



Regione Lombardia



Provincia di Brescia



Comune di
Bedizzole



Comune di Lonato
del Garda

AGRIVOLTAICO "LONATO"

Progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e delle relative opere e infrastrutture connesse, della potenza elettrica di 23,2MW, da realizzare nei Comuni di Bedizzole e Lonato del Garda (BS)

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Ai sensi del D.Lgs 50/2016 e s.m.i. e del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

Num. elaborato

01_R02

Scala disegno

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA IMPIANTISTICA

REVISIONI, VERIFICHE E APPROVAZIONI

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
15/07/2022	prima emissione	SD Progetti	ANTHEMIS	ILOS

Proponente

ILOS

INE La Cassetta Srl
A Company of ILOS New Energy Italy

INE La Cassetta SRL
Piazza di Sant'Anastasia, n°7
00186 ROMA
inelacassettasrl@legalmail.it

INE LA CASSETTA S.R.L.

a company of ILOS New Energy Italy

P.IVA e C.F.: IT 11332661003

Sede legale: Piazza di Sant'Anastasia 7, 00186 Roma

inelacassettasrl@legalmail.it

Firmato Digitalmente

Progettazione



ANTHEMIS ENVIRONMENT SRL
Via Lombardore, n°207
10040 Leini (TO)
+39 011 9977387
info@anthemisenvironment.it



Coprogettisti

Electro Power S.a.s. di Rije Ugo & C.
Piazza Alfieri, n°45
14100 Asti (AT)
+39 011 9034805
info@electro-power.net

SD PROGETTI
Via Lenin Sormano, n°4
10083 Favria (TO)
+39 012 477537
studio@sdprogetti.net



Indice

1.0	PREMESSA	1
2.0	UBICAZIONE DELL'IMPIANTO	2
3.0	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	3
4.0	MODULI FOTOVOLTAICI	4
5.0	STRUTTURE DI SOSTEGNO	7
5.1	SISTEMA DI CONTROLLO E GESTIONE	8
5.2	ARCHITETTURA I&C WIRELESS.....	8
6.0	INVERTER	10
7.0	CABINE ELETTRICHE DI TRASFORMAZIONE MT/BT	15
7.1	REALIZZAZIONE MURARIA	16
7.2	FONDAZIONE	16
7.3	MURATURA IN ELEVAZIONE.....	16
7.4	COPERTURA	16
7.5	PAVIMENTO.....	16
7.6	PORTE ED ACCESSI.....	17
7.7	INTONACI E VERNICIATURA.....	17
7.8	SCELTA DEI CAVI MT	17
7.9	QUADRO DI MEDIA TENSIONE UTENTE – QMT.....	17
7.10	TERMINALI.....	18
7.11	SERVIZI ELETTRICI DI CABINA.....	19
7.12	QUADRO PROTEZIONE BASSA TENSIONE SU SINGOLO TRASFORMATORE	20
7.13	CIRCUITO DI SGANCIO ELETTRICO GENERALE	20
7.14	IMPIANTO DI TERRA DI CABINA	20
7.15	SEGNALETICA DI SICUREZZA.....	20
7.16	COLLEGAMENTI ELETTRICI	21
7.17	SERVIZI AUSILIARI.....	22
8.0	IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA CON CONTROLLO INTRUSIONE	22

AGRIVOLTAICO "LONATO"

PROPONENTE: INE LA CASSETTA SRL - A COMPANY OF ILOS NEW ENERGY ITALY



8.1	TELECAMERE A DETERRENZA ATTIVA DAHUA	23
8.2	TELECAMERE CON SENSORE TERMICO DAHUA	25
9.0	STRUMENTI DI MISURA.....	27

PROGETTISTA: SD PROGETTI

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA
IMPIANTISTICA**

CODICE ELABORATO: 01_R02

PAG. ii

1.0 PREMESSA

La Società "INE LA CASSETTA – A OF ILOS NEW ENERGY ITALY S.R.L." con sede legale in Piazza di Sant'Anastasia, 7, 00186, Roma, P. IVA 16292661003, intende realizzare un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare agrivoltaico, da allocare sui terreni agricoli ricadenti nei comuni di Lonato del Garda e Bedizzole, in provincia di Brescia.

L'impianto agrivoltaico di tipo grid connected da realizzare sarà alimentato dalla rete di distribuzione in alta tensione a 132 KV, in antenna dalla Stazione Elettrica (SE) RTN 380/132 kV di "Lonato", previo ampliamento della stessa.

L'impianto agrivoltaico sarà del tipo ad inseguimento automatico su un asse, come da conformazione di seguito elencata:

- N° 122 inverter da 150 KWp ciascuno con n° 11 stringhe da 26 moduli;
- N° 6 inverter da 150 KWp ciascuno con n° 10 stringhe da 26 moduli;
- N° 6 inverter da 150 KWp ciascuno con n° 12 stringhe da 26 moduli;
- N° 1.474 stringhe fotovoltaiche da 26 moduli;
- N° 38.324 moduli fotovoltaici da 605 W_p;
- Potenza complessiva pannelli pari a 23.186,02 kWp.
- Potenza inverter di 20.100 kW

Le già menzionate stringhe, saranno posizionate su strutture ad inseguimento mono-assiale, distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di 10 metri (distanza interasse pali sostegno tracker), che garantirà 4,8 m minimi (distanza misurata tra due file di pannelli, questi ultimi portati da tracker in posizione orizzontale).

La conversione da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di inverter distribuiti in campo, disposti in modo da assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter-stringa e limitare le perdite.

Verranno effettuate le connessioni degli inverter alle cabine di trasformazione MT/BT, che permetteranno, tramite il nuovo stallo AT/MT, l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico sulla rete del distributore.

Il nuovo stallo è oggetto di altra progettazione. L'impianto in progetto, pertanto, si origina ai morsetti di arrivo della nuova linea di media tensione a 30 KV nel sito di installazione del campo agrivoltaico.

La linea elettrica che si dipartirà dal nuovo stallo AT/MT sarà lunga 10 Km e sarà composta da tre corde tipo RG26H1M16 18/30kV in posa intrecciata a trifoglio, direttamente interrate ad una profondità pari ad 1,5m. Tale cavo si attesterà alla cabina MT/BT "A" all'interno del nuovo parco agrivoltaico.

L'impianto in progetto sarà configurato per la cessione dell'energia elettrica in rete secondo cui l'energia prodotta dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, verrà interamente immessa in rete al netto di quella necessaria per i servizi di centrale.

La progettazione dell'impianto agrivoltaico e delle opere connesse alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto è stata condotta prevedendo in particolare l'attuazione di misure di mitigazione ambientale, consistenti nella realizzazione di una fascia perimetrale a verde, costituita da specie arboree autoctone e/o storicizzate poste a schermatura dell'impianto.

AGRIVOLTAICO "LONATO" PROPONENTE: INE LA CASSETTA SRL - A COMPANY OF ILOS NEW ENERGY ITALY	 INE La Cassetta Srl <small>A Company of ILOS New Energy Italy</small>
---	--

2.0 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'area in studio è localizzata nel territorio dei comuni confinanti di Lonato del Garda e Bedizzole, in provincia di Brescia (BS).

Di seguito vengono riportati i dati identificativi dell'ubicazione:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "LONATO - BEDIZZOLE"			
Regione	LOMBARDIA		
Provincia	BRESCIA		
Comune	LONATO DEL GARDA – BEDIZZOLE		
Indirizzo	Località CASSETTA		
Coord. geografiche	Lat. 45° 28' 20,8" N	Long. 10° 26' 40,5" E	Altitudine 140 mt s.l.m.
Superficie indicative coperta da pannelli	Ha 27 (270.000 mq)		

In particolare, l'impianto verrà ubicato sui terreni agricoli iscritti in Catasto Terreni al Foglio di Mappa 15 del Comune di Lonato del Garda, particelle n. 42, 53, 142, 206, 211, 228, 237, 238, 260 ed al Foglio di Mappa 31 del Comune di Bedizzole, particella n. 269.

La presente relazione descrive le scelte progettuali previste per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, grid – connected ad inseguimento automatico su un asse, della potenza nominale di picco di 23.186,02 KWp.

La consistenza dell'impianto in oggetto si può sintetizzare nei seguenti sistemi:

- Sistema di generazione o campo fotovoltaico (moduli e strutture di sostegno)
- Sistema di conversione (inverter) e trasformazione;
- Sistema d'interfaccia tra l'impianto agrivoltaico e la Rete (Stallo in stazione primaria 380/132 kV di "Lonato").

L'impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici del tipo JA SOLAR JAM78S30 605Wp con una potenza nominale di picco pari a 605 Wp.

I già menzionati moduli saranno posizionati su strutture ad inseguimento mono-assiale, distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di 10 m (interasse strutture).

Si riporta di seguito una sintesi dei principali dati del progetto:

DATI IMPIANTO FV	
POTENZA NOMINALE DI PICCO	23.186,02 kWp
NUMERO STRUTTURE AD INSEGUIMENTO AUTOMATICO SU UN ASSE CON 52 MODULI	683
NUMERO STRUTTURE AD INSEGUIMENTO AUTOMATICO SU UN ASSE CON 26 MODULI	107
NUMERO TOTALE DEI MODULI FOTOVOLTAICI DA 605 W	38.324

PROGETTISTA: SD PROGETTI	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA IMPIANTISTICA
CODICE ELABORATO: 01_R02	PAG. 2

<p>AGRIVOLTAICO "LONATO"</p> <p>PROPONENTE: INE LA CASSETTA SRL - A COMPANY OF ILOS NEW ENERGY ITALY</p>	 <p>INE La Cassetta Srl A Company of ILOS New Energy Italy</p>
--	---

NUMERO DI INVERTER	134
--------------------	------------

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di inverter di tipo distribuito tipo SMA Sunny Highpower PEAK3 da 150 KW, che saranno disposti in modo idoneo ad assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter-stringa.

Infine, verrà effettuata la connessione degli inverter alle rispettive cabine di trasformazione, le quali saranno a loro volta collegate alla cabina principale MT presente nel perimetro del campo fotovoltaico, alla quale verrà collegato il cavo principale di alimentazione MT proveniente dallo stallo AT/MT.

3.0 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

- Legge 186/68 Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- D.M. 37/08 Regolamento di attuazione della legge n.248 del 02/12/2005.
- Dm 16 gennaio 1996 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 0-16 edizione 2019: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alla reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo"
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- CEI 20-19 Cavi isolati con gomma e tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-20 Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- 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 81-10/1/2/3/4 Protezione contro i fulmini.
- CEI 81-3 Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.
- CEI 81-10 Parte 2 Valutazione del rischio.
- CEI EN 60099-1-2 Scaricatori.
- CEI EN 60439-1-2-3 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione.
- CEI EN 60445 Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.
- CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (codice IP).

PROGETTISTA: SD PROGETTI	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA IMPIANTISTICA
CODICE ELABORATO: 01_R02	PAG. 3

- CEI EN 61215 Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione.
- "Guida per le Connessioni alla rete elettrica di E-Distribuzione";
- Norme UNI/ISO: Per le strutture di supporto
- Norme CEI/IEC: Per i moduli fotovoltaici

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

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti.

Si applicano inoltre per quanto compatibili con le norme elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

4.0 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici, costituenti il generatore fotovoltaico, sono delle apparecchiature contenenti una serie di celle fotovoltaiche in silicio mono-cristallino che costituiscono gli elementi sensibili alla luce nei quali avviene la conversione elementare di energia.

Tali celle, con i relativi collegamenti elettrici, sono assemblate (all'interno del modulo) su un supporto rigido in vetro solare temprato ad alta trasparenza con trattamento di superficie antiriflesso (vetro anteriore del modulo) avente la funzione di proteggere le celle stesse, oltre che di trasmettere la radiazione incidente alle celle con un'elevata trasmittanza.

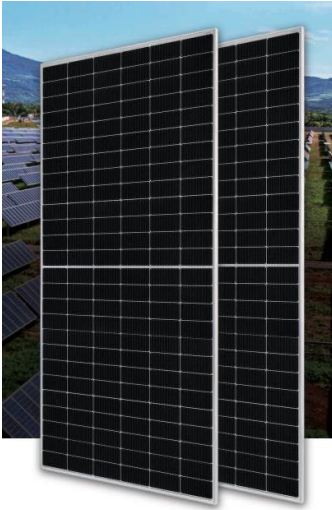
Sul bordo del modulo è poi presente una cornice in alluminio anodizzato preforata, incollata con gomma siliconica; tale cornice è indispensabile per un'ulteriore protezione meccanica dei moduli e per fissare quest'ultimi, mediante bullonatura, alle strutture metalliche di sostegno.

Per il progetto oggetto della presente relazione verranno utilizzati pannelli di potenza di nominale di picco pari a 605 Wp, con dimensioni di 2466 x 1134 x 35 mm ed un peso di 31,1 kg circa.


Le caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici di marca JA Solar mod. JAM78S30 605/GR previsti in progetto sono riportate nel seguente data-sheet:


AGRIVOLTAICO "LONATO"

PROPONENTE: INE LA CASSETTA SRL - A COMPANY OF ILOS NEW ENERGY ITALY



 Higher output power and higher module efficiency

 More reliable, more stable power generation

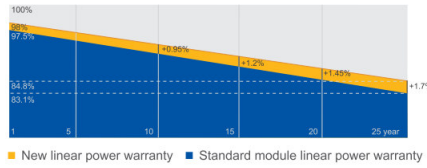
 Less shading effect

 Lower temperature coefficient

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years



Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



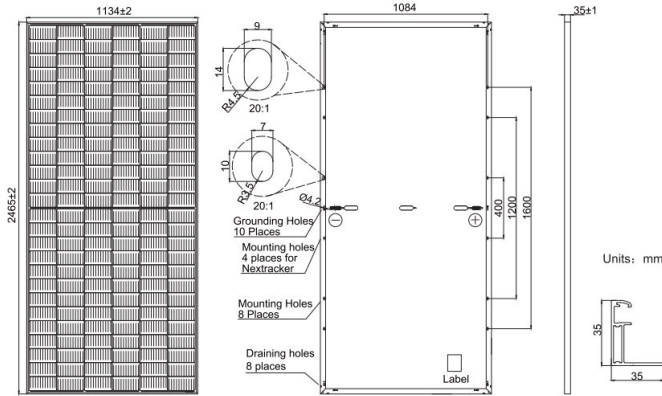
PROGETTISTA: SD PROGETTI

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA
IMPIANTISTICA**

CODICE ELABORATO: 01_R02

PAG. 5

MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	31.1kg±3%
Dimensions	2465±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	156(6×26)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 496pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM78S30 -585/GR	JAM78S30 -590/GR	JAM78S30 -595/GR	JAM78S30 -600/GR	JAM78S30 -605/GR	JAM78S30 -610/GR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	585	590	595	600	605	610
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	53.20	53.30	53.40	53.50	53.61	53.73
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	44.56	44.80	45.05	45.30	45.53	45.77
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.88	13.93	13.98	14.03	14.08	14.13
Maximum Power Current(Imp) [A]	13.13	13.17	13.21	13.25	13.29	13.33
Module Efficiency [%]	20.9	21.1	21.3	21.5	21.6	21.8
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

TYPE	JAM78S30 -585/GR	JAM78S30 -590/GR	JAM78S30 -595/GR	JAM78S30 -600/GR	JAM78S30 -605/GR	JAM78S30 -610/GR
Rated Max Power(Pmax) [W]	442	446	450	454	458	462
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	50.59	50.72	50.86	51.01	51.17	51.33
Max Power Voltage(Vmp) [V]	42.69	42.82	42.94	43.07	43.21	43.34
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.07	11.13	11.19	11.25	11.30	11.35
Max Power Current(Imp) [A]	10.36	10.42	10.48	10.54	10.60	10.66

NOCT Irradiance 800W/m², ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G

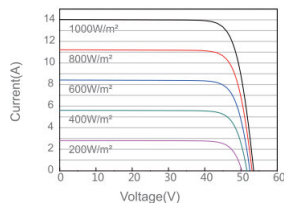
*For NexTracker installations, Maximum Static Load, Front is 2400Pa while Maximum Static Load, Back is 2400Pa.

OPERATING CONDITIONS

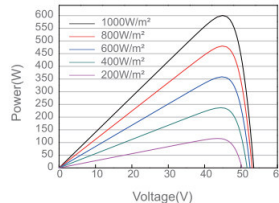
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40 C ~+85 C
Maximum Series Fuse Rating	25A
Maximum Static Load, Front*	5400Pa(112lb/ft ²)
Maximum Static Load, Back*	2400Pa(50lb/ft ²)
NOCT	45±2 C
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

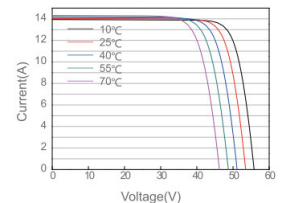
Current-Voltage Curve JAM78S30-600/GR



Power-Voltage Curve JAM78S30-600/GR



Current-Voltage Curve JAM78S30-600/GR



5.0 STRUTTURE DI SOSTEGNO

Per struttura di sostegno di un generatore fotovoltaico, si intende un sistema costituito dall'assemblaggio di profili metallici, in grado di sostenere e ancorare al suolo una struttura raggruppante un insieme di moduli fotovoltaici, nonché di ottimizzare l'esposizione di quest'ultimi nei confronti della radiazione solare.

In particolare, i moduli fotovoltaici verranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un asse (tracker monoassiali) e verranno ancorate al terreno mediante paletti di fondazione infissi nel terreno naturale. L'altezza totale delle strutture (H) dal suolo sarà di 2,50 mt mentre l'infissione sarà pari a 1,50 mt; L'altezza minima da terra (D) è 0,4 m".

Le strutture di sostegno (infisse al suolo) e di movimento dei tracker saranno in acciaio galvanizzato secondo normativa ISO 1461:2009. L'utilizzo di tali strutture permetterà innanzitutto di avere altezze limitate e soprattutto di dismettere i pali, una volta terminata la vita utile dell'impianto, in maniera semplice e veloce senza intervenire sull'assetto del terreno su cui sono poggiati.

Le strutture di sostegno saranno distanziate con un interasse, le une dalle altre, in direzione est- ovest, di 10 m in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco, che si manifestano nelle primissime ore e nelle ultime ore della giornata.

L'inseguitore sarà del tipo orizzontale ad asse singolo (est-ovest), a fila doppia; verrà utilizzata la configurazione a doppio modulo fotovoltaico in verticale.

Ogni tracker si muove indipendentemente dagli altri, controllato dal proprio sistema di guida;

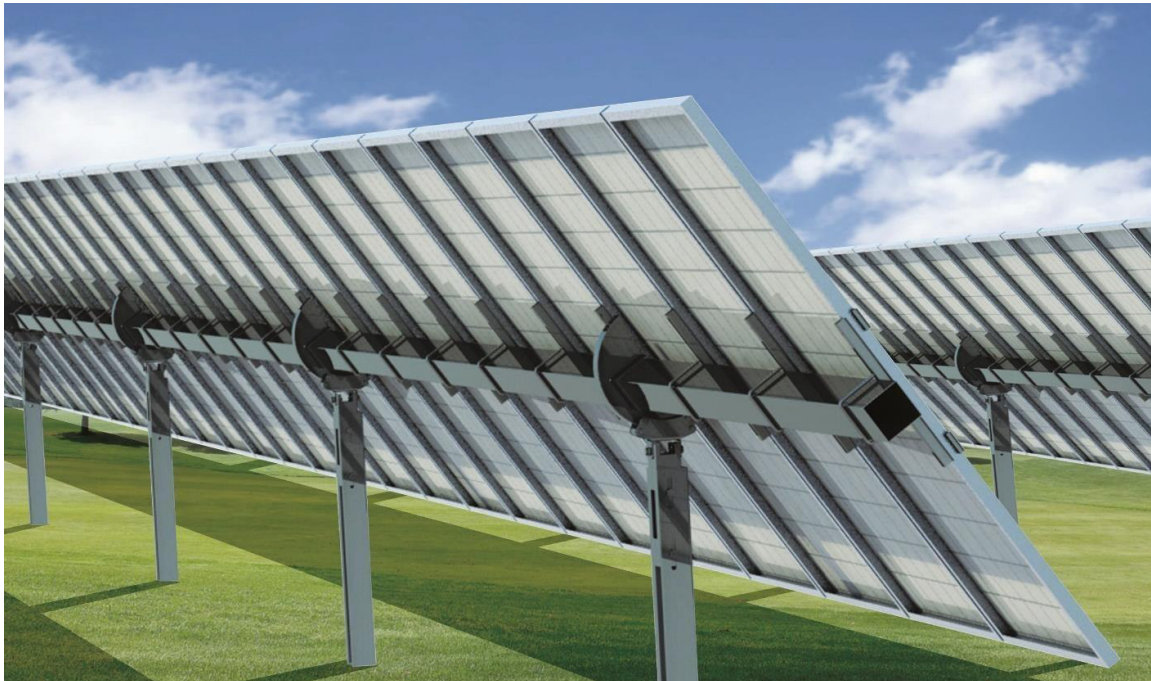


Figure 5.1: Tracjer monoassiali - rappresentazione indicativa

L'intervallo di rotazione esteso dei tracker è 120° (-60° ; $+60^\circ$) e consente rendimenti energetici più elevati rispetto all'indice di riferimento del settore (-45° ; $+45^\circ$).

Tali strutture verranno fissate su pali di fondazione denominati "pali battuti"; il loro dimensionamento verrà calcolato, dal punto di vista statico, in base al progetto e sarà stabilito definitivamente a seconda delle

condizioni del suolo e dell'ubicazione. La profondità d'infissione di tali strutture verrà accuratamente valutata mediante prove dirette condotte in sito mediante dinamometro; tali prove consisteranno nella valutazione delle condizioni di rottura per taglio del terreno di sedime, raggiunte applicando una forza orizzontale in testa all'elemento e nella verifica allo sfilamento.

L'utilizzo dei "pali battuti" consente l'ancoraggio delle strutture di sostegno dei moduli, determinando un impatto trascurabile sul terreno rispetto alle strutture di fondazione convenzionali (plinti in c.a.).

Questa tecnica presenta numerosi vantaggi, quali:

- l'immediata utilizzazione dell'opera, che potrà essere direttamente sottoposta al carico;
- la stabilità e durevolezza dell'intervento, grazie alle operazioni di ancoraggio;
- l'economicità e compatibilità ambientale dell'intervento, riducendo al minimo il disturbo e l'occupazione del suolo, rispetto alle strutture di fondazione convenzionali (plinti e platee di fondazione);

5.1 SISTEMA DI CONTROLLO E GESTIONE

Il sistema di controllo wireless consente ai clienti di evitare le attività di cablaggio in loco, sia per l'alimentazione che per la comunicazione, mantenendo un sistema reattivo ed affidabile.

L'alimentazione del motore è fornita da un piccolo modulo fotovoltaico installato sul tracker, che alimenta una batteria agli ioni di litio di lunga durata.

La comunicazione è gestita da un'infrastruttura sub-GHz (come tutti i nuovi sviluppi IOT) che presenta numerosi vantaggi rispetto alle soluzioni basate su Wi-Fi:

- Lungo raggio d'azione (oltre 200 m di comunicazione diretta);
- Basso consumo energetico;
- Meno rumore e miglior campo nelle aree con interferenze dovute alla riflessione del segnale.
- Il sistema di controllo include tutte le funzioni intelligenti standard di Soltigua tra cui:
- Un preciso algoritmo di inseguimento e puntamento del sole;
- La funzione di back-tracking personalizzata in grado di adattarsi a terreni irregolari;
- Un inclinometro incorporato per una misurazione puntuale dell'angolo di inseguimento;
- Un caricabatterie con algoritmo ottimizzato per batterie agli ioni di litio e LiFePO₄, che comprende l'MPPT e una curva di carica CC / CV;
- La diagnostica dei parametri del tracker (inclusi carica e stato della batteria);

5.2 ARCHITETTURA I&C WIRELESS

Un sistema di controllo centrale gestisce in automatico il ciclo di inseguimento, incluso la funzione di backtracking, le procedure di sicurezza e i comandi manuali. Il controller legge i seguenti sensori:

- Ricevitore GPS;
- Sensore di temperatura ambiente;

- Sensore di velocità del vento;
- Sensore di direzione del vento (opzionale);
- Sensore altezza neve (opzionale).

Lo schema seguente mostra la tipica architettura I&C Wireless.

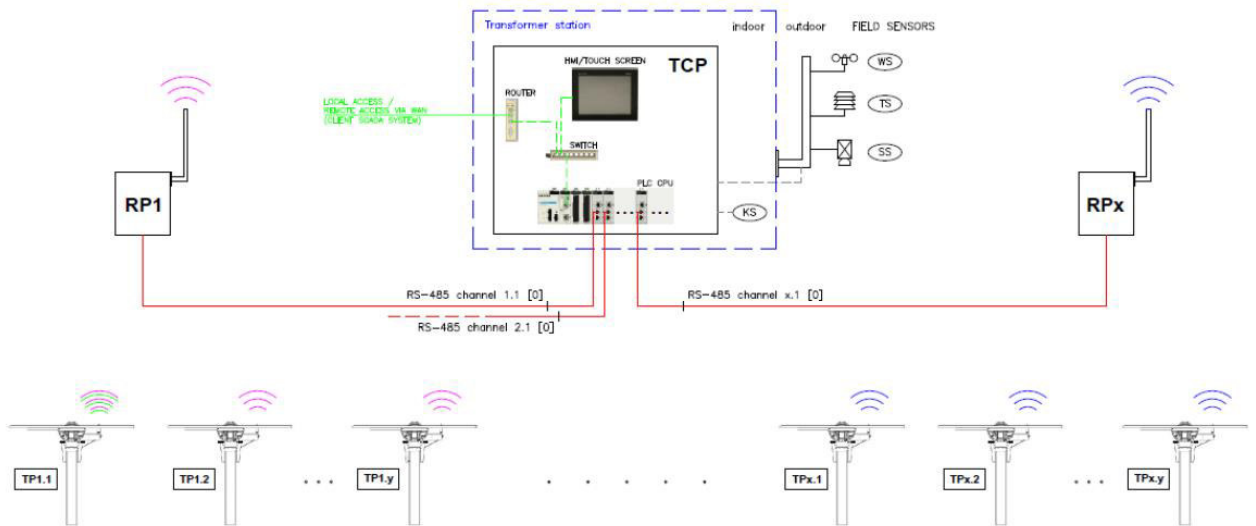


Figure 5.2: Architettura I&C Wireless per il controllo degli inseguitori solari

Il controller industriale, situato nel Tracker Control Panel (TCP), gestisce i tracker, i quali sono generalmente divisi in sottocampi. Il controller comunica via radio con il Tracker Panels (TP) attraverso un Root Panel (RP) dedicato per ogni sottocampo, collegato all'antenna principale (una sorta di punto di accesso radio), il RP comunica con i tracker che costituiscono i nodi del sottocampo.

Il RP utilizza la stessa scheda elettronica e può essere alimentato direttamente dal TCP o, nel caso si trovasse troppo distante, può essere dotato di un proprio modulo fotovoltaico e di una batteria di back-up.

Il controller e i root panels sono collegati tra loro tramite cavi RS-485.



Figure 5.3: Esempio di collegamento - L'antenna TP sul tracker (a sinistra) e l'antenna del RP nella parte superiore della stazione di trasformazione (a destra)

PROGETTISTA: SD PROGETTI	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA IMPIANTISTICA
CODICE ELABORATO: 01_R02	PAG. 9

Il sistema di monitoraggio intelligente consente agli operatori di valutare lo stato del sistema di inseguimento in modo intuitivo, sia in campo attraverso il touchscreen del TCP, che da remoto. Se necessario, è possibile verificare in dettaglio dello stato del sistema fino al livello del singolo tracker.

6.0 INVERTER

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) effettua la conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore.

Gli inverter scelti in progetto sono del produttore SMA modello Sunny Highpower Peak3 da 150 KWp.

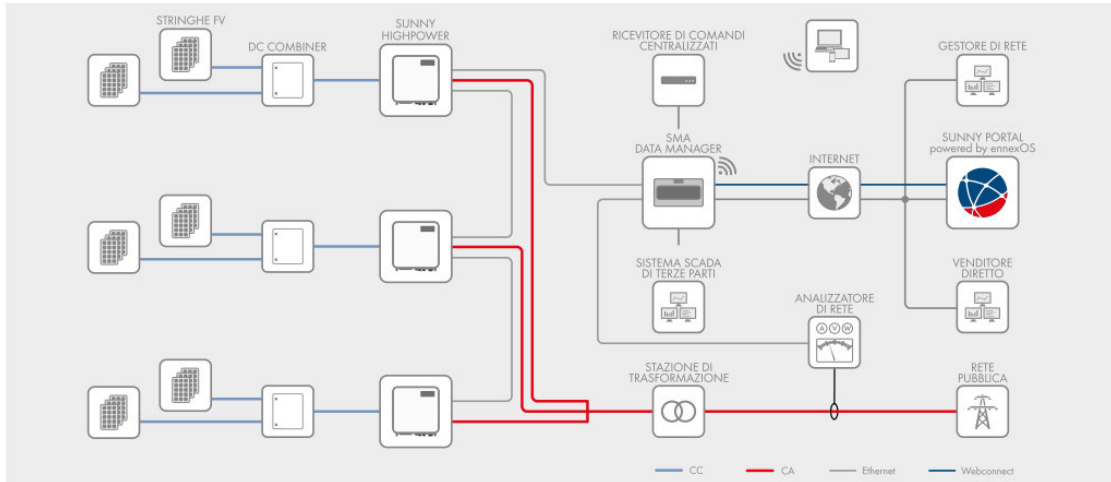


Figure 6.1: Modello Sunny Highpower Peak3 da 150 KWp.

Gli inverter utilizzati sono in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT) e costruiscono l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da ottenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme. Tali inverter sono idonei a trasformare la corrente continua prodotta dalle celle solari in corrente alternata utilizzabile e compatibile con la rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli dei rispettivi campi fotovoltaici. Di seguito si riportano le tabelle con le configurazioni elettriche:

PROGETTISTA: SD PROGETTI	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA IMPIANTISTICA
CODICE ELABORATO: 01_R02	PAG. 10



Dati tecnici	Sunny Highpower 100-20	Sunny Highpower 150-20
Ingresso (CC)		
Potenza max del generatore fotovoltaico	150000 Wp	225000 Wp
Tensione d'ingresso max	1000 V	1500 V
Range di tensione MPP / Tensione nominale d'ingresso	590 V a 1000 V / 590 V	880 V a 1450 V / 880 V
Corrente d'ingresso max / Corrente di cortocircuito max	180 A / 325 A	180 A / 325 A
Numero di inseguitori MPP indipendenti	1	1
Numero d'ingressi	1 o 2 (opzionale) per quadri di campo esterni	
Uscita (CA)		
Potenza nominale alla tensione nominale	100000 W	150000 W
Potenza apparente CA max	100000 VA	150000 VA
Tensione nominale CA / Range di tensione CA	400 V / 304 V a 477 V	600 V / 480 V a 690 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 66 Hz	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 66 Hz
Frequenza di rete nominale	50 Hz	50 Hz
Corrente d'uscita max	151 A	151 A
Fattore di potenza alla potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / Da 0 induttivo a 0 capacitivo	1 / Da 0 induttivo a 0 capacitivo
Distorsione armonica totale (THD)	< 3%	< 3%
Fasi di immissione / Collegamento CA	3 / 3-PE	3 / 3-PE
Grado di rendimento		
Grado di rendimento max / grado di rendimento europeo	98,8% / 98,6%	99,1% / 98,8%
Dispositivi di protezione		
Monitoraggio della dispersione verso terra / Monitoraggio della rete / Protezione contro l'inversione della polarità CC	● / ● / ●	● / ● / ●
Resistenza ai cortocircuiti CA / Separazione galvanica	● / -	● / -
Unità di monitoraggio correnti di guasto sensibile a tutti i tipi di corrente	●	●
Scaricatori di sovratensioni (tipo II) CA/CC controllati	● / ●	● / ●
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / Categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)	I / CA: III; CC: II	I / CA: III; CC: II

Struttura
Structure



Caratteristiche

Realizzati con struttura di sostegno standard ma senza ante.
Altezze di ingombro disponibili: 1390mm - 1840mm su due profondità: 330mm - 460mm.
Utilizzabili in abbinamento a singoli "kit-ante" per realizzazione di armadi a vani multipli di dimensioni e/o disposizione secondo specifiche necessità.
Struttura già predisposta con cerniere sulle quali installare nelle posizioni desiderate le singole ante.
Completi di telaio di ancoraggio per installazione su basamento in calcestruzzo.
Equipaggiabili con piastre di fondo e accessori dedicati per realizzazione quadri.
Pareti di fondo munite di borchie predisposte per inserimento inserti filettati con prigioniero per fissaggio accessori M6x20.
Setto di chiusura inferiore con passacavi conici e guarnizione di tenuta.

Materiali

Realizzati in vetroresina colore RAL 7035.
Cerniere esterne non accessibili in acciaio inox. Telaio in acciaio zincato e verniciato.
Guarnizioni di tenuta realizzate in EPDM espanso.

Normative

- **Grado di protezione** CEI EN 60529
- **Resistenza agli urti** CEI EN 62262

Predisposti per esecuzione di apparecchiature in classe II secondo CEI 64-8/4

Characteristics

Made with the standard bearing structure but without door.
Overall height sizes available: 1390mm - 1840mm for two depths: 330mm - 460mm.
Can be used in conjunction with single "door kits" to create cabinets with multiple compartments in sizes and/or arrangements to suit specific requirements.
Structure pre-engineered with hinges into which the individual doors can be fitted in the required positions.
Complete with fixing frame for installation on a concrete base. Can be equipped with mounting plates and dedicated accessories for creating switchgear.
Mounting plate equipped with studs that can be fitted with threaded inserts with M6x20 stud bolts for fixing accessories.
Lower closing partition with conical fairleads and seal available.

Materials

Made of fiberglass in grey RAL7035 color.
External non-accessible stainless steel hinges. Galvanized and painted steel frame.
Seals made of expanded EPDM.

Standards

- **Protection degree** CEI EN 60529
- **Resistance impact** CEI EN 62262

Pre-engineered for apparatus in class II according to CEI 64-8/4



IK10

IP55

DIMENSIONI INGOMBRO, mm DIMENSIONS INGOMBRO, mm			DIMENSIONI UTILI VANO, mm INTERNAL DIMENSIONS, mm			SIGLA MODEL	CODICE CODE
B	H	P	B	H	P		
910	1390	330	892	-	298	G9-8/T	077908002
910		460	892	-	428	GH9-8/T	077918001
910	1840	330	892	-	298	G9-9/T	077909000
910		460	892	-	428	GH9-9/T	077919009

■ **Accessori e ricambi Grafi 12 Larghezza 1150mm**
Accessories and spare parts Grafi 12 Width 1150mm

Piastre di fondo
Mounting plates



Applicabili sulla parete di fondo dell'armadio mediante inserti speciali filettati muniti di prigioniero M6x20 oppure in abbinamento a montanti portapparecchiature. Viti per fissaggio piastra a corredo dell'armadio.

Disponibili in:
• acciaio zincato - spessore 2mm;
• bachelite - spessore 5mm;
• PVC - spessore 5mm.

Da scegliere in funzione dell'altezza utile del singolo vano.

Can be applied to the bottom of the enclosure using special threaded inserts with M6x20 stud bolts or in conjunction with switchgear risers or racks using the dedicated fixing brackets.

Available in:
• Pre-galvanized steel - thickness 2 mm;
• bakelite - thickness 5 mm;
• PVC - thickness 5 mm.

Must be chosen to suit the size of the compartment in question.

ALTEZZA UTILE VANO USEFUL HEIGHT mm	DIMENSIONI PIASTRA PLATE DIMENSIONS mm	ACCIAIO (SP. 2 mm) STEEL (TH. 2 mm)		BACHELITE (SP. 5 mm) BAKELITE (TH. 5 MM)		PVC (SP. 5 mm) PVC (TH. 5 mm)	
		SIGLA MODEL	CODICE CODE	SIGLA MODEL	CODICE CODE	SIGLA MODEL	CODICE CODE
343	1026x265	G12/1/PA	095771010	G12/1/PB	095771119	G12/1/PP	095771218
433	1026x355	G12/2/PA	095771028	G12/2/PB	095771127	G12/2/PP	095771226
523	1026x445	G12/3/PA	095771036	G12/3/PB	095771135	G12/3/PP	095771234
658	1026x580	G12/4/PA	095771044	G12/4/PB	095771143	G12/4/PP	095771242
883	1026x805	G12/5/PA	095771051	G12/5/PB	095771150	G12/5/PP	095771259
1130	1026x1030 (2 pz/pcs)	G12/7/PA	095771069	G12/7/PB	095771168	G12/7/PP	095771267
1340	1026x1240 (2 pz/pcs)	G12/8/PA	095771077	G12/8/PB	095771176	G12/8/PP	095771275

Kit staffe per supporto piastre di fondo su montanti
Brackets kit for supporting the mounting plate on the uprights



Realizzate in acciaio. Da utilizzare in abbinamento a kit montanti e kit staffe per disporre di piastra regolabile in profondità. Se sono previsti kit montanti e staffe per supporto apparecchiature modulari è necessario un ulteriore kit montanti ma senza kit staffe di supporto montanti. Adatte per tutti i tipi di piastra. Per piastre fornite in 2 pezzi sono necessari 2 kit staffe.

Made from steel. To be used together with an uprights kit and brackets kit for installing the depthadjustable plate. If uprights and brackets kits are envisaged for supporting modular equipment, a further uprights kit without the upright support brackets kit is required. Suitable for all types of plate. For plates provided in 2 parts, 2 bracket kits are required.

DESCRIZIONE DESCRIPTION	SIGLA MODEL	CODICE CODE
Kit Staffe per supporto piastre su montanti (4 pz) Brackets kit for support plates on uprights (4 pcs)	G/SP/MT	095770921

PROC

7.0 CABINE ELETTRICHE DI TRASFORMAZIONE MT/BT

A valle del trasformatore AT/MT dello stallo di alta tensione, in locale tecnico, verrà installato il sistema di protezione previsto dalla norma CEI 0-16. In particolare, dovrà essere installato il Sistema di Protezione Generale (SPG) che sarà composto da:

- Trasduttori di corrente di fase e di terra e trasduttori voltmetrici
- Relè di protezione con relativa alimentazione
- Circuiti di apertura dell'interruttore principale

Inoltre, nel medesimo locale, secondo la norma CEI 0-16, dovrà essere installato il controllore centrale di impianto (CCI), un sistema di supervisione e controllo di tutto l'impianto di produzione, per la comunicazione al Distributore attraverso il protocollo IEC 61850.

La linea elettrica di media tensione in arrivo dalla sottostazione (Vn: 30 kV), si attesterà sulla cabina elettrica MT/BT principale. Da questa cabina verranno a loro volta collegate le altre cabine di trasformazione MT/BT distribuite in campo.

Nella cabina principale MT/BT deve essere installato un Dispositivo Di Interfaccia (DDI) che sarà costituito da un interruttore automatico di media tensione corredato di bobina di apertura e motorizzazione per riarmo automatico.

A tale dispositivo sarà associato il Sistema di Protezione d'Interfaccia (SPI) che, agendo sull'interruttore, separerà l'impianto FV dalla rete in caso di mancanza dell'alimentazione sulla rete o in caso di guasto sulla linea MT.

Le ulteriori cabine di trasformazione MT/BT realizzeranno la trasformazione tra la linea in MT proveniente dal nuovo stallo in sottostazione primaria e l'impianto agrivoltaico.

All'interno di ogni cabina verranno installati trasformatori MT/BT e quadri di bassa tensione, dai quali verranno alimentati i singoli inverter distribuiti in campo.

In ciascuna delle cabine di trasformazione saranno installati i dispositivi di interruzione e sezionamento e l'alimentazione dei servizi ausiliari, tramite un trasformatore BT/BT dedicato.

L'impianto effettuerà la cessione totale dell'energia prodotta, meno quella impiegata per i servizi ausiliari, necessari al funzionamento di alcuni dispositivi (ausiliari di cabina, illuminazione, allarme, TVCC, etc..).

I quadri di MT di ogni cabina saranno composti da:

- n° 1 scomparto con sezionatore generale, completo di trasformatori voltmetrici per acquisizione del segnale di sblocco voltmetrico del SPI;
- n° "n" scomparti per il sezionamento e protezione dei trasformatori ubicati nella cabina;

Per maggiori dettagli e la descrizione dei componenti costituenti gli scomparti vedasi lo schema elettrico.

L'inserimento dei trasformatori avverrà con temporizzazioni programmate, in modo tale che non verranno alimentati più di tre trasformatori da 1600 Kva (Vcc 6%) contemporaneamente, come richiesto dalla norma CEI 0-16. Saranno utilizzati anche trasformatori di potenza superiore, con Vcc più elevata, in modo da contenere la corrente di inserzione, conformemente alla norma CEI 0-16.

7.1 REALIZZAZIONE MURARIA

La struttura della cabina deve essere realizzata con materiali incombustibili.

7.2 FONDAZIONE

Deve essere realizzata una fondazione, costituita da un getto in calcestruzzo di cemento R 325, classe 28 MPa, armato con acciaio tondo FeB 44K, di spessore non inferiore a cm 15, gettato su sottofondo di calcestruzzo di cemento R 325 a 150 Kg/mc (magrone) di spessore circa cm 10. All'interno della fondazione saranno ricavati eventuali pozzetti e le relative tubazioni elettriche per passaggio delle linee elettriche entranti.

7.3 MURATURA IN ELEVAZIONE

La muratura perimetrale, compresa fra l'estradosso della soletta di fondazione e 10 cm al di sopra del piano calpestio, dovrà essere realizzata in blocchi di calcestruzzo di cemento R325 classe 30 mPA , armato con acciaio tondo FeB 44K.

L'armatura in acciaio della muratura deve essere collegata a quella della soletta.

La muratura interrata in calcestruzzo deve essere isolata dalla muratura fuori terra mediante interposizione di due strati di cartonfeltro bitumato.

La parte fuori terra della muratura in elevazione deve essere realizzata in blocchi di cls e malta a 350 Kg di calce idraulica. Lo spessore minimo della muratura deve essere di cm 25.

I muri dei locali in oggetto non devono contenere tubazioni dell'acqua, del gas o di altri impianti non a diretto servizio della cabina.

La finitura esterna della muratura può essere di vario tipo, in relazione alle disposizioni dei competenti organi comunali: intonaco, pietre faccia a vista, ecc.

In ogni caso le finiture esterne devono essere resistenti agli agenti atmosferici e non devono permettere penetrazioni o stillicidio di acqua.

7.4 COPERTURA

Il tipo di copertura dovrà essere scelto in accordo alle disposizioni dei competenti organi comunali.

La copertura standard è costituita da una soletta piena di spessore 16 cm armata per sopportare il sovraccarico di neve + vento + eventuali carichi se accessibile.

In ogni caso non sono accettate soluzioni architettoniche che realizzino invasi sopra il solaio che possano consentire il ristagno o l'accumulo di acqua.

La copertura deve essere impermeabilizzata con materiali di assoluta efficacia (la soluzione standard prevede doppia guaina ardesiata).

7.5 PAVIMENTO

Dovrà essere realizzata una soletta sopraelevata di 60 centimetri rispetto al piano di fondazione, in modo da permettere l'agevole passaggio delle condutture e garantirne i minimi raggi di curvatura.

Il piano pavimento della cabina deve essere sopraelevato rispetto al piano calpestio esterno per evitare penetrazioni d'acqua ed in ogni caso il pavimento va posto ad un'altezza superiore di almeno 50 cm a quella del massimo livello dell'acqua desumibile dall'esperienza o situazioni locali. Il pavimento deve essere perfettamente a bolla.

L'armatura in acciaio del pavimento (es. rete elettrosaldata) deve essere resa equipotenziale e collegata all'impianto di terra della cabina.

7.6 PORTE ED ACCESSI

La porta standard per l'accesso ai locali è la porta in vetroresina unificata ENEL per cabine secondarie (m 1,20 x m 2,15) dotata di serratura.

Nel locale utente ed Enel saranno ricavate le aperture di areazione posizionate in relazione all'ubicazione dei quadri elettrici e della disposizione topografica del manufatto.

7.7 INTONACI E VERNICIATURA

Le pareti interne ed il soffitto devono essere intonacate a civile. Pareti e soffitto devono essere tinteggiate con due mani di tempera.

7.8 SCELTA DEI CAVI MT

I conduttori di media tensione, interni alla cabina, sono unipolari, a corda rotonda compatta, in rame, secondo le norme CEI 20.29.

La tensione nominale dell'impianto è 30 kV, quindi i cavi sono adatti a tale valore.

L'isolamento è costituito da gomma sintetica a base di EPR rispondente alle norme CEI 20.11. Tra il conduttore e l'isolante e tra questo e lo schermo metallico sono posti strati di materiale elastomerico conduttivo.

Con una tensione nominale di 30 kV, i cavi hanno una tensione nominale di 18/30 kV.

Lo schermo metallico soddisfa le prescrizioni di resistenza elettrica massima prevista dalle norme CEI 20.13. La guaina protettiva esterna risponde alle norme CEI 20.11.

Per i cavi unipolari, come in questo caso, la guaina è applicata direttamente sulla schermatura.

7.9 QUADRO DI MEDIA TENSIONE UTENTE – QMT

Il quadro sarà realizzato assemblando tra di loro vari scomparti di tipo prefabbricato.

Ogni scomparto sarà prodotto e certificato dalla Ditta Costruttrice, come previsto dalle norme.

Blocchi meccanici e/o elettrici appropriati assicureranno la corretta sequenza di esecuzione delle manovre per la massima sicurezza del personale.

Le celle saranno metallicamente segregate tra loro.

Segnalazioni meccaniche della posizione dei vari componenti e opportuni "oblò" completeranno le sicurezze previste per questo quadro.

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- messa a terra di tutta la struttura del quadro e delle segregazioni delle celle,
- interblocchi che garantiscano l'esatta sequenza delle manovre di accesso all'interno dei singoli scomparti,
- segregazione delle sbarre collettrici,
- sezionatore di messa a terra delle armature/schermi dei cavi di MT in arrivo/partenza.

7.10 TERMINALI

I terminali sono prodotti da primarie case nel settore. Poiché l'installazione è all'interno, i terminali sono di tipo nastrato.

Il collegamento a terra dello schermo dei cavi di MT sarà realizzato con conduttori giallo verde di sezione almeno 25 mmq.

Ciascun trasformatore sarà installato ex novo.

Le caratteristiche tecniche saranno le seguenti:

- TRAFI TMC TRASFORMATORI o equivalente
- ISOLAMENTO: RESINA
- CLASSE TERMICA: F (sovratemperatura 100°K)
- CLASSI E2 – C2 – F1
- RAFFREDDAMENTO: ARIA (a circolazione naturale o forzata)
- Pn: 2.000 - 1.600 – 1.250 – 1.000 kVA (variabile in riferimento alla cabina)
- V1: 30.000 V
- V20: 600 V
- Vcc%: 6,00 – 8 (variabile in riferimento alla potenza)
- GRUPPO: Dyn11 primario è a triangolo, il secondario a stella con neutro accessibile.

Ogni trasformatore verrà posizionato nella rispettiva cabina, entro vano protetto da grigliato metallico che ne impedisce il contatto diretto, opportunamente distanziato dallo stesso. Il grigliato metallico verrà collegato a terra con conduttore equipotenziale. Per poter accedere al vano trasformatore sarà necessario disporre della chiave di accesso, che dovrà essere opportunamente inanellata con la chiave del sezionatore di terra dell'interruttore di linea ad esso associato, estraibile solamente ad avvenuta messa a terra dell'impianto a valle dello stesso.

Il trasformatore in resina dovrà essere conforme alle seguenti norme:

- CEI 14-8 ultima edizione
- CEI 14-12 ultima edizione
- IEC 76/1-2-3-4-5 e 726
- HD 464.S1+A2
- HD 538.1 S1
- HD 398-1 a 398-5

Classe ambientale **E2**: il trasformatore è adatto a luoghi dove la condensazione è frequente o c'è grave inquinamento o combinazione di questi fenomeni.

Classe climatica **C2**: il trasformatore è adatto al funzionamento, trasporto e magazzinaggio a temperature fino ad un minimo di -25° C.

Classe di resistenza al fuoco **F1**: infiammabilità ridotta. Entro un tempo determinato il fuoco deve estinguersi.

PROGETTISTA: SD PROGETTI	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA IMPIANTISTICA
CODICE ELABORATO: 01_R02	PAG. 18

Minima emissione di sostanze tossiche e fumi opachi. Materiali e prodotti di combustione esenti da composti alogenati

La centralina di controllo della temperatura del trasformatore sarà fornita insieme allo stesso ed azionerà, in caso di superamento della prima soglia, un elettroespulsore d'aria posizionato all'interno della cabina.

Se verrà superata la seconda soglia di temperatura avverrà lo sgancio dell'interruttore di media tensione a protezione del trasformatore.

- Altri accessori saranno:
- Ruote di scorrimento, di tipo bidirezionale.
- Golfari di sollevamento.
- Targa delle caratteristiche.
- 3 sonde termometriche PT100 sugli avvolgimenti bt cablate
- Variatore della tensione a vuoto $2x + 0 - 2,5\%$
- Morsetti di messa a terra.

Verrà inoltre installato un rifasamento fisso per ogni trasformatore, direttamente entro il vano grigliato contenente il trafo, costituito da;

- Una terna di fusibili con sezionatore aventi taglia In: 25 A;
- Una batteria di condensatori da 10 kvar a 660 V;

7.11 SERVIZI ELETTRICI DI CABINA

Tra i servizi elettrici di cabina troviamo:

- Illuminazione ordinaria e di emergenza e presa di servizio in cabina;
- Alimentazione elettroespulsore d'aria comandato da termostato ambiente;
- Alimentazione luci esterne;
- Alimentazione motoriduttori per rotazione stringhe di pannelli;
- Alimentazione TVCC e circuiti di monitoraggio inverter;

All'interno delle cabine saranno presenti gli impianti elettrici di illuminazione ordinaria ed illuminazione di sicurezza ed una presa di servizio serie civile.

L'illuminazione artificiale della cabina sarà realizzata in modo da garantire in livello di illuminamento maggiore o uguale a 200 lux nella zona di lavoro.

L'illuminazione di sicurezza (norma UNI EN 1838: 2000) è calcolata in modo da garantire un livello di illuminamento pari a 1 lux, mediante l'utilizzo di una apparecchiatura illuminante autoalimentata, con autonomia pari a 1 ora.

PROGETTISTA: SD PROGETTI	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA IMPIANTISTICA
CODICE ELABORATO: 01_R02	PAG. 19

7.12 QUADRO PROTEZIONE BASSA TENSIONE SU SINGOLO TRASFORMATORE

Per ciascun trasformatore verrà realizzato un quadro elettrico dedicato, in carpenteria metallica, tipo armadio, addossato a parete perimetrale della cabina. Il quadro sarà provvisto di porta trasparente di chiusura e avrà grado di protezione IP4X.

Il quadro sarà adatto a contenere la protezione generale del trasformatore lato b.t. e le protezioni inerenti alle linee di alimentazione degli inverter ad esso subordinati.

7.13 CIRCUITO DI SGANCIO ELETTRICO GENERALE

Verrà installato un pulsante di sgancio esterno alla cabina principale, in custodia con vetro frangibile, da azionare in caso di incendio, che provvederà a togliere tensione all'intero impianto, andando ad agire sullo sganciatore di media tensione del DG.

7.14 IMPIANTO DI TERRA DI CABINA

L'impianto di terra di dispersione della singola cabina sarà realizzato ex novo.

La rete di dispersione sarà realizzata tramite n° 4 puntazze perimetrali di lunghezza 1,5 metri, a croce, in ferro zincato, infisse nel terreno, interconnesse tramite corda di rame nuda di sezione S: 50 mmq. A tale conduttore verrà collegata inoltre la rete elettrosaldata della fondazione della cabina.

Un collettore equipotenziale di terra verrà posizionato nel locale utente. A tale collettore verranno collegati i seguenti conduttori di terra:

- Collegamento schermi dei cavi MT (conduttore giallo-verde da 25 mmq);
- Conduttore di protezione al centro stella del singolo trasformatore di sezione 240 mmq;
- Conduttori equipotenziali con conduttori giallo-verde di sezione 25 mmq per il collegamento delle nuove celle MT;
- Conduttore equipotenziale con conduttore giallo-verde di sezione 25 mmq per il collegamento della massa del singolo trasformatore;
- masse e masse estranee di cabina; queste ultime con conduttori di sezione minima pari a 6 mmq, protetti meccanicamente tramite tubazioni isolanti del tipo pesante ecc...

Un secondo collettore equipotenziale dovrà essere installato nel locale Enel, in modo da rendere accessibile al Distributore l'impianto di terra di dispersione dell'utente.

7.15 SEGNALETICA DI SICUREZZA

All'ingresso del locale UTENTE dovranno essere apposti i seguenti cartelli segnaletici e monitori:

- CABINA ELETTRICA
- DIVIETO DI ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE
- NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI
- PERICOLO DI MORTE
- TENSIONE 30 KV
- ISTRUZIONI PER IL SOCCORSO

■ **SCHEMA ELETTRICO**

Sulla griglia a protezione del trasformatore dovranno essere apposti i seguenti cartelli segnaletici e monitori:

- **TENSIONE ELETTRICA PERICOLOSA**
- **VIETATO ACCEDERE OLTRE LA BARRIERA PRIMA CHE SIA STATA TOLTA TENSIONE**

All'interno del locale dovranno essere presenti:

- **PEDANA ISOLANTE (non ribaltante)**
- **EVENTUALI PINZE E CONDUTTORI (FIORETTO) PER LA MESSA A TERRA DELLE LINEE**
- **EVENTUALE ESTINTORE (adatto allo spegnimento di impianti elettrici)**

7.16 COLLEGAMENTI ELETTRICI

La tensione nominale dei cavi elettrici impiegati deve essere superiore alla tensione del sistema elettrico, nel caso specifico deve essere superiore alla tensione massima del generatore FV, per la parte in continua e 18/30 kV per la parte in media tensione.

I cavi del tipo "solare", H1Z2Z2-K, possono essere impiegati per impianti fino a 1500 V c.c.

La massima tensione del generatore FV è inferiore a 1500 V (sistema isolato da terra), corrispondente alla massima tensione di stringa; la Voc dei moduli presa in considerazione per il calcolo è quella riferita alla minima temperatura (-10 °C).

I cavi H1Z2Z2-K sono progettati per l'impiego e l'interconnessione dei vari elementi in impianti fotovoltaici per la produzione di energia. Possono essere installati sia all'interno che all'esterno in posa fissa o mobile (non gravosa), senza protezione. Posa possibile anche in canaline e tubazioni in vista o incassate. Adatti anche per posa direttamente interrata o in tubi interrati secondo le prescrizioni della norma CEI 11-17.

I cavi impiegati per il collegamento tra i moduli di stringa, posati nella parte posteriore dei moduli stessi, tengono conto che la temperatura del cavo può raggiungere anche 70 °C.

L'uscita degli inverter invece, verrà connessa, utilizzando cavi del tipo ARG16R16 0,6/1 kV direttamente interrati ad una profondità di 1 metro. Tutti i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI EN 60332-1-2, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Infine, i cavi che collegano le varie cabine trasformazione saranno del tipo ARE4H5EX ad elica visibile, con isolamento 18/30 kV. Questi cavi saranno direttamente interrati ad una profondità di 1 metro. Le sezioni dei cavi utilizzati sono riportate nello schema elettrico.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

DATI IMPIANTO FV	
Conduttori di protezione	giallo-verde (obbligatorio)
Conduttore di neutro	blu chiaro (obbligatorio)
Conduttore di fase	grigio / marrone / nero
Conduttori per circuiti in c.c	rosso-nero

PROGETTISTA: SD PROGETTI	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA IMPIANTISTICA
CODICE ELABORATO: 01_R02	PAG. 21

7.17 SERVIZI AUSILIARI

L'impianto avrà anche dei servizi ausiliari composti essenzialmente dalle apparecchiature elettriche proprie alle cabine, quelle necessarie alla sorveglianza e al monitoraggio del parco stesso.

Le principali apparecchiature da alimentare nelle cabine sono: illuminazione, monitoraggio impianto, ventilazione trasformatori, UPS, servizi inverter, telecamera per tvcc e antintrusione.

8.0 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA CON CONTROLLO INTRUSIONE

Per quanto riguarda la sorveglianza verranno installate una serie di telecamere fisse che sorvegliano il perimetro dell'impianto, sia di tipo normale, sia di tipo con sensore termico. Le telecamere saranno corredate di sistema di allarme sonoro locale ed allarme remoto, inoltre accenderanno le luci perimetrali in automatico qualora venga rilevato un qualsiasi movimento.

Per l'alimentazione e l'interconnessione delle telecamere verrà utilizzato un sistema con collegamento tramite switch POE di zona, interconnessi al router principale in cabina tramite conduttore in fibra ottica.

8.1 TELECAMERE A DETERRENZA ATTIVA DAHUA

DH-IPC-HFW3249T1-AS-PV

Bullet IP 2MP Full-color a deterrenza attiva



Wiz Sense

WizSense è una serie di prodotti e soluzioni AI che adottano chip indipendenti e algoritmi deep learning. Distinguendo con massima precisione le figure umane e i veicoli nella scena, permettono agli utenti di concentrarsi sui target di reale interesse. Lo stato dell'arte dell'AI applicata alla sicurezza integrata accessibile a tutti.

Panoramica

Le telecamere della serie 3 WizSense, grazie agli algoritmi deep learning avanzati, supportano funzioni intelligenti come protezione perimetrale e Smart Motion Detection. Dotate della tecnologia full-color, offrono immagini ricche di dettagli cromatici anche nell'oscurità quasi totale.

Funzioni

SMD Plus

Grazie agli algoritmi intelligenti, lo Smart Motion Detection Dahua categorizza con estrema precisione i target che innescano il rilevamento di movimento filtrando tutti gli elementi trascurabili.

Smart H.265+ e Smart H.264+

La tecnologia di codifica smart Dahua offre una maggiore efficienza di H.265 e H.264, fornendo video in alta qualità e risparmio in termini di archiviazione e trasmissione.

Full-color

Grazie all'adozione di sensori ad alte prestazioni e ottica ad ampia apertura, la telecamera offre immagini a colori anche in ambienti scarsamente illuminati.

Sirena e luci - deterrenza attiva

La violazione del perimetro innesca sirena, luci intermittenti e messaggi vocali personalizzati per dissuadere gli intrusi.

- Sensore immagine CMOS 1/2.8" da 2MP
- 2MP (1920 × 1080) @30 fps
- Compressione video H.265
- Illuminatore integrato, portata 40 m
- ROI, SMART H.264+/H.265+
- Modalità rotazione, WDR, 3D NR, HLC, BLC, watermarking digitale
- IVS: Intrusion, tripwire (classificazione persone e veicoli)
- Rilevamento anomalie: Motion detection, video tampering, cambio scena, audio, assenza card SD, SD piena, errore card SD, disconnessione di rete, conflitto IP, accesso non autorizzato e rilevamento tensione
- Collegamento ad allarmi sonori e visivi
- Con un tocco puoi attivare e disattivare allarmi, invio di mail, audio e luci per il periodo desiderato
- 1 in e 1 out Allarmi; 1 in e 1 out audio; Micro SD card 256 GB, microfono e speaker integrato
- Alimentazione 12V DC/PoE
- IP67
- SMD Plus
- Luci rosse e blu intermittenti



Protezione perimetrale

Filtraggio automatico dei falsi allarmi causati da animali, movimenti del fogliame, effetti di luce, ecc... aumentando notevolmente la precisione degli allarmi.

Protezione

Affidabilità impeccabile garantita dalla robustezza del design: la telecamera è protetta contro acqua e polveri dal grado IP67, certificandone la corretta operatività sia in ambienti interni che esterni. Tolleranza di tensione $\pm 30\%$.

Le telecamere verranno installate su una serie di pali perimetrali, sui quali verranno installati anche dei fari a led, accesi in caso di allarme.

Specifiche tecniche					
Telecamera					
Sensore immagine	CMOS 1/2.8"2MP				
Risoluzione max.	1920 (H) × 1080 (V)				
ROM	128 MB				
RAM	512 MB				
Scansione	Progressiva				
Velocità Shutter elettronico	Auto/Manuale 1/3 s-1/100,000 s				
Illuminazione minima	0.0015 Lux @F1.0				
S/N	>56 dB				
Portata illuminazione	40 m				
Illuminazione On/Off	Auto / Manuale				
Illuminatori	2				
Pan/Tilt/Rotazione	Pan: 0°-360° Tilt: 0°-90° Rotazione: 0°-360°				
Ottica					
Tipologia	Fissa				
Montaggio	M12				
Lunghezza focale	2.8 mm; 3.6 mm; 6 mm				
Apertura max	F1.0				
Angolo di visione	2.8 mm: 107°(H)×55°(V)×127°(D) 3.6 mm: 84°(H)×44°(V)×99°(D) 6 mm: 57°(H)×31°(V)×65°(D)				
Iris	Fisso				
Distanza messa a fuoco	2.8 mm: 0.8 m 3.6 mm: 1.5 m 6 mm: 3.4 m				
DORI	Ottica	Detect	Observe	Recognize	Identify
	2.8 mm	46.5 m	18.6 m	9.3 m	4.6 m
	3.6 mm	55.2 m	22.1 m	11.0 m	5.5 m
	6 mm	82.8 m	33.1 m	16.6 m	8.3 m
Intelligenza artificiale					
IVS (Protezione perimetrale)	Tripwire; intrusion (identificazione e classificazione di persone e veicoli)				
Ricerca intelligente	In sinergia con un NVR Smart è possibile affinare la ricerca delle immagini, l'estrazione eventi e la loro combinazione				
Video					
Compressione	H.265; H.264; H.264H; H.264B; MJPEG (solo flusso secondario)				
Smart Codec	Smart H.265+/Smart H.264+				
Frame Rate	Main stream: 1920 × 1080 @1-25/30 fps Sub stream: 704 × 576 @1-25 fps/704 × 480 @ 1-30 fps Third stream: 1920 × 1080 @1-25/30 fps				
Stream	3 flussi				

Risoluzioni	1080p (1920 × 1080); 1.3M (1280 × 960); 720p (1280 × 720); D1 (704 × 576/704 × 480); VGA (640 × 480); CIF (354 × 288/354 × 240/240)
Controllo Bit Rate	CBR/VBR
Video Bit Rate	H.264: 32 kbps-8192 kbps H.265: 12 kbps-8192 kbps
Day/Night	Color/B/W
BLC	Si
HLC	Si
WDR	120 dB
Auto-adattamento scena	Si
Bilanciamento bianco	Auto/natural/street lamp/outdoor/manual/regional custom
Gain Control	Auto / Manuale
Riduzione rumore	3 DNR
Motion Detection	OFF/ON (4 aree)
Region of Interest (ROI)	Si (4 aree)
Illuminazione Smart	Si
Rotazione immagine	0°/90°/180°/270° (1080P e risoluzioni inferiori)
Mirror	Si
Privacy Masking	4 aree
Audio	
Microfono integrato	Si
Compressione Audio	PCM; G.711a; G.711Mu; G.726; AAC; G.723
Allarmi	
Eventi	Assenza SD card; SD card piena; errore SD card; disconnessione di rete; conflitto IP; accesso non autorizzato; motion detection; video tampering; tripwire; intrusion; cambio scena; audio; tensione; allarme esterno; SMD; safety exception; allarme visivo e sonoro (11 voci caricate)
Rete	
Interfaccia	RJ-45 (10/100 Base-T)
SDK e API	Si
Protocolli	IPv4; IPv6; HTTP; HTTPS; TCP; UDP; ARP; RTP; RTSP; RTCP; RTMP; SMTP; FTP; SFTP; DHCP; DNS; DDNS; QoS; UPnP; NTP; Multicast; IGMP; NFS; SAMBA; PPPoE; 802.1x; SNMP
Compatibilità	ONVIF(Profile S/Profile G/Profile T); CGI; Milestone; Genetec; P2P
Utenti/Host	20 (banda totale: 80 MB)
Archiviazione	FTP; SFTP; Micro SD card (fino a 256 GB); Cloud Dahua; NAS
Browser	IE: IE8 e successivi Chrome Firefox Safari: Safari 12 e successivi
Software di gestione	Smart PSS; DSS; DMSS
Mobile Phone	iOS; Android

8.2 TELECAMERE CON SENSORE TERMICO DAHUA

DH-TPC-BF5601

Thermal Network Bullet Camera



- 640x512 VOx uncooled thermal sensor technology
- Athermalized Lens (thermal), Focus-free
- Support Fire detection & alarm
- Various lens optional (7.5/13/25/35mm)
- 2/2 alarm in/out
- Micro SD memory, IP67, PoE, ePoE



System Overview

Featuring a fixed lens bullet camera, this series provides an all-in-one solution that is especially beneficial for long distance video surveillance in outdoor applications. Together with Thermal technology, the camera's long range capabilities are able to be utilized even at night.

Functions

Uncooled Vox Technology

Dahua thermal cameras use uncooled Vox sensor technology. Their small size and better performance make them a cost-effective solution for thermal security.

High Sensitivity

High thermal sensitivity (<40mK) allows cameras to capture more image details and temperature difference information.

Fire Detection & Alarm

With built-in fire detection functionality, the camera has the ability to detect fires from long range. Because thermal cameras are sensitive to temperature, they provide higher fire detection accuracy than standard cameras, making them particularly fit for applications such as forest fire prevention.

Intelligent Video System (IVS)

IVS is a built-in video analytics algorithm that delivers intelligent functions to monitor a scene for tripwire violations, intrusion detection, and abandoned or missing objects. A camera with IVS quickly and accurately responds to monitoring events in a specific area.

Environmental

With a temperature range of -40 °C to +70 °C (-40 °F to +158 °F), the camera is designed for extreme temperature environments. Subjected and certified to rigorous dust and water immersion tests, the IP67 rating makes it suitable for demanding outdoor applications.

Protection

The camera allows for ±15% input voltage tolerance, suitable for the most unstable conditions for outdoor applications. Its 6KV lightning rating provides effective protection for both the camera and its structure against lightning.

Technical Specification
Thermal Camera

Image Sensor	Uncooled VOx Microbolometer
Effective Pixels	640(H)x512(V)
Pixel Size	17um
Thermal Sensitivity(NETD)	40mK
Spectral Range	8~14um
Image Setting	Brightness/Sharpness/ROI/AGC/FFC/3D DNR
Color Palettes	18(Whitehot/Blackhot/Ironrow/Icefire/Fusion/Rainbow/Globow/Iconbow1/Iconbow2 .etc)

Thermal Lens

Lens Type	Fixed/F1.0			
Focus Control	Athermalized, Focus-free			
Focal Length	7.5mm	13mm	25mm	35mm
Angle of View	H: 91.2° V: 70.3°	H: 48.9° V: 38.8°	H: 24.6° V: 19.8°	H: 17.6° V: 14.1°
Effective Distance ^① Man(1.8m*0.5m)	D: 221m R: 57m I: 28m	D: 382m R: 98m I: 49m	D: 735m R: 189m I: 95m	D: 1030m R: 265m I: 132m
Effective Distance Vehicle(4m*1.4m)	D: 490m R: 126m I: 63m	D: 850m R: 219m I: 109m	D: 1634m R: 420m I: 210m	D: 2288m R: 588m I: 294m

Video

Compression	H.265 / H.264 / MJPEG
Frame Rate	Main Stream: Thermal: 1280x1024 / 720P / 640x512 @25/30fps Sub Stream: Thermal: 640x512 / 320x256 @25/30fps
Bit Rate Control	CBR/VBR
Bit Rate	H.264: 640 ~ 8192Kbps
Motion Detection	Off/On (4 zone, Rectangle)
Region of Interest	Off/On (4 zone)
Electronic Image Stabilization (EIS)	NA
Digital Zoom	4x(24 levels)
Flip	180°
Mirror	Off/On
Privacy Masking	Off/On (4 area, Rectangle)

Audio

Compression	G.711A / G.711Mu / AAC / PCM
-------------	------------------------------

Intelligence

IVS	Tripwire, Intrusion
Advanced Intelligent Functions	Fire detection & alarm, Cold/Hot spot trace, Human/Vehicle classification

Network

Ethernet	RJ-45
Protocol	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, SSL, TCP/IP, UDP, UPnP, ICMP, IGMP, SNMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, PPPoE, DDNS, FTP, IP Filter, QoS, Bonjour, 802.1x
Interoperability	ONVIF Profile S & G, API
Streaming Method	Unicast/Multicast
Max. User Access	10 Users/20 Users
Edge Storage	Micro SD (256GB) Memory status display (Normal / Error / Active / Formatting / Lock), NAS (Network Attached Storage), Local PC for instant recording
Web Viewer	>IE8, <Chrome42, <Firefox42
Management Software	SmartPSS, DSS
Smart Phone	Android, iOS

Certifications

Certification	CE (EN 60950: 2000) FCC (FCC Part 15 SubpartB)
---------------	---

Interface

Video Interface	1 Port (CVBS/BNC)
Audio Interface	1/1 In/Out
RS485	Support
Alarm	2/2 In/Out

Electrical

Power Supply	DC 12V/PoE/ePoE
Power Consumption	Max. 13W

Environmental

Operating Condition	-40°C ~ +70°C (-40°F ~ +158°F)/Less than 95% RH * Start up should be done at above -40°C (-40°F)
Storage Conditions	-40°C ~ +70°C (-40°F ~ +158°F)/Less than 95% RH
Ingress Protection	IP67

Construction

Casing	Metal
Dimensions	291mmx 103mmx 97mm (11.46" x 4.06" x 3.82")
Net Weight	1.5Kg (3.31 lb)
Gross Weight	1.9Kg (4.19 lb)

Note:

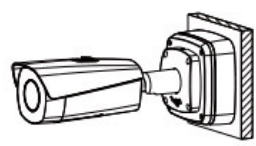
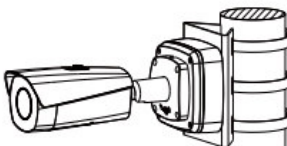
① Effective distance values shown are nominal values and should be used as estimates only. Exact value calculations depend on a wide variety of conditions.

② D: Detection Distance

③ R: Recognition Distance


④ I: Identification Distance

Ordering Information		
Type	Part Number	Description
DH-TPC-BF5601	DH-TPC-BF5601P-B7 DH-TPC-BF5601N-B7	Thermal:640x512 7.5mm lens
	DH-TPC-BF5601P-B13 DH-TPC-BF5601N-B13	Thermal:640x512 13mm lens
	DH-TPC-BF5601P-B25 DH-TPC-BF5601N-B25	Thermal:640x512 25mm lens
	DH-TPC-BF5601P-B35 DH-TPC-BF5601N-B35	Thermal:640x512 35mm lens


Mounting Type	
Junction Mount	Pole Mount
PFA121	PFA121+PFA152-E
	

Accessories

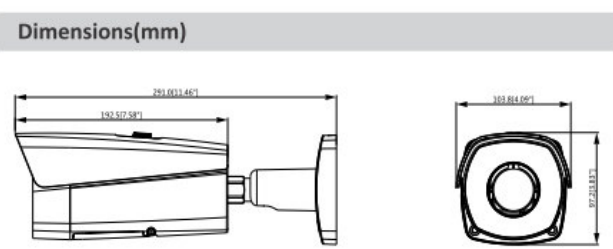
Optional:



PFA121
Junction box



PFA152-E
Pole Mount



9.0 STRUMENTI DI MISURA

Un impianto agrivoltaico collegato deve avere uno o più gruppi di misura per contabilizzare l'energia scambiata (sia prelevata, sia immessa) con la rete del Distributore.

Nel caso in cui il cliente produttore richieda che l'attività d'installazione e manutenzione del sistema di misura dell'energia elettrica scambiata con la rete sia svolta dall'Ente Distributore, verranno utilizzati i componenti unificati dell'ente stesso.

In particolare, in parallelo alla rete è necessario misurare l'energia fotovoltaica immessa in rete, mentre a discrezione del produttore è possibile inserire dei gruppi di misura per la rilevazione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico o per l'energia necessaria ai vari servizi ausiliari del campo fotovoltaico, in base all'esigenze di monitoraggio e controllo dell'impianto stesso.

Al fine di rilevamento dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico e della ulteriore valorizzazione, relativa alla vendita, sarà necessario installare dei misuratori in grado di rilevare tali grandezze all'interno delle cabine inverter.

Invece, il gruppo di misura necessario al rilevamento dell'energia sia immessa che prelevata dalla rete si troverà nel locale misure dello stallo AT/BT nella sottostazione di Terna e quindi nel punto di confine tra l'impianto di proprietà del produttore e la rete del distributore.

PROGETTISTA: SD PROGETTI	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA IMPIANTISTICA
CODICE ELABORATO: 01_R02	PAG. 27