

COMUNE di CARPIGNANO SALENTINO(LE)

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO AGRI-FOTOVOLTAICO IMPIANTO DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE DI TIPO FOTOVOLTAICO INTEGRATO DA RIQUALIFICAZIONE AGRICOLA

Committente:

URBA – I 130115 S.R.L

Via G. Giulini,2
20123 Milano (MI)



Nuova Tutela s.r.l.

Via Ernesto Simini, 36 - 73100 - Lecce (LE)
Mail: amministrazione.nuovaturtela@gmail.com

Spazio Riservato agli Enti:

REV	DATA	ESEGUITO	VERIFICA	APPROV	DESCRIZ
R0	12/09/2022	EC	EC	GP	Emissione VIA AU

Numero Commessa:

C 4184

Data Elaborato:

12/09/2022

Revisione:

R0

Titolo Elaborato:

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Progettista:

Ing. Eugenio CASCELLI

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.6710
Via Aristosseno 21, 70126 Bari
Mail e.cascelli@energycube.info
Cell 3382661982

Elaborato:

Rel_19

INDICE

1.	Premessa	3
1.1	Contesto generale	3
1.2	Inquadramento del sito dell'impianto fotovoltaico	4
2.	ENTITA' DEL LAVORO	6
3.	DATI TECNICI DI RIFERIMENTO	8
3.1	Connessione alla rete	8
3.2	Dati ambientali	9
3.3	Valori di tensione	9
3.4	Potenza in immissione	9
3.5	Potenza in prelievo	9
3.6	Configurazione generale dell'impianto	10
3.7	Temperature di progetto	10
4.	IMPIANTO IN CORRRENTE CONTINUA	10
4.1	Modulo Fotovoltaico	10
4.2	Cavi Solari	14
4.3	Inverter	18
5.	IMPIANTO IN CORRRENTE ALTERNATA	21
5.1	Trasformatore elevatore.	21
5.2	RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE	22
5.3	QUADRI MT	23
5.4	GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	29
5.5	QUADRI ELETTRICI SECONDARI (BT)	29
6.	IMPIANTO DI TERRA	32
6.1	IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	32
6.2	IMPIANTO DI TERRA / EQP	32
7.	IMPIANTO DI ALLARME E VIDEOSORVEGLIANZA	34
8.	OPERE CIVILI	34
8.1	Strutture di sostegno	34
8.2	Cabina Prefabbricate	35
8.3	Recinzione	36
8.4	Cancello	36
8.5	Strade	36
8.6	Canalizzazioni e scavi	37

1. Premessa

La presente relazione descrive la consistenza e gli aspetti prestazionali degli elementi tecnici inerenti al progetto di costruzione di un "agri-fotovoltaico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo fotovoltaico integrato da riqualificazione agricola, avente una potenza di 10.719,22kWp e 9.900kW in immissione alla rete elettrica nazionale, da realizzarsi in agro di Carpignano Salentino (LE).

1.1 Contesto generale

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU.

Con il documento di riflessione verso un'Europa sostenibile entro il 2030 presentato il 30 gennaio 2019, verso fine mandato della Presidenza di Claude Juncker, la Commissione Europea rilancia l'attenzione della politica dell'UE rispetto all'Agenda 2030 adottata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 25 settembre 2015.

Le questioni sul quale si poneva attenzione all'interno della Comunità Europea erano legate al fatto che in mancanza d'interventi al riguardo, nel 2030 la situazione energetica in Europa si sarebbe caratterizzata da un fabbisogno in crescita e da un'offerta in calo. Particolare attenzione veniva posta sulla dipendenza dalle costose importazioni di petrolio, gas e carbone da paesi terzi e sulla possibilità che si potrebbe raggiungere l'80% del mix energetico dell'Europa. A ciò si aggiunge il fatto che gli approvvigionamenti provengono da alcune delle zone del mondo caratterizzate da maggior volatilità politica.

Gli obiettivi proposti dall'agenda 2030 sono:

- garantire l'accesso universale ai servizi energetici a prezzi accessibili, affidabili e moderni;
- aumentare notevolmente la quota di energie rinnovabili nel mix energetico globale;
- raddoppiare il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica.

A seguito di questa linea di indirizzo europeo il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

L'attuale situazione di instabilità presente nell'est Europa, con il conflitto militare che la Russia ha provocato nei confronti dell'Ucraina ha generato gravi perturbazioni del

sistema energetico mondiale, comportando difficoltà economiche dovute ai prezzi elevati dell'energia.

Inoltre, a livello europeo si acquisiscono le preoccupazioni sul fronte della sicurezza energetica, mettendo in evidenza l'eccessiva dipendenza dell'UE dalle importazioni di gas, petrolio e carbone dalla Russia.

Tale situazione si inserisce in un periodo di difficoltà generato a seguito della pandemia da Covid19 a seguito del quale la comunità europea ha avviato la NextGenerationEU (NGEU), uno strumento temporaneo pensato per stimolare la ripresa mediante un ingente pacchetto di misure di stimolo mai finanziato in Europa.

Per sfruttare i fondi messi a disposizione dalla comunità europea, il Governo Italiano ha messo a punto il **Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR)**,

Fin da subito gli aspetti della transizione ecologica sono divenuti uno degli strumenti di valutazione comunitaria della bontà dei singoli PNRR. Ecco perché una delle missioni del Piano Nazionale Ripresa e Resilienza è espressamente dedicata alla "rivoluzione verde".

Il piano prevede importanti investimenti nelle **fonti rinnovabili**, semplificando le procedure di autorizzazione nel settore. La linea di intervento ha l'obiettivo di potenziare la capacità produttiva con **nuovi 6 GW**, migliorare la resilienza la rete elettrica e digitalizzare le infrastrutture di trasmissione e distribuzione dell'energia.

Alla luce di quanto sopra esposto, il presente progetto si potrebbe configurare come un utile strumento per raggiungere gli obiettivi a livello nazionale ed europeo, non sarà realizzato per accedere a contributi ed incentivi ma si baserà sul concetto di "**grid parity**" ovvero sul concetto che **l'energia elettrica prodotta con un impianto di generazione da fonte solare costi al chilowattora come un KWh di energia prodotta con fonti tradizionali** (petrolio, gas, carbone).

1.2 Inquadramento del sito dell'impianto fotovoltaico

Il sito interessato dal progetto ricopre una superficie di circa 11 ettari, posta in agro di Carpignano Salentino (LE) a circa 3km a nord dal centro abitato.

I terreni sono catastalmente individuati dalle particelle indicate nella seguente tabella:

Comune di Carpignano Salentino (LE)			
Foglio	Particella	Superficie	Qualità
8	39	2ha 17are 70ca	ULIVETO
8	68	1ha 08are 60ca	ULIVETO
8	70	3ha 20are 13ca	ULIVETO
8	197	0ha 83are 90ca	ULIVETO
8	198	2ha 49are 08ca	ULIVETO
8	199	1ha 32are 79ca	ULIVETO

Tabella 1 - riferimenti catastali dei terreni



Figura 1 - ortofoto dell'area oggetto di intervento

L'area oggetto del presente progetto è interamente coltivata con circa 1740 alberi di ulivo.

A partire dal 2014 le piante di ulivo della zona salentina sono state colpite dal batterio *Xylella Fastidiosa* che ha portato in breve tempo al Disseccamento Rapido e poi alla morte della quasi totalità delle piante delle varietà più diffuse che erano la Cellina di Nardò e l'Ogliarola Leccese. Tutte le piante di ulivo presenti risultano colpite dal batterio *Xylella*, sono oramai completamente defogliate e non più in grado di offrire produzione di olive perché secche.

Il sito costeggia nei confini a sud ed est con due strade provinciali, rispettivamente la SP147 a sud e la SP146 ad est. Da queste strade si è lasciato un buffer di 30 metri entro il quale non sono state previste installazioni a meno delle cabine elettriche, strade interne e recinzione.

L'accesso ai terreni è realizzato a sud sulla SP147.

Il progetto prevede l'installazione di 757 strutture metalliche per l'installazione di 24 moduli in silicio monocristallino. Complessivamente saranno installati n°18.168 moduli della potenza di 590Wp per una potenza complessiva in corrente continua di 10.719,12kWp.

I pannelli saranno organizzati in stringhe da 24 e saranno collegati a 44 inverter di stringa distribuiti sul perimetro dell'impianto. Questi ultimi saranno connessi a tre distinte cabine di trasformazione. L'energia prodotta sarà inviata in media tensione alla cabina di consegna, posto sul lato sud dell'impianto, e ceduta alla rete del distributore ad una tensione di 20kV.

Nell'immagine seguente è riportato il layout dell'impianto:



Figura 2 - layout dell'impianto fotovoltaico

2. ENTITA' DEL LAVORO

Il presente capitolato comprende la descrizione delle opere per l'esecuzione delle lavorazioni relative agli impianti elettrici a servizio dell'Impianto agrivottaico in oggetto.

L'impianto è stato progetto in osservanza alla norme vigenti alla ed in particolare saranno osservate:

- Regolamenti edilizi vigenti sul territorio nazionale e comunale;
- Rispetto delle Norme costruttive edili applicabili in zone sismiche;
- Legge 186 del 01-03-1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 791 del 18-10-1977 "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n.73 / 23 / CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";

- DM 21-01-2008 n°37 "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";
- Decreto Legislativo 81/08 (Testo Unico Sicurezza);
- le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) ed in particolare si
rammentano:
 - norma CEI 11-1
 - norma CEI 17-6
 - norma CEI EN 61439-1
 - norma CEI 20-13
 - norma CEI 20-20
 - norme CEI 20-22
 - norma CEI 23-9
 - norma CEI 23-12
 - norma CEI 23-51
 - norma CEI 64-8
 - norma CEI EN 62305
 - norma CEI 0-16
- Per le portate dei cavi per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente
alternata e 1500 V in corrente continua:
 - CEI UNEL 35024/1
 - CEI UNEL 35024/2
 - CEI UNEL 35026
- Per le linee aeree con tensione superiore a 1kV:
 - CEI EN 50341-2-13
- Per i moduli fotovoltaici:
 - CEI EN 61730-1
 - CEI EN 61730-2

3. DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

3.1 Connessione alla rete

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete di media tensione così come indicato nel Preventivo di Connessione, codice di rintracciabilità 295403830, ED-13-12-2021-P1645761.

L'impianto di rete sarà composto un cavo interrato in alluminio da 185mmq, con un percorso di 3800m, che collegherà la cabina di consegna, posta all'interno del sito di installazione dell'impianto, alla Cabina Primaria AT/MT Carpignano Salentino.

Inoltre, dalla medesima cabina di consegna si realizzerà un secondo tratto in cavo interrato in alluminio da 185mmq per la richiusura con la linea aerea MT D53016927 S.Borgogne. Questo secondo tratto avrà una estensione indicativa di 700m.

Tutto l'impianto di connessione sarà realizzato in cavidotto interrato, la sezione di scavo sarà conforme a quella indicata nelle specifiche tecniche di e-Distribuzione:

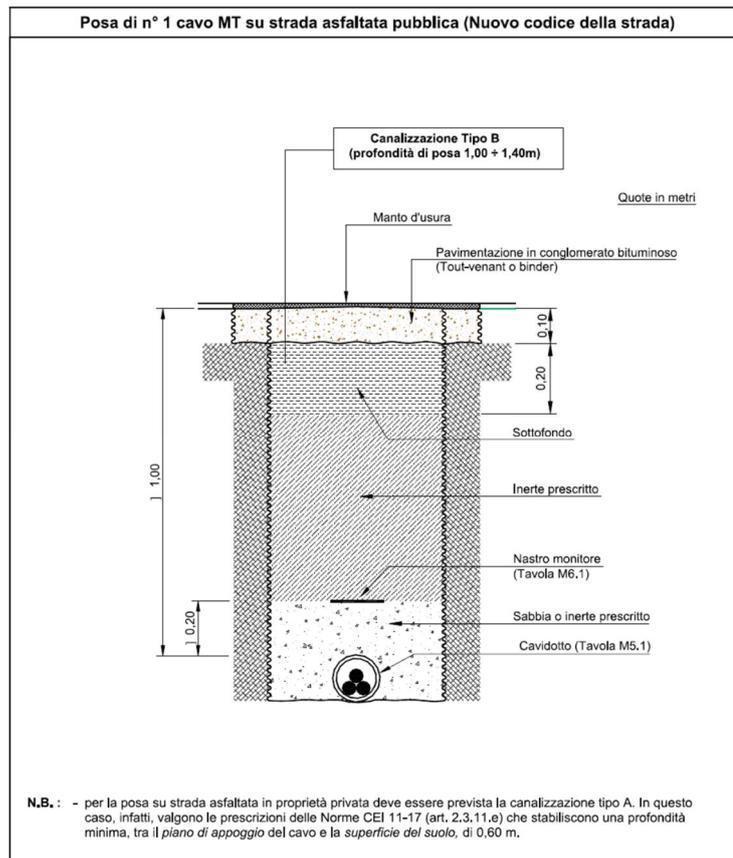


Figura 3 - Sezione tipo cavo interrato

Il tracciato interesserà zone extraurbane, sarà principalmente su strade pubbliche (SP147, SP276, strade comunali). Solo in prossimità della richiusura sulla linea aerea MT D53016927 S.Borgogne lo scavo sarà realizzato in prossimità di una strada bianca

di proprietà privata, ricadente nel FG12, part.5 e 6 del Comune di Carpignano Salentino.

3.2 Dati ambientali

Il complesso in oggetto si considera soggetto ai seguenti parametri ambientali:

- altitudine : < 1000 m s.l.m.
- temperatura minima : -8 °
- temperatura massima : 40 °
- umidità relativa (a 30 °) : 60 %

3.3 Valori di tensione

I valori previsti per i circuiti elettrici dell'intero dell'impianto sono:

- tensione circuiti trifasi MT 20 kV
- tensione circuiti trifasi BT
 - a) (concatenata fase-fase) 400 V
 - b) tensione circuiti monofasi (fase neutro): 230 V
- frequenza : 50 Hz
- circuiti ausiliari con trasformatore di sicurezza: 230/24 V

3.4 Potenza in immissione

L'impianto di Carpignano Salentino è stato dimensionato per poter immettere nella rete elettrica una potenza pari a 9.900kWp.

3.5 Potenza in prelievo

Sulla base delle utenze impiegate, per la definizione della potenza necessaria da richiedere all'Ente di Distribuzione dell'energia elettrica, ed in funzione dei coefficienti di utilizzo e di contemporaneità si ottiene un valore complessivo di circa 30 kW; in base al valore sopra ottenuto si dovrà inoltrare all'Ente erogatore una richiesta di fornitura per un valore pari a 30 kW.

3.6 Configurazione generale dell'impianto

Lo schema generale di impianto prevede che dal punto di consegna (ipotizzato sul confine di proprietà) l'energia venga distribuita in media tensione a tre cabine di trasformazione. In ciascuna di queste sono collocati due trasformatori ($A_n = 2.000 \text{ kVA}$, con primario a 20 kV e secondario 800 V).

Inoltre, nella cabina di consegna è presente un trasformatore per i servizi ausiliari ($A_n = 50 \text{ kVA}$, con primario a 20 kV e secondario con $V_n = 400 \text{ V}$).

Si alimenteranno le varie utenze, atte a funzionare anche in mancanza di produzione, a partire da un quadro elettrico generale (quadro ausiliari) presente nella cabina di consegna.

Per ulteriori dettagli si rimanda allo schema generale di impianto facente parte della documentazione di progetto.

3.7 Temperature di progetto

Moduli fotovoltaici:	70°C
Inverter:	40°C
quadri elettrici:	40°C
cavi aerei:	30°C
cavi interrati:	30°C
altre apparecchiature e materiali:	40°C

4. IMPIANTO IN CORRENTE CONTINUA

4.1 Modulo Fotovoltaico

L'elemento cardine di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, è la cella fotovoltaica (di cui si compongono i moduli fotovoltaici), che grazie al materiale semiconduttore di cui è composta, trasforma l'energia luminosa derivante dal sole in corrente elettrica continua.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato mediante moduli fotovoltaici installati su strutture metalliche di supporto in grado, ciascuna, di ospitare 24 pannelli. Le strutture avranno un azimut di 0° ed una inclinazione di 15° . I pannelli che compongono la singola struttura saranno elettricamente collegati in serie e costituiranno una stringa. Complessivamente all'interno dell'impianto fotovoltaico saranno installate 757 strutture.

I moduli che si installeranno nell'impianto saranno in silicio monocristallino, della potenza di 590Wp.

In totale saranno installati 18168 pannelli.

Le specifiche tecniche e dimensionali dei singoli moduli, documentate da attestati di prova e conformi ai suddetti criteri, sono le seguenti:

Potenza nominale	590 Wp
Tensione massima	1500 V
Lunghezza	2471 mm
Larghezza	1134 mm
Spessore	35 mm
Efficienza	20,9 %
Corrente di cortocircuito	13,70 A
Tensione a vuoto	53,90 V
Tensione MPP	45,4 V
Corrente MPP	12,97 A
Tolleranza di rendimento	0 / +3%
Junction Box	IP65 con diodi di
Cavo Solere	4 mmq
Connettori	MultiContact MC4
Peso	35 kg
Numero di celle	156 halfcell

Il modulo è costituito da 156 celle del tipo "halfcell" collegate in serie in silicio monocristallino; per la protezione contro le condizioni climatiche più estreme, le celle sono incorporate tra una copertura in vetro temprato (resistenza alla grandine conf. IEC 61215) e una pellicola EVA e sigillate posteriormente con una pellicola PET. Il laminato è inserito in un solido telaio di alluminio facile da montare.

Ciascun modulo sarà dotato, sul retro, di n° 2 scatole di giunzione a tenuta stagna IP65 contenenti, ciascuno, uno dei terminali elettrici ed i relativi contatti per la realizzazione dei cablaggi; all'interno di ciascuna scatola saranno installati, per evitare il rischio di surriscaldamento di singole cellule solari (effetto hot-spot), diodi di by-pass costruiti in conformità alle norme CEI/IEC o JRC/ESTI e TUV.

Le caratteristiche costruttive e funzionali sono rispondenti alle Normative CEE, qualificati alle prove effettuate dal Joint Research Centre di Ispra (VA) secondo le specifiche IEC 61215 ed. 2, IEC 61730.

Di seguito si riporta la scheda tecnica del pannello.

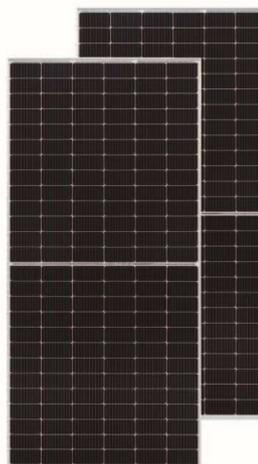


BIPRO

TD7G78M **156 half-cell**

570 - 590W

bifacial dual glass
10BB half-cut mono perc



KEY FEATURES



10BB half-cut cell technology
New circuit design, lower internal current, lower Rs loss
Ga doped wafer, attenuation <2% (1st year) / $\leq 0.45\%$ (Linear)



Industry leading high yield
Bifacial PERC cell technology,
5%-25% more yield depends on different conditions



Excellent Anti-PID performance
2 times of industry standard Anti-PID test by TUV SUD



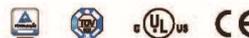
Wider application
No water-permeability and high wear-resistance,
can be widely used in high-humid, windy and dusty area



IP68 junction box
High waterproof level

SYSTEM & PRODUCT CERTIFICATES

- IEC 61215 / IEC 61730 / UL 1703 / UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality Management System
- ISO 14001: 2015 Environment Management System
- ISO 45001: 2018 Occupational Health and Safety Management Systems

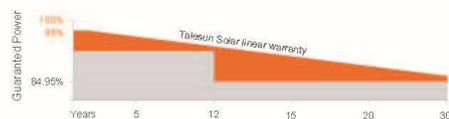


PERFORMANCE WARRANTY

12
Years
Quality
Warranty

30
Years
Power
Warranty

Linear Performance Warranty
Standard Performance Warranty



marketing_hq@talesun.com

Annual Module Capacity Globally: 18GW
China: 80W
Thailand: 20W



ELECTRICAL PARAMETERS

Performance at STC (Power Tolerance 0 ~ +3%)

Maximum Power (Pmax/W)	570	575	580	585	590
Operating Voltage (Vmpp/V)	45.1	45.2	45.3	45.4	45.5
Operating Current (Impp/A)	12.65	12.73	12.81	12.89	12.97
Open-Circuit Voltage (Voc/V)	53.5	53.6	53.7	53.8	53.9
Short-Circuit Current (Isc/A)	13.38	13.46	13.54	13.62	13.70
Module Efficiency ηm(%)	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9

Performance at NMOT

Maximum Power (Pmax/W)	420	424	427	431	435
Operating Voltage (Vmpp/V)	41.9	42.0	42.1	42.2	42.3
Operating Current (Impp/A)	10.03	10.10	10.16	10.22	10.28
Open-Circuit Voltage (Voc/V)	50.0	50.1	50.2	50.3	50.4
Short-Circuit Current (Isc/A)	10.79	10.85	10.91	10.98	11.04

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 NMOT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Air Mass AM1.5, Wind Speed 1m/s

Electrical characteristics with different rear side power gain (refer to 580W front)

Pmax gain	Pmax/W	Vmpp/V	Impp/A	Voc/V	Isc/A
5%	609	45.3	13.45	53.7	14.22
10%	638	45.3	14.09	53.7	14.89
15%	667	45.3	14.73	53.7	15.57
20%	696	45.3	15.37	53.7	16.25
25%	725	45.3	16.01	53.7	16.93

MECHANICAL SPECIFICATION

Cell Type	Monocrystalline
Cell Dimensions	182*182mm
Cell Arrangement	156 (6*26)
Weight	35kg (77.2lbs.)
Module Dimensions	2471*1134*35mm (97.28*44.65*1.38inches)
Cable Length (Portrait)	Portrait 300mm/Landscape 1200mm/Customized
Cable Cross Section Size	TUV: 4mm ² (0.006inches ²)/UL: 12AWG
Front Glass	2.0mm (0.08 inches) AR Coating Semi-tempered Glass
Back Glass	2.0mm (0.08 inches) Glazed Semi-tempered Glass
No. of Bypass Diodes	3/6
Packing Configuration (1)	31pcs/carton, 558pcs/40hq
Packing Configuration (for USA)	31pcs/carton, 498pcs/40hq
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68

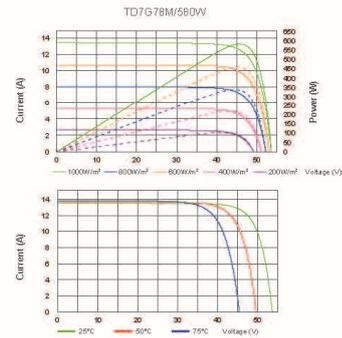
OPERATING CONDITIONS

Maximum System Voltage	1500V/DC(IEC)
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Maximum Series Fuse	30A
Static Loading	Snow Loading: 5400Pa/ Wind Loading: 2400Pa
Conductivity at Ground	≤0.1Ω
Safety Class	II
Resistance	≥100MΩ
Connector	T01/LJQ-3-CSY/MC4/MC4-EVO2
Backside Output Ratio*	70% ± 5%
*Under STC: Backside Output Ratio = P _{max(rear)} / P _{max(front)}	

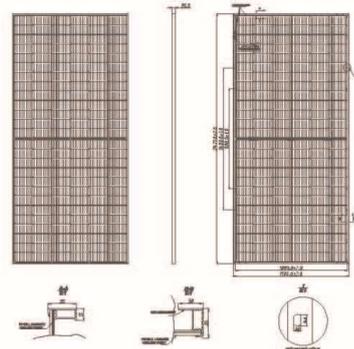
TEMPERATURE COEFFICIENT

Temperature Coefficient Pmax	-0.38%/°C
Temperature Coefficient Voc	-0.26%/°C
Temperature Coefficient Isc	+0.043%/°C
NMOT	43±2°C

I-V CURVE



TECHNICAL DRAWINGS



20201225EN The specification and key features described in this datasheet may deviate slightly and are not guaranteed. Due to ongoing innovation, R&D enhancement, Suzhou Talesun Solar Technologies Co., Ltd. reserves the right to make any adjustment to the information described herein at any time without notice. Please always obtain the most recent version of the datasheet which shall be duly incorporated into the binding contract made by the parties governing all transactions related to the purchase and sale of the products described herein.



4.2 Cavi Solari

Il cablaggio dei pannelli tra di loro è realizzato mediante i cavi presenti nella parte posteriore del pannello.

Per il collegamento della singola stringa agli inverter si farà uso di cavi solari, in rame del tipo H1Z2Z2-K. Questi sono dotati di diametri esterni ridotti con tolleranze minime consentono l'esecuzione di cavi con rivestimento isolante e collegamenti a spina a tenuta d'acqua e di polvere.

Questa tecnologia permette l'utilizzo dei cavi e dei conduttori sia in ambienti interni che esterni. Essi sono infatti progettati per temperature di funzionamento continuo da -40°C fino a +125°C e altamente resistenti agli agenti atmosferici, come raggi UV e ozono, nonché all'idrolisi.

Caratteristiche Tecniche

Composizione	HEPR e EVA per guaina
Resistenza chimica	Resistenza ai raggi UV e
Tensione di prova	6kV CA/10 kV CC
Massima tensione di funzionamento	1,5 kV CC
Sezione del conduttore	Da 2,5 mm ² a 6 mm ²
Intervallo di Temperatura	-40 °C + 125 °C

Di seguito si riporta la scheda tipo dei cavi solari.

CAVI PER APPLICAZIONI IN IMPIANTI FOTOVOLTAICI - zero alogeni
SOLAR PLANTS CABLES - halogen free

H1Z2Z2-K

CAVI NON PROPAGANTI LA FIAMMA - ZERO ALOGENI - RESISTENTI AI RAGGI UV
FLAME RETARDANT CABLES - HALOGEN-FREE - UV RESISTANT

CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione nominale U₀/U: 1/1 kVAc 1,5/1,5 kVcc
- Tensione massima: 1,2 kVAc 1,8 kVcc
- Tensione di prova: 6,5 kVAc 15 kVcc
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di posa: -25°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

CARATTERISTICHE PARTICOLARI:

Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Funzionamento per almeno 25 anni in normali condizioni d'uso. Funzionamento a lungo termine (Indice di temperatura TI): 120°C riferito a 20.000 ore (CEI EN 60216-1)

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Uso previsto in installazioni fotovoltaici es. in conformità all'HD 60364-7-712. Adatti per applicazione su apparecchiature con isolamento di protezione (Classe di protezione II). Intrinsecamente sono a prova di cortocircuito e di dispersioni a terra in conformità all'HD 60364-5-52. Uso previsto in installazioni fotovoltaici es. in conformità all'HD 60364-7-712. Adatti per applicazione su apparecchiature con isolamento di protezione (Classe di protezione II). Intrinsecamente sono a prova di cortocircuito e di dispersioni a terra in conformità all'HD 60364-5-52. Installazioni non previste dalle classi superiori e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose (Rischio basso posa singola). Adatti per uso permanente all'esterno o all'interno, per installazioni libere mobili, libere a sospensione e fisse. Installazione anche in condotti e su canaline, all'interno o sotto intonaco oltre che nelle apparecchiature.

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

- Rated voltage U₀/U: 1/1 kVAc 1,5/1,5 kVdc
- Maximum voltage: 1,2 kVAc 1,8 kVdc
- Testing Voltage: 6,5 kVAc 15 kVdc
- Max working temperature: 90°C
- Minimum installation temperature: -25°C
- Maximum short circuit temperature: 250°C
- Minimum bending radius: 6 x maximum external diameter

SPECIAL FEATURES

Power transmission, signal transmission indoor and outdoor, even wet. Suitable for working up to 25 years standard conditions. Long term working (temperature index TI): 120°C referred to 20.000 hours (CEI EN 60216-1)

USE AND INSTALLATION

Intended use in photovoltaic installations and, in accordance with HD 60364-7-712. Suitable for application on devices with protective insulation (protection class II). They are inherently short-circuit proof and earth leakage pursuant to HD 60364-5-52. Installations not provided by upper and lower classes where there is no risk of fire or danger to people and / or people things (Low risk installed individually). Suitable for permanent use outdoors or indoors, for mobile free installation, free hanging and fixed. Installation also in conduits and ducts on, inside or under plaster as well as in equipment.

COSTRUZIONE DEL CAVO / CABLE CONSTRUCTION

	CONDUTTORE Materiale: Rame stagnato ricotto, classe 5 CEI EN 60228 (tabella 9)	CONDUCTOR Material: Annealed tinned copper cl.5 CEI EN 60228 (Table 9)
	ISOLANTE Materiale: Elastomero reticolato atossico di qualità Z2 Colore: naturale CEI EN 50618	INSULATION Material: Non-toxic crosslinked elastomer quality Z2 Colour: natural CEI EN 50618
	GUAINA ESTERNA Materiale: Elastomero reticolato atossico di qualità Z2 Colore: Nero RAL 9005 - Rosso RAL 3013, blu RAL 5015 CEI EN 50618	OUTER SHEATH Material: Non-toxic crosslinked elastomer quality Z2 Colour: black RAL 9005, red RAL 3013, blue RAL 5015 CEI EN 50618



CAVI PER APPLICAZIONI IN IMPIANTI FOTOVOLTAICI - zero alogeni
 SOLAR PLANTS CABLES - halogen free

H1Z2Z2-K

CAVI BASSA TENSIONE NON PROPAGANTI LA FIAMMA - ZERO ALOGENI - RESISTENTI AI RAGGI UV
 LOW VOLTAGE FLAME RETARDANT CABLES - HALOGEN-FREE - UV RESISTANT



RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE

Costruzione e requisiti / Construction and specifications	CEI EN 50618
Emissione gas corrosivi o alogenidrici / Corrosive or Halogen gas emission	CEI EN 50525-1
Resistenza raggi UV / UV Resistance	CEI EN 50289-4-17 (A)
Resistenza all'ozono / Ozone Resistance	CEI EN 50396
Resistenza alla sollecitazione termica / Thermal stress resistance	CEI EN 60216-1
Direttiva Bassa Tensione / Low Voltage Directive	2014/35/UE
Direttiva RoHS / RoHS Directive	2011/65/UE

CAVI
 CABLES



REAZIONE AL FUOCO/REACTION TO FIRE

REGOLAMENTO/REGULATION 305/2011/UE

Norma/Standard	EN 50575:2014+A1:2016
Classe/Low Voltage Directive	Cca-s1b,d1,a1
Classificazione/Classification (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6:2019
Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable	CEI EN 60332-1-2:2016/A1:2016 CEI EN 60332-1-1:2016/A1:2016 EN 60332-1-2:2014/A11:2016 EN 60332-1-1:2014/A1:2015
Grado di acidità (corrosività) dei gas / Degree of acidity of gases for materials	CEI EN 60754-2:2015 EN 60754-2:2014-04
Densità dei fumi / Smoke density	CEI EN 61034-2/A1:2014 CEI EN 61034-1/A1:2014 EN 61034-2/A1:2013/08 EN 61034-1/A1:2014-04
Propagazione della fiamma / Flame retardant	EN 50399:2016-09
Organismo notificato/Notified body	L.A.P.I. - 0987
CE	2020



Le immagini sono puramente illustrative e coperte da copyright ©

CAVI PER APPLICAZIONI IN IMPIANTI FOTOVOLTAICI - zero alogeni
SOLAR PLANTS CABLES - halogen free

H1Z2Z2-K

CAVI BASSA TENSIONE NON PROPAGANTI LA FIAMMA - ZERO ALOGENI - RESISTENTI AI RAGGI UV
LOW VOLTAGE FLAME RETARDANT CABLES - HALOGEN-FREE - UV RESISTANT

CAVI
CABLES

Formazione Size	Ø esterno medio Medium Ø outer	Peso medio cavo Medium Weight
n° x mm ²	mm	kg/km
1 x 4	5,7	58,0
1 x 6	6,5	81,0
1 x 10	7,9	137,0
1 x 16	9,2	203,0
1 x 25	11,0	302,0
1 x 35	12,0	389,0
1 x 50	14,3	550,0
1 x 70	16,0	732,0
1 x 95	18,1	1028,0
1 x 120	20,7	1286,0



4.3 Inverter

Sul perimetro dell'impianto saranno installati, su appositi elementi metallici di supporto, 44 inverter di stringa aventi una potenza nominale di uscita in CA alla temperatura di 40°C di 225kVA.

Gli inverter presentano dodici ingressi inseguitori indipendenti, ciascuno dotato di due ingressi in corrente continua, per un totale di 24 ingressi. A ciascun inverter saranno collegati un numero variabile di stringhe, da un minimo di 16 ad un massimo di 18.

Le stringhe e gli inverter saranno idonei per lavorare sino alla tensione massima di funzionamento di 1500V in corrente continua.

La corrente alternata gli inverter produrranno energia elettrica alla tensione nominale di 800V. Questa energia sarà convogliata presso tre distinte cabine di trasformazione all'interno del quale saranno presenti:

- un quadro di parallelo per le alimentazioni provenienti dal campo;
- n°2 trasformatori elevatori 20/0,8kV da 2000kVA;
- un quadro di media tensione per la protezione dei trasformatori e della linea di distribuzione interna al parco fotovoltaico a 20kV.

Di seguito si riporta la scheda tecnica degli inverter.

SG250HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System



HIGH YIELD

- 12 MPPTs with max. efficiency 99%
- 30A MPPT compatible with 500Wp+ module
- Built-in Anti-PID and PID recovery function

SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve diagnosis*
- Fuse free design with smart string current monitoring

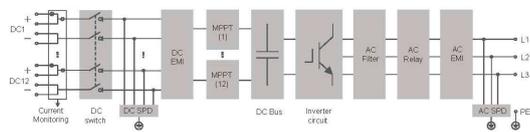
LOW COST

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC)
- Q at night function

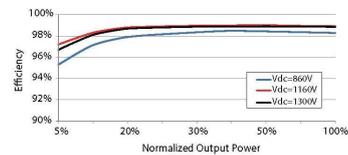
PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 anti-corrosion
- Type II SPD for both DC and AC
- Compliant with global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



© 2020 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.5.4

Type designation	SG250HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 500 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	30 A * 12
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
Output (AC)	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % I _n
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	99kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ²)
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 300 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud



5. IMPIANTO IN CORRENTE ALTERNATA

5.1 Trasformatore elevatore.

Verranno utilizzati per ogni sottocampo due trasformatori elevatori per portare il livello di tensione da quello all'uscita del gruppo di conversione (800V) a quello proprio della rete MT (20 KV).

I trasformatori di potenza saranno essere del tipo a secco isolati in resina epossidica e con raffreddamento naturale in aria, adatti per installazione all'interno.

Struttura meccanica

Deve essere costruita in modo da consentire il sollevamento e la traslazione del trasformatore completo, nonché da superare eventuali situazioni di funzionamento anomalo o di guasto. Tutte le parti soggette ad ispezione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, devono essere facilmente accessibili.

Nucleo

Il nucleo magnetico deve essere costituito con lamierino magnetico a cristalli orientati ad alta permeabilità magnetica e basse perdite specifiche, singolarmente isolati su entrambe le facce con sottile rivestimento inorganico. Il lamierino deve essere tagliato a 45° ed impaccato a giunti intercalati. La sezione dei gioghi e delle colonne deve essere circolare a gradini. Tutto il nucleo deve essere pitturato con vernice non igroscopica atta ad evitare fenomeni di corrosione e di ossidazione. Il nucleo magnetico deve essere collegato a terra in un punto. Avvolgimenti in bassa tensione

Gli avvolgimenti in bassa tensione devono essere costituiti con lastra o piattina di alluminio inglobati sottovuoto in resina epossidica di classe F.

Avvolgimenti in media tensione

Gli avvolgimenti in media tensione devono essere costituiti con conduttori in alluminio inglobati sottovuoto in resina epossidica in classe F. Isolamento L'isolamento in resina di tipo epossidica caricata con polvere al quarzo e polimerizzata sotto vuoto ad alta temperatura deve assicurare le seguenti proprietà principali:

- assenza di igroscopicità;
- completa autoestinguenza;
- tenuta alle sollecitazioni termiche e dinamiche in condizioni di corto circuito;
- minime scariche elettriche parziali (<15pC);
- coefficiente di dilatazione termica pari a quella dei conduttori.

L'avvolgimento MT sarà realizzato in strati di filo/piattina di rame o alluminio opportunamente isolati, intervallati con carta in pura cellulosa, essiccato in forno; l'avvolgimento BT in nastro di alluminio o rame intervallato con carta autocementante in pura cellulosa; successivamente essiccato in forno.

Le armature del Nucleo saranno realizzate in acciaio ed idonee a sostenere eventuali sforzi elettrodinamici dovuti a corto circuito.

Accessori

I trasformatori saranno forniti completi dei seguenti accessori:

- Commutatore di tensione

- Dispositivi di controllo della temperatura con termosonde e centralina termometrica.

5.2 RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione sarà realizzata con la seguente tipologia di cavi elettrici:

- Cavi di bassa tensione, del tipo in alluminio ARG16R16;
- Cavi di media tensione, del tipo in rame RG7H1R 12/20kV

Descrizione distribuzione principale (MT) e secondaria (BT)

Nei percorsi verticali ed orizzontali si dovrà porre particolare attenzione ad evitare parallelismi superiori a tratti di 10 m fra i conduttori di potenza ed i conduttori di segnale. Nel caso i parallelismi fossero inevitabili dovranno essere mantenute delle distanze minime di rispetto.

Dove si provvederà alla distribuzione di servizi distinti si dovranno necessariamente adottare le idonee separazioni ogni qualvolta si realizzino accostamenti tra impianti di categoria differente (in alternativa tutti i conduttori dovranno essere isolati per la tensione maggiore di esercizio).

La sezione dei cavi di potenza deve essere calcolata in funzione dei seguenti parametri:

- corrente nominale del carico installato [I_b];
- portata del cavo [I_z] non superiore al valore massimo ammesso dalla tabella CEI-UNEL 35024-70;
- temperatura ambiente di riferimento di 30° posa in aria, 20° posa interrata;
- coefficienti di riduzione della portata relativi alle condizioni di posa (tipo di posa, numero cavi, disposizione dei cavi, temperature diverse dalle temperature di riferimento) considerando la situazione più restrittiva incontrata lungo lo sviluppo della condotta;
- caduta di tensione percentuale massima ammessa che non deve superare il 4% nell'utilizzatore più lontano dall'origine della fornitura a regime nominale di funzionamento.

I cavi BT secondo norma CEI 64-8 avranno il conduttore di protezione ed equipotenziale di colore giallo-verde e il conduttore di neutro (ove necessario) di colore blu chiaro.

Per le colorazioni dei conduttori di fase non si danno prescrizioni particolari; si ritiene comunque opportuno, nelle derivazioni, mantenere nei conduttori unipolari le colorazioni dei conduttori di cavi multipolari a loro associati ed evidenziare con colori differenti (rosso) i circuiti tipo SELV.

I cavi sopra descritti, le tubazioni e gli accessori costituenti le condutture di distribuzione degli impianti elettrici, saranno posti in opera secondo le norme CEI 64-8/5 Capitolo 52 "Scelta e messa in opera delle condutture elettriche".

Devono essere presi provvedimenti per evitare danneggiamenti delle condutture dovute a

- sorgenti di calore esterne;
- a presenza di acqua e condensa;

Umidità relativa 95% massima
Altitudine < 1000 metri s.l.m.

Dati tecnici

Tensione nominale fino a: 24 kV
Tensione esercizio fino a: 24 kV
Numero delle fasi : 3

Livello nominale di isolamento

1) Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 μ s a secco verso terra e tra le fasi (valore di cresta) : 125 kV
2) Tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi : 50 kV
Frequenza nominale : 50 Hz
Corrente nominale sbarre principali : 630 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata.: 16 kA
Corrente nominale ammissibile di picco : 31,5 kA
Durata nominale del cortocircuito : 1 s
Potere di interruzione degli interruttori : 16 kA

Dati dimensionali

I quadri dovranno essere composti da unità modulari aventi le seguenti dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza : fino a 750 mm
- Profondità : fino a 1320 mm
- Altezza : fino a 2050 mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

- Anteriormente : 1000 mm (nei passaggi)
- Posteriormente: 100 mm minimo per versione standard
- lateralmente: 20 mm minimo per versione standard

Ammarraggio del quadro

Il fissaggio del quadro a pavimento sarà da effettuarsi tramite 4 tasselli ad espansione con viti M8 e relativa rondella.

Struttura dei quadri

I quadri dovranno essere formati da unità affiancabili, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate. I quadri realizzati in esecuzione protetta dovranno essere adatti per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC

La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm; gli accoppiamenti meccanici tra le unità saranno realizzati a mezzo bulloni, mentre sulla base della struttura portante saranno previsti i fori per il fissaggio al pavimento, di ogni unità.

L'involucro metallico di ogni unità comprenderà:

- due aperture laterali in cella sbarre per il passaggio delle sbarre principali;
- un pannello superiore di chiusura della cella sbarre smontabile dall'esterno fissato con viti;
- una porta o un pannello frontale di accesso alla cella apparecchiature;
- due ganci di dimensioni adeguate al sollevamento di ciascuna unità.

Le pareti posteriore e laterali di ciascuna unità saranno fisse, pertanto potranno essere rivettate od imbullonate. In quest'ultimo caso dovranno essere smontabili solo dall'interno.

Tale porta o pannello, dovrà essere interbloccata con le apparecchiature interne come previsto nella descrizione delle varie unità, ed avrà un oblò di ispezione della cella.

Il grado di protezione dell'involucro esterno dovrà essere IP2XC secondo norme CEI – EN60529. Il grado di protezione tra le celle che compongono l'unità e le celle di unità adiacenti sarà IP20 secondo norme CEI – EN60529.

Cella apparecchiature MT

La cella apparecchiature MT dovrà essere sistemata nella parte inferiore frontale dell'unità con accessibilità tramite porta incernierata o pannello asportabile.

La cella, in base alle diverse funzioni, potrà contenere:

- interruttore in SF6 tipo, connesso al circuito principale con giunzioni flessibili imbullonate e completo di blocchi e accessori
- IMS o sezionatore rotativo a 3 posizioni (chiuso sulla linea, aperto e messo a terra) isolato in SF6
- fusibili di media tensione ove richiesto;
- terna di derivatori capacitivi, installati in corrispondenza dei terminali cavi;
- attacchi per l'allacciamento dei cavi di potenza
- trasformatori di misura ove richiesto;
- canalina riporto circuiti ausiliari in eventuale cella B.T.;
- comando e leverismi dei sezionatori;
- sbarra di messa a terra.

Cella sbarre

La cella sbarre sarà ubicata nella parte superiore dell'unità e conterrà il sistema di sbarre principali in rame elettrolitico. Le sbarre attraverseranno le unità senza interposizione di diaframmi intermedi, in modo da costituire un condotto continuo.

Al fine di garantire al personale le necessarie condizioni di sicurezza, la cella sbarre è segregata dalle celle apparecchiature con grado di protezione IP20 (CEI-EN60529).

Cassonetto di bassa tensione

L'eventuale cassonetto di bassa tensione sarà posizionato sulla parte superiore frontale dell'unità, verrà corredato di una portella incernierata, con chiavistelli o serratura a chiave e dovrà poter contenere:

- morsettiere per l'allacciamento dei cavetti ausiliari provenienti dall'esterno;
- tutte le apparecchiature di comando, segnalazione e misura contrassegnate con opportune targhette indicatrici: relè di protezione, UPS, PLC.

Sbarre principali e connessioni

Le sbarre principali e le derivazioni saranno realizzate in tondo di rame rivestito con isolanti termorestringenti e dimensionate per sopportare le correnti di cortocircuito fino a 16 kA per 1 s.

Materiali isolanti

I criteri di progettazione delle parti isolanti garantiranno la resistenza alla polluzione ed all'invecchiamento.

Tutti i materiali isolanti, impiegati nella costruzione del quadro, saranno autoestinguenti ed inoltre saranno scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.

Impianto di terra

L'impianto di terra principale di ciascun'unità sarà realizzato con piatto di rame di sezione non inferiore a 125 mm² al quale saranno collegati con conduttori o sbarre di rame i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi.

La sbarra di terra sarà predisposta al collegamento all'impianto di messa a terra della cabina.

Interblocchi

Le unità saranno dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

In particolare, saranno previsti i seguenti interblocchi:

- blocco a chiave tra l'interruttore e il sezionatore di linea, l'apertura del sezionatore di linea sarà subordinata all'apertura dell'interruttore;
- blocco meccanico tra sezionatore di linea e sezionatore di terra. La chiusura del sezionatore di terra sarà subordinata all'apertura del sezionatore di linea e viceversa;
- blocco meccanico tra il sezionatore di terra e la portella di accesso. Sarà possibile aprire la porta solo a sezionatore di terra chiuso.

Le serrature di interblocco saranno a matrice non riproducibile in unica copia.

Verniciatura

Tutta la struttura metallica delle unità salvo le parti in lamiera zincata a caldo sarà opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire un'ottima resistenza all'usura.

Il ciclo di verniciatura sarà preferibilmente il seguente:

- fosfosgrassatura
- passivazione cromica
- verniciatura industriale a forno con ciclo a polvere su lamiere elettrozincate.

L'aspetto delle superfici risulterà semilucido, bucciato con un punto di colore GRIGIO RAL 7030 (interno/esterno).

Lo spessore medio della finitura sarà di 50 μm ; le superfici verniciate supereranno la prova di aderenza secondo le norme ISO 2409. La bulloneria, i leveraggi e gli accessori di materiale ferroso saranno protetti mediante zincatura elettrolitica.

Apparecchiature ausiliare ed accessori

Il quadro sarà completo di tutti gli apparecchi di comando e segnalazione indicati e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

Sul fronte di ciascuna unità saranno presenti i seguenti cartelli:

- Targa indicante il nome del costruttore, il tipo dell'unità l'anno di fabbricazione, la tensione nominale, la corrente nominale, corrente di breve durata nominale e il numero di matricola.
- Schema sinottico
- Indicazioni del senso delle manovre
- Targa monitoria.

Cavetteria e circuiti ausilieri

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio, del tipo FS17 e di sezione adeguata.

Tutti i circuiti ausiliari che attraversino le zone di media tensione saranno protetti con canaline metalliche o tubi flessibili con anima metallica.

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature e delle morsettiere saranno opportunamente contrassegnati come da schema funzionale. Ciascuna parte terminale dei conduttori sarà provvista di adatti terminalini opportunamente isolati.

Tutti i conduttori dei circuiti ausiliari relativi all'apparecchiatura contenuta nell'unità saranno attestati a morsettiere componibili numerate; il supporto isolante dei morsetti sarà in materiale autoestinguente non igroscopico.

Il serraggio dei terminali nel morsetto sarà del tipo a VITE per il collegamento lato cliente e del tipo FASTON all'interno della cella.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro saranno proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto.

Isolatori

Gli isolatori portanti per il sostegno delle sbarre principali e di derivazione saranno in materiale organico per tensione nominale fino a 24 kV.

Interruttori

Gli interruttori saranno del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con polo in pressione secondo il concetto di "sistema sigillato a vita" in accordo alla normativa IEC 56 allegato EE con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar.

Gli interruttori saranno predisposti per ricevere l'interblocco previsto con il sezionatore di linea, e potranno essere dotati dei seguenti accessori,

- bobina di apertura;
- bobina di chiusura;
- motorizzazione;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore

Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per 10.000 manovre, la manutenzione ordinaria di lubrificazione del comando è consigliata dopo 5000 manovre o comunque ogni 5 anni.

Il comando degli interruttori sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore, ed in caso di emergenza con manovra manuale.

Le manovre di chiusura ed apertura saranno essere indipendenti dall'operatore.

Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno essere dimensionati per sopportare le correnti di cortocircuito, (limite termico/dinamico) dell'impianto. I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere isolamento in resina epossidica, essere adatti per installazione fissa all'interno delle unità ed essere esenti da scariche parziali.

Prove e certificati

I quadri dovranno essere sottoposti alle prove di accettazione e di collaudo previste dalle norme CEI/IEC.

Dovranno essere inoltre disponibili presso il costruttore, i certificati relativi alle seguenti prove di tipo eseguite su unità simili a quelli della presente fornitura:

- prova di corrente di breve durata;
- prova di riscaldamento;

- prova di isolamento.

5.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'

Oltre alla energia derivante dalla connessione alla rete di distribuzione è prevista l'installazione di un gruppo di continuità (UPS) centralizzato a servizio degli ausiliari MT. Per essi è infatti prescritto che sia prevista una fonte alternativa all'energia normale.

Le batterie saranno del tipo al piombo ermetico senza emissione di idrogeno in fase di ricarica ed idonee alla installazione in ambienti ordinari. Per le batterie verrà prescelto un modello "long life" (non meno di 10 anni di vita media).

Le caratteristiche principali del gruppo di continuità alle quali attenersi sono di seguito riportate:

- distorsione della tensione d'uscita entro il 5%.
- controllo e riduzione delle armoniche o tramite l'impiego di gruppo dodecafase o con tecnologia in grado di garantire l'abbattimento delle stesse o tramite l'impiego di filtri attivi antiarmoniche;
- possibilità di riporto segnali d'allarme anomalia di funzionamento in luogo presidiato;
- predisposizione alla telediagnosi tramite rete ethernet;

L'UPS sarà costituito da:

- raddrizzatore / carica batteria;
- inverter a transistor controllato dal microprocessore;
- interruttore statico di inverter;
- interruttore manuale di bypass;
- protezione contro i ritorni di energia.

5.5 QUADRI ELETTRICI SECONDARI (BT)

I quadri per il comando e la protezione di tutte le utenze previste per gli impianti in oggetto dovranno avere grado di protezione minimo IP4X per tutti i locali ordinari e IP44 per i locali specifici (Centrali termiche, ecc.).

I quadri saranno realizzati con carpenteria ad armadio in lamiera d'acciaio verniciata e dimensionati per la corrente di cortocircuito trifase presunta nel punto di installazione (rilevabile dai documenti di progetto) e comunque con impiego di componenti aventi P.I. non inferiore a 6 kA elevabile per filiazione certificabile dal Costruttore.

La tipologia della carpenteria sarà generalmente del tipo a vista (non incassati).

La struttura dei quadri deve essere di tipo ad elementi modulari componibili adatti per montaggio a pavimento o per montaggio a parete, in lamiera di acciaio ribordata di spessore minimo 15/10 mm.

Tutta la carpenteria del quadro ed i relativi pannelli di completamento devono essere verniciati con resine epossidiche di colore da definire nella gamma dei RAL.

Il grado di protezione minimo deve essere IP40 nelle condizioni di posa definitive e comunque secondo gradi di protezione richiesti per l'ambiente.

I quadri devono essere completi di base e di testata, e corredati di piastra di tamponamento con fori pretranciati per l'ingresso/uscita cavi.

L'accoppiamento dei vari elementi della struttura deve essere realizzato con viti speciali senza taglio a cacciavite opportunamente trattati (cadmiatura, ecc.).

All'interno i quadri devono essere previsti di opportuni telai completi di profilati tipo DIN e piastre di fondo.

In particolare i quadri, a seconda delle specifiche esigenze, devono poter contenere le apparecchiature elettriche adatte per la corrente di cortocircuito di esercizio e idonee per la protezione contro le sovracorrenti e i contatti indiretti.

I quadri con presenza di differenti sorgenti di energia dovranno contenere delle opportune segregazioni per dividere i vari settori.

Tutte le apparecchiature montate all'interno dei quadri e in modo particolare le parti di più frequente ispezione devono essere facilmente identificabili e accessibili per l'esercizio e la manutenzione dei quadri stessi.

I quadri sono previsti di doppia portina: la prima con feritoia per le apparecchiature, la seconda di tipo trasparente, incernierata su di un lato e chiusa a chiave sull'altro.

Tutte le linee di alimentazione si devono attestare direttamente ai morsetti dei relativi interruttori sezionatori generali, mentre le linee di distribuzione si devono attestare ad apposite morsettiere di potenza numerate, previste sul fianco in apposito scomparto separato (ad esempio risalita cavi).

Tutte le connessioni interne per correnti sino a 100 A devono essere eseguite con cavi e/o conduttori di sezione adeguata alloggiati entro canalette in materiale plastico autostinguente disposte in modo ordinato. Per correnti superiori ai 100 A i collegamenti devono essere realizzati in sbarre.

I collegamenti con conduttori devono essere effettuati con capicorda a pressione; i conduttori che collegano eventuali apparecchiature installate sulle portelle devono essere protetti con spirale flessibile e non devono trasmettere sollecitazioni ai morsetti. La sezione minima ammessa per i conduttori dei circuiti ausiliari è di 1,5 mmq; per i circuiti principali è di 2,5 mmq.

Tutti i conduttori devono essere di tipo non propagante l'incendio.

Le sezioni effettive devono essere scelte dal costruttore del quadro in relazione alle particolari modalità di posa e raggruppamento dei conduttori ed alle condizioni di raffreddamento degli stessi.

Le morsettiere devono essere disposte in modo da poter realizzare agevolmente collegamenti interni ed esterni; devono essere in steatite o materiale con analoghe caratteristiche; devono avere viti e serraggio autobloccante provviste di pressaconduttore.

Tutti i cavi in ingresso ed in uscita dai quadri elettrici devono essere siglati alle estremità con apposite targhette segnacavi che ne identifichino il quadro di provenienza, il servizio ed il tipo di macchine (o utenza) alimentata; le varie sigle devono essere riportate sugli schemi elettrici dei quadri stessi. Per l'identificazione dei circuiti potranno essere impiegati anche sistemi alternativi alle targhette tipo strisce di siglatura o sistemi analoghi abbondantemente collaudati sul mercato.

Nei quadri deve essere installata una barra collettoria di terra di sezione adeguata; tutte le parti metalliche del quadro devono essere messe a terra. Le parti incernierate e le lamiere di sostegno per il fissaggio delle apparecchiature devono essere collegate alla struttura fissa mediante conduttori flessibili isolati di sezione non inferiore a 16 mmq.

La barra di terra deve essere disposta in modo da permettere un agevole collegamento dei conduttori di protezione dei cavi dell'impianto senza ostacolare i collegamenti dei conduttori attivi dei cavi stessi.

Tutte le apparecchiature devono essere dotate di un porta-targhetta in materiale plastico trasparente con cartoncino intercambiabile con le indicazioni pantografate delle utenze servite riscontrabili sugli schemi elettrici di potenza e funzionali; non sono ammesse targhette di tipo adesivo. A pari costo, esclusivamente in funzione della scelta e del gusto della Committente, potranno essere richieste etichette serigrafate.

Gli interruttori monofase devono essere distribuiti sulle tre fasi, in modo da equilibrare il carico totale.

Gli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali devono avere potere di interruzione adeguato alla corrente di cortocircuito presunta nei punti interessati.

In assenza di indicazioni nelle specifiche anzidette, il fornitore deve eseguire il comando in automatico su precisa indicazione dell'impiantista meccanico in accordo con la D.L..

In aggiunta ai contatti necessari per il comando e l'interblocco delle apparecchiature previste, devono essere collegati a morsettiera, per l'eventuale riporto a distanza i contatti dello stato dei contattori, i contatti dello stato dei selettori e le segnalazioni dell'intervento delle protezioni.

Tutte le partenze con contattore e teleruttore di eventuali motori devono essere provviste di lampade di segnalazione di motore in marcia.

I circuiti di comando dei contattori e dei relè devono essere realizzati in bassa tensione mediante trasformatore di sicurezza per interfacciarsi con il sistema di supervisione o con elementi in campo mentre possono essere realizzati con tensione di rete gli ausiliari interni al quadro elettrico di contenimento.

Su tutti i quadri devono essere previsti opportuni spazi vuoti per l'aggiunta di eventuali interruttori supplementari (spazio disponibile di riserva pari ad almeno il 20% di quanto occupato).

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL e provvisti del Marchio Italiano di qualità se esistente.

Per gli interruttori automatici installati nei quadri elettrici devono essere verificate le seguenti caratteristiche generali qualitative:

- costruzione di tipo compatto, modulare o scatolato, adatto sia per montaggio su profilato di supporto normalizzato sia per installazione ad incasso;
- protezione su tutti i poli per i tipi bi-tripolari e quadripolari;
- curva caratteristica normalizzata secondo le caratteristiche tecniche dell'utenza da alimentare, prestazioni riferite ad una temperatura ambiente (quello all'interno del quadro elettrico) a cui fanno riferimento le norme CEI (30°C per le CEI 23-3 e 40°C per le CEI 17-5);

- potere di interruzione minimo di cortocircuito in funzione della corrente di cortocircuito presunta nel quadro e comunque mai inferiore a 10000 A con $\cos\phi = 0,7-0,8$;
- grado di protezione minimo IP 40.

Tutti i quadri elettrici devono essere sottoposti a prove e verifiche secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 60439-1 (norma CEI 17-13/1): ogni quadro elettrico dovrà essere dotato di schemi elettrici definitivi, disegni costruttivi, e delle documentazioni relative a prove, verifiche o calcoli attestanti la conformità alla norma del quadro realizzato.

In particolare, sono previste:

- la verifica dei limiti di sovratemperatura,
- la verifica di tenuta al cortocircuito dei circuiti principali e di protezione,
- la verifica di tenuta alla tensione applicata,
- la verifica della connessione tra masse e circuito di protezione,
- la verifica delle distanze in aria e superficiali,
- la verifica di funzionamento meccanico,
- la verifica del grado di protezione richiesto,
- la verifica dei cablaggi e la prova del funzionamento elettrico,
- la verifica dell'isolamento,
- la verifica delle misure di protezione e della continuità dei circuiti di protezione.

Ogni quadro elettrico installato deve essere inoltre dotato di targa indelebile identificante sia il costruttore del quadro che il tipo di quadro elettrico (codice o sigla identificativa dello stesso).

Le messe a terra delle lamiere, strutture, pannelli ecc. devono essere realizzate con conduttori flessibili in rame di sezione non inferiore a 6 mmq, derivati dalla sbarra di terra principale.

6. IMPIANTO DI TERRA

6.1 IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Per l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche non si prevede l'utilizzo di LPS esterno in quanto il rischio di perdite di vite umane e di danno economico è al di sotto del valore limite ammesso dalle normative vigenti.

Per limitare il danno conseguente dal rischio di perdite economiche si prevede l'utilizzo di SPD secondo gli schemi di inserzione riportati sugli schemi unifilari dei quadri elettrici.

6.2 IMPIANTO DI TERRA / EQP

Le principali finalità dell'impianto di terra sono:

- a) vincolare (mediante collegamento diretto o tramite impedenza, per lo più puramente resistiva) il potenziale di determinati punti (in generale il centro stella, naturale o artificiale) dei sistemi elettrici (di uno di essi, di alcuni o di tutti) esistenti nell'area dell'impianto considerato;

- b) disperdere nel terreno le correnti del sistema elettrico in regime normale e perturbato senza danni per l'apparecchiatura;
- c) assicurare che le funzioni a) e b) si svolgano in condizioni di sicurezza per le persone per quanto riguarda il rischio di folgorazione;
- d) disperdere nel terreno le correnti convogliate dagli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche.

Tale impianto sarà soggetto alle prescrizioni dimensionali descritte nelle norme specifiche; in linea di massima sono previsti:

- nodo equipotenziale principale da porsi al piano seminterrato, a cui saranno collegati direttamente i dispersori e i principali conduttori di protezione;
- nodi equipotenziali secondari, da porsi in corrispondenza dei sottoquadri elettrici generali di distribuzione e dei quadri elettrici di zona;
- dispersore orizzontale realizzato da corda di rame nuda posata perimetralmente all'impianto e collegata alle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici. Il dispersore orizzontale dovrà essere posato in uno scavo profondo da 50 cm a 80 cm curando che il terreno intorno ai conduttori sia sciolto e non pietroso. Il conduttore non deve essere esposto a sollecitazioni meccaniche, quali trazione o compressione. Se il terreno di posa fosse ghiaioso o pietroso si raccomanda di posare il conduttore su di un letto di terriccio e di ricoprirlo per un certo spessore adeguato dello stesso terriccio;
- dispersori verticali di terra a croce o del tipo massicci tubolari in acciaio zincato in pozzetti ispezionabili con dimensioni e forma secondo le specifiche delle normative di riferimento;
- conduttori di protezione per ogni cavo di distribuzione principale, di sezione conforme alle normative;
- conduttori di protezione, derivati dal nodo equipotenziale principale colleganti i nodi equipotenziali secondari;
- conduttore di protezione relativo alle varie condutture elettriche di distribuzione e terminali di sezione non inferiore alla sezione del conduttore di fase fino a 16 mmq e pari alla metà della sezione di fase per sezioni > 16 mmq;
- collegamenti equipotenziali a tutte le strutture metalliche i moduli fotovoltaici;

La composizione dell'impianto di terra consentirà la realizzazione di un dispersore ido

A termine lavori dovranno essere eseguite tutte le misure prescritte dalla normativa di legge al fine di accertare il valore di resistenza dell'impianto di terra (con metodo volt-ammperometrico). Indipendentemente dal valore della R_t rilevato si dovranno effettuare le prove di passo e contatto.

7. IMPIANTO DI ALLARME E VIDEOSORVEGLIANZA

Lo sviluppo del progetto è stato realizzato secondo i requisiti generali indicati dal Committente ed in particolare per la tipologia dei sistemi di sorveglianza da adottare.

L'obiettivo da raggiungere è preventivamente stabilito in relazione al valore e all'importanza delle cose da proteggere e alla sicurezza delle persone presenti.

La determinazione del livello di prestazione minimo incide sia sulla scelta dei singoli componenti dell'impianto, sia sulla sua architettura e conformazione.

Gli obiettivi che si vogliono perseguire possono essere così riassunti:

- aumentare la sicurezza del perimetro dell'insediamento;
- minimizzare il peso dell'intervento umano nelle fasi di controllo e gestione;
- memorizzare automaticamente gli allarmi e permettere la loro successiva elaborazione ai fini della sicurezza;
- preservare gli investimenti effettuati;
- garantire l'espansione del sistema per eventuali implementazioni future in particolare la possibilità di connettere anche sistemi di protezione antintrusione dei singoli edifici che compongono il complesso;
- Inviare gli allarmi in una centrale operativa.

Per attuare questi obiettivi si realizzeranno i seguenti impianti:

- Sistema di termocamere per proteggere il perimetro dell'impianto;
- Sistema di camere di tipo Dome per effettuare il controllo da remoto dell'impianto;
- Impianto di allarme per le cabine elettriche in prossimità della recinzione.

Le telecamere saranno installate su pali con altezza fuori terra pari a 4,5metri.

8. OPERE CIVILI

8.1 Strutture di sostegno

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno del tipo fisse, con inclinazione di 15°, orientate a SUD. La struttura elementare sarà idonea ad ospitare 24 pannelli.

Per le strutture di sostegno si procederà mediante infissione dei pali, mediante macchina battipalo, ad una profondità di circa 150cm.

Laddove la natura geologica non lo consenta, per la realizzazione delle fondazioni delle strutture di supporto dei moduli verranno realizzati dei perfori nel terreno, con diametro minimo reso di 200 mm ad una profondità di 150 cm circa, mediante trivellazione, a rotazione o rotopercussione, con circolazione di aria o se necessario anche di acqua, con asse di perforazione avente qualunque direzione ed inclinazione. All'interno dei perfori verranno fissati i profili di fondazione, con l'ausilio di una miscela cementizia.

I profili di fondazione (profilo sigma, palo, etc.) verranno posti in posizione perfettamente verticale, con quota fuori terra ed interrata imposta nel progetto esecutivo e verificata dal direttore lavori.

Ultimata la realizzazione dei pali di fondazione saranno montate le strutture di sostegno dei pannelli e successivamente i pannelli stessi.

8.2 Cabina Prefabbricate

Saranno previste le i seguenti manufatti in cls per il contenimento dei quadri, trasformatori e apparati vari:

- a) nr. 1 Cabina di consegna lato distributore, con locale per i quadri di media tensione e locale per la misura;
- b) nr. 1 Cabina di consegna lato utente, con locali per i quadri di media tensione e bassa tensione;
- c) nr. 1 Control Room;
- d) nr. 3 Cabina di trasformazione.

Le cabine saranno in monoblocco prefabbricato in c.a.v. a struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti e tra queste ed il fondo.

Il calcestruzzo sarà costituito da cemento ad alta resistenza ed argilla espansa armato con doppia gabbia di rete elettrosaldata e ferro di tipo ad aderenza migliorata Feb 44K, detta armatura è continua sulle quattro pareti, sul fondo e sul tetto, tale da considerarsi, ai fini elettrostatici, una naturale superficie equipotenziale (gabbia di Faraday).

Le tensioni di passo e contatto saranno in tal modo sicuramente nei limiti delle Norme C.E.I.

Le aperture delle porte e delle finestre di areazione saranno realizzate in fase di getto, così pure, i fori a pavimento per il passaggio dei cavi.

La copertura della cabina (tetto) sarà realizzata a parte, ed appoggiata sulle pareti verticali, libera pertanto di muoversi, consentendo in tal modo gli scorrimenti conseguenti alle escursioni termiche, irradiazioni solari, perdite di calore delle macchine elettriche, ecc. realizzando la ventilazione sottotetto.

In grado di protezione adottato per le aperture di cui sopra è IP 33.

Il trattamento sulle pareti esterne sarà realizzato esclusivamente con vernici al quarzo e polvere di marmo in conformità alle specifiche ENEL, in tal modo la cabina diventa immune dall'assalto degli agenti atmosferici, dalle infiltrazioni d'acqua e dagli agenti corrosivi anche in ambienti di alto tasso di salinità e corrosione.

Il tetto sarà impermeabilizzato con guaine bituminose ardesiate.

La conformazione del tetto sarà tale da assicurare il normale deflusso delle acque meteoriche lungo tutto il perimetro della cabina creando una opportuna superficie di gronda.

Si esclude, pertanto, la presenza di tubi di gronda all'esterno della cabina e tanto meno all'interno, in quanto all'esterno possono essere danneggiati ed all'interno possono essere causa di immissione d'acqua o altro.

8.3 Recinzione

La recinzione di tutto il campo fotovoltaico sarà realizzata in rete metallica. Uno scavo puntuale sarà effettuato ogni 2,50 metri per la realizzazione dei plinti di fondazione ed il successivo posizionamento dei pali tondi. Lo scavo sarà effettuato a partire dalla quota del terreno prevista da progetto.

La rete avrà altezza di 2 metri fuori terra. I montanti saranno costituiti da pali tondi zincati a caldo fosfatati allo zinco e con finitura di poliestere sezione 48mm, di altezza pari a 2,0 metri. La distanza tra i pali sarà pari a 2.5 metri e, a distanza massima pari a 25 metri e comunque ad ogni cambiamento di direzione, saranno controventati con pali obliqui, della stessa dimensione, affrancati ai pali verticali con collari in acciaio.

La dimensione di riferimento dei plinti di fondazione dei pali di sostegno della rete di recinzione sarà pari a 40x40x50 (lunghezza, larghezza, profondità).

Il fissaggio al terreno sarà realizzato con getto di calcestruzzo Rck 250.

La rete avrà maglia 50x50mm o similare, diametro del filo minimo pari a 3 mm, finitura zincata e plastificata.

8.4 Cannello

Uno scavo puntuale sarà effettuato per la realizzazione dei plinti di fondazione del cancello e per il successivo posizionamento dei profili quadri costituenti i supporti dei pilastri del cancello. Lo scavo dovrà essere effettuato a partire dalla quota "zero" di progetto, e a seguito delle lavorazioni di preparazione (sbancamento e livellamento). La dimensione media dello scavo per i plinti sarà pari a 50x50x60 (lunghezza, larghezza, profondità). I montanti saranno costituiti da pali quadri zincati a caldo fosfatati allo zinco e con finitura di poliestere sezione 140mm x 140mm, e il loro fissaggio al terreno sarà realizzato con getto di calcestruzzo Rck 250. L'altezza del cancello sarà pari a 2 metri.

8.5 Strade

Il fondo stradale sarà realizzato con uno scoticamento superficiale del terreno vegetale di circa 20 cm a cui seguirà un riempimento (20 cm circa) con misto cava a granulometria 4-7 cm ("Mistone di cava"), al di sopra del quale sarà realizzato uno strato fuori terra, di inerti a granulometria più fine (granulometria 2-3 cm), ed infine una finitura superficiale con stabilizzato di cava fine, compreso tufina con granulometria da 0,1 a 1 cm.

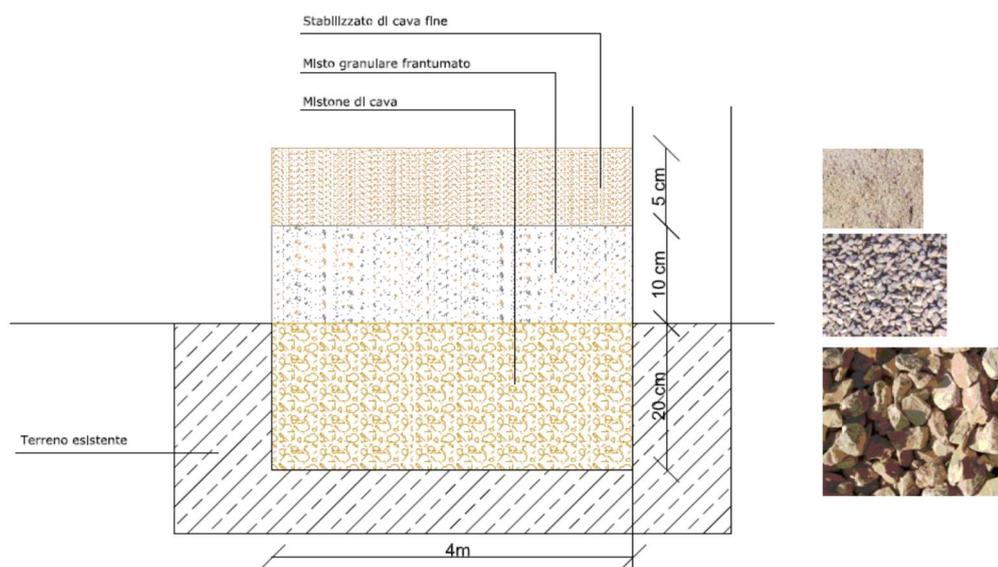
Non saranno realizzate strade provvisorie, pertanto le uniche viabilità da realizzare saranno utilizzate anche durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Tutte le strade avranno ampiezza di 4 m.

Terminata la fase di cantiere, prima della chiusura di lavori, si procederà alla sistemazione della superficie stradale sia all'interno dell'impianto sia della strada di accesso.

In corrispondenza delle cabine elettriche (cabina MT e cabina di ricezione) saranno realizzate dei piazzali allo scopo di permettere, la posa delle cabine prefabbricate, l'installazione all'interno delle cabine delle apparecchiature elettriche con l'ausilio di mezzi dotati di gru.

Il fondo di tali piazzali sarà realizzato allo stesso modo delle strade utilizzate per il passaggio dei mezzi di cantiere.



8.6 Canalizzazioni e scavi

La posa dei cavi elettrici di impianto è stata prevista in canalizzazioni, realizzate con tubi corrugati flessibili a doppia parete, di diversi diametri a doppia parete, con verifica della resistenza in base alla normativa italiana CEI EN 50086-2-4, comprese tutte le chiusure necessarie, manicotti e mezzi di collegamento. I tubi saranno in kabuflex o equivalente ed avranno colorazioni distinte per ciascun impianto.

Gli scavi saranno a sezione obbligata, eseguita con mezzi meccanici, fino alla profondità di 1 m dal piano di campagna, per la posa dei cavi, dei corrugati, della corda nuda di terra e del sistema antintrusione.

