

COMUNI DI PACECO E TRAPANI

Provincia di Trapani

**ISTANZA di Valutazione di Impatto Ambientale Nazionale,
ai sensi del D.L. 92/2021 e del D.lgs 152/2006 e s.m.i.**

Committenza

TRAPANI PV S.r.l.

**Realizzazione di Impianto Fotovoltaico a terra, Connesso alla RTN
di Trapani pari a 65,54 MWp**

Progettazione



Ing. Piero Farenti

Codice documento

Titolo documento

DEF.REL.12

RELAZIONE DESCRITTIVA SISTEMA DI ACCUMULO

Revisione Elaborato

N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Aprile 2023	Prima emissione	Ing. Andrea Farenti	Ing. Piero Farenti

	<p align="center">Trapani PV Srl <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i></p>	
	<p align="center">Relazione Tecnica Sistema di Accumulo</p>	<p align="center">Documento DEF.REL.12</p>

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA
 NOMINALE DI 65,54 MWP CONNESSO ALLA RTN**

RELAZIONE TECNICA SISTEMA DI ACCUMULO

	Trapani PV Srl <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
	Relazione Tecnica Sistema di Accumulo	Documento DEF.REL.12

SOMMARIO

SOMMARIO	1
PREMESSA	2
DESCRIZIONE TECNICA E FUNZIONALITÀ DELL'IMPIANTO BESS	2
PRINCIPALI COMPONENTI DELL'IMPIANTO BESS.....	3

	Trapani PV Srl <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
	Relazione Tecnica Sistema di Accumulo	Documento DEF.REL.12

PREMESSA

Il crescente aumento di impianti di generazione elettrica da Fonti Rinnovabili Non Programmabili (FRNP), in particolar modo nelle regioni del Meridione e nelle due Isole Maggiori del nostro Paese, ha determinato in questi anni un impatto sempre più tangibile sui processi del Dispacciamento dell'energia elettrica e, in generale, sull'esercizio in sicurezza del Sistema Elettrico Nazionale (SEN).

Al fine di favorire il massimo sfruttamento della generazione da fonti rinnovabili e garantire, al contempo, un incremento dei margini di sicurezza di gestione del Sistema Elettrico, si individua nell'accumulo dell'energia una delle possibili soluzioni al problema, pianificando l'installazione di nuove tecnologie di accumulo Battery Energy Storage System (BESS) connesse alla Rete di Trasmissione Elettrica Nazionale (RTN).

DESCRIZIONE TECNICA E FUNZIONALITÀ DELL'IMPIANTO BESS

Il sistema BESS (Battery Energy Storage System) in oggetto, è costituito da dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionali ad assorbire e rilasciare energia elettrica ed alla conversione bidirezionale della stessa al livello di tensione della rete. Tale sistema è previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con obbligo di connessione di terzi.

L'impianto BESS sarà del tipo elettrochimico agli ioni di litio, con potenza nominale di scarica pari a 20,295 MVA, prodotta da n° 32 unità di accumulo BESS (Battery Energy Storage System) di taglia pari a 2,752 MW/h e tensione nominale 36 kV. Ciascuna unità sarà interconnessa in modalità entra-esci a partire da una cella 36 kV presente in cabina parallelo e smistamento.

L'energia accumulata sarà pari a 88,064 MW/h impiegando 4 moduli da 22,016 MW/h.

	Trapani PV Srl <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
	Relazione Tecnica Sistema di Accumulo	Documento DEF.REL.12

PRINCIPALI COMPONENTI DELL'IMPIANTO BESS

La tecnologia di accumulatori elettrochimici (batterie) è composta da celle agli ioni di litio. Di seguito è riportata la lista dei componenti principali del sistema BESS:

- Celle agli ioni di litio assemblati in moduli e armadi (Assemblato Batterie)
- Sistema bidirezionale di conversione DC/AC (che insieme al trasformatore elevatore va a costituire la PCS)
- Trasformatori di potenza
- Quadro Elettrico di sezionamento 36 kV
- Sistema di gestione e controllo locale di assemblato batterie (BMS)
- Sistema locale di gestione e controllo integrato di impianto (SCI) - assicura il corretto funzionamento di ogni unità azionata da PCS
- Sistema Centrale di Supervisione (SCCI)
- Servizi Ausiliari
- Sistemi di protezione elettriche
- Cavi di potenza e di segnale
- Container equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi

	Trapani PV Srl <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
	Relazione Tecnica Sistema di Accumulo	Documento DEF.REL.12

Il sistema BESS è in grado di fornire diversi servizi di regolazione di frequenza e bilanciamento alla rete elettrica nazionale. Eventualmente potrà effettuare altri servizi ancillari di rete, solo su richiesta del TSO (Transmission System Operator) nel punto di connessione.

La modularità del sistema di accumulo in termini energetici varia in base al fornitore del sistema scelto, ma in linea generale prevede l'incremento (o decremento) della quota di armadi rack batteria e container installati di dimensioni indicative 9,34 x 2,6 x 1,73 m; la modularità del sistema in termini di potenza immettibile in rete prevede l'incremento (o decremento) delle unità di conversione e trasformazione PCS.

La configurazione del sistema BESS, in termini di numero di PCS e di numero di moduli batteria e containers dipenderà dal fornitore dello stesso e sua densità di potenza, oltre che dalla capacità di accumulo prevista. Tipicamente gli impianti BESS sono dimensionati in termini di ore di autonomia rispetto alla potenza nominale dello stesso, indicativamente da 1 a 8 h, secondo l'esigenza.

La tecnologia di installazione nell'impianto integrato prevede unità aventi una potenza unitaria di circa 2,75 MW.

Le singole unità combinate tra loro attraverso una distribuzione interna di impianto a 36 kV costituiranno l'intero sistema di accumulo. Ogni unità sarà costituita dai principali componenti quali trasformatori elevatori e inverter (che costituiscono l'unità di trasformazione e conversione PCS), a cui sono abbinati un certo numero di moduli batteria dimensionati rispetto al valore di autonomia di progetto (attraverso opportuni collegamenti serie e parallelo dei singoli moduli). Nello specifico sono state scelte le seguenti tipologie di Power Station:

1. n.3 moduli Sungrow SC5000HV-MV
2. n.1 modulo Sungrow SC3450UD-MV

Di seguito si riportano le principali caratteristiche dei componenti del sistema di potenza e del sistema storage.

Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com	
---	--

	<p align="center">Trapani PV Srl Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</p>	
	<p align="center">Relazione Tecnica Sistema di Accumulo</p>	<p align="right">Documento DEF.REL.12</p>

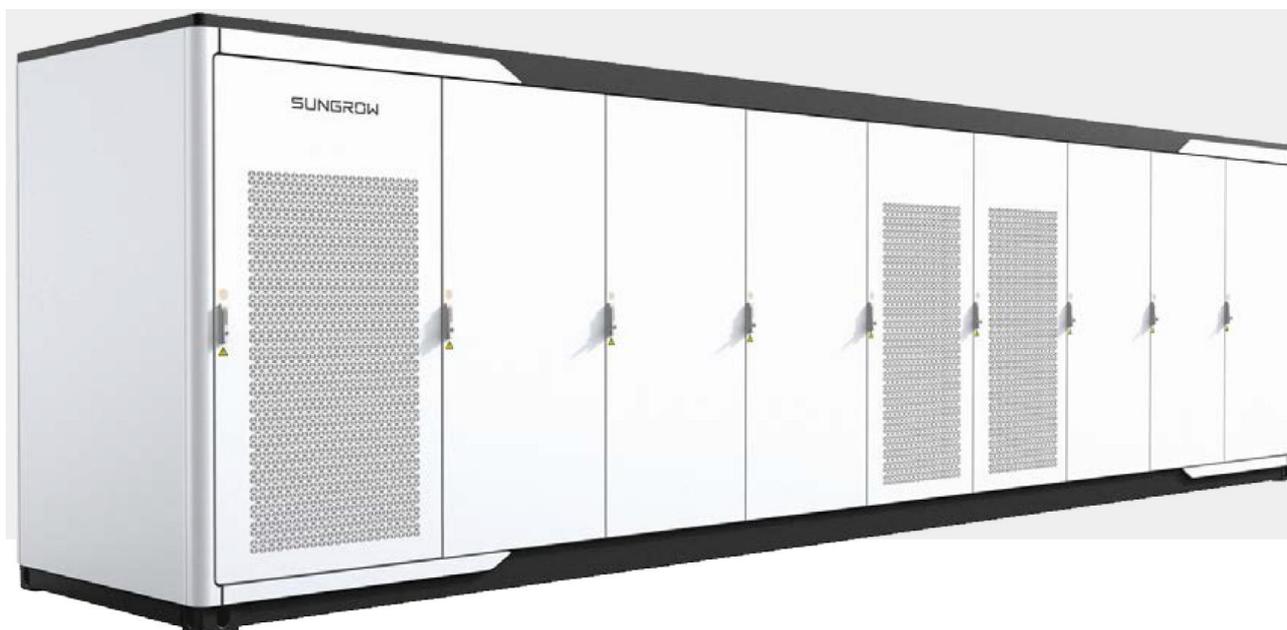


Figura 1 - Battery Storage System

	Trapani PV Srl <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
Relazione Tecnica Sistema di Accumulo		Documento DEF.REL.12

Technical Data	SCS 3800 UP	SCS 3950 UP
Battery side (DC)		
Operating DC voltage range V_{DC}	962 V to 1500 V	1003 V to 1500 V
Max. DC current $I_{DC, max}$	4750 A	4750 A
Max. interruption current capability ¹²⁾	6400 A	6400 A
Number of DC cables per polarity	Busbar with 26 connections per terminal	
Grid side (AC)		
Nominal AC apparent power at 1200 Vdc and $\cos \varphi = 0.9$ (at 25°C / at 40°C / at 50°C)	3800 kVA / 3440 kVA / 3170 kVA	3960 kVA / 3600 kVA / 3310 kVA
Nominal AC apparent power at 1500 Vdc and $\cos \varphi = 0.9$ (at 25°C / at 40°C / at 50°C)	3410 kVA / 3080 kVA / 2830 kVA	3560 kVA / 3220 kVA / 2960 kVA
Max. AC current $I_{AC, max}$	3320 A	3320 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ¹⁾	660 V / 528 V to 759 V	690 V / 552 V to 759 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ⁸⁾ ¹⁰⁾	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Insulation monitoring	●	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 4000 kg / < 8818.5 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾)	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal (8.4 kVA transformer) / external auxiliary power supply	● / ○	
Operating temperature range ⁸⁾	-25°C to 60°C / -13°F to 140°F	
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40°C to 60°C / -40°F to 140°F	
Temperature range (storage)	-40°C to 70°C / -40°F to 158°F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m ¹¹⁾	● / ○	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
Grid forming / black start ready	○ / ○	
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, Arrêté du 23/04/08	
EMC standards	IEC 55011	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional – not available * preliminary		
Type designation	SCS 3800 UP	SCS 3950 UP

- 1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion
- 2) Efficiency measured without internal power supply
- 3) Efficiency measured with internal power supply
- 4) Self-consumption at rated operation
- 5) Self-consumption at < 75% P_n at 25°C
- 6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25°C
- 7) Sound pressure level at a distance of 10 m

- 8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.
- 9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA
- 10) Depending on the DC voltage / Wider PowerFactor range on request
- 11) Earlier temperature-dependent de-rating and reduction of DC open-circuit voltage
- 12) Battery short circuit disconnection has to be done on the battery side

Figura 2 – Caratteristiche Tecniche Battery Storage System

Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com	
---	--



Figura 3 – Power Station Sungrow SC5000HV

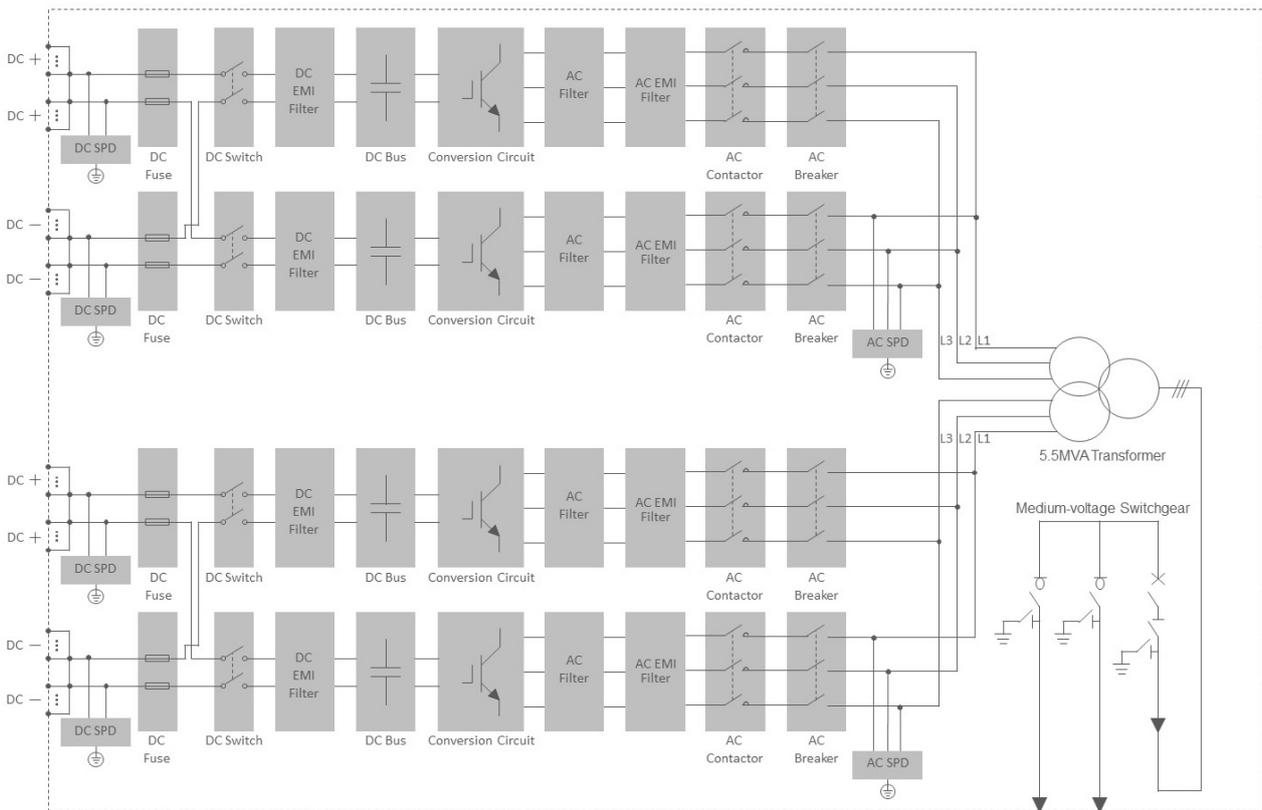


Figura 4 – Schema Elettrico di Collegamento

	Trapani PV Srl <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
Relazione Tecnica Sistema di Accumulo		Documento DEF.REL.12

SC5000HV-MV

System Type	SC5000HV-MV
DC side	
Max. DC voltage	1500 V
Min. DC voltage	800V
DC voltage range for nominal power	800 – 1500 V
Max. DC current	7016 A
Max. DC power	5612kW
No. of DC inputs	2 or 4 optional
AC side (Grid)	
AC output power	5500 kVA @ 45 °C / 5000 kVA @ 50 °C
Max.inverter output current	5772 A
AC voltage range	10 – 35 kV
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % I _n
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 1 leading – 1 lagging
Adjustable Reactive power	-100% – 100%
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3
AC side (Off-Grid)	
Inverter port nominal AC voltage	550 V
Inverter port AC voltage range	484 – 625V
AC voltage Distortion	< 3 % (Linear load)
DC voltage component	< 0.5 % U _n (Linear balance load)
Unbalance load Capacity	100%
Nominal Voltage frequency / Voltage frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Efficiency	
Inverter Max. efficiency / Inverter European efficiency	98.8 % / 98.5 %
Transformer	
Transformer rated power	5000 kVA
Transformer max. power	5500 kVA
LV/MV voltage	0.55 kV / 10 – 35 kV
Transformer vector	Dy11
Transformer cooling type	ONAN(Oil Natural Air Natural)
Oil type	Mineral oil(PCB free) or degradable oil on request
Protection	
DC input protection	Load break switch + fuse
inverter output protection	Circuit breaker
AC output protection	Circuit breaker
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes
Insulation monitoring	Yes
Overheat protection	Yes
General Data	
Dimensions (W*H*D)	12192*2896*2438 mm
Weight	34.5 T
Degree of protection	IP54
Auxiliary power supply	220 Vac, 1.5 kVA / Optional: 480 Vac,30 kVA
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C (> 50 °C derating)
Allowable relative humidity range	0 – 95 % (non-condensing)
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling
Max. operating altitude	1000 m(standard) > 1000 m (optional)
Display	Touch screen
Communication	Standard: RS485, CAN, Ethernet; Optional: optical fiber
Compliance	CE, IEC 62477, IEC 61000
Grid support	L/HVRT, L/HFRT, active & reactive power control and power ramp rate control

Figura 5 – Caratteristiche Tecniche SC5000HV-MV

Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com	
---	--

	<p style="text-align: center;">Trapani PV Srl Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</p>	
<p>Relazione Tecnica Sistema di Accumulo</p>		<p>Documento DEF.REL.12</p>



Figura 6 – Power Station Sungrow SC3450UD-MV

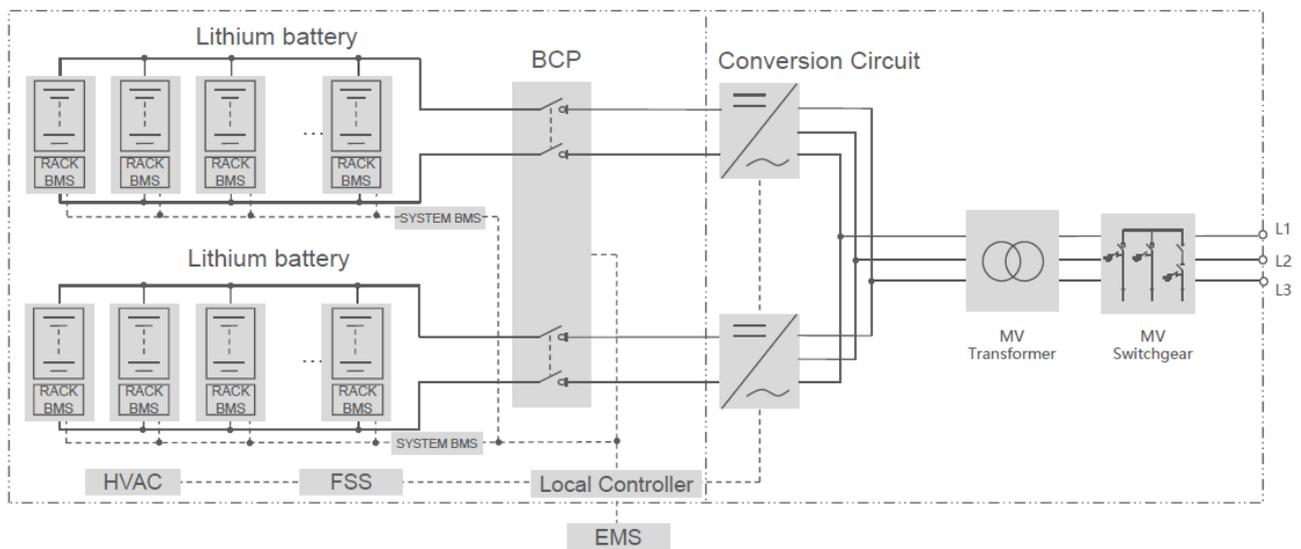


Figura 7 – Schema Elettrico di Collegamento

<p>Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com</p>	
--	--

	Trapani PV Srl <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
Relazione Tecnica Sistema di Accumulo		Documento DEF.REL.12

System Type	ST3440KWH(L)-3150UD-MV	ST3727KWH(L)-3450UD-MV
Battery Data		
Cell type	LFP 280Ah	
Configuration of system	384S10P	416S10P
Battery capacity (BOL)	3,440 kWh	3,727 kWh
Battery voltage range	1,036.8 – 1,401.6 V	1123.2 – 1,497.6 V
BMS communication interfaces	RS485, Ethernet	
BMS communication protocols	Modbus RTU, Modbus TCP	
AC Data		
Nominal AC power	3,150 kVA	3,450 kVA
Max. THD of current	< 3 % (at nominal power)	
DC component	< 0.5 % (at nominal power)	
Grid voltage range	10 – 35 kV	
Power factor	> 0.99 (at nominal power)	
Adjustable power factor	1.0 leading – 1.0 lagging	
Nominal grid frequency	50 / 60 Hz	
Grid frequency range	45 – 55 Hz / 55 – 65 Hz	
Isolation method	Transformer	
Transformer		
Transformer rated power	3,150 kVA	3,450 kVA
LV/MV voltage	0.63 kV / 10 – 35 kV	0.69 kV / 10 – 35 kV
Transformer vector	Dy11	
Transformer cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)	
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request	
General Data		
Dimensions of PCS unit (W * H * D)	6,058 * 2,896 * 2,438 mm / 238.5" * 114.0" * 96.0"	
Dimensions of battery unit (W * H * D)	12,192 * 2,896 * 2,438 mm / 480.0" * 114.0" * 96.0"	
Weight of PCS unit (with MV transformer)	16.0 T / 35274 lbs	
Weight of battery unit (with / without battery)	43.5T 95,901.1 lbs / 15.5 T 34,171.7 lbs	45.5T 100,310.3 lbs / 15.5 T 34,171.7 lbs
Degree of protection	IP54	
Operating temperature range	-30 to 50 °C / -22 to 122 °F (> 45 °C / 113 °F derating)	
Relative humidity	0 – 95 % (non-condensing)	
Max. working altitude	1,000 m (standard) > 1,000 m (optional)	
Cooling concept of battery chamber	Heating, Ventilation and Air Conditioning	
Cooling concept of PCS chamber	Temperature controlled forced air cooling	
Fire suppression system of battery unit	Novec1230 extinguishment system	
Communication interfaces	RS485, Ethernet	
Communication protocols	Modbus RTU, Modbus TCP, IEC 104	
Compliance	CE, IEC 62477-1, IEC 61000-6-2, IEC61000-6-4, IEC6261	

Figura 8 – Caratteristiche Tecniche SC3450UD-MV

	Trapani PV Srl <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
	Relazione Tecnica Sistema di Accumulo	Documento DEF.REL.12



Figura 9 – Inquadramento BESS su Ortofoto

Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com	
---	--