



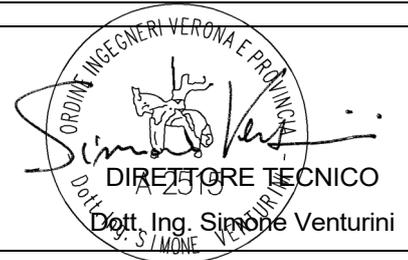
**PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO DI 360MW CON SISTEMA DI ACCUMULO DI CAPACITA' PARI A 82,5MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN, DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SASSARI NELLE FRAZIONI DI "PALMADULA, LA CORTE, CANAGLIA, LI PIANI, SAN GIORGIO, SCALA ERRE"**

## PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

**PALMADULA  
SOLAR S.R.L.** 

PROGETTISTA:



TITOLO ELABORATO:

**RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO**

ELABORATO n°:  
BI028F-D-PAL-RT-12-r00

NOME FILE:

SCALA: ----

DATA: AGOSTO 2023

REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00	00	Agosto 2023	Prima Emissione	E. Guiot	M. Sandri
01						
02						
03						
04						

	Rev. 0	Data: Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-12-r00	Pag. 1
			RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO	

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	2
2. DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO.....	3
2.1. Sottostazioni AAT/AT ed AT/MT .....	5
2.2. Suddivisione delle zone e rete primaria MT .....	7
2.3. Campo fotovoltaico .....	8

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1: Planimetria generale di progetto .....	3
Figura 2.2: architettura di principio del sistema di supervisione .....	11

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.1: Documenti tecnici di dettaglio.....	2
Tabella 2.1: coordinate geografiche del campo fotovoltaico .....	4
Tabella 2.2: coordinate geografiche SST .....	4
Tabella 2.3: sottocampi sottesi a SSTS .....	6
Tabella 2.4: sottocampi sottesi a SSTN .....	6
Tabella 2.5: caratteristiche linee MT distribuzione primaria da SSTS.....	7
Tabella 2.6: caratteristiche linee MT distribuzione primaria da SSTN .....	8
Tabella 2.7: caratteristiche sottocampi.....	9

	Rev. 0	Data: Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-12-r00	Pag. 2
			RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO	

## 1. PREMESSA

La finalità del presente documento è la descrizione tecnica e l'individuazione delle condizioni generali di progetto di un impianto agrivoltaico installato a terra, da connettere alla rete elettrica in alta tensione alla tensione di 380kV del Gestore di Rete Terna, avente una potenza di picco in corrente continua pari a 358,37 MWp, localizzato nel comune di Sassari, Regione Sardegna da realizzare su terreni meglio evidenziati sugli elaborati grafici. La presente relazione descrive le caratteristiche generali e la conformazione dell'impianto per le sezioni AT, MT, BT e per la parte in corrente continua. Le descrizioni tecniche dettagliate nonché le relazioni specialistiche e di calcolo sono oggetto dei seguenti documenti:

### ELENCO DOCUMENTI TECNICI

Relazione tecnica descrittiva opere elettriche MT, BT, CC	BI028F-D-PAL-RT12
Relazione tecnica specialistica e relazione di calcolo opere elettriche MT, BT, CC	BI028F-D-PAL-RT14
Relazione tecnica descrittiva opere elettriche SSE	BI028F-D-PAL-RT15
Relazione di calcolo opere elettriche SSE	BI028F-D-PAL-RT16

**Tabella 1.1: Documenti tecnici di dettaglio**

## 2. DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO

L'impianto in oggetto verrà realizzato nelle zone rappresentate in Figura 2.1: Planimetria generale di progetto.

L'impianto è suddiviso in 23 sottocampi facenti capo a due sottostazioni di trasformazione.

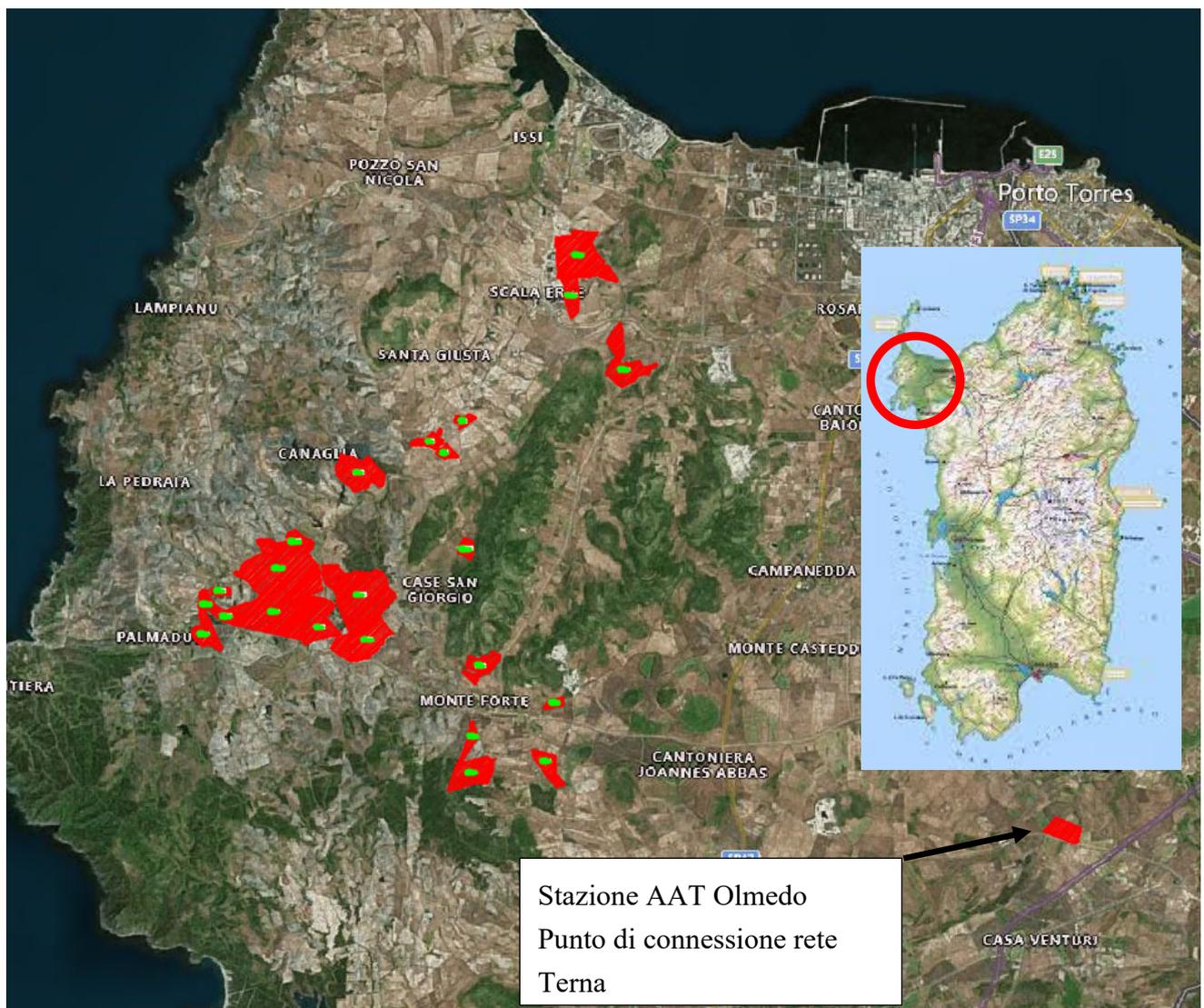


Figura 2.1: Planimetria generale di progetto

Le coordinate dei siti di intervento sono riportate nelle seguenti tabelle:

#### IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Zona	Latitudine	Longitudine
Scala Erre 1	40,8220506	8,2882642
Scala Erre 2	40,8149016	8,2888623
Scala Erre 3	40,8008963	8,3011035
Lipiani 1	40,7902409	8,2623027
Lipiani 2	40,7845316	8,2583955
Lipiani 3	40,7867329	8,2547087
San Giorgio 1	40,7664541	8,263016
Canaglia 1	40,781284	8,2379542
Palmadula 1	40,7503802	8,2003524
Palmadula 2	40,7560576	8,1993484
Palmadula 3	40,7578333	8,2034025
Palmadula 4	40,7536194	8,2037134
Palmadula 5	40,7543495	8,2169371
Palmadula 6	40,7508883	8,2286931
Palmadula 7	40,7494123	8,2397502
Palmadula 8	40,7571538	8,2375177
Palmadula 9	40,7622768	8,219569
Palmadula 10	40,7672984	8,2214771
La Corte 1	40,7444461	8,267227
La Corte 2	40,73748	8,2855067
La Corte 3	40,7259368	8,2835343
La Corte 4	40,7257567	8,2677517
La Corte 5	40,7311108	8,2597469

**Tabella 2.1: coordinate geografiche del campo fotovoltaico**

#### SOTTOSTAZIONI AT/MT

Sottostazione	Latitudine	Longitudine
SST SUD	40,7560	8,2237
SST NORD	40,8171	8,2870

**Tabella 2.2: coordinate geografiche SST**

Nel seguito si descrivono in maniera sintetica le caratteristiche dell'impianto rimandando ai documenti di cui in Tabella 1.1 per approfondimenti tecnici.

	Rev. 0	Data: Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-12-r00	Pag. 5
			RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO	

## 2.1. Sottostazioni AAT/AT ed AT/MT

L'impianto in oggetto ha origine dalla stazione AAT di Terna di Olmedo (attualmente in fase di progettazione) all'interno della quale sarà previsto uno stallo alla tensione di 380kV (punto di connessione dell'impianto alla rete di distribuzione di Terna).

L'impianto in oggetto prevede la realizzazione di due sottostazioni di trasformazione:

### Sottostazione sud

E la sottostazione principale dell'impianto e sarà connessa alla stazione di Olmedo mediante linea in cavo interrato alla tensione di 380kV.

Nella sottostazione sud avviene il primo salto di tensione da 380kV a 150kV mediante due autotrasformatori di potenza 250MVA.

Una linea in cavo interrato alla tensione di 150kV collega la sottostazione sud con la sottostazione nord.

Inoltre in sottostazione sud avviene il secondo salto di tensione da 150kV a 30kV mediante tre trasformatori AT/MT 150/30kV di potenza 100MVA ciascuno con relativo quadro di distribuzione di media tensione dal quale hanno origine le linee per la connessione dei sottocampi.

Infine in sottostazione sud è previsto anche il sistema BESS di potenza 41,25MW e capacità di accumulo di 82,5MW/h.

Nella tabella sottostante sono riportate le linee sottese a ciascun trasformatore:

<u>Stazione SUD</u>	<u>Potenza [MVA]</u>
<b>TR1</b>	
BESS_1	13,75
Palmadula 1	10,23
Palmadula 2	3,27
Palmadula 3	1,78
Palmadula 4	1,98
Palmadula 9	56,43
Canaglia 1	16,83
	<b>104,27</b>
<b>TR2</b>	
BESS_2	13,75
Palmadula 5	51,81
La Corte 1	10,56

La Corte 2	3,63
La Corte 3	15,51
La Corte 4	3,93
La Corte 5	3,96
	<b>103,15</b>
<b>TR3</b>	
BESS_3	13,75
Palmadula 6	23,76
Palmadula 7	29,37
Palmadula 8	27,72
Palmadula 10	7,92
	<b>102,52</b>

**Tabella 2.3: sottocampi sottesi a SSTS**

### Sottostazione nord

È la sottostazione di trasformazione secondaria.

In sottostazione nord è prevista l'installazione di un trasformatore AT/MT 150/30kV di potenza 100MVA con relativo quadro di distribuzione di media tensione dal quale hanno origine le linee per la connessione dei sottocampi.

Nella tabella sottostante sono riportate le linee sottese al trasformatore:

<u>Stazione NORD</u>	<u>Potenza [MVA]</u>
<b>TR1</b>	
San Giorgio 1	5,58
Lipiani 2 e Lipiani 3	12,87
Scala Erre 3	19,14
Lipiani 1	3,6
Scala Erre 1	26,07
Scala Erre 2	9,9
	<b>77,16</b>

**Tabella 2.4: sottocampi sottesi a SSTN**

Ogni sottostazione è equipaggiata con tutti i dispositivi di protezione, misura, supervisione e telecomando previsti dal Codice di Rete Terna e dalla norma CEI 0-16

## 2.2. Suddivisione delle zone e rete primaria MT

Il campo fotovoltaico è suddiviso in 23 sottocampi più uno storage, ciascuno dei quali connesso alla rispettiva SST tramite linea MT dedicata. Per i sottocampi di potenza maggiore di 26MW è prevista la connessione con due linee separate.

Le linee MT hanno origine dal quadro MT di SST e sono realizzate con cavo ARE4H5E 18/30 kV con posa interrata alla profondità di circa 1.2m dal piano di campagna. La posa è diretta nel terreno e la protezione meccanica è realizzata con coppelle in cemento.

Il percorso si svolge sostanzialmente per l'intero sviluppo su strade comunali/provinciali.

Ogni linea si attesta su quadro di distribuzione MT di zona installato in cabina MT denominata "Cabina di testa".

Le linee MT che chiameremo linee di distribuzione primaria MT sono le seguenti:

LINEE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT PER SSTS

DENOMINAZIONE LINEA	LUNGHEZZA	SEZIONE/MATERIALE
BESS	500	3(2x120mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 5A - C8	500m	3(2x120mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 5B – C9	1600m	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 5C – C10	2100m	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
La Corte 3 – C27	7400m	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
La Corte 1 – C25	6000	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
BESS	500	3(2x120mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 8A - C23	1300	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 8B - C24	2100	3(1x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 7A - C21	2000	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 7B - C24	2550	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 6A – C19	900	3(2x120mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 6B - C20	2100	3(1x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 10 – C14	2100	3(1x185mm <sup>2</sup> ) / Al
BESS	500	3(2x120mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 9A – C11	800	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 9B – C12	1400	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 9C – C13	2200	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Canaglia 1 – C30	4600	3(2x120mm <sup>2</sup> ) / Al
Palmadula 4 – C15	4500	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al

Tabella 2.5: caratteristiche linee MT distribuzione primaria da SSTS

### LINEE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT PER SSTN

DENOMINAZIONE LINEA	LUNGHEZZA	SEZIONE/MATERIALE
Scala Erre 1 – C1	435m	3(2x300mm <sup>2</sup> ) / Al
Scala Erre 2 – C2	120m	3(1x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Scala Erre 3 – C3	3670m	3(2x185mm <sup>2</sup> ) / Al
Li Piani 1 – C4	4480m	3(2x300mm <sup>2</sup> ) / Al

Tabella 2.6: caratteristiche linee MT distribuzione primaria da SSTN

### 2.3. Campo fotovoltaico

Come già detto al paragrafo precedente, il campo fotovoltaico è suddiviso in 23 sottocampi

DENOMINAZIONE ZONA (SOTTOCAMPO)	NUMERO TRACKER	POTENZA C.C. [MWP]	N INVERTER	POTENZA A.C. IN USCITA DA INVERTER [MVA]	N. CABINE SECONDARIE/POTENZA	SOTTOSTAZIONE DI PROVENIENZA
Scala Erre 1	1.418	27,19	80	26,07	2x9000kVA 1x6600kVA	SSTN
Scala Erre 2	532	10,20	30	9,9	1x9000kVA	SSTN
Scala Erre 3	1.035	19,85	58	19,14	2x9000kVA	SSTN
Lipiani 2 e Lipiani 3	691	13,25	39	12,87	2x6600kVA 1x3300kVA	SSTN
San Giorgio 1	291	5,58	17	5,58	1x6600kVA	SSTN
Lipiani 1	188	3,60	11	3,60	1x3300kVA	SSTN
BESS1	-	13,75	-	13,75	-	SSTS
Palmadula 1	544	10,43	31	10,23	1x6600kVA 1x3300kVA	SSTS
Palmadula 2	171	3,28	10	3,27	1x3300kVA	SSTS
Palmadula 3	93	1,78	6	1,78	1x3300kVA	SSTS
Palmadula 4	104	1,99	6	1,98	1x3300kVA	SSTS
Palmadula 9	3070	58,88	171	56,43	5x9000kVA 1x6600kVA	SSTS
Canaglia 1	908	17,41	51	16,83	1x9000kVA 1x6600kVA	SSTS
BESS2	-	13,75	-	13,75	-	SSTS

DENOMINAZIONE ZONA (SOTTOCAMPO)	NUMERO TRACKER	POTENZA C.C. [MWP]	N INVERTER	POTENZA A.C. IN USCITA DA INVERTER [MVA]	N. CABINE SECONDA-RIE/POTENZA	SOTTOSTAZIONE DI PROVENIENZA
Palmadula 5	2810	53,89	157	51,81	5x9000kVA 1x6600kVA	SSTS
La Corte 1	573	10,99	32	10,56	1x6600kVA 1x3300kVA	SSTS
La Corte 2	195	3,74	11	3,63	1x3300kVA	SSTS
La Corte 3	830	15,91	47	15,51	1x9000kVA 1x6600kVA	SSTS
La Corte 4	205	3,93	12	3,93	1x6600kVA	SSTS
La Corte 5	216	4,14	13	3,96	1x6600kVA	SSTS
BESS3	-	13,75	-	13,75	-	SSTS
Palmadula 6	1288	24,70	72	23,76	2x9000kVA 1x6600kVA	SSTS
Palmadula 7	1591	30,51	89	29,37	3x9000kVA	SSTS
Palmadula 8	1504	28,84	84	27,72	3x9000kVA	SSTS
Palmadula 10	428	8,20	25	7,92	1x9000kVA	SSTS
TOTALE	18.685	358,37	1052	345,85		

**Tabella 2.7: caratteristiche sottocampi**

L'impianto fotovoltaico è costituito da:

**Generatore fotovoltaico:** è l'insieme dei moduli fotovoltaici necessari alla trasformazione della radiazione solare in energia elettrica in corrente continua (DC). L'impianto fotovoltaico è costituito da 523.180 moduli fotovoltaici bifacciali di potenza 685Wp distribuiti su inseguitori orizzontali monoassiali.

**Inverter:** sono le apparecchiature necessarie alla conversione della corrente continua generata dai moduli fotovoltaici in corrente alternata per la connessione alla rete elettrica. Gli inverter scelti avranno una potenza nominale in corrente alternata di 330 kW a 30°C e 300 kW a 40°C e tensione di uscita trifase a 800V. Il funzionamento degli inverter è completamente automatico. Quando i moduli generano una potenza elettrica sufficiente, l'elettronica dell'inverter controlla

	Rev. 0	Data: Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-12-r00	Pag. 10
			RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO	

costantemente i parametri di tensione, frequenza e produzione, e, se questi valori sono corretti rispetto le soglie limite impostate, l'apparecchiatura inizia a immettere energia elettrica in rete.

L'inverter è dotato di protezioni per sovracorrenti, sovratensioni e per guasto a terra. Inoltre è in grado di comunicare con il sistema SCADA tramite tecnologia PLC (PowerLine Communications) sugli stessi cavi di energia che lo connettono al quadro di distribuzione di BT per inviare stati e dati di produzione e ricevere comandi di configurazione.

Strutture di supporto: al fine di raggiungere la massima efficienza di sistema, i moduli fotovoltaici saranno installati su strutture ad inseguimento ad asse nord-sud con rotazione est-ovest. Le strutture saranno dimensionate per sopportare il peso dei moduli fotovoltaici, il carico vento, il carico della neve, le azioni sismiche e tutte le ulteriori azioni, come richiesto dalle normative specifiche applicabili.

I moduli saranno installati in configurazione 2P (due file di moduli) "Portrait". Ogni tracker sarà composto da 28 moduli.

Ogni tracker sarà dotato di unità di controllo centrale connessa con sistema wireless allo SCADA, algoritmo astronomico per funzione solar tracking (eventualmente implementabile con algoritmi adaptive backtracking 3D e diffuse light optimisation), di motore per movimentazione in c.c. con range di rotazione E-O 60° quadro con sistemi ausiliari di controllo.

Cablaggi elettrici CC/CA: Le installazioni di bassa tensione dell'impianto comprendono tutti i componenti elettrici dei moduli fotovoltaici fino agli ingressi del trasformatore. Le sezioni di cavo impiegate sono quelle indicate nella relazione di calcolo e tali da assicurare che le cadute di tensione nei cavi e nelle apparecchiature siano quelle previste.

I cavi in c.c. saranno in rame mentre i cavi per c.a. in BT ed in MT saranno in alluminio

Tutti i cavi saranno idonei per un utilizzo in esterno, posati in aria oppure interrati in tubazioni o direttamente interrati, in accordo con gli standard normativi applicabili.

Impianto di messa a terra: l'impianto di messa a terra sarà realizzato con conduttori in rame direttamente interrato e farà capo al collettore di terra in cabina di testa. Saranno collegate all'impianto di terra tutte le masse e le masse estranee.

Il sistema elettrico della centrale fotovoltaica sarà esercito come sistema IT, ovvero isolato da terra.



	Rev. 0	Data: Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-12-r00	Pag. 12
			RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO	

L'acquisizione dei dati ed il dialogo in campo con gli inverter è realizzata a livello di cabina di campo mediante un sistema PLC (PowerLine Communication) che fa capo ad un concentratore (denominato SACU). I dati dunque vengono scambiati con gli inverter mediante sistema ad onde convogliate sui cavi di energia, senza necessità di posare altre reti. Il concentratore riceve i dati dagli inverter con sistema PLC e dalle stazioni di campo mediante protocollo Modbus-RTU ed è collegato su di un anello in fibra ottica monomodale con gli altri concentratori. Tramite uno switch managed l'anello in fibra è connesso alla dorsale principale ethernet sulla quale sono connessi il server SCADA di impianto ed il server SCADA di sottostazione. Sulla stessa rete sono connessi anche i sistemi di metering.

Sistema BESS: il sistema di accumulo di energia è realizzato con 15 unità di accumulo, conversione e trasformazione ciascuna composta da due unità batterie di capacità 2752 kWh e da una unità di conversione/trasformazione di potenza 2750kVA per un totale di 82,56 MWh di capacità e 41,25 MVA di potenza. Ogni unità è contenuta all'interno di un container nel quale sono alloggiate tutte le apparecchiature previste. I container batterie sono equipaggiati con batterie LFP (Lito – Ferro – Fosfato) raffreddate a liquido. Sono dotati di sistemi per il controllo dei parametri elettrici del sistema, di sistemi di ventilazione e di un sistema di rilevazione ed estinzione degli incendi.

Infrastrutture comuni: al fine di garantire la corretta funzionalità dell'impianto fotovoltaico e la corretta manutenzione saranno previsti i seguenti ulteriori impianti di servizio:

- Sistemi di videosorveglianza;
- Impianto di illuminazione di servizio di ciascuna area.