
Efficienza energetica e sostenibilità ambientale

Digitalizzazione

A. Bollea

Università degli Studi di Macerata

La complessità da gestire



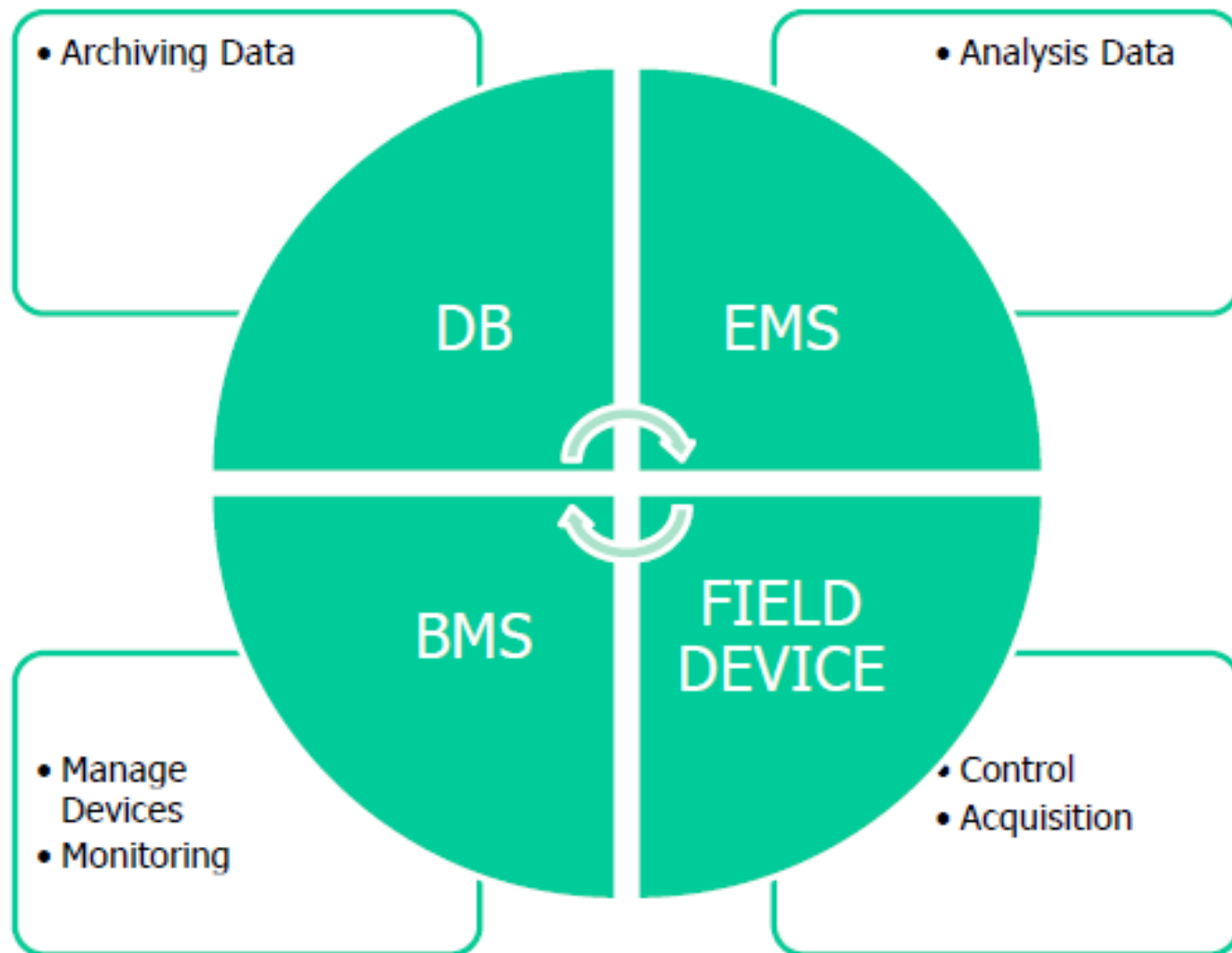
Digitalizzazione - Dove



Digitalizzazione - Energia



Digitalizzazione e controllo del dato



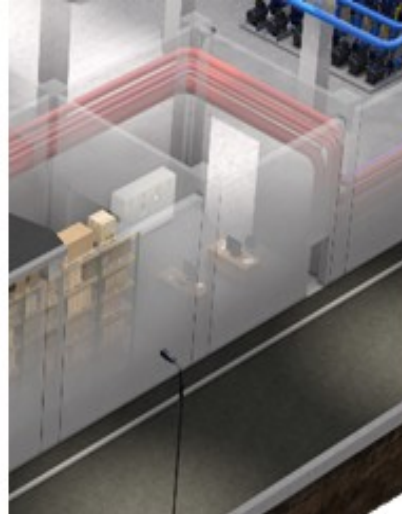
Architettura



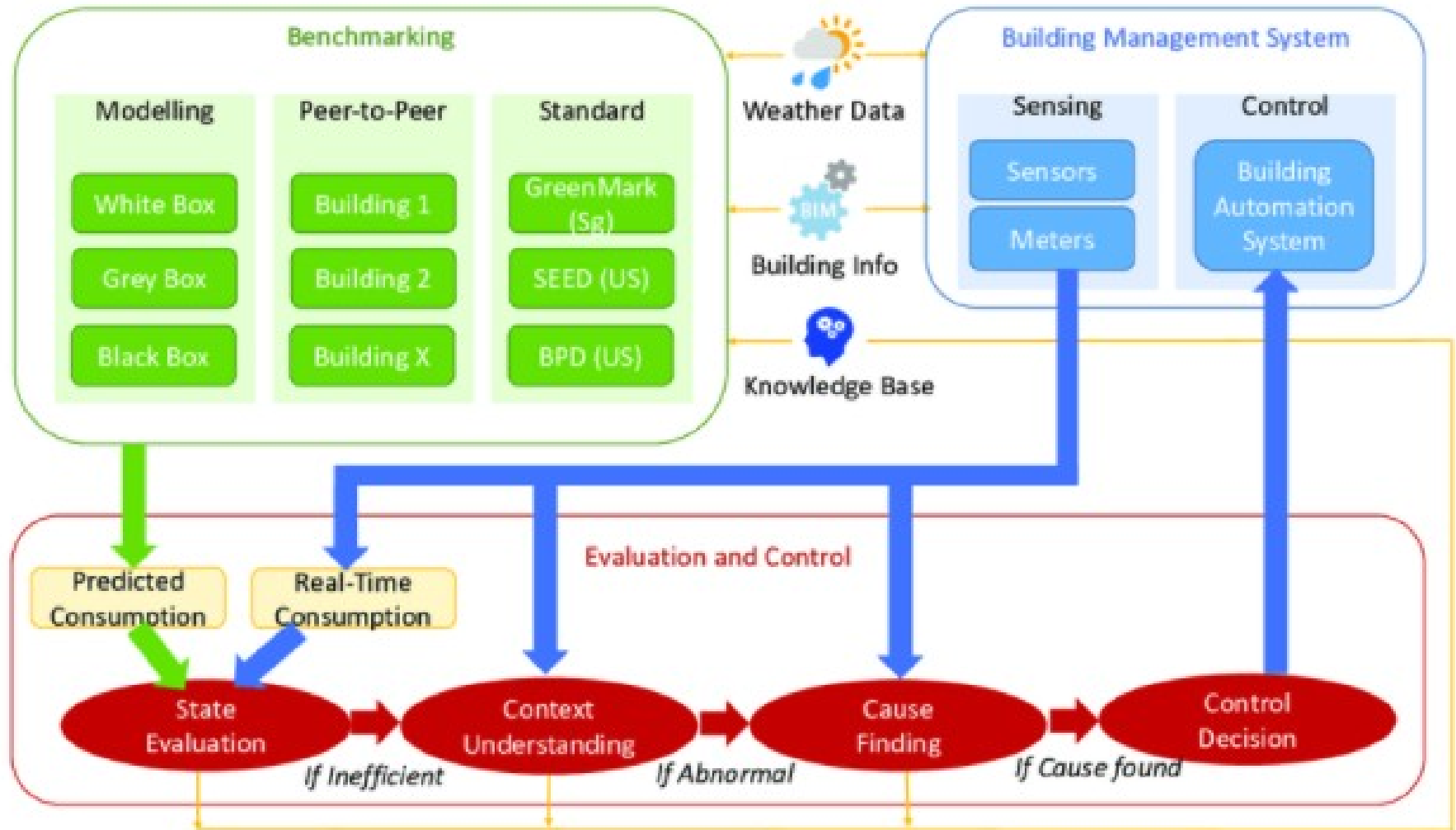
BMS

Automazione e monitoraggio da remoto

- ▶ MEC Remote prodotti
- ▶ Building Management System
- ▶ Energy Management System



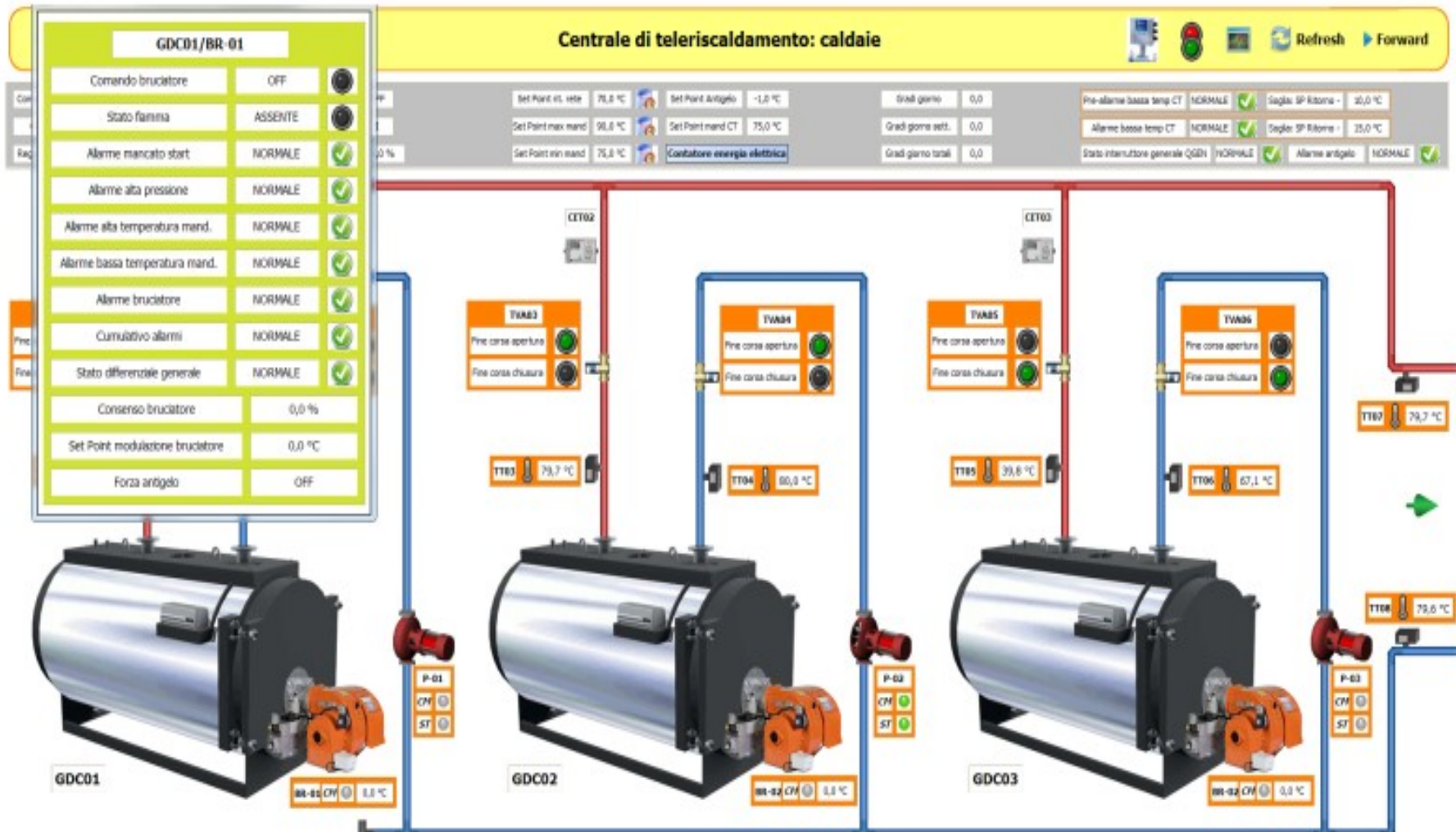
BEMS



Applicazioni



Console di controllo



Sfide attuali

Il Decreto ministeriale n. 386 del MASE del 17 novembre 2023 punta sulla *“realizzazione di attività di ricerca e sperimentazione, nonché di progetti pilota e/o prototipi di componenti e di sistemi prototipali industriali”* nell'area strategica delle **tecnologie di rete e stoccaggio dell'energia**.



In tale area, sono ammessi progetti e attività che, oltre a garantire il raggiungimento degli obiettivi definiti nell'ambito dell'Action Plan 2022-2024 di GPFM, perseguono gli obiettivi di 1) **Aumento della flessibilità** delle reti elettriche, al fine integrare efficacemente le energie rinnovabili variabili, come l'eolico e il solare; 2) **integrazione in rete di sistemi di accumulo** in grado di offrire servizi alla rete nel breve, medio e lungo periodo; 3) incremento della **sostenibilità economica e ambientale**, ivi incluso il riciclo, il riuso ed il Recupero



Sfide attuali

Sviluppo, dimostrazione e integrazione in rete di **sistemi di accumulo** convenzionali o ibridi, innovativi e sostenibili, in grado di garantire stabilità alla rete con elevate penetrazioni di energie rinnovabili variabili e applicazioni su **diversi orizzonti temporali**.

Sistemi di accumulo



Piattaforme per gestione di servizi di flessibilità



Sviluppo di **piattaforme digitali** per l'approvvigionamento, la gestione e l'attivazione da parte degli operatori di sistema di **servizi ancillari locali forniti da risorse distribuite** considerando lo sviluppo di soluzioni di **aggregazione di utenze**

Sviluppo di **strategie e strumenti per l'integrazione dei veicoli elettrici nelle reti** considerando al contempo le esigenze degli utenti finali

Integrazione dei veicoli elettrici nelle reti



Algoritmi per la pianificazione del sistema energetico



Sviluppo ed applicazione di **algoritmi innovativi per la pianificazione** del sistema energetico integrato considerando le fonti di flessibilità, il **coordinamento TSO-DSO**, la connessione con gli altri sistemi energetici e di trasporto



Sfide attuali

Integrazione in rete di sistemi di accumulo energetico

- Integrazione in rete di sistemi di accumulo energetico a ridotto contenuto di materie prime critiche e/o realizzati con materiali/componenti derivanti da riciclo, riuso e recupero → ottenibile anche tramite ibridazione o riuso.
- Integrazione in rete di un sistema di accumulo avanzato, basato su una tecnologia innovativa o significativamente migliorata, **anche ibrida e/o Second-Life**, in grado di gestire l'accumulo a breve, medio o lungo termine per massimizzare la penetrazione delle FRNP, garantendo la resilienza e sicurezza del sistema energetico. → miglioramento delle prestazioni; accumulo long-term; accumulo multiservizio su diversi orizzonti temporali.



Sfide attuali

Servizi di flessibilità e aggregazione

- Sviluppo/potenziamento e sperimentazione di piattaforme digitali per l'approvvigionamento, la gestione e l'attivazione dei servizi ancillari locali da parte degli operatori di sistema, utilizzando risorse distribuite.
- Sviluppo e validazione di soluzioni innovative per aggregare la flessibilità di diverse tipologie di utenze energetiche, residenziali e/o industriali, con l'obiettivo di calcolare in modo preciso e affidabile i margini di flessibilità di un aggregato e gestire l'attivazione del servizio richiesto dall'operatore di rete.
- Sviluppo e validazione di meccanismi avanzati di controllo e gestione per risorse distribuite, con l'obiettivo di ottimizzare la flessibilità energetica offerta, migliorando al contempo l'efficienza operativa.
- Sviluppo e sperimentazione di componenti per stazioni elettriche RTN e cabine primarie di distribuzione intelligenti.



Veicoli elettrici come risorse di flessibilità

- Sviluppo e implementazione di soluzioni VGI (Vehicle-Grid-Integration) avanzate che ottimizzino l'interazione tra i veicoli elettrici e la rete elettrica.
- Sviluppo di applicazioni avanzate dotate di funzionalità analitiche e interfacce uomo-macchina (HMI) intuitive, pensate per semplificare l'accesso e l'utilizzo da parte degli utenti.
- Sviluppo e implementazione di modelli statistici avanzati di parcheggio, traffico, configurazione della rete e flussi energetici per prevedere e supportare la pianificazione dell'approvvigionamento energetico.



Pianificazione, gestione, controllo del sistema energetico integrato

- Progettazione e implementazione di meccanismi innovativi di pianificazione del sistema elettrico per un'integrazione efficace delle FRNP, fino al target nazionale previsto al 2030, a livello di distribuzione e trasmissione.
- Progettazione e implementazione di meccanismi innovativi di monitoraggio, controllo e/o di gestione del sistema energetico per un'integrazione efficace delle FRNP, fino al target nazionale previsto al 2030, a livello di distribuzione e trasmissione.
- Sviluppo e implementazione di meccanismi di coordinamento tra DSO e TSO volti a una migliore condivisione della flessibilità resa disponibile dalle risorse distribuite, e che tenga conto delle esigenze di gestione sia della rete di trasmissione che di distribuzione.



Obiettivi

