

## ADESS

# ADvanced Energy Storage System

## CONTESTO

In un contesto di continua crescita della produzione da fonti energetiche rinnovabili non programmabili, è sempre più richiesto l'utilizzo di Sistemi di Accumulo (SdA) per compensare la variabilità della generazione. Anche se le tecnologie elettrochimiche presenti sul mercato sono ormai più che adeguate per adempiere ai servizi di rete, il costo dei SdA è tuttora elevato e, in molti casi, tale da non rendere economicamente sostenibile l'investimento in questi sistemi. In particolare, parte dell'attuale costo è dovuto a un sovradimensionamento dei SdA, normalmente effettuato dai costruttori per tenere conto della perdita di capacità, che avviene nel corso della loro vita utile, a causa dello sviluppo di disomogeneità interne. Normalmente, il pacco batteria dei SdA è gestito da un componente chiamato Battery Management System (BMS) che permette al SdA di operare in sicurezza. Alcuni tipi di BMS permettono anche azioni di controllo atte a migliorare le prestazioni del SdA. Questi tipi di BMS consentono, in generale, di bilanciare lo stato di carica delle celle contenute nel pacco batteria, cercando di compensare parzialmente le loro disomogeneità. Tuttavia, controlli tradizionali di questo tipo non risultano particolarmente efficaci.

La ricerca si è, quindi, indirizzata verso nuove tecniche per sfruttare in modo ottimale e conservare nel tempo la capacità di accumulo del pacco batteria, riducendo di conseguenza il costo complessivo del sistema.

## PRODOTTO

Il prodotto ADESS è un sistema di accumulo prototipale, adatto per la fornitura di servizi alla rete elettrica, che integra soluzioni tecnologiche orientate a prolungarne la vita utile e quindi a migliorarne la convenienza economica. Il cuore del prodotto è un sistema di gestione (BMS - Battery Management System) innovativo, in grado di incrementare l'energia disponibile del sistema di accumulo e di mantenere uniforme lo stato di salute dei moduli, ciascuno controllato in modo indipendente dagli altri. ADESS, grazie alla sua capacità di apprendere le caratteristiche tecniche di ogni elemento di accumulo da lui gestito, permette di integrare nello stesso SdA anche moduli di differenti tecnologie, controllandoli in maniera automatica senza alcun tipo di caratterizzazione iniziale. Il controllo implementato permette di ottenere la massima energia disponibile dalla batteria e di invecchiare in modo uniforme tutte le celle. Questo permette di massimizzare la vita utile della batteria. Nel prototipo, il BMS sviluppato gestisce moduli al piombo da 12 V ed è stato integrato con un inverter di interfaccia con la rete. Il software sviluppato per la gestione del SdA, comunicando con tutti i suoi componenti, è in grado di gestire l'accumulo di energia in sicurezza, massimizzare la capacità di accumulo e stimare istante per istante l'energia disponibile, rendendo noto lo stato del sistema all'operatore, per la gestione delle fasi di carica o scarica.

Il sistema di monitoraggio permette di valutare l'effettiva energia disponibile del SdA, al variare della potenza e dello stato della batteria. Questo stimatore può essere facilmente integrato anche all'interno di software per la gestione di microreti, per migliorare la pianificazione delle risorse.

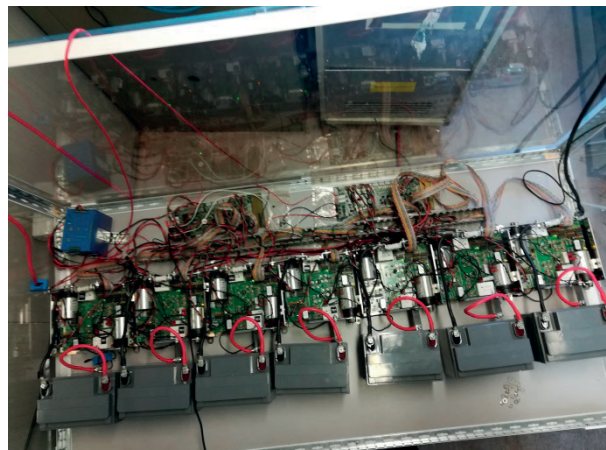
Il prototipo sviluppato dimostra come le tecnologie di batterie oggi presenti sul mercato possano essere gestite in modo ottimale, al fine di ridurre i costi di gestione e massimizzare le prestazioni tecniche di un SdA. ADESS dimostra una soluzione concettuale per i sistemi di accumulo che può trovare vari campi di applicazione.

Area  
Trasmissione e distribuzione  
dell'energia elettrica

Progetto  
Sviluppo e gestione  
delle reti di distribuzione



Sistema di Accumulo al piombo prototipale



I componenti del Sistema di Accumulo

## UTILIZZO DEL PRODOTTO

ADESS è adatto all'utilizzo di batterie per applicazioni stazionarie ma, attraverso opportune modifiche del controllo del BMS, potrebbe essere adattato anche ad applicazioni veicolari.

Questo prodotto si presta particolarmente bene per:

- Applicazioni *second-life*: applicazioni stazionarie in cui i Sistemi di Accumulo sono composti da batterie precedentemente utilizzate per un'altra applicazione per cui non sono più adatte. Tipicamente, le batterie derivano da applicazioni veicolari. In questo caso le celle della batteria presentano un grado di invecchiamento differente, con conseguenti variazioni delle caratteristiche tecniche. ADESS permette di gestire in sicurezza e in modo automatico pacchi batterie con stati di invecchiamento differente. ADESS abilita, di fatto, l'utilizzo di batterie *second-life*, riducendo drasticamente il costo del pacco batteria e comunque garantendo l'affidabilità, la robustezza e la sicurezza del SdA.
- Applicazioni ibride: applicazioni stazionarie per cui una sola tecnologia di batteria non è adatta a sopprimere al servizio richiesto. In questi casi la combinazione di più tecnologie di SdA elettrochimiche è la soluzione tecnicamente ed economicamente più conveniente. ADESS permette di gestire contemporaneamente più tecnologie di batterie (con caratteristiche tecniche differenti) utilizzando un solo convertitore d'interfaccia con la rete. Utilizzando ADESS sarà possibile ottimizzare il dimensionamento del SdA, sulla base del servizio richiesto, riducendo il costo d'investimento.

## BIBLIOGRAFIA

E. Micolano, L. Pellegrino, *Enhance available battery energy by means of a new management system control strategy*, IEEE Xplore®, 2016

L. Pellegrino, *Prove di caratterizzazione di un Battery Management System innovativo per l'aumento delle prestazioni di una batteria*, Rapporto RdS RSE 17001237