

22_09_PV_CAN_AU_43_RE_00	GENNAIO 2023	RELAZIONE TECNICA STORAGE	Massimiliano Pacifico	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

**OGGETTO:**

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" della potenza di 28.618,94 kWp con storage della potenza di 25.410 kW da realizzarsi nel Comune di Erchie (BR).

**COMMITTENTE:**

**PEONIA SOL s.r.l.**  
Via Mercato, 3  
20121 Milano (MI)

**TITOLO:**

**I05CQ85\_DocumentazioneSpecialistica\_17\_01**  
**Relazione tecnica storage**

**PROJETTO engineering s.r.l.**

società d'ingegneria

direttore tecnico

Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO

Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria  
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)  
Tel. 099 9574694 Fax 099 2222834 cell. 349.1735914

studio@projetto.eu

web site: [www.projetto.eu](http://www.projetto.eu)

P.IVA: 02658050733



SOSTITUISCE:

SOSTITUITO DA:

CARTA: A4

NOME FILE:

22\_09\_PV\_CAN\_AU\_43\_RE\_00

SCALA:

/

ELAB.

RE.43

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
1.1	NORME DI RIFERIMENTO .....	2
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SISTEMA .....</b>	<b>3</b>
2.1	GENERALITA' .....	3
2.2	UBICAZIONE ED ACCESSI .....	3
2.3	SISTEMA DI ACCUMULO .....	4
2.4	IMPIANTO DI TERRA .....	5
2.5	OPERE CIVILI .....	5
<b>3</b>	<b>SCHEMA DI CONNESSIONE ALLA RETE .....</b>	<b>6</b>
3.1	SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO .....	7
<b>4</b>	<b>MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO .....</b>	<b>8</b>

## 1 PREMESSA

Oggetto del presente documento è la descrizione delle opere necessarie alla realizzazione di un impianto per l'accumulo elettrochimico dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico Masseria Argentoni di proprietà di Peonia Sol s.r.l., da realizzare nel Comune di Erchie (BR).

Nel seguito sarà fornita una descrizione delle caratteristiche principali dei componenti del sistema di accumulo.

2

### 1.1 NORME DI RIFERIMENTO

- CEI EN 61000-6-2 Compatibilità elettromagnetica (EMC);
- CEI EN 61000-6-4 Compatibilità elettromagnetica (EMC);
- CEI EN 50178 Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza;
- CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Regole generali;
- IEC 62109-1-2 Sicurezza dei convertitori di potenza per sistemi fotovoltaici;
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica, All. A70 TERNA.

## 2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA

### 2.1 GENERALITA'

Il sistema di accumulo elettrochimico Battery Energy Storage System ("BESS") sarà installato in parallelo all'impianto fotovoltaico in progetto.

Il BESS avrà una capacità in potenza e in energia tali da fornire servizi di rete, quali regolazione di frequenza e di tensione, e servizi all'impianto da fonte rinnovabile al fine di compensare la variabilità della potenza proveniente da fonte solare, in modo da supportare la stabilità e la regolazione della rete.

Il sistema di accumulo elettrochimico è costituito essenzialmente dai seguenti componenti:

- Assemblati Batterie;
- PCS (apparecchiature di conversione dell'energia elettrica da c.c. in c.a.);
- Cabine di trasformazione;
- Apparecchiature di manovra e protezione;
- Servizi ausiliari;
- Sistema di controllo.

Le apparecchiature principali saranno alloggiare in container metallici, per il sistema proposto, si prevede la installazione di:

- N. 37 container di energia (Battery Container) della potenza di 1,375 MW / 2,75 MWh per una potenza complessiva di 50,875 MW / 101,75 MWh di accumulo elettrochimico;
- N. 7 container contenenti il sistema di conversione, ciascun inverter ha una potenza di 4,39 MW per un totale di 30,73 MW (ac);
- N. 4 container contenenti i quadri elettrici di media tensione e un numero complessivo di 7 trasformatori della potenza di 3,63 MVA ciascuno, per un totale di 25,41 MVA.

I containers saranno attrezzati con sistemi di condizionamento opportunamente dimensionati in modo da garantire le migliori condizioni ambientali per il corretto funzionamento degli equipaggiamenti.

### 2.2 UBICAZIONE ED ACCESSI

Il sistema di accumulo elettrochimico sarà installato all'interno dell'area ubicata a sud dell'impianto fotovoltaico, in prossimità della connessione alla stazione di utenza, e sarà raggiungibile attraverso una viabilità di accesso adeguata per il trasporto delle apparecchiature in progetto.

## 2.3 SISTEMA DI ACCUMULO

L'elemento principale del sistema è l'accumulatore elettrochimico ricaricabile. Nel caso specifico saranno utilizzati accumulatori a ioni di litio-ferro-posfato (LFP) che permettono di ottenere elevate potenze specifiche in rapporto alla capacità nominale.

Le batterie sono alloggiare all'interno di container e sono raggruppate in 8 rack con 6 gruppi di batterie, ciascuno formato da 414 celle in serie secondo la configurazione 8x1Px414S, attraverso un Power Center si ottiene la connessione dei rack di batterie con la cabina di conversione.

Le batterie sono di tipo ermetico e sono in grado di resistere, ad involucro integro, a sollecitazioni termiche elevate ed alla fiamma diretta. Esse non costituiscono aggravio al carico di incendio.

Nella figura seguente è riportato lo schema unifilare semplificato di un battery container:

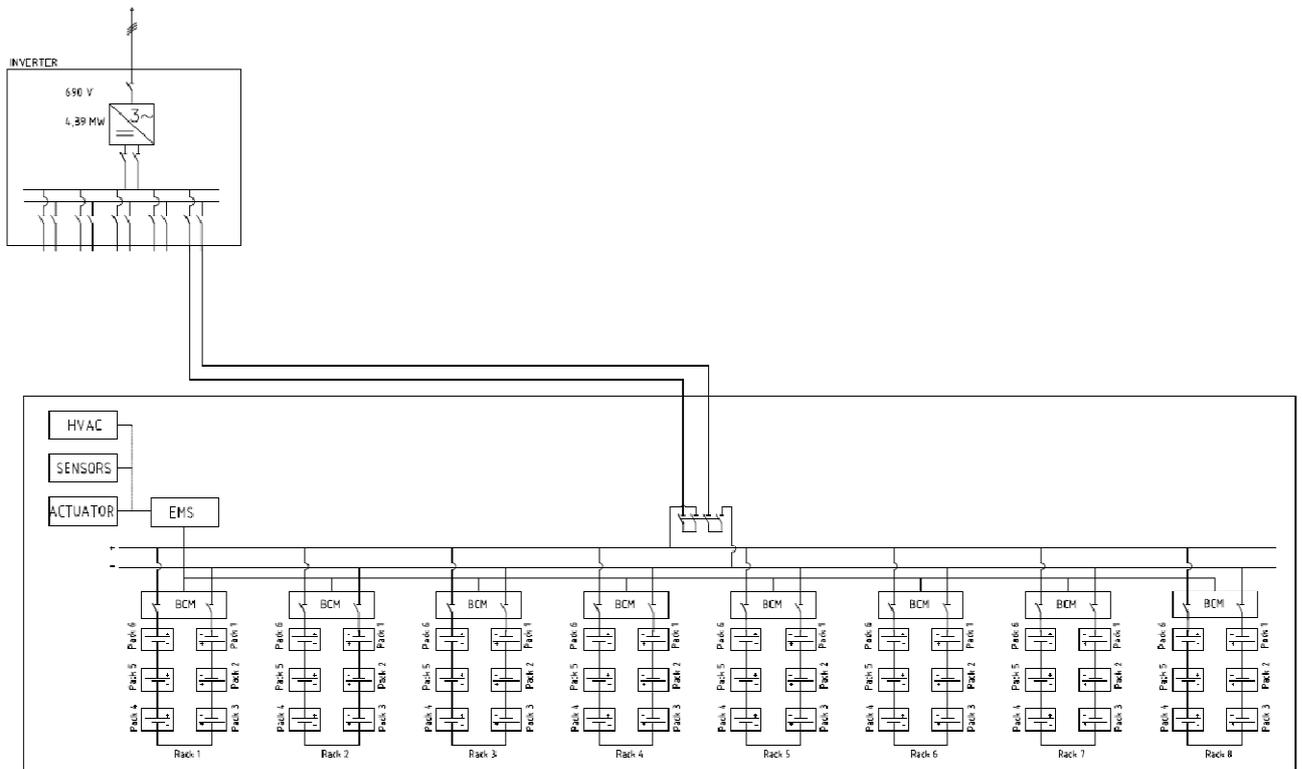


Figura 1 | Schema unifilare semplificato di una cabina di batterie

## 2.4 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra delle cabine di conversione e trasformazione, dimensionato opportunamente per disperdere la massima corrente di guasto prevista, sarà formato da un impianto di dispersione, il quale avrà una geometria tale da garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo, che 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.

5

## 2.5 OPERE CIVILI

Le opere civili di rilievo che sono necessarie alla installazione del sistema sono piuttosto contenute, pertanto esse riguardano essenzialmente gli scavi per la realizzazione dei cavidotti e dei cunicoli per la connessione dell'impianto di accumulo elettrochimico.

La sistemazione della viabilità interna e dei piazzali sarà realizzata in modo da ripristinare lo stato attuale. La dimensione delle strade è stata scelta per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare il montaggio e la manutenzione dell'impianto.

I cavi elettrici BT dell'impianto e i cavi di collegamento MT delle cabine di trasformazione alla cabina utente saranno sistemati in appositi cunicoli e cavidotti interrati.

### 3 SCHEMA DI CONNESSIONE ALLA RETE

La Norma CEI 0-16, con la variante V1 2013-12, ha definito i possibili schemi di connessione di un impianto di accumulo inserito in impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Con riferimento ad un impianto di produzione, in particolare, il sistema di accumulo può essere connesso:

- nella parte di impianto in corrente continua (Figura 26 della citata Norma)
- nella parte di impianto in corrente alternata a valle del contatore di produzione dell'impianto di generazione (Figura 27 della citata Norma)
- nella parte di impianto in corrente alternata a monte del contatore di produzione dell'impianto di generazione (Figura 28 della citata Norma)

Data la specificità del sistema di accumulo considerato, che prevede una interfaccia in corrente alternata, lo schema di inserzione è quello di figura 28, che si riporta per comodità:

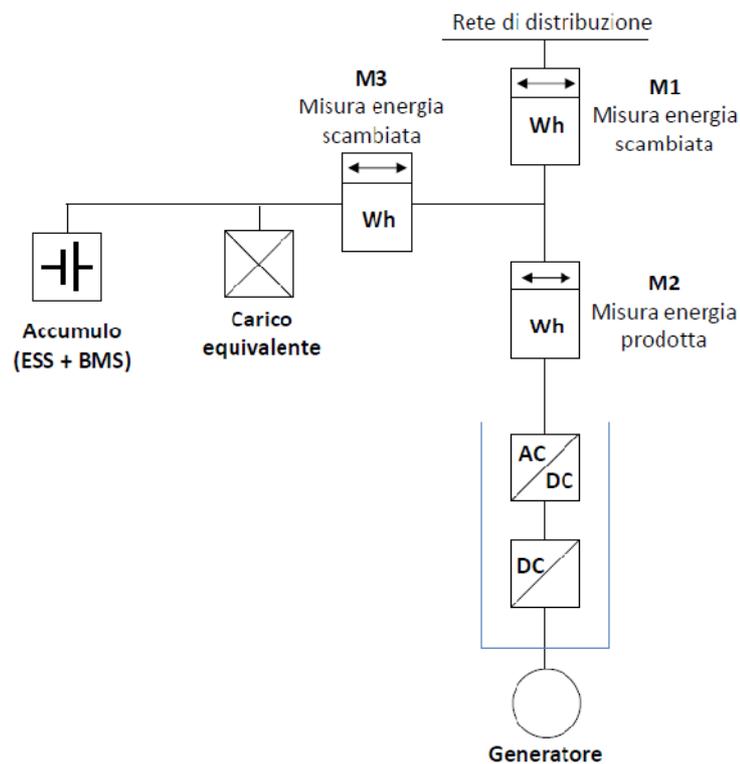


Figura 2 | Schema elettrico semplificato del sistema di misura ed inserzione dell'accumulo (da Norma CEI 0-16, V1, fig. 28)

Si ritiene opportuno precisare che, nelle more di variazioni del contesto regolatorio del dispacciamento sulle reti MT e BT, la norma stabilisce che è necessario prevedere che l'impianto stesso sia in grado, se richiesto, di gestire il monitoraggio da remoto dei flussi energetici e/o il telecontrollo del sistema di accumulo a seguito di segnali inviati dal Distributore secondo le modalità di cui all'Allegato T (eventualmente per il tramite del controllore centrale di impianto).

Nella tavola I05CQ85\_DocumentazioneSpecialistica\_10\_02 è rappresentato lo schema unifilare delle connessioni in media tensione che realizza lo schema della figura 28 della Norma CEI 0-16, V1.

### 3.1 SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO

Il sistema di accumulo elettrochimico può essere controllato da un sistema centralizzato di controllo locale e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote.

Il Sistema di Controllo Integrato locale è formato da una rete di controllori digitali per il controllo dei container batterie e di unità di controllo remoto di segnali I/O, per la gestione delle batterie stesse. Vi è poi una unità centrale di controllo che svolge la funzione di collettore di informazioni verso lo SCADA di livello superiore e il sistema di controllo della cabina primaria.

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 del sistema di accumulo.

## 4 MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

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 da impianti da fonti rinnovabili.

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 o sfruttata non correttamente dal punto di vista del sistema elettrico.

In generale i servizi che un sistema di accumulo di energia è in grado di fornire si dividono in "Servizi di Potenza" e in "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 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).

Il sistema di accumulo elettrochimico sarà gestito in modo da impedire che il valore di potenza immesso in rete superi il valore nominale e che venga caricato dalla rete pubblica.