



# COMUNE DI POGGIO IMPERIALE E APRICENA

PROVINCIA DI FOGGIA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO FOTOVOLTAICO

**RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA**

D.Lgs. 387/2003

**PROCEDIMENTO UNICO  
AMBIENTALE (PUA)**

**VALUTAZIONE DI IMPATTO  
AMBIENTALE (VIA)**

D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. (Art.27)  
*"Norme in materia ambientale"*

PROGETTO

SUNFLOWER

DITTA

NVA Sunflower srl

REL 09

Titolo dell'allegato:

**RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL  
GENERATORE FOTOVOLTAICO**

0	EMISSIONE	21/06/2024
REV	DESCRIZIONE	DATA

#### CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO

FOTOVOLTAICO

IMPIANTO

- PANNELLI: 47.436 u
- POTENZA UNITARIA: 695 W

- Potenza complessiva: 32,97 MW

#### Il proponente:

NVA Sunflower Srl  
Via Lepetit, 8  
20045 Lainate (MI)  
nvasunflower@legalmail.it

#### Il progettista:

ATS Engineering srl  
P.zza Giovanni Paolo II, 8  
71017 Torremaggiore (FG)  
0882/393197 - atseng@pec.it

#### Il tecnico:

Ing. Eugenio Di Gianvito  
atsing@atsing.eu



SUNFLOWER

IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI 32,97 MW UBICATO NEL COMUNE DI POGGIO IMPERIALE CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI APRICENA			Data:	21/06/2024
			Revisione:	1
			Codice Elaborato:	REL 09
Società:	NVA Sunflower S.r.l.			

Elaborato da:	Data	Approvato da:	Data Approvazione	Rev	Commenti
ATS Engineering S.r.l.	21/06/2024	ATS Engineering S.r.l	21/06/2024	1	

## INDICE

1 OGGETTO .....	2
2 DEFINIZIONI .....	3
3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO .....	4
3.1 Inquadramento urbanistico .....	4
3.2 Analisi dello stato attuale.....	4
3.3 Disponibilità delle aree .....	4
3.4 Accesso all'area d'intervento e movimentazioni mezzi di cantiere.....	4
5 CRITERI ADOTTATI PER LE SCELTE PROGETTUALI.....	5
6 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....	5
6.1 Risparmi in Termini di Energia primaria .....	7
<b>6.2 Componenti principali dell'impianto fotovoltaico.....</b>	<b>8</b>
<b>6.2.1 Il generatore fotovoltaico .....</b>	<b>9</b>
<b>6.2.2 Moduli Fotovoltaici .....</b>	<b>11</b>
<b>6.2.3 Power Station .....</b>	<b>15</b>
<b>6.2.4 Inverter.....</b>	<b>16</b>
<b>6.2.5 Inseguitori Monoassiali .....</b>	<b>21</b>
7 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	21

## 1 OGGETTO

Lo scopo del presente documento è quello di fornire le indicazioni tecniche per la costruzione dell'impianto di generazione elettrica con utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso conversione fotovoltaica, di potenza di picco pari a 32,97 MWp, da realizzare nel Comune di Poggio Imperiale (FG), in località "Mezza Fucicchia".

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente documento sarà del tipo *grid connected* e l'intera energia elettrica prodotta sarà destinata all'immissione in rete attraverso una apposita stazione di trasformazione alla rete elettrica nazionale RTN di Terna S.p.A.

In generale, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti; il risparmio di combustibile fossile;
- nessun inquinamento acustico;
- soluzioni di progettazione del sistema compatibili con le esigenze di tutela architettonica o ambientale (es. impatto visivo);
- il possibile utilizzo per l'installazione dell'impianto di superfici marginali (tetti, solai, terrazzi, ecc.).

L'impianto sarà realizzato a regola d'arte, come prescritto dalla Legge n.186 del 1° Marzo 1968 e ribadito dalla ex Legge n. 46 del 5 Marzo 1990 attuale ART. 5 D.M. 37 del 22 gennaio 2008. Rimane tuttora valido, sotto il profilo generale, quanto prescritto dal DPR 547/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro". Le caratteristiche dell'impianto, nonché di tutte le componenti l'impianto, sono in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare sono conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVF;
- alle prescrizioni ed indicazioni delle Società Distributrice di energia elettrica;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

## 2 DEFINIZIONI

Nella presente relazione verranno utilizzati i termini e le definizioni riportate nell'art. 2 del D.M. 19 febbraio 2007 *“Criteri e modalità per l'incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'art.7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n. 387”*.

Ai fini del presente progetto valgono le seguenti definizioni:

1. impianto o sistema solare fotovoltaico (o impianto fotovoltaico) è un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare, tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto da un insieme di moduli fotovoltaici (nel seguito denominati anche moduli), un insieme di moduli collegati in serie costituisce una stringa, le stringhe sono collegate ad una o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata (nel seguito denominata anche inverter) e altri componenti elettrici minori;
2. potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) dell'impianto fotovoltaico è la potenza elettrica dell'impianto, determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco, o di targa) di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del medesimo impianto, misurate alle condizioni nominali come definite nel successivo punto 3;
3. condizioni nominali sono le condizioni di prova dei moduli fotovoltaici nelle quali sono rilevate le prestazioni dei moduli stessi, secondo il protocollo definito dalle norme CEI EN 60904-1;
4. energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico è l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, ivi incluso l'eventuale trasformatore, prima che essa sia resa disponibile alle utenze elettriche del soggetto responsabile e/o immessa nella rete elettrica;
5. punto di connessione è il punto della rete elettrica, di competenza del gestore di rete, nel quale l'impianto fotovoltaico viene collegato alla rete elettrica;
6. valgono inoltre le definizioni riportate all'art. 2 del D. L.vo n° 387/2003 e all'art. 2 del D.M. del 19 febbraio 2007.

### **3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO**

#### **3.1 Inquadramento urbanistico**

L'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione sarà installato a terra su apposite strutture di sostegno, in un appezzamento agricolo distinto al catasto terreni del Comune di Poggio Imperiale al foglio 6 particelle 421, 385, 785, 781, 779, 194, 787, 783, 197, 324, 326, 737, 736, 325, 198, 647, 648, 207, 188, 425, 426, 327, 328, 409, 408, 407, 209, 210, 206, 187.

La stazione di trasformazione e relative infrastrutture sarà ubicata nella particella 18 del foglio 49 del comune di Apricena (FG).

L'inquadramento territoriale dell'impianto in oggetto è illustrato negli elaborati grafici allegati alla presente relazione (cfr.– Layout su catastali).

Il terreno oggetto dell'intervento è classificato nello strumento urbanistico comunale come "AREA INDUSTRIALE E AGRICOLA" in conformità con le prescrizioni di cui all'art.12, comma 7 del D.Lgs. 29/12/2003, n° 387.

Le aree in oggetto non ricadono in zone classificate come protette e/o tutelate ai sensi della normativa vigente come illustrato nella relazione sui vincoli e elaborati grafici allegati.

#### **3.2 Analisi dello stato attuale**

Alla consegna dei terreni lo stato iniziale dell'area oggetto dell'intervento era totalmente privo di colture di pregio. Su tale area, dell'estensione di circa 39,43 Ha, non sussistevano costruzioni, né ad uso abitativo né di servizio all'attività agricola. Le poche costruzioni presenti sono esterne all'area interessata dall'impianto.

#### **3.3 Disponibilità delle aree**

La società committente ha stipulato apposito contratto di concessione di diritto di superficie dei terreni comprendenti tutta l'area interessata dall'intervento.

#### **3.4 Accesso all'area d'intervento e movimentazioni mezzi di cantiere**

Dal punto di vista dell'accessibilità ed utilizzo delle opere, le indicazioni riguardano quasi

esclusivamente i mezzi trasporto che sono stati utilizzati per consegnare i moduli e le relative strutture di sostegno, ed i mezzi speciali per realizzare le fondazioni delle cabine. Non si sono avuti particolari problemi in tal senso. L'area è infatti caratterizzata da strade esistenti idonee alla movimentazione dei mezzi rispondenti alle specifiche richieste della tecnologia solare, che non presentano comunque requisiti o esigenze particolari.

In particolare l'accesso al sito avviene tramite la Strada Provinciale 35 e le strade vicinali a servizio dei fondi agricoli.

## **5 CRITERI ADOTTATI PER LE SCELTE PROGETTUALI**

Le scelte delle varie soluzioni sulle quali è stata basata la progettazione sono le seguenti:

- Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- Soddisfazione di massima dei requisiti di base imposti dalla committenza;
- Nessun inquinamento acustico;
- Rispetto delle Leggi e delle Normative di buona tecnica vigenti;
- Conseguimento della massima economia di gestione e di manutenzione dell'impianto progettato;
- Ottimizzazione del rapporto costi/benefici ed impiego di materiali e componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- Riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto al fine di massimizzare la quantità di energia immessa in rete.

## **6 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE**

L'impianto fotovoltaico in progetto prevede l'installazione a terra, su un unico lotto di terreno di estensione complessiva di circa 351.658 m<sup>2</sup> a destinazione industriale, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 695 Wp.

I pannelli fotovoltaici sono montati su strutture di supporto che consentono l'orientamento automatico Est-Ovest dei moduli in funzione della posizione del sole durante il corso della

giornata. Le strutture di supporto impiegate vengono denominate “**tracker a inseguimento**” e permettono di massimizzare la produzione di energia elettrica mantenendo un’inclinazione sempre ottimale con la direzione di propagazione dei raggi solari. L’impiego di strutture di questo tipo permette un incremento della produttività d’impianto pari a circa il 20-25% di energia elettrica, rispetto ad un impianto di uguale potenza installata ma impiegante supporti di tipo fisso per i moduli fotovoltaici.

Globalmente, il progetto prevede la posa in opera di **3.953 tracker** a inseguimento che saranno dimensionati per alloggiare un totale di **47.436 moduli fotovoltaici** da installare per una potenza complessiva pari a **32,97 MWp**. I pannelli fotovoltaici vengono poi raggruppati in stringhe da 12 moduli connessi in serie.

Le stringhe ottenute vengono quindi connesse in parallelo mediante cassette di parallelo stringhe; queste sono collegate all’ingresso MPPT degli inverter lato DC. I convertitori DC/AC hanno una potenza nominale variabile a seconda del sottocampo e saranno alloggiati in apposita cabina (come riportato nelle tavole di progetto). Secondo tale configurazione l’impianto può essere funzionalmente diviso in 8 sottocampi di potenza varia. Ad ogni sottocampo è associato il gruppo di trasformazione con trasformatori a doppio avvolgimento secondario, alloggiati nella cabina di trasformazione di sottocampo e dimensionati in funzione del numero di pannelli presenti, e quindi della potenza installata.

L’impianto sarà corredato di:

- N. 8 cabine di trasformazione, ciascuna contenente un locale per il/i trasformatore/i BT/MT e un locale per le apparecchiature MT. Ogni blocco possiede una propria cabina di trasformazione;
- N. 8 cabine di campo, ciascuna contenente gli inverter DC/AC, in numero tale da raggiungere la potenza di progetto del sottocampo. Ogni blocco possiede una propria cabina inverter;
- N. 1 cabina di smistamento contenente apparecchiature MT;
- N. 1 sottostazione di trasformazione utente MT/AT;
- Cavidotto MT di collegamento tra cabina di smistamento e la sottostazione di trasformazione MT/AT;
- Cavidotto AT dalla sottostazione di trasformazione alla Stazione elettrica della RTN.



## 6.1 Risparmi in Termini di Energia primaria

L'impianto fotovoltaico non comporta emissioni in atmosfera di nessun tipo durante il suo esercizio, e quindi non ha impatti sulla qualità dell'aria locale consentendo di produrre kWh di energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili.

Ne segue che l'impianto avrà un impatto positivo sulla qualità dell'aria, a livello nazionale, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera.

Di seguito, sono evidenziati i valori relativi alle emissioni evitate di Gas Nocivi e i risparmi di Energia in Termini di Energia Primaria (TEP) stimati attraverso l'uso del fotovoltaico.

Periodo di Tempo Considerato	Inquinante			
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni Evitate in n.1 anno [ton] (*)	13.677	1,768	6,31	0,15011
Emissioni Evitate in n.30 anni [ton] (*)	410.313	24,04	189,31	4,5034

(\*) Rapporto ISPRA 2018

Tabella 2.3.2: Emissione evitate grazie all'Impianto Fotovoltaico

Emissioni Specifiche in Atmosfera (rapporto ISPRA 2018 relativi al 2017)	Inquinante			
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
	492 g/kWh	0.0636	0,227	0,0054

Tabella 2.3.3: Fattori di Emissione (Rapporto ISPRA 2018)

Periodo di Tempo Considerato	TEP
Energia Primaria Risparmiata in n.1 anno (*)	5.198,413
Energia Primaria Risparmiata in n.30 anni (*)	155.952,39

(\*) Delibera EEN 03/08

**Valore di Energia Prima Risparmiata  
per ogni MWh prodotto dall'impianto**

**TEP**

0,187/MWh (\*)

(\*) Delibera EEN 03/08

## **6.2 Componenti principali dell'impianto fotovoltaico**

L'impianto fotovoltaico è destinato a produrre energia elettrica; esso sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione mediante Sottostazione di trasformazione MT/AT ubicata nei pressi della Sottostazione di TERNA nel comune di Apricena (FG).

Secondo la **Soluzione Tecnica Minima Generale** il Gestore della RTN ha previsto che "la centrale venga collegata in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 Kv "Apricena – S. Severo".

L'impianto in oggetto sarà formato da n. **47.436** pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino modello **Vertex N** della **Trina Solar** in grado di generare una potenza nominale pari a 695 Wp, collegati tra loro in configurazione serie/parallelo secondo quanto stabilito in sede progettuale (cfr. Schema unifilare impianto). La potenza nominale totale dell'impianto sarà pari a **32,97 MWp**.

I pannelli saranno posizionati su apposite strutture di sostegno fissate a terra tramite pali dotate di inseguitori monoassiali est-ovest.

La disposizione planimetrica dell'impianto prevede inoltre che i pannelli siano montati in uno schema 2x12 uniti lungo il lato lungo, in schiere parallele con un passo tra due interassi di schiere successive pari a 9,50 m (cfr. - Layout impianto con sottocampi).

La superficie attiva di ogni pannello è pari a circa 3,106 m<sup>2</sup> (2,384 m x 1,303 m), per cui la superficie attiva totale dell'intero impianto sarà pari a 147.336,216 m<sup>2</sup>.

La conversione c.c./c.a. avverrà per mezzo di n. 263 inverter e su 8 cabine di produzione, di potenza nominale variabile a seconda della potenza del sottocampo.

Le linee di potenza in BT in uscita dagli inverter si attesteranno su 8 trasformatori, i quali provvederanno alla trasformazione BT/MT con rapporto di trasformazione 0,4/30 kV.

I sistemi di conversione statica saranno alloggiati in apposite cabine inverter e verranno collegate in c.a. al sistema di trasformazione che sarà posizionato all'interno della propria cabina di campo.

L'uscita delle cabine di trasformazione sarà infine collegata, attraverso un breve tratto di cavidotto interrato in MT, alla cabina di sezionamento posta in prossimità della recinzione dell'area di pertinenza del campo fotovoltaico, sempre in area disponibile al Soggetto Proponente. Da questa poi partiranno i cavi interrati, in alluminio, che porteranno l'energia alla Stazione di trasformazione 30/150 KV.

### **6.2.1 Il generatore fotovoltaico**

Il generatore fotovoltaico, inteso come l'insieme dei moduli fotovoltaici e degli inverter, sarà composto n. **47.436** pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino modello **Vertex N** della **Trina Solar** in grado di generare una potenza nominale pari a **695 Wp**.

Le dimensioni di ingombro del singolo modulo sono 2384 x 1303 x 33 [mm], con un peso di circa 38,30 Kg.

L'impianto fotovoltaico è suddiviso in 8 sottocampi così configurati:

DIMENSIONI PANNELLI [m2]	POTENZA UNITARIA PANNELLO [kW]	NUMERO PANNELLI PER BLOCCO	POTENZA 1 BLOCCO [kW]	NUMERO DI BLOCCHI	NUMERO PANNELLI	POTENZA TOTALE OTTENUTA [kW]	AREA TOTALE [m2]
Sottocampo 1							
3,106	0,695	12	8,34	712	8544	5938	26537,664
Sottocampo 2							
3,106	0,695	12	8,34	670	8040	5588	24972,240
Sottocampo 3							
3,106	0,695	12	8,34	566	6792	4720	21095,952
Sottocampo 4							
3,106	0,695	12	8,34	601	7212	5012	22400,472
Sottocampo 5							
3,106	0,695	12	8,34	396	4752	3303	14759,712
Sottocampo 6							
3,106	0,695	12	8,34	324	3888	2702	12076,128
Sottocampo 7							
3,106	0,695	12	8,34	192	2304	1601	7156,224
Sottocampo 8							
3,106	0,695	12	8,34	492	5904	4103	18337,824
				<b>3953</b>	<b>47436</b>	<b>32967</b>	<b>147336,216</b>

## 6.2.2 Moduli Fotovoltaici

# Vertex N

BIFACIAL DUAL GLASS MODULE

PRODUCT: TSM-NEG2LC.20

PRODUCT RANGE: 670-695W

## 695W

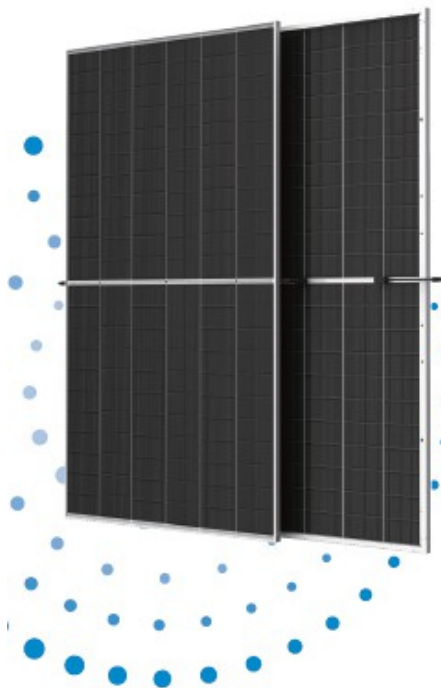
MAXIMUM POWER OUTPUT

## 0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

## 22.4%

MAXIMUM EFFICIENCY



### High customer value

- Lower LCOE (levelized cost of energy), reduced BOS (balance of system) cost, shorter payback time
- Guaranteed first year and annual degradation
- High module power; high string power and low voltage design



### High power up to 695W

- Up to 22.4% module efficiency with high density Interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



### High reliability

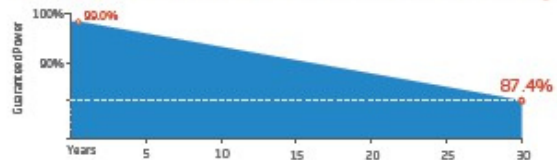
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



### High energy yield

- Excellent product bifaciality and low irradiation performance, validated by 3rd party
- Extremely low 1% first year degradation and 0.4% annual power attenuation
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.30%) and operating temperature
- Up to 30% additional power gain from back side depending on albedo

### Trina Solar's Vertex Bifacial Dual Glass Performance Warranty

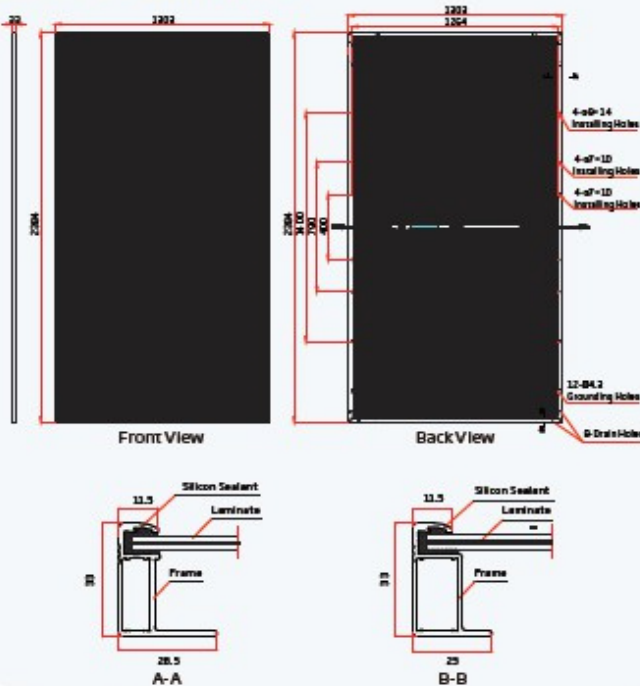


### Comprehensive Products and System Certificates

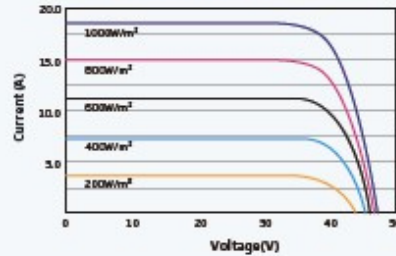


IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716  
 ISO 9001: Quality Management System  
 ISO 14001: Environmental Management System  
 ISO 14064: Greenhouse Gases Emissions Verification  
 ISO 45001: Occupational Health and Safety Management System

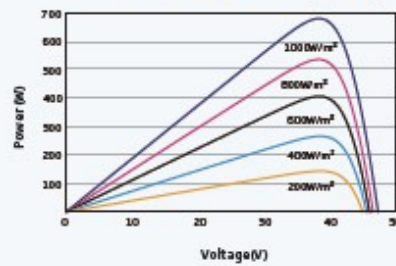
**DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)**



**I-V CURVES OF PV MODULE(680W)**



**P-V CURVES OF PV MODULE(680W)**



**ELECTRICAL DATA (STC)**

Peak Power Pmax-Pmax (Wp)*	670	675	680	685	690	695
Power Tolerance Pmax (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage Vmp (V)	30.2	30.4	30.6	30.8	40.1	40.3
Maximum Power Current Imp (A)	17.00	17.12	17.16	17.19	17.23	17.25
Open Circuit Voltage Voc (V)	47.0	47.2	47.4	47.7	47.9	48.3
Short Circuit Current Isc (A)	18.10	18.14	18.18	18.21	18.25	18.28
Module Efficiency ηm (%)	21.5	21.7	21.9	22.1	22.2	22.4

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5. \*Max air temperature: +25°C.

**Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% irradiance ratio)**

Total Equivalent power - Pmax (Wp)	724	729	734	740	745	751
Maximum Power Voltage Vmp (V)	30.2	30.4	30.6	30.8	40.1	40.3
Maximum Power Current Imp (A)	18.46	18.40	18.53	18.57	18.61	18.63
Open Circuit Voltage Voc (V)	47.0	47.2	47.4	47.7	47.9	48.3
Short Circuit Current Isc (A)	19.55	19.59	19.63	19.67	19.71	19.74
Irradiance ratio (rear/front)	10%					

Power tolerance: ±0.5%.

**ELECTRICAL DATA (NOCT)**

Maximum Power Pmax (Wp)	510	514	517	521	526	530
Maximum Power Voltage Vmp (V)	36.8	37.0	37.2	37.3	37.7	37.8
Maximum Power Current Imp (A)	13.86	13.80	13.91	13.94	13.96	14.02
Open Circuit Voltage Voc (V)	44.5	44.7	44.9	45.2	45.4	45.8
Short Circuit Current Isc (A)	14.50	14.62	14.65	14.67	14.71	14.73

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

**MECHANICAL DATA**

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384*1303*33 mm (93.85*51.30*1.30 inches)
Weight	38.3 kg (84.4 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmittance by AR Coating Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	33mm (1.30 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²), Polar: 350/280 mm (13.78/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MCA EV02 / TS4 Plus / TS4*

\*Please refer to regulations and standards for specific connectors.

**TEMPERATURE RATINGS**

NOCT (open back operating temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of Pmax	-0.30%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.24%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C

**MAXIMUM RATINGS**

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max. Series Fuse Rating	35A

**WARRANTY**

12 year Product/Workmanship Warranty  
30 year Power Warranty  
1% first year degradation  
0.4% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

**PACKAGING CONFIGURATION**

Modules per box: 33 pieces  
Modules per 40' container: 504 pieces

I moduli saranno collegati secondo uno schema di base serie/parallelo a **263 inverter** centralizzati SUN2000-100KTL-M1-WUAWEI da 1100 kVA in uscita.

#### SOTTOCAMPO 1

- Numero di Stringhe: 712 da 12 moduli in serie
- Inverter n. 47: SUN2000-100KTL-M1-HUAWEI da 1100 kVA in uscita, collegamento su n. 1 trasformatore JUPITER 9000K/6000K/3000K-H1, 30/04 kV.

#### SOTTOCAMPO 2

- Numero di Stringhe: 670 da 12 moduli in serie
- Inverter n. 44: SUN2000-100KTL-M1-WUAWEI da 1100 kVA in uscita, collegamento su n. 1 trasformatore JUPITER 9000K/6000K/3000K-H1, 30/04 kV.

#### SOTTOCAMPO 3

- Numero di Stringhe: 566 da 12 moduli in serie
- Inverter n. 38: SUN2000-100KTL-M1-WUAWEI da 1100 kVA in uscita, collegamento su n. 1 trasformatore JUPITER 9000K/6000K/3000K-H1, 30/04 kV

#### SOTTOCAMPO 4

- Numero di Stringhe: 601 da 12 moduli in serie
- Inverter n. 40: SUN2000-100KTL-M1-WUAWEI da 1100 kVA in uscita, collegamento su n. 1 trasformatore JUPITER 9000K/6000K/3000K-H1, 30/04 kV

#### SOTTOCAMPO 5

- Numero di Stringhe: 396 da 12 moduli in serie
- Inverter n. 26: SUN2000-100KTL-M1-WUAWEI da 1100 kVA in uscita,

collegamento su n. 1 trasformatore JUPITER 9000K/6000K/3000K-H1, 30/04 kV.

#### SOTTOCAMPO 6

- Numero di Stringhe: 324 da 12 moduli in serie
- Inverter n. 22: SUN2000-100KTL-M1-WUAWEI da 1100 kVA in uscita, collegamento su n. 1 trasformatore JUPITER 9000K/6000K/3000K-H1, 30/04 kV.

#### SOTTOCAMPO 7

- Numero di Stringhe: 192 da 12 moduli in serie
- Inverter n. 13: SUN2000-100KTL-M1-WUAWEI da 1100 kVA in uscita, collegamento su n. 1 trasformatore JUPITER 9000K/6000K/3000K-H1, 30/04 kV.

#### SOTTOCAMPO 8

- Numero di Stringhe: 492 da 12 moduli in serie
- Inverter n. 33: SUN2000-100KTL-M1-WUAWEI da 1100 kVA in uscita, collegamento su n. 1 trasformatore JUPITER 9000K/6000K/3000K-H1, 30/04 kV.



## 6.2.3 Cabina di Trasformazione

### JUPITER-9000K/6000K/3000K-H1 Smart Transformer Station



**Simple**

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite  
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



**Efficient**

High Efficiency Transformer for Higher Yields  
Lower Self-consumption for Higher Yields



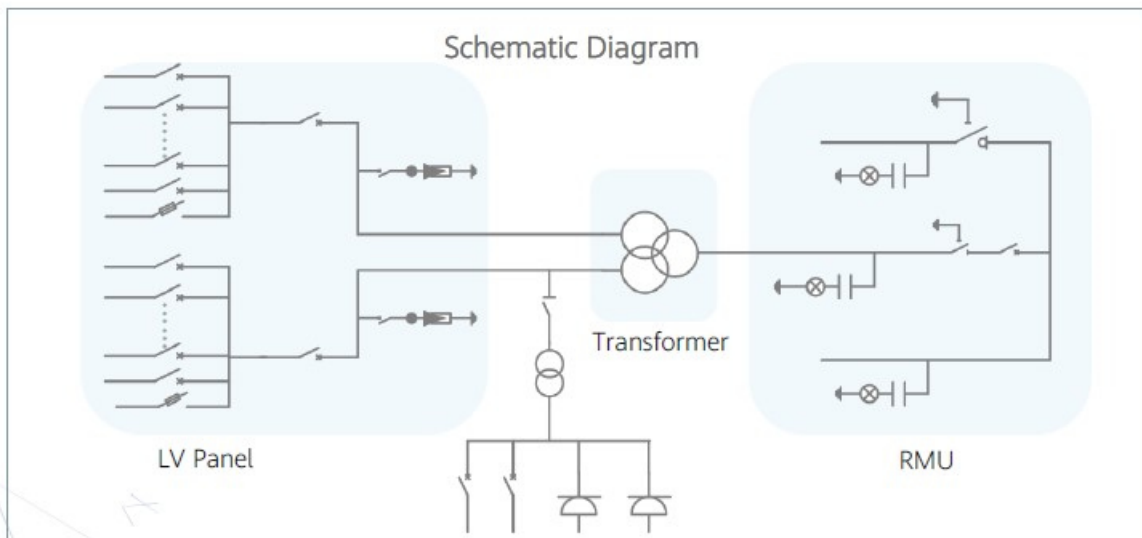
**Smart**

Real-time Detection of Transformer, LV Panel and RMU  
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters  
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



**Reliable**

Robust Design against Harsh Environments  
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M  
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



## JUPITER-9000K/6000K/3000K-H1 Technical Specifications

Technical Specifications	JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
<b>Input</b>			
Available Inverters	SUN2000-330KTL-H1 / SUN2000-330KTL-H2		
Max. LV AC Inputs	30	22	11
AC Power	9,000 kVA @40°C <sup>1</sup>	6,600 kVA @40°C <sup>1</sup>	3,300 kVA @40°C <sup>1</sup>
Rated Input Voltage	800 V		
LV Panel Segregation	Form 2b		
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for SUN2000-330KTL	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)	MCCB (400 A, 11 pcs)
<b>Output</b>			
Rated Output Voltage	10~35 kV <sup>2</sup>		
Frequency	50 Hz or 60 Hz		
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type		
Transformer Cooling Type	ONAN		
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%		
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)		
Transformer Vector Group	Dy11-y11	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1		
RMU Type	SF <sub>6</sub> Gas Insulated		
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit		
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit		
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0		
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac		
<b>Protection</b>			
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz		
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54		
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s		
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N		
LV Overvoltage Protection	Type I+II		
Anti-rodent Protection	C5-Medium		
<b>Features</b>			
2 kVA UPS	Optional <sup>3</sup>		
MV Surge Arrester for Transformer	Optional <sup>3</sup>		
<b>General</b>			
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)		
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C <sup>4</sup>		
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)		
Max. Operating Altitude	1,000 m <sup>5</sup>		
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite		
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability		
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D		
<b>Standards Compliance</b>			
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1			

1: More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

2: Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request

3: Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

4: When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

5: For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

## 6.2.4 Inverter

### SUN2000-100KTL-M1 Smart String Inverter



10  
Tracker MPP



98,8% (@ 480 V)  
Max. Efficienza



Gestione a livello  
di stringa



Supporta la Diagnosi  
Intelligente della curva I-V



MBUS  
supportato



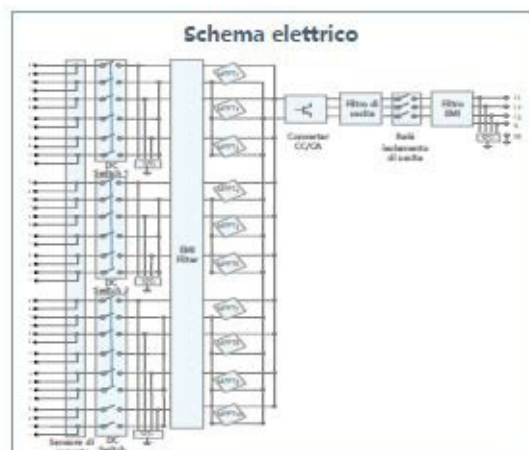
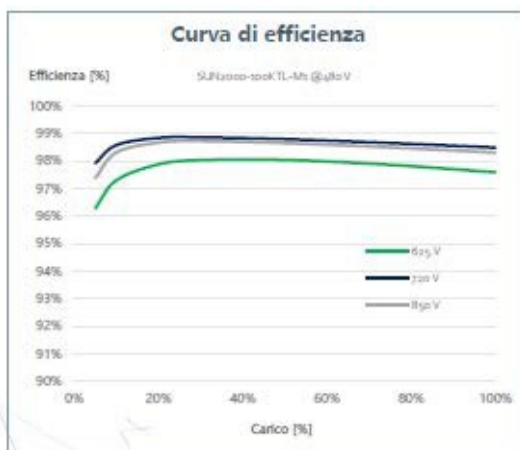
Design senza  
fusibile.



Limitatori di sovratensione  
per  
DC e AC



Grado di Protezione  
IP66



SUN2000-100KTL-M1  
**Specifiche tecniche**

Specifiche tecniche		SUN2000-100KTL-M1
<b>Efficienza</b>		
Efficienza max		98.8% @480 V, 98.6% @380 V / 400 V
Efficienza ponderata europea		98.6% @480 V, 98.4% @380 V / 400 V
<b>Ingresso</b>		
Tensione di ingresso max <sup>1</sup>		1,100 V
Max. Current per MPPT		26 A
Corrente di cortocircuito max		40 A
Tensione di avvio		200 V
Range tensione MPPT a piena potenza <sup>2</sup>		200 V – 1,000 V
Tensione di ingresso nominale		720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Numero di ingressi		20
Numero di tracker MPP		10
<b>Uscita</b>		
Connessione rete elettrica		100,000 W
Potenza di uscita nominale		110,000 VA
Potenza apparente max		110,000 W
Max. AC Active Power (cosφ=1)		480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE
Tensione di uscita nominale		50 Hz / 60 Hz
Frequenza rete CA nominale		120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V
Corrente nominale di uscita		133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V
Max. Corrente di uscita		0.8 capac., 0.8 induct
Fattore di potenza regolabile		<3%
<b>Protezione</b>		
Dispositivo di disconnessione lato ingresso		SI
Protezione anti-islanding		SI
Protezione da sovracorrente CA		SI
Protezione da polarità inversa CC		SI
Monitoraggio degli errori delle stringhe di array		SI
Scaricatore di sovratensione CA		Tipo II
Scaricatore di sovratensioni CC		Tipo II
Rilevazione della resistenza di isolamento CC		SI
Monitoraggio corrente residua		SI
<b>Comunicazione</b>		
Display		Indicatori LED, WLAN + APP
RS485		SI
USB		SI
BUS di monitoraggio (MBUS)		SI (trasformatore di isolamento richiesto)
<b>Dati generali</b>		
Dimensioni (L x A x P)		1,035 x 700 x 365 mm
Peso (compresa staffa di montaggio)		90 kg
Range temperatura d'esercizio		-25°C – 60°C
Raffreddamento		Raffreddamento ad aria intelligente
Max. Altitudine operativa		4,000 m
Umidità di esercizio relativa		0 – 100%
Connettore CC		Staubli MC4
Connettore CA		Terminale PG impermeabile + connettore OT
Grado di protezione		IP66
Topologia		Trasformatore
Consumo energetico notturno		< 3.5 W
<b>Conformità agli standard (altri disponibili su richiesta)</b>		
Sicurezza		EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Standard connessioni alla rete		VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

<sup>1</sup>1. La massima tensione di ingresso è il limite superiore della tensione CC. Qualsiasi tensione CC in ingresso più alta danneggerebbe probabilmente l'inverter.

<sup>2</sup>2. Qualsiasi tensione d'ingresso CC al di fuori del campo di tensione può causare funzionamento dell'inverter improprio.

Version No.04-(20201008)

SOLAR.HUAWEI.COM/IT/

SUN2000-50KTL-M3  
**Smart PV Controller**



**Sicurezza attiva**

Protezione attiva da arco elettrico basata sull'IA



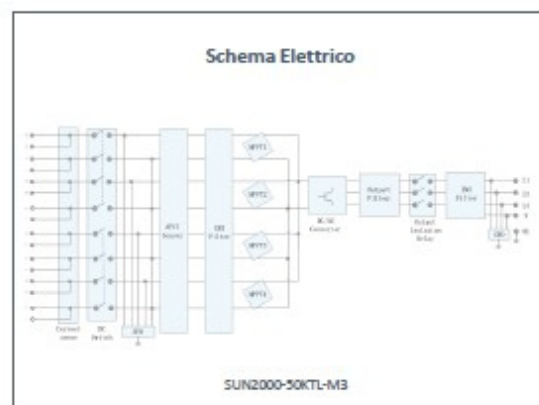
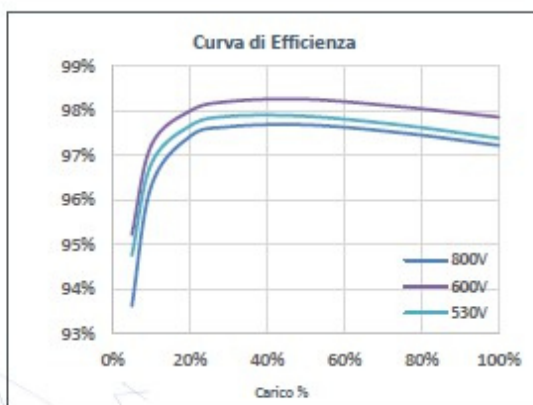
**Rendimenti superiori**

Fino al 30% in più di energia grazie agli ottimizzatori



**Comunicazione flessibile**

Tecnologia supportata WLAN, Fast Ethernet, 4G





Specifiche tecniche	SUN2000-50KTL-M3
<b>Efficienza</b>	
Massima efficienza	98.5%
Efficienza ponderata Europe	98.0%
<b>Ingresso</b>	
Tensione massima in ingresso <sup>1</sup>	1,100 V
Corrente Max. per MPPT	30 A (due stringhe) / 20 A (stringa unica)
Corrente di corto circuito Max. per MPPT	40 A
Tensione di Avvio	200 V
Range Operativo MPPT <sup>2</sup>	200 V ~ 1,000 V
Tensione di ingresso nominale	600 V
Numero di ingressi	8
Numero di MPPT	4
<b>Uscita</b>	
Potenza Attiva Nominale in AC	50,000 W
Potenza Apparente Max. in AC	55,000 VA
Potenza attiva AC massima (cosφ=1)	55,000 W
Tensione Nominale in Uscita	400 Vac / 480 Vac, 3W(N) + PE
Frequenza Nominale di Rete AC	50 Hz / 60 Hz
Corrente Nominale in Uscita	72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac
Corrente Massima in Uscita	79.8 A @ 400Vac, 66.3 A @ 480Vac
Fattore di potenza regolabile	0.8 Capacitivo ... 0.8 Induttivo
Max. Distorsione Armonica Totale	<3%
<b>Protezione</b>	
Dispositivo di sgancio in ingresso	Sì
Protezione anti-islanding	Sì
Protezione da sovracorrente AC	Sì
Protezione di polarità inversa in DC	Sì
Monitoraggio dei guasti di stringa	Sì
Scaricatore DC integrato	Tipo II
Scaricatore AC integrato	Tipo II
Rilevazione della resistenza di isolamento DC	Sì
Unità di monitoraggio corrente residua	Sì
Protezione attiva di guasto per arco elettrico	Sì
Ripple Receiver Control	Sì
Modulo di ripristino PID integrato <sup>3</sup>	Sì

SUN2000-50KTL-M3  
**Specifiche tecniche**

Specifiche tecniche	SUN2000-50KTL-M3
<b>Comunicazione</b>	
Schermo	Indicatori LED, Bluetooth + APP
RS485	si
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opzionale) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opzionale)
<b>Ottimizzatore compatibile</b>	
Ottimizzatore Compatibile DC MBUS	MERC-1300W-P, MERC-1100W-P
<b>Dati Generali</b>	
Dimensioni (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Peso (Senza staffe di montaggio)	49 kg (108.1 lb)
Intervallo di temp. Operativa	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Sistema di raffreddamento	Raffreddamento ad aria intelligente
Altitudine di esercizio massima	4,000 m (13,123 ft.)
Umidità relativa	0% RH ~ 100% RH
Connettore DC	Amphenol Helios H4
Connettore AC	Connettore a Prova di acqua + Terminale OT/DT
Grado di protezione	IP 66
Tipologia	Senza trasformatore
Assorbimento di potenza notturno	≤ 3.5W
<b>Conformità agli standard (Altri disponibili su richiesta)</b>	
Sicurezza	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Codici di rete	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 4110, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, DEWA

## 6.2.5 Inseguitori Monoassiali



## 7 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'impianto Fotovoltaico oggetto della presente relazione sarà realizzato in conformità alle vigenti Leggi/Normative tra le quali si segnalano le seguenti principali:

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 continuità' 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 61125	Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo
CEI EN 60555-1	Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni
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 60439-1-2-3	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
CEI EN 60445	Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Individuazione dei morsetti e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico
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
CEI 13-4	Sistemi di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica
CEI EN 61724	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
CEI 0-16	Regola tecnico di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle Imprese distributrici di energia elettrica

Legge 123/2007	Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega del Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia
D.Lvo 81/2008	Attuazione dell'art.1 della legge 3 agosto 2007 n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
DM 37/2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
D.lgs 163/2006	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
CEI EN 60099-1-2	Scaricatori
CEI EN 61215	Moduli fotovoltaici in silicio cristallini per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto ed omologazione del tipo
CEI EN 61646	Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri. Qualifica del progetto ed approvazione di tipo
CEI EN 50380	Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
CEI EN 62305-1-2-3-4	Protezione contro i fulmini
CEI EN 82-25	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione
CEI EN 62093	Componenti di sistemi fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
CEI UNEL 35024-1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – portate di corrente in regime permanente per posa in aria
CEI UNEL 35364	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
UNI 10349	Riscaldamento e Raffrescamento degli edifici. Dati climatici
CEI EN 62053-21	Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari parte 21: Contatori statici di energia attiva
CEI EN 62053-23	Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari parte 24: Contatori statici di energia reattiva

DG2092	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX
D.M. 17.01.2018 NTC 2018	Norme tecniche di costruzione - Circolare applicativa n°7-2019
D.P.R. n°380 06/06/2001	Testo unico dell'edilizia