

Regione Campania



Provincia Benevento



Comune di Apollosa



Committente:



RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968
PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del progetto:

“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di **9560,00 kWp**, sito in **Apollosa (BN)** in **Area di Sviluppo Industriale (ASI)**, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N°. Documento:

PVFA-R02.01-00-00

ID Progetto:

Scala:

-

Tipologia:

R

Formato:

A4

Elaborato:

Relazione Tecnico Descrittiva Opere Elettriche

Rev. 00 :

Data:

Progettazione:

I tecnici:

PCR

PCR ENERGY SRL
Via Nazionale - Fraz. Zuppino
84029-Sicignano degli Alburni(SA)
E-mail: pcrenergy@tiscali.it
PEC: pcrenergysrl@pec.it



Visti e approvazione

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

Sommario

1. Premessa	2
2. Dati generali dell'impianto	2
2.1. Configurazione impianto	3
3. Descrizione dell'impianto	4
3.1. Moduli fotovoltaici	4
3.2. Power station ps e Inverter	7
3.3. Inverter	8
3.4. Quadro di parallelo BT	8
3.5. Trasformatore BT/MT	8
3.6. Interruttori di media tensione	8
3.7. Quadri servizi ausiliari.....	8
3.8. Trasformatore BT/BT	9
3.9. UPS per servizi ausiliari	9
3.10. Sistema centralizzato di comunicazione	9
3.11. Quadri BT e MT.....	9
3.12. String Box	9
3.13. Cavi di potenza MT e BT	9
3.14. Sistema di posa cavi.....	10
3.15. Sistema di terra	10
3.16. Sistema SCADA.....	10
3.17. Cavi di controllo e TLC.....	11
3.18. Sistema di monitoraggio ambientale	11
3.19. Sistema di sicurezza e anti intrusione	11
3.20. Sistema antincendio.....	12
3.21. Opere di utenza e di connessione alla Rete Elettrica	12
3.22. S.T.M.G per la connessione dell'impianto	12

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

1. Premessa

La società **RWE srl** intende proporre una iniziativa volta alla realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di **9,5648 MWp** da realizzarsi in via Cancellonica del Comune di Apollosa (BN), all'interno della zona ASI, e delle relative opere connesse ed infrastrutture necessarie alla connessione alla rete elettrica nazionale mediante collegamento AT della sottostazione autoproduttore alla Stazione Terna S.p.A. denominata Benevento II.

La centrale di produzione dell'energia fotovoltaica sarà collegata alla rete di Terna S.p.A. con collegamento in AT dalla stazione Autoproduttore e al campo fotovoltaico a mezzo cavo interrato a MT, cordato ad elica, (20 kV) avente lunghezza di circa 5.000mt. Il cavo in questione sarà allocato esclusivamente sotto strade pubbliche.

L'intero percorso ricade sia nel comune di Apollosa che di Benevento mentre la centrale fotovoltaica ricade nel territorio di Apollosa (zona ASI).

La presente relazione tecnica descrive unitamente all'intero progetto, i criteri adottati e la normativa rispettata per la progettazione di un impianto di generazione fotovoltaica di potenza elettrica pari a **9,5648 MWp**, e potenza in immissione di **9,0 MW**, quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 7 sottocampi (**n.7 cabine**) con complessivi **n. 15.680** moduli monocristallini bifacciali di potenza unitaria pari a **610 Wp**. I moduli saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno infisse nel terreno e connessi elettricamente in stringhe serie/parallelo su inverter centralizzati

2. Dati generali dell'impianto

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si trova in via Cancellonica del territorio comunale di Apollosa (BN) all'interno della zona ASI.

L'area ricade catastalmente nel foglio **15 mappali 358-654-655-541-540-335-334-19-21-772-773-776-775-1126-9-1178-1177-1180-433-432-1131-8-12-1179-10** e di coordinate geografiche N41°05'23", E14°44'06".

La connessione alla rete di distribuzione pubblica avviene mediante derivazione in antenna con cavo 150 kV dalla S.E. BENEVENTO II di Terna SpA verso la SSE 20/150 kV da realizzare in prossimità della SE BENEVENTO II a cura del Produttore. La connessione del campo fotovoltaico alla SSE Produttore avviene mediante un cavo interrato MT 20 kV da 185 mmq e interrato sotto strade pubbliche alla profondità di 1 m.

Il progetto prevede l'installazione di un impianto solare fotovoltaico a terra con potenza elettrica pari a 9,5648 MWp quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 7 sottocampi (n.7 cabine). L'energia prodotta dall'impianto verrà convogliata e trasformata tramite n. 7 cabine inverter.

Per il collegamento alla Rete del Distributore locale sono previste le seguenti opere:

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

- cavidotto MT interrato, cordato ad elica, avente lunghezza complessiva di circa 5,0 km, che diparte dall'impianto e seguendo il tracciato di vie pubbliche interne raggiunge la S.S.E. Produttore, ubicata nel Comune di Benevento in prossimità della S.E. BENEVENTO II;
- Nella SSE Produttore avviene la trasformazione 20/150 kV e la connessione al punto di consegna TERNA.

2.1. Configurazione impianto

L'impianto in progetto produce energia elettrica in BT su più linee in uscita dagli inverter centralizzati, le quali vengono convogliate verso appositi quadri nei locali di cabina, dove avverrà la trasformazione BT/MT (7 linee).

La linea in MT in uscita dall'impianto agrovoltico si conetterà, con un **cavo interrato MT a 20 kV** di lunghezza pari a circa 5.000 metri alla cabina di consegna autoproduttore che è **collegata in cavo** alla Cabina Primaria di TERNA SpA, AT/MT 150/20 kV, denominata “Benevento II”.

Il percorso è oggetto di specifica tavola del progetto che individua anche le competenze stradali interessate.

L'impianto fotovoltaico come già detto avrà una potenza nominale pari a 9,616 MWp, quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n.7 sottocampi di potenza.

Il progetto del sistema elettrico a 20 kV è stato elaborato con l'intento di assicurare una adeguata funzionalità e flessibilità di esercizio e di ridurre, nel contempo, le perdite dell'impianto entro valori accettabili.

Saranno utilizzati moduli fotovoltaici monocristallini da 610 Wp.

Si prevede di collegare i complessivi 15.764 moduli fotovoltaici in stringhe composte da 28 pannelli in serie ciascuna; ogni stringa sarà connessa ad un MPPT indipendente di inverter. Il sezionamento e la protezione delle stringhe saranno realizzati mediante quadri elettrici di campo opportunamente accessoriati.

Il gruppo di conversione da corrente continua a corrente alternata dell'energia elettrica prodotta sarà costituito complessivamente da n. 9 cabine in cui confluiranno **n.30 inverter** di potenza massima pari a **330kW** ciascuno. A ciascun inverter afferisce una quota-parte del generatore fotovoltaico.

Le cabine inverter, denominate “cabine di trasformazione”, sono state opportunamente dislocate all'interno dell'area di proprietà del committente al fine di ottimizzare e minimizzare la quantità di cavi da impiegare. La cabina ospiterà gli inverter ed i quadri elettrici generali di parallelo stringhe in corrente continua (incorporati negli inverter). Le linee elettriche in corrente alternata trifase in uscita da ogni inverter sarà a 800 V concatenata mentre le linee in continua saranno da 1500 V max (la tensione di funzionamento sarà di circa 1250 V). Su tali linee saranno ubicati i dispositivi di protezione e sezionamento delle medesime linee, in apposito quadro generale di bassa tensione. Una serie di trasformatori elevatori BT/MT, dotati di un avvolgimento BT a 800 V ed un

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

avvolgimento MT a 20 kV, di potenza nominale 1.000 kVA, consentirà la connessione dell'impianto fotovoltaico alla sottostazione auto produttore 150/20kVA.

Sarà presente un trasformatore BT/MT per ciascuna cabina inverter quindi il numero totale dei trasformatori sarà pari a 7 da 1MVA ciascuno.

Le “cabine di trasformazione” saranno del tipo prefabbricato omologate E-Distribuzione. In ogni cabina è realizzata una terra locale di adeguato valore. Le terre locali saranno interconnesse mediante conduttore nudo in rame di sezione non inferiore a 95 mmq. A tale impianto saranno connesse le strutture metalliche e le garze dello schermo dei cavi MT.

I cavi saranno posati in appositi cavidotti interrati alla profondità minima di 120 cm e dotati di protezioni meccaniche e opportune indicazioni per le tratte fuori da strade realizzate con massicciata e opportune fondazioni stradali che svolgono tale ruolo protettivo nei confronti del cavo.

Le fondazioni delle cabine saranno completamente interrate e ricoperte da vegetazione.

3. Descrizione dell'impianto

3.1. Moduli fotovoltaici

I moduli previsti dal presente progetto sono tutti della medesima tipologia e taglia. Si tratta di moduli in silicio monocristallino la cui potenza di picco è pari a **610 Wp**. Il numero di pannelli per stringa è pari a **28**. Tenendo presente che fermo restando la tensione massima in ingresso all'inverter maggiore è il numero di moduli in serie minore sarà il numero di cavi con benefici anche sui campi EMC. Nel caso di **28 pannelli** a stringa si avrà una tensione della stringa variabile dai **1132,90 V** alla temperatura di 60 °C fino ai **1500 V** alla temperatura di -10 °C (temperature limite di progetto).

- la connessione fra i moduli avverrà con cavi (in classe di isolamento II) terminati all'interno delle cassette di terminazione dei moduli (grado di protezione IP65);
- i connettori dovranno essere realizzati con materiali resistenti a raggi UV ed in modo tale da garantire, come gli altri componenti dell'impianto, una vita utile di almeno 25 anni;
- i cavi di energia saranno dimensionati in maniera tale da contenere la caduta di tensione entro il valore massimo del 2% e le perdite entro il massimo dell'1%;
- la corrente massima (portata) ammissibile, per periodi prolungati, di qualsiasi conduttore sarà calcolata in modo tale che la massima temperatura di funzionamento non superi il valore appropriato, per ciascun tipo di isolante, indicato nella Tab. 52D della Norma CEI 64-8/5;
- la discesa dei cavi in percorsi interrati sarà protetta meccanicamente mediante installazione in tubi.

I cavi saranno interrati in tubi corrugati, interrotti da appositi pozzetti, allo scopo di consentire la sfilabilità dei cavi. I moduli saranno installati su strutture fisse orientati a sud.

RWE	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

www.jinkosolar.com



Tiger Neo N-type 66HL4M-BDV 600-620 Watt

BIFACIAL MODULE WITH
DUAL GLASS

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



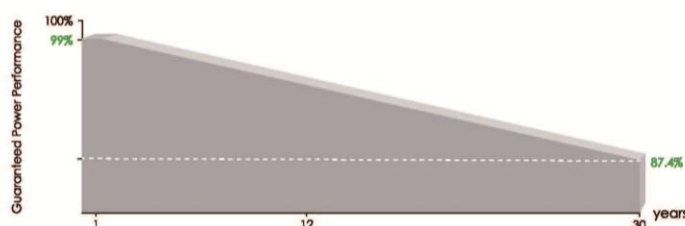
Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assessment

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



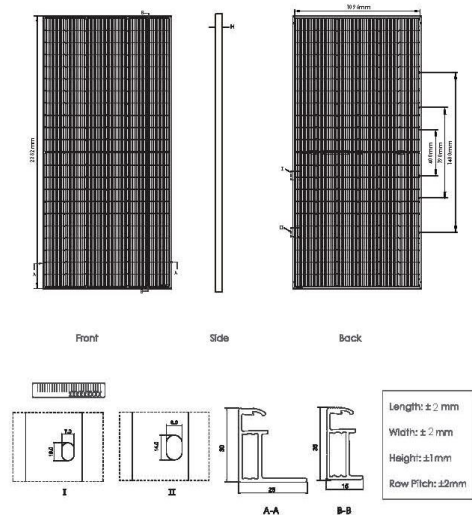
12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

RWE	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

Engineering Drawings

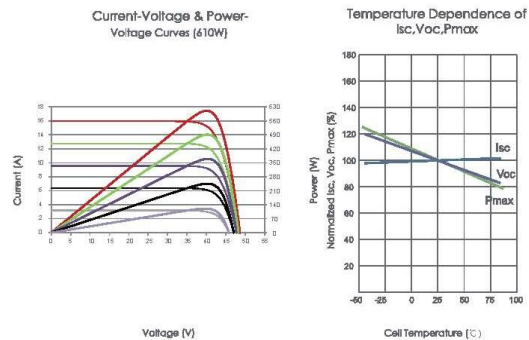


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

36pcs/pallets, 72pcs/stack, 720pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	132 (2×66)
Dimensions	2382×1134×30mm (93.78×44.65×1.18 inch)
Weight	33.4kg (73.63 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM600N-66HL4M-BDV		JKM605N-66HL4M-BDV		JKM610N-66HL4M-BDV		JKM615N-66HL4M-BDV		JKM620N-66HL4M-BDV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	600Wp	453Wp	605Wp	457Wp	610Wp	461Wp	615Wp	464Wp	620Wp	468Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.16V	37.60V	40.31V	37.76V	40.46V	37.92V	40.60V	38.10V	40.74V	38.25V
Maximum Power Current (Imp)	14.94A	12.05A	15.01A	12.10A	15.08A	12.15A	15.15A	12.19A	15.22A	12.24A
Open-circuit Voltage (Voc)	48.28V	45.86V	48.48V	46.05V	48.68V	46.24V	48.88V	46.43V	49.08V	46.62V
Short-circuit Current (Isc)	15.84A	12.79A	15.90A	12.83A	15.96A	12.88A	16.02A	12.93A	16.08A	12.98A
Module Efficiency STC (%)	22.21%		22.40%		22.58%		22.77%		22.95%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	35A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficient of Pmax	-0.29%/ °C									
Temperature coefficient of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficient of Isc	0.045%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

5%	Maximum Power (Pmax)	630Wp	635Wp	641Wp	646Wp	651Wp
	Module Efficiency STC (%)	23.32%	23.52%	23.71%	23.91%	24.10%
15%	Maximum Power (Pmax)	690Wp	696Wp	702Wp	707Wp	713Wp
	Module Efficiency STC (%)	25.54%	25.76%	25.97%	26.18%	26.40%
25%	Maximum Power (Pmax)	750Wp	756Wp	763Wp	769Wp	775Wp
	Module Efficiency STC (%)	27.77%	28.00%	28.23%	28.46%	28.69%

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5
 NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

Figura 1: Dati tecnici modulo fotovoltaico

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

I moduli previsti hanno una potenza nominale di 610 Wp, per un numero complessivo di moduli pari a 15.680, consentendo così di raggiungere una potenza nominale di picco del campo fotovoltaico, al netto delle perdite di potenza, pari a 9,5648 (0; +3%) MWp. I moduli previsti in progetto sono del tipo “bifacciali”, con vetro da 3,5 mm.

Coerentemente con la definizione delle stringhe, le strutture di supporto sono state progettate in modo tale da garantire l’installazione dei moduli appartenenti ad una stringa tutti sulla stessa struttura, al fine di facilitare le operazioni di installazione e di manutenzione ordinaria. Per i dettagli della struttura di sostegno si rimanda al paragrafo relativo.

3.2. Power station ps e Inverter

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di convertire l’energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).

L’energia prodotta dal sistema di conversione CC/CA (inverter) sarà immessa nel lato BT di un trasformatore MT/BT, di potenza variabile in funzione dei campi.

La Power Station è costituita da elementi prefabbricati, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell’ambiente in cui verranno installati.

Tutte le apparecchiature saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ove saranno stati predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

Ciascuna Power Station conterrà al suo interno un **numero massimo di 5 inverter** in corrente continua collegati in parallelo ad un quadro in bassa tensione per la protezione dell’interconnessione tra gli inverter e il trasformatore. Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell’impianto di messa a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della Power Station. Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza e il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica.

Tutte le componenti esterne saranno dotate di tutti quegli accorgimenti atti a garantire la massima protezione in condizioni climatiche quale che sia l’ambiente di installazione.

Per una completa accessibilità ai vari comparti, saranno adottati tutti quei provvedimenti in modo che tutti i dispositivi installati siano immediatamente accessibili, rendendo più agevole l’ispezione, la manutenzione e la riparazione.

In corrispondenza del pavimento sono presenti alcune aperture per il passaggio dei cavi (coperte con fibrocemento compresso) e aperture per accesso alla fondazione.

Tutti i componenti metallici sono trattati prima dell’assemblaggio. Le pareti esterne sono invece trattate mediante l’uso di un rivestimento impermeabile e additivi che consentono di garantire la completa aderenza alla struttura, resistenza massima agli agenti atmosferici anche in ambienti industriali e aggressivi.

Tutti gli ambienti del cabinato sono attrezzati con porte con apertura esterna.

Nel suo complesso, la Power Station avrà dimensioni in pianta pari a 8,25 x 2,40 m, e altezza pari a circa 3,00 m.

La Power Station prevista è totalmente prefabbricata.

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

Si evidenzia che in fase esecutiva saranno prodotti dal prefabbricatore gli elaborati di calcolo strutturale ai fini del deposito presso gli uffici competenti.

3.3. Inverter

In progetto sono previste n. 7 cabine inverter dotate di 30 inverter complessivi. Ciascun inverter lavora su un banco di unità di conversione su n.6 MPPT tripli/quadrupli. Pertanto per ciascuna Power Station sono garantiti 3x6 MPPT (uno per ciascun inverter) o 4x1 MPPT + 3x5 MPPT (uno per ciascun inverter).

Le caratteristiche delle suddette cabine sono indicate nella tavola allegata al progetto.

3.4. Quadro di parallelo BT

Presso ciascuna Power Station sarà installato un quadro di parallelo in bassa tensione per protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore, prefabbricato dal produttore delle Power Station.

Il quadro consentirà il sezionamento delle singole sezioni di impianto afferenti al trasformatore e le necessarie protezioni delle linee elettriche.

3.5. Trasformatore BT/MT

Presso la Power Station verrà installato un trasformatore BT/MT ad olio a doppio secondario a 20/0,4-0,4 kV, di potenza pari a 1,0 MVA, ad alta efficienza.

Tutti i trasformatori saranno del tipo ad olio, sigillati ermeticamente, installati su apposita vasca raccolta oli, idonei per l'installazione in esterno. Il trafo verrà installato in area opportunamente delimitata per impedire l'accesso alle parti in tensione.

3.6. Interruttori di media tensione

Nella cabina della Power Station verrà posizionato un quadro di media tensione, composto dai seguenti scomparti:

- n.1 unità di arrivo (sezionatore e sez. di terra);
- n.1 unità di protezione trafo (sezionatore e fusibili o interruttore automatico);

Si rimanda alla specifica tecnica della cabina di campo per maggiori dettagli.

3.7. Quadri servizi ausiliari

La Power Station sarà fornita dei quadri di servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento degli impianti. Il quadro servizi ausiliari sarà diviso in tre sezioni:

- sezione in ingresso, nella quale confluisce la linea proveniente dal trafo MT/BT, protetta da appositi interruttori automatici;
- sezione ordinaria, nella quale sono presenti tutte le utenze ordinarie e non essenziali per il funzionamento della Power Station. In essa confluisce una linea proveniente dal trafo, idoneamente protetta con interruttori automatici e con scaricatori di sovratensione SPD;

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

- sezione privilegiata, le cui utenze sono alimentate sotto UPS.

3.8. Trasformatore BT/BT

Presso ciascuna Power Station verrà installato un idoneo trasformatore BT/BT per l'alimentazione del quadro servizi ausiliari BT-AUX (alimentazione motori tracker ecc)

3.9. UPS per servizi ausiliari

Verrà installato presso la Power Station un UPS per l'alimentazione dei servizi ausiliari presenti. Il sistema UPS è dotato di DSP microprocessor control. Il sistema è costituito da un UPS base da 6 kVA, al quale viene collegato una battery back di espansione, per garantire la necessaria copertura in termini di autonomia dei servizi ausiliari di base.

3.10. Sistema centralizzato di comunicazione

Presso ciascuna Power Station verrà installata la componentistica elettronica necessaria a consentire il controllo delle apparecchiature principali, quali inverter, misuratori, sistemi di ventilazione, sensori ambientali.

3.11. Quadri BT e MT

Il presente progetto definitivo prevede la realizzazione di un quadro MT all'interno della cabina, necessario al collettamento di tutte le linee MT provenienti dal parco fotovoltaico, al loro parallelo e alla partenza verso la S.E Benevento III.

Unitamente a questo, è prevista anche l'installazione di quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto, quali i sistemi di monitoraggio, SCADA, ventilazione, antintrusione, etc.

3.12. String Box

Il presente progetto prevede l'installazione di quadri di parallelo di campo, denominati “String Box”, nei quali vengono convogliate le linee provenienti dalle stringhe e vengono parallelati su un'unica linea in uscita verso le Power Station.

3.13. Cavi di potenza MT e BT

Il presente progetto prevede la realizzazione di una rete di cavidotti in MT per la connessione delle cabine di impianto a partire dal punto di consegna.

Analogamente, sarà realizzata una rete di cavidotti in BT per il collegamento dalle PS agli string box e per il collegamento degli string box alle stringhe.

Il progetto, inoltre, prevede differenti modalità di posa per i cavi (MT, BT, segnale), a seconda che si faccia riferimento alle aree interne all'impianto o piuttosto ai collegamenti esterni all'impianto. Tutti i cavi saranno idonei alle tipologie di posa e conformi alle normative vigenti, con particolare riferimento alle norme CEI e alla direttiva cavi CPR dove necessario.

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

3.14. Sistema di posa cavi

In generale, per tutte le linee elettriche in MT si prevede la posa interrata dei cavi in tubi corrugati idonei, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,20 m dal piano di calpestio per tutte le tratte esterne al parco fotovoltaico.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

La trincea all'interno della quale saranno collocati i cavi avrà profondità non inferiore a 1,20 m e larghezza compresa tra 0,50 m per una terna e 1,20 m per tre terne.

Le modalità di esecuzione dei cavidotti saranno le seguenti:

- scavo a sezione obbligata;
- posa dei conduttori, fibre ottiche e corda di terra; particolare attenzione sarà fatta per l'interramento di quest'ultima che dovrà essere ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20 cm;
- reinterro parziale con terreno di scavo;
- posa di nastro segnalatore del tracciato;
- reinterro con terreno di scavo;
- posa di eventuali cippi di segnalazione (dove richiesti).

3.15. Sistema di terra

Il sistema di terra del parco fotovoltaico è costituito da una maglia di terra che si estende lungo tutta l'area dell'impianto fotovoltaico, consistente in un dispersore orizzontale in corda di rame di sezione pari a 50 mm². A tale maglia verranno collegate, in più punti, le strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici nonché le altre masse presenti presso l'impianto.

Ad essa verranno collegati gli impianti di terra delle singole cabine di campo e delle cabine generali di impianto, consistenti in uno o più anelli concentrici intorno alle cabine, in corda di rame di sezione pari a 95 mm² e dispersori verticali a croce di lunghezza pari a 2,5 m posti ai vertici della maglia, collegati in più punti alle armature delle fondazioni delle cabine.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione tecnica relativa all'elettrodotto interrato 20 kV.

3.16. Sistema SCADA

Presso l'impianto fotovoltaico verrà realizzato un sistema di telecontrollo che consentirà la piena e completa gestione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Il sistema consentirà l'acquisizione di tutti i principali parametri elettrici provenienti dal campo, quali:

- tensioni e correnti di stringa;
- tensioni e correnti parallelo string box;
- stato scaricatori/interruttori string box;
- tensioni e correnti in ingresso/uscita agli inverter;
- tensioni e correnti in ingresso/uscita ai trasformatori MT/bt;

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

- stato interruttori quadri bt e quadri MT;
- principali grandezze elettriche (potenza attiva, reattiva, $\cos\phi$, etc.);
- principali grandezze fisiche (temperature di esercizio, etc.)

3.17. Cavi di controllo e TLC

Per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio e di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

- cavi in rame multipolari twistati e non (cavi belden);
- cavi in fibra ottica.

I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, quindi per comunicazione su grandi distanze e nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante come nel caso dell'invio di dati.

La fibra ottica prevista in progetto consiste in un cavo con numero di coppie di fibre ottiche (cores) pari a 12.

I cavi previsti sono rispondenti alla normativa CEI EN 60794-3 e saranno equipaggiati con fibre ottiche di tipo monomodale rispondenti alla normativa ITU3T G.652. I cavi previsti sono idonei per posa in esterno entro tubi, con guaina interna in polietilene del tipo a bassa densità e guaina esterna in polietilene ad alta densità, protezione antiroditori costituita da filati di vetro, impermeabili (water blocking), totalmente dielettrici.

I cavi sono dotati di guaina esterna del tipo LSZH termoplastica allo scopo di rispettare le norme specifiche che ne rendono possibile il loro utilizzo anche in ambienti interni. Ogni cavo sarà contraddistinto da una sigla di identificazione prevista dalle vigenti norme CEI.

3.18. Sistema di monitoraggio ambientale

Si rimanda a quanto previsto nella relazione agronomica.

3.19. Sistema di sicurezza e anti intrusione

Il sistema di sicurezza e anti intrusione ha lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante deterrenza e monitoraggio delle aree interessate.

Il sistema previsto in progetto si basa sull'utilizzo di differenti tipologie di sorveglianza/deterrenza per scongiurare eventuali atti dolosi nei confronti dei sistemi e apparati installati presso l'impianto fotovoltaico.

La prima misura che verrà attuata per garantire la sicurezza dell'impianto contro intrusioni non autorizzate è quella di impedire o rilevare qualsiasi tentativo di accesso dall'esterno installando un sistema di anti intrusione perimetrale.

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

3.20. Sistema antincendio

Il sistema antincendio da realizzarsi nell'ambito del presente progetto è conforme a quanto prescritto dal D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”, lettera 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici; lettera di chiarimenti diramata in data 4 maggio 2012 dalla Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del corpo dei Vigili del Fuoco.

In via generale l'installazione dell'impianto fotovoltaico, in funzione delle caratteristiche elettriche/costruttive e/o delle relative modalità di posa in opera, non comporterà per il sito un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio. In tal senso si precisa che non esistono:

- interferenze con sistema di trasporto di prodotti combustibili;
- rischi di propagazione delle fiamme verso fabbricati poiché gli stessi sono collocati a distanza di sicurezza.

Inoltre, è stato valutato il pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore dei Vigili del Fuoco per la presenza di elementi circuitali in tensione. Si evidenzia che, sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto, si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs 81/2008.

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.). L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI. I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs.81/08.

In stesura del progetto esecutivo sarà valutata la possibilità di dover ottemperare alla scia antincendio prima della messa in servizio qualora ne sussistano i requisiti (Attività 48.1.B).

3.21. Opere di utenza e di connessione alla Rete Elettrica

3.22. S.T.M.G per la connessione dell'impianto

A seguito di apposita richiesta di connessione, la RWE srl ha ottenuto da Terna S.p.A., e successivamente accettato la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) la quale prevede che l'impianto fotovoltaico sarà collegato in cavo a 150 kV per il collegamento della Vs. centrale sulla Stazione Elettrica della RTN “Benevento II” costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Per il collegamento sono previste le seguenti opere:

- cavidotto interrato (MT), avente lunghezza complessiva di circa 5,0 km, che si di

	“Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 9560,00 kWp, sito in Apollosa (BN) in Area di Sviluppo Industriale (ASI), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”
Cod. PVFA-R02.01-00	Titolo: Relazione tecnica descrittiva opere elettriche.

parte dall'impianto e seguendo il tracciato di strade pubbliche;

L'elaborati grafico di inquadramento riporta le “Opere di connessione – Cavidotto – Percorso cavidotti su mappe catastali e tipici sezione”che fornisce la chiara rappresentazione delle opere di utente per la connessione progettate e da sottoporre ad autorizzazione.