



## Accumulo elettrochimico di energia

**U**so di veicoli elettrici per la fornitura di servizi di bilanciamento:  
nuove regole e nuove opportunità nel Libro Bianco 3.0

---

di Marco Vecchio

---

Nella terza edizione del Libro Bianco sui Sistemi di Accumulo (SdA) elettrochimici, realizzato da ANIE Energia e RSE (Ricerca sul Sistema Elettrico) e presentato ufficialmente l'11 febbraio 2021 in un evento on line, trova spazio il tema del "vehicle to grid", tecnologia che entra in gioco quando il cavo del veicolo è inserito nella presa di ricarica. A quel pun-

to la batteria dell'auto può essere affittata al gestore dei servizi elettrici, che vi può inviare energia, oppure ne può riassorbire una parte per bilanciare la propria rete di distribuzione. L'obiettivo è interessante per i possessori di auto elettriche, che mettono a disposizione la batteria della propria auto solo per alcune ore predefinite, avendo la garanzia di trovar-

la carica quando stabilito. In cambio possono ottenere remunerazioni dell'ordine dei 1.000÷1.500 euro l'anno. In parallelo troviamo un'altra figura economica, quella dell'aggregatore, che stipula i contratti con i singoli automobilisti e garantisce un buon numero di batterie disponibili al gestore dei servizi elettrici.

## Fonti di energia Rinnovabili Non Programmabili

L'aumento della copertura della domanda elettrica da parte della generazione da Fonti di energia Rinnovabili Non Programmabili (FRNP) comporta una progressiva riduzione delle ore di funzionamento dei grandi generatori alimentati da combustibili fossili, ossia degli impianti che tradizionalmente forniscono i Servizi Ancillari (SA) per garantire il bilanciamento del sistema elettrico e controllare frequenza e tensione di rete. D'altra parte i flussi di potenza da FRNP sono altamente

variabili e difficilmente prevedibili, possono causare deviazioni ampie e veloci della frequenza, possono risalire dalla rete di distribuzione a quella di trasmissione e causare problemi di tensione o congestioni locali.

Si profila, dunque, la necessità di avere a disposizione non solo maggiori risorse per i SA, ma anche risorse in grado di reagire ai disturbi velocemente e con grande flessibilità. In Italia, in particolare, l'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (l'attuale ARERA) ha iniziato, con la Delibera 300/2017/R/EEL, un processo di apertura del Mercato per



■ Marco Vecchio, Segretario ANIE Energia

il Servizio di Dispacciamento (MSD) a nuovi possibili fornitori di SA: generatori distribuiti, generatori FRNP, carichi e SdA, inclusi quelli all'interno dei Veicoli Elettrici (VE). Sono stati, dunque, avviati progetti pilota per permettere a questi asset di partecipare, anche sotto la forma aggregata di Unità Virtuali Abilitate (UVA), alla fornitura di SA quali bilanciamenti



## L'accumulo elettrochimico di energia Nuove regole, nuove opportunità



anno 2020  
Terza Edizione

### ANIE Energia

ANIE Energia è l'Associazione che, all'interno di Federazione ANIE, rappresenta le aziende che producono, distribuiscono e installano apparecchiature, componenti e sistemi per la generazione, trasmissione, distribuzione e accumulo di energia elettrica e per il suo utilizzo nelle apparecchiature industriali.

Aderiscono ad ANIE Energia 250 aziende, con un fatturato nel 2019 di oltre 7 miliardi di euro e che occupano oltre 30.000 dipendenti.

to, regolazione terziaria di frequenza e risoluzione delle congestioni.

## Fornitura di riserve per la regolazione terziaria di frequenza

Nel Libro Bianco ci si focalizza sulla fornitura di riserve per la regolazione terziaria di frequenza, in particolare sotto forma di Servizi di Bilanciamento (SB) offerti sul Mercato del Bilanciamento (MB), la fase in tempo reale di MSD: se ne esamina, in particolare, la possibile redditività per i VE, assumendo, per semplicità, che un singolo VE possa partecipare al mercato, ossia trascurando la presenza di un soggetto aggregatore. Più precisamente, si simula che la ricarica mono-direzionale (V1G: solo assorbimento dalla rete) o bi-direzionale (V2G: anche iniezione in rete) di un VE, sia effettuata, almeno in parte, fornendo il SB, ossia scambiando energia remunerata su MB al prezzo offerto quando le offerte del VE vengono accettate. Il meccanismo di ricarica "di riferimento" (benchmark) adottato per confronto è senza fornitura di servizi ed è basato sull'acquisto dell'intera energia per la ricarica sul Mercato del Giorno Prima (MGP) al Prezzo Unico Nazionale (PUN). Il meccanismo di ricarica alternativo proposto, basato sullo svolgimento del SB, mira pertanto a sfruttare, per quanto possibile, i differenziali di prezzo all'interno di MB e tra MB ed MGP: i prezzi di vendita su MB (per i servizi a salire), infatti, sono normalmente più alti dei prezzi MGP e dei prezzi di acquisto su MB (per i servizi a scendere) e questi ultimi sono normalmente inferiori ai prezzi MGP.

La formulazione delle offerte per il SB è qui modellata secondo una strategia euristica, che tiene conto del valore corrente dello stato di carica della batteria (State of Charge – SoC, definito come il rapporto tra il contenuto in energia del SdA e la sua energia nominale), del valore target di SoC da raggiungere alla fine del periodo di ricarica prestabilito, della distanza, in ore, dalla fine del periodo di ricarica, nonché della massima potenza (banda di flessibilità) messa a disposizione per il servizio. In tal modo, si garantisce che il VE sia sempre in grado, in caso di accettazione dell'offerta, di scambiare l'energia offerta e, quindi, non incorra in sbilanciamenti associati al mancato servizio e nelle relative penalità economiche.

Le simulazioni per i casi di studio considerati, che riguardano un'auto elettrica a uso domestico e una di una flotta aziendale (la



seconda ha una maggiore percorrenza chilometrica giornaliera rispetto alla prima), evidenziano come la bolletta elettrica dell'utente risulti inferiore rispetto a quella associata alla ricarica benchmark purché gli scambi di energia siano sufficientemente piccoli, come nella ricarica V1G; altrimenti, gli oneri, le accise e l'IVA annullano il guadagno proveniente dalla partecipazione al MB. La partecipazione al MB risulterebbe economicamente interessante, ad esempio, in presenza di una diversa regolamentazione tariffaria, in particolare in caso di non applicazione di una parte significativa degli oneri sugli scambi di energia per

il SB o in caso di applicazione degli oneri solo sulla parte di energia assorbita destinata effettivamente alla ricarica. Se si aggiunge, poi, una remunerazione in capacità dell'ordine di 30 euro/kW/anno, i relativi benefici economici possono contribuire, anche se a volte in maniera limitata o moderata, a rendere più attraente lo svolgimento del servizio.

Si osserva, infine, che nelle valutazioni occorrerebbe tener conto più approfonditamente anche del possibile invecchiamento "da ciclaggio" della batteria: infatti, rispetto al normale uso del VE per la guida, lo svolgimento del servizio comporta, in caso di ricarica V2G,



un aumento degli scambi di energia in scarica, specialmente se l'energia da ricaricare è consistente come nel caso di ricarica V2G aziendale simulato.

### Legislazione

Da un punto di vista legislativo, il 30 gennaio 2020 il Ministero dello Sviluppo Economico ha emanato il Decreto: "Criteri e modalità per favorire la diffusione della tecnologia di integrazione tra i veicoli elettrici e la rete elettrica, denominata vehicle to grid (20A00891)", entrato poi in vigore il successivo 15 febbraio. Il Decreto prevede che i VE possano erogare, attraverso le Infrastrutture di Ricarica (IR) e in modalità VIG o V2G:

- servizi di riserva terziaria e bilanciamento, sia a salire, sia a scendere, e di risoluzione delle congestioni;
- ulteriori servizi, tra cui regolazione primaria e secondaria di frequenza e, se tecnicamente fattibile, regolazione di tensione.

Le IR possono essere esistenti o di nuova realizzazione e possono essere collegate alla rete anche mediante punti di connessione non dedicati soltanto alla ricarica di VE.

La partecipazione delle IR al MSD, nonché alla fornitura a termine di risorse di dispacciamento, è prevista in forma aggregata tramite Unità Virtuali Abilitate Miste (UVAM), definite come unità virtuali abilitate di cui alla deliberazione ARERA n. 300/2017, caratterizzate dalla presenza di unità di produzione non rilevanti (programmabili o non programmabili), unità di consumo, sistemi di accumulo, e nei sistemi di accumulo sono compresi i VE collegati alla rete tramite le IR.

Per rimuovere le barriere regolatorie alla partecipazione delle IR, i requisiti minimi prestazionali per l'abilitazione a ciascun servizio, compresi i servizi di breve durata e a risposta rapida, dovranno essere integrati/modificati (anche nei progetti pilota) tenendo conto sia delle caratteristiche e della specificità delle IR stesse, incluse quelle domestiche, sia delle esigenze dei VE per la mobilità. Ad esempio, ARERA prevede che, almeno per le UVAM costituite solo da IR, la potenza modulabile, a salire o a scendere, si possa ridurre fino a 0,2 MW (con progressione decimale). ARERA dovrà, poi, definire, anche con valenza più generale, le modalità con cui i distributori usano le UVAM per esigenze di esercizio della propria rete (ad esempio, per risolvere congestioni locali o

per regolare la tensione) e le modalità di coordinamento con TERNA. Il Decreto prevede anche possibili modalità di regolazione semplificate per i punti di ricarica domestici e, su richiesta, per i casi in cui il gestore delle infrastrutture sia proprietario di tutti i veicoli che tramite esse forniscono servizi.

Perseguendo principi di semplicità ed economicità, ai fini della partecipazione a MSD, s'individuano, inoltre, in collaborazione con il Comitato Elettrico Italiano (CEI):

- specifiche tecniche minime per i dispositivi e i misuratori installati presso il punto di connessione, anche già integrati nelle IR;
- eventuali apparecchiature di misura da aggiungere a quelle previste dalla regolazione generale ovvero a quelle già inserite nelle IR.

Per favorire, dal punto di vista economico, la partecipazione dei VE a MSD, il Decreto dispone che:

- ARERA provveda alla copertura, anche in via forfettaria, dei costi aggiuntivi per l'installazione dei dispositivi e dei sistemi di misura necessari ad assicurare l'interazione tra veicolo e rete elettrica, nonché l'interlocuzione tra il gestore dell'IR e il gestore dell'UVAM di cui fanno parte;
- il meccanismo dello scambio sul posto sia mantenuto, con modalità semplificate definite da ARERA, anche per i punti di

connessione con presenza di IR, con queste modalità:

- si può prelevare ed immettere energia attraverso il punto di connessione per la partecipazione a MSD, ma il contributo in conto scambio è erogato solo in riferimento alla produzione dell'impianto a fonti rinnovabili o cogenerativo ad alto rendimento;
- i benefici previsti dallo scambio sul posto sono applicati solo per l'energia prelevata dalla rete alla quale vengono applicate le componenti tariffarie variabili.

Per tutelare i detentori di VE partecipanti a MSD in entrambe le modalità a salire e a scendere mediante IR:

- il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) pubblicherà una procedura per delineare le informazioni che i gestori delle UVAM di cui fanno parte le IR forniscono ai detentori dei VE circa l'utilizzo dei SdA dei veicoli stessi, in modo tale che i detentori possano effettuare valutazioni degli effetti della fornitura dei servizi sulla vita utile dei SdA e sulla loro compatibilità con le garanzie dei produttori dei VE;
- i gestori delle UVAM di cui fanno parte le IR dovranno, inoltre, acquisire l'esplicito consenso del detentore del VE, informandolo preventivamente sulle modalità e sulle condizioni, anche economiche, in base alle quali il VE parteciperà alla fornitura dei servizi.



■ L'aumento della copertura della domanda elettrica da parte della generazione da Fonti di energia Rinnovabili Non Programmabili comporta una progressiva riduzione delle ore di funzionamento dei grandi generatori alimentati da combustibili fossili