

COMMITTENTE**EGP MAZZOCCHIO s.r.l.**

Via Aldo Moro, 233
03100 - Frosinone (FR)
C.F. e P.IVA: 03118730609

EGP MAZZOCCHIO SRL

VIA ALDO MORO n. 233
03100 Frosinone (FR)
P.IVA 03118730609

STUDIO DI FATTIBILITÀ**ECONTAMINAZIONI GROUP s.r.l.**

Via Aldo Moro, 233
03100 - Frosinone (FR)
C.F. e P.IVA: 03060180605

Econtaminazioni Group S.r.l.

Via Aldo Moro, 233
03100 Frosinone
P.I. 03060180605

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA CENTRALE DI
GENERAZIONE ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE
AGROVOLTAICA DA 18.419,10 kW
Denominata "EGPM-FV082"**

RELAZIONE TECNICA

Procedura Di Valutazione Di Impatto Ambientale (V.I.A.)
(artt.23-24-24bis-25 D.Lgs. 152/2006 - art.216 c.27 del D.Lgs.50/2016 -
artt.165 e 183 del D.Lgs.163/2006)

REV	FASE	CODICE	DATA	SCALA	PROGETTO
01	03	EGPM-FV082-RRT	11/2021	NA	DEFINITIVO

REDATTO ED APPROVATO:

ECONTAMINAZIONI GROUP s.r.l. - Via Aldo Moro N.233 - 03100 - Frosinone (FR)
Ing. Stefano Spaziani



INDICE

1. PREFAZIONE	3
2. GENERALITÀ	3
3. NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO	3
4. POSIZIONAMENTO GEOGRAFICO ED IRRAGGIAMENTO	5
5. DIMENSIONAMENTO ELETTRICO DEL SISTEMA	8
6. GENERATORE FOTOVOLTAICO	10
6.1. QUADRI ELETTRICI	12
6.1.1. Quadro elettrico di sottocampo (QSC).....	12
6.1.2. Quadro Arrivo Parallelo Sottocampi	12
6.2. GRUPPO DI CONVERSIONE E STORAGE	13
6.3. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA	21
6.3.1. Dispositivo del generatore	22
6.3.2. Dispositivo di interfaccia	22
6.3.3. Dispositivo generale.....	22
6.4. MISURA DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA	22
6.5. CABLAGGI	22
6.6. OPERE CIVILI	23
6.6.1. Strutture di supporto dei moduli tracker monoassiali	23
6.6.2. Cabine elettriche e cavidotti	23
6.6.3. Recinzione, parcheggi, aree di cantiere, zone di transito, anello verde	25
6.6.4. Movimentazione terre di scavo e riutilizzo	25
6.6.5. Antincendio, sorveglianza ed illuminazione.....	27
6.7. SISTEMA DI CONTROLLO	27
7. SICUREZZA DELL'IMPIANTO	27
7.1. PROTEZIONE DA CORTI CIRCUITI SUL LATO C.C. DELL'IMPIANTO	27
7.2. PROTEZIONE DA CONTATTI ACCIDENTALI LATO C.C.	28
7.3. PROTEZIONE DALLE FULMINAZIONI	28
7.4. SICUREZZE SUL LATO C.A. DELL'IMPIANTO	28
7.5. PREVENZIONE FUNZIONAMENTO IN ISOLA	28
7.6. IMPIANTO DI MESSA A TERRA	28

1. PRAFAZIONE

Si vuole realizzare una centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica di potenza complessiva pari a circa 18.419,10 kW di picco.

La corrente continua prodotta da tali moduli sar  convogliata verso gli Inverter per essere convertita in corrente alternata, quindi all'ingresso del rispettivo trasformatore BT/MT per ogni inverter (o blocco di inverter) per essere cos  instradato sulla rete di Media Tensione del distributore di rete.

Con il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, il Parlamento Italiano ha proceduto all'attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricit .

La Regione Lazio ha recepito tali direttive con la delibera di giunta n.517 e s.m.i. ha approvato le linee guida per lo svolgimento del procedimento unico, relativo alla installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, di cui al decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 ed alla legge regionale 23 novembre 2006, n. 18.

Negli ultimi anni la normativa autorizzativa   stata modificata sia dalla legge 124/2015, cosiddetta Riforma Madia, che ha introdotto nella legge 241/90 il nuovo articolo 17bis e sia dalle nuove norme in materia di Valutazione di Impatto Ambientale. Inoltre, con il D.L. 77/2021   stata istituita la commissione VIA Nazionale competente ad autorizzare gli impianti di produzione di energia a fonte rinnovabile rientranti nel PNIEC.

Il progetto proposto rientra a tutti gli effetti nella nuova strategia energetica nazionale (SEN), condivisa da tutti gli stati membri Europei, di raggiungere il 30% di produzione di elettrica da fonti rinnovabili entro il 2030.

La centrale fotovoltaica e tutte le opere accessorie previste saranno realizzate dal Committente nella piena osservanza delle disposizioni e/o normative tecniche e legislative vigenti in materia.

2. GENERALIT 

EGP Mazzocchio s.r.l.   una societ  di sviluppo operante nel settore delle energie rinnovabili mediante l'autorizzazione di grandi impianti solari fotovoltaici a terra. Con sede principale a Frosinone, opera prevalentemente nell'area Centro-Sud italiana e grazie ad accordi con diversi gruppi di sviluppo e aziende in grado di stipulare PPA (Power Purchase Agreement), pianifica di autorizzare circa 100 MW di energia fotovoltaica nei prossimi anni.

3. NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuit  collegati a reti di I e II categoria;

CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;

- CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili -Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1-2: Scaricatori;
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 81-4: Valutazione del rischio dovuto al fulmine;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.;
- CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems;
- DPR 547/55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D. Lgs. 81/08 Sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge 46/90 Norme per la sicurezza degli impianti;

Legge 42/90 Procedimenti autorizzativi per la costruzione di opere concernenti linee ed impianti elettrici fino a 150kv;

DPR 447/91 Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 in materia di sicurezza degli impianti;

ENEL DK 5310 Modalità e condizioni contrattuali per l'erogazione da parte di ENEL distribuzione del servizio di connessione alla rete elettrica con tensione nominale superiore ad 1 kV;

ENEL DK 5600 Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT di Enel Distribuzione;

ENEL DK 5640 Criteri di allacciamento di impianti attivi e passivi alla rete elettrica di media tensione di ENEL distribuzione;

ENEL DK 5740 Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete MT di Enel Distribuzione;

I riferimenti di cui sopra potrebbero non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

4. POSIZIONAMENTO GEOGRAFICO ED IRRAGGIAMENTO

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto si trova nel Comune di Pontinia (LT), località che si trova ad una Latitudine di 41°25'28.2"N e Longitudine 13°08'27.65"E. L'altitudine sul livello del mare è di circa 2 m.

L'area oggetto dell'intervento è ubicata all'interno del Foglio distinto al Catasto dei terreni del Comune di Pontinia con il num.50 e le particelle interessate sono indicate di seguito:

- Particelle n. 10, 11, 12, 41, 43

La superficie complessiva dell'area è pari a circa m² 260.000, è facilmente accessibile da Via Migliara 51 ed ha un andamento sostanzialmente pianeggiante.



Figura 1 – inquadramento su ortofoto

I dati di irraggiamento e la producibilità sul sito sono stati ricavati mediante il sistema PVGIS, applicativo web di stima di produzione fotovoltaica raggiungibile all'indirizzo https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html.

Per la producibilità dell'impianto si sono utilizzate le seguenti stime:

- Inclinazione dei moduli: 45.0° (variabile);
- Totale delle perdite di sistema FV: 21.6%

Considerando una potenza nominale dell'impianto di circa 18.419,10 kW si stima una produzione annuale pari a 28.156.983,12kWh.

Di seguito è riportata la producibilità dell'impianto, stimata secondo dati di irraggiamento mensile nel sito di interesse mediante l'applicativo PVGIS-5.



Rendimento FV ad inseguimento

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

Valori inseriti:

Lat./Long.: 41.424, 13.142
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-COSMO
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 18419.1 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

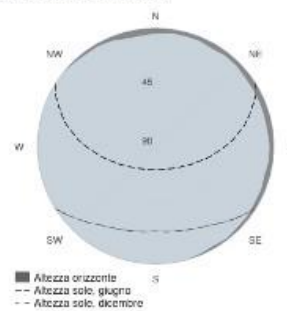
Output del calcolo

Angolo inclinazione [°]: 55
 Produzione annuale FV [kWh]: 28156983.12
 Irraggiamento annuale [kWh/m²]: 1922.33
 Variazione interannuale [kWh]: 1293531.9
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza [%]: -1.64
 Effetti spettrali [%]: 0.78
 Perdite temp. ed irr. bassa [%]: -6.72
 Perdite totali [%]: -20.48

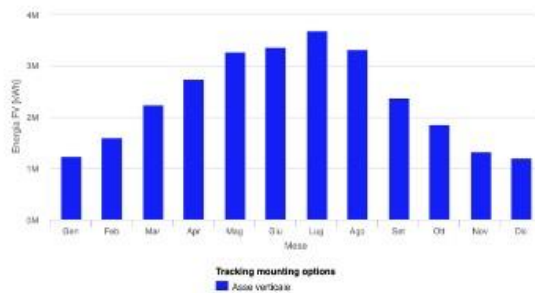
VA*

* VA. Asse verticale

Grafico dell'orizzonte:



Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:



Asse verticale

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	122702899	180570.1	
Febbraio	159317404.0	239043.5	
Marzo	223523647.3	328183.7	
Aprile	273461698.1	229785.3	
Maggio	326499835.0	396336.2	
Giugno	335963237.1	159324.0	
Luglio	368344259.6	219394.2	
Agosto	331044832.9	317326.5	
Settembre	237429655.1	285212.4	
Ottobre	186256126.9	275224.5	
Novembre	1317378704	246194.8	
Dicembre	1194187810	131511.7	

E_m: Media mensile del rendimento energetico del sistema scelto [kWh].
 H_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistema scelto [kWh/m²].
 SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



La Commissione europea pubblica questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in materia. I contenuti e il titolo di lavoro informativo sono in continuo aggiornamento. Qualsiasi errore portato alla nostra attenzione sarà prontamente corretto.

La Commissione europea, tuttavia, non è responsabile per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito, tali informazioni:

(i) sono esclusivamente di carattere generale e non intendono fare riferimento a circostanze specifiche relative ad alcun individuo o entità;

(ii) non sono necessariamente esaurienti, complete o aggiornate;

(iii) sono fornite a titolo informativo e non hanno alcun contratto e per le quali la Commissione non si assume alcuna responsabilità;

(iv) non costituiscono un parere di tipo professionale o legale (per una consulenza specifica, è sempre necessario rivolgersi ad un



PVGIS ©Unione Europea, 2001-2021.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Dati mensili di irraggiamento 2021/11/25

5. DIMENSIONAMENTO ELETTRICO DEL SISTEMA

Con riferimento all'area disponibile nel sito, l'impianto è dimensionato in modo tale da costituire un campo fotovoltaico della potenza di 18.419,10 kW (PSTC).

I moduli fotovoltaici che si utilizzeranno per la realizzazione dell'impianto possono essere in silicio mono o poli cristallino per un'area modulo pari a circa 2m². I moduli saranno disposti secondo file parallele sul terreno, su strutture metalliche tracker monoassiali in una fila o doppia fila di moduli per tracker. La distanza tra le file sarà calcolata in modo tale che non siano presenti fenomeni di ombreggiamento, a causa della variazione di inclinazione del sole sull'orizzonte, e dimensionata sul solstizio d'inverno nella particolare località.

Il tipo di configurazione utilizzata permetterà di utilizzare blocchi di moduli disposti verticalmente su 1 o 2 file, fissati alle traverse di sostegno tramite morsetti e bulloni in acciaio inox: materiali di lunga durata ed altamente riciclabili. Il numero di sostegni verticali sarà limitato rispetto alla superficie coperta, il che permetterà una facile cura del terreno e nessuna manutenzione.

Per ogni blocco moduli sono previsti circa 5 pali di sostegno, opportunamente distanziati ed infissi nel terreno per circa 100/150cm.

Il generatore fotovoltaico sarà così composto:

RIEPILOGO IMPIANTO	
ha Totali	26 ha
Ha Occupati	22,2 ha "LOTTO 1": 7,5 "LOTTO 2": 7,4 "LOTTO 3": 7,3
Numero Tracker	1.253 (28) "LOTTO 1": 422 "LOTTO 2": 419 "LOTTO 3": 412
Numero Moduli	35.084 "LOTTO 1": 11.816 "LOTTO 2": 11.732 "LOTTO 3": 11.536
Potenza Moduli	525 W
Potenza del generatore	18.419,10 kW
Potenza richiesta in immissione in rete	15.200 kW
Rapporto DC/AC	"LOTTO 1": 122 % "LOTTO 2": 121 % "LOTTO 3": 121 %
Potenza Inverter "LOTTO 1": (2 da 300, 1 da 500 e 2 da 2000 kW) "LOTTO 2": (2 da 300, 1 da 500 e 2 da 2000 kW) "LOTTO 3": (1 da 1000 e 2 da 2000 kW)	15.200 kW

Numero Cabine	16 (13+3) "LOTTO 1": 5+1 "LOTTO 2": 5+1 "LOTTO 3": 3+1
Cabina di consegna Impianto	3
Dimensioni massime singola cabina	2,70 x 2,31 x 1,58 (W x H x D) – m ² : 20,2 – m ³ : 31,9
Dimensioni massime cabina di consegna	12 x 2,5 x 2,5 (W x H x D) – m ² : 30 – m ³ : 75
m ² suolo occupati	352,6 m ²
m ³ Cabine	639,7 m ³

È prevista inoltre la realizzazione di nr.13 cabine, composte da elementi modulari in cemento armato vibrato, con dimensioni circa 2,70 x 2,31 x 1,58 m per un totale di circa 352,6 mq e 639,7 mc di cubatura. Tali tipologie di cabine, richiedendo l'assemblaggio sul posto, hanno il notevole vantaggio di poter essere realizzate in qualsiasi dimensione ed in particolare i pannelli possono essere personalizzati con tinteggiature e finiture a richiesta per una migliore integrazione paesaggistica, con la più ampia flessibilità nelle scelte del layout di progetto. L'installazione in loco ne conferisce una estrema facilità e rapidità di montaggio.

6. GENERATORE FOTOVOLTAICO

In base alla configurazione elettrica del sistema saranno utilizzati i seguenti moduli fotovoltaici da 525 W:

www.jinkosolar.com



TR Bifacial 72M
515-535 Watt

Tiling Ribbon (TR) Technology

Positive power tolerance of 0~+3%

ISO9001:2015, ISO14001:2015, ISO45001:2018 certified factory


IEC61215, IEC61730 certified product


TIGER Pro








KEY FEATURES

- 

TR technology + Half Cell
TR technology with Half cell aims to eliminate the cell gap to increase module efficiency (bi-facial up to 21.16%)
- 

MBB instead of 5BB
MBB technology decreases the distance between bus bars and finger grid line which is benefit to power increase.
- 

Higher lifetime Power Yield
2% first year degradation,
0.45% linear degradation
- 

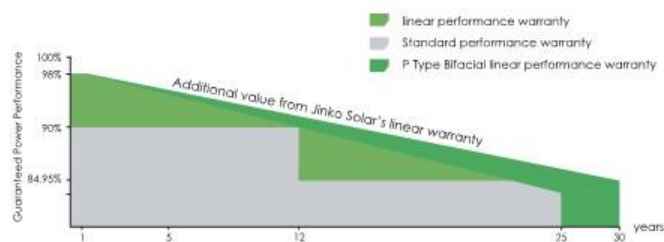
Best Warranty
12 year product warranty,
30 year linear power warranty
- 

Strengthened Mechanical Support
5400 Pa snow load, 2400 Pa wind load

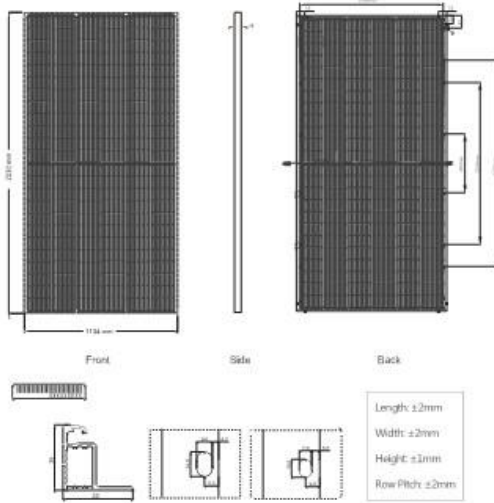


LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

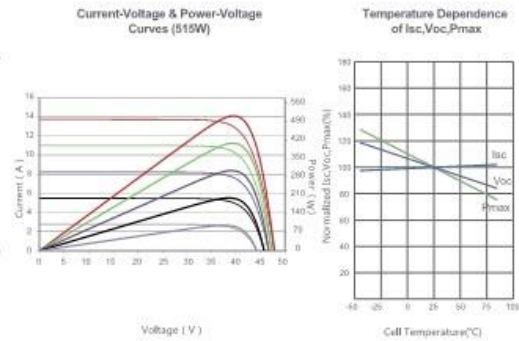
12 Year Product Warranty • 30 Year Linear Power Warranty
0.45% Annual Degradation Over 30 years



Engineering Drawings



Electrical Performance & Temperature Dependence



Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)
31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (2x72)
Dimensions	2230x1134x35mm (87.80x44.65x1.38 inch)
Weight	28.9 kg (63.71 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm ² (+): 290mm, (-): 145mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM515M-7TL4-TV		JKM520M-7TL4-TV		JKM525M-7TL4-TV		JKM530M-7TL4-TV		JKM535M-7TL4-TV	
	SCT	NOCT	SCT	NOCT	SCT	NOCT	SCT	NOCT	SCT	NOCT
Maximum Power (Pmax)	515Wp	383Wp	520Wp	387Wp	525Wp	391Wp	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.08V	37.27V	40.22V	37.42V	40.36V	37.56V	40.49V	37.70V	40.63V	37.84V
Maximum Power Current (Imp)	12.85A	10.28A	12.93A	10.34A	13.01A	10.40A	13.09A	10.46A	13.17A	10.52A
Open-circuit Voltage (Voc)	48.58V	45.85V	48.72V	45.99V	48.86V	46.12V	48.99V	46.24V	49.13V	46.37V
Short-circuit Current (Isc)	13.53A	10.93A	13.61A	10.99A	13.69A	11.06A	13.77A	11.12A	13.85A	11.19A
Module Efficiency STC (%)	20.37%		20.56%		20.76%		20.96%		21.16%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.36%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	70±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

		5%	15%	25%	
Maximum Power (Pmax)	541Wp	546Wp	551Wp	557Wp	562Wp
Module Efficiency STC (%)	21.38%	21.59%	21.80%	22.01%	22.21%
Maximum Power (Pmax)	592Wp	598Wp	604Wp	610Wp	615Wp
Module Efficiency STC (%)	23.42%	23.65%	23.87%	24.10%	24.33%
Maximum Power (Pmax)	644Wp	650Wp	656Wp	663Wp	669Wp
Module Efficiency STC (%)	25.46%	25.70%	25.95%	26.20%	26.45%

* 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

©2020 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
 Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

TR JKM515-535M-7TL4-TV-A1-EN

6.1. QUADRI ELETTRICI

Così come precedentemente indicato in tabella 1.a, attaccate in determinate strutture del campo individuate in sede di progetto e secondo la configurazione elettrica stabilita, vi saranno i quadri di parallelo stringhe i quali potranno confluire in quadri elettrici di parallelo di campo, a monte degli inverter.

6.1.1. Quadro elettrico di sottocampo (QSC)

I quadri necessari per realizzare il parallelo delle stringhe hanno anche la funzione di sezionare localmente le stringhe di moduli costituenti il campo fotovoltaico. Tali quadri saranno staffati sui pali di sostegno delle strutture tracker e secondo la configurazione di progetto.

Ogni quadro di sottocampo contiene le apparecchiature di protezione di seguito descritte:

- un sezionatore con fusibili (18 A) per ogni stringa;
- uno scaricatore di sovratensione in classe II per ogni stringa o coppia di stringhe;

Il quadro di sottocampo sarà realizzato in policarbonato resistente ai raggi UV, con chiusura meccanica. Ciascun quadro sarà provvisto di staffe di ancoraggio e di ingressi e uscite cavi muniti di pressacavi PG di serie ed interruttore CC di serie, grado di protezione IP 65. Inoltre, opzionalmente, sarà possibile inserire un sistema antifurto ed il sistema di datalogging, con analisi delle performance delle singole sezioni di impianto.

6.1.2. Quadro Arrivo Parallelo Sottocampi

A monte dei gruppi di conversione, all'interno della cabina elettrica, sarà previsto un quadro di arrivo del parallelo dei sottocampi. Tale quadro, in resina autoestinguenta o lamiera verniciata sarà munito di un prestabilito numero (secondo la configurazione elettrica) delle seguenti apparecchiature:

- Sezionatori sotto carico in c.c. 800/1500 V – 1000 A;
- Scaricatori di tensione 1000/15000 V tipo DEHN o similari;

6.2. GRUPPO DI CONVERSIONE E STORAGE

In base alle caratteristiche elettriche determinate con il dimensionamento del sistema saranno utilizzati i seguenti inverter:



SUNWAY STATION 300 1500V 600 LS

Fully Integrated Solar Power Station





Main features	
Model	SUNWAY STATION 300 1500V 600 LS
Inverter	1 x SUNWAY TG 900 1500V TE 600 STD (w custom output power 300 kVA)
Number of independent MPPT	1
Rated output frequency	50 Hz / 60 Hz
Power Factor @ rated power	1 - 0.9 lead/lag
Maximum operating altitude ⁽²⁾	4000 m a.s.l.
Maximum value for relative humidity	100% condensing
Input (DC)	
Max. Open-circuit voltage	1500 V
PV Voltage Ripple	< 1%
Maximum DC inputs fuse-protected	7 (with DC fuses on both poles)
Maximum short circuit PV input current	1500 A
Output (AC)	
Rated output current, LV side	290 A
Rated output power, LV side (up to 50°C)	300 kVA
Power threshold	< 1% of Rated AC inverter output power
Total AC current distortion	≤ 3 %
Rated AC voltage, MV side	6 to 24 kV (up to 30 kV on request)
Connection phases, MV side	3Ø3W
Inverter efficiency - LV side ⁽³⁾	
Maximum / EU/ CEC efficiency	98.5% / 98.2 % / 98.0%
MV transformer	
Type	Cast resin (standard) / Oil (available as option)
Transformer rated power	300 kVA
Fuse protection	Yes
Temperature control	Yes
Oil pressure control ⁽⁴⁾	Yes
MV Cabinet	
Type	Compact SF6 for secondary distribution
Standard Configuration ⁽⁶⁾	R+SF (Input Line + Transformer Protection by Switch + Fuse combination)
Insulation Class	17.5 / 24 / 36 kV (Others available)
Dimensions and weight ⁽⁵⁾	
Cabinet Dimensions (WxHxD)	85 x 323 x 24 m (for reference)
Overall Weight	19000 kg (for reference)

NOTES

⁽¹⁾ At rated Vac and Cos φ =1

⁽²⁾ Up to 1000 m without derating

⁽³⁾ Auxiliary consumptions are not considered when calculating the conversion efficiency

⁽⁴⁾ Only for oil type transformers

⁽⁵⁾ Dimensions and weight not applicable to Sunway Station LC version with structure fully made of concrete

⁽⁶⁾ The MV cabinet composition can be customized

Elettronica Santerno S.p.A. reserves the right to make any technical changes to this document without prior notice.



Main features	
Model	SUNWAY STATION 500 1500V 640 LS
Inverter	1 x SUNWAY TG 900 1500V TE 640 STD (w custom output power 500 kVA)
Number of independent MPPT	1
Rated output frequency	50 Hz / 60 Hz
Power Factor @ rated power	1 - 0.9 lead/lag
Maximum operating altitude ⁽²⁾	4000 m a.s.l.
Maximum value for relative humidity	100% condensing
Input (DC)	
Max. Open-circuit voltage	1500 V
PV Voltage Ripple	< 1%
Maximum DC inputs fuse-protected	7 (with DC fuses on both poles)
Maximum short circuit PV input current	1500 A
Output (AC)	
Rated output current, LV side	451 A
Rated output power, LV side (up to 50°C)	500 kVA
Power threshold	< 1% of Rated AC inverter output power
Total AC current distortion	≤ 3 %
Rated AC voltage, MV side	6 to 24 kV (up to 30 kV on request)
Connection phases, MV side	3Ø3W
Inverter efficiency - LV side ⁽³⁾	
Maximum / EU/ CEC efficiency	98.5% / 98.2 % / 98.0%
MV transformer	
Type	Cast resin (standard) / Oil (available as option)
Transformer rated power	500 kVA
Fuse protection	Yes
Temperature control	Yes
Oil pressure control ⁽⁴⁾	Yes
MV Cabinet	
Type	Compact SF6 for secondary distribution
Standard Configuration ⁽⁶⁾	R+SF (Input Line + Transformer Protection by Switch + Fuse combination)
Insulation Class	17.5 / 24 / 36 kV (Others available)
Dimensions and weight ⁽⁵⁾	
Cabinet Dimensions (WxHxD)	85 x 323 x 24 m (for reference)
Overall Weight	20000 kg (for reference)

NOTES

- ⁽¹⁾ At rated Vac and Cos φ =1
- ⁽²⁾ Up to 1000 m without derating
- ⁽³⁾ Auxiliary consumptions are not considered when calculating the conversion efficiency
- ⁽⁴⁾ Only for oil type transformers
- ⁽⁵⁾ Dimensions and weight not applicable to Sunway Station LC version with structure fully made of concrete
- ⁽⁶⁾ The MV cabinet composition can be customized

Electronica Santerno S.p.A. reserves the right to make any technical changes to this document without prior notice.



SUNWAY STATION 500 1500V 640 LS

Fully Integrated Solar Power Station





SUNWAY STATION 1000 1500V 640 LS

Fully Integrated Solar Power Station





Main features			
Model	SUNWAY STATION 1000 1500V 640 LS		
Inverter	1 x SUNWAY TG 900 1500V TE 640 STD		
Number of independent MPPT	1		
Rated output frequency	50 Hz / 60 Hz		
Power Factor @ rated power	1 - 0.9 lead/lag		
Maximum operating altitude ⁽²⁾	4000 m a.s.l.		
Maximum value for relative humidity	100% condensing		
Input (DC)			
Max. Open-circuit voltage	1500 V		
PV Voltage Ripple	< 1%		
Maximum DC inputs fuse-protected	7 (with DC fuses on both poles)		
Maximum short circuit PV input current	1500 A		
Output (AC)			
Ambient Temperature	25 °C	45 °C	50 °C
Rated output current, LV side	900 A	800 A	750 A
Rated output power, LV side	998 kVA	887 kVA	832 kVA
Power threshold	< 1% of Rated AC inverter output power		
Total AC current distortion	≤ 3 %		
Rated AC voltage, MV side	6 to 24 kV (up to 30 kV on request)		
Connection phases, MV side	3Ø3W		
Inverter efficiency - LV side ⁽³⁾			
Maximum / EU/ CEC efficiency	98.5% / 98.2 % / 98.0%		
MV transformer			
Type	Cast resin (standard) / Oil (available as option)		
Transformer rated power	1000 kVA		
Fuse protection	Yes		
Temperature control	Yes		
Oil pressure control ⁽⁴⁾	Yes		
MV Cabinet			
Type	Compact SF6 for secondary distribution		
Standard Configuration ⁽⁶⁾	R+SF (Input Line + Transformer Protection by Switch + Fuse combination)		
Insulation Class	17.5 / 24 / 36 kV (Others available)		
Dimensions and weight ⁽⁵⁾			
Cabinet Dimensions (WxHxD)	85 x 323 x 24 m (for reference)		
Overall Weight	23000 kg (for reference)		

NOTES

- ⁽¹⁾ At rated Vac and Cos φ =1
- ⁽²⁾ Up to 1000 m without derating
- ⁽³⁾ Auxiliary consumptions are not considered when calculating the conversion efficiency
- ⁽⁴⁾ Only for oil type transformers
- ⁽⁵⁾ Dimensions and weight not applicable to Sunway Station LC version with structure fully made of concrete
- ⁽⁶⁾ The MV cabinet composition can be customized

Elettronica Santerno S.p.A. reserves the right to make any technical changes to this document without prior notice.



SUNWAY STATION 2000 1500V 640 LS

Fully Integrated Solar Power Station





Main features			
Model	SUNWAY STATION 1800 1500V 640 LS		
Inverter	1 x SUNWAY TG 1800 1500V TE 640 STD		
Number of independent MPPT	2		
Rated output frequency	50 Hz / 60 Hz		
Power Factor @ rated power	1 - 0.9 lead/lag		
Maximum operating altitude ⁽²⁾	4000 m a.s.l.		
Maximum value for relative humidity	100% condensing		
Input (DC)			
Max. Open-circuit voltage	1500 V		
PV Voltage Ripple	< 1%		
Maximum DC inputs fuse-protected	7 (with DC fuses on both poles)		
Maximum short circuit PV input current	1500 A		
Output (AC)			
Ambient Temperature	25 °C	45 °C	50 °C
Rated output current, LV side	1800 A	1600 A	1500 A
Rated output power, LV side	1995 kVA	1774 kVA	1663 kVA
Power threshold	< 1% of Rated AC inverter output power		
Total AC current distortion	≤ 3 %		
Rated AC voltage, MV side	6 to 24 kV (up to 30 kV on request)		
Connection phases, MV side	3Ø3W		
Inverter efficiency - LV side ⁽³⁾			
Maximum / EU/ CEC efficiency	98.5% / 98.2 % / 98.0%		
MV transformer			
Type	Cast resin (standard) / Oil (available as option)		
Transformer rated power	Up to 2000 kVA		
Fuse protection	Yes		
Temperature control	Yes		
Oil pressure control ⁽⁴⁾	Yes		
MV Cabinet			
Type	Compact SF6 for secondary distribution		
Standard Configuration ⁽⁶⁾	R+CB (Input Line + Transformer Protection by Circuit Breaker)		
Insulation Class	17.5 / 24 / 36 kV (Others available)		
Dimensions and weight ⁽⁵⁾			
Cabinet Dimensions (WxHxD)	8250 x 3230 x 2400 mm (for reference)		
Overall Weight	23000 kg (for reference)		

NOTES

- ⁽¹⁾ At rated Vac and Cos φ =1
- ⁽²⁾ Up to 1000 m without derating
- ⁽³⁾ Auxiliary consumptions are not considered when calculating the conversion efficiency
- ⁽⁴⁾ Only for oil type transformers
- ⁽⁵⁾ Dimensions and weight not applicable to Sunway Station LC version with structure fully made of concrete
- ⁽⁶⁾ The MV cabinet composition can be customized

Electronica Santerno S.p.A. reserves the right to make any technical changes to this document without prior notice.

Il singolo inverter sarà corredato di opportuna documentazione e certificazione rilasciata dal produttore secondo la nuova normativa CEI 0-16.

Si evidenzia come la rumorosità degli inverter sia di molto inferiore ai limiti di legge imposti dal D.Lgs. 81/2018 per la sicurezza sul lavoro.

STORAGE

All'interno delle cabine inverter, sul lato DC o sul lato AC, potranno essere allacciati eventuali sistemi di storage utilizzabili per la stabilizzazione della rete elettrica, per la futura creazione di smartgrid o per l'alimentazione dei servizi ausiliari di campo (illuminazione, controller GSM, antifurto, etc) inseriti all'interno della cabina stessa o al di fuori all'interno di cabinet metallici.

SMA DC-DC CONVERTER

Preliminary



Flexible

- Wide range for battery and PV voltage
- Scalable
- Retrofittable (storage solution can be integrated anytime)

4-quadrant operation

- Step-up/step-down converter with battery charge/discharge function
- Limits high short-circuit currents of the battery
- Compatible with 1,500-V batteries

Integrated solution

- Intelligent power flow control of the system in the Sunny Central
- Coordinated protection concept with Sunny Central
- Uniform warranty and service concept

Efficient

- Enables new business models
- High efficiency at different DC voltages as well as partial and full load
- Overnight charging/discharging

6.3. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti sia della rete autoproduttore che della rete di distribuzione pubblica è realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20, con riferimento anche a quanto contenuto nei documenti di unificazione ENEL DK 5740 e DK 5600.

Eventuali modifiche all'architettura finale del sistema di connessione, protezione e regolazione saranno concordate con il gestore di rete come richiesto nella Delibera 188/05 dell'Autorità dell'energia elettrica ed il gas.

L'impianto risulta equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su tre livelli: 1. dispositivo del generatore; 2. dispositivo di interfaccia; 3. dispositivo generale.

6.3.1. Dispositivo del generatore

Ciascun inverter è protetto in uscita da un interruttore automatico con sganciatore di apertura collegato al pannello DV601 del dispositivo di interfaccia in modo da agire di ricalzo al dispositivo di interfaccia stesso.

L'inverter è anche dotato di dispositivi contro le sovratensioni generate in condizioni anomale lato c.a..

6.3.2. Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia (DI) gestisce la disconnessione automatica dell'impianto di generazione in caso di mancanza di tensione sulla rete di distribuzione. Questo fenomeno, detto funzionamento in isola, deve essere assolutamente evitato, soprattutto perché può tradursi in condizioni di pericolo per il personale addetto alla ricerca e alla riparazione dei guasti. Il DI è costituito da un interruttore in BT con bobina di sgancio a mancanza di tensione.

A protezione della rete di distribuzione pubblica, come richiesto dalla ENEL DK 5740, è presente il dispositivo di interfaccia della Thytronic del tipo SSG (o equivalente), che assicura protezioni 50-51-67-50N-51N-59N-67N, conforme alla specifica ENEL DK5600.

6.3.3. Dispositivo generale

Il dispositivo generale (DG) ha la funzione di salvaguardare il funzionamento della rete nei confronti di guasti nel sistema di generazione elettrica. Il dispositivo generale può essere costituito da un interruttore in esecuzione estraibile con sganciatore di apertura oppure interruttore con sganciatore di apertura e sezionatore da installare sul lato rete ENEL dell'interruttore.

6.4. MISURA DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA

Il sistema di misura dell'energia elettrica prodotta è collocato in uscita dai trasformatore BT/MT all'interno dell'apposito locale di misura ed è in grado di rilevare e registrare, per ciascuna ora, l'energia elettrica immessa in rete nel punto di consegna.

Il sistema di misura è conforme alle disposizioni dell'Autorità dell'energia elettrica e il gas e alle norme CEI: in particolare sarà dotato di sistemi meccanici di sigillatura che garantiscano da manomissioni o alterazioni dei dati di misura. Il sistema di misura è idoneo a consentire la telelettura dell'energia elettrica prodotta da parte del distributore.

6.5. CABLAGGI

Per il cablaggio dei moduli e per il collegamento tra le stringhe e i quadri di campo sono previsti conduttori di tipo H07RN-F (neoprene a doppio isolamento) od equivalente.

I collegamenti tra i quadri di campo e i quadri di sottocampo sono realizzati con cavi adatti alla posa interrata e sono protetti con tubazioni.

La sezione dei cavi per i vari collegamenti è tale da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

I cavi elettrici dell'impianto e il cavo di collegamento alla rete elettrica in MT saranno sistemati in cunicoli e cavidotti interrati.

6.6. OPERE CIVILI

6.6.1. Strutture di supporto dei moduli tracker monoassiali

I moduli fotovoltaici saranno sorretti su una struttura di sostegno del tipo tracker monoassiale con infissione a palo, senza alcuna realizzazione di plinti in cls, su traverse verticali integrate di scanalature per un più rapido montaggio dei moduli. L'inclinazione sarà variabile durante la giornata e la struttura sarà realizzata montando profili metallici a C in acciaio zincato a caldo tra loro imbullonati.

La costruzione ed il montaggio è semplice e veloce, con possibilità di regolazione in caso di terreni non uniformi, resistente alla forza di impatto del vento e con facile integrazione di sistemi parafulmine.

Il tipo di sistema tracker utilizzato sarà composto da blocchi di moduli disposti su una o due file verticali, fissati alle traverse di sostegno tramite morsetti e bulloni in acciaio inox: materiali di lunga durata ed altamente riciclabili. Il numero di sostegni verticali sarà limitato rispetto alla superficie coperta, il che permetterà una facile cura del terreno e nessuna manutenzione.

Per ogni blocco tracker sono previsti circa 5 pali di sostegno, opportunamente distanziati ed infissi nel terreno per circa 100/150cm. In totale le strutture necessarie per la realizzazione delle stringhe in progetto sono pari a 1.328 per un totale quindi di circa 6.640 pali.

RIEPILOGO STRUTTURE - TRACKER	
Numero Tracker Totali	1.253 "LOTTO 1": 422 "LOTTO 2": 419 "LOTTO 3": 412
Numero Pali massimi per Tracker	5
Numero Totale Pali	6.265

6.6.2. Cabine elettriche e cavidotti

Numero Cabine	16 (13+3) "LOTTO 1": 5+1 "LOTTO 2": 5+1 "LOTTO 3": 3+1
Cabina di consegna Impianto	3
Dimensioni massime singola cabina	2,70 x 2,31 x 1,58 (W x H x D) – m ² : 20,2 – m ³ : 31,9
Dimensioni massime cabina di consegna	12 x 2,5 x 2,5 (W x H x D) – m ² : 30 – m ³ : 75
m ² suolo occupati	352,6 m ²
m ³ Cabine	639,7 m ³

È prevista la realizzazione di 16 edifici adibiti a cabina elettrica, di cui 13 adibiti a cabine di trasformazione e 3 a cabina di consegna, composte da elementi modulari in cemento armato vibrato, con dimensioni circa 2,70 x 2,31 x 1,58 m per un totale di circa 352,6 mq e 639,7 mc di cubatura. Tali tipologie di cabine, richiedendo l'assemblaggio sul posto, hanno il notevole vantaggio di poter essere realizzate in qualsiasi dimensione ed in particolare i pannelli possono essere personalizzati con tinteggiature e finiture a richiesta, con la più ampia flessibilità nelle scelte del layout di progetto. L'installazione in loco ne conferisce una estrema facilità e rapidità di montaggio.

La ventilazione naturale all'interno dei box avviene tramite griglie di aerazione che consentono l'eliminazione dei fenomeni di condensa. Il basamento di tali cabine è prefabbricato e realizzato a vasca che, attraverso dei fori opportunamente predisposti, consente il passaggio dei cavi MT e BT dall'esterno all'interno del box.

Tutte le cabine saranno dotate di impianto elettrico, a norma della legge 37/08 e suo regolamento di attuazione, sia per la gestione dell'illuminazione interna e sia dei carichi ausiliari.

All'interno delle cabine inverter, sul lato DC, gli stessi sono già predisposti per permettere di allacciare eventuali sistemi di storage utilizzabili per la stabilizzazione della rete elettrica, per la futura creazione di smart grid o per l'alimentazione dei servizi ausiliari di campo (illuminazione, controller GSM, antifurto, etc) inseriti all'interno della cabina stessa o al di fuori all'interno di cabinet metallici.

Per permettere l'alloggiamento dei componenti del sistema fotovoltaico, in particolare i trasformatori BT/MT, saranno realizzati vani di trasformazione interni o esterni in piena conformità con le prescrizioni contenute nella DK 5600, DK 5740 e CEI 0-16.

In particolare avremo:

- Il locale contenente gli Inverter, i trasformatori e le apparecchiature di connessione del campo fotovoltaico opportunamente suddivise;

Tutti i cavidotti saranno interrati e protetti da qualsiasi tipo di infiltrazione. All'interno del terreno si procederà a scavare lo stesso e a posare il cavidotto MT secondo la tipologia di scavo su strada sterrata.

Tutte le linee saranno protette opportunamente tramite scaricatori di sovratensione (SPD), sezionatori fusibili e magnetotermici differenziali.

La centrale fotovoltaica avrà una ulteriore cabina, la cabina di consegna, che convoglierà l'energia elettrica prodotta dai vari sottocampi fotovoltaici. Il collegamento di ciascun campo fotovoltaico alla cabina di smistamento avverrà con distribuzione radiale in MT. La cabina sarà opportunamente divisa in piena conformità con le prescrizioni contenute nella DK 5600, DK 5740 e CEI 0-16 e con le nuove norme prestabilite dal distributore di rete.

In particolare avremo:

- un locale misure, contenente i sistemi di misurazione dell'energia prodotta ed immessa in rete, e di quella prelevata;
- un locale consegna, che contiene i sistemi di protezione e di allaccio alla rete ENEL;

All'interno della cabina sarà alloggiato il quadro MT di arrivo, con all'interno una serie di interruttori elettronici per garantire un'adeguata protezione della linea. Tale quadro conterrà, inoltre, il dispositivo di interfaccia (DI) e i TA e TV per contabilizzare l'energia prodotta dalla sezione di impianto che sarà alloggiato nella cabina stessa. Sempre all'interno della cabina di consegna potrà essere alloggiato un

trasformatore MT/BT di adeguata potenza, per prelevare l'energia necessaria all'alimentazione dei servizi ausiliari.

All'interno della cabina di consegna sarà installato anche il dispositivo generale (DG) e il contatore dell'energia ceduta alla rete: il tutto potrà essere ulteriormente protetto tramite presenza di UPS di opportuna potenza.

Tutte le linee saranno opportunamente protette tramite relè elettronici e tutti i gruppi di misura saranno doppi al fine di evitare perdite di energia in caso di guasti dei gruppi stessi.

6.6.3. Recinzione, parcheggi, aree di cantiere, zone di transito, anello verde

L'area del lotto sarà completamente recintata utilizzando rete a maglia di ferro zincato di colore verde sorretta da pali in legno per un'altezza massima di circa 2,4 m. È prevista la presenza di "ponti ecologici" di altezza 0,20m x 1,00m, 1 ogni 100m di recinzione, per il passaggio degli animali. Per impedire la visuale dall'esterno si procederà alla piantumazione di un anello verde costituito da piante digradanti in altezza dall'esterno verso la recinzione e poste su tre file di livello diverso.

In corrispondenza degli ingressi generali dell'impianto, saranno realizzati dei cancelli, scorrevoli e/o ad ante, pannellati pieni o semipieni, con colonne fissate a terra tramite basamenti in cemento.

Inizialmente, in parte dello spazio disponibile per l'installazione del campo fotovoltaico, saranno realizzate aree provvisorie di cantiere per lo stoccaggio dei pannelli, del materiale elettrico, dei manufatti in carpenteria metallica e per lo stoccaggio dei rifiuti di cantiere. Tali aree saranno gradualmente dismesse durante la fase di avanzamento lavori.

Successivamente saranno create aree di parcheggio e spazi di manovra. Sarà realizzata un'area in materiale stabilizzato compattato intorno agli edifici (cabine) che consenta la manovra di tutti gli automezzi anche pesanti interessati alle attività, nonché il loro stazionamento per le operazioni di carico e scarico. La sistemazione della viabilità interna (percorsi di passaggio tra le strutture), sarà realizzata in materiale stabilizzato permeabile. Per la sua realizzazione si prevede: rimozione del cotico erboso superficiale; rimozione dei primi 20 cm di terreno, compattazione del fondo scavo e riempimento con materiale di cava a diversa granulometria fino al raggiungimento delle quote originali di piano campagna.

La dimensione delle strade è stata dimensionata per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare il montaggio e la manutenzione dell'impianto.

Nessuna nuova viabilità esterna sarà realizzata essendo l'area del sito già raggiungibile da infrastrutture viarie comunali. Le restanti aree del lotto, aree tra le stringhe e sotto le strutture di supporto, saranno lasciate a verde.

6.6.4. Movimentazione terre di scavo e riutilizzo

La movimentazione terra riguarderà la realizzazione delle opere prima indicate, in particolare:

- la viabilità interna di impianto nel suo complesso (perimetrale e interna) coprirà una superficie pari a circa 2.370 m². Per la sua realizzazione si prevede: rimozione del cotico erboso superficiale; rimozione dei primi 20 cm di terreno, compattazione del fondo scavo e riempimento con materiale di cava a diversa granulometria fino al raggiungimento delle quote originali di piano campagna. Il volume di terreno escavato ammonta pertanto a circa 210 m³. Tale materiale sarà riutilizzato in loco per rimodellamenti puntuali dei percorsi, e la parte eccedente sarà utilizzata in sito per livellamenti e rimodellamenti necessari al posizionamento dei tracker. Nel complesso, la realizzazione delle viabilità interna comporterà l'utilizzo di circa 474 m³ di inerte di cava a granulometria variabile;

- Gli scavi per l'alloggiamento dei cavidotti BT dell'impianto comporteranno la movimentazione di circa 1.052,52 m³ di terreno;
- Gli scavi per l'alloggiamento dei cavidotti MT dell'impianto comporteranno la movimentazione di circa 2.105,04 m³ di terreno;
- Per il posizionamento delle cabine potrà essere prevista la realizzazione di uno scavo di alloggiamento della profondità di 50cm (le cabine potranno essere posate anche su terreno non scavato e i cavidotti potranno essere ricoperti con la terra di scavo di riporto) per un totale di circa 176,3 m³ di terreno.

In totale è quindi prevista una movimentazione di terre e rocce per un totale di circa 3.807,86 m³.

RIEPILOGO MOVIMENTAZIONE TERRA	
STRADE	474 m ³
SCAVO PER CABINE	176,3 m ³
SCAVO BT	1.052,52 m ³
SCAVO MT	2.105,04 m ³
TOTALE	3.807,86 m ³

Circa il 60% del terreno escavato per i cavidotti BT e MT sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo; la restante parte sarà utilizzata nell'impianto per rimodellamenti puntuali durante l'installazione dei tracker e delle cabine. L'eventuale parte eccedente sarà sparsa uniformemente su tutta l'area del sito a disposizione, per uno spessore limitato a pochi centimetri, mantenendo la morfologia originale dei terreni.

Durante la fase di esercizio dell'impianto è previsto l'utilizzo di limitate risorse e materiali. Considerato inoltre che le operazioni di manutenzione e riparazione impiegheranno materiali elettrici e di carpenteria forniti direttamente dalle ditte appaltatrici, l'unica risorsa che potrà essere consumata durante l'esercizio dell'impianto è costituita dall'acqua demineralizzata usata per il lavaggio dei pannelli, quantificabile in circa 30 m³ per lavaggio sull'intero impianto. Tale operazione è a discrezione del proprietario dell'impianto e potrà anche non essere effettuata.

Indici di P.R.G.	P.R.G.	Progetto
Area del Lotto	260.000 mq	222.000 mq
Area massima coperta	N/A	Minore del 50%
Area coperta - Edifici in progetto	N/A	360 mq – 1.000 mc
Altezza edifici	7,50 m	2,80 m
Superfici parcheggi	N/A	80 mq
Altezza recinzioni	2,60 m	2,40 m

6.6.5. Antincendio, sorveglianza ed illuminazione

Per quanto riguarda l'antincendio si specifica che l'attività di costruzione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico non è soggetta al controllo preventivo dei Vigili del Fuoco, in quanto non rientra né nel D.P.R. 689/59 e né nell'allegato al D.M. del 16/02/82, per cui saranno previste le normali procedure antincendio previste dalle normative di sicurezza sul lavoro vigenti (D. Lgs. 81/08): in particolare i locali tecnici saranno muniti di estintori ad anidride carbonica e a polvere.

Si prevede l'installazione di un sistema di allarme e di videosorveglianza antintrusione ad infrarossi collegato con gli organi di sicurezza locali e/o con agenzie private di vigilanza. L'area sarà illuminata nelle ore notturne mediante opportuni lampioni alimentati con pannelli fotovoltaici o storage e attivabili solo a seguito di rilevamento di eventuali presenze e posti sull'area in modo da non creare ombreggiamenti durante le ore diurne.

6.7. SISTEMA DI CONTROLLO

Il sistema di controllo dell'impianto avverrà tramite due tipologie di controllo: controllo locale e controllo remoto.

a) Controllo locale: monitoraggi tramite PC centrale, posto in prossimità dell'impianto, tramite software apposito in grado di monitorare e controllare gli inverter e le altre sezioni di impianto

b) Controllo remoto: gestione a distanza dell'impianto tramite modem GPRS con scheda di rete Data-Logger montata a bordo degli inverter

Il controllo in remoto avviene da centrale (servizio assistenza) con il medesimo software del controllo locale. Le grandezze controllate dal sistema sono:

- Potenze dell'inverter;
- Tensione di campo dell'inverter;
- Corrente di campo dell'inverter;
- Radiazioni solari;
- Temperatura ambiente;
- Velocità del vento;
- Letture dell'energia attiva e reattiva prodotte

La connessione tra gli inverter e il PC avviene tramite un box acquisizione (convertitore USB/RS485 MODBUS). Sullo stesso BUS si inserisce la scheda di acquisizione ambientale per la misura della temperatura ambientale, l'irraggiamento e la velocità del vento.

7. SICUREZZA DELL'IMPIANTO

7.1. PROTEZIONE DA CORTI CIRCUITI SUL LATO C.C. DELL'IMPIANTO

Gli impianti FV sono realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di un determinato numero di moduli FV, a loro volta realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di celle FV inglobate e sigillate in un unico pannello d'insieme. Pertanto gli impianti FV di qualsiasi dimensione conservano le caratteristiche elettriche della singola cella, semplicemente a livelli di tensione e correnti superiore, a seconda del numero di celle connesse in serie (per ottenere tensioni maggiori) oppure in parallelo (per ottenere correnti maggiori).

Negli impianti fotovoltaici la corrente di corto circuito dell'impianto non può superare la somma delle correnti di corto circuito delle singole stringhe.

7.2. PROTEZIONE DA CONTATTI ACCIDENTALI LATO C.C.

Le tensioni continue sono particolarmente dannose per la salute. Il contatto accidentale con una tensione di oltre 400 V in c.c., che è la tensione tipica delle stringhe, può avere conseguenze letali. Per ridurre il rischio di contatti pericolosi il campo fotovoltaico lato corrente continua è assimilabile ad un sistema IT cioè flottante da terra. La separazione galvanica tra il lato corrente continua e il lato corrente alternata è garantita dalla presenza del trasformatore BT/MT. In tal modo, perché un contatto accidentale sia realmente pericoloso occorre che si entri in contatto contemporaneamente con entrambe le polarità del campo. Il contatto accidentale con una sola delle polarità non ha praticamente conseguenze, a meno che una delle polarità del campo non sia casualmente a contatto con la massa.

Per prevenire tale eventualità gli inverter sono muniti di un opportuno dispositivo di rivelazione degli squilibri verso massa, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme.

7.3. PROTEZIONE DALLE FULMINAZIONI

Un campo fotovoltaico correttamente collegato a massa, non altera in alcun modo l'indice ceraunico della località di montaggio, e quindi la probabilità di essere colpito da un fulmine.

I moduli fotovoltaici sono in alto grado insensibili alle sovratensioni atmosferiche, che invece possono risultare pericolose per le apparecchiature elettroniche di condizionamento della potenza. Per ridurre i danni dovuti ad eventuali sovratensioni, i quadri di parallelo dei sottocampi sono muniti di varistori su entrambe le polarità dei cavi d'uscita. I varistori, per prevenire eventuali incendi, saranno segregati in appositi scomparti antideflagranti.

In caso di sovratensioni i varistori collegano una od entrambe le polarità dei cavi a massa e provocano l'immediato spegnimento degli inverter e l'emissione di un segnale d'allarme.

7.4. SICUREZZE SUL LATO C.A. DELL'IMPIANTO

La limitazione delle correnti del campo fotovoltaico comporta analogia limitazione anche nelle correnti in uscita dagli inverter. Corti circuiti sul lato alternata dell'impianto sono tuttavia pericolosi perché possono provocare ritorni da rete di intensità non limitata.

L'interruttore MT di tipo SF6 è equipaggiato con una protezione generale di massima corrente e una protezione contro i guasti a terra.

7.5. PREVENZIONE FUNZIONAMENTO IN ISOLA

In accordo a quanto prescritto dalla normativa italiana sarà previsto, incorporato nell'inverter, un dispositivo per prevenire il funzionamento in isola dell'impianto, come già descritto precedentemente.

7.6. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

All'interno del campo fotovoltaico sarà realizzata una rete di terra costituita da dispersori in acciaio zincato del tipo per posa nel terreno e da un conduttore di terra in rame (da 35 mm²). A tale rete saranno collegate tutte le strutture metalliche di supporto dei moduli e la recinzione.

L'impianto di terra sarà rispondente alle normative vigenti, in particolare alla Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" ed alla Guida CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria".

L'impianto di terra sarà dimensionato sulla base della corrente di guasto a terra sulla rete MT di alimentazione e del tempo di eliminazione del guasto a terra da parte delle protezioni ENEL.

Prima della messa in servizio dell'impianto, saranno effettuate le verifiche dell'impianto di terra previste dal DPR 22 ottobre 2001 n. 462.