



Energy Group – LCA Studio Legale

Energy Storage

1. INTRODUZIONE

Lo stoccaggio di energia (c.d. *energy storage*) nel sistema elettrico consiste nell'accumulo di una determinata quantità di energia, prodotta in un momento dato, al fine di poterla utilizzare in un momento di necessità successivo, sia come energia finale sia come energia da convertire in altro vettore.

Lo stoccaggio di energia offre svariate opportunità nell'ambito **domestico** come in quello della **grande distribuzione**. In particolare, l'accumulo di energia consente:

- di importare e/o immagazzinare energia quando il prezzo è più basso, immettendola nella rete elettrica quando necessario o quando il costo dell'energia aumenta;
- di fornire **servizi ancillari**, quali la risposta in frequenza o il controllo del voltaggio;
- in prossimità di **impianti di energia rinnovabile**, di stoccare energia in momenti di produzione eccessiva e/o calo della domanda, immettendola nella rete elettrica in momenti di picco massimo o di calo della produzione.

2. IMPIANTO DI ACCUMULO

Lo stoccaggio di energia avviene attraverso **sistemi di accumulo** di varia natura, sfruttando le varie forme di energia meccanica, termica, elettrochimica, potenziale di un sistema per rendere disponibile energia termica o elettrica in momenti in cui generarla non è possibile (esempio: a compensazione di inoperosità di impianti eolici per assenza di vento) o è meno conveniente economicamente:



LCA STUDIO LEGALE
www.lcalex.it

MILANO
Via della Moscova 18
20121 Milano
T +39 02 7788751
F +39 02 76018478
milano@lcalex.it

GENOVA
Via Fieschi 3/13
16121 Genova
T +39 010 5956039
F +39 010 5370804
genova@lcalex.it

TREVISO
Via Sile 41
31056 Roncade (TV)
T +39 0422 789511
F +39 0422 789666
treviso@lcalex.it

DUBAI *
Liberty House, Office 514, DIFC
P.O.Box 506949 Dubai
T +971 4 3860090
F +971 4 3860091
dubai@lcalex.it





In particolare, i **sistemi di accumulo elettrico** trovano applicazione in 3 principali settori:

- Apparecchi elettronici di consumo;
- Mobilità elettrica;
- Supporto alla rete elettrica e a sistemi isolati o micro-reti.

Per quest'ultima applicazione le principali funzioni offerte sono:

- Compensazione delle indisponibilità di generazione da parte di fonti rinnovabili non programmabili;
- Gestione delle fluttuazioni settimanali/stagionali;
- Servizi di regolazione di bilanciamento della rete;
- Peak shaving¹.

2.1 SISTEMI DI ACCUMULO E LE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

I sistemi di accumulo rappresentano un valore aggiunto nell'ambito della produzione di energia da fonte rinnovabile.

Quando parliamo di sistemi per l'energia con Fonti di Energia Rinnovabile (FER) dobbiamo tener conto di alcune specificità di queste fonti.

La prima è, per molte di esse, come l'eolico ed il solare, la **non accumulabilità** nella forma primaria, quindi la **variabilità**, l'**aleatorietà** e l'**essere sito dipendente**.

Queste caratteristiche le rendono difficilmente gestibili e richiedono sistemi di compensazione: per cui l'attenzione oggi è posta nel ricercare e utilizzare sistemi di **accumulo gestionali stazionari**, cioè fissi e collegati con le reti per l'energia.

Molto spesso la produzione da **fonti rinnovabili intermittenti non è sincronizzabile con l'utilizzazione**.

Questo comporta la **necessità di avere sistemi di compensazione** per superare la discrasia temporale tra produzione ed utilizzo dell'energia.

La compensazione può essere **effettuata da sistemi di accumulo**, in grado di scambiare energia nella forma richiesta, o **sistemi di produzione** della stessa forma di energia perfettamente modulabili (che, comunque, devono disporre di una fonte primaria accumulabile), o di sistemi ibridi, accumulo più generazione, molto flessibili in grado di sviluppare un'azione di compensazione in tempo reale.

In effetti, l'accumulo elettrochimico, nella rete italiana, viene principalmente utilizzato a integrazione delle fonti rinnovabili e per l'aumento della flessibilità della rete in un'ottica di *smart grid*².

In particolare, l'accumulo elettrochimico ha la potenzialità di venire in soccorso al sistema di generazione elettrica nazionale, ma al momento le difficoltà tecnologiche per una sostituzione delle fonti fossili sono ancora presenti e risiedono in quelle caratteristiche (scarsa accumulabilità, variabilità, aleatorietà, sito dipendenti e soprattutto bassa densità energetica) che in genere portano ad avere impianti di potenza non molto elevata, dimensioni costruttive più grandi rispetto agli impianti con fonte fossile di pari potenza, un basso numero di ore equivalenti di produzione alla potenza nominale ed efficienze di trasformazione della forma dell'energia non elevate, e costi di costruzione degli impianti per nulla competitivi.

¹ Procedimento attraverso cui si immagazzina energia quando la **domanda è bassa** e la si rilascia nel momento in cui la **domanda è alta** con il fine di rimuovere i picchi.

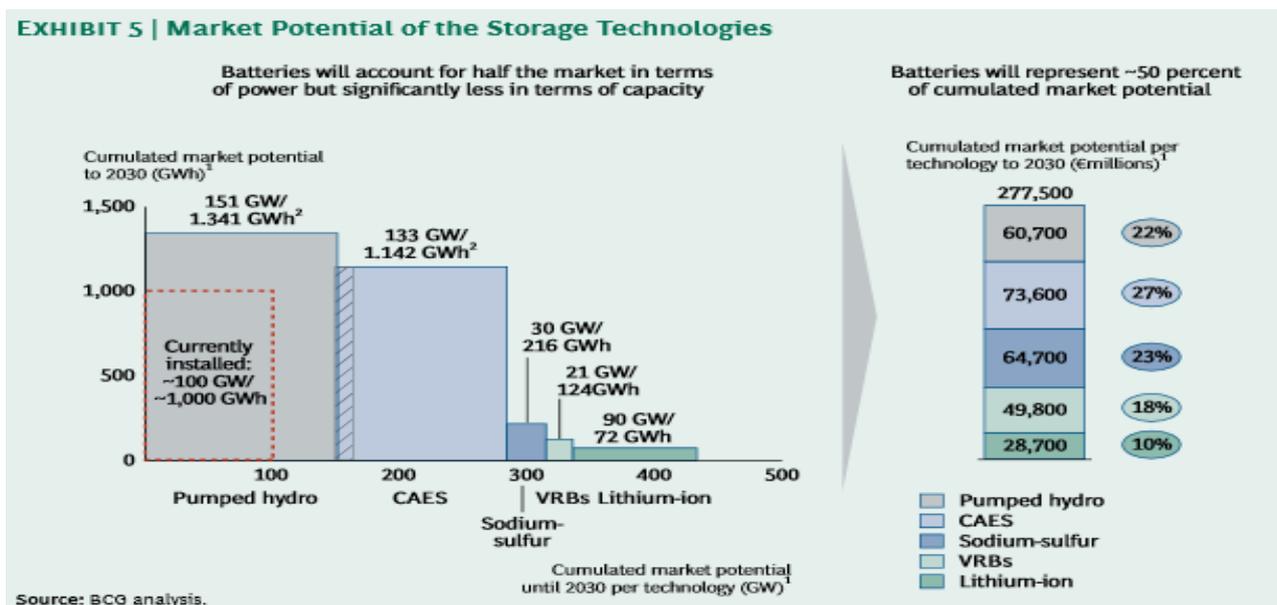
² Rete elettrica dotata di sensori intelligenti che raccolgono informazioni in tempo reale ottimizzando la distribuzione di energia.



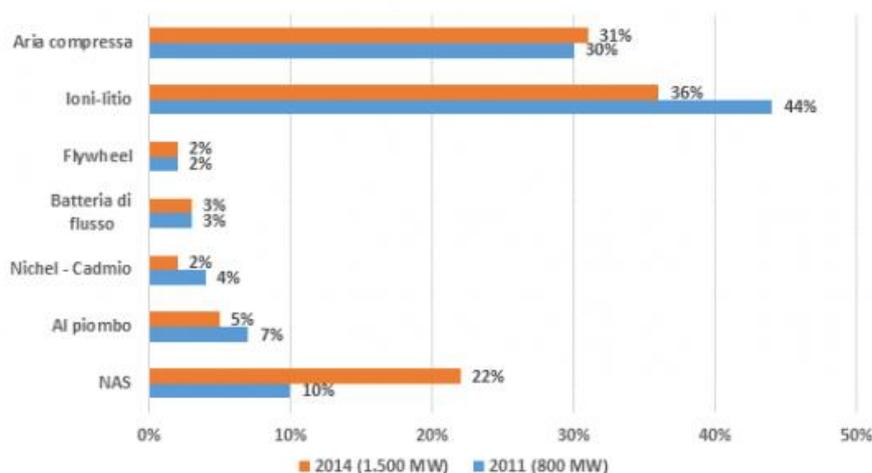
Per tale ragione, sebbene la capacità dei sistemi di accumulo nel mondo superi **125,000 MW**, essa è in realtà costituita per il 98-99% da impianti idroelettrici di pompaggio.

Le prospettive di miglioramento tecnologico e riduzione di costi fanno prevedere però una rapida diffusione degli altri sistemi di accumulo ed in particolare di quello elettrochimico.

Secondo una stima del Boston Consulting Group³, i sistemi di accumulo per la generazione elettrica potrebbero salire a **420,000 MW nel 2030** e circa la metà potrebbe essere rappresentata dai sistemi di accumulo elettrochimico. Si tratta di circa **280 miliardi cumulativi di investimenti**.



In Europa, pur restando i sistemi di pompaggio idroelettrici la forma più diffusa di accumulo sulla rete, dal 2011 al 2014 gli altri sistemi di accumulo sono raddoppiati ed hanno raggiunto 1,500 MW:



Fonte: IEA⁴

³ The Boston Consulting Group, *Revisiting Energy Storage - There Is a Business Case*, 2011

⁴ International Energy Agency



In **Italia** sono oggi attivi circa **56 MW di impianti** di accumulo elettrochimico, di cui il 56% è collegato alla rete ed in gran parte di proprietà di Terna (50%) ed Enel (30%). Si tratta di circa un centesimo della capacità di accumulo idroelettrico nei grandi bacini italiani (ca. 7,000 MW), che però hanno scarse possibilità di ulteriore sviluppo dato che i siti più idonei sono già sfruttati e alla luce del significativo impatto ambientale della tecnologia.

In tal senso le caratteristiche di flessibilità, versatilità e modularità rendono l'accumulo elettrochimico una delle scelte privilegiate per il futuro.

L'Europa ha riconosciuto il ruolo fondamentale dell'accumulo dell'energia elettrica per lo sviluppo sostenibile del sistema europeo inserendo l'accumulo fra le tecnologie strategiche prioritarie in senso allo Strategic Energy Technology Plan ("**SET Plan**"), che stabilisce le strategie energetiche al 2050.

L'industria sembra aver ben compreso la potenzialità di questo mercato ed ha visto emergere diversi *players* sia per le applicazioni residenziali, particolarmente in abbinamento ad impianti fotovoltaici (ABB, SMA, Samsung, Tesla, Sonnenbatterie, BYD) che per le applicazioni sulla rete (Siemens, Samsung, Toshiba, Fiamm, General Electric).

3. IL QUADRO NORMATIVO NAZIONALE

L'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (di seguito "**ARERA**") ha definito opportune disposizioni finalizzate a consentire l'integrazione nel sistema elettrico del sistema di accumulo, definito come *"un insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con obbligo di connessione di terzi o in grado di comportare un'alterazione dei profili di scambio con la rete elettrica (immissione e/o prelievo). Il sistema di accumulo può essere integrato o meno con un impianto di produzione (se presente). Non rientrano i sistemi utilizzati in condizioni di emergenza che, pertanto, entrano in funzione solo in corrispondenza dell'interruzione dell'alimentazione dalla rete elettrica per cause indipendenti dalla volontà del soggetto che ne ha la disponibilità"*⁵.

Di conseguenza, tra i sistemi di accumulo non rientrano quei sistemi che svolgono esclusivamente la funzione di:

- assicurare la continuità dell'alimentazione,
- migliorare la qualità della tensione (buchi di tensione, flicker, armoniche, dissimmetria, variazioni rapide).

L'Autorità ha inoltre previsto che i sistemi di accumulo, essendo sistemi in grado di scambiare energia elettrica con la rete, siano trattati come impianti di produzione ovvero, nei casi in cui siano installati presso impianti di produzione, come gruppi di generazione⁶.

⁵ Deliberazioni 574/2014/R/eel, 642/2014/R/eel, 360/2015/R/eel e 786/2016/R/eel.

⁶ Tale interpretazione si pone tuttavia in contrasto con il Reg. (UE) 2016/631 della Commissione del 14 aprile 2016, che, nel disciplinare l'ambito di applicazione relativo alla disciplina dei gruppi di generazione, all'art. 3, comma 2, lett. d) stabilisce espressamente che *"Il presente regolamento non si applica ai dispositivi di accumulo di energia, ad eccezione dei gruppi di generazione con accumulo per pompaggio"*.



Il quadro regolatorio attuale definisce:

- le disposizioni per la connessione alla rete dei sistemi di accumulo;
- le condizioni per la corretta erogazione degli incentivi o dei regimi commerciali speciali (ritiro dedicato e scambio sul posto), in caso di integrazione di sistemi di accumulo negli impianti di produzione che ne beneficino.

3.1. CONDIZIONI PER L'INSTALLAZIONE DEI SISTEMI DI ACCUMULO

I sistemi di accumulo devono essere integrati nel sistema elettrico nel rispetto delle disposizioni inerenti all'erogazione del servizio di connessione, trasmissione, distribuzione, misura e dispacciamento dell'energia elettrica previste nei provvedimenti dell'Autorità, nonché nel rispetto delle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano ("CEI") di riferimento.

Ai fini dell'installazione di sistemi di accumulo trova applicazione quanto già previsto dal Testo Integrato Connessioni Attive (di seguito "TICA")⁷, ivi inclusa la registrazione sul sistema di Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione e delle relative unità ("GAUDÌ")⁸.

In generale, nel caso di installazione di sistemi di accumulo non installati presso impianti di produzione, ovvero nei casi in cui l'installazione del sistema di accumulo sia contestuale alla realizzazione dell'impianto di produzione, il soggetto che richiede la connessione effettua la registrazione nel sistema GAUDÌ di Terna previa presentazione al gestore di rete territorialmente competente di una richiesta di nuova connessione, ai sensi del TICA.

Qualora il sistema di accumulo sia installato presso impianti di produzione connessi e attivati, il richiedente aggiorna l'anagrafica dell'impianto di produzione nel sistema GAUDÌ, inserendo tutte le informazioni previste per i sistemi di accumulo, previa presentazione al gestore di rete territorialmente competente di una richiesta di adeguamento della connessione esistente, ai sensi del TICA.

Come previsto dalla regolazione di riferimento:

- i sistemi di accumulo sono trattati come gruppi di generazione e, a seconda della tipologia dell'impianto e dell'interdipendenza tra i vari gruppi, possono costituire o meno una sezione di produzione;
- è lasciata la facoltà agli utenti del dispacciamento, o ai produttori, di definire un'unità di produzione specifica per i sistemi di accumulo installati;
- un'unità di produzione caratterizzata da diversi gruppi di generazione, tra cui almeno un sistema di accumulo, è considerata un'unità programmabile o non programmabile a seconda della tipologia degli altri gruppi di generazione.

⁷ Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Delibera ARG/elt 99/08).

⁸ Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione e delle relative unità: GAUDÌ è l'unico sistema che consente di comunicare tutti i dati anagrafici e tecnici degli impianti e delle unità di produzione, rilevanti e non rilevanti, di stampare l'attestato di registrazione e di seguire il processo di qualificazione di impianti e unità di produzione al mercato.



3.2 I SISTEMI DI ACCUMULO PRESSO IMPIANTI GIÀ INCENTIVATI

Nei casi in cui i sistemi di accumulo siano installati presso impianti di produzione per cui viene richiesta l'ammissione agli incentivi o ai regimi commerciali speciali o alle garanzie di origine, ovvero nei casi di impianti che già ne beneficiano, ai fini del riconoscimento e del mantenimento degli incentivi, dei regimi commerciali speciali o delle garanzie di origine, si considera esclusivamente la potenza dell'impianto di produzione presso cui tali sistemi sono installati (al netto, pertanto, della potenza del sistema di accumulo stesso).

Tuttavia, per gli impianti fotovoltaici di potenza fino a 20 kW, operanti in scambio sul posto e che beneficiano degli incentivi di cui ai DDMM 28 luglio 2005 e 6 febbraio 2006 (primo Conto Energia), l'installazione di sistemi di accumulo non è compatibile con l'erogazione degli incentivi stessi.

L'accesso ovvero il mantenimento degli incentivi, nonché dei benefici previsti dai Decreti e dalle Delibere di riferimento, è consentito solo a seguito della corretta installazione e dell'avvenuta attivazione delle idonee apparecchiature di misura, qualora necessarie ai sensi della deliberazione 574/2012/R/eel e del TIME⁹, atte a quantificare l'energia prodotta, l'energia immessa in rete nonché quella assorbita e rilasciata da sistemi di accumulo, come certificato dai gestori di rete. Non sarà possibile pertanto erogare l'incentivo nei periodi per i quali non dovessero essere disponibili le misure di energia relative ai sistemi di accumulo già connessi. Il GSE si riserva comunque, nei casi previsti, di adottare specifiche misure per la remunerazione dell'energia elettrica ritirata dal medesimo GSE ed immessa in rete. A tal riguardo si precisa che:

- nei casi di **sistemi di accumulo lato produzione**, qualora le apparecchiature di misura dell'energia elettrica prodotta siano caratterizzate da misuratori monodirezionali, il responsabile delle operazioni di installazione e manutenzione delle predette apparecchiature deve procedere, entro la data di entrata in esercizio del sistema di accumulo, alla loro sostituzione con apparecchiature di misura bidirezionali conformi al TIME;
- nei casi di **sistemi di accumulo post-produzione**, per i soli impianti di produzione che accedono alle tariffe onnicomprensive e/o che beneficiano dei prezzi minimi garantiti, il responsabile delle operazioni di installazione e manutenzione delle apparecchiature di misura dell'energia elettrica assorbita e rilasciata da un sistema di accumulo deve procedere, entro la data di entrata in esercizio del sistema di accumulo, all'installazione di apparecchiature di misura bidirezionali dell'energia elettrica assorbita e rilasciata dal sistema di accumulo e, qualora non fossero presenti, all'installazione di apparecchiature di misura dell'energia prodotta, conformi al TIME.

⁹ Testo Integrato delle disposizioni per l'erogazione dei servizi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, Delibera 23 dicembre 2015 654/2015/R/eel.