



I Sistemi di accumulo connessi alla rete di distribuzione

L'Italia, tra i primi Paesi a porsi come obiettivo una maggior sostenibilità ambientale della produzione elettrica, ha volto particolare attenzione all'impiego di tecnologie innovative, fondamentali per un utilizzo dell'energia sempre più razionale, come i sistemi di accumulo elettrochimico

a cura di ANIE Energia

Negli ultimi anni il sistema energetico europeo è entrato in una fase di radicale trasformazione puntando con decisione sulla green Economy come modello di uno sviluppo necessario e sostenibile.

Sotto la spinta di vincoli ambientali sempre più crescenti e di nuovi fabbisogni energetici, tali cambiamenti hanno portato a un aumento della diffusione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

La non programmabilità degli impianti FER, in particolare fotovoltaico ed eolico, e la loro capillare diffusione anche sulle reti di distribuzione in media e bassa tensione, hanno indotto a un forte ripensamento sui criteri di pianificazione ed esercizio dei sistemi elettrici di potenza e ad un coinvolgimento sempre più spinto dell'utenza diffusa passiva, attiva o mista nell'attività di conduzione delle reti elettriche.

L'Italia, tra i primi Paesi a porsi come obiettivo una maggior sostenibilità ambientale della produzione elettrica, ha volto particolare attenzione all'impiego di tecnologie innovative, fondamentali per un utilizzo dell'energia sempre più razionale come i sistemi di

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	919	950
Eolica	9.410	9.766	15.690	18.400
di cui off-shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.764
Solare	19.269	19.682	26.840	50.880
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	52.258	53.259	66.159	93.194

■ **Potenza da fonti rinnovabili: situazione al 2017 e obiettivi del PNIEC al 2025 e al 2030**

accumulo elettrochimico. Essi consentono di immagazzinare, assorbire e utilizzare l'energia prodotta da fonti rinnovabili; in questo modo gli utilizzatori di energia pulita possono sfruttare l'autoconsumo, riuscendo perfino a staccarsi completamente dalla rete elettrica.

Si è assistito pertanto a una rapida evoluzione tecnologica dei sistemi di accumulo elettrochimico di energia, basati su tecnologie solide e largamente diffuse, quali quelle a base litio e a base sodio, che si sono dimostrate in grado di rispondere in modo efficace a queste nuove richieste, diventan-

do, quindi, facilitatori dell'integrazione in rete delle fonti rinnovabili, fotovoltaico ed eolico, accanto ai tradizionali approcci e soluzioni tecnologiche.

I sistemi di accumulo possono essere impiegati per la fornitura di servizi molto diversi, alcuni dei quali richiedono "prestazioni in potenza" (o "Power Intensive"), quindi sistemi in grado di scambiare elevate potenze per tempi brevi (da frazioni di secondo a qualche minuto), mentre altri richiedono "prestazioni in energia" (o "Energy Intensive"), ovvero sistemi in grado di fornire potenza con autonomia di parecchie ore.



■ Il distributore ha voluto ottimizzare l'esercizio elettrico nell'isola di Ventotene tramite l'installazione di un sistema di accumulo con batterie a ioni di litio di 300 kW e 600 kWh



■ La non programmabilità degli impianti FER e la loro capillare diffusione anche sulle reti di distribuzione in media e bassa tensione, hanno indotto a un forte ripensamento sui criteri di pianificazione ed esercizio dei sistemi elettrici di potenza

La convenienza tecnico/economica dell'installazione di un sistema di accumulo dipende dai costi/benefici risultanti e dal ritorno dell'investimento. I benefici economici ottenibili dai sistemi di accumulo dipendono anche dalla possibilità degli stessi di partecipare al mercato elettrico e dalla remunerazione dei servizi di rete.

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 228 aziende, con un fatturato nel 2018 di oltre 7 miliardi di euro e che occupano oltre 20.000 dipendenti.

Sono molti gli scenari previsionali d'installazione di impianti di produzione di energia elettrica a fonti rinnovabili e sistemi di accumulo, ma tutti si accomunano per una grossa crescita entro il 2030.

Il PNIEC (Piano Nazionale Integrato Energia Clima) definisce gli obiettivi che il Paese deve conseguire in termini di efficienza energetica, penetrazione delle rinnovabili e coinvolgimento degli utenti al fine di rendere il sistema energetico sempre più competitivo, più sostenibile, più sicuro. Esso prevede lo sviluppo di capacità di accumulo, sia elettrochimico, sia idroelettrico, per un totale di circa 6 GW al 2030 (circa 1 GW in più rispetto alla Strategia Energetica Nazionale), aggiuntivi ad accumuli distribuiti accoppiati agli impianti di generazione e all'incremento dell'utilizzo degli impianti di pompaggio esistenti.

I sistemi di accumulo nelle isole minori

Un'applicazione molto importante dei sistemi di accumulo è sicuramente quella legata alla loro installazione, abbinata a impianti a fonte rinnovabile, nelle isole minori non interconnesse. Numerose isole minori

italiane non sono oggi interconnesse alla rete elettrica nazionale. In queste isole, il cui fabbisogno energetico è soddisfatto quasi esclusivamente tramite centrali a gasolio, la gestione del servizio elettrico presenta difficoltà operative peculiari rispetto a quelle del sistema elettrico nazionale. Tali difficoltà riguardano in sintesi:

- variabilità stagionale del carico, che determina un'intrinseca inefficienza complessiva (il sistema di generazione deve essere dimensionato sulla domanda di picco, ma il valore medio è notevolmente inferiore);
- dipendenza da approvvigionamento remoto del combustibile, il cui costo è più elevato che nel resto d'Italia, e la conseguente necessità di stoccare adeguate riserve per fronteggiare ritardi di rifornimento in caso di maltempo;
- in quanto rete isolata, essa risulta particolarmente soggetta a variazioni di frequenza e tensione, data la maggiore difficoltà nel bilanciamento di domanda/offerta di energia.

Un primo caso studio d'installazione di sistemi di accumulo in isole minori non interconnesse è stato fatto dal più grande distributore italiano di energia elettrica nell'isola di Ventotene, una piccola isola di 1,89 km quadrati nel Tirreno a circa 50 km dalla costa, al confine tra Lazio e Campania (arcipelago delle isole Pontine). L'isola ha una popolazione fissa di circa 750 persone, con un notevole aumento estivo di presenze per via del turismo. La fornitura di energia elettrica è sostenuta principalmente da 4 generatori Diesel da 600 kVA ciascuno, ma negli ultimi anni sono stati installati diversi impianti fotovoltaici residenziali che hanno portato a problemi di stabilità della rete (sia in frequenza, sia in tensione).

Il distributore ha voluto ottimizzare l'esercizio elettrico nell'isola tramite l'installazione di un sistema di accumulo con batterie a ioni di litio di 300 kW e 600 kWh, che ha portato molteplici benefici: funzione di black start (ovvero rientro dalla condizione di black out senza utilizzare fonti esterne); esercizio in sostituzione temporanea di uno o più Diesel guasti; supporto alla regolazione di frequenza e di tensione; incremento della hosting capacity (capacità di accettazione di potenza da generazione distribuita da parte della rete) per le fonti rinnovabili nell'isola.



■ Il PNIEC (Piano Nazionale Integrato Energia Clima) prevede lo sviluppo di capacità di accumulo, sia elettrochimico, sia idroelettrico, per un totale di circa 6 GW al 2030

Ci si aspetta sempre più uno sviluppo delle fonti rinnovabili accoppiate con sistemi di accumulo nelle numerose isole minori italiane non interconnesse.

La normativa

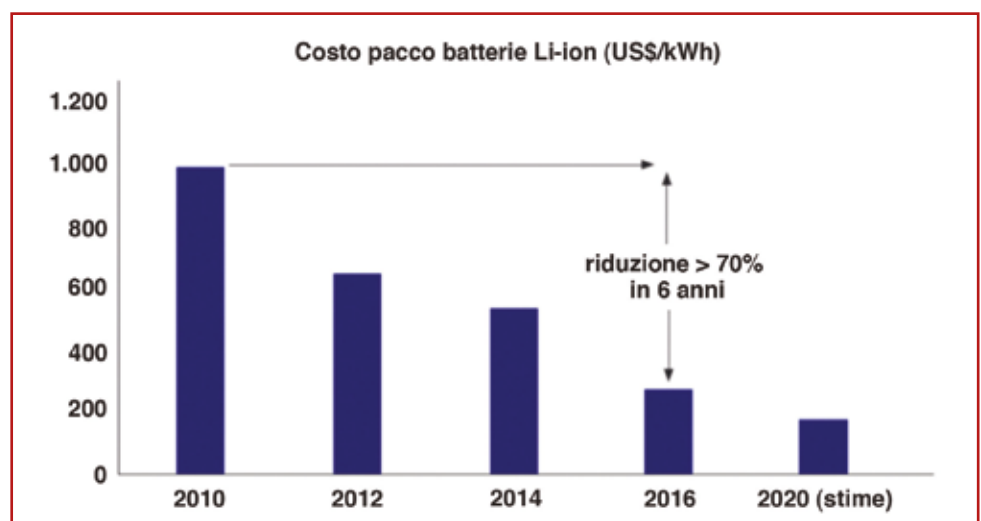
Sul fronte della normativa, già a partire dal 2013 il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ha provveduto a variare le regole tecniche di connessione (Norma CEI 0-21 per la bassa tensione e Norma CEI 0-16 per la media tensione) al fine di prevedere anche i sistemi di accumulo, tramite l'indicazione della definizione, degli schemi di connessione, dei servizi di rete che devono essere forniti per aiutare la rete in condizioni di criticità e delle prove che i costruttori di sistemi di accumulo devono effettuare per poter dichiarare conformi i loro prodotti. In particolare, tra i servizi di rete che devono essere forniti, si segnalano: la regolazione della potenza attiva per transitori di sovra e sotto frequenza; la limitazione della potenza attiva per valori di tensione prossimi al 110% della tensione nominale; l'insensibilità alle variazioni rapide di tensione (low voltage fault ride through); la partecipazione al controllo della tensione tramite regolazione della potenza reattiva. Ad oggi, questo iter di redazione della normativa è stato concluso e approvato da parte di ARERA. Le ultime edizioni delle due Norme di connessione CEI 0-21 e CEI 0-16 sono state pubblicate ad aprile 2019 per recepire il Regolamento Euro-

peo 631/2016, Requirements for Generators (RfG), che stabilisce i requisiti per la connessione degli impianti di generazione di energia elettrica. Va sottolineato che formalmente il regolamento RfG non si applica ai sistemi di accumulo, ma il CEI ha voluto modificare nelle ultime edizioni anche i requisiti degli storage per uniformarli a quelli degli impianti fotovoltaici, con i quali, a seconda della modalità di connessione, possono anche condividere l'inverter.

Un driver fondamentale per lo sviluppo dei sistemi di accumulo elettrochimici sarà la

diminuzione dei costi delle batterie, che hanno comunque già avuto negli scorsi anni una drastica discesa dei prezzi. A tal proposito si riporta in figura 1 una proiezione della diminuzione dei costi delle batterie agli ioni di litio negli ultimi anni (fonte Bloomberg).

La fase di ricerca e sviluppo per conseguire soluzioni tecnologiche di accumulo efficienti e affidabili non può dirsi conclusa ed è necessario un notevole sforzo per giungere al livello utile a rendere i benefici conseguibili dagli operatori del mercato elettrico.



■ Tabella 1: Diminuzione dei costi delle batterie agli ioni di litio negli ultimi anni (fonte Bloomberg)