

COME FUNZIONANO LE TECNOLOGIE DI ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA

L'energia elettrica è un vettore energetico che viene accumulato con difficoltà, specialmente quando il tempo che intercorre tra l'accumulo e l'uso dell'energia è lungo. La capacità di accumulo è però fondamentale, anche come contributo per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione. Sono diverse le tecnologie usate a questo scopo.

Tecnologie che garantiscono qualità e continuità del servizio elettrico

L'obiettivo è la fornitura di potenza adeguata in tempi brevi (intervallo 1-100 kW, con soluzioni modulari). I tempi di rilascio dell'energia nel sistema sono inferiori al secondo, mentre quelli massimi di fornitura del servizio sono in genere dell'ordine di minuti o decine di minuti.

- 1) Accumuli elettrochimici, come le batterie nickel-metallo idruro e le batterie al piombo-acido.
- 2) Accumuli elettrici, come i supercondensatori (energia accumulata sotto forma di energia elettrostatica) e gli accumuli magnetici a superconduttori (energia accumulata nel campo magnetico prodotto da una bobina attraversata dalla corrente).
- 3) Accumuli meccanici, composti da volani che accumulano l'energia sotto forma

di energia cinetica.

Tecnologie per la regolazione di frequenza

L'obiettivo è conservare la frequenza ad un valore costante, anche a fronte di variazioni impreviste.

- Tecnologie “veloci”: accumuli elettrochimici, in particolare batterie litio-ioni e batterie al solfuro di sodio; per contribuire alla “regolazione primaria di frequenza” devono essere in grado di fornire la propria potenza entro 30 secondi dal ricevimento della richiesta e garantirne la fornitura per almeno 15 minuti.
- Tecnologie “lente”: accumuli elettrochimici, quali batterie a flusso (tipicamente vanadio/vanadio) e allo zinco-bromo, oppure accumuli pneumatici, in particolare accumuli ad aria compressa, o accumuli termici, che permettono di mitigare le fluttuazioni dovute alla potenza prodotta da sistemi alimentati con fonti rinnovabili.

Tecnologie per l'accumulo a lungo termine

L'obiettivo è superare i limiti delle forme di accumulo tradizionali, grazie ad un nuovo approccio che cambiando il vettore energetico permette l'accumulo a lungo termine. Si tratta di tecnologie ancora allo studio.

- Trasformazione dell'energia elettrica in gas (*Power-to-Gas - PtG*): un processo che può dare come prodotto finale idrogeno o gas naturale sintetico (GNS), con conseguente necessità di specifiche tecniche adeguate. Ad oggi la modalità prevalente per produrre idrogeno è il *reforming* del gas metano, che ha come conseguenza l'emissione di notevoli quantità di CO₂. La possibilità di usare

elettricità (prodotta da fonti rinnovabili) per alimentare elettrolizzatori che producano idrogeno tramite la rottura del legame chimico dell'acqua apre importanti prospettive di decarbonizzazione del settore. Per l'elettrolisi si può parlare di rendimenti compresi tra il 65% e l'80% (secondo la tecnologia utilizzata), mentre il processo di metanazione può arrivare al 78%.

- Trasformazione dell'energia elettrica in liquido (*Power-to-Liquid - PtL*): grazie all'idrogeno, usato come elemento base nei processi di sintesi successiva di idrocarburi (essenzialmente la reazione di spostamento del gas d'acqua inversa e la sintesi di Fischer-Tropsch), è possibile ottenere catene di idrocarburi come nafta, kerosene, gas petrolio liquido, metanolo ecc. Le efficienze dipendono dalle tecnologie usate e sono comprese tra 55% e 70%, quindi la fornitura di idrogeno prodotto dallo sfruttamento di energia rinnovabile è fondamentale.

Lo stoccaggio di energia coinvolge dispositivi e metodi che assorbono l'energia quando viene generata e la conservano per quando è necessaria. La capacità di immagazzinare grandi quantità di energia in modo economico e per lunghi periodi di tempo serve a migliorare il funzionamento della rete, integrare le energie rinnovabili e aumentare l'affidabilità.

I 4 metodi di stoccaggio più usati

