

Regione Puglia

COMUNE DI GUAGNANO(LE) - SALICE SALENTINO(LE) - CAMPI SALENTINO(LE)
SAN DONACI(BR) - CELLINO SAN MARCO(BR)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI,
NONCHE' OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE, DI POTENZA
NOMINALE PARI A 36 MW ALIMENTATO DA FONTE EOLICA,
CON ANNESSO SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DI POTENZA
PARI A 24 MW, PER UNA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 60MW
DENOMINATO IMPIANTO "NEXT1"**

PROGETTO PARCO EOLICO "NEXT1"



Codice Regionale AU: O3Q5NM4

Tav.:	Titolo:
R05b	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO ENERGIA ELETTRICA CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA BESS

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
s.c.	A4	O3Q5NM4_NPDI2_GUA_R05b_RelazioneImpiantoDiAccumulo

Progettazione:	Committente:
QMSOLAR s.r.l. Via Guglielmo Marconi scala C n.166 - Cap 72023 MESAGNE (BR) P.IVA 02683290742 - qmsolar.srls@pec.it Amm.re unico Ing. Francesco Masilla Gruppo di progettazione: MSC Innovative Solutions s.r.l.s - Via Milizia 55 - 73100 LECCE (LE) P.IVA 05030190754 - msc.innovativesolutions@gmail.com Ing. Santo Masilla - Responsabile Progetto	NPD Italia II s.r.l. Galleria Passarella, 2, Cap - 20122 MILANO P.IVA 11987560965 - email: npditalia@legalmail.it
Indagini Specialistiche :	

Data Progetto	Motivo	Redatto:	Controllato:	Approvato:
15/06/2023	Prima versione	F.M.	S.M.	NPD Italia II srl

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

Sommario

1	DATI GENERALI DEL SISTEMA DI ACCUMULO	2
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
2.1	<i>CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA BESS.....</i>	4
2.1.1	<i>MODULI BATTERIE E RACK (ESS).....</i>	9
2.1.2	<i>SISTEMA DI CONVERSIONE PCS.....</i>	10
2.1.3	<i>EMS.....</i>	11
2.1.4	<i>TRASFORMATORE ELEVATORE BT/MT.....</i>	12
2.2	<i>CAVI E QUADRI BT.....</i>	12
2.3	<i>IMPIANTO DI TERRA.....</i>	13
2.4	<i>SISTEMA DI PROTEZIONE</i>	13
2.5	<i>PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO.....</i>	14
2.5.1	<i>DESCRIZIONE DELLA CONNESSIONE ELETTRICA.....</i>	15
2.5.2	<i>INTERAZIONI CON L'AMBIENTE.....</i>	16
2.5.3	<i>SISTEMA ANTINCENDIO.....</i>	17
2.5.4	<i>RUMORE.....</i>	18
2.5.5	<i>ESPOSIONE AI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....</i>	18
2.5.6	<i>COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA</i>	18
2.5.7	<i>DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE.....</i>	19
2.5.8	<i>DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO PREVISTO.....</i>	20
2.5.8.1	Funzionamento per errore di frequenza	21
2.5.8.2	Funzionamento con comando da setpoint.....	22
2.5.9	<i>IPOTESI DI ALLACCIO ALLA RTN</i>	22
2.5.9.1	Collegamento alla RTN	23
2.5.9.2	Protezioni.....	24
2.5.9.3	Esercizio dell'impianto	24
2.5.9.4	Misure e loro sistemi di trasmissione - RTU	25
2.5.9.6	Misura dell'energia scambiata con la RTN	25
2.5.9.7	Misura consumi ausiliari Stazione Utente.....	25
2.5.9.8	Teletrasmissione delle misure - RTU.....	26
2.6	CRONOPROGRAMMA REALIZZAZIONE BESS	26
2.7	INSERIMENTO NEL PAESAGGIO	26

1 DATI GENERALI DEL SISTEMA DI ACCUMULO

Tipologia: Il progetto consiste nella realizzazione, su iniziativa privata, di un sistema di stoccaggio elettrochimico di energia elettrica della **potenza di 24,00 MW** da costruire nel Comune di Cellino San Marco integrato con impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica e connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). L'impianto di accumulo, nel suo layout generale è analogo, sotto il profilo tecnologico, **ai progetti pilota sviluppati da Terna S.p.A. ai sensi del D.L. n. 239/2003 nell'ambito del Piano di Sviluppo della RTN 2011**, da collegare alla CABINA UTENTE a 30/150 kV di proprietà progetto nella titolarità NPD ITALIA II srl , secondo la configurazione come di seguito allegata.

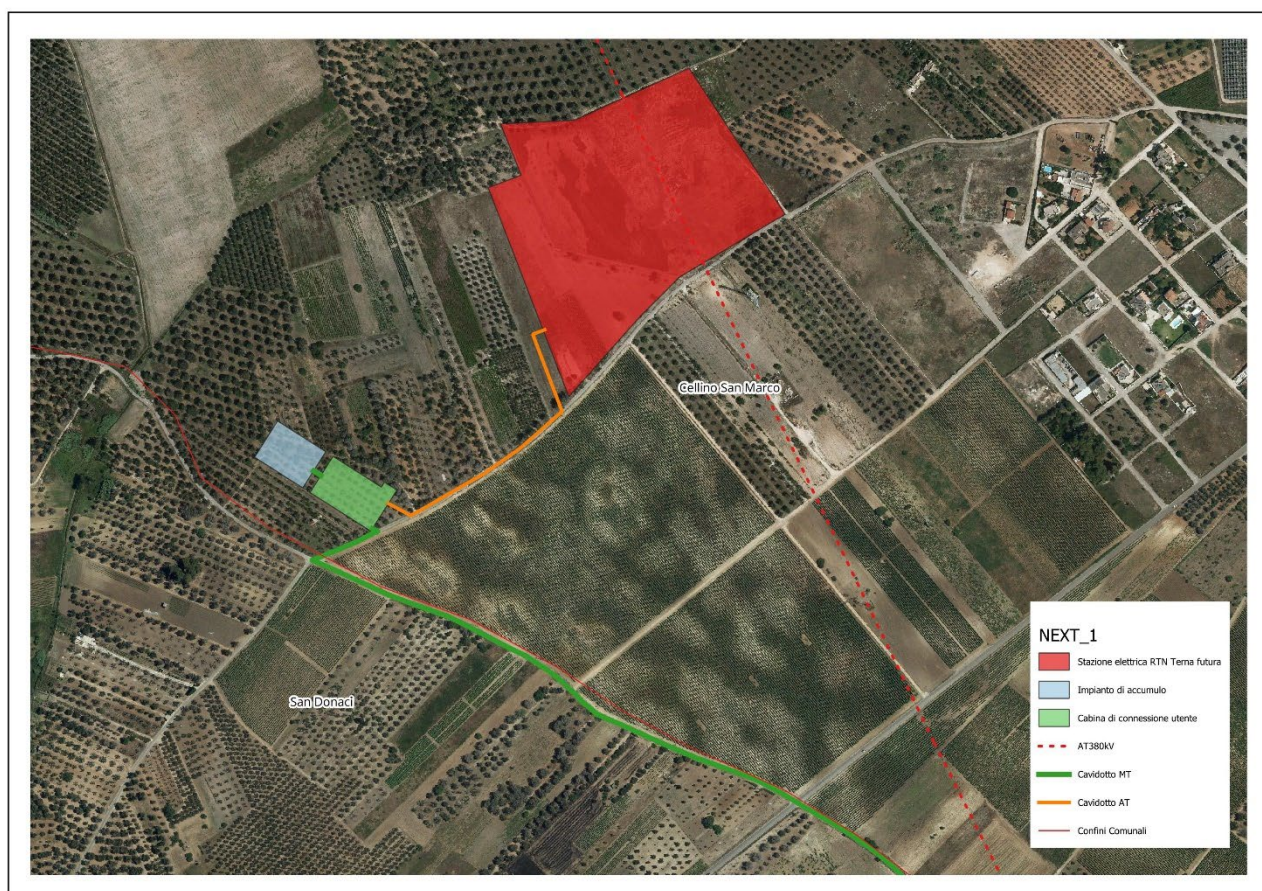




Fig.1- Planimetria generale opere di connessione alla RTN

Descrizione. Il BESS o sistema di stoccaggio dell'energia della batteria è un sistema di archiviazione dell'energia che consente di accumulare energia in forma elettrica da fonti rinnovabili come l'energia solare, eolica o idroelettrica. Il sistema è anche in grado di immagazzinare energia da fonti non rinnovabili come combustibili fossili. Il BESS è un modo efficace per gestire la produzione e il consumo di energia, permettendo all'utente di immagazzinare energia quando è disponibile in eccedenza e utilizzarla quando è necessaria. Il BESS è un sistema di stoccaggio di energia flessibile, che può essere adattato alle varie applicazioni.

Componenti del sistema BESS. I componenti principali del sistema BESS includono la batteria, l'inverter, il controllore, il monitoraggio e la gestione dell'energia. La batteria è il principale componente del sistema, fornendo la capacità di stoccaggio dell'energia. L'inverter converte l'energia immagazzinata nella batteria

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

da energia continua a energia alternata, utilizzabile per l'alimentazione di apparecchiature elettriche. Il controllore gestisce il flusso di energia tra la batteria e l'inverter, mentre il monitoraggio dell'energia fornisce informazioni sulla quantità di energia immagazzinata nella batteria. La gestione dell'energia consente di ottimizzare l'utilizzo dell'energia immagazzinata e di controllare il flusso di energia tra la batteria e l'inverter.

Funzionamento del sistema BESS. Il sistema BESS è progettato per funzionare in modo autonomo, con l'utente che controlla la quantità di energia immagazzinata nella batteria. Quando l'energia prodotta da fonti rinnovabili è in eccedenza rispetto al consumo, l'energia in eccedenza viene immagazzinata nella batteria. Al contrario, quando l'energia prodotta è inferiore al consumo, l'energia immagazzinata nella batteria viene utilizzata per compensare la mancanza di energia. Il sistema BESS può anche essere impostato per immagazzinare energia per periodi di tempo più lunghi, come giorni o settimane.

Scambio di energia nei mercati elettrici. Il sistema BESS può anche essere utilizzato per scambiare energia nei mercati elettrici. In questi mercati, l'energia immagazzinata nella batteria può essere venduta ad altri utenti, come produttori di energia o altri utenti. Questo può essere un modo efficiente per l'utente di guadagnare denaro dall'energia immagazzinata nella batteria.

Come il BESS può contribuire a migliorare la gestione della rete elettrica nazionale.

Il BESS può contribuire a migliorare la gestione della rete elettrica nazionale in diversi modi. Innanzitutto, può aiutare a ridurre la dipendenza dagli interventi delle reti, che sono spesso costosi ed inefficienti. Inoltre, può contribuire ad aumentare la sicurezza della rete elettrica, riducendo la necessità di interventi di emergenza. Infine, può contribuire a migliorare la flessibilità della rete, permettendo all'utente di rispondere velocemente ai cambiamenti nella domanda di energia in un dato momento, garantendo una fornitura di energia costante e affidabile.

La tecnologia di accumulatori elettrochimici (riuniti in batterie di accumulatori) è composta da celle elettrolitiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie e in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati tra loro ed assemblati in appositi armadi in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente. Ogni "assemblato batterie" è gestito, controllato e monitorato, in termini di parametri elettrici e termici, dal proprio sistema BMS (Battery Management System – Sistema di controllo batterie).

Il BESS opera in bassa tensione ma è connesso alla rete di impianto in media tensione ai quadri MT della CABINA UTENTE. Il collegamento del BESS alla rete avviene mediante un trasformatore elevatore BT/MT e un quadro di parallelo dotato di protezioni di interfaccia. I principali servizi ausiliari sono costituiti dalla ventilazione e raffreddamento degli apparati, oltre che dai servizi di impianto quali protezioni, controllo, illuminazione, prese di servizio, ecc. Le caratteristiche funzionali dell'inverter e delle protezioni sono regolamentati dalla norma nazionale CEI 0-16. Le batterie vengono dotate di involucri sigillati per contenere perdite di elettrolita in caso di guasti, e sono installate all'interno di container (di tipo marino modificati per l'uso come cabine elettriche).

I principali componenti del sistema BESS sono:

- a. Celle elettrochimiche assemblate in moduli e armadi (Assemblato Batterie o ESS);
- b. Sistema di conversione della corrente AC- DC e viceversa (Power Conversion System o PCS);
- c. Trasformatori di potenza MT/BT;
- d. Trasformatore dei servizi ausiliari;
- e. Quadro Elettrico di potenza MT;
- f. Servizi ausiliari (es. impianti di condizionamento e di ventilazione, sistemi antincendio e rete idranti)
- g. Sistemi di gestione e controllo locale degli ESS (BMS) e globale del BESS (EMS, per il funzionamento integrato dei PCS e degli ESS);
- h. Eventuale Sistema Centrale di Supervisione (SCCI), se il BESS è realizzato all'interno di un sito dove sono presenti altri impianti e vi la necessità di coordinarne l'esercizio;
- i. Container ESS equipaggiati di sistema di condizionamento, sistema antincendio e rilevamento fumi/temperatura;
- j. Container o cabinati oppure piccoli prefabbricati per l'alloggiamento di EMS, PCS, trasformatori

- e quadri elettrici;
- k. Sistemi di protezione elettrici;
- l. Cavi di potenza per il collegamento alla rete elettrica;
- m. Cavi di segnale per il collegamento alla rete dati.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA BESS

Il sistema BESS da installare, integrato all'impianto eolico NEXT1, consiste in una serie di container e di apparecchiature elettriche (sistemi di conversione, trasformatori, ecc.) che saranno collocati all'interno del perimetro della Centrale.

In Figura 1 è indicata l'ubicazione dell'opera da realizzare (cerchio rosso). In figura 2 un dettaglio di ipotesi di collegamento alla RTN e nella fig.4 configurazione dimensionale dell'area di installazione.

Il Comune di CELLINO SAN MARCO (BR) ha uno strumento urbanistico in cui l'Area di impianto accumulo elettrochimico ricade in ZONA AGRICOLA OMOGENEA.

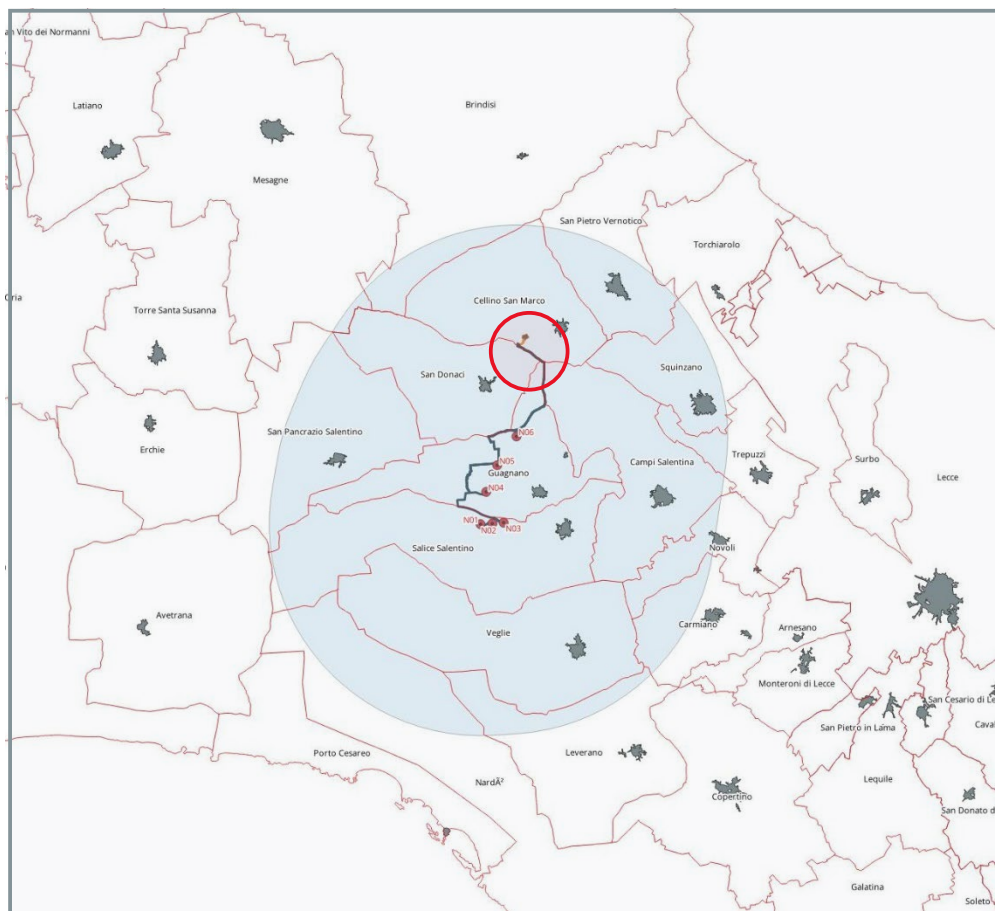


Fig.2 – Ubicazione del sistema BESS rispetto all'impianto eolico (cerchio rosso)

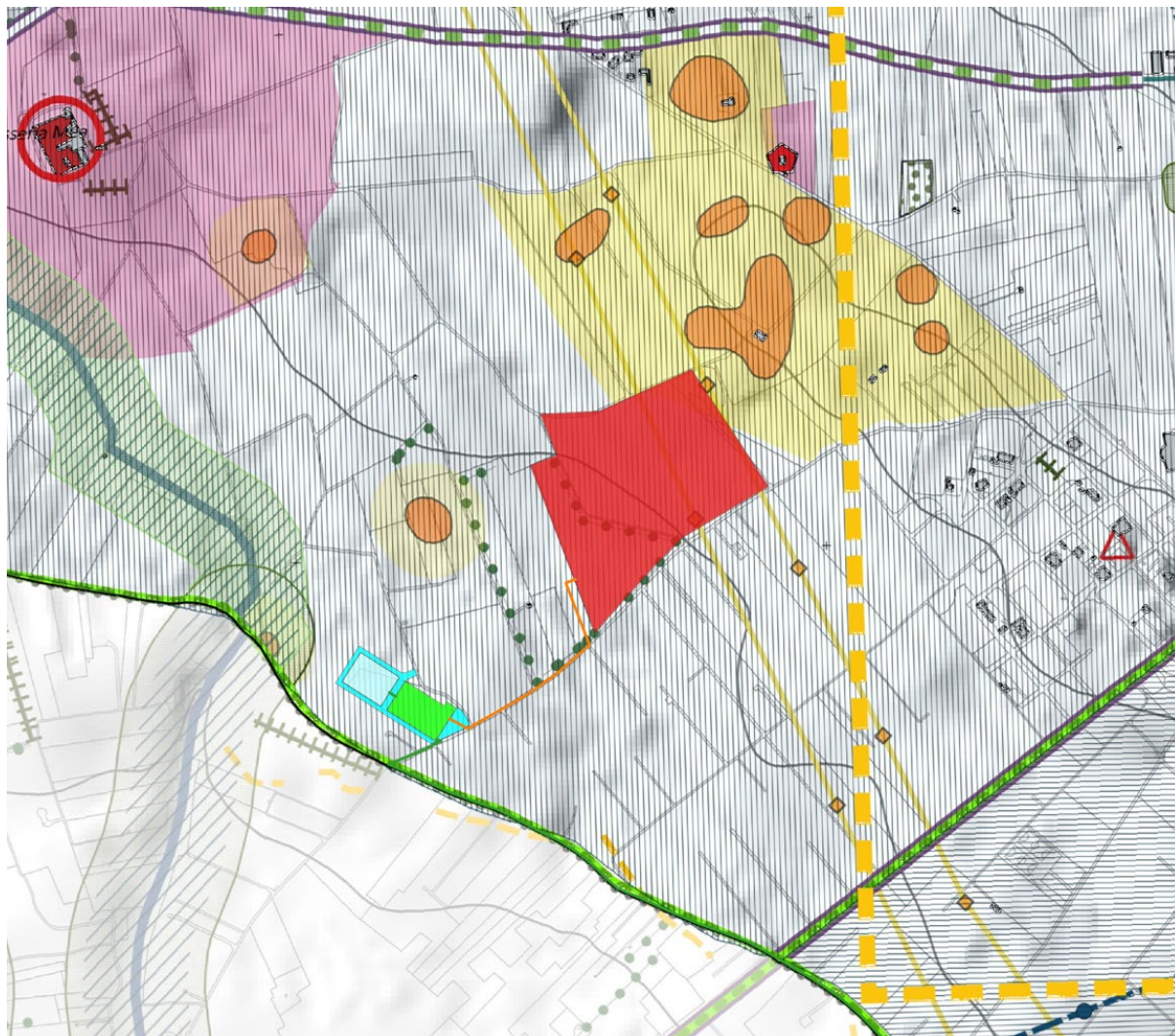









Figura 3 – Area destinata all’impianto BESS e collegamento alla RTN – Strumento urbanistico





LEGENDA

-  Cavidotto MT
-  Cavidotto AT
-  Strade da realizzare
-  Impianto di accumulo
-  Cabina di connessione utente
-  Stazione elettrica RTN Terna futura
-  Confini Comunali

P.U.G. COMUNE DI CELLINO SAN MARCO (BR)

Documento Programmatico Preliminare (Quadri Interpretativi TAV. Q.I. 01)

INVARIANTI RELATIVE ALL'INTEGRITA' FISICA DEL TERRITORIO

-  Orli morfologici
-  Aree umide
-  Punti sommitali
-  Canali
-  Aree con pericolosità idraulica alta
-  Aree con pericolosità idraulica media
-  Aree con pericolosità idraulica bassa
-  Reticolo idrografico e ambito di applicazione art. 6 comma 8 delle NTA del PAI (alveo in modellamento attivo non rilevabile)
-  Aree di contaminazione salina
-  Aree di tutela quali-quantitativa

INVARIANTI RELATIVE AI VALORI STORICO-CULTURALI E PAESISTICO-AMBIENTALI

-  Beni patrimoniali individuati dal PPTR
-  BP - Boschi
-  BP - Aree di notevole interesse pubblico
-  UCP - Aree a rischio archeologico
-  UCP - Aree di connessione della R.E.R.
-  UCP - Aree di rispetto boschi
-  UCP - Aree di rispetto dei siti storico culturali
-  UCP - Aree umide
-  UCP - Città consolidata
-  UCP - Siti storico culturali
-  UCP - Sorgenti
-  UCP - Strada a valenza paesaggistica
-  Beni patrimoniali individuati dal PUG-DPP
-  Alberature lungo i canali
-  Masserie
-  Lamie, casedde, pagghiare
-  Area di rispetto masserie, lamie, casedde, pagghiare
-  Aree a rischio archeologico
-  Aree di connessione della R.E.R.
-  Filari di alberi
-  Muri a secco
-  Punti e luoghi panoramici
-  S.I.C. Bosco di Curtipetizzi
-  **INVARIANTI RELATIVE ALL'EFFICIENZA E ALLA QUALITA' ECOLOGICA E FUNZIONALE DELL'INSEDIAMENTO**
-  Ulivi monumentali ad impianto irregolare
-  **INVARIANTI RELATIVE ALL'EFFICIENZA E ALLA QUALITA' ECOLOGICA E FUNZIONALE DELL'INSEDIAMENTO**
-  Acquedotto
-  Cimitero
-  Elettrodotta
-  Torrino acquedotto
-  Gasdotto
-  Viabilità di connessione territoriale
-  **INVARIANTI STRUTTURALI DEL CENTRO URBANO**
-  Attrezzature di interesse collettivo
-  Attrezzature scolastiche
-  Attrezzature sportive
-  Edifici di rilevanza storica
-  I monumenti
-  La città storica a maglie regolari
-  Luoghi simbolici
-  Nucleo antico
-  Piazze storiche e strade di definizione della struttura urbana
-  Verde pubblico

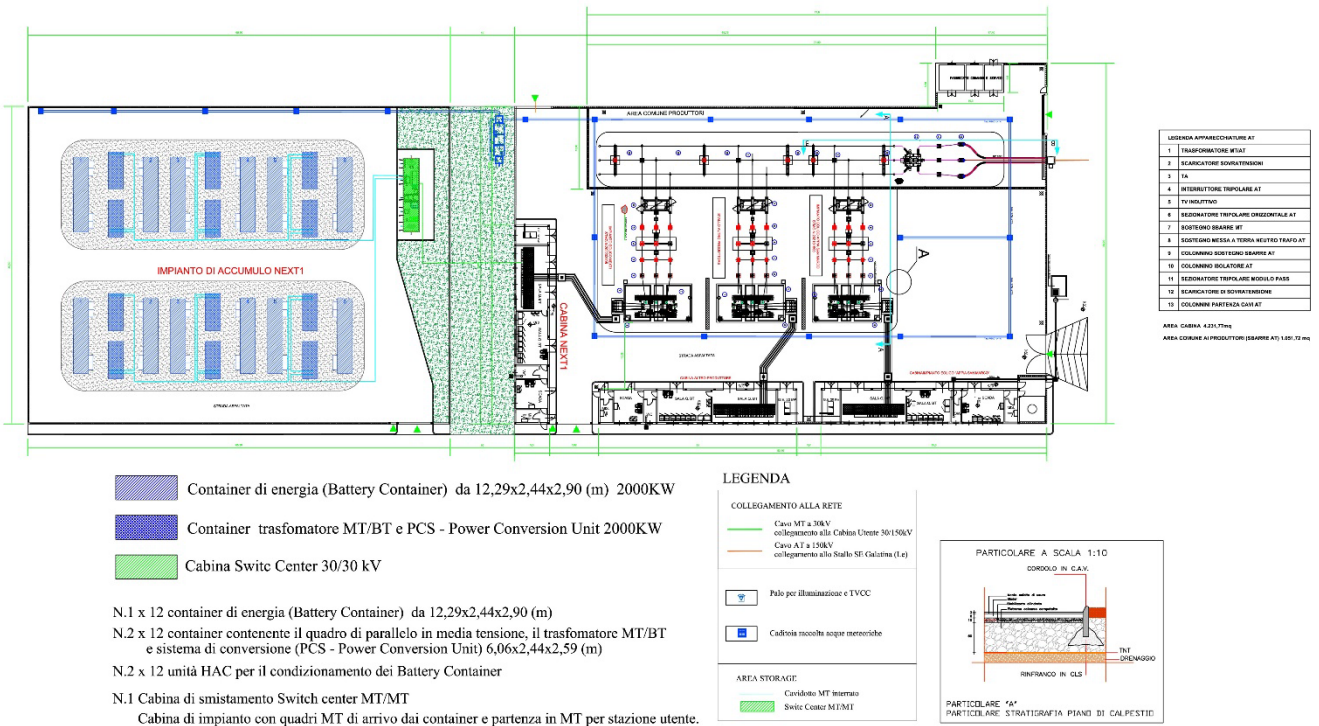


Figura 4 – Area destinata all’impianto BESS

Il sistema avrà un’occupazione del suolo limitata di circa 3262 mq con un fronte su strada di nuova realizzazione di 65,90 x 49,50 m. L’area interna sarà asfaltata e dotata di sistema di trattamento acque piovane; piazzole per l’installazione dell’ESS su soletta di cemento armato. L’area limitrofe curata a verde con piantumazione perimetrale per mitigare l’impatto visivo.

Gli ESS e l’EMS saranno installati all’interno di container. I quadri elettrici, i trasformatori e il PCS potranno essere collocati nell’area dedicata, all’interno di ulteriori container e/o in appositi cabinati o piccoli prefabbricati, in accordo agli standard del fornitore individuato. Se lo standard del fornitore selezionato lo richiederà i PCS potranno eventualmente essere posizionati all’interno dei container ESS. Inoltre, sempre se lo standard del fornitore lo richiederà, i container BESS potranno essere installati adiacenti uno all’altro e separati da un muro tagliafuoco in calcestruzzo (come previsto dalle normative).

In particolare, il BESS proposto per **NEXT1** prevede l’installazione all’interno dell’area individuata in Figura 3 di:

- fino a 12 container 40’ contenenti i rack batterie (ESS) o in numero proporzionalmente maggiore qualora il fornitore del sistema utilizzasse container di lunghezza inferiore;
- fino a 12 container per l’installazione del sistema di conversione PCS e trasformatore BT/MT;
- cabina in cui sono installati i quadri elettrici MT, BT, i quadri di automazione e protezione, in accordo agli standard del fornitore selezionato che rappresenta la cabina di smistamento per il collegamento alla Cabina Utente tramite cavidotto MT interrato e collegamento alla cabina utente 30/150 kV.

La cabina 30/150 kV dotata di un sistema di misura collegata allo stallo aereo 150 kV tramite cavidotto interrato AT.



Figura 5 – Tipico PCS esterno



In figura 5 si riporta a titolo illustrativo l'esempio di installazioni in servizio in altri mercati UE per la fornitura di servizi di rete con CP-rate pari a 4 (MWh/MW). Per aumentare il CP-rate, a parità di potenza (ossia PCS, trasformatori, EMS), vengono aggiunti dei moduli/container ESS.

La configurazione del sistema ESS, in termini di numero di ESS, PCS e trasformatori, sarà effettuata in funzione delle scelte progettuali condivise con il fornitore selezionato, così come il numero di containers e/o cabinati e/o piccoli prefabbricati.

In generale nella tabella seguente sono riportate i principali dati di potenza del BESS.

Dimensionamento BESS		Valore di Progetto
Potenza PoD unitaria installata	KW	2.000
Tensione MT	kV	30
Potenza attesa PCS in uscita	KVA	2.000
Tensione DC	V	818-1082
Trasformatore BT/MT accoppiato al PCS	kW	2000
Potenza elettrica in erogazione	KW	24.000
Potenza richiesta di connessione alla RTN	KW	24.000

Tabella 1 – Dati di Potenza del sistema BESS

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

2.1.1 MODULI BATTERIE E RACK (ESS)

Il cuore dell' ESS è l'accumulatore elettrochimico ricaricabile. Nel caso specifico sono utilizzati accumulatori a ioni di litio (Li-ION) con elettrolita non liquido (ad esempio del tipo LMO, LFP, NMC, ...) che permettono di ottenere elevate potenze specifiche in rapporto alla capacità nominale.

I pacchi batterie sono di tipo ermetico e sono in grado di resistere, a involucro integro, a sollecitazioni termiche elevate e alla fiamma diretta. Esse non costituiscono aggravio al carico di incendio previsto per l'impianto esistente. Le batterie operano in corrente e tensione continue.

Al fine di gestire i rischi legati all'utilizzo di ESS, il BESS sarà realizzato garantendo il rispetto delle normative in vigore e delle buone pratiche di installazione e gestione, in particolare:

- Verranno escluse forniture di batterie che contengano sostanze classificate come potenzialmente soggette alle disposizioni di cui al D.Lgs. 105/2015.
- Le batterie saranno posizionate all'interno dei container metallici a tenuta, equipaggiati di sistema di condizionamento ridondato, sistema antincendio e sistema di rilevamento fumi/temperatura.
- In fase di selezione verranno preferite soluzioni che adottano misure atte a prevenire il fenomeno del "thermal runaway".
- A fine vita dell'impianto, il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali costituenti il sistema ESS verrà effettuato in conformità alle leggi nazionali, europee ed internazionali vigenti (tra le quali European Directive on batteries and accumulators 2006/66/EC), assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni di quest'ultime dal momento in cui l'impianto verrà messo in esercizio.

Dal 1° gennaio 2009, in virtù del D.Lgs. 188 del 20/11/2008, è stato esteso in Italia l'obbligo di recupero alle pile e agli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti. Tale decreto recepisce e rende effettiva la direttiva europea 2006/66/CE.

- Per quanto riguarda le batterie, l'ente di riferimento è il COBAT (consorzio obbligatorio per lo smaltimento delle batterie esauste) che opera ai sensi della legge 475 del 1988, oltre ai decreti D.Lgs. 188/08 di recepimento della Direttiva Comunitaria 2006/66/CE, e le successive correzioni e integrazioni introdotte dal D.Lgs. 21 del 11/02/2011.

Rack: Le batterie sono alloggiare all'interno dei 24 container e sono raggruppate in rack. Ogni rack è composto da 12 moduli batterie collegati in serie tra loro le cui caratteristiche principali sono:

- Capacità nominale 78Ah
- Tensione nominale 818-1082V
- Potenza massima 76kW

Ogni container conterrà 28 rack posti in parallelo e sarà associato a ciascuna unità di conversione (PCS) attraverso un Power Center, interno al container batterie, che consente l'interfaccia con il PCS. Ciascun container avrà quindi una capacità nominale complessiva di 3120Ah, una tensione nominale di 818-1082V ed una potenza massima di $n.28 \times 76kW = 2128 \text{ kW}$, in esercizio 2000 kW.

Container: Come indicato, l'impianto sarà costituito da 22 container contenenti i rack batterie e da 22 container contenenti le unità di conversione. Ogni container batterie conterrà 40 rack posti in parallelo e sarà associato al relativo inverter attraverso un controllo centralizzato, interno al container batterie. I container costituenti l'unità di conversione (PCS - Power Converter System) conterranno il quadro MT, l'unità di conversione (inverter) e il trasformatore MT/BT.

Sono state considerate due tipologie di container, più precisamente:

- Container di energia (Battery Container) da 12,19x2,44x2,9m High Cube (40 ft)
 - Container PCS da 6,06x2,44x2,59m (20 ft)
- Di seguito si riportano le figure che illustrano le caratteristiche dimensionali dei container impiegati

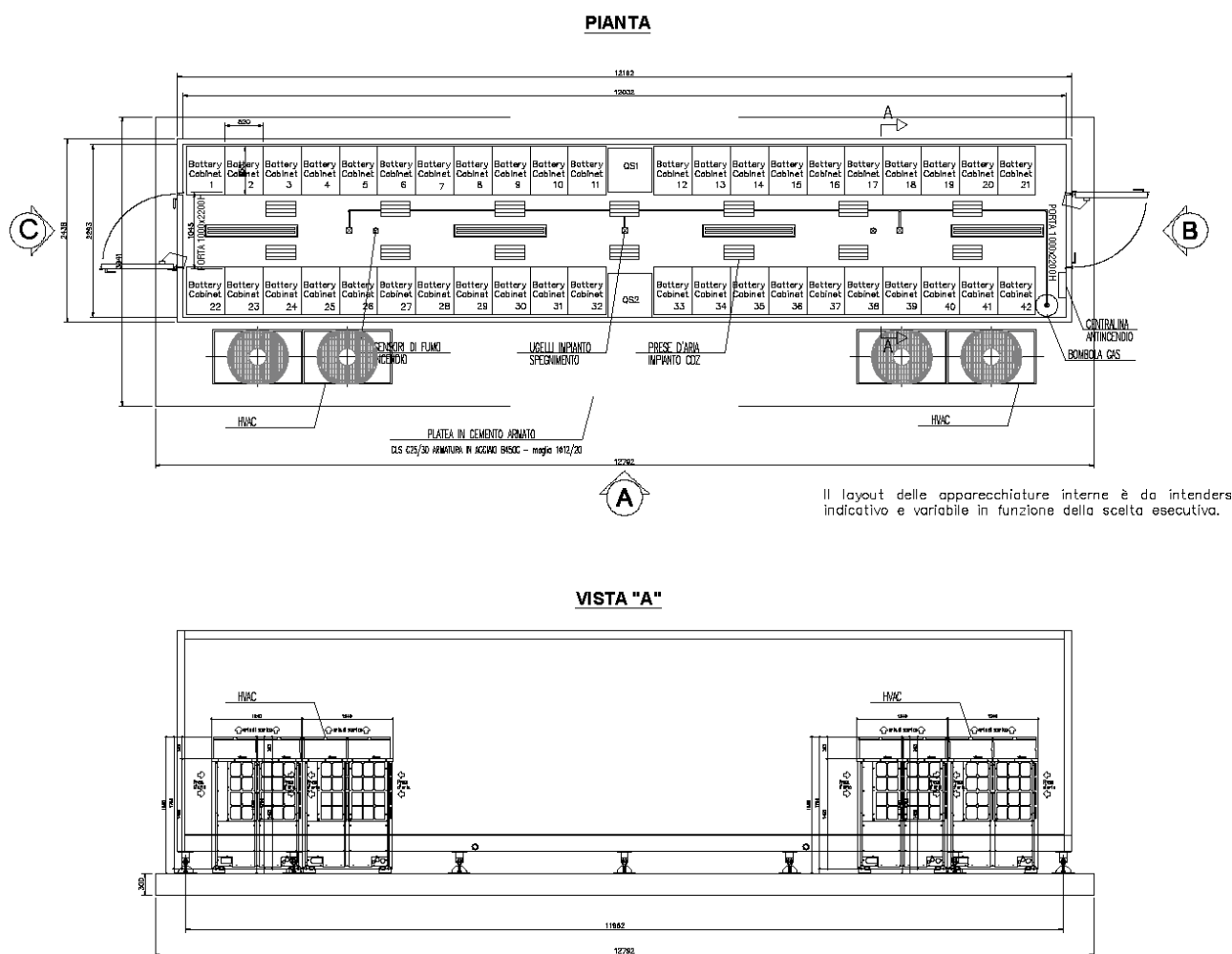




Figura 6 – Tipico Container

2.1.2 SISTEMA DI CONVERSIONE PCS

I PCS realizzeranno la trasformazione da alimentazione DC, lato batterie, ad AC lato rete in modo bi-direzionale.

In funzione del fornitore che verrà selezionato, i PCS saranno installati negli stessi container ESS oppure nell'area individuata all'interno di container dedicati oppure in cabinati standard del produttore dei PCS.

La conversione dell'energia elettrica da corrente continua in corrente alternata (e viceversa) è affidata ad un sistema di inverter aventi potenza nominale paria a **2000 kVA**, alloggiati in apposito container insieme con i quadri di interfaccia e al trasformatore MT/BT, che eleva tensione a quella di rete (30 kV).

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

Il sistema unitario PCS è quindi è composto da:

Power Conversion System da **2000 kVA**, con **inverter bi-direzionale**
 Quadro alimentazione circuiti ausiliari e distribuzione elettrica container contenente CPU e schede di controllo del Sistema di Controllo Integrato.

Ventilazione locale trasformatore e apparecchiature elettriche BT e MT;

Trasformatore da 2500kVA -- 434V/30kV;
 Cella MT;
 Servizi ausiliari del container.

Le caratteristiche principali dell'inverter sono:

USCITA AC

Potenza nominale [kVA] 2000
 Capability Circolare su 4 quadranti
 Tensione concatenata in uscita [V rms] 434
 Variazione della tensione in uscita [±%] +20 /20%
 Corrente in uscita [A rms] 3292

INGRESSO BATTERIE– DC BUS

Tensione nominale del pacco batterie [Vdc] : 974 V
 Massima capacità prescritta [Ah] 78
 Energia nominale del pacco batterie [kWh] 76
 Tensione minima di DC bus [Vdc] 818
 Tensione massima di DC bus [Vdc] 1082

2.1.3 EMS

Al Energy Management System (EMS) è demandato il compito di gestire l'impianto attraverso le logiche di controllo e supervisionare lo stato di funzionamento.



Nello specifico il sistema EMS è composto da:

- Power Plant Controller (PPC) che gestisce le logiche di gestione e di supervisione di tutte le batterie, con particolare attenzione a rilevare dei malfunzionamenti e/o stati anomali che debbano provocare la messa in sicurezza di parti d'impianto o dell'impianto stesso;
- Human Machine Interface (HMI) che permettono la gestione locale e la verifica di situazioni d'allarme o per attività di manutenzione;
- Collegamento con l'esterno per la gestione remotizzata in assenza di personale nella sala controllo;
- Registrazione dei dati e storicizzazione per reportistica e per analisi.

Questo sistema troverà collocazione in appositi ambienti climatizzati e riscaldati dove troveranno collocazione anche le HMI per la gestione locale.

Qualora fosse necessario coordinare l'esercizio del BESS con quello di altri impianti all'interno del sito, l'EMS sarà integrato con Sistema Centrale di Supervisione (SCCI).

Tutte le logiche di gestione dell'impianto saranno in accordo con le richieste di Terna e con i criteri necessari ad assicurare la durata delle batterie.

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

2.1.4 TRASFORMATORE ELEVATORE BT/MT

L'innalzamento della tensione dai valori tipici operativi dei convertitori c.a./c.c. al valore della tensione della rete di connessione (30 kV) avverrà per mezzo di un adeguato numero di unità di trasformazione.

Ciascun trasformatore sarà del tipo isolato in resina epossidica con avvolgimenti inglobati.

La resina sarà di tipo F1: autoestinguente e a bassa emissione di fumi. Ciascun trasformatore sarà inoltre idoneo ad operare con classe ambientale E2: installato in un ambiente con condensa ed inquinamento e classe climatica C2: idoneo ad essere immagazzinato ed utilizzato con temperatura ambiente fino a - 25°C.

Oltre ai trasformatori elevatori di potenza sarà installato un trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari (condizionamento, illuminazione, sistemi comando e controllo, ecc.). Anch'esso avrà le stesse caratteristiche descritte sopra.

I trasformatori saranno installati in relazione alle dimensioni di ciascuno all'interno di container, cabinati o piccoli prefabbricati.

TRASFORMATORE

All'interno del container inverter è posizionato, oltre al quadro BT ed al quadro MT, un trasformatore principale MT/BT da **2000kVA**, isolato in olio, avente le seguenti caratteristiche:

PRIMARIO

Tensione Primaria 30 kV

Collegamento primario triangolo

SECONDARIO

Tensione secondario 434 V

Collegamento secondario Stella Gruppo Dy11

2.2 CAVI E QUADRI BT

Per il cablaggio delle batterie e per il collegamento tra i rack e i quadri Power Center sono previsti conduttori conformi al Regolamento Europeo Sui Prodotti Da Costruzione UE 305/11 (cavi CPR), del tipo FG16(O)R16, 0,6/1 kV c.a. 1,5kV c.c.



La sezione dei cavi per i vari collegamenti è tale da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio e tali da garantire in ogni sezione una caduta di tensione non superiore al 2%.

La realizzazione del sezionamento e del parallelo rack di ogni container avviene in corrispondenza dei quadri BT Power Center, che saranno ubicati all'interno del container di energia, cercando di minimizzare le lunghezze dei cavi di connessione.

All'interno dei suddetti quadri saranno presenti dispositivi di sezionamento e protezione e verrà effettuato il monitoraggio della corrente per ogni rack; inoltre, è predisposto un modulo per la comunicazione seriali dei dati inerenti i rack ad un sistema SCADA.

Essi disporranno al loro interno dell'elettronica necessaria per il cablaggio nonché protezione contro scariche provocate da fulmini. Il collegamento dei rack all'inverter verrà realizzato con cavi della sezione minima di 240mm² del tipo FG16R doppio isolamento posati in tubi. Tutti i cavi utilizzati sono rispondenti alla norma CEI 20-22.

Cavi MT: I collegamenti in MT tra l'uscita del trasformatore e i quadri MT e tra questi ultimi e la stazione di utenza saranno effettuati utilizzando cavi del tipo unipolare o tripolare ad elica visibile ad isolamento solido

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

estruso con conduttori di alluminio, aventi una sezione nominale minima di 95 mm² (ad es. del tipo ARE4H5E(X) 18/30 kV). Il collegamento alla cabina utente avverrà con cavo tripolare 80095 mm².

L'isolamento sarà costituito da miscela a base di polietilene reticolato (XLPE) o, in alternativa, da miscela elastomerica reticolata ad alto modulo a base di gomma sintetica (HEPR), qualità G7 rispondente alle norme CEI 20-11 e 20-13: in entrambi i casi la temperatura massima di esercizio del cavo sarà pari a 90° C.

Lo schermo elettrico è in semiconduttore estruso sull'isolante. Lo schermo fisico è in alluminio, a nastro, con o senza equalizzazione. La guaina protettiva può essere in polietilene o PVC.

2.3 IMPIANTO DI TERRA



Impianto di terra: L'impianto di terra dell'ESS, sarà dimensionato opportunamente per disperdere la massima corrente di guasto prevista.

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure. In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore. In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di uno o più dei cosiddetti provvedimenti "M" di cui all'Allegato E della Norma CEI 99-3.

La rete di terra della SSE utente sarà estesa a tutta l'area recintata. L'impianto sarà costituito essenzialmente da una maglia realizzata con corda di rame nuda di sezione 50/63mmq, posta ad intimo contatto con il terreno ad una profondità di circa 80 cm dal piano campagna. Le maglie saranno quadrate, regolari e il dimensionamento del lato della maglia dipenderà dalla corrente di guasto a terra che sarà comunicata da TERNA prima della realizzazione dell'impianto e sarà tale da limitare le tensioni di passo e contatto a valori non pericolosi così come previsto dalla Norma CEI 11-1. La maglia sarà infittita in corrispondenza delle apparecchiature AT ed in generale nei punti con maggiore gradiente di potenziale. Inoltre la maglia sarà collegata ai ferri di armatura dei plinti di fondazione delle apparecchiature e del locale tecnico in più punti. Il collegamento ai ferri dei plinti è consentito dalla norma e non provoca alcun tipo di danno (corrosione) ai ferri di armatura stessi. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame (sezione tipica 125 mmq). Prima dell'installazione dell'impianto di terra sarà effettuata una misura della resistività del terreno, e una volta realizzata la rete di terra sarà effettuata una misura di verifica per testare una eventuale necessità di irrobustimento della rete di terra stessa con l'adozione di accorgimenti specifici (picchetti aggiuntivi, aumento della magliatura).

2.4 SISTEMA DI PROTEZIONE

Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo: L'ESS può essere controllato da: un sistema centralizzato di controllo locale e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote.

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

Il Sistema di Controllo Integrato locale è formato da una rete di controllori digitali per il controllo dei container PCS e di unità di controllo remoto di segnali I/O, per la gestione dei container batterie. Vi

è poi una unità centrale di controllo che funge da collettore di informazioni verso lo SCADA di livello superiore e il sistema di controllo della centrale esistente.

I sistemi di controllo, di protezione e di misura centralizzati sono interconnessi tra loro e con le apparecchiature installate tramite cavi a fibre ottiche e hanno la funzione di connettere l'impianto con i sistemi remoti di telecontrollo, di provvedere al controllo e all'automazione a livello di impianto di tutta la stazione e alla registrazione cronologica degli eventi.

Sistemi ausiliari-Sorveglianza: L'accesso all'area recintata sarà sorvegliato automaticamente da un sistema di Sistema integrato Anti-intrusione composto da:

Telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 25 m;

cavo alfa con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in cabina;

barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di stazione e del cancello di ingresso;

N.1 badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla stazione e ai container;

N.1 centralina di sicurezza integrata installata in stazione. I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo alfa sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di tentativo di scavalco o danneggiamento. Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di scavalco o effrazione nelle aree del cancello e/o della stazione.

Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni.

I badges impediranno l'accesso alla stazione elettrica, ai container e alla centralina di controllo ai non autorizzati. Al rilevamento di un'intrusione, da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite un combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna gsm.



Parimenti, se l'intrusione dovesse verificarsi di notte, il campo verrebbe automaticamente illuminato a giorno dai proiettori.

2.5 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

Il BESS è costituito da container in cui saranno alloggiati gli ESS. I container hanno una struttura metallica del tipo autoportante, costruita in profilati e pannelli coibentati, e sono idonei all'installazione all'aperto.

I container nei quali saranno alloggiate gli ESS rispetteranno i seguenti requisiti:

- A seconda della scelta preferenziale del fornitore, per l'installazione a distanze inferiori da altre parti di impianto a quanto previsto dagli standard normativi, i container saranno dotati di pannelli con resistenza al fuoco REI 60 o, in alternativa, verranno frapposti muri taglia fiamme.
- Il grado di protezione minimo dei container sarà di IP54.
- Contenimento di qualunque perdita di elettrolita dalle batterie in caso di incidente.

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

- Isolamento termico in poliuretano o lana minerale a basso coefficiente di scambio termico.
- Particolare cura sarà posta nella sigillatura della base del container batterie. Per il locale rack batterie saranno realizzati setti sottopavimento adeguati alla formazione di un vascone di contenimento, che impedisca la dispersione di elettrolita nel caso incidentale.
- Ogni ambiente in cui saranno installati batterie e/o quadri elettrici sarà climatizzato con un sistema di condizionamento dedicato.
- Segregazione delle vie cavi (potenza e controllo).
- Qualora sia necessario accedere nel container per attività di ispezione o manutenzione, verranno garantiti adeguati spazi di accessibilità dall'esterno e di manutenzione.
- Porte di accesso adeguate all'inserimento/estrazione di tutte le apparecchiature (standard ISO + modifica fornitore) e alle esigenze di manutenzione.

Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni. I container sono caratterizzati da elevata robustezza, tutte le porte saranno in acciaio rinforzato e dotate di serrature e blocchi idonei a prevenire l'accesso da parte di non autorizzati.

Nell'area destinata all'installazione dell'impianto sarà realizzata una platea in calcestruzzo su cui saranno posizionati, con le proprie strutture di appoggio, i componenti del BESS. I dimensionamenti saranno eseguiti in ottemperanza all'attuale normativa, Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 17 gennaio 2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.. La quota di appoggio dei container sui loro sostegni se necessario potrà essere sopraelevata rispetto al piano di calpestio della platea, al fine di evitare il contatto con quest'ultima in caso di pioggia e di consentire il passaggio dei cavi.

La tipologia di struttura consente il suo trasporto, nonché la sua posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il container. I moduli batteria, se necessario, saranno smontati e trasportati a parte.

Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni.

Il convogliamento delle acque meteoriche intercettate dalla platea, sarà assicurato da una rete di raccolta, costituita da caditoie e tubazioni collegate all'attuale rete di raccolta delle acque meteoriche a servizio della Centrale.

2.5.1 DESCRIZIONE DELLA CONNESSIONE ELETTRICA



Modalità di funzionamento: Il sistema ESS funzionerà in parallelo alla rete. Nel seguito sono descritti i possibili servizi di rete che l'ESS consente di ottenere.

Funzionamento in parallelo: Come già anticipato in premessa, le opere oggetto del presente studio sono necessarie alla realizzazione di un sistema di accumulo elettrochimico per l'energia elettrica prodotta principalmente da impianti rinnovabili (eolico e fotovoltaico) come indicato nello schema unifilare.

Lo scopo della loro installazione è nella capacità di questi sistemi nel fornire servizi di rete, migliorando i profili di tensione e il dispacciamento degli impianti di produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili esistenti.

Il sistema proposto quindi non rappresenta un impianto di generazione dell'energia elettrica, in qualunque forma, ma solo un meccanismo di immagazzinamento di questa ultima, generata da altri impianti, che altrimenti rischierebbe di essere perduta (non prodotta) o sfruttata non correttamente dal punto di vista del sistema elettrico.

In generale i servizi che un sistema di accumulo gestionale è in grado di fornire si dividono in "Servizi di Potenza" e "Servizi di Energia". I primi riguardano gli aspetti relativi alla potenza del sistema di accumulo, alla velocità di risposta dello stesso e ai benefici apportati dal sistema di accumulo relativamente allo

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

scambio di potenza della rete elettrica cui è connesso. I secondi riguardano gli aspetti energetici, quindi sono intrinsecamente legati allo scambio di potenza che si protrae su intervalli di tempo maggiori rispetto ai primi. Entrambi i servizi sopra definiti sono a loro volta scomponibili, in base alle funzioni svolte e ai criteri di dimensionamento e impiego, in quattro sotto- sezioni, che risultano essere i seguenti:

- Security
- Power Quality
- Mercato
- Accesso (differimento degli investimenti).

L'energia prodotta dall'impianto di altre utenze collegate allo stallo condiviso in 150kV, verrà trasferita, previo innalzamento della tensione a 150 kV tramite trasformatore 30/150 kV della stazione di utenza condivisa, alle sbarre a 150 kV della stazione elettrica di Rete denominata "SANTO STEFANO" per essere poi immessa nella rete di trasmissione nazionale. Per la caratterizzazione tecnica delle opere di connessione si rimanda alla consultazione degli elaborati specifici. L'esatta definizione delle modalità di funzionamento del sistema di accumulo dovrà essere concordata con l'ente gestore.

2.5.2 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

Il BESS sarà realizzato all'interno di un lotto a destinazione agricola di circa 33.658 mq circa, con un'occupazione del suolo limitata e sarà realizzato con piazzole e aree di accesso asfaltate per limitare polveri che diversamente comprometterebbero gli impianti di condizionamento del BEE.

Non sono previsti scarichi idrici, se non quelli delle acque meteoriche che verranno convogliate alla rete di drenaggio esistente di impianti PLANOIL con vasca di accumulo e sedimentazione.

L'area oggetto degli interventi fa parte della maggiore estensione di un "bacino areale" destinato a infrastrutture e connessione alla RTN per via della progettazione della SSE UTENTE con previsione di altri produttori e futura stazione elettrica TERNA spa da collegare in entra-esce sulla linea AT380kV Brindisi Sud-Galatina (LE).

Non è possibile alcuno sversamento di sostanze chimiche dai container ESS, che sono a tenuta dall'interno.

Il sistema di accumulo non prevede emissioni di alcun genere in atmosfera e ha una rumorosità molto bassa.

Per quanto concerne i gas ad effetto serra contenuti nei sistemi di condizionamento e nel sistema antincendio, saranno gestiti nel rispetto delle normative in materia (DPR 6 aprile 2013, n. 74, DPR 16 novembre 2018 n. 146), finalizzate alla minimizzazione delle eventuali perdite.



In fase di esercizio non è prevista la produzione di rifiuti, ad esclusione di quelli legati alle attività manutentive impiantistiche eseguite sullo stesso impianto.

Il fornitore del sistema BESS fornirà idonea documentazione nella quale verranno descritte le modalità gestionali e tecniche del processo di riciclaggio e smaltimento nonché le relative tempistiche e gli aspetti di sicurezza.

Dal 1° gennaio 2009, in virtù del D.Lgs. 188, datato 20 novembre 2008, è stato esteso in Italia l'obbligo di recupero alle pile e agli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti. Tale decreto recepisce e rende effettiva la direttiva europea 2006/66/CE.

Per quanto concerne la dismissione e la gestione del fine vita, il progetto prevede decommissioning, riciclabilità e trattamento fine-vita delle apparecchiature e dei materiali. Tutti i materiali utilizzati sono pienamente compatibili con le leggi e normative nazionali e internazionali sullo smaltimento e trattamento dei rifiuti.

Tutti i componenti del sistema - ovvero batterie, apparecchiature elettriche ed elettroniche, cavi elettrici in rame, apparecchiature elettriche quali trasformatori e inverter, quadri elettrici e container in carpenteria metallica, basamenti in calcestruzzo, pozzetti e cavidotti - saranno gestiti, nel fine vita, come indicato dalla

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

normativa vigente.

Per quanto riguarda le batterie di accumulatori elettrochimici sono composte da materiali in larga parte riciclabili. Alla fine della vita dell'impianto esse saranno dunque avviate al recupero e riciclaggio dei componenti.

A fine vita il sistema di accumulo sarà disassemblato e, in conformità alle leggi vigenti, trasportato verso un centro autorizzato di raccolta e riciclaggio.

2.5.3 SISTEMA ANTINCENDIO



Il progetto sarà sottoposto all'approvazione del Comando VVF di Brindisi ai sensi dell'art.8 del DPR n.151/2011. L'impianto di accumulo è attività soggetta al Certificato di Prevenzione Incendi. Tuttavia le BESS come batterie non hanno un codice di appartenenza specifico nel DPR 151/2011. Ad oggi ognicomando VV.F lo ha attribuito ai seguenti codici: codice 48.2.C (Centrali termoelettriche) o al codice 48.1.B (Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili superiori ad 1 mc).

L'impianto BESS è progettato e certificato in conformità alla regola dell'arte e normativa vigente.

Il sistema antincendio in progetto è in grado di allertare le persone in caso di pericolo, disattivare gli impianti tecnologici, attivare i sistemi fissi di spegnimento.

I principali requisiti sono:

- Tutti i container ESS saranno dotati di sistemi di rivelazione fumi e temperatura rivelatori incendi ed di sistemi di estinzione specifici per le apparecchiature contenute all'interno.
- Il sistema di estinzione sarà attivato automaticamente dalla centrale antincendio presente all'interno di ciascun container ESS in seguito all'intervento dei sensori di rivelazione.
- Il fluido estinguente sarà un gas caratterizzato da limitata tossicità per le persone e massima sostenibilità ambientale, contenuto in bombole pressurizzate con azoto (tipicamente a 25 bar). Sarà di tipo fluoro-chetone 3M NOVEC 1230 o equivalente. La distribuzione è effettuata ad ugelli, e realizzerà l'estinzione entro 10 s.
- La gestione degli apparecchi che contengono gas ad effetto serra sarà conforme alle normative F- Gas vigenti. I gas ad effetto serra contenuti nei sistemi di condizionamento e nel sistema antincendio, saranno gestiti nel rispetto delle normative in materia (DPR 16 aprile 2013, n. 74, DPR 26 novembre 2018, n. 146 finalizzati alla minimizzazione delle eventuali perdite.
- Il sistema di estinzione installato dovrà implementare soluzioni in grado di consentire il corretto funzionamento delle apparecchiature di rilevazione e di automazione e delle bombole anche in situazioni critiche (incendio, temperature elevate, ...), garantendo requisiti di protezione REI 120 oppure equivalenti o superiori.
- Estintori portatili e carrellati saranno, inoltre, posizionati in prossimità degli ESS, dei PCS e dei quadri elettrici.
- I container o cabinati o piccoli prefabbricati contenenti i quadri elettrici, i trasformatori in resina e i PCS saranno dotati di impianti di rivelazione fumi e temperatura. Esternamente ai dispositivi saranno installati avvisatori visivi e acustici degli stati d'allarme ed estintori a CO₂. Gli estintori a CO₂ e gli impianti di rivelazione fumi saranno realizzati in conformità alla norme UNI 9795 e UNI EN 54.
- Le segnalazioni provenienti dagli impianti antincendio saranno integrate nell'esistente sistema di allarme antincendio della centrale.
- Saranno presenti pulsanti di allarme e specifiche procedure per la gestione delle eventuali situazioni di malfunzionamento in modo da escludere limitazioni alle attuali condizioni di sicurezza del sito.
- Inoltre a protezione di tutta l'area in cui viene installato il BESS sarà realizzata una rete idranti opportunamente progettata e realizzata in conformità alla norma UNI 10779 e sarà collegata

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

alla rete antincendio esistente in centrale.

2.5.4 RUMORE

Dal punto di vista dell'impatto acustico, il BESS comprende macchinari di tipo statico (trasformatori di potenza MT/BT) ed apparecchiature, quali gli ESS, che per il loro funzionamento non danno origine ad elevati livelli di rumorosità.

Le due principali fonti di rumore sono i sistemi di condizionamento dei container e i ventilatori ad aria forzata dei PCS e dei trasformatori (ove presenti) necessari a garantire il funzionamento dei dispositivi che costituiscono il BESS all'interno del campo di temperature richiesto dai produttori degli apparati.

Considerando un regime di pieno carico (massima potenza attiva) e con impianto di condizionamento e ventilazione in funzione, il livello acustico prodotto dal sistema BESS non sarà superiore di 80 dB. Nella valutazione del rumore rientra anche la cabina di connessione alla RTN che sarà oggetto di apposito studio ai sensi della normativa vigente. Il quadro normativo di riferimento è costituito dalle seguenti disposizioni:

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447: "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 14 novembre 1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- UNI/TS 11143-7: "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".

2.5.5 ESPOSIZIONE AI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Le leggi italiane, nazionali e regionali, prevedono che in sede di progettazione di impianti per la produzione e distribuzione di energia elettrica, si debbano applicare criteri specifici per tutelare la popolazione e i lavoratori dai possibili campi elettrici e magnetici, individuando i livelli di riferimento per il conseguimento di questo obiettivo. La legislazione e le norme tecniche forniscono gli strumenti per l'analisi e la determinazione dei livelli attesi.

La progettazione del sistema BESS è tale da garantire il rispetto degli obiettivi di qualità fissati dalla normativa vigente in materia di campi elettromagnetici.



L'impatto elettromagnetico generato dalle opere in progetto è nullo in quanto la Distanza di Prima Approssimazione calcolata per 3 μ T (obiettivo di qualità) ad esse associata, nell'assetto di progetto, ricadrà all'interno della fascia stradale comunale/provinciale di modesto interesse, senza interessare luoghi con permanenza di popolazione superiore a 4 ore. Per massima tutela si è scelto per il tratto di cavo di connessione MT alla cabina condivisa con altri produttori, l'impiego di cavi MT in cavo cordato ad elica per i quali le fasce associate hanno ampiezze ridotte, inferiori alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i. così come indicato nel § 3.2 dell'Allegato 1 al Decreto 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008).

Inoltre, poiché tutti i componenti dell'impianto operano a bassa tensione ovvero presentano al loro interno schermature o parti metalliche collegate all'impianto di terra, i campi elettrici risultanti sono del tutto trascurabili (le relative fasce di rispetto sono ridotte e ricadrebbero all'interno di quelle per i campi magnetici sopra dette) o nulli. In riferimento in particolare alle linee di connessione alla rete a 30 kV si applica quanto previsto dalla normativa applicabile (es. CEI 211-6 § 7.2.1) relativamente ai cavi elettrici a qualsiasi livello di tensione: "Le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all'esterno, in quanto le guaine metalliche dei cavi costituiscono un'efficace schermatura nei riguardi di tale tipo di campo."

2.5.6 COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

Accorgimenti per la compatibilità elettromagnetica

I PCS, realizzeranno la trasformazione da alimentazione DC, lato batterie, ad AC lato rete in modo bi-

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

direzionale.

Ogni PCS risponderà ai requisiti della normativa vigente (IEC 61000) per quanto riguarda l'emissione elettromagnetica.

Ogni modulo sarà equipaggiato con un set di opportuni filtri:

- Filtri RFI prevedranno inoltre opportuni filtri antidisturbo.
- Filtri LC sinusoidali opportunamente dimensionati, saranno realizzati ed accordati per ottenere forme d'onda di corrente e tensione in uscita, ad ogni livello di carico.

Di seguito si elencano le principali fonti normative e tecniche di riferimento:

- Normativa IEC 62103-IEEE 1031-2000
- EMC: CISPR 11-level A
- Conformità a IEC/EN 61800-3.

Tali filtri saranno in grado di evitare la trasmissione di disturbi a frequenza elevate attraverso i conduttori di potenza.

La messa a terra dei containers, la gestione del sistema DC isolato da terra, la presenza del trasformatore BT/MT che assicurerà un isolamento galvanico della sezione di conversione rispetto al punto di connessione MT, consentiranno di evitare i disturbi anche attraverso modalità di accoppiamento di modo comune.

Ove necessario per rientrare nei limiti previsti dalle norme, l'emissione irradiata sarà schermata attraverso l'installazione dei componenti in container o la realizzazione di box metallici.

2.5.7 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE

Le aree di cantiere individuate sono le aree destinate al BESS e l'area CABINA UTENTE CONDIVISA, saranno raggiungibili percorrendo la viabilità esistente STRADA COMUNALE "Prolungamento di Via Pietro Micca". I mezzi per l'esecuzione dei lavori potranno essere posizionati nelle immediate vicinanze dell'area di intervento.

In fase di cantiere si prevede di occupare un'area di circa 10000 m² per l'area BESS e CABINA.

Vista la natura delle opere previste, le attività di cantiere saranno quelle tipiche di un cantiere di tipo edile.



Si prevede l'utilizzo di camion, escavatori, betoniere e vibrator per cemento.

I rifiuti prodotti durante l'esecuzione dei lavori saranno principalmente residui generati durante le fasi di scavo e realizzazione opere in cemento armato. Si tratta quindi di terre, detriti, scarti di cemento.

Le principali fasi di realizzazione dell'opera sono le seguenti:

- preparazione dell'area,
 - esecuzione di scavi e piccole demolizioni;
 - realizzazione della platea in cls,
 - realizzazione dei supporti dei container e delle apparecchiature,
 - trasporto e posa dei container e delle BESS,
 - operazioni di assemblaggio dei diversi impianti,
 - montaggio e assemblaggio tubazioni, passerelle e allacciamenti.
- Messa in servizio

Le emissioni in atmosfera durante tale fase si prevede siano, nel primo periodo relativo alla preparazione e alla realizzazione delle fondazioni, analoghe a quelle di un cantiere edile, e successivamente trascurabili, quando prevarranno operazioni di assemblaggio e carpenteria.

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

Anche dal punto di vista del rumore, le opere descritte sono associate ad emissioni sonore confrontabili a quelle di un normale cantiere edile, ma caratterizzate da una durata limitata nel tempo.

Il traffico indotto dal trasporto dei materiali e dei rifiuti si prevede sia di entità trascurabile, e non generi impatti sulle diverse componenti ambientali.

La durata della fase di costruzione si prevede sarà di alcuni mesi.

Per la realizzazione della nuova platea su cui sarà alloggiato il sistema BESS e dei sottoservizi si stima un volume di scavo di circa 981 m³ di terreno vegetale, 654,0 m³ di sabbie con 2616 m³ di roccia calcarea proveniente da cava da prestito (Elaborato R10-22) per effettuare la realizzazione della platea di fondazione armata, a profondità di scavo prevista sarà tale da escludere qualsiasi interferenza con la falda la cui soggiacenza media è di circa 45 m.

Il materiale proveniente da scavi e demolizioni sarà opportunamente caratterizzato e gestito ai sensi della normativa di settore vigente.

Per i rinterri si provvederà ad approvvigionare il materiale da cava più idoneo e si stima un volume di circa 981 m³.

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo di tutte le opere.

2.5.8 DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO PREVISTO



Terna spa prevede che i sistemi di accumulo (ivi inclusi i BESS) giocheranno un ruolo centrale nella transizione energetica del sistema elettrico italiano. Ciò è stato evidenziato nelle relazioni pubbliche afferenti la sperimentazione della tecnologia BESS effettuata negli anni 2015-2017. In particolare, il loro contributo potrà aiutare a:

- incrementare la potenza di corto circuito e l'inerzia del sistema;
- fornire servizi di regolazione di frequenza e di tensione anche per periodo prolungati;
- coprire il fabbisogno di energia nelle ore di alto carico e nelle situazioni di scarsa produzione FRNP (ad esempio durante le rampe serali);
- ridurre l'overgeneration e le congestioni di rete.

Di seguito si riportano a titolo di esempio il funzionamento di un dispositivo asservito al servizio di regolazione ultrarapida di frequenza come richiesto da Terna nel DCO di Novembre 2019 in quanto, ad oggi, è il servizio principale che potrà essere richiesto al BESS di Avetrana. L'esempio è illustrativo ma non esaustivo delle potenziali strategie operative con cui potrà essere esercito l'impianto, in quanto il BESS può fornire altri servizi la cui rilevanza per il BESS dipenderà dall'evoluzione dei progetti pilota e, più in generale, dalle regole di partecipazione ai mercati elettrici. **In generale si può però dire che le strategie operative saranno tutte accomunate dalla presenza di cicli di carica e di scarica in cui il BESS scambierà (in prelievo o immissione) energia elettrica con la rete elettrica. I requisiti di uno specifico servizio potranno modificare le caratteristiche dinamiche dei cicli di carica e di scarica** ad esempio in termini di tempo di inizio della risposta, gradiente di rampa della potenza, durata della risposta, gradiente di derampa della potenza, n° di ore di disponibilità, n° di cicli giornalieri, ...

Le batterie di una FRU devono essere dimensionate per poter contribuire per un periodo temporale di 15 minuti a erogare energia alla rete e 15 minuti ad assorbire energia dalla rete. Questo significa che il BESS deve avere un CP-rate minore o uguale di 2 (calcolato sulla potenza contrattualizzata per il servizio di Fast Reserve) o una capacità in energia erogabile di almeno 30 minuti (alla potenza contrattualizzata per il servizio di Fast Reserve)

Quando il BESS è disponibile per il servizio di Fast Reserve, una FRU può essere attivata da due tipi di

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

comandi: 1) il primo proporzionale all'errore di frequenza e 2) il secondo in risposta ad un setpoint che viene inviato da Terna stessa. Il BESS deve essere in grado di iniziare a rispondere entro 300 ms dalla ricezione del segnale di attivazione.

2.5.8.1 Funzionamento per errore di frequenza

In questa modalità di funzionamento sono previste due soglie simmetriche che vengono comparate con l'errore di frequenza di rete in quel momento (risultato della differenza tra la frequenza nominale e quella misurata). La "Soglia#1", chiamata anche banda morta, al di sotto della quale nessuna azione deve essere compiuta e la "Soglia#2" valore a cui deve essere erogata la prestazione massima.

Se l'errore di frequenza è all'interno "Soglia#1", le batterie possono essere ricaricate/scaricate per rendere disponibili il tempo di contribuzione.

La prestazione, se si è al di sopra della "Soglia#1" ma al di sotto della "Soglia#2", deve essere calcolata secondo una curva caratteristica $\Delta f-\Delta P$, che sarà concordata con Terna. La Figura 7 mostra un esempio di erogazione del servizio.

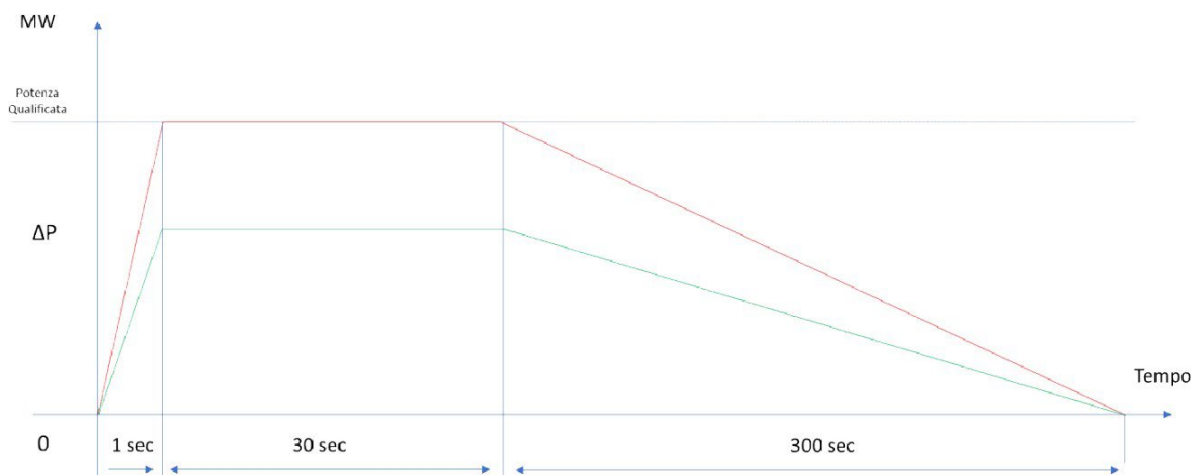


Figura 7 – Esempio di erogazione del servizio

L'esempio mostra che entro 1 s deve essere erogata la prestazione richiesta che deve permanere per 30 s (se l'errore di frequenza permane) per poi decrescere in 300 s.

Qualora l'errore di frequenza fosse pari o superiore a "Soglia#2" la prestazione dovrebbe essere erogata sempre entro 1 s ma dovrebbe persistere costantemente fino al perdurare della condizione oppure al raggiungimento del tempo massimo di prestazione del sistema, raggiunto il quale il sistema si porterebbe a potenza zero con una rampa a pendenza costante in 60 s.

2.5.8.1 IPOTESI DI DECADIMENTO

Per la stima del decadimento tecnico del sistema BESS si fornisce una curva standard di una batteria agli ioni di litio. Si precisa che essendo il fornitore di batterie non ancora selezionato, la relativa curva di decadimento potrebbe subire delle modifiche. In merito all'eventuale sostituzione, al momento non è prevista una sua sostituzione durante il periodo di vita utile. Sarà premura del proponente fornire eventuali aggiornamenti ove fosse prevista una sostituzione durante la vita utile.

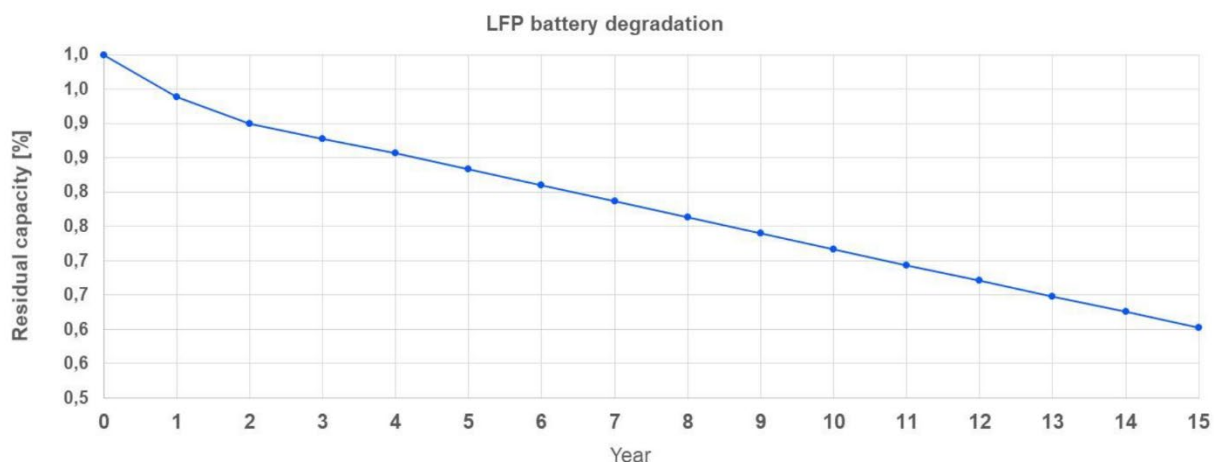


Figura 7 – Decadimento tecnico del sistema di accumulo (BESS)

2.5.8.2 Funzionamento con comando da setpoint

Su richiesta Terna l'erogazione/assorbimento di energia dalla rete può essere controllato tramite un setpoint che Terna stessa genera. Questo significa che quanto effettuato al precedente paragrafo va a sommarsi algebricamente con quello richiesto da questo setpoint.

2.5.9 IPOTESI DI ALLACCIO ALLA RTN

La centrale elettrica BESS prevista ed integrate all'impianto di egnerazione eolica NEXT1, sarà connessa alla RTN tramite sottostazione AT/MT utente, da realizzarsi nell'area BESS e del punto di consegna ipotizzato tramite cavo interrato MT30kV (800 mmq) della lunghezza di 50 m collegato ai quadri MT della CABINA UTENTE. Il punto di consegna è il punto di raccolta e trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 150 kV che avverrà unitamente all'energia prodotta dall'impianto eolico e collegato alle sbarre AT150 kV condivise, per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna alla rete di trasmissione nazionale.



Nella sottostazione la tensione viene quindi innalzata da 30 kV a 150 kV e consegnata alla rete mediante breve linea in cavo interrato a 150 kV che si attesterà ad uno stallo di protezione AT, per la connessione in antenna alla futura STAZIONE ELETTRICA 150/380 kV di CELLINO SAN MARCO (BR).

Il progetto della sottostazione elettrica di conversione prevede che l'entrata dei cavi MT (30 kV) avvenga mediante posa interrata, come anche l'uscita dei cavi AT (150 kV) avvenga mediante posa interrata, al fine di garantire il raccordo con la stazione RTN.

La sottostazione AT/MT comprenderà un montante AT per l'impianto in oggetto, che sarà principalmente costituita da uno stallo trasformatore, da una terna di sbarre e uno stallo linea.

Lo stallo trasformatore AT/MT sarà composto da:

- trasformatore di potenza AT/MT;
- terna di scaricatori 150 kV;
- terna di TA 150 kV;
- interruttore tripolare 150 kV;
- terna di TV induttivi 150 kV;
- sezionatore tripolare 150 kV;

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

2.5.9.1 Collegamento alla RTN

Le opere di rete per la connessione consisteranno di fatto nella realizzazione di uno stallo AT 150 kV dedicato alla connessione e condiviso dai tre produttori all'interno della CABINA UTENTE di progetto. Attualmente nella cabina utente sono previsti due produttori:

- IMPIANTO EOLICO NEX1 di NPD ITALIA II srl con potenza in immissione di 60 MW
- IMPIANTO EOLICO APPIA SAN MARCO di ENERGIA LEVANTE srl di 105,4 MW . La posizione dello stallo sarà indicato da TERNA in fase di validazione tecnica della cabina di connessione alla RTN.

Lo stallo sarà collegato alle sbarre AT a 150 kV e sarà costituito dalle seguenti apparecchiature AT:

1. Sostegni (a traliccio) per terminali cavi AT – n. 3
2. Scaricatore di sovratensione
3. TV - n. 3
4. Sezionatore tripolare orizzontale
5. TA - n. 3
6. Interruttore tripolare
7. Collegamento alle sbarre AT 150 kV di CP

Il trasformatore elevatore dello stallo produttore sarà dotato di apposita vasca di raccolta dell'olio e sarà installato all'aperto. Il trasformatore sarà equipaggiato con le proprie protezioni di macchina (Buchholz, temperatura, immagine termica, livello olio, valvola di sovrappressione), conservatore dell'olio, variatore sottocarico.

Le sbarre AT saranno in tubo di alluminio di diametro 100/86 mm, gli isolatori e portali idonei al livello di tensione di 150 kV.

All'interno dell'area recintata della sottostazione elettrica sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri MT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, il magazzino, ecc. Inoltre sarà installato un gruppo elettrogeno di potenza adeguata che alimenterà i servizi fondamentali di stazione in mancanza di tensione.

Tutta l'area della sottostazione sarà dotata di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, tale da garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

In ottemperanza alle indicazioni TERNA la sottostazione prevederà anche l'aggiunta di ulteriori stalli produttore per eventuali nuovi utenti futuri. Questi ulteriori stalli saranno indipendenti ed avranno un proprio accesso.

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno installate su appositi basamenti in cemento armato idonei a resistere alle varie sollecitazioni (sforzi elettrodinamici, spinta del vento, carico di neve, ecc.).

Le apparecchiature saranno posizionate ad una idonea distanza tra loro al fine di rispettare i dettami della Norma CEI 61936-1 per quanto concerne le distanze di vincolo (dv) e di guardia (dg), come indicato nella Norma stessa.

Le distanze minime tra le parti attive (fase-fase e fase-terra) saranno nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 61936-1. In particolare, si adotterà una distanza in orizzontale tra le fasi di 2,2 m in accordo anche alle prescrizioni del codice di rete di Terna.



I cavi di alimentazione, controllo e segnalazione interni alla sottostazione saranno posati in appositi cavidotti realizzati con tubi in PVC interrati e pozzetti o manufatti in cemento armato realizzati in opera.

I cavi di alta tensione saranno interrati direttamente.

Tutti gli isolatori previsti per installazione all'aperto saranno realizzati con materiale polimerico resistente all'aggressione degli agenti atmosferici.

All'interno dell'area di competenza di ogni produttore, in idonea posizione, saranno previsti eventualmente lo shunt reactor e il bank capacitor.

Il trasformatore dei servizi ausiliari sarà installato all'interno dell'edificio, in un apposito locale.

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

2.5.9.2 Protezioni

Come previsto dal Codice di Rete pubblicato l'Utente produttore dovrà stipulare prima dell'entrata in esercizio dell'impianto un Regolamento di Esercizio che conterrà la regolamentazione tecnica di dettaglio del collegamento del proprio impianto alla Rete AT, nonché dei rapporti di tutti i soggetti interessati al collegamento stesso, in particolare l'altro produttore con cui condivide la connessione alla futura stazione Terna di Cellino San Marco (BR).

Il coordinamento e la definizione delle tarature delle protezioni saranno definiti di concerto con TERNA. Il Produttore sarà responsabile dei valori di taratura forniti e imposti da TERNA, ed in ogni caso varrà il principio che qualunque guasto e/o anomalia dell'impianto di produzione, che potrebbe avere ripercussioni pericolose sulla rete AT, dovrà provocare automaticamente l'esclusione della sezione di impianto guasto, nel minimo tempo compatibile con gli automatismi di impianto. Inoltre, in caso di cortocircuito sulla Rete AT i generatori del Produttore dovranno trovarsi predisposti con i loro sistemi di protezione in modo da separarsi dalla rete nei modi e nei tempi previsti dai piani di taratura.

Lo stato delle protezioni sarà periodicamente monitorato dal Produttore, allo scopo di garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature.

2.5.9.3 Esercizio dell'impianto

Tutte le attività di gestione dell'impianto del Produttore saranno effettuate da personale specializzato e specificatamente addestrato, raggiungibile tramite numeri di telefonia fissa, eventuali dispositivi cellulari avranno funzione di riserva. Un elenco nominativo del personale sarà fornito dal Produttore a TERNA e tenuto costantemente aggiornato in caso di variazioni. L'impianto sarà condotto da detto personale 24 ore su 24, per tutti i giorni dell'anno.

In condizioni normali di esercizio i gruppi di generazione del produttore saranno eserciti in parallelo con la rete, pertanto i montanti 189U, 152TR e 52TR saranno di norma chiusi, detti montanti, inoltre potranno essere telecomandati da personale del Produttore.

L'esercizio dell'impianto in stato di emergenza ed il relativo ripristino sarà dettagliatamente definito in sede di stesura del Regolamento di Esercizio.

L'impianto eolico di generazione e i relativi macchinari e apparecchiature saranno progettati, costruiti ed eserciti per restare in parallelo in condizioni normali di esercizio, di emergenza e di ripristino della rete.



In tali condizioni l'impianto di generazione dovrà garantire:

- la regolazione di potenza attiva;
- la regolazione di potenza reattiva;
- l'inserimento graduale della potenza immessa in rete.

Il Capitolo 4 del Codice di Rete (Regole per il Dispacciamento) prevede che gli Utenti del Dispacciamento delle Unità di Produzione localizzate nei poli di produzione limitata debbano dotarsi di dispositivi di telescatto e/o teleriduzione. Pertanto, essendo la centrale in oggetto appartenente a un Polo di Produzione limitato, in caso di apertura su evento (scatto) delle linee afferenti al polo limitato, i gruppi generatori potranno essere automaticamente disconnessi e/o sottoposti a ridurre la propria produzione con interventi mirati a minimizzare le conseguenze dell'evento e a ripristinare la sicurezza del sistema elettrico.

Per consentire a TERNA il controllo in tempo reale della rete elettrica, saranno installate le apparecchiature necessarie al prelievo e alla trasmissione al Sistema di controllo di TERNA delle tele informazioni dettagliatamente definite in sede di Regolamento di Esercizio.

L'installazione dell'UPDM ed eventualmente dell'oscillograborturbografo, sarà definita di concerto con TERNA.

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

In caso di avaria del sistema di prelievo e/o trasmissione dati, su richiesta di TERNA, il Produttore invierà giornalmente, via e-mail o tramite fax, i valori orari della potenza attiva e reattiva misurati lato 150kV.

2.5.9.4 Misure e loro sistemi di trasmissione - RTU

Il sistema di misura dell'energia prodotta e scambiata dalla centrale eolica in progetto è costituito da:

- Un Gruppo di Misura nel punto di consegna AT, installato nella SSE Utente, per l'energia ceduta
- Un Gruppo di Misura per i consumi ausiliari della Stazione Utente

Il sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) deve essere modulare e configurabile secondo le necessità e configurazione basata su PC locale con WebServer per l'accesso remoto.

La struttura delle pagine video del sistema SCADA deve includere:

- Schema generale di impianto;
- Pagina allarmi con finestra di pre-view;
- Schemi dettagliati di stallo.

Lo SCADA dovrà acquisire, gestire e archiviare ogni informazione significativa per l'esercizio e la manutenzione, nonché i tracciati oscillografici generati dalle protezioni.

2.5.9.6 Misura dell'energia scambiata con la RTN

Nella SSE Utente è installato il GdM bidirezionale per la misura dell'energia scambiata con la RTN.

Il Gruppo di Misura sarà costituito da:

- N.1 AdM principale
- N. 1 AdM di riscontro
- N.3 TA
- N.3 TV
- N.1 dispositivo di comunicazione

La realizzazione complessiva del sistema di misura è conforme alle prescrizioni del documento Terna INSPX3 "Specificazione Tecnica Funzionale e Realizzativa delle Apparecchiature di Misura".

Gli AdM sono installati in un quadro (Quadro Misure - QMIS), ubicato in locale dedicato (Locale Contatore) nell'ambito dell'edificio della SSE. Nel Quadro Misure sono installate le morsettiere UTF sigillabili.

I tre TA (uno per fase) sono inseriti in serie sulle sbarre principali AT della SSE Utente. Per ogni singolo TA avremo fino a quattro secondari di cui uno esclusivamente utilizzato per le misure fiscali. Questo secondario sarà sigillabile nel quadro a bordo TA e sulla morsettiera del Quadro Misure. Saranno anche sigillate le tre resistenze zavorra utilizzate per le misure amperometri che ed installate nel Quadro Misure.



I tre TV (uno per fase) obbligatoriamente di tipo induttivo ed ad uso esclusivo per le misure, saranno inseriti tra fase e terra sempre sulle sbarre principali AT della SSE.

I contatori saranno corredati di dispositivi di comunicazione che consentono la lettura da remoto ed il collegamento con il SAPR del Gestore di Rete.

2.5.9.7 Misura consumi ausiliari Stazione Utente

Nella Stazione Utente sarà installato inoltre un GdM per la misura dei consumi degli ausiliari di Stazione, costituito da:

- N.1 AdM
- N.3 TA

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

Tutte le apparecchiature saranno installate all'interno del Quadro Servizi Ausiliari (QSA).
 L'AdM è sigillabile, così come la morsettiera di prova e le calotte dei tre TA, che saranno inseriti in serie a valle del Trasformatore ausiliari e a monte dell'interruttore generale servizi ausiliari.

2.5.9.8 Teletrasmissione delle misure - RTU

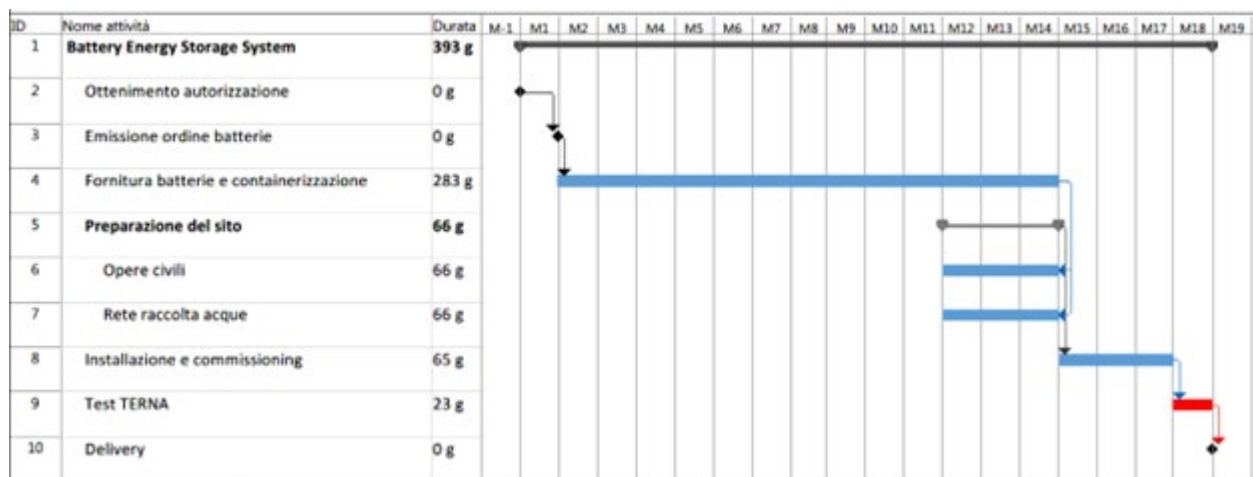
In ottemperanza ai dettami delle Guide Tecniche, TERNA acquisirà dall'impianto di produzione le informazioni che possono essere utili al fine del corretto funzionamento della rete AT, ovvero:

- **Telemisure:** Dal montante AT 150kV in partenza verso TERNA - I (una Fase), V (una concatenata presa dal TVP. che deve essere pari a 0 se è aperto il 152L ovvero il 189L), $\pm P$ e $\pm Q$. Dal montante AT 150kV TR - $\pm P$, $\pm Q$ e posizione della tacca del VSC del Trasformatore (scala assoluta da 1 a 21). Relativamente ai versi delle potenze e secondo le usuali convenzioni di TERNA la potenza attiva e la potenza reattiva induttiva sono con segno positivo se uscenti dalla sbarra;
- **Telesegnali:** stato dell'interruttore AT 152TR criterizzato con il sezionatore 189U.



Tali informazioni saranno trasmesse alle unità operative di TERNA, secondo quanto definito nel Regolamento di Esercizio.

Per poter effettuare la trasmissione è prevista una Unità Remota (RTU), installata nel locale quadri BT dell'edificio utente, avente il compito di gestire la comunicazione con TERNA, acquisire i dati locali di I/O.

2.6 CRONOPROGRAMMA REALIZZAZIONE BESS



2.7 INSERIMENTO NEL PAESAGGIO

	RELAZIONE IMPIANTO DI ACCUMULO		
	Elaborato: O3Q5NM4_RelazioneImpiantoDiAccumulo_R05b	Rev. 0	

**ALLEGATI RENDER IMPIANTO BESS CON CABINA UTENTE
E INSRIMENTO NEL PAESAGGIO**



Rilievi 3D ante operam – vista d'insieme cabina utente e impianto di accumulo



Rilievo 3D Post operam - vista d'insieme cabina utente e impianto di accumulo



Rilievi 3D ante operam – Ingresso cabina



Rilievo 3D Post operam – Ingresso cabina



Ingresso Cannello principale CABINA UTENTE – Accesso da via pubblica.



Vista 3D – Cabina UTENTE lato via pubblica – Inserimento ambientale.



Vista 3D – Tipico BESS – Inserimento Ambientale



Energy Solutions Company
ESS Battery Division

Headquarters

Korea LG Gwanghwamun, 58, Saemunan-ro, Jongno-gu, Seoul 03184, Korea
Wonjoon Suh Tel. : +82-2-6924-3690
e-mail : jadenlee@lgchem.com

Local Contacts

USA 1857 Technology Drive, Troy, MI 48083, USA
Peter Gibson Tel. : +1-248-205-9066
e-mail : pgibson@lgchem.com

Europe Otto-Volger-str. 7C, 65843 Sulzbach (Taunus), Germany
Joern Juergens Tel. : +49-6196-5719-617
e-mail : jjjuergens@lgchem.com

Japan 14F, Kyobashi Trust Tower, 2-1-3, Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo, 104-0031, Japan
Hideki Morita Tel. : +81-3-6369-8580
e-mail : jpmorita@lgchem.com

China Room 33C, Time Fortune Building, No.88 Fuhua RD 3th, Futian District, Shenzhen.P.R.C
Nanhao Song Tel. : +86-755-2396-0202-132, +86-13823769794
e-mail : songnanhao@lgchem.com

India 5th Floor, Building No. 8, Tower C, DLF Cyber City, Phase II, Gurgaon-122002 (Haryana), India
Prashant Kumar Tel. : +91-124-469-2600, Direct : +91-124-4692639,
e-mail : prashant@lgchem.com

Australia Unit 12, 35 Dunlop Rd, Mulgrave, Victoria, Australia, 3170
Jamie Allen Tel. : +61-1300-178-064
e-mail : esssalesau@lgchem.com

Company Websites

LG Chem Website : <http://www.lgchem.com>
LG Chem ESS Partner Portal : <http://www.lgesspartner.com>

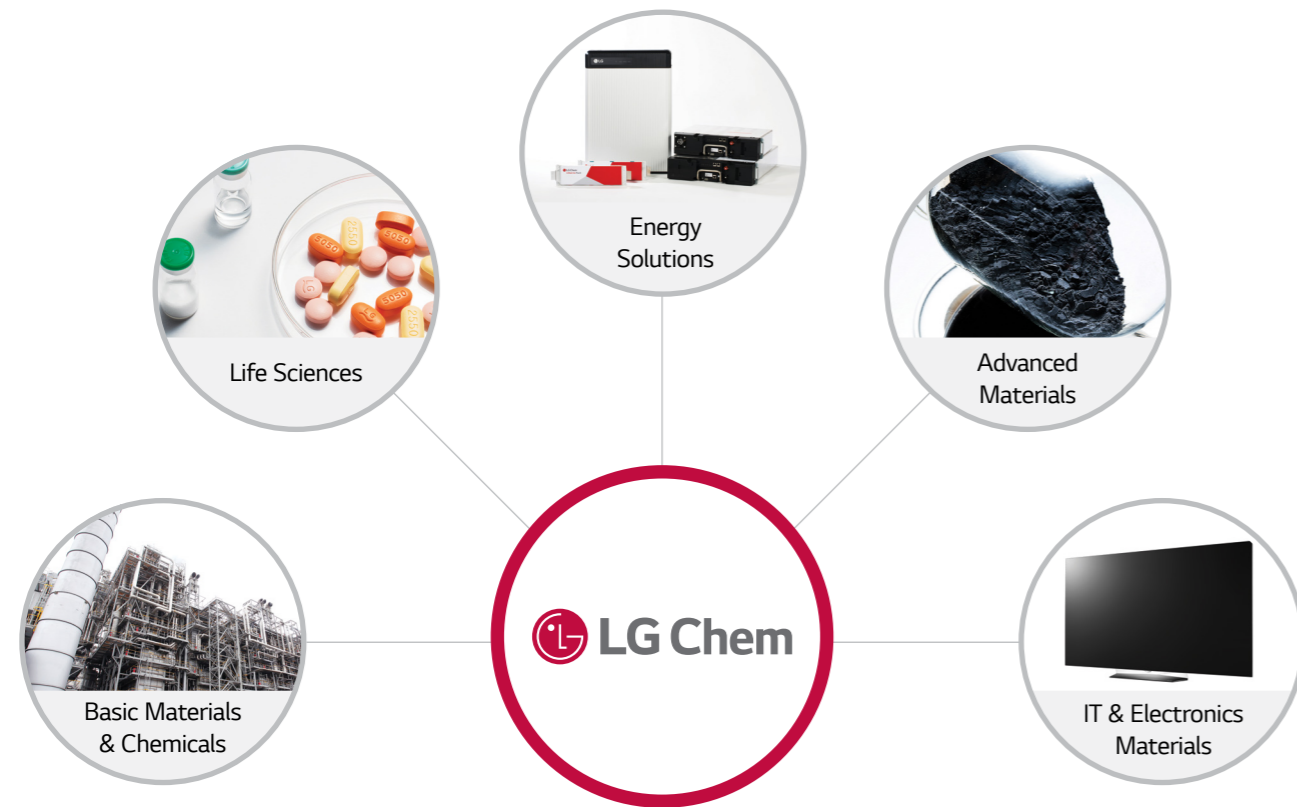


CHANGE YOUR ENERGY
CHARGE YOUR LIFE

ADVANCED BATTERIES
FOR ENERGY STORAGE

Introducing LG Chem

LG Chem at a Glance



Foundation	1947	Employees	29,573
Headquarters	Seoul, Korea	Sales Revenue	USD 24.1B (FY2017)

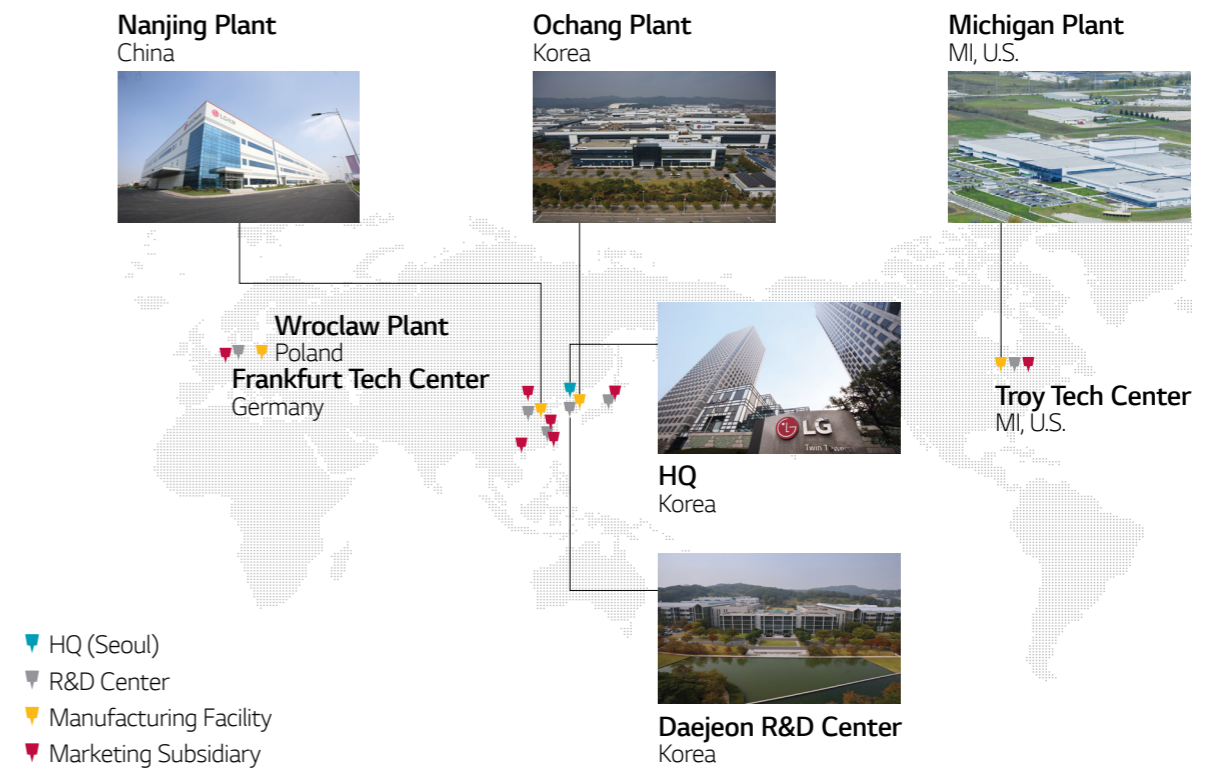
Energy Solutions

With 23 years of experience in successfully delivering products and solutions to customers in the global energy sector, LG Chem is recognized as the industry leader in Lithium-ion batteries.

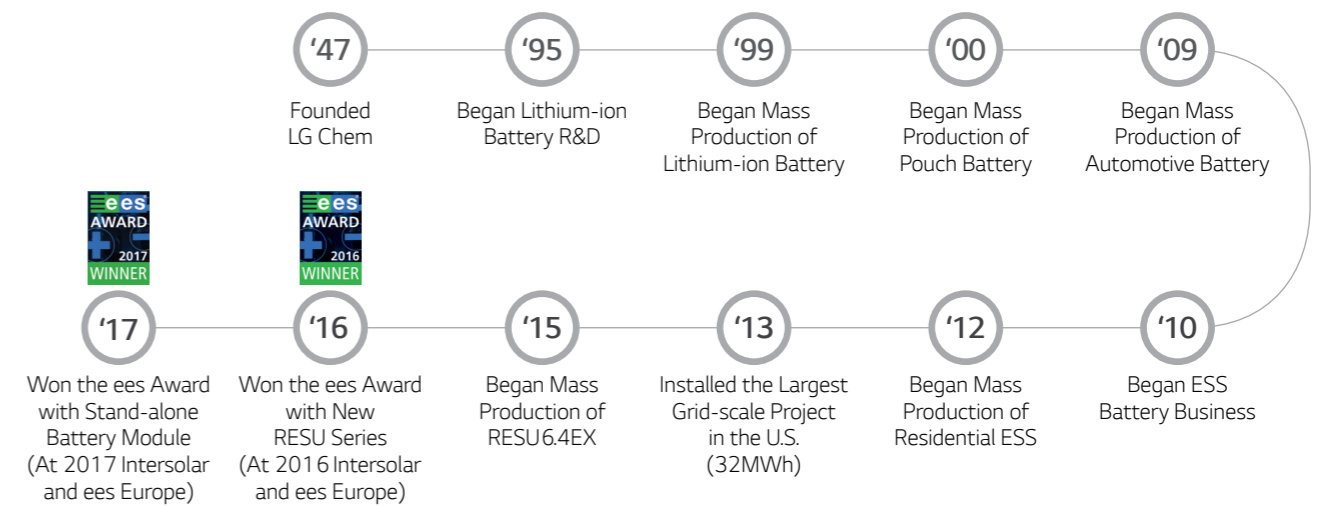


Global Operation of Energy Solutions

LG Chem is successfully implementing rapid go-to-market strategies across its wide range of global networks. By locating manufacturing plants in four strategic locations of Korea, China, the U.S., and Poland, LG Chem supplies batteries to meet the needs of local customers in the most efficient and timely manner.



Business History of Energy Solutions



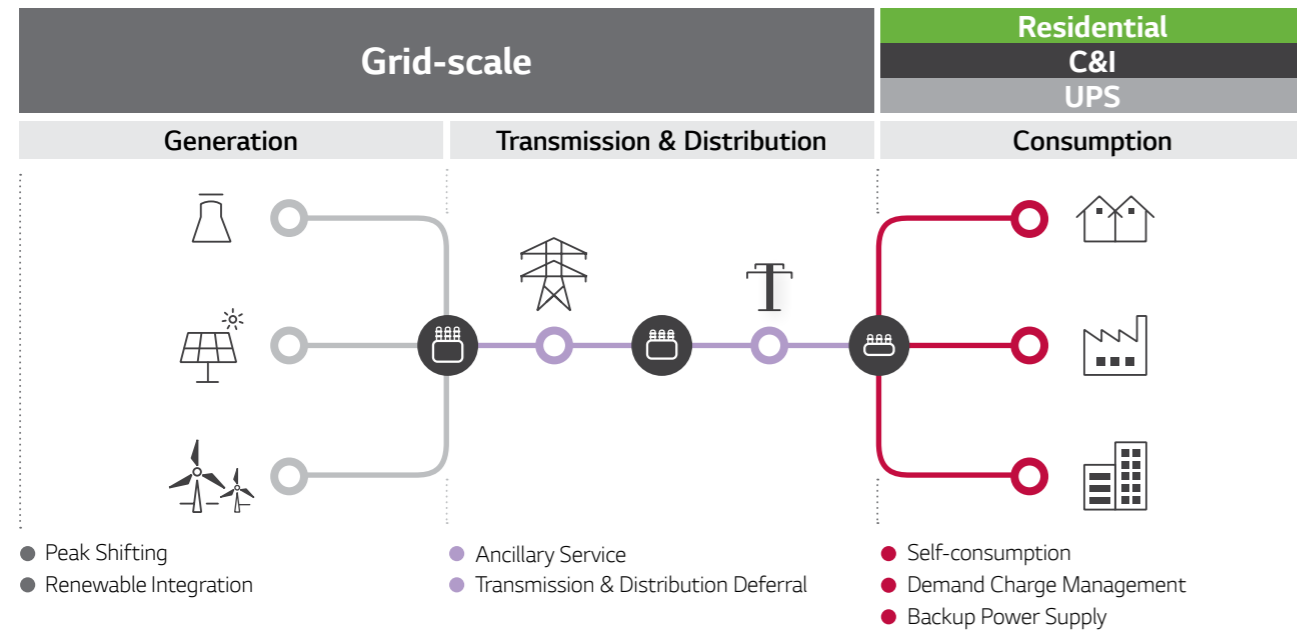
* The ees Award is one of the most prestigious awards presented annually at ees Europe, the largest exhibition for batteries and energy storage systems in Europe, with the purpose to pay tribute to pioneering products and solutions for energy storage system.

LG Chem ESS Solutions

Total Solutions for ESS (Energy Storage System)

Applications of ESS

ESS (Energy Storage System) provides solutions for applications throughout power supply systems including Grid-scale, Residential, C&I (Commercial and Industrial), and UPS (Uninterruptible Power Supply).

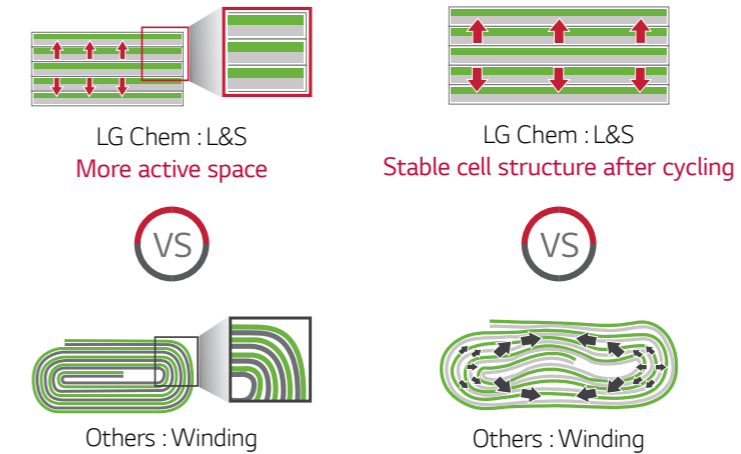


Key Strengths

Lithium-ion Battery Cell

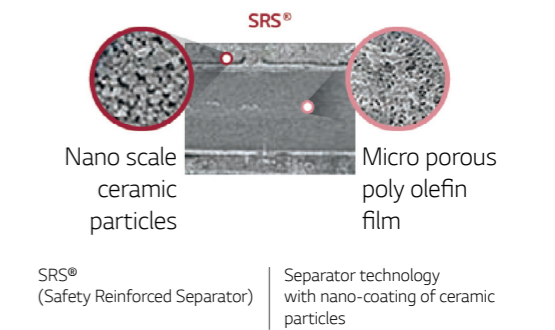
Compactness & Long Lifespan

LG Chem's L&S (Lamination & Stacking) process minimizes dead space, enables higher energy density, and enhances the sustainability of cell structures.



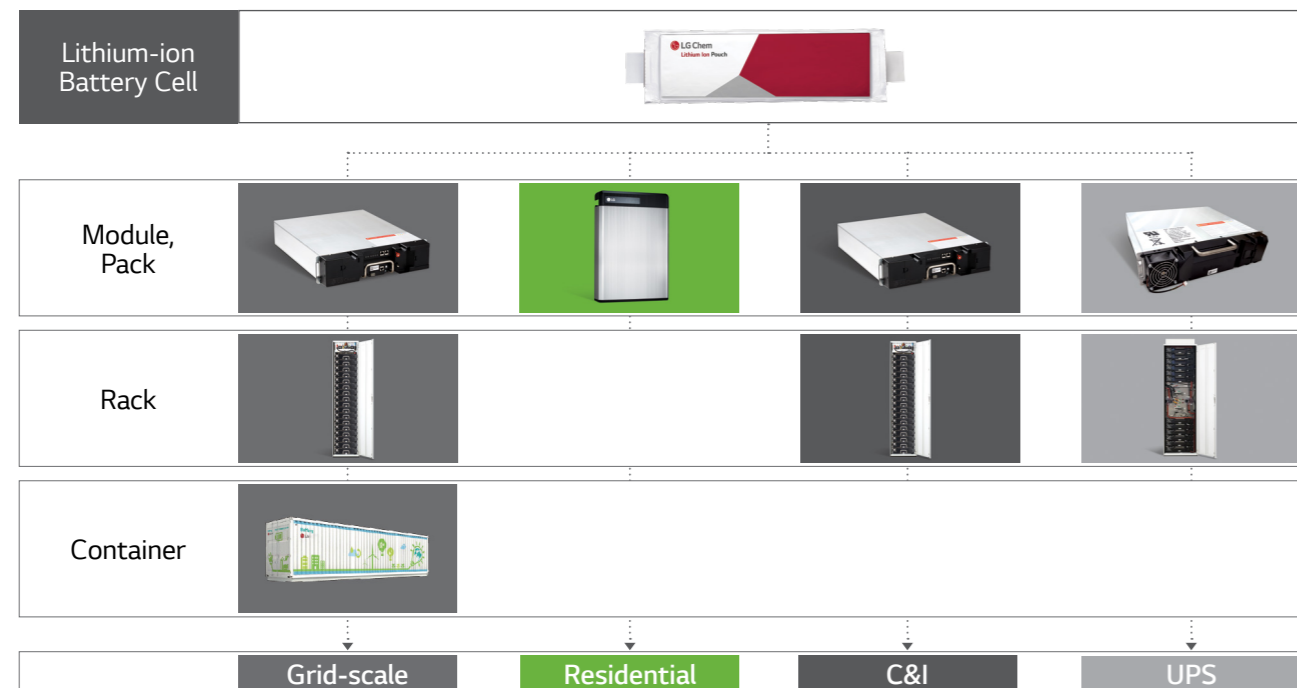
Safety

LG Chem's SRS® (Safety Reinforced Separator) increases the mechanical and thermal stability of battery cells.



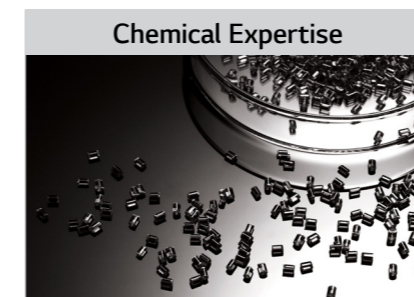
Product Portfolio

LG Chem offers a wide variety of products, such as Battery Module, Pack, Rack, and Container that allow our customers to source total battery solutions.

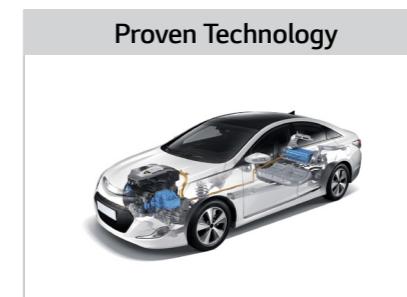


Unsurpassed Experience and Expertise

LG Chem is a reliable battery solution partner with extensive field experience and technical expertise.



LG Chem features world class battery technology, made possible by 70 years of expertise in chemicals.



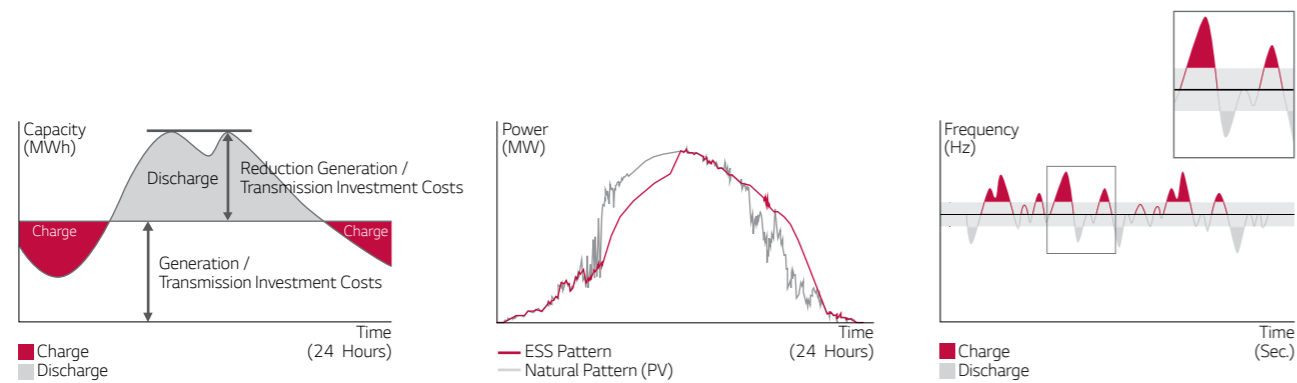
LG Chem is the global leading supplier of Lithium-ion batteries for electric vehicles.



Since 2010, LG Chem has installed or been awarded ESS projects for a wide range of applications.

LG Chem ESS Solutions Grid-scale ESS

For stabilizing the grid, an ESS provides capabilities such as peak shifting, renewable integration, and frequency regulation. With our world-leading Lithium-ion battery technology, LG Chem offers advanced battery systems for grid-scale ESS applications.



Peak Shifting

- Charge during off-peak times
- Discharge during peak times

Renewable Integration

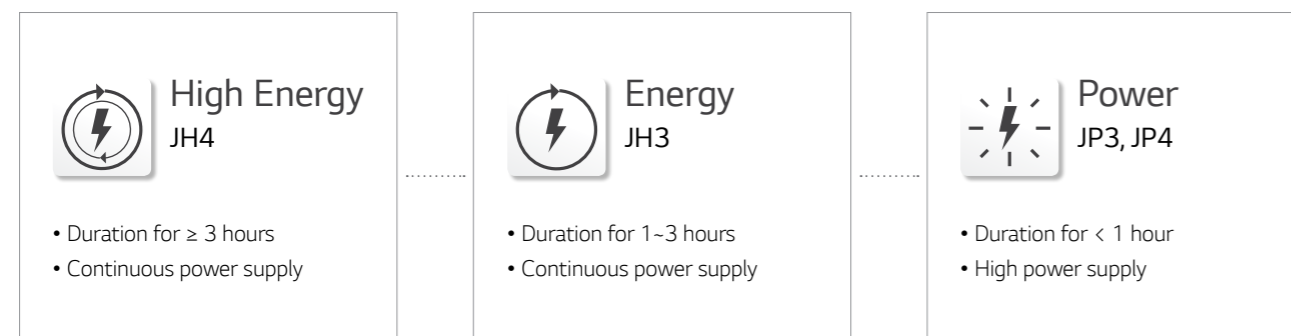
- Stabilize the intermittent renewable power by alternately charging and discharging

Frequency Regulation

- Charge when grid frequency increases
- Discharge when grid frequency decreases

Product Lineup

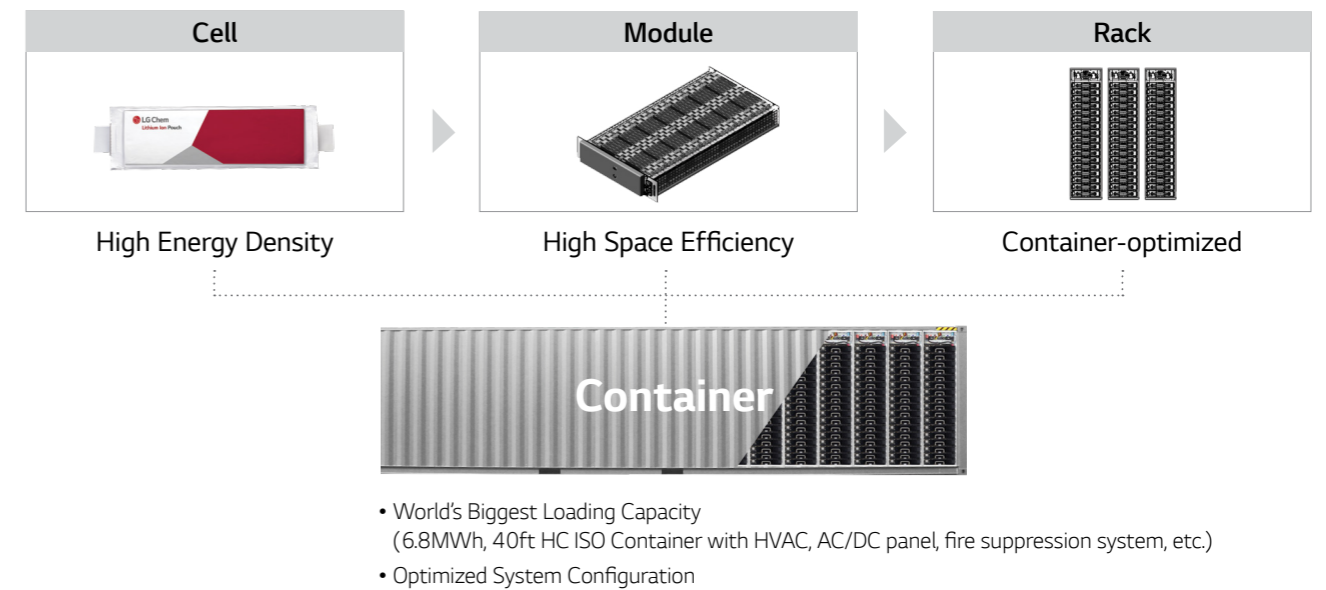
LG Chem offers three product lineups, which provide solutions to meet a broad range of application requirements.



Key Features

System Optimization

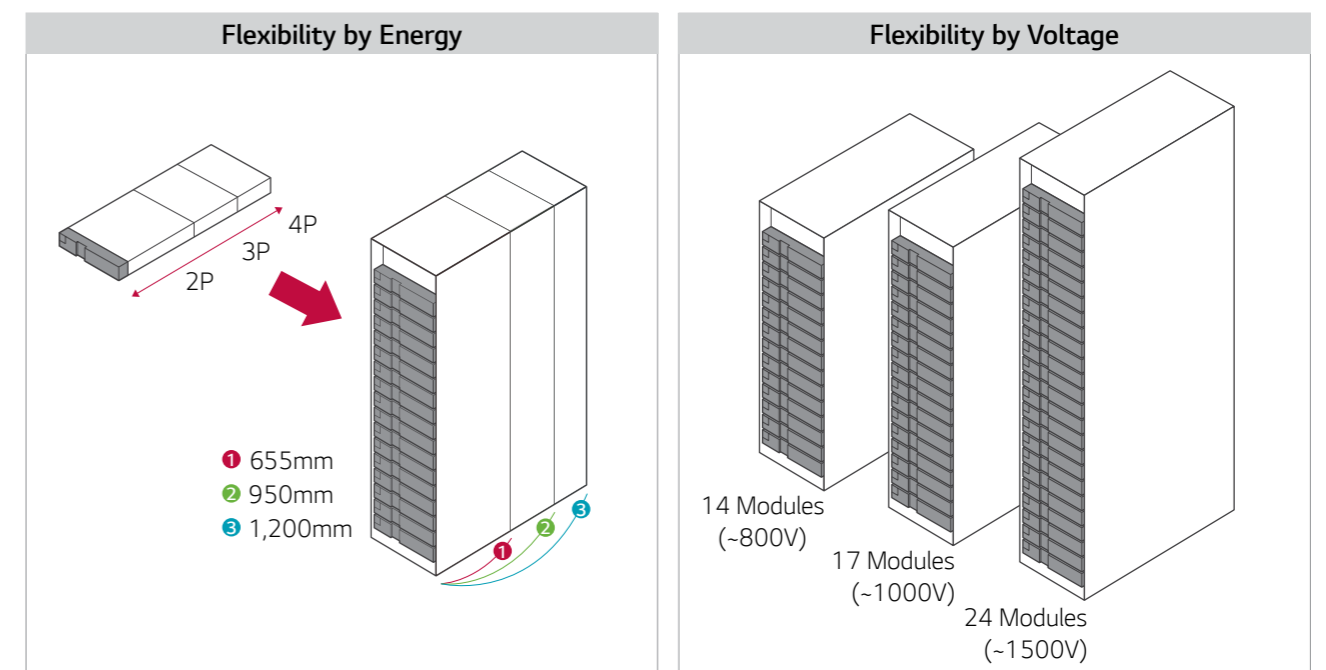
LG Chem features a highly optimized battery system design which enables high energy density.



- World's Biggest Loading Capacity (6.8MWh, 40ft HC ISO Container with HVAC, AC/DC panel, fire suppression system, etc.)
- Optimized System Configuration

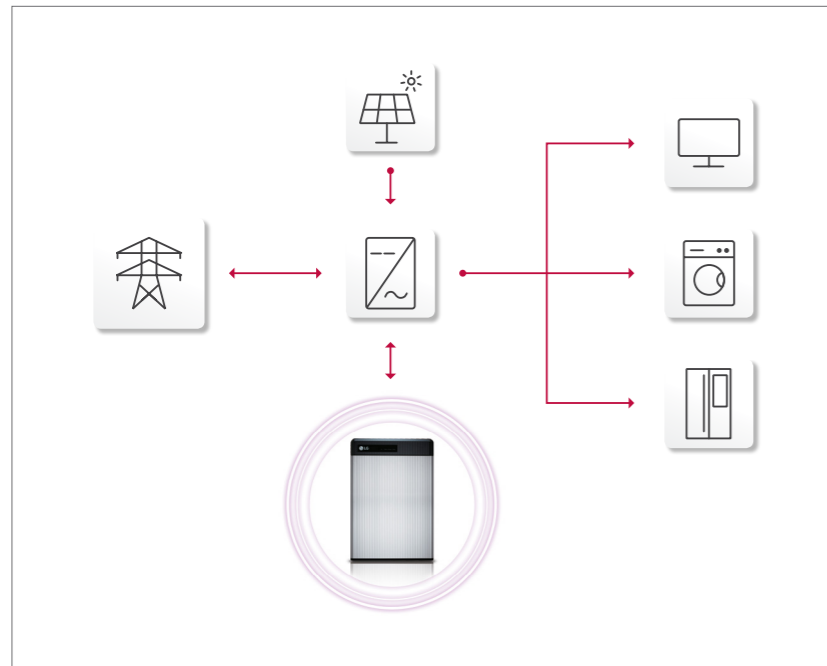
Diverse Product Options

LG Chem offers a range of product options to optimally meet our customers' needs for energy, footprint and voltage.



LG Chem ESS Solutions Residential ESS

An ESS can store surplus energy generated from rooftop photovoltaic panels for use when needed. When the sun has set, energy demand is high, or there is a black-out, you can use the energy stored in your ESS to meet your energy needs at no extra cost. In addition, an ESS helps you pursue the goal of energy self-consumption and ultimately energy-independence.



Electricity Bill Saving

- Charge during off-peak times
- Discharge during peak times

Self-consumption

- Store solar energy generated from photovoltaic panels for the future use

Emergency Power Backup

- Discharge during a black-out, functioning as backup power

Key Features



Compact Size & Easy Installation

The compact and lightweight nature of the RESU allows easier and faster installation both indoor and outdoor.



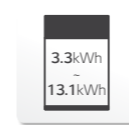
Proven Safety

The safety of LG Chem's lithium-ion battery is proven in the automotive and ESS markets.



Easy to Scale Up

All models of the RESU 48V lineup are easily connected to each other with RESU plus.



Diverse Product Options

The RESU series offers diverse product options ranging from 3.3kWh to 13.1kWh.



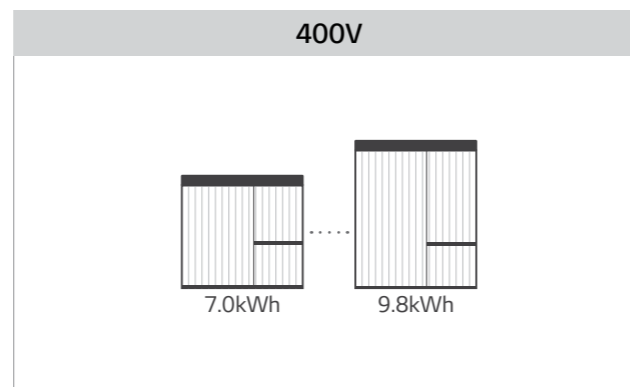
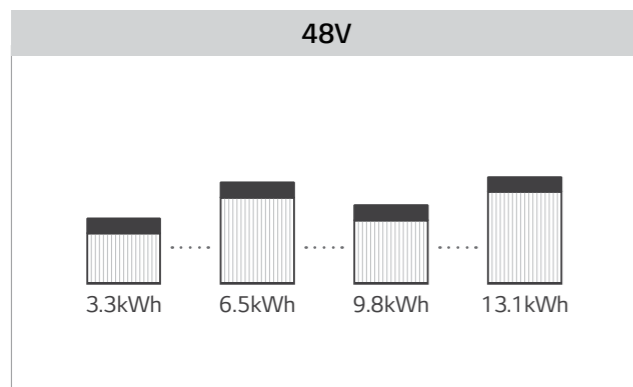
High Compatibility


The RESU series is compatible with a wide range of inverters.

Product Lineup

LG Chem offers six residential products in two product lineups to fulfill diverse capacity and voltage needs of homeowners.

RESU



 RESU Plus is an expansion kit specially designed for 48V models of the RESU series.
Number of expandable battery units : Up to 2EA

Customer Testimonials



Remarkable Self-sufficiency

"The remarkable result one year after completion and move-in : up to 90 percent self-sufficiency"
- Jörg Erstling, Germany



Simple Installation & Sleek Design

"The LG Chem RESU10H was easy to install and looks good. It's not overly intrusive, and it is a real conversation starter"
- Stephen Young, Australia

Specifications

Grid-scale ESS



High Energy

Long-duration applications with continuous power supply (≥ 3 hours)

High Energy Module



Models	M48145P5B (2P)	M48218P5B (3P)	M48290P5B (4P)
Energy [kWh]	7.4	11.2	14.9
Capacity [Ah]	145	218	290
Nominal Voltage [V]	51.4		
Voltage Range [V]	42.0-58.8		
Dimension [W x H x D, mm]	445 x 110 x 620	445 x 110 x 915	445 x 110 x 1,162
Weight [kg]	46	68	89

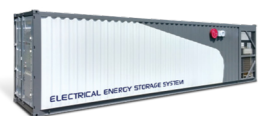
High Energy Rack



Models	R800 (14 Modules)		
	M48145P5B	M48218P5B	M48290P5B
Energy [kWh]	104.3	156.4	208.5
Capacity [Ah]	145	218	290
Nominal Voltage [V]	719		
Voltage Range [V]	588-823		
Dimension [W x H x D, mm]	520 x 1,880 x 655	520 x 1,880 x 950	520 x 1,880 x 1,200
Weight [kg]	760	1,097	1,396

Models	R1000 (17 Modules)			R1500 (24 Modules)
	M48145P5B	M48218P5B	M48290P5B	M48290P5B
Energy [kWh]	126.6	189.9	253.2	357.5
Capacity [Ah]	145	218	290	290
Nominal Voltage [V]	873			1,233
Voltage Range [V]	714-1,000			1,008-1,411
Dimension [W x H x D, mm]	520 x 2,200 x 655	520 x 2,200 x 950	520 x 2,200 x 1,200	520 x 3,150 x 1,200
Weight [kg]	905	1,305	1,680	2,407

High Energy Container



Models	40ft HC ISO Container	
	M48145P5B	M48218P5B
	Manned	Unmanned
Energy [MWh]	5.4	6.8
System Voltage [V dc]	714-1,000	
Dimension [W x H x D, m]	12.2 x 2.9 x 2.5	
Weight [ton] (incl. battery)	50	60
Ambient Temperature [°C]	-20-50	
Communication	CAN2.0B, Modbus TCP/IP	

(Container system design can be changed according to customer requirements)



Energy

Long-duration applications with continuous power supply (1~3 hours)

Energy Module



Models	M48126P3B (2P)	M48189P3B (3P)	M48252P3B (4P)
Energy [kWh]	6.5	9.8	13.0
Capacity [Ah]	126	189	252
Nominal Voltage [V]	51.8		
Voltage Range [V]	42.0-58.8		
Dimension [W x H x D, mm]	445 x 110 x 620	445 x 110 x 915	445 x 110 x 1,162
Weight [kg]	46	68	89

Energy Rack



Models	R800 (14 Modules)		
	M48126P3B	M48189P3B	M48252P3B
Energy [kWh]	91.3	137.0	182.7
Capacity [Ah]	126	189	252
Nominal Voltage [V]	725		
Voltage Range [V]	588-823		
Dimension [W x H x D, mm]	520 x 1,880 x 655	520 x 1,880 x 950	520 x 1,880 x 1,200
Weight [kg]	766	1,104	1,402

Models	R1000 (17 Modules)		
	M48126P3B	M48189P3B	M48252P3B
Energy [kWh]	110.9	166.4	221.8
Capacity [Ah]	126	189	252
Nominal Voltage [V]	881		
Voltage Range [V]	714-1,000		
Dimension [W x H x D, mm]	520 x 2,200 x 655	520 x 2,200 x 950	520 x 2,200 x 1,200
Weight [kg]	912	1,314	1,687

Energy Container



Models	40ft HC ISO Container	
	M48126P3B	M48189P3B
	Manned	Unmanned
Energy [MWh]	4.8	6.0
System Voltage [V dc]	714-1,000	
Dimension [W x H x D, m]	12.2 x 2.9 x 2.5	
Weight [ton] (incl. battery)	50	60
Ambient Temperature [°C]	-20-50	
Communication	CAN2.0B, Modbus TCP/IP	

(Container system design can be changed according to customer requirements)

Grid-scale ESS



Power

Short-duration applications with fast response, high power supply (< 1 hour)

Power Module



Models	M4864P6B (1P)	M48128P6B (2P)	M4860P7B (2P)
Energy [kWh]	3.3	6.6	3.1
Capacity [Ah]	64	128	60
Nominal Voltage [V]	51.5		51.8
Voltage Range [V]	42.0-58.8		
Dimension [W x H x D, mm]	445 x 110 x 344	445 x 110 x 620	445 x 110 x 494
Weight [kg]	28	47	31

Power Rack



Models	R800 (14 Modules)	
	M4864P6B	M48128P6B
Energy [kWh]	46.2	92.3
Capacity [Ah]	64	128
Nominal Voltage [V]	721	
Voltage Range [V]	588-823	
Dimension [W x H x D, mm]	520 x 1,880 x 425	520 x 1,880 x 655
Weight [kg]	491	775

Models	R1000 (17 Modules)		
	M4864P6B	M48128P6B	M4860P7B
Energy [kWh]	56.0	112.1	52.8
Capacity [Ah]	64	128	60
Nominal Voltage [V]	876		881
Voltage Range [V]	714-1,000		
Dimension [W x H x D, mm]	520 x 2,200 x 425	520 x 2,200 x 655	520 x 2,200 x 540
Weight [kg]	584	924	645

Power Container



Models	40ft HC ISO Container
	M48128P6B
Energy [MWh]	4.0
System Voltage [V dc]	714-1,000
Dimension [W x H x D, m]	12.2 x 2.9 x 2.5
Weight [ton] (incl. battery)	50
Ambient Temperature [°C]	-20-50
Communication	CAN2.0B, Modbus TCP/IP

(Container system design can be changed according to customer requirements)

Residential ESS



48V

Models	RESU3.3	RESU6.5	RESU10	RESU13
Total Energy [kWh] ¹⁾	3.3	6.5	9.8	13.1
Usable Energy [kWh] ²⁾	2.9	5.9	8.8	12.4
Capacity [Ah]	63	126	189	252
Nominal Voltage [V]	51.8			
Voltage Range [V]	42.0-58.8			
Dimension [W x H x D, mm]	452 x 403 x 120	452 x 656 x 120	452 x 484 x 227	452 x 626 x 227
Weight [kg]	31	52	75	99
Enclosure Protection Rating	IP55			
Communication	CAN2.0B			
Certificates	Cell	UL1642		
	Product	UL1973 / TUV (IEC 62619) / CE / FCC / RCM		TUV(IEC 62619)/CE/FCC/RCM

1) Total Energy is measured at the initial stage of battery life under the condition as follows : Temperature 25°C

2) Usable Energy is based on battery cell only

Compatible Inverter Brands : SMA, SolaX, Ingeteam, GoodWe, Sungrow, Victron Energy, Selectronic - More brands to be added

400V



Models	RESU7H		RESU10H	
	Type-R	Type-C	Type-R	Type-C
Total Energy [kWh] ¹⁾	7.0		9.8	
Usable Energy [kWh] ²⁾	6.6		9.3	
Capacity [Ah]	63		63	
Voltage Range [V]	350-450	430-550	350-450	430-550
Dimension [W x H x D, mm]	744 x 692 x 206	744 x 907 x 206	744 x 907 x 206	744 x 907 x 206
Weight [kg]	75	87	97	99.8
Enclosure Protection Rating	IP55			
Communication	RS485	CAN2.0B	RS485	CAN2.0B
Certificates	Cell	UL1642		
	Product	TUV (IEC 62619) / CE / FCC / RCM	TUV (IEC 62619) / CE / RCM	UL1973 / TUV (IEC 62619) / CE / FCC / RCM

1) Total Energy is measured at the initial stage of battery life under the condition as follows : Temperature 25°C

2) Usable Energy is based on battery cell only

Compatible Inverter Brands : SMA, SolarEdge, Fronius, Huawei - More brands to be added

C&I ESS



Models	R400	R600	R800		R1000	
	M48126P3B	M48126P3B	M48126P3B	M48189P3B	M48126P3B	M48189P3B
Energy [kWh]	45.7	65.2	91.3	137.0	110.9	166.4
Capacity [Ah]	126	126	126	189	126	189
Nominal Voltage [V]	363	518	725		881	
Voltage Range [V]	294-412	420-588	588-823		714-1,000	
Dimension [W x H x D, mm]	520 x 1,300 x 655	520 x 1,880 x 655	520 x 1,880 x 655	520 x 1,880 x 950	520 x 2,200 x 655	520 x 2,200 x 950
Weight [kg]	423	582	766	1,104	912	1,314
Certificates	UL 1973 (Listed), IEC 61000-6-2 / 61000-6-3, FCC Part 15 Class A					

Telecom Backup Solution / Residential Module



Models	M4863P3S	M48126P3S
Energy [kWh]	3.3	6.5
Capacity [Ah]	63	126
Nominal Voltage [V]	51.8	51.8
Voltage Range [V]	42.0-58.8	42.0-58.8
Dimension [W x H x D, mm]	445 x 110 x 339	445 x 110 x 587
Weight [kg]	24	44

UPS Backup Solution



Models	UPS Rack		
	12 Modules (6S2P) M7830P7B	10 Modules M4864P6B	10 Modules M48128P6B
Energy [kWh]	28.0	33.0	65.9
Continuous Power [kW]	250	115	132
Nominal Voltage [V]	466	515	515
Voltage Range [V]	397-523	420-588	420-588
Dimension [W x H x D, mm]	520 x 2,292 x 500	600 x 2,000 x 650	600 x 2,000 x 800
Weight [kg]	480	390	625

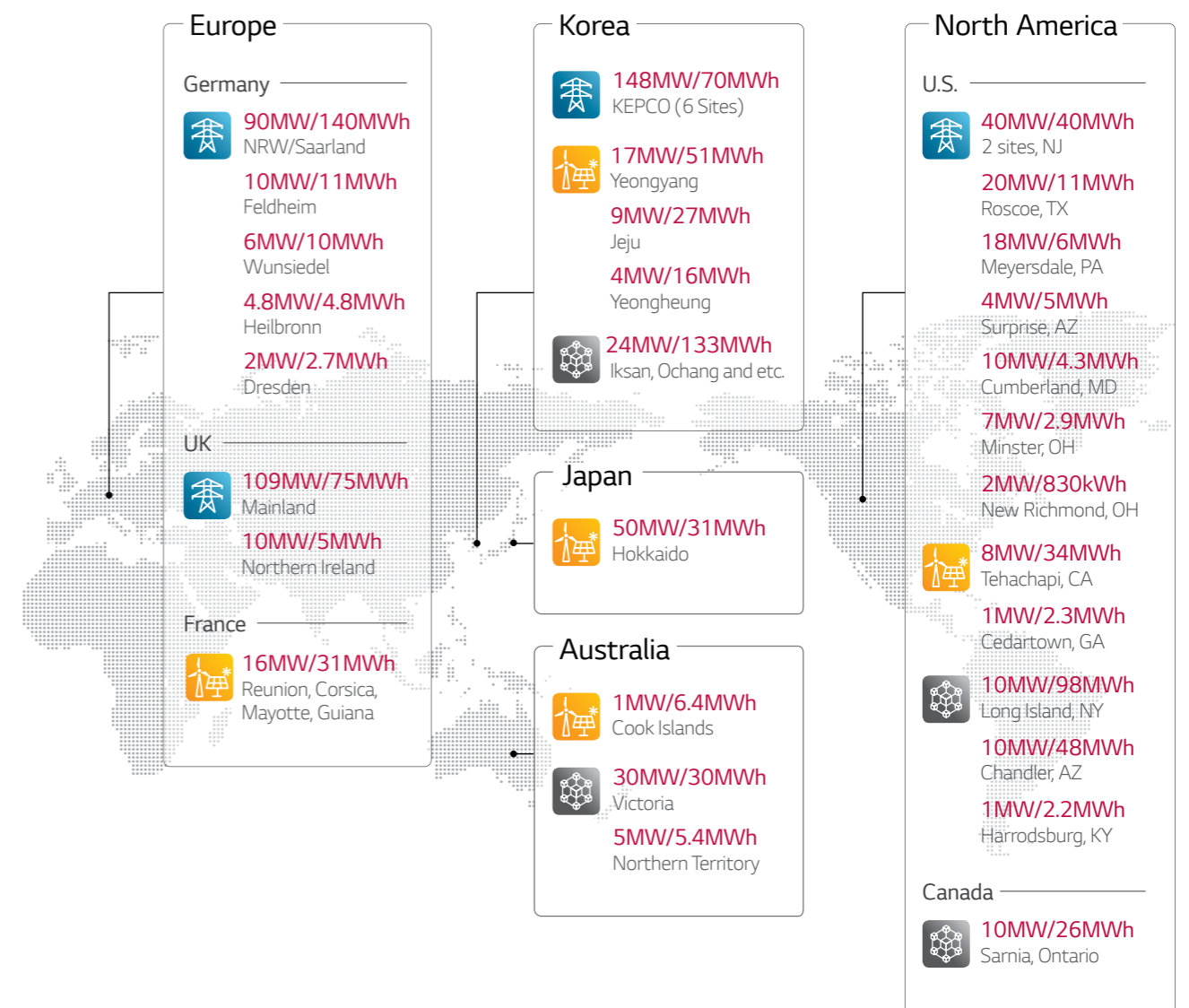
Global Reference (Grid-scale)

LG Chem has installed or been awarded over 4GWh of grid-scale projects since the launch of our ESS business.

> 4GWh
(As of July 2018)

World-leading Grid-scale ESS supplier with extensive experience and proven reference projects

* Cumulative amount of installed/awarded projects



Frequency Regulation



Renewable Integration



Peak Shifting & Multi Purpose