

# COMUNE DI FOGGIA

Provincia di Foggia

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

## APR ENERGY TWO S.r.l.

Via Porto Galeo, 3222  
04020 Santi Cosma e Damiano (LT)

**REALIZZAZIONE di Impianto Fotovoltaico a Terra, denominato**  
**"Foggia 1"** Connesso alla RTN di Potenza pari a 93,019 MWp

### Progettazione



Società di Ingegneria

**FARENTI S.r.l.**

Via Don Giuseppe Corda, snc

03030 Santopadre (FR)

Tel. 07761805460 Fax 07761800135

**Ing. Piero Farenti**



*Codice documento*



*Titolo documento*

**VIA.REL9**

**RELAZIONE TECNICA SISTEMA DI ACCUMULO**

### Revisione Elaborato



N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Dicembre 2022	Prima emissione	Ing. Andrea Farenti	Ing. Piero Farenti

	<p style="text-align: center;">APR ENERGY TWO SRL  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p><b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b></p>	<p>Documento  <b>VIA.REL9</b></p>

**Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp  
Connesso Alla RTN**

**RELAZIONE TECNICA SISTEMA DI ACCUMULO**

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p style="text-align: right;"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	---



	<p style="text-align: center;">APR ENERGY TWO SRL  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p><b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b></p>	<p style="text-align: center;">Documento  <b>VIA.REL9</b></p>

## SOMMARIO

---

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

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p style="text-align: right;"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">APR ENERGY TWO SRL  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b>	<p style="text-align: center;">Documento  <b>VIA.REL9</b></p>

## 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 ed, 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 45,6 MVA, prodotta da n° 12 unità di accumulo BESS (Battery Energy Storage System) di taglia pari a 3,8 MVA 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 52,8 MW/h impiegando 12 moduli da 4,4 MW/h.

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p style="text-align: right;"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">APR ENERGY TWO SRL  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b>	<p style="text-align: center;">Documento  <b>VIA.REL9</b></p>



## 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

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p style="text-align: right;"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">APR ENERGY TWO SRL  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p><b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b></p>	<p style="text-align: center;">Documento  <b>VIA.REL9</b></p>

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 12,9 x 2,438 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 3,8 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).



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

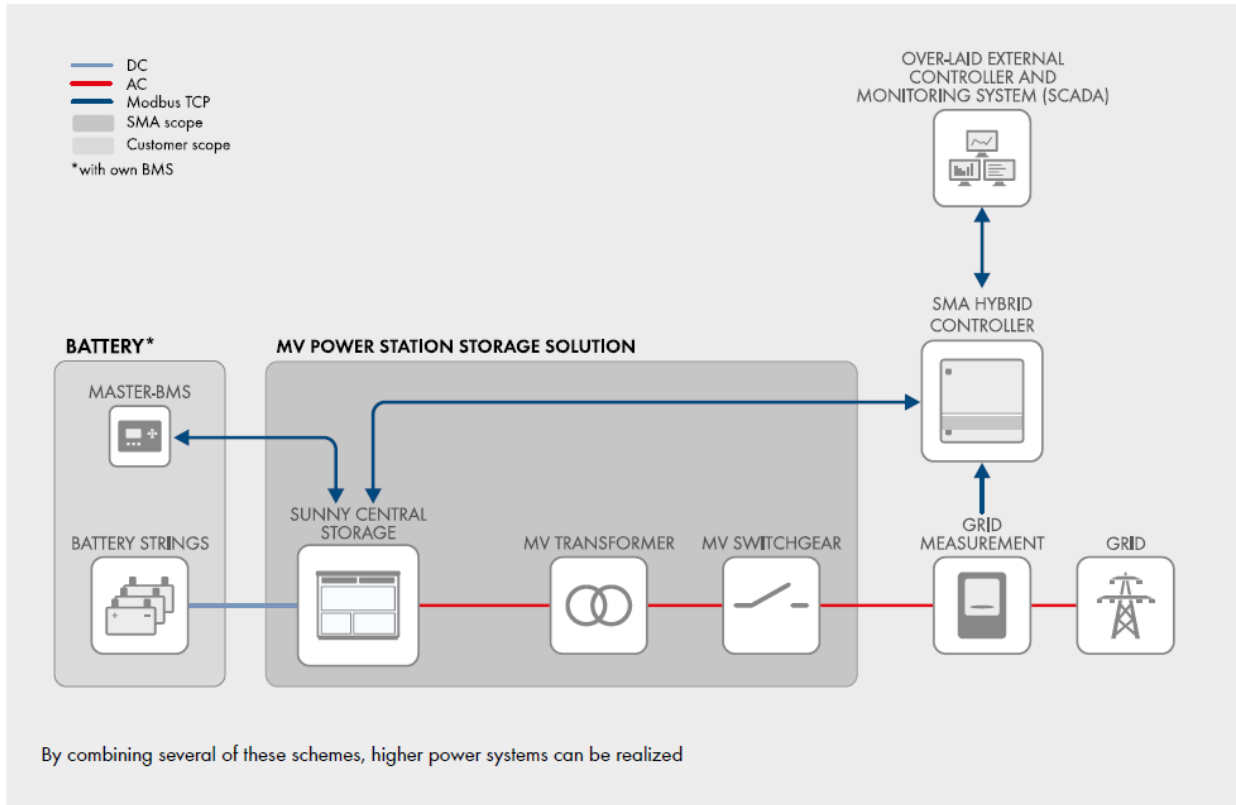
<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p style="text-align: right;"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	APR ENERGY TWO SRL Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
	<b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b>	Documento <b>VIA.REL9</b>



<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

	<p style="text-align: center;">APR ENERGY TWO SRL          Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN          Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</p>	
	<p><b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b></p>	<p>Documento  <b>VIA.REL9</b></p>



<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>          Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)          P.I. 03188150597</p>	<p style="text-align: right;"><b>FARENTI SRL</b>          Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)          P.I. 02604750600</p>
--	---



<b>APR</b> ENERGY TWO	APR ENERGY TWO SRL Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>Farenti</b>
<b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b>		Documento <b>VIA.REL9</b>


## Caratteristiche tecniche

Technical Data	SCS 3800 UP	SCS 3950 UP
<b>Battery side (DC)</b>		
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 <sup>12)</sup>	6400 A	6400 A
Number of DC cables per polarity	Busbar with 26 connections per terminal	
<b>Grid side (AC)</b>		
Nominal AC apparent power at 1200 Vdc and $\cos \phi = 0.9$ (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 $\cos \phi = 0.9$ (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 <sup>1)</sup>	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 <sup>9)</sup>	> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable <sup>8) 10)</sup>	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
<b>Efficiency</b>		
Max. efficiency <sup>2)</sup> / European efficiency <sup>2)</sup> / CEC efficiency <sup>3)</sup>	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
<b>Protective Devices</b>		
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	
<b>General Data</b>		
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 4000 kg / < 8818.5 lb	
Self-consumption (max. <sup>4)</sup> / partial load <sup>5)</sup> / average <sup>6)</sup> )	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal (8.4 kVA transformer) / external auxiliary power supply	● / ○	
Operating temperature range <sup>8)</sup>	-25°C to 60°C / -13°F to 140°F	
Noise emission <sup>7)</sup>	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 <sup>8)</sup> 1000 m / 2000 m <sup>11)</sup>	● / ○ ● / ○	
Fresh air consumption	6500 m <sup>3</sup> /h	
<b>Features</b>		
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% Pn at 25°C
- 6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% Pn 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


<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	APR ENERGY TWO SRL Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	
	<b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b>	Documento <b>VIA.REL9</b>

## Battery Storage System




<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	APR ENERGY TWO SRL Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	
<b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b>		Documento <b>VIA.REL9</b>

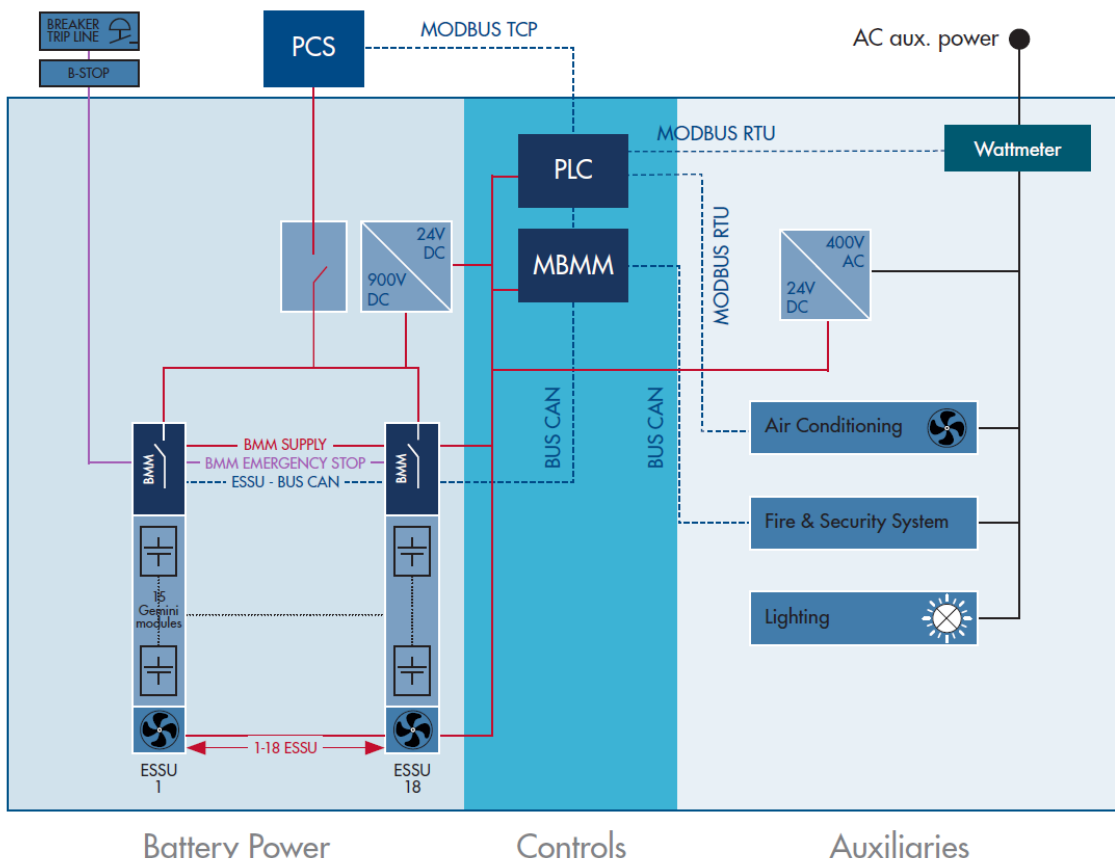
Nominal characteristics at + 25°C/+ 77°F	
Voltage (V)	771
Capacity (C/5) (Ah)	1414
Rated energy (C/5) (kWh)	1090
Continuous discharge power (kW)	2500
Continuous charge power (kW)	2200
Mechanical characteristics	
Length (mm)	6058
Width (mm)	2438
Height w/o HVAC (mm)	2896
Height incl HVAC (mm)	3820
Weight (tonnes)	19.5
Electrical characteristics at + 25°C/+ 77°F	
Minimum Voltage (V)	630
Maximum Voltage (V)	867
Maximum continuous discharge current (A)	3240
Maximum continuous recharge current (A)	2775
Discharge time at nominal power (h)	0.5
Time to full recharge (h)	0.5
Insulation resistance (1kVdc - 0C)	> 10mΩ
Dielectric	2.5kVdc
Operating conditions	
Operating temperature	– 20°C/+ 55°C
Cycle efficiency (roundtrip, 1C)	96%
Self-discharge	<5% / month
Calendar life at 25°C / +77°F	> 25 years
Cycle life at 25°C / +77°F, 1C/1C, 80% DOD (*)	3500
Cycle life at 25°C / +77°F, 0.5C/0.5C, 80% DOD (*)	4400

(\*) 20% capacity loss

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	APR ENERGY TWO SRL Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	
<b>Relazione tecnica sistema di accumulo</b>		Documento <b>VIA.REL9</b>

Storage conditions	
Storage temperature	– 20°C/+ 55°C (– 4°F to + 131°F)
Storage time	6 months
Maximum altitude	3000 m above sea level
Maximum relative humidity	100% (controlled inside at 60%)
Compliance to standards	
Cell safety	UL 1642, IEC 62619
Module safety	EN 50178 / IEC 60950
Container safety	IEC 61508 (SIL1)
EMC	IEC 62 040-2 Cat C1 and C3
Container protection class (operation)	IP 33
Container dimension and transport	ISO668
Container corrosion protection	ISO 12944 Level C5I
Seismic	Eurocode zone 5 / IEEE 693 high level
Environment	IEC 60721 (dust, chemical / biological pollution, wind, precipitation, fire exposure)
Transport classification	UN 3480 - Class 9
Transport regulation compliance	UN 3480 - ST/SG/AC.10/11 Rev 5 § 38.3
Marking	CE
Directives	ROHS, REACH, WEEE
Manufacturing plants	ISO 9001, QS 9000, ISO 14000
Noise	56 dB at 2 m



<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---