



# CITTA' DI CASTELLUCCIO DEI SAURI

prov. di Foggia  
REGIONE PUGLIA

## Impianto Agrivoltaico "Tamariceto" della potenza di 54,473 MW in DC

### PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:



**URBA - I 130117 S.R.L**

Via G. Giulini,2  
20123 Milano (MI)  
email PEC: urba130117@legalmail.it

PROGETTAZIONE:



TÈKNE srl  
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA  
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915  
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



PROGETTISTA:

Dott. Ing. Renato Pertuso  
(Direttore Tecnico)

LEGALE RAPPRESENTANTE:

Dott. Renato Mansi



**TEKNE** srl  
SOCIETÀ DI INGEGNERIA  
IL PRESIDENTE  
Dott. RENATO MANSI

# PD

PROGETTO DEFINITIVO

## RELAZIONE TECNICA CAVIDOTTI BT

Tavola:

# RE01\_MIMIT

Filename:

TKA695-PD-RE01\_MIMIT-Relazione tecnica cavidotti  
IVT-BT-R0.docx

Data 1°emissione:

Febbraio 2024

Redatto:

S.MEMEO

Verificato:

G.PERTOSO

Approvato:

R.PERTUSO

Scala:

Protocollo Tekne:

n° revisione	1				
	2				
	3				
	4				

# TKA695

## INDICE

<b>1. <u>PREMESSA</u></b>	<b>1</b>
<b>2. <u>SCOPO</u></b>	<b>1</b>
<b>3. <u>UBICAZIONE DELL'IMPIANTO</u></b>	<b>1</b>
<b>4. <u>DESCRIZIONE TECNICA</u></b>	<b>2</b>
4.1 CRITERI DI SCELTA	2
4.2 DESCRIZIONE GENERALE	2
4.2.1 SOTTOCAMPO	7
4.3 COLLEGAMENTI ELETTRICI IN BASSA TENSIONE	8
4.3.1 DATI NOMINALI DI IMPIANTO	8
4.3.2 CARATTERISTICHE DEL CAVO DI BASSA TENSIONE	8
4.3.3 VARIAZIONE DELLA TENSIONE CON LA TEMPERATURA PER LA SEZIONE C.C.	9
4.3.4 PORTATA DEI CAVI IN REGIME PERMANENTE	10
4.3.5 PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO	11
4.3.6 CADUTE DI TENSIONE	11
4.3.7 POSA DEI CAVI IN TUBI	11
<b>5. <u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u></b>	<b>11</b>

<b>PD</b> PROGETTO DEFINITIVO	DATA		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	Protocollo TEKNE
	R0	<i>Febbraio 2024</i>	S. MEMEO	G. PERTOSO	R. PERTUSO	TKA695-PD- RE01_MIMIT-R0

## 1. Premessa

La società **URBA-I S.R.L.** ha disposto di procedere alla progettazione delle opere necessarie per la realizzazione di un **impianto agrivoltaico**, denominato **“TAMARICETO”**, da **54,473 MWp (DC)** nel comune di Castelluccio dei Sauri in provincia di Foggia.

Dal punto di vista catastale, l'area di progetto ricade nel Catasto Terreni di Castelluccio dei Sauri (FG) al Fg. 17 p.lle 253-32-42-43-48-103-14-49-159-100-233-357-31-39-50-362-364-358-315-353; Fg.18 p.lle 176-289-321-322-323; Fg. 19 p.lle 15-157-85-118-119-106-158-159-132-12-51-113-114-115-109-110.

L'energia prodotta dall'impianto sarà ceduta alla rete elettrica di distribuzione in AT, in base alle condizioni definite dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) e le prescrizioni redatte dalla società TERNA S.p.a.

## 2. Scopo

Scopo del presente documento è la relazione tecnica del progetto definitivo di un impianto agrivoltaico, denominato “Tamariceto”, ubicato nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG), in conformità a quanto indicato nella Norma CEI 0-2 (2002-09) e dall'art. 93 comma 4 del Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.

## 3. Ubicazione dell'impianto

La località d'installazione dell'impianto fotovoltaico è: Castelluccio dei Sauri (FG).

L'area in oggetto si trova ad un'altitudine media di m 300 s.l.m. e si suddivide in 6 lotti adiacenti tra loro.

Le coordinate geografiche di riferimento per il campo agrivoltaico, nel sistema WGS84 sono:

Latitudine: **41° 16' 17.71" N**

Longitudine: **15° 30' 18.52" E**

L'area di intervento dista circa 4 km a Sud dal centro abitato di Castelluccio dei Sauri (FG) ed è raggiungibile attraverso la Strada Provinciale n.106 e la Strada Provinciale n.107.

La superficie dell'area (recintata) di intervento sarà pari a circa 81 ha.

## **4. Descrizione tecnica**

### **4.1 Criteri di scelta**

Al fine di massimizzare la produzione di energia annuale, compatibilmente con le aree a disposizione, si è adottato di suddividere l'impianto in 26 sottocampi e di trasformare l'energia elettrica da bassa tensione a media tensione in ogni singolo trasformatore previsto per ogni sottocampo. mediante un numero variabile di inverter trifase di stringa per ogni sottocampo. Ciascun inverter sarà collegato ad un quadro AC e quindi poi al singolo trasformatore del sottocampo.

### **4.2 Descrizione generale**

Le parti che compongono il sistema fotovoltaico sono:

- generatore fotovoltaico
- strutture supporto e fissaggio moduli (fisse)
- cavi, cavidotti,
- quadri in cc
- gruppo di conversione cc/ca
- cabine di raccolta AT
- trasformatori AT/bt

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da un totale di 3463 stringhe fotovoltaiche singolarmente sezionabili formate da 26 moduli in serie e quindi complessivamente sarà composto da 90.038 moduli fotovoltaici con potenza unitaria di 605Wp. La potenza totale installata sarà di **54.473 kWp**.

Da un punto di vista elettrico il sistema fotovoltaico è stato suddiviso in 26 campi indipendenti.

I sottocampi sono costituiti ciascuno da un numero variabile di inverter di stringa (di seguito specificato in dettaglio per ogni sottocampo) composti da stringhe fotovoltaiche collegate in parallelo. Gli inverter avranno una potenza nominale di 125kW con uscita a 800Vac.

Le uscite degli inverter vengono quindi portate ad un quadro AC, facente parte della stazione di trasformazione, che risulterà collegato, mediante opportune protezioni, al rispettivo trasformatore AT/bt 0.8/36kV di potenza variabile pari da 1600kVA a 2000kVA.

All'interno del campo sono state previste 4 cabine di raccolta collegate ad 1 cabina di raccolta generale e 6 Cabine locali tecnici per servizi ausiliari collocate in punti significativi all'interno delle aree di impianto.

La rete di cavi interna ai campi prevede 3 Feeder e 4 Ring le quali saranno costituiti da un numero variabile di sottocampi così come descritto qui di seguito:

- Feeder 1: TR1-TR2
- Feeder 2: TR3
- Feeder 3: TR4-TR5
- Ring 1: TR6-TR7-TR8-TR9-TR10-TR26
- Ring 2: TR14-TR15-TR20-TR21
- Ring 3: TR11-TR12-TR16-TR17
- Ring 4: TR13-TR18-TR19-TR22-TR23-TR24-TR25

Le Cabine di raccolta sono invece collegate tra di loro attraverso 4 cavi:

- Ext 1: PDL1-PDL2
- Ext 2: PDL2-PDL5
- Ext 3: PDL5-PDL3
- Ext 4: PDL3-PDL4

Dalla Cabina di raccolta generale (PDL4) partirà la linea in AT a 36 kV (EXT) che si conetterà direttamente alla stazione elettrica Terna di futura realizzazione.

Di seguito il dettaglio di ogni campo:

Campo TR13

Potenza unitaria modulo	605 Wp
N° Stringhe	100
N° Moduli fotovoltaici	100x26=2600
Potenza complessiva DC	2600x605Wp=1573 kWp
N° Inverter di stringa	12
Potenza tot. Inverter	12x125 kVA=1500 kVA

Potenza Trasformatori 1x1600Kva

Campo TR11

Potenza unitaria modulo 605 Wp  
N° Stringhe 101  
N° Moduli fotovoltaici  $101 \times 26 = 2626$   
Potenza complessiva DC  $2626 \times 605 \text{ Wp} = 1588,73 \text{ kWp}$   
N° Inverter di stringa 12  
Potenza tot. Inverter  $12 \times 125 \text{ kVA} = 1500 \text{ kVA}$   
Potenza Trasformatori 1x1600Kva

Campo TR12

Potenza unitaria modulo 605 Wp  
N° Stringhe 103  
N° Moduli fotovoltaici  $103 \times 26 = 2678$   
Potenza complessiva DC  $2678 \times 605 \text{ Wp} = 1620,190 \text{ kWp}$   
N° Inverter di stringa 12  
Potenza tot. Inverter  $12 \times 125 \text{ kVA} = 1500 \text{ kVA}$   
Potenza Trasformatori 1x1600Kva

Campo TR4

Potenza unitaria modulo 605 Wp  
N° Stringhe 104  
N° Moduli fotovoltaici  $104 \times 26 = 2704$   
Potenza complessiva DC  $2704 \times 605 \text{ Wp} = 1635,92 \text{ kWp}$   
N° Inverter di stringa 12  
Potenza tot. Inverter  $12 \times 125 \text{ kVA} = 1500 \text{ kVA}$   
Potenza Trasformatori 1x1600Kva

Campo TR5

Potenza unitaria modulo 605 Wp  
N° Stringhe 108  
N° Moduli fotovoltaici  $108 \times 26 = 2808$

Potenza complessiva DC	2808x605Wp=1698,84 kWp
N° Inverter di stringa	12
Potenza tot. Inverter	12x125 kVA=1500 kVA
Potenza Trasformatori	1x1600Kva

Campo TR3-TR26

Potenza unitaria modulo	605 Wp
N° Stringhe	124
N° Moduli fotovoltaici	124x26=3224
Potenza complessiva DC	3224x605Wp=1950,52 kWp
N° Inverter di stringa	15
Potenza tot. Inverter	15x125 kVA=1875 kVA
Potenza Trasformatori	1x2000Kva

Campo TR6-TR8-TR10

Potenza unitaria modulo	605 Wp
N° Stringhe	130
N° Moduli fotovoltaici	130x26=3380
Potenza complessiva DC	3380x605Wp=2044,90 kWp
N° Inverter di stringa	16
Potenza tot. Inverter	16x125 kVA=2000 kVA
Potenza Trasformatori	1x2000Kva

Campo TR7-TR9

Potenza unitaria modulo	605 Wp
N° Stringhe	131
N° Moduli fotovoltaici	131x26=3406
Potenza complessiva DC	3406x605Wp=2060,63 kWp
N° Inverter di stringa	16
Potenza tot. Inverter	16x125 kVA=2000 kVA
Potenza Trasformatori	1x2000Kva

Campo TR1

Potenza unitaria modulo	605 Wp
N° Stringhe	143
N° Moduli fotovoltaici	143x26=3718
Potenza complessiva DC	3718x605Wp=2249,39 kWp
N° Inverter di stringa	16
Potenza tot. Inverter	16x125 kVA=2000 kVA
Potenza Trasformatori	1x2000Kva

Campo TR2

Potenza unitaria modulo	605 Wp
N° Stringhe	144
N° Moduli fotovoltaici	144x26=3744
Potenza complessiva DC	3744x605Wp=2265,12 kWp
N° Inverter di stringa	16
Potenza tot. Inverter	16x125 kVA=2000 kVA
Potenza Trasformatori	1x2000Kva

Campo TR18-TR21-TR23-TR24

Potenza unitaria modulo	605 Wp
N° Stringhe	146
N° Moduli fotovoltaici	146x26=3796
Potenza complessiva DC	3796x605Wp=2296,58 kWp
N° Inverter di stringa	16
Potenza tot. Inverter	16x125 kVA=2000 kVA
Potenza Trasformatori	1x2000Kva

Campo TR14-TR15-TR16-TR17-TR19-TR20-TR22-TR25

Potenza unitaria modulo	605 Wp
N° Stringhe	147
N° Moduli fotovoltaici	147x26=3822
Potenza complessiva DC	3822x605Wp=2312,31 kWp
N° Inverter di stringa	16



Potenza tot. Inverter            16x125 kVA=2000 kVA  
Potenza Trasformatori        1x2000Kva

#### 4.2.1 Sottocampo

Le caratteristiche tecniche di ciascuna tipologia di sottocampo sono riportate sinteticamente nella tabella seguente.

Parallelo di 10 stringhe

DC <sup>1</sup>	Potenza nominale, Pn:	157,30 kWp <sup>1</sup>
	Numero di stringhe in parallelo	10
	Numero di moduli totali	260
	Numero ingressi inverter	6x2
	Dimensioni in pianta (indicative):	706,5 m <sup>2</sup>
Moduli fotovoltaici <sup>1</sup>	Tipo:	LONGi Hi-MO7-605W
	Potenza di picco nominale Pm:	605W
	Tensione alla potenza massima Vm:	43,5 Vdc
	Corrente alla potenza massima Im:	13,91 A
	Tensione a circuito aperto Voc:	51,31 V
	Corrente di corto circuito Isc:	14,7 A

Parallelo di 9 stringhe

DC <sup>1</sup>	Potenza nominale, Pn:	141,57 kWp <sup>1</sup>
	Numero di stringhe in parallelo	9
	Numero di moduli totali	234
	Numero ingressi inverter	6x2
	Dimensioni in pianta (indicative):	635,85 m <sup>2</sup>
Moduli fotovoltaici <sup>1</sup>	Tipo:	LONGi Hi-MO7-605W
	Potenza di picco nominale Pm:	605W
	Tensione alla potenza massima Vm:	43,5 Vdc
	Corrente alla potenza massima Im:	13,91 A
	Tensione a circuito aperto Voc:	51,31 V
	Corrente di corto circuito Isc:	14,7 A

Parallelo di 8 stringhe

DC <sup>1</sup>	Potenza nominale, Pn:	125,84 kWp <sup>1</sup>
	Numero di stringhe in parallelo	8
	Numero di moduli totali	208
	Numero ingressi inverter	6x2
	Dimensioni in pianta (indicative):	565,2 m <sup>2</sup>
Moduli fotovoltaici <sup>1</sup>	Tipo:	LONGi Hi-MO7-605W
	Potenza di picco nominale Pm:	605W
	Tensione alla potenza massima Vm:	43,5 Vdc
	Corrente alla potenza massima Im:	13,91 A
	Tensione a circuito aperto Voc:	51,31 V
	Corrente di corto circuito Isc:	14,7 A

Tipologia inverter utilizzate nei campi

Inverter	Numero:	394
	Tipo:	SUNGROW SG125HX
	Range operativo di tensione:	0 ÷ 1500 Vcc
	Range di tensione in MPPT:	500 ÷ 1500 Vcc
	Potenza nominale lato corrente alternata:	125kVA @ 40°C
	Tensione nominale:	680-880 V trifase a 50 Hz
	Fattore di potenza:	1

### 4.3 Collegamenti elettrici in bassa tensione

#### 4.3.1 Dati nominali di impianto

Tensione nominale lato c.c.:	1000 V
Sistema di collegamento dei poli lato c.a.:	isolati
Tensione nominale lato c.a.:	800 V ±5%
Frequenza nominale lato c.a.:	50 Hz ±2%
Sistema di collegamento del neutro lato c.a.:	TNS

#### 4.3.2 Caratteristiche del cavo di bassa tensione

Per i collegamenti in corrente continua:

Cavo per posa in aria o in tubo:	<b>FG21M21</b> ovvero <b>H1Z2Z2-K</b>
Materiale del conduttore	Rame
Tipo di conduttore	classe 5

Materiale dell'isolamento	Gomma reticolata senza alogeni
Temperatura massima	90°C in condizioni di esercizio normali 250°C in condizioni di corto circuito
Tensione nominale	1500 V c.c., 1000 V c.a.
Tensione massima	1800 V c.c., 1200 V c.a.

L'indicazione di due cavi equivalenti si rende necessaria in caso di indisponibilità da parte dei produttori, della prima soluzione.

Cavo per posa in aria o in tubo:	<b>FG16OR16</b>
Materiale del conduttore	Rame
Tipo di conduttore	classe 5
Materiale del riempitivo	termoplastico
Materiale dell'isolamento	gomma qualità G16
Guaina	mescola a base di PVC, qualità R16
Temperatura massima	90°C in condizioni di esercizio normali 250°C in condizioni di corto circuito
Tensione nominale	0.6/1 kV c.a
Tensione massima	1.2 kV
Massima forza di tiro durante la posa	50 N/mm <sup>2</sup>

#### **4.3.3 Variazione della tensione con la temperatura per la sezione c.c.**

Occorre verificare che in corrispondenza dei valori minimi di temperatura esterna e dei valori massimi di temperatura raggiungibili dai moduli fotovoltaici risultino essere verificate tutte le seguenti disuguaglianze:

$$V_{\max \min} \geq V_{\text{invMPPTmin}}$$

$$V_{\max \max} \leq V_{\text{inv MPPT max}}$$

$$V_{\text{oc max}} < V_{\text{inv max}}$$

dove:

$V_{\max}$  = Tensione alla massima potenza, delle stringhe fotovoltaiche

$V_{\text{inv MPPT min}}$  = Tensione minima per la ricerca del punto di massima potenza, da parte dell'inverter

$V_{\text{inv MPPT max}}$  = Tensione massima per la ricerca del punto di massima potenza, da parte dell'inverter

$V_{\text{oc}}$  = Tensione di circuito aperto, delle stringhe fotovoltaiche

$V_{inv\ max}$  = Tensione massima in c.c. ammissibile ai morsetti dell'inverter

#### **4.3.4 Portata dei cavi in regime permanente**

La corrente massima (portata) ammissibile, per periodi prolungati, di qualsiasi conduttore è calcolata in modo tale che la massima temperatura di funzionamento non superi il valore appropriato, per ciascun tipo di isolante, indicato nella Tab. 52D della Norma CEI 64-8.

Le portate dei cavi in regime permanente relative alle condutture da installare sono verificate secondo le tabelle CEI-UNEL 35024, applicando ai valori individuati dei coefficienti di riduzione che dipendono dalle specifiche condizioni di posa e dalla temperatura ambiente. Nei casi di cavi con diverse modalità di posa è effettuata la verifica per la condizione di posa più gravosa.

Le sezioni dei cavi sono verificate anche dal punto di vista della caduta di tensione alla corrente di normale utilizzo, secondo quanto riportato nelle Norme CEI 64-8. Le verifiche in oggetto sono effettuate mediante l'uso delle tabelle CEI-UNEL 35023.

La verifica per sovraccarico è stata eseguita utilizzando la relazione:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \text{ e } I_f \leq 1,45 I_Z$$

dove:

$I_B$  = Corrente d'impiego del cavo

$I_N$  = Portata del cavo in aria a 30°C, relativa al metodo d'installazione previsto nelle Tabelle I o II della Norma CEI-UNEL 35025

$I_Z$  = Portata del cavo nella condizione d'installazione specificata (tipo di posa e temperatura ambiente)

$I_f$  = Corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per la parte in corrente continua, non protetta da interruttori automatici o fusibili nei confronti delle sovracorrenti e del corto circuito,  $I_B$  risulta pari alla corrente nominale dei moduli fotovoltaici in corrispondenza della loro potenza di picco, mentre  $I_N$  e  $I_f$  possono entrambe essere poste uguali alla corrente di corto circuito dei moduli stessi, rappresentando questa un valore massimo non superabile in qualsiasi condizione operativa. In assenza di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, la seconda relazione non risulta applicabile alla parte in corrente continua.

#### **4.3.5 Protezione contro il corto circuito**

Per la parte di circuito in corrente continua, la protezione contro il corto circuito è assicurata dalla caratteristica tensione-corrente dei moduli fotovoltaici che limita la corrente di corto circuito degli stessi a valori noti e di poco superiori alla loro corrente nominale. Pertanto, avendo già tenuto conto di tali valori nel calcolo della portata dei cavi in regime permanente, anche la protezione contro il corto circuito risulta assicurata.

Per ciò che riguarda il circuito in corrente alternata, la protezione contro il corto circuito è assicurata dal dispositivo limitatore contenuto all'interno di ciascun inverter.

#### **4.3.6 Cadute di tensione**

I cavi sono dimensionati facendo riferimento alle tabelle CEI UNEL 35364, 35747 e 35756 per i cavi in rame. Per i circuiti lato corrente continua le cadute di tensione sono state limitate entro l'1%. Allo stesso modo, anche per i circuiti lato corrente alternata le cadute di tensione sono state limitate entro l'1%. Tali valori includono anche le cadute di tensione nei quadri.

#### **4.3.7 Posa dei cavi in tubi**

La percentuale della sezione dei cavidotti occupata dai cavi è inferiore al 50%, come prescritto dalle norme CEI 64-8.

### **5. Normativa di riferimento**

Per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni:

- DL 81/2008: *Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro*
- DM 37/08: *Dichiarazioni di conformità impianti*
- DM 19/05/2010: *Modifica degli allegati al DM 22 gennaio 2008, n. 37*
- DPR 151/2011: *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi*

Per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici:

- Legge 186/68: *Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici*
- DM 14 gennaio 2008: *Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*

- Circ. 4 luglio 1996: *Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"*
- CEI 0-2: *Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici*
- CEI 0-3: *Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/90*
- 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 EN 61936-1: *Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.*
- CEI EN 50522: *Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata*
- CEI 11-28: *Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione*
- CEI 13-4;Ab: *Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica*
- CEI EN 60076-11: *Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità*
- CEI EN 50588-1 *Trasformatori di media potenza a 50Hz, con  $U_{max}$  per l'apparecchiatura non superiore a 36kV Parte1: Prescrizioni generali*
- CEI-UNEL 35011;V2: *Cavi per energia e segnalamento Sigle di designazione*
- CEI EN 50618: *Cavi elettrici per impianti fotovoltaici*
- CEI-UNEL 3535;Ab3: *Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V*
- CEI-UNEL 357;Ab2: *Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V*
- CEI IEC 60287-1-1/A1: *Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte1-1: Equazioni per il calcolo della portata di corrente (fattore di carico 100 %) e calcolo delle perdite – Generalità*
- CEI IEC 60287-3-1: *Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 3-1: Condizioni operative - Condizioni di riferimento del sito*
- CEI IEC 60287-3-2: *Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 3-2: Condizioni di servizio - Ottimizzazione economica della sezione del conduttore dei cavi*
- 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 64-8/7 sezione 712: *Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione*

- CEI 81-3;Ab: *Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico*
- CEI 82-25; V1-V2: *Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione*
- CEI EN 50524: *Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici*
- CEI EN 50461: *Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino*
- CEI EN 60099-1;Ab: *Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata*
- CEI EN 61439-1: *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali*
- CEI EN 61439-1/EC: *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali*
- CEI EN 61439-3: *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)*
- CEI EN 61439-1: *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali*
- CEI EN 61439-6: *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Condotti sbarre*
- CEI EN 61439-3/EC: *Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)*
- CEI EN 60445: *Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico*
- CEI EN 60529/EC: *Gradi di protezione degli involucri (codice IP)*

- CEI EN 60555-1: *Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili Parte 1: Definizioni*
- CEI EN 60904-1: *Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente*
- CEI EN 60904-2: *Dispositivi fotovoltaici Parte 2: Prescrizioni per i dispositivi fotovoltaici di riferimento*
- CEI EN 60904-3: *Dispositivi fotovoltaici Parte 3: Principi di misura per dispositivi solari fotovoltaici (FV) per uso terrestre, con spettro solare di riferimento*
- CEI EN 60909-0: *Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti*
- CEI EN IEC 61000-3-2: *Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase)*
- CEI EN 61215-1: *Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1: Prescrizioni per le prove*
- CEI EN 61215-1-1: *Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1-1: Prescrizioni particolari per le prove di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino*
- CEI EN 61215-1-2: *Moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1-2: Requisiti particolari per la prova dei moduli fotovoltaici (FV) a film sottile in tellurio di cadmio (CdTe)*
- CEI EN 61215-1-3: *Moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1-3: Requisiti particolari per la prova dei moduli fotovoltaici (FV) a film sottile in silicio amorfo*
- CEI EN 61215-1-4: *Moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1-4: Requisiti particolari per la prova*



*dei moduli fotovoltaici (FV) a film sottile in seleniuro di rame-indio-gallio (CIGS) e in seleniuro di rame-indio (CIS)*

- CEI EN 61215-2: *Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 2: Procedure di prova*
- CEI EN 61724: *Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati*
- CEI EN 61724-1: *Prestazioni dei sistemi fotovoltaici Parte 1: Monitoraggio*
- IEC 61727:2004 : *Photovoltaic (PV) systems - Characteristics of the utility interface*
- CEI EN IEC 61730-1: *Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione*
- CEI EN IEC 61730-1/EC: *Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione*
- CEI EN 61730-2/A1: *Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove*
- CEI EN 61829: *Campo fotovoltaico (FV) - Misura in sito delle caratteristiche I-V*
- CEI EN 62053-21/A1: *Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)*
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): *Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3)*
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): *Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali*
- CEI EN 62108: *Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione. Qualifica del progetto e approvazione di tipo*
- CEI IEC/TS 62271-210: *Apparecchiatura ad alta tensione Parte 210: Qualificazione sismica per apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico*

*e con involucro isolante per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso*

- CEI EN 62305-1: *Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali*
- CEI EN 62305-1/EC: *Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali*
- CEI EN 62305-2: *Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio*
- CEI EN 62305-2/EC: *Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio*
- CEI EN 62305-3: *Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone*
- CEI EN 62305-4: *Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture*
- CEI EN 62305-4/EC: *Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture*
- IEC 60364-7-712:2017: *Low voltage electrical installations - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems*
- UNI 10349: *Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.*
- Guida CEI 82-25;V2: *Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione*

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

Il Tecnico  
Ing. Renato Pertuso

