

FAQ BESS FREQCON

A. RETI ELETTRICHE INTELLIGENTI	2
A.1. 901. COSA SONO LE RETI INTELLIGENTI (<i>SMART ELECTRICITY GRID</i>)?	2
A.2. 902. COSA SONO LE FONTI RINNOVABILI NON PROGRAMMABILI (FRNP)?	2
A.3. 903. FRNP E LA TRANSIZIONE ENERGETICA – COME IMPATTANO LE <i>SMART GRID</i> SULLA TRANSIZIONE ENERGETICA?	2
A.4. 904. QUALI SONO I PRINCIPALI PROBLEMI DELL'UTILIZZO DELLE FRNP?	2
B. CAMPI DI UTILIZZO	2
B.1. 905. COSA SONO I BESS?	2
B.2. 906. DOVE SONO UTILIZZATI I BESS?	2
C. COMPOSIZIONE	3
C.1. 907. COME SONO FATTI I BESS FREQCON?	3
C.2. 908. COSA SERVE IL BMS NEI BESS?	3
C.3. 909. A COSA SERVE L'EMS NEI BESS FREQCON?	3
C.4. 910. I BESS NECESSITANO DI UN IMPIANTO DI ARIA CONDIZIONATA?	3
C.5. 911. I BESS NECESSITANO DI UN SISTEMA ANTINCENDIO?	3
D. SISTEMI DI IMMAGAZZINAMENTO DELL'ENERGIA	4
D.1. 912. CHE DIFFERENZA C'È TRA UN SISTEMA A BATTERIE AL LITIO E I SUPERCONDENSATORI?	4
D.2. 913. LE BATTERIE AL LITIO SONO RICARICABILI?	4
D.3. 914. NELLA FAMIGLIA DI BATTERIE AL LITIO I TIPI DI BATTERIE SONO TUTTI UGUALI?	4
D.4. 915. QUALI SONO I PRINCIPALI PARAMETRI CHE CARATTERIZZANO LE BATTERIE AL LITIO?	4
D.5. 916. LE BATTERIE AL LITIO SONO SENSIBILI ALLA TEMPERATURA?	4
D.6. 917. COSA VUOL DIRE CLASSIFICAZIONE C DELLE BATTERIE?	4
D.7. 918. CHE BATTERIE VENGONO INSTALLATE COME STANDARD NEI BESS FREQCON?	5
D.8. 919. CI SONO ALTRE TIPOLOGIE DI BATTERIE FORNITE DA FREQCON?	5
D.9. 920. POSSONO ESSERE UTILIZZATE BATTERIE FORNITE DAL CLIENTE?	5
D.10. 921. NEI BESS FREQCON POSSONO ESSERE INSTALLATI CONTEMPORANEAMENTE TIPOLOGIE DIVERSE DI BATTERIE ANCHE FORNITE DAL CLIENTE?	5
D.11. 922. COSA SI INTENDE PER FUGA TERMICA?	5
D.12. 923. QUALI POSSONO ESSERE LE POSSIBILI CAUSE DELLA FUGA TERMICA NELLE BATTERIE A IONI DI LITIO?	5
D.13. 924. LE BATTERIE AL LITIO PER IMPIEGHI STAZIONARI SONO SICURE?	5
E. INSTALLAZIONE	5
E.1. 925. COME VENGONO FORNITI I BESS FREQCON?	5
E.2. 926. QUAL È LA MIGLIORE TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE TRA QUELLA IN CONTAINER E IN ARMADI DA INTERNO?	5
E.3. 927. QUALI CONTAINER VENGONO UTILIZZATI DA FREQCON PER I BESS?	5

A. RETI ELETTRICHE INTELLIGENTI

A.1. 901. Cosa sono le reti intelligenti (*Smart electricity grid*)?

Le reti tradizionali si basano sull'assunto che in ogni istante il valore dell'energia prodotta deve essere uguale al valore dell'energia utilizzata. Se questo equilibrio viene a mancare ne risente il valore della frequenza di rete, che diminuisce se il valore del carico cresce e aumenta se invece diminuisce il carico.

Le **reti intelligenti** ottimizzano la distribuzione dell'energia elettrica decentralizzando le centrali di produzione e riducendo le variazioni di frequenza. Si realizza quindi una sinergia con tutte le fonti di produzione per fare fronte al fabbisogno elettrico degli utenti, produttori e consumatori collegati, con una erogazione energetica più proficua, razionale e garantita.

A.2. 902. Cosa sono le fonti rinnovabili non programmabili (FRNP)?

Le fonti rinnovabili non programmabili come il solare e l'eolico, sono strettamente connesse a variabili meteorologiche, per cui non è possibile una programmazione in funzione delle esigenze degli utenti.

A.3. 903. FRNP e la transizione energetica – Come impattano le *smart grid* sulla transizione energetica?

Le *smart grid* rappresentano l'evoluzione del sistema elettrico tradizionale e sono un elemento fondamentale per raggiungere gli obiettivi europei e mondiali di riduzione delle emissioni di gas serra e mantenere l'aumento della temperatura globale sotto i 2 gradi, in quanto permettono di rimpiazzare le fonti di energia più inquinanti con quelle rinnovabili.

A.4. 904. Quali sono i principali problemi dell'utilizzo delle FRNP?

Nel settore energetico, per contenere i problemi legati all'approvvigionamento e all'impatto ambientale, è necessario un utilizzo intensivo delle fonti rinnovabili non programmabili (eolica e solare). Spesso la loro integrazione richiede interventi per stabilizzare la rete elettrica tradizionale, in quanto la disponibilità non è normalmente contemporanea alle richieste delle utenze.

Si rende quindi sempre più necessario l'utilizzo di sistemi di accumulo di energia (BESS), che permettono di disaccoppiare, in termini temporali, la disponibilità delle fonti dalla richiesta delle utenze.

B. CAMPI DI UTILIZZO

B.1. 905. Cosa sono i BESS?

I BESS sono apparecchiature elettroniche di potenza dotate di un sistema di accumulo di energia (batterie con elevata capacità di immagazzinamento) in grado di disaccoppiare, in termini temporali, la disponibilità delle fonti dalla richiesta delle utenze.

B.2. 906. Dove sono utilizzati i BESS?

I BESS, componente fondamentale nelle reti intelligenti, sono caratterizzati da una vastissima gamma di applicazioni, grazie a un EMS (Energy Management System) sviluppato all'interno di FREQCON, che possono essere sintetizzate in 3 grandi famiglie:

SERVIZI DI RETE

Primary and secondary control reserve
Synthetic inertia
Black start capability
Island Grid Operation
Reactive power compensation

RIDUZIONE COSTI

Peak Shaving
Peak Shifting
Arbitrage
Hybrid application

PROTEZIONE CARICO

Voltage Dip mitigation with U-UPS
Active Harmonic filter

C. COMPOSIZIONE

C.1. 907. Come sono fatti i BESS FREQCON?

INVERTER BIDIREZIONALE DC/AC ($\eta \geq 98\%$)

CONVERTITORE DC/DC ($\eta \geq 99\%$)

BATTERIE AL LITIO

SISTEMI AUSILIARI:

- BMS Battery Management System
- EMS Energy Management System
- Impianto aria condizionata
- Impianto antincendio
- Trasmissione dati
- Controllo remoto

C.2. 908. A cosa serve il BMS nei BESS?

Il compito dei sistemi di gestione della batteria è quello di garantire l'uso ottimale dell'energia residua presente in una batteria. Per evitare di danneggiare le batterie, i BMS impediscono le scariche profonde e le sovratensioni, che si verificano in caso di una carica estremamente rapida e di una corrente di scarica molto elevata e forniscono anche una funzione di bilanciamento delle singole celle durante le fasi di carica e di scarica.

C.3. 909. A cosa serve l'EMS nei BESS FREQCON?

EMS è un sistema di controllo hardware completo del software che gestisce la potenza disponibile in un BESS e decide quando, perché e in quale quantità accumulare o rilasciare energia, al fine di ottimizzare le sue prestazioni generali in base a quanto espressamente richiesto dal cliente.

Il sistema di controllo EMS, sviluppato internamente da FREQCON, è particolarmente flessibile e in grado di gestire un'ampia gamma di applicazioni in BT e MT ed è stato progettato per funzionare in due modalità:

- **Slave Mode:** il sistema riceve comandi dal software del cliente e si limita ad eseguirli.
- **Master Mode:** il sistema incorpora le modalità operative prescritte dal cliente e le esegue.

C.4. 910. I BESS necessitano di un impianto di aria condizionata?

Sì, per mantenere la temperatura ai livelli di progetto. Elevate temperature accelerano, infatti, l'invecchiamento delle batterie.

C.5. 911. I BESS necessitano di un sistema antincendio?

Nei BESS con batterie agli ioni di litio, per ridurre drasticamente il livello di rischio, è consigliato installare un **impianto di protezione antincendio** comprensivo di sistema di prevenzione, rilevamento e spegnimento automatico, in grado di rilevare prima possibile un malfunzionamento e di sopprimerlo prima che diventi un pericolo (fuga termica, processo irreversibile e distruttivo).

Il livello di rischio incendio è comunque limitato negli impianti stazionari se progettati, costruiti e gestiti a regola d'arte. Nei BESS FREQCON in particolare è ridotto a quello derivante da eventi esterni (innalzamento eccessivo della temperatura, corto circuiti, ecc.) grazie alle loro specifiche caratteristiche costruttive:

- Utilizzano principalmente celle al litio ferro fosfato (LFP).
- Sono equipaggiati con BMS con modalità di intervento rapide ed efficaci.
- I rack batterie sono installati all'interno di armadi e sono equipaggiati con un efficace sistema di prevenzione e rilevamento, che soddisfa i requisiti di contenimento della propagazione termica della IEC 62619, della EN 54 per i sistemi di rivelazione e allarme antincendio e le raccomandazioni della VdS 3102.

D. SISTEMI DI IMMAGAZZINAMENTO DELL'ENERGIA

D.1. 912. Che differenza c'è tra un sistema a batterie al litio e i supercondensatori?

Supercondensatori hanno una modesta densità di energia e una notevole densità di potenza. Una batteria di supercondensatori da 1.000 kW si scarica in 1s.

Batterie al litio hanno una elevata densità di energia e una modesta densità di potenza.

Soluzioni ibride: vengono utilizzate solo in caso di specifiche esigenze del progetto.

D.2. 913. Le batterie al litio sono ricaricabili?

Sì, sono batterie secondarie, ossia ricaricabili (accumulatori).

D.3. 914. Nella famiglia di batterie al litio i tipi di batterie sono tutti uguali?

No, la famiglia di batterie agli ioni di litio (conosciute anche come batterie al litio, Li-Ion) di tipo ricaricabile, comunemente utilizzate per l'elettronica portatile, per i veicoli elettrici, in applicazioni industriali, militari e aerospaziali. Sono composte oltre al litio da diversi elementi chimici quali: Nichel, Manganese, Cobalto ossido di Nichel, Cobalto, Alluminino, Ferro, Fosfato ecc.

Attualmente le più utilizzate per impieghi industriali stazionari di accumulo sono:

- Litio NMC - Litio - Nichel - Manganese - Cobalto (LiNiMnCoO₂)
- Litio NCA - Litio - ossido di Nichel - Cobalto - Alluminino (LiNiCoAlO₂)
- Litio LFP Litio- Ferro - Fosfato (LiFePO₄)

Bisogna tenere presente che la scelta dei materiali con cui sono realizzate le celle, oltre a determinarne le caratteristiche prestazionali, ne condizionano anche il livello di sicurezza.

Le batterie LFP sono quelle che offrono il più alto livello di sicurezza, grazie alla struttura dei materiali e alla minore resistenza interna, che le rendono più refrattarie ai fenomeni di surriscaldamento che possono sfociare nella fuga termica (*thermal runaway*).

D.4. 915. Quali sono i principali parametri che caratterizzano le batterie al litio?

I parametri principali delle varie tipologie di batterie al litio sono:

- **Energia specifica:** la capacità della batteria (Wh/kg).
- **Potenza specifica:** indica la quantità di potenza erogabile in funzione del suo peso.
- **Prestazioni:** indicano il funzionamento della batteria in un'ampia gamma di temperature.
- **Durata della vita.**
- **Sicurezza.**
- **Costo.**

D.5. 916. Le batterie al litio sono sensibili alla temperatura?

Sì, la maggior parte delle batterie sono sensibili al caldo e al freddo. Il calore riduce la durata e il freddo riduce temporaneamente le prestazioni.

D.6. 917. Cosa vuol dire classificazione C delle batterie?

La classificazione C è una valutazione della velocità con cui l'energia può essere scaricata/caricata da una batteria. Il valore di C è legato al tempo di scarica/carica dalle seguenti formule:

- $T = 1/C$ (C in ore)
- $T = 60/C$ (C in min)

Batterie al litio: range di C da 0,25 a 20

Al crescere di C aumenta la corrente di carica/scarica e quindi le perdite (calore)

A titolo di esempio una batteria completamente carica da 10Ah fornisce:

- 10 A per 1 h con C rating = 1
- 5 A per 2 h con C rating = 0,5
- 20 A per 30 min con C rating = 2

D.7. 918. Che batterie vengono installate come standard nei BESS FREQCON?

Batterie di elevata qualità LiFePO₄ (optional LTO), che sono considerate le più sicure e performanti per impieghi stazionari.
Capacità garantita delle batterie: 10 anni.

Disponibili in tre versioni di C rating:

- 0,25-1C (1-4 ore)
- 1C-3C (20-60 min)
- 3C-20C (3-20 min)

D.8. 919. Ci sono altre tipologie di batterie fornite da FREQCON?

Sì, i BEES EV sono una soluzione ecologica e sostenibile che permette il riutilizzo delle batterie di seconda vita, come quelle automobilistiche (Mercedes, AUDI, ecc.) che, quando non sono più idonee per l'impiego nei veicoli elettrici, sono però ancora utilizzabili per l'accumulo di energia stazionaria.

FREQCON and Mercedes-Benz Energy hanno firmato un “**strategic partnership**” per l'utilizzo di batterie di seconda vita.

D.9. 920. Possono essere utilizzate batterie fornite dal cliente?

Sì, FREQCON è pronta a esaminare la possibilità di utilizzare le batterie fornite dal cliente, in quanto i BESS FREQCON sono stati progettati anche per questo tipo di impiego (BESS CUSTOM).

D.10. 921. Nei BESS FREQCON possono essere installate contemporaneamente tipologie diverse di batterie anche fornite dal cliente?

Sì.

D.11. 922. Cosa si intende per fuga termica?

La **fuga termica** (thermal runaway) è un processo in cui un incremento di temperatura crea delle condizioni che determinano un ulteriore conseguente aumento di temperatura. Si tratta quindi di un processo inarrestabile in quanto la temperatura aumenta entro pochi millisecondi, portando spesso a un risultato distruttivo.

D.12. 923. Quali possono essere le possibili cause della fuga termica nelle batterie a ioni di litio?

La fuga termica viene normalmente provocata da danneggiamenti:

- Elettrici (es. corto circuito interno o esterno, sovraccarico oltre la tensione massima, correnti eccessive quando si carica o scarica la batteria).
- Termici (innalzamento eccessivo della temperatura a causa di un incendio esterno).
- Malfunzionamento del BMS.
- Meccanici (foratura, deformazione). Assai rari negli impieghi stazionari con un assemblaggio realizzato a regola d'arte.

D.13. 924. Le batterie al litio per impieghi stazionari sono sicure?

Sì può ragionevolmente rispondere di sì, a condizioni che vengano rispettati i 4 fattori chiave di sicurezza:

- Scelta della giusta chimica delle batterie al litio.
- Corretta metodologia di assemblaggio delle batterie.
- Presenza di un efficiente BMS e di un sistema antincendio.
- Utilizzo corretto.

E. INSTALLAZIONE

E.1. 925. Come vengono forniti i BESS FREQCON?

FREQCON offre soluzioni customizzate fornite chiavi in mano da 175kW fino a 100MW. In container ISO o in armadi da interno.

E.2. 926. Qual è la migliore tipologia di installazione tra quella in container e in armadi da interno?

I vantaggi della soluzione in container di ricevere i BESS FREQCON collaudati in fabbrica, completi di tutti sistemi ausiliari. Si riducono quindi i costi e i tempi di installazione.

E.3. 927. Quali container vengono utilizzati da FREQCON per i BESS?

ISO da 20-30-40ft prodotti specificatamente per l'utilizzo nei BESS. FREQCON non utilizza container “marini” adattati.