

REGIONE PIEMONTE
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO
UNIONE DI COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA

PROGETTO

**PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI E COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DELL'INTERVENTO C2) PER LA REALIZZAZIONE DI
UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER L'UNIONE DI COMUNI MONTANI
VALCHIUSELLA IN VIA PROVINCIALE N. 10 - COMUNE DI VAL DI CHY (TO).
CUP 831G23000250006. CIG B9F1D2A3A9.**

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO
redatto ai sensi del D.Lgs. 36/2023 e dell'art. 5 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37
RELAZIONE GENERALE E SPECIALISTICA

PROPRIETA'

UNIONE COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA
Comuni di: Issiglio - Val di Chy-
Valchiusa VIA PROVINCIALE, 10
10039 VAL DI CHY (TO)

APPROVAZIONE

SOCIETA' APPALTATRICE

OIPIGROUP S.r.L.
Via della Resistenza 28
11026 - Point Saint Martin (AO)

OIPIGROUP s.r.l.
Via della Resistenza a 28
11026 Pont Saint Martin (AO)
P.IVA 01261540072 - SDI KRRH6B9

PROGETTISTA

Ing. Andrea Castaldo
Iscr. n°12239 S Ordine Ingegneri di Torino
C.F. CSTNDR 82M03 L219C
Via Treviso n°12, 10144 -Torino
info@ingegneriacastaldo.it



COMMESSA

2649

NOME FILE

26492601ESEELRSP001a

POSIZIONE ARCHIVIO

Z:_Lavoro\2026\2649\01

TAVOLA

TAV.01

SCALE DISEGNO

SCALA STAMPA

--

UNITA' DI MISURA

Data	Revisione	Descrizione	Eseguito	Controllato	Emesso
Maggio2026	1	PRIMA EMISSIONE			

SOMMARIO

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO</u>	<u>3</u>
2.1	RIFERIMENTI LEGISLATIVI:	3
2.2	DELIBERE DELL'AUTORITÀ PER L'ENERGIA ELETTRICA ED IL GAS	4
2.3	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO:	5
<u>3</u>	<u>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI</u>	<u>7</u>
3.1	CARATTERISTICHE GEO-MORFOLOGICHE DEL SITO	7
<u>4</u>	<u>DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE</u>	<u>8</u>
<u>5</u>	<u>CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO</u>	<u>8</u>
5.1	CARATTERISTICHE GENERALI	8
5.2	SISTEMA FOTOVOLTAICO	8
5.3	STIMA CALCOLO PRODUCIBILITA'	9
5.4	SPECIFICHE TECNICHE DEI MODULI	10
5.5	SPECIFICHE TECNICHE INVERTER	11
5.6	SUPERFICI DI MONTAGGIO DEGLI INVERTER	12
5.7	QUADRO FOTOVOLTAICO (Q.FV)	12
5.8	PROTEZIONE DI INTERFACCIA	12
5.9	DISPOSITIVO DI INTERFACCIA	12
5.10	LINEE DI ALIMENTAZIONE	13
5.11	CARATTERISTICHE DEI CONDUTTORI	13
5.12	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	14
<u>6</u>	<u>CRITERI GENERALI DI DIMENSIONAMENTO</u>	<u>15</u>
<u>7</u>	<u>PRINCIPI GENERALI DI PROGETTAZIONE</u>	<u>16</u>
7.1	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	16
7.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	16
7.3	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI	17
7.4	PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI	18
<u>8</u>	<u>CRITERI GENERALI DI PROTEZIONE</u>	<u>18</u>
<u>9</u>	<u>CRITERI DI INSTALLAZIONE – PREVENZIONE INCENDI</u>	<u>19</u>
<u>10</u>	<u>DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'</u>	<u>19</u>

La presente relazione tecnica individua le scelte progettuali effettuate per l'esecuzione degli impianti definiti nell'oggetto, in relazione alle caratteristiche degli ambienti in cui saranno installati, con particolare riferimento ai requisiti di sicurezza, affidabilità e funzionalità.

Gli impianti elettrici di cui al presente progetto devono essere eseguiti nel rispetto di tutte le prescrizioni tecniche nel seguito indicate, nonché nel totale rispetto delle disposizioni legislative, regolamentari e normative vigenti, quando siano applicabili, anche se non direttamente richiamate all'interno della presente relazione.

Gli impianti in oggetto sono stati dimensionati sulla base delle indicazioni ricevute dalla committenza.

1 PREMESSA

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico nell'ambito del progetto GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA", finanziato dalla Regione Piemonte con Determinazione Dirigenziale n. 187/A1615A/2024 del 25/03/2024 a favore dei Comuni di Brosso, Issiglio, Quagliuzzo, Rueglio, Strambinello, Traversella, Val Chy, Valchiusa, Vistrorio e Vidracco, nell'ambito del Fondo per lo sviluppo delle montagne italiane – D.G.R. n. 1-6829 dell'8 maggio 2023 – “Bando per la realizzazione di Piani di Sviluppo di Green Communities (GC)” sito in **VIA PROVINCIALE N. 10 - 10039 VAL DI CHY TORINO (TO)**.

L'impianto fotovoltaico installato ha una potenza di picco, pari a **19,53 kWp**.

Per potenza di picco si intende la massima potenza generata dai pannelli fotovoltaici, ed è data dal prodotto della potenza di picco del singolo pannello moltiplicata per il numero di pannelli.

Per potenza nominale si intende la potenza apparente massima a cui un generatore elettrico o un trasformatore possono funzionare con continuità in condizioni specificate (kVA).

Nel caso di generatori FV, la potenza attiva massima erogabile è limitata dalla potenza nominale dell'inverter, qualora questa sia minore della somma delle potenze STC (Standard Test Condition) dei moduli FV.

2 LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Per la progettazione e la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto si farà riferimento alla seguente legislazione e normativa:

2.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI:

- **Il Decreto Ministeriale 4 Luglio 2019** “Incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione” pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 186 del 09/08/2019.
- **Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28**, Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE GU Serie Generale n.71 del 28-03-2011 - Suppl. Ordinario n. 81.
- **la Deliberazione 20 ottobre 2010 - ARG/elt 181/10** Attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 6 agosto 2010, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare

- **il decreto del Ministro delle Attività Produttive**, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio **28 luglio 2005**, come integrato e modificato dal decreto ministeriale 6 febbraio 2006;
- **il decreto del Ministro dello Sviluppo Economico**, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare **19 febbraio 2007**, recante "Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387" (di seguito: decreto ministeriale 19 febbraio 2007);
- **D.P.R. n. 462 del 22 ottobre 2001**: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- **D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008**: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- **D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008**: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- **D. Lgs. n. 106 del 3 agosto 2009**: "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

L'Impresa interpellata per l'esecuzione dei lavori dovrà possedere le iscrizioni e le autorizzazioni previste dal D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008.

2.2 DELIBERE DELL'AUTORITÀ PER L'ENERGIA ELETTRICA ED IL GAS

- la deliberazione dell'Autorità 26 febbraio 2007, **n. 40/07**;
- l'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità 11 aprile 2007, **n. 88/07** e sue successive modifiche e integrazioni (di seguito: deliberazione n. 88/07);
- la deliberazione dell'Autorità 11 aprile 2007, **n. 90/07** e sue successive modifiche e integrazioni (di seguito: deliberazione n. 90/07);
- l'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità 6 novembre 2007, **n. 280/07** come successivamente modificato e integrato;
- il Testo integrato delle Disposizioni dell'Autorità per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione

- 2008-2011, allegato A alla deliberazione dell'Autorità 29 dicembre 2007, n. **348/07** (di seguito: Testo Integrato Trasporto o TIT);
- **il Testo integrato delle Condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione**, allegato B alla deliberazione dell'Autorità 29 dicembre 2007, n. **348/07**;
 - **il Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto**, allegato A alla deliberazione dell'Autorità 3 giugno 2008, ARG/elt **74/08** (di seguito: Testo Integrato Scambio sul Posto o TISP);
 - **la deliberazione dell'Autorità 23 luglio 2008, ARG/elt 99/08 (di seguito deliberazione ARG/elt 99/08) e il relativo Allegato A come successivamente modificato e integrato (di seguito: Testo Integrato delle Connessioni Attive o TICA)**;
 - la deliberazione dell'Autorità 23 dicembre 2008, ARG/elt **205/08** (di seguito: deliberazione ARG/elt 205/08);
 - il Testo Integrato delle disposizioni dell'Autorità in ordine alla regolazione delle partite fisiche ed economiche del servizio di dispacciamento, allegato alla deliberazione dell'Autorità 30 luglio 2009, **ARG/elt 107/09**;
 - **l'Allegato A** alla deliberazione dell'Autorità 7 luglio 2009, **ARG/elt 89/09**;
 - la deliberazione dell'Autorità 18 novembre 2009, ARG/elt **173/09** (di seguito: deliberazione ARG/elt 173/09);
 - la deliberazione dell'Autorità 25 gennaio 2010, ARG/elt **4/10**;
 - la deliberazione dell'Autorità 4 agosto 2010, ARG/elt **124/10** (di seguito: deliberazione ARG/elt 124/10);
 - la deliberazione dell'Autorità 4 agosto 2010, ARG/elt 125/10 (di seguito: deliberazione ARG/elt 125/10);

2.3 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO:

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti le cui tipologie sono contemplate nel presente progetto, rispettano, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme tecniche, comprese eventuali varianti, aggiornamenti:

1) Normativa fotovoltaica

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali.
- CEI 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica.
- CEI EN 50380:2018-04: Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
- CEI EN 62093: Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- CEI 82-25 1:2026: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e bassa tensione.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari. Sistemi fotovoltaici (PV) di alimentazione.
- CEI 64-57;V1 (2011-07): Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita.
- CEI EN 50618 (2015-12): Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN IEC 55014-1 (2023-09): Compatibilità elettromagnetica - Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi similari Parte 1: Emissione.
- CEI 110-8: Compatibilità elettromagnetica, norma generale di immunità
- CEI EN 50272-2 (CEI 21-39) - Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni - Parte 2: Batterie stazionarie.
- CEI EN 60622 (CEI 21-21) - Accumulatori e batterie con elettrolito alcalino o altro elettrolito non acido - Elementi singoli prismatici ricaricabili stagni al nichel-cadmio.
- CEI EN 60623 (CEI 21-28) - Accumulatori con elettrolito alcalino o altro elettrolito non acido - Elementi ricaricabili prismatici al nichel-cadmio di tipo aperto.
- CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

- CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri.
- CEI EN 50380: Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

I lavori in oggetto riguarderanno:

- Fornitura e posa in opera strutture in alluminio complanari per moduli fotovoltaici.
- Fornitura e posa in opera di moduli fotovoltaici.
- Opere di impiantistica elettrica accessorie.

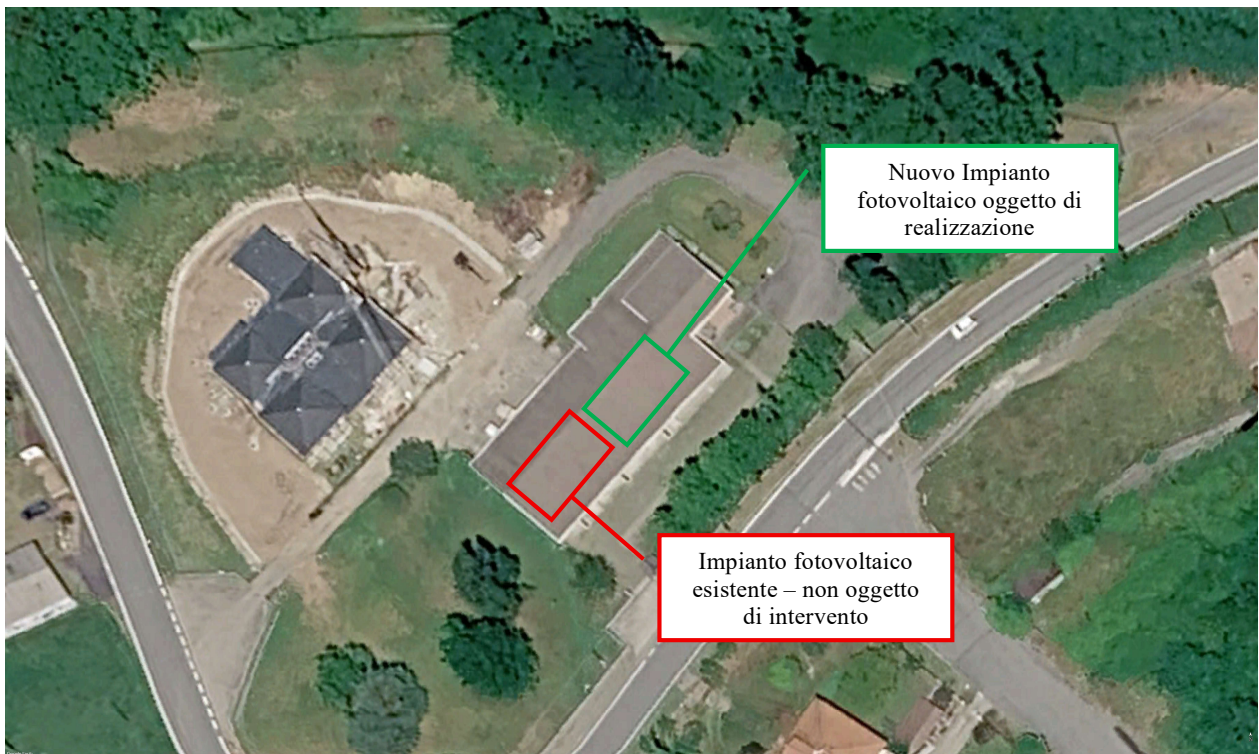
3.1 CARATTERISTICHE GEO-MORFOLOGICHE DEL SITO

Ubicazione: **VIA PROVINCIALE N. 10 - 10039 VAL DI CHY TORINO (TO)**

Codice POD: **IT001E04672560**

Tipologia fornitura: **Bassa tensione (380 V)**

La successiva foto aerea identifica l'area oggetto di intervento.



4 DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente progetto sarà posto a servizio del fabbricato esistente sito in **VIA PROVINCIALE N. 10 – 10039, VAL DI CHY TORINO (TO)**.

L'installazione dei moduli fotovoltaici sarà effettuata secondo le seguenti modalità:

- Tipologia installazione: **moduli installati su strutture di fissaggio**
- Conformazione della copertura: **tetto a falde**.
- Orientamento (Azimuth): **SUD – EST**.
- Inclinazione dei moduli (tilt): **20°**.

5 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

5.1 CARATTERISTICHE GENERALI

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà realizzato per mezzo dei seguenti componenti:

- Nr. 42 moduli fotovoltaici con potenza nominale pari a **465 Wp/cad**, per una potenza di picco complessiva pari a **19,53kWp** installati sul tetto del fabbricato.
- Nr. 1 gruppo di condizionamento e controllo della potenza (inverter) idonei alle prestazioni del generatore fotovoltaico, e al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, installato in locale idoneo a garantire il grado di protezione IP degli inverter stessi.

5.2 SISTEMA FOTOVOLTAICO

Il sistema fotovoltaico sarà costituito da nr. 1 **inverter** di potenza nominale AC pari **20 kW**.

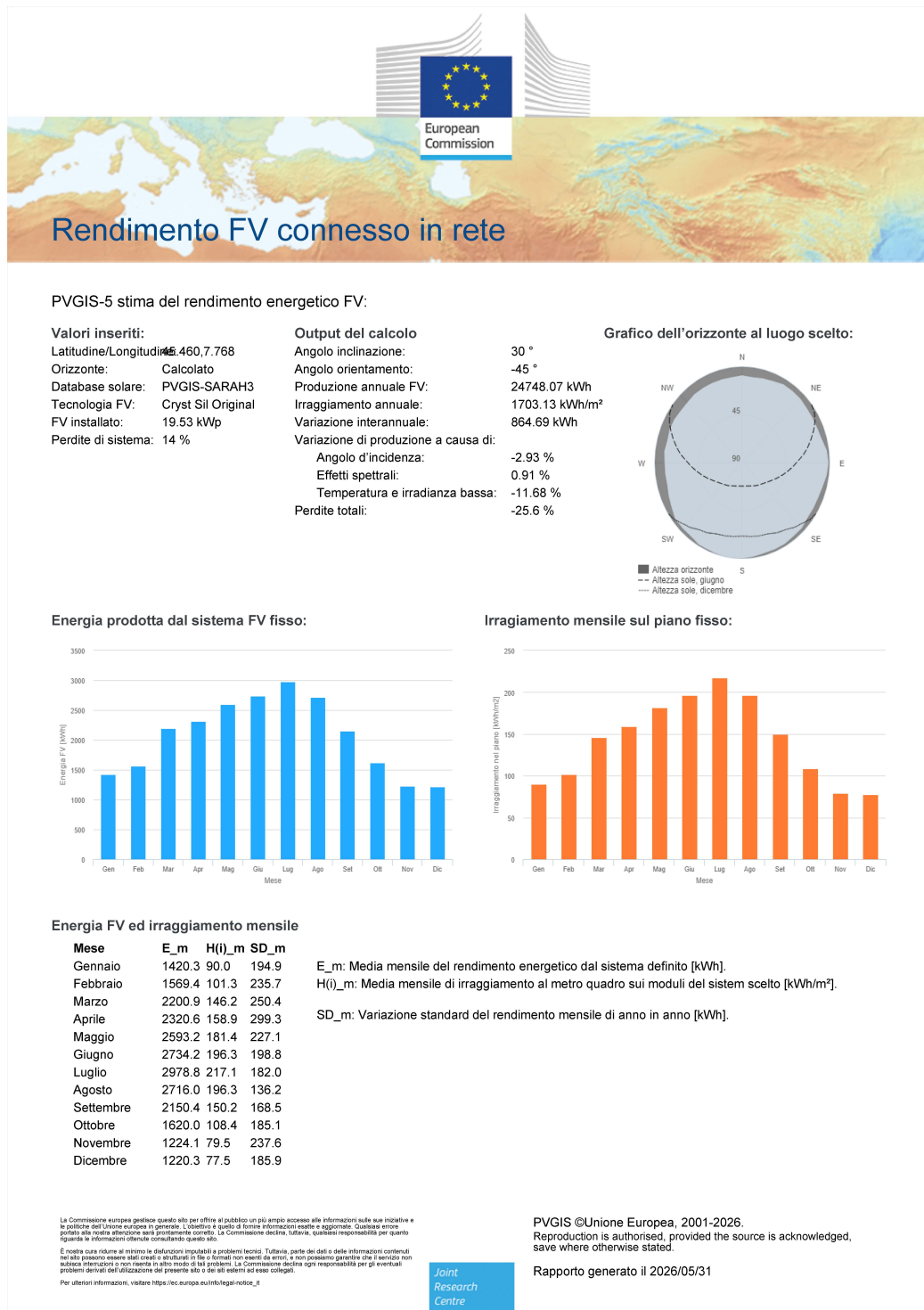
Il punto di allacciamento del sistema fotovoltaico alla rete elettrica del fabbricato industriale sarà in Bassa Tensione (BT) a **380 V @50 Hz**, tramite un interruttore dedicato.

Gli inverter sono del tipo idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili, in grado di collegarsi alla rete di distribuzione pubblica.

I valori della tensione e della corrente di ingresso sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete di distribuzione pubblica alla quale è connesso l'impianto di produzione in oggetto.

5.3 STIMA CALCOLO PRODUCIBILITA'

La stima di producibilità derivata dall'impianto fotovoltaico è stata effettuata con l'ausilio del software PVGIS https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/.



Considerando il luogo di installazione, l'inclinazione della falda e l'orientamento si è stimata una produzione annua pari a 24748 kWh/anno.

5.4 SPECIFICHE TECNICHE DEI MODULI

I moduli fotovoltaici oggetto dell'installazione saranno di fabbricazione **AIKO** modello **NEOSTAR 2P** e sono caratterizzati da una potenza di picco pari a **465 Wp**.

Neostar 2P

AIKO-A-MAH54Mw

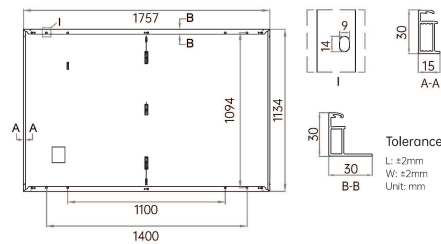
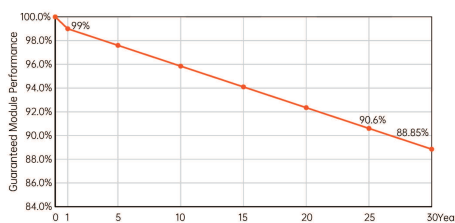
485W
Output

24.3%
Efficiency

≤1%
First-year Degradation

≤0.35%
Annual Degradation from Year 2-30

30-year Linear Performance Warranty



Electrical Characteristics (STC: AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s)

Power Tolerance: 0~ +3%

Module Type	AIKO-A450-MAH54Mw	AIKO-A455-MAH54Mw	AIKO-A460-MAH54Mw	AIKO-A465-MAH54Mw	AIKO-A470-MAH54Mw	AIKO-A475-MAH54Mw	AIKO-A480-MAH54Mw	AIKO-A485-MAH54Mw
Test Conditions	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
P _{max} [W]	450	339	455	343	460	346	465	350
V _{oc} [V]	40.94	38.66	41.00	38.72	41.06	38.77	41.12	38.83
V _{mp} [V]	34.50	32.58	34.56	32.64	34.62	32.69	34.68	32.75
I _{sc} [A]	14.12	11.42	14.22	11.50	14.25	11.52	14.29	11.55
I _{mp} [A]	13.05	10.41	13.17	10.51	13.29	10.61	13.41	10.71
Module Efficiency	22.6%		22.8%		23.1%		23.3%	
					23.6%		23.8%	
							24.1%	
								24.3%

Mechanical Specification

Cell Type	N-Type ABC
Front Cover Mono glass	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminum
Cable	4mm ² (IEC) 12AWG(UL) ±1200mm
No. of Cells	108(6*18)
Junction Box	IP68, 3 bypass diodes
Connector	MC4-Evo2
Weight	21.5kg
Dimension	1757*1134*30mm
Package Detail	36pcs per pallet / 216pcs per 20'GP / 936pcs per 40'HC

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I _{sc}	- 0.05%/ °C
Temperature Coefficient of V _{oc}	- 0.22%/ °C
Temperature Coefficient of P _{max}	- 0.26%/ °C

Installation Guide

Operation Temperature	-40°C - +85°C
Maximum Series Fuse Rating	25A
Protection Class	Class II
V _{oc} and I _{sc} Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V
Maximum Static Loading	Front 5400Pa Back 2400Pa
Hail Test	40 mm diameter hail at 27.5 m/s
Fire Rating	IEC Class C



www.aikosolar.com
marketing@aikosolar.com

*AIKO reserves right to update the specification without notice
DS_EN_2405_V1.5

5.5 SPECIFICHE TECNICHE INVERTER

Gli inverter costituenti la sezione di conversione statica dell'energia elettrica (DC/AC) saranno di fabbricazione **ZCS AZZURRO** – modello 3PH – 20.000 TL-V3.

DATI TECNICI	3PH 15KTL-V3	3PH 17KTL-V3	3PH 20KTL-V3	3PH 22KTL-V3	3PH 24KTL-V3
Dati tecnici ingresso DC					
Potenza DC Tipica*	18000W	20400W	24000W	26400W	28800W
Massima Potenza DC per ogni MPPT	10000W (400V-850V)	12000W (460V-850V)	12000W (460V-850V)	15000W (580V-850V)	15000W (580V-850V)
N. MPPT indipendenti/N. stringhe per MPPT	2/2				
Tensione massima di ingresso DC	1100V				
Tensione di attivazione	160V				
Tensione nominale di ingresso DC	650V				
Intervallo MPPT di tensione DC	140V-1000V				
Intervallo di tensione DC a pieno carico	300V-850V	340V-850V	400V-850V	440V-850V	480V-850V
Massima corrente in ingresso per ogni MPPT	26A/26A				
Massima corrente assoluta per ogni MPPT	36A/36A				
Dati tecnici uscita AC					
Potenza nominale AC	15000W	17000W	20000W	22000W	24000W
Potenza massima AC	16500VA	18700VA	22000VA	24200VA	26400VA
Massima corrente AC per fase	23.9A	27.1A	31.9A	35.1A	38.3
Tipologia connessione/Tensione nominale di rete	Trifase 3PH/N/PE 220V/230V/240V (PH-N); 380V/400V/415V (PH-PH) o Trifase 3PH/PE 380V/400V/415V (PH-PH)				
Intervallo tensione di rete	184V~276V (PH-N); 320V~480V (PH-PH) (secondo gli standard di rete locali)				
Frequenza nominale di rete	50Hz/60Hz				
Intervallo di frequenza di rete	45Hz~55Hz / 54Hz~66Hz (secondo gli standard di rete locali)				
Distorsione armonica totale	<3%				
Fattore di potenza	1 (programmabile +/-0.8)				
Intervallo di regolazione della Potenza Attiva (impostabile)	0~100%				
Limitazione immissione in rete	Immissione regolabile da zero al valore di potenza nominale**				
Efficienza					
Efficienza massima	98.6%				
Efficienza pesata (EURO)	98.2%				
Efficienza MPPT	>99.9%				
Consumo notturno	<1W				
Protezioni					
Protezione di interfaccia interna	No				
Protezioni di sicurezza	Anti islanding, RCMU, Ground Fault Monitoring				
Protezione da inversione di polarità DC	Sì				
Sezionatore DC	Integrato				
Protezione da surriscaldamento	Sì				
Categoria Sovratensione/Tipo di protezione	Categoria sovratensione III / Classe protezione I				
Scaricatori integrati	AC/DC MOV; Tipo 2 standard				
Standard					
EMC	EN 61000-6-1/2/3/4,				
Safety standard	IEC 62116, IEC 61727, IEC 61683, IEC 60068-1/2/14/30, IEC 62109-1/2				
Standard di connessione alla rete	Certificati e standard di connessione disponibili su www.zcsazzurro.com				
Comunicazione					
Interfacce di comunicazione	Wi-Fi/4G/Ethernet (opzionali), RS485 (protocollo proprietario), USB, Bluetooth				
Dati Generali					
Intervallo di temperatura ambiente ammesso	-30°C...+60°C (limitazione di potenza sopra i 45°C)				
Topologia	Transformerless				
Grado di protezione ambientale	IP65				
Intervallo di umidità relativa ammesso	0%...95% senza condensazione				
Massima altitudine operativa	4000m				
Rumorosità	< 40dB @ 1mt				
Peso	20kg	22kg		23kg	
Raffreddamento	Convezione naturale		Convezione forzata da ventole		
Dimensioni (A*L*P)	430mm*520mm*189mm				
Monitoraggio dati	Display LCD + APP				
Garanzia	10 anni (NB: è necessaria una registrazione alla pagina ESTENSIONE GARANZIA del sito zcsazzurro.com per ottenere l'estensione della garanzia)				

* La potenza DC tipica non rappresenta un limite massimo di potenza applicabile. Il configuratore online disponibile sul sito www.zcsazzurro.com fornirà le possibili configurazioni applicabili

** Possibile utilizzando meter specifico

5.6 SUPERFICI DI MONTAGGIO DEGLI INVERTER

Ogni apparecchio elettrico può incendiarsi in caso di difetti tecnici. Questo vale per tutti gli elettrodomestici e quindi anche per gli inverter. Grazie al loro alloggiamento metallico, gli inverter permettono di contenere un eventuale, anche se molto improbabile, incendio che possa innescarsi al loro interno. La sua propagazione viene in questo modo limitata o addirittura impedita.

Esiste comunque sempre un minimo rischio residuo che l'inverter possa prendere fuoco e che questo si propaghi alle vicine superfici. **È per questo motivo che le istruzioni di installazione parlano di montaggio su superfici non infiammabili.**

5.7 QUADRO FOTOVOLTAICO (Q.FV)

Il quadro fotovoltaico è il sistema di distribuzione e protezione dedicato all'impianto FV, progettato per garantire sicurezza, continuità di esercizio e conformità normativa. Al suo interno è presente la Protezione di Interfaccia, incaricata di monitorare i parametri della rete elettrica e di comandare il distacco dell'impianto in caso di anomalie, secondo quanto previsto dalla norma CEI 0-21. Nel quadro è inoltre installato il Dispositivo del Generatore, alimentato dal QGBT (Quadro Generale di Bassa Tensione), che consente il sezionamento e il controllo del generatore fotovoltaico. Il comando di apertura e chiusura del circuito avviene tramite un contattore con categoria di utilizzo AC-3, idoneo alla manovra di carichi induttivi e motori, garantendo affidabilità operativa.

5.8 PROTEZIONE DI INTERFACCIA

La protezione di interfaccia (PDI), costituita essenzialmente da relè di frequenza e di tensione, è richiesta a tutela degli impianti di rete e del Cliente Produttore, in occasione di guasti e malfunzionamenti sulla rete di distribuzione pubblica, durante il regime di parallelo.

La protezione di interfaccia utilizzata è il relè tipo CM-UFD.M22 della ABB che viene utilizzato tipicamente nei sistemi di distribuzione AT, MT e BT, sui trasformatori o per le macchine elettriche. Utilizzato per il disaccoppiamento del sistema, il distacco del carico e la protezione contro la perdita di alimentazione (isolamenti).

5.9 DISPOSITIVO DI INTERFACCIA

Il dispositivo di interfaccia (DDI) sul quale agisce la protezione d'interfaccia sarà installato nel quadro generale fotovoltaico.

L'apertura del dispositivo d'interfaccia assicura la separazione di tutti i gruppi di produzione dalla rete pubblica.

Conformemente alle prescrizioni della Norma, la funzione di dispositivo di interfaccia deve essere svolta da un unico dispositivo, ovvero, qualora nell'impianto siano presenti più protezioni di interfaccia associate a diversi generatori, queste dovranno comandare un unico dispositivo di interfaccia che escluda tutti i generatori dalla rete di distribuzione pubblica.

5.10 LINEE DI ALIMENTAZIONE

Tutti i cavi scelti saranno dimensionati in modo da rispettare i seguenti criteri di proporzionamento:

a) Limite della caduta di tensione

La caduta di tensione tra due punti qualsiasi dell'impianto non deve mai essere superiore al 2% della tensione nominale di quel tratto di impianto, sia esso in CC o AC.

b) Limite della portata

Le sezioni dovranno consentire il trasporto del 120% della potenza nominale totale installata a valle, senza superare i limiti di portata indicati nelle norme CEI ed UNEL, tenuto conto delle condizioni di posa (vicinanza dei cavi nelle canalizzazioni) e di una temperatura ambiente di 45°C.

c) Limite dell'energia termica passante

In ottemperanza alla norma CEI 64-8 deve essere verificata la congruenza tra le sezioni adottate e l'energia termica passante a valle degli apparecchi di interruzione, secondo le procedure esposte nelle norme precisate.

5.11 CARATTERISTICHE DEI CONDUTTORI

I conduttori utilizzati saranno di diversa tipologia, in relazione alla sezione dell'impianto in cui essi sono impiegati.

Per quanto riguarda i collegamenti elettrici lato c.c., ovvero a monte della sezione di conversione statica dell'energia elettrica (inverter), saranno utilizzati cavi certificati ad uso solare del tipo **H1Z2Z2-K** (PV1800Vc.c.); cavo unipolare flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento e guaina realizzati con miscela elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma. Conduttore in corda flessibile di rame stagnato, classe 5 Isolante in miscela LS0H di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN50618 LS0H = Low Smoke

Zero Halogen Guaina esterna in mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618.

Essi sono conformi alle seguenti norme tecniche nazionali ed europee: EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 Per l'interconnessione di elementi di impianti fotovoltaici. Adatti per l'installazione fissa all'esterno e all'interno, entro tubazioni in vista o incassate o in sistemi chiusi similari.

Adatti per la posa direttamente interrata o entro tubo interrato e per essere utilizzati con apparecchiature di classe II.

Per la restante parte dell'impianto fotovoltaico, lato c.a., saranno utilizzati cavi elettrici del tipo **FG16OR16 0,6/1kV**, Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Essi sono conformi alle seguenti norme tecniche nazionali ed europee: CPR (UE) n.305/11, CEI 20-13 – CEI UNEL 35318 – CEI EN 60332-1-2 2014/35/UE.

a) Colorazioni: i conduttori dovranno avere colorazioni diverse in modo da rendere sempre perfettamente distinguibili tra loro le tre fasi neutro ed il conduttore di protezione che dovrà sempre avere colore giallo- verde. Le colorazioni delle tre fasi e del neutro dovranno essere per quanto possibile diverse per i vari circuiti e scelte in modo unico per ciascun circuito. Con fascette numeriche e alfabetiche, dovranno essere riconoscibili i vari circuiti;

b) Tubi di contenimento: i tubi dovranno essere di tipo Conduit o Mannesmann o PVC pesante a seconda delle esigenze con graffette di fissaggio zincate distanziate a non più di 100 cm.

I raccordi delle cassette di derivazione, o rompitratte, dovranno essere tipo filettato.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere proporzionato all'involuppo della sezione dei conduttori contenuti secondo le norme vigenti.

Tutti i conduttori facenti parte di uno stesso circuito dovranno essere racchiusi in medesimo tubo o canalina. Nei tubi e canaline non dovranno passare conduttori a tensioni diverse.

5.12 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Il campo fotovoltaico dovrà essere gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

Poiché i moduli FV, e tutto l'impianto lato c.c. sarà realizzato in classe 2, non sarà necessaria la messa a terra delle strutture di sostegno dei moduli FV.

Le stringhe, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici, singolarmente sezionabili, dovranno essere provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni di origine atmosferica.

Tutti i conduttori di protezione necessari per il collegamento a terra degli scaricatori di tensione e degli inverter saranno attestati all'impianto di terra esistente dell'edificio.

6 CRITERI GENERALI DI DIMENSIONAMENTO

I criteri utilizzati per il dimensionamento dell'impianto prevedono:

a) Limite della caduta di tensione entro il 2%

In funzione delle apparecchiature previste tra i due punti più sfavorevoli dell'impianto la caduta di tensione percentuale sarà inferiore al 2%

A tal fine sarà da applicare le seguenti formule:

$$c.d.t. = I_{max} \times (R_c \cdot \cos \varphi + X_c \cdot \sin \varphi) \cdot L$$

$$c.d.t.\% = (c.d.t./V_n) \cdot 100$$

Dove:

- L è la lunghezza della linea;
- R è la resistenza per km;
- X è la reattanza per km;
- φ è il Fattore di potenza;
- I_{max} è la corrente massima in quel tratto di impianto;
- V_n è la tensione nominale in quel tratto di impianto,

b) Limite della tensione a vuoto

In funzione delle apparecchiature previste la tensione a vuoto dell'impianto, ad una temperatura di -10°C , sarà inferiore alla tensione nominale dell'inverter.

Per determinare la tensione a vuoto si dovrà utilizzare la seguente formula:

$$V_{OC}(-10^\circ\text{C}) = V_{OC,STC} - kT_{CELL}$$

Dove:

$V_{OC}(-10^\circ\text{C})$ è la tensione a vuoto a -10°C

$V_{OC,STC}$ è la tensione a vuoto in condizioni standard

k è il coefficiente di Temperatura (V_{oc}) misurato in $\%/^{\circ}C$

T_{CELL} è la temperatura di $-10^{\circ}C$

c) Limite della tensione MPP

In funzione delle apparecchiature previste il valore della tensione massima alla potenza di picco V^{MPP} della stringa, per una temperatura di $70^{\circ}C$, sarà superiore al valore della V_{MPP} dell'inverter impostata per una tensione di 380V.

d) Limite sulla corrente massima

In funzione delle apparecchiature previste il valore massimo della corrente del generatore fotovoltaico sarà inferiore a quello tollerato dall'inverter.

7 PRINCIPI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Tutti gli impianti saranno progettati avendo cura di garantire il massimo della sicurezza in termini di protezione attiva, tanto degli utilizzatori, che degli addetti alla manutenzione degli impianti medesimi.

Tutti i materiali, i componenti e le apparecchiature utilizzate saranno della migliore qualità e comunque conformi alle vigenti norme in materia di qualità e sicurezza del materiale elettrico (legge 18/10/1977 n. 791) o comunque con marchio di qualità (Rif. Art. IV del D.M. 13/06/1989).

7.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive entro involucri atti a garantire un grado di protezione IP non inferiore a quelli previsti da CEI 64-8/4 art. 412.2.1 – 412.2.2 – 412.2.3 – 412.2.4.

In particolare, le parti attive dovranno essere poste entro involucri, o dietro barriere, tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB, mentre le superfici superiori degli involucri, o delle barriere che risultano essere a portata di mano, dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD; dove IPXXB ed IPXXD significano rispettivamente che il dito di prova o il filo di prova del diametro di 1 mm non possono toccare parti in tensione.

7.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Il campo fotovoltaico dovrà essere gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64/8 articolo 413.1.5.

Nei sistemi IT le parti attive devono essere isolate da terra oppure essere collegate a terra attraverso un'impedenza di valore sufficientemente elevato.

Questo collegamento può essere effettuato al punto neutro del sistema, oppure ad un punto neutro artificiale, che può venire collegato direttamente a terra quando l'impedenza di sequenza zero risultante sia sufficientemente elevata. Se non esiste alcun punto neutro, si può collegare a terra attraverso un'impedenza un conduttore di fase. Nel caso di un singolo guasto a terra la corrente di guasto è quindi debole e non è necessario interrompere il circuito se le prescrizioni di cui in 413.1.5.3 sono soddisfatte. Si devono tuttavia prendere precauzioni per evitare il rischio di effetti fisiologici dannosi su persone in contatto con parti conduttrici simultaneamente accessibili nel caso di doppio guasto a terra.

Essendo l'impianto realizzato in classe 2 la protezione contro i contatti indiretti è garantita attraverso l'utilizzo di componenti in doppio isolamento.

Per garantire la protezione sul lato c.a., verranno installati i dispositivi di interruzione automatica del circuito e saranno attuate tutte le soluzioni tecniche atte a garantire la protezione contro i contatti indiretti secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64/8 articolo 413.1.4; in particolare essendo le reti di distribuzione del tipo TT dovrà essere in ogni punto della rete verificata la relazione:

$$R_T < 50/I_a$$

dove:

R_T è il valore della resistenza di terra [Ω]

I_a è il valore della corrente che provoca l'apertura automatica del dispositivo di protezione (corrente differenziale nominale per dispositivi corredati di relè differenziale) entro 5s.

7.3 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Saranno previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito, come prescritto dall'art. 433.1 della norma CEI 64-8.

Le due condizioni fondamentali da rispettare per una corretta scelta del dispositivo di protezione dal sovraccarico sono (art. 433.2 CEI 64-8):

- una corrente nominale I_n compresa tra I_b e I_z
- una corrente di funzionamento che deve essere: $I_f \leq 1,45 I_z$

dove: I_n è la corrente nominale, I_f è la corrente di intervento del dispositivo di protezione (corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite), I_z è la corrente di impiego ed I_b è la portata del cavo.

7.4 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

Per garantire la protezione dai cortocircuiti, come previsto dall'art. 434,2 della norma CEI 64.8 i dispositivi di protezione del cavo che dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- un potere di interruzione che dovrà essere, almeno quello estremo I_{cu} , superiore alla corrente di cortocircuito presunta.
- una energia specifica superiore a quella del cavo:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

dove:

- $I^2 t$ energia lasciata passare dal dispositivo di protezione
- $K^2 S^2$ energia ammessa dal conduttore

8 CRITERI GENERALI DI PROTEZIONE

In conformità all'articolo 712.536.2.2.5.1 della Norma CEI 64-8 tutte le scatole di giunzione (scatole del generatore FV e dei pannelli FV) dovranno essere provviste di cartelli monitori che evidenzino chiaramente che le parti attive situate all'interno delle stesse scatole possono rimanere sotto tensione anche dopo il sezionamento dal convertitore FV.

Sugli inverter e sul quadro lato corrente continua andrà applicata apposita segnalazione che specifichi che trattasi di apparecchi elettrici sempre sotto tensione. I cartelli monitori dovranno essere del tipo con scritta nera su sfondo giallo e dovranno riportare il simbolo di pericolo, con caratteristiche simili a quelli sotto riportati.

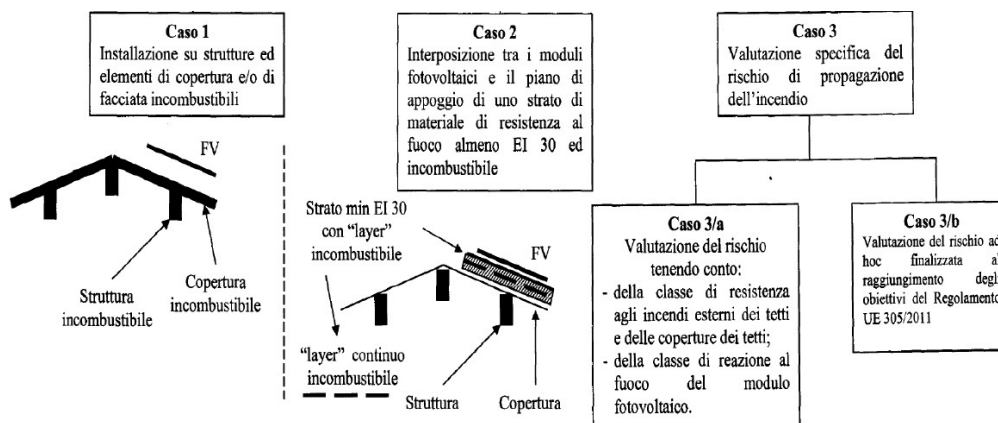


9 CRITERI DI INSTALLAZIONE – PREVENZIONE INCENDI

L'installazione dei pannelli avverrà nel rispetto delle linee guida emanate dalle autorità competenti e della normativa vigente e mediante soluzioni utili al perseguimento degli obiettivi di sicurezza.

In generale verrà garantito il rispetto della distanza di 1 metro da camini, lucernari e simili dei pannelli, condutture e analoghi dispositivi.

L'installazione degli impianti FV sarà eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio del generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato (requisiti tecnici).



Nello specifico sarà conforme a quanto riportato nel Caso 1.

10 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

L'impresa che realizzerà l'impianto elettrico in oggetto dovrà possedere l'abilitazioni prevista, con l'iscrizione nel registro delle imprese di cui al decreto del Presidente della Repubblica 7 dicembre 1995, n. 581 e successive modificazioni, di seguito registro delle imprese, o nell'Albo provinciale delle imprese artigiane di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443, di seguito albo delle imprese artigiane, e dovrà essere abilitata all'esercizio delle attività di cui all'articolo 1 del D.M. 37/08, se l'imprenditore individuale o il legale rappresentante ovvero il responsabile tecnico da essi preposto con atto formale, ed è **in possesso dei requisiti professionali di cui all'articolo 4 del D.M. 37/08.**

L'impresa che realizzerà l'impianto elettrico secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente, sarà responsabile della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di

normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte.

Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, **l'impresa installatrice dovrà rilasciare, al committente, la dichiarazione di conformità degli impianti** realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 6 del D.M. 37/08.

Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato I del D.M. 37/08 fa parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, il possesso dei requisiti professionali di cui all'articolo 4 del D.M. 37/08, nonché il progetto di cui all'articolo 5.