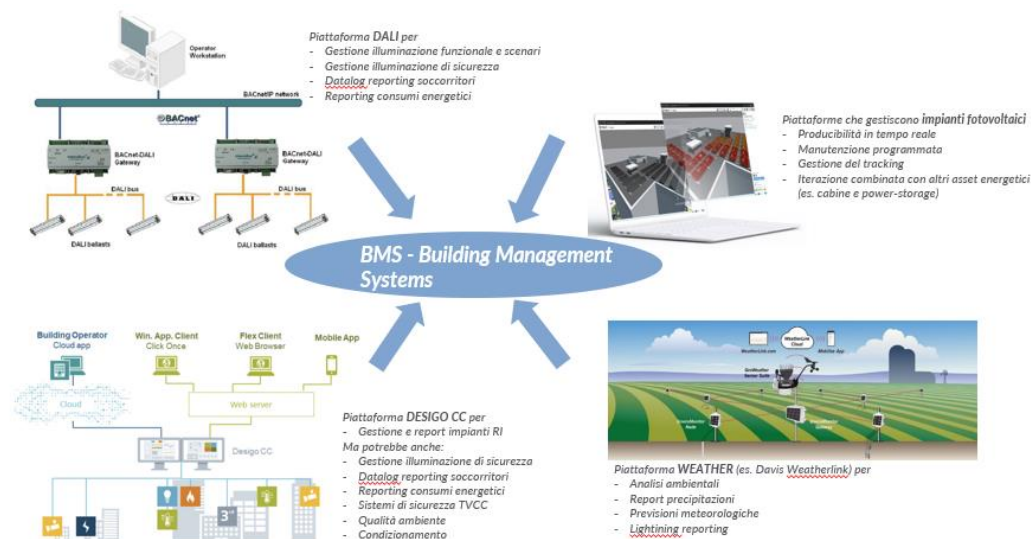


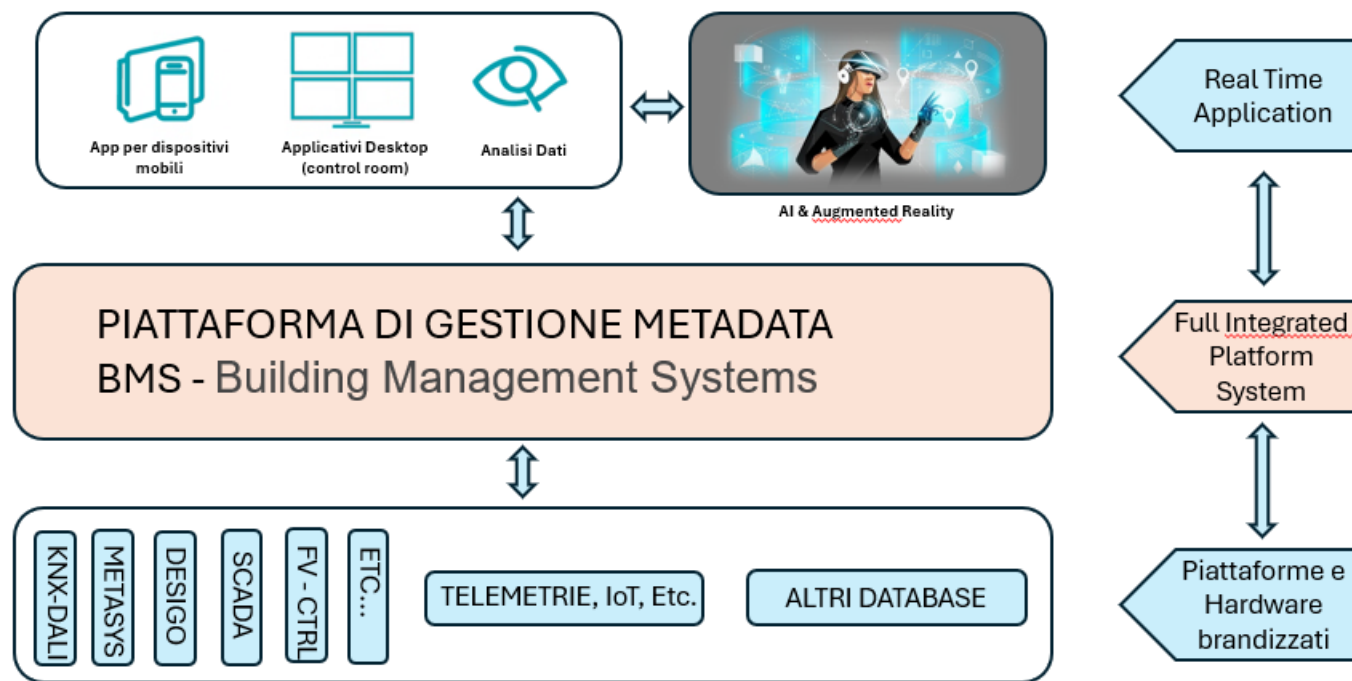
- Procedure
- Piano Gestione Informativa
- Software per la gestione di progetti e direzione lavori
- Hardware

Un edificio intelligente è un sistema aperto e supervisionato da tecnologie modulari basate su logiche multi protocollo che interagendo in maniera sincronizzata soddisfano condizioni di confort, sicurezza ed efficienza.

Tale concetto di sistema aperto unitamente al simposio di varie tecnologie consentono oggi di far interagire funzioni classiche ed innovative quali:

- il tradizionale controllo del clima (HVAC),
- la qualità dell'aria,
- la gestione di illuminazione e automazioni,
- la supervisione efficiente dell'energia utilizzata o prodotta,
- Sistemi di security (TVCC / Controllo Accessi)
- Sistemi di safety (Illuminazione di emergenza / Anti incendio)
- Entertainment (Audio / Video) ed altri sistemi innovativi di tipo digitale





Integrazione e interoperabilità sono il fulcro della building automation e rappresentano l'innovazione più importante dell'ultimo decennio traducendosi in un:

BMS - Building Management Systems, flessibile, aggiornabile e intelligente per una perfetta sincronizzazione tra scenari di utilizzo...

I sistemi di supervisione stanno migrando gradualmente da modelli classici di programmazione preordinata, basata su scenari attesi, ad un più moderno concetto di autoapprendimento dinamico mediato dalle nuove logiche di intelligenza artificiale.

Come sempre accade necessitiamo di diversi livelli di progettazione:

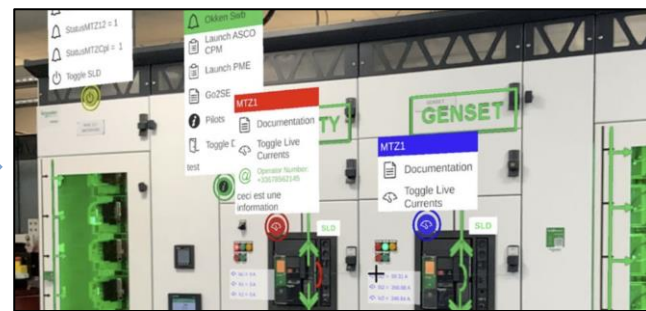
- Linee guida che definiscano i processi per gestire i flussi delle informazioni
- Il Software (tradizionale o auto-learning)
- L'Hardware
- I Devices



Monitoraggio wireless che misura energia e potenza in tempo reale; con gli allarmi inviati via email in caso di disservizi, abilita a ad assicurare la continuità di servizio dell'impianto



- asset sotto controllo gestiti senza sforzo,
- consumi energetici supervisionati e sostenibili,
- sicurezza fornita e percepita



L'utilizzo di QR-Code e della Realtà Aumentata può ridurre i rischi e consentire la gestione in modalità remote degli impianti

