





Regione Emilia Romagna Comune di Ravenna (RA) Località Campiano




Impianto Agrivoltaico Avanzato Campiano

Progetto per la realizzazione dell' impianto agrivoltaico avanzato di tipo zootecnico della potenza complessiva di 60 MWp, sito nel Comune di Ravenna, Località Campiano e relative opere connesse.

Progettista  consulenza & ingegneria esperienza per l'ambiente	Ambiente S.p.A. Via C.Colombo 149, 00147 Roma (RM) Italia P.IVA e C.F. 00262540453 Tel. +39 06 45678751 Web: www.ambientesci.it					
	0	07-04-2025	Emissione	F.Mancini	L.Nigro	M.I. Gianviti
	Revisione	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato

Proponente  Campiano Solar S.r.l. Via Brigata Ebraica 50, 48123 Mezzano (RA) Italia P.IVA e C.F. 02754580393 Tel. +39 0544 525311 Fax. +39 0544 525319 PEC: campianosolar@legalmail.it Web: www.tozzigreen.com						
	0	07-04-2025	Emissione	C.Cicchiti	C.Vitali	
	Revisione	Data	Descrizione	Verificato	Approvato	

EMESSO PER	TITOLO	SCALA	COMMESSA	
<input checked="" type="checkbox"/> DEFINITIVO	Disciplinare descrittivo e prestazionale	-	IT020BD046	
<input type="checkbox"/> COSTRUZIONE		FILE	FOGLIO	FORMATO
<input type="checkbox"/> AS BUILT		TGR-02-REL-006	1/1	A4
<input type="checkbox"/> INFORMAZIONE		DOCUMENTO N. °		
	FIRMA PROGETTISTA	FIRMA PROPONENTE	IT020BD046-TGR-02-REL-006	
	<div>Camparo Solar S.r.l. Amministratore Unico Andrea Tassi</div> 			

Campiano Solar S.r.l.
Amministratore Unico
Andrea Tozzi

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

INDICE

1. Normativa vigente	3
2. Elementi principali d'impianto FV.....	6
2.1 Moduli Fotovoltaici.....	6
2.4 Cavi	10
2.5 Cabine elettriche	14
2.6 Sistema di distribuzione TN.....	16
2.7 Trasformatore MT/BT e BT/BT	17
2.8 Quadri elettrici.....	20
2.9 Prescrizione costruttive e funzionale degli scomparti e delle relative celle di compartimentazione.....	21
3. Collegamento alla rete nazionale	32
3.1 Dispositivo Generale.....	32
3.2 Dispositivi di interfaccia e collegamento alla rete.....	32
3.3 Dispositivo del generatore	33
3.4 Gruppo di misura.....	33
4. Sicurezza elettrica	34
4.1 Protezione dalle sovracorrenti	34
4.2 Protezione contro i contatti diretti.....	34
4.3 Protezione contro i contatti indiretti.....	34
5. Opere civili	36
5.1 Strutture di supporto.....	36
5.2 Materiali in acciaio	37
5.3 Locali tecnici	41
5.4 Cabina di Controllo.....	41
5.5 Cabina di trasformazione	43
5.6 Sabbie	44
5.7 Scavi.....	44
5.8 Scavi a sezione obbligata.....	45

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

5.9	Trivellazione guidata	45
5.10	Smaltimento materiale di cantiere	46
6.	Documentazione di accompagnamento alla realizzazione dell'impianto	46
7.	Prove e verifiche sugli impianti.....	48
7.1	Norme di riferimento	48
7.2	Livello qualitativo dei materiali forniti	48
7.3	Campioni.....	49

Figure

Figura 1 - Caratteristiche pannello fotovoltaico	7
Figura 2 - Caratteristiche tecniche MV Station.....	9
Figura 3 - Caratteristiche string-BOX	10

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

1. Normativa vigente

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente Disciplinare Prestazionale Impianti, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, è tenuto alla scrupolosa osservanza di tutte le disposizioni normative e legislative vigenti per le varie categorie di lavoro che occorre eseguire, anche se non espressamente citate sul presente documento o su altri documenti contrattuali, compreso il caso in cui particolari disposizioni normative vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori. Si osserva che l'elenco di seguito riportato può non essere esaustivo.

È a carico dell'Impresa Appaltatrice, e di sua esclusiva spettanza, l'attuazione delle misure di sicurezza previste dai suddetti decreti, ivi compreso il controllo sull'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme di sicurezza citate e sull'uso dei mezzi di protezione messi a loro disposizione e la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica e per l'igiene dei lavoratori.

- Legge 19.03.1990 n. 55.
- Decreto Legislativo del 22.01.2008 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",
- Legge n. 186 dell'1.3.1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- Legge n. 791 del 18/10/1977 - Attuazione della direttiva CEE 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- Norme CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici";
- Norme CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica"
- . Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali.
- Norme CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. - Linee in cavo"
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a retti I e II categoria;
- Norme CEI 14.6 fasc. n. 1418 (1990). Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza.
- Norme CEI 17-13: "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)"
- Norme CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"
- Norme CEI 23.32 fasc. n. 1287 (1990) e succ. varianti ed ampliamenti.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

- Norme CEI 23.31 fasc. 1286 (1990) canali metallici portacavi e porta apparecchi. Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici).
- Norme CEI 31-30: parte 10 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas, classificazione dei luoghi pericolosi"
- Norme CEI 31-33:" parte 14 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas, classificazione dei luoghi pericolosi"
- Norme CEI 31-35:" "Costruzioni elettriche potenzialmente esplosive per la presenza di gas"
- Norme CEI 31-35/A: "Costruzioni elettriche potenzialmente esplosive per la presenza di gas, esempi di applicazione"
- Norme CEI 64.8 e succ. varianti e ampliamenti. Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Norme CEI 70-1: "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)"
- Norme CEI EN 62305 (CEI 81-10): "Protezione delle strutture contro i fulmini "
- Leggi, D.M., Circolari e norme UNI VV.F. in materia di Prevenzione Incendi.
- Norme CEI EN 61727 (CEI 82-9) : Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- Norme CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- Norme CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- Norme CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- Norme CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1 : Definizioni;
- Norme CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie composta da:
- Norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- Norme CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- Norme CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

- Norme CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- Norme CEI EN 60529 (CEI 70-1) : Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- Norme CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- Norme CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- Norme CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- Norme CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, ed in particolare:
- Norme CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;

Tutta la normativa riguardante la prevenzione infortuni ed igiene del lavoro ed in particolare:

- D.P.R. 27.04.1955 n. 547 (prevenzione infortuni sul lavoro). D.P.R. 07.01.1956 n. 164 (prevenzione infortuni sul lavoro nelle costruzioni) D.P.R. 19.03.1956 n. 302 (norme integrative prevenzione infortuni) D.P.R. 19.03.1956 n. 303 (norme generali per l'igiene del lavoro) Circolare 06.10.1965 n. 60 (mezzi di protezione personale).
- Decreto Legislativo 09/04/08, n. 81 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
- Decreto Legislativo 03/08/09, n. 106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili. L'Impresa esecutrice deve inoltre attenersi, nell'attuazione del contratto, oltre che alle norme già citate nel presente capitolato, a tutte le norme dettate da leggi, decreti e regolamenti che riguardino in qualunque modo l'oggetto dei lavori, anche se emanati durante l'esecuzione degli stessi.

L'Impresa, con la presentazione della propria offerta, si impegna implicitamente all'osservanza scrupolosa delle norme richiamate nel presente articolo, assumendo su di sé la responsabilità di eventuali inadempienze e lasciandone manlevate ed indenni la Committenza e la Direzione dei Lavori.

Sono inoltre a carico dell'Impresa tutti gli oneri derivanti dall'acquisizione o produzione della documentazione necessaria richiesta dalle norme, leggi e regolamenti succitate.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

2. Elementi principali d'impianto FV

2.1 Moduli Fotovoltaici

Per il progetto in esame il numero complessivo di moduli fotovoltaici previsti è di 85.736, di seguito si riportano le caratteristiche in termini tecnici e qualitativi.

Moduli fotovoltaici in HJT del tipo bi-facciale con moduli di potenza pari a 730W.

- Tipologia cella: HJT
- Dimensione modulo: 2384 x 1303 x 35 mm
- Vetro anteriore di spessore 2 mm con caratteristiche di elevata trasmissione della luce e antiriflesso
- Cornice in alluminio anodizzato
- Junction box IP68 rated
- Tensione di esercizio massima: 1500 IEC
- Elevata efficienza: 23,5 % (STC)

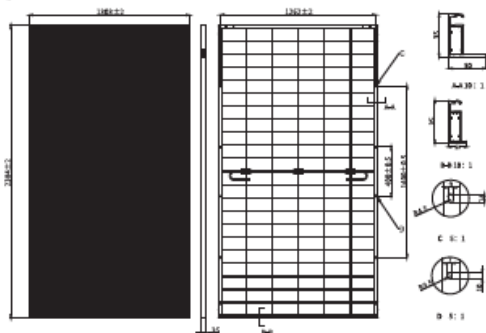
Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

DRAWINGS (Unit: mm)



ELECTRICAL CHARACTERISTICS (STC)

Module Type: TWMHF-66HDXXX	
Maximum Power: P _{max} [W]	695 700 705 710 715 720 725 730
Open Circuit Voltage: V _{oc} [V]	48.68 48.80 49.02 49.24 49.46 49.68 49.90 50.12
Short Circuit Current: I _{sc} [A]	17.54 17.61 17.67 17.74 17.80 17.87 17.94 18.01
Voltage at Maximum Power: V _{mp} [V]	41.48 41.68 41.89 42.09 42.29 42.49 42.69 42.89
Current at Maximum Power: I _{mp} [A]	16.76 16.80 16.84 16.88 16.91 16.95 16.99 17.03
Module Efficiency: η [%]	22.4 22.5 22.7 22.9 23.0 23.2 23.3 23.5

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (NMOT)

Maximum Power: P _{max} [W]	527 531 535 539 542 546 550 554
Open Circuit Voltage: V _{oc} [V]	46.12 46.23 46.44 46.65 46.85 47.06 47.27 47.48
Short Circuit Current: I _{sc} [A]	13.98 14.03 14.08 14.13 14.18 14.23 14.29 14.35
Voltage at Maximum Power: V _{mp} [V]	39.08 39.27 39.47 39.66 39.85 40.04 40.23 40.41
Current at Maximum Power: I _{mp} [A]	13.49 13.52 13.55 13.58 13.61 13.64 13.67 13.71

* STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5, Measuring Tolerance: ±3%
* NMOT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Air Mass 1.5, Wind Speed 1m/s

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Rear Power Gain)

5%	Maximum Power: P _{max} [W]	730 735 740 746 751 756 761 767
	Module Efficiency: η [%]	23.5 23.7 23.8 24.0 24.2 24.3 24.5 24.7
15%	Maximum Power: P _{max} [W]	799 806 811 817 822 828 834 840
	Module Efficiency: η [%]	25.7 25.9 26.1 26.3 26.5 26.7 26.8 27.0
25%	Maximum Power: P _{max} [W]	869 875 881 888 894 900 906 913
	Module Efficiency: η [%]	28.0 28.2 28.4 28.6 28.8 29.0 29.2 29.4

TEMPERATURE PARAMETERS

Temperature Coefficient (P _{max})	-0.26%/°C
Temperature Coefficient (V _{oc})	-0.24%/°C
Temperature Coefficient (I _{sc})	+0.04%/°C
NMOT	44±2°C

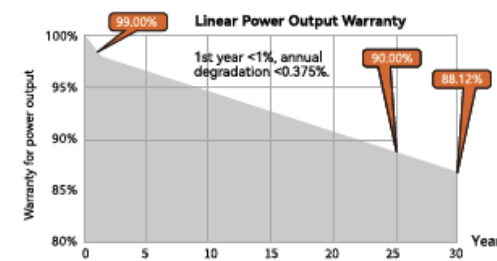
MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC
Maximum Series Fuse Rating	35A
Power Output Tolerance	0~±5W
Maximum Bifaciality	80±5%

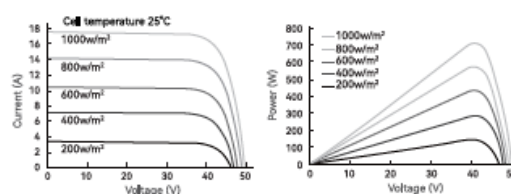
MECHANICAL PARAMETERS

Cells	THC (N type Heterojunction Cell)
Cell Orientation	132[6X22]
Dimension	2384±2 X 1303±2 X 35mm
Weight	38.7kg
Front Glass	2.0mm high transmittance, AR semi-tempered glass
Rear Glass	2.0mm high transmittance, semi-tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Junction Box	IP68, 3 diodes
Output Cable	4.0mm ²
Cable Length	+400mm, -200mm, length can be customized
Wind/Snow Load	2400Pa/5400Pa
Packaging	31pcs per pallet, 558pcs per 40'HC

WARRANTY



I-V CURVE



CERTIFICATIONS

Quality Management System and Product Certification

ISO 9001:2015 / quality management system
ISO 14001:2015 / environmental management system
ISO 45001:2018 / occupation health safety management system
ISO 50001:2011 / energy management system
IEC TS 62941—2016 / PV industry quality management system
IEC 61215/61730, IEC 62804(PID), IEC 61701(Salt),
IEC 62716 (Ammonia), IEC 60068-2-68(Sand)



FIGURA 1 - CARATTERISTICHE PANNELLO FOTOVOLTAICO

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

2.2 MV Station

L'inverter selezionato per la progettazione è di tipo centralizzato, posizionato all'interno delle MV Station. All'interno di ciascuna MV Station saranno presenti 6 inverter per la conversione in corrente alternata. In più all'interno di ciascuna stazione sarà presente anche un trasformatore in olio MT/BT da 6600 kVA.

Type Designation	SG6600UD-MV	SG8800UD-MV
Input (DC)		
Max. PV input voltage	1500 V	
Min. PV input voltage / Startup input voltage	895 V / 905 V	
MPP voltage range	895 – 1500 V	
No. of independent MPP inputs	6	8
No. of DC inputs	30 (optional: 36/42 inputs negative grounding)	40 (optional: 48/56 inputs negative grounding)
Max. PV input current	6 * 1435 A	8 * 1435 A
Max. DC short-circuit current	6 * 3528 A	8 * 3528 A
PV array configuration	Negative grounding or floating	
Output (AC)		
AC output power	6600 kVA @ 45 °C 6798 kVA @ 40 °C 7590 kVA @ 22.5 °C	8800 kVA @ 45 °C 9064 kVA @ 40 °C 10120 kVA @ 22.5 °C
Max. inverter output current	6 * 1160 A	8 * 1160 A
Max. AC output current	438.3 A	292.2 A
AC voltage range	10 kV – 35 kV	20 kV – 35 kV
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Harmonic (THD)	< 3 % (at nominal power)	
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging	
Feed-in phases / AC connection	3 / 3	
Efficiency		
Inverter max. efficiency / Inverter European efficiency	99.0 % / 98.8 %	
Transformer		
Transformer rated power	6600 kVA	8800 kVA
Transformer max. power	7590 kVA	10120 kVA
LV / MV voltage	0.63 kV / 0.63 kV / (10 – 35) kV	0.63 kV / 0.63 kV / (20 – 35) kV
Impedance	8 % (0 – ±10 %) @ 6600 kVA	9.5 % (0 – ±10 %) @ 8800 kVA
Transformer vector	Dy11y11	
Transformer cooling type	ONAN	
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request	
Protection & Function		
DC input protection	Load break switch + fuse	
Inverter output protection	Circuit breaker	
AC MV output protection	Circuit breaker	
Surge protection	DC Type II / AC Type II	
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes	
Insulation monitoring	Yes	
Overheat protection	Yes	
Q at night function	Optional	
General Data		
Dimensions (W*H*D)	12192 * 2896 * 2438 mm	
Weight	27.5 T	31.5 T
Degree of protection	Inverter: IP65 / Others: IP54	
Auxiliary power supply	5 kVA (optional: max. 40 kVA)	
Operating ambient temperature range	-35 to 60 °C (>45 °C derating)	
Allowable relative humidity range	0 – 100 %	
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling	
Max. operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)	
Display	LED indicators, WLAN+WebHMI	
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber; MPLC	
Compliance	CE, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC62271-202, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013	
Grid support	Q at night (Optional), L/HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control	

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE



FIGURA 2 - CARATTERISTICHE TECNICHE MV STATION

2.3 String-Box

Per il parallelo tra le stringhe è prevista l'installazione di string-box all'interno dell'area di impianto a ridosso delle strutture ad inseguimento monoassiale.

Type Designation	PVS-16MH	PVS-18MH	PVS-20MH	PVS-24MH
Parameters				
Max. PV string voltage	1500 V			
Max. PV string parallel inputs	16	18	20	24
Max. string input current	21A	20A	18.5A	15.5A
Max. output current	336A	360A	370A	372A
SPD	1500 Vdc Type II (optional: Type I+II)			
Input terminal type	PG Gland / MC4 terminal			
Output terminal type	120 – 400 mm ²			
Protection class	IP65 / IP67 (optional)			
Environment temperature	-35 to 60 °C			
Environment humidity	0 – 95%			
Dimensions (W*H*D)	950*730*275 mm			
Weight	40 kg	40 kg	42 kg	44 kg
Switch disconnector handle	Internal handle			
Material	SMC			
Standard Accessories				
DC output load switch	Yes			
PV specific application SPD	Yes			
Optional Accessories				
DC Arc Detection*	Optional			
IV Diagnosis*	Optional			
PLC Communication*	Optional			
String current and bus voltage monitoring	Optional			
RS485 communication port	Optional			
PV SPD failure monitoring	Optional			
Monitoring for load switch state	Optional			
Operator access areas IP2X	Optional			
Parallel arc fault circuit interrupter	Optional			

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE



FIGURA 3 - CARATTERISTICHE STRING-BOX

2.4 Cavi

Il cablaggio interno al campo fotovoltaico relativo alla parte di potenza del sistema prevede tre tipologie di connessioni: la prima collega le stringhe agli inverter collocati nelle vicinanze dei trasformatori, la seconda tipologia riguarda la rete di media tensione che collega tutte le cabine di trasformazione al quadro elettrico generale di media tensione QMT posizionato all'interno della cabina di raccolta e poi il collegamento alla SSE di condivisione e quindi alla SE Terna.

1° COLLEGAMENTO - INVERTER - STRINGHE

Stringhe

Le stringhe fotovoltaiche normalmente sono installate all'esterno e sottoposte agli agenti atmosferici. Occorre pertanto che siano in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche e atmosferiche cui possono essere sottoposte durante la vita dell'impianto.

Generalmente si utilizzano cavi solari del tipo H1Z2Z2 per cablare i moduli di una stringa e cavi ordinari posati all'interno di tubi protettivi per gli altri collegamenti del circuito in c.c.

DESCRIZIONE

Cavo unipolare flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento e guaina realizzati con

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

Conduttore

Corda flessibile di rame stagnato, classe 5

Isolante

Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618 LSOH = Low Smoke Zero Halogen

Guaina esterna

Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618

Colore anime

Nero

Colore guaina

Blu, rosso, nero

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione massima: 1800 V c.c. - 1200 V c.a.

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -40°C

Temperatura minima di posa: -40°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

CONDIZIONI DI IMPIEGO

Per l'interconnessione di elementi di impianti fotovoltaici. Adatti per l'installazione fissa all'esterno e all'interno, entro tubazioni in vista o incassate o in sistemi chiusi similari. Adatti per la posa direttamente interrata o entro tubo interrato. Per il dimensionamento del cavo, la tensione nominale (fornita dal costruttore) deve essere coordinata con quella del campo FV; assumendo come tensione nominale del circuito in c.c. la tensione di stringa a vuoto incrementata cautelativamente del 20%, la scelta del cavo va effettuata in modo tale da rispettare la condizione:

$1,2 U_{oc, stringa} \leq 1,5 U_0$ nel caso di sistemi floating o con un polo a terra

$1,2 U_{oc, stringa} \leq 1,5 U$ nel caso di sistemi con punto centrale a terra

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

dove:

- ✓ U_{oc} , stringa è la tensione a vuoto di stringa [V];
- ✓ U_o è la tensione di isolamento verso terra del cavo, dichiarata dal costruttore [V];
- ✓ U è la tensione di isolamento tra due conduttori isolati qualsiasi nel cavo, dichiarata dal costruttore [V].

Scelto il tipo di cavo da utilizzare si procede al dimensionamento della sezione applicando il criterio termico.

In accordo al criterio termico, la sezione S di un cavo è scelta tra quelle che, nelle condizioni di posa previste dal progetto, assicurano una portata del cavo I_z non inferiore alla corrente di impiego I_B del circuito.

Nel circuito in corrente continua, la corrente di impiego è pari a:

$$I_B = 1,25 I_{sc} \text{ per il cavo della singola stringa;}$$

Ai fini del corretto dimensionamento occorre verificare che:

$$I_B \leq I_z = I_o \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$$

dove:

I_o è la portata del cavo in condizioni standard, il cui valore è deducibile dalle tabelle della norma CEI-UNEL 35024/1 e 35026 per i cavi ordinari, o fornito direttamente dal costruttore nel caso di cavi solari;

K_1 , K_2 , K_3 e K_4 sono dei fattori di correzione da applicare qualora le condizioni di posa siano diverse da quelle standard:

- K_1 fattore di correzione per temperatura di posa diversa da quella standard;
- K_2 fattore di correzione per gruppi di più circuiti installati nello stesso cavidotto;
- K_3 fattore di correzione per cavi interrati per profondità di interrimento diversa da quella standard;
- K_4 fattore di correzione per resistività termica del terreno diversa da quella standard.

I valori K_2 , K_3 e K_4 sono deducibili dalle suddette norme.

Il valore di K_1 invece si calcola con la seguente espressione:

$$K_1 = \sqrt{\frac{(\theta_s - \theta_a)}{(\theta_s - \theta_o)}}$$

in cui:

- ✓ θ_s è la temperatura di funzionamento ininterrotto del cavo, pari a 70°C per cavi ordinari in PVC e 90°C se in EPR. Per i cavi solari viene fornito dal costruttore ed in genere è intorno a 120°C;
- ✓ θ_a è la temperatura di posa, assunta pari a 80°C per posa su retro dei moduli, 40°C per posa in tubo o canale protettivo esposto al sole, 35°C per posa all'interno di locale contenente inverter e quadri campo;

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

- ✓ θ_0 è la temperatura di riferimento per il calcolo della portata in condizioni standard, pari a 20°C per i cavi ordinari in posa interrata, 30°C per i cavi ordinari in posa in aria, il valore fornito dal costruttore per i cavi solari (in genere 60°C).

Scelta la sezione del cavo è necessario che la caduta di tensione percentuale sul lato corrente continua non superi un valore massimo pari al 2%.

La limitazione della caduta di tensione non dipende dalla necessità di mantenere elevata la tensione in ingresso all'inverter ma da quella di limitare le perdite di energia sulla sezione in c.c.

2° COLLEGAMENTO – COLLEGAMENTI 30 kV

Per realizzare l'anello di collegamento tra tutte le cabine di trasformazione e per la successiva connessione alla SE Terna saranno utilizzati cavi, tipo ARE4H5E 18/30 kV.

DESCRIZIONE

Cavi unipolari isolati in XLPE senza piombo, sotto guaina di MDPE.

Conduttore

Alluminio, corda rigida compatta, classe 2

Semiconduttivo interno:

Mescola Semiconduttiva Estrusa Termoindurente

Isolamento

XLPE

Semiconduttivo esterno:

Mescola Semiconduttiva Estrusa Termoindurente (saldato)

Nastro water blocking

Nastro semiconduttivo per bloccare l'umidità

Schermatura:

Nastro di alluminio laminato.

Guaina:

MDPE.

Colore

Rosso

CARATTERISTICHE TECNICHE

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Tensione: 18/30 kV

Temperatura massima di esercizio: +90°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Raggio minimo di curvatura: 20 volte il diametro esterno massimo

CONDIZIONI DI IMPIEGO

Per installazione fissa all'aperto. Normalmente utilizzato per la distribuzione di energia nelle reti urbane e negli impianti industriali. Adatto per la posa interrata o per posa in aria libera, in tubo o canale

2.5 Cabine elettriche

Lo schema di cabina deve essere conforme a quanto previsto dal documento di unificazione CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica". Eventuali modifiche allo stesso derivante da eventuali disposizioni dell'ente distributore più recenti potranno essere prese in considerazione. Le modalità di alimentazione saranno funzione della potenza impegnata, del numero di trasformatori e della configurazione della rete AT. Il dispositivo generale deve essere costituito a partire dal lato AT da una terna di lame di messa a terra, da un sezionatore tripolare e da un interruttore fisso/interruttore estraibile. Devono inoltre essere realizzati tutti gli interblocchi del caso per evitare manovre errate. In particolare, la terna di lame di terra dello scomparto arrivo della sezione ricevitrice deve essere vincolata con un dispositivo di blocco meccanico sigillato dal distributore (la manovra in chiusura della terna di lame di messa a terra deve essere possibile solo previa autorizzazione dell'ente distributore); la terna di lame di messa a terra dello scomparto protezione generale/protezione trasformatore deve essere interbloccata meccanicamente con il sezionatore (la manovra di chiusura della terna di lame di messa a terra deve essere possibile solo a sezionatore aperto); il sezionatore deve essere interbloccato meccanicamente con l'interruttore (la manovra di apertura del sezionatore deve essere possibile solo a interruttore aperto); la porta dello scomparto arrivo/protezione trasformatore deve essere interbloccata meccanicamente con la terna di lame di messa a terra (la porta deve potersi aprire solo se la terna di lame di messa a terra è nella posizione di chiuso). La protezione contro le sovracorrenti deve essere realizzata per mezzo dell'interruttore dello scomparto protezione generale azionato da idoneo relè la cui taratura deve essere concordata con l'ente distributore (settori tecnici della distribuzione del compartimento di appartenenza).

La protezione contro i guasti di terra deve essere realizzata per mezzo di rilevatori di corrente omopolare alimentati tramite trasformatore toroidale. Anche la protezione contro i guasti di terra deve avere taratura concordata con l'ente distributore.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

IMPIANTO DI VENTILAZIONE

Il locale utente, (vano ove sono alloggiate le apparecchiature di proprietà dell'utente quali il trasformatore, gli scomparti MT e BT, gruppi di continuità assoluta, soccorritori, ...) deve essere dotato di idoneo sistema di ventilazione naturale/forzata (o di condizionamento) atto a garantire che nel periodo estivo con trasformatore/i a pieno carico la temperatura interna non superi comunque i 40°C.

RAFFREDDAMENTO CON VENTILAZIONE FORZATA

Deve essere previsto un elettroventilatore con portata calcolata (valore indicativo) con la formula $Q=0.5 \cdot P$ m³/s (P: perdite totali in kW del trasformatore e delle altre apparecchiature) comandato da termostato ambiente attraverso un contattore che entrerà in funzione ogniqualvolta la temperatura all'interno della cabina risultasse eccessivamente elevata.

RAFFREDDAMENTO CON VENTILAZIONE NATURALE

Devono essere previste due aperture, una d'entrata di aria fresca di sezione $S=0,18 \cdot P/H^{1/2}$ situata nella parte bassa del locale (P: somma delle perdite in kW delle apparecchiature, H: differenza d'altezza tra l'apertura d'ingresso e quella d'uscita) l'altra d'uscita dell'aria calda $S'=1,1 \cdot S$ situata possibilmente nella parte opposta del locale ad un'altezza H dall'apertura d'ingresso.

RAFFREDDAMENTO CON IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Tale impianto è da realizzare nei locali in cui sono alloggiate prevalentemente apparecchiature di tipo elettronico (centraline impianti speciali, PLC,...). Devono essere previste unità esterne ed interne aventi idonea potenzialità frigorifera.

IMPIANTO LUCE, FM E SPECIALI IN CABINA

L'impianto elettrico BT di cabina dovrà comprendere l'impianto di illuminazione generale dimensionato per avere un livello di illuminamento medio non inferiore a 200-250 lx, un impianto di illuminazione di emergenza (con corpi del tipo autoalimentato o alimentati da soccorritore) che garantisca per circa due ore un illuminamento medio pari a circa 10 lx ed un impianto forza motrice (FM) costituito da quadretti prese CEE interbloccate di servizio. La dotazione impiantistica della cabina sarà completata con eventuali impianti speciali (rivelazione incendi, spegnimento, antintrusione...). Le dimensioni dei cunicoli e/o delle tubazioni annegate nella platea della cabina per il passaggio dei conduttori devono avere dimensioni appropriate. In particolare, si dovranno evitare eccessivi stipamenti dei cavi, raggi di curvatura eccessivamente ridotti e

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

promiscuità tra cavi per AT, cavi per BT e cavi per impianti speciali.

IMPIANTO DI TERRA

Lungo le pareti, ad una altezza di circa 50 cm, dovrà essere realizzato un collettore di terra costituito da un anello in piatto di rame o di acciaio zincato da 30x5 mm. L'anello dovrà essere collegato alla rete elettrosaldata presente nella platea di fondazione almeno in corrispondenza degli angoli di ciascun locale. Al collettore dovranno essere collegate tutte le parti metalliche e le apparecchiature di cabina. In particolare:

- a) Porte e finestre metalliche
- b) Carpenterie dei quadri elettrici
- c) Carcasse dei trasformatori
- d) Centri stella del /i trasformatore/i
- e) Rotaie dei trasformatori
- f) Passerelle e canaline metalliche (se necessario)

I collegamenti a terra di parti mobili dovranno essere realizzati tramite piattelle in acciaio zincato interrate in scavo predisposto

Il dispersore sarà integrato con elementi verticali (picchetti) e sarà collegato ai ferri di armatura della fondazione.

ACCESSORI

Dovranno essere forniti i seguenti accessori (dotazione minima):

- a) Tappeto isolante 36 kV, posizionato a pavimento sul fronte degli scomparti di alta tensione per tutta la loro lunghezza
- b) Quadro con evidenziato lo schema elettrico della cabina da installare a parete
- c) Estintori in numero e tipo indicato negli altri elaborati di progetto fissati a parete in posizione opportuna
- d) Tavolino con sedia ed armadietto
- e) Lampada portatile di emergenza con batterie sempre in carica
- f) Cartelli monitori previsti dal D.Lgs 81/08

2.6 Sistema di distribuzione TN

La protezione contro i contatti indiretti, in un sistema TN, deve essere garantita mediante una o più delle seguenti misure:

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

- a) tempestivo intervento delle protezioni di massima corrente degli interruttori preposti alla protezione delle linee, e, laddove ciò non risultasse possibile, tramite protezioni di tipo differenziale;
- b) utilizzo di componenti di classe II;
- c) realizzazione di separazione elettrica con l'uso di trasformatore di isolamento.

Per la protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TN è necessario che in ogni punto dell'impianto sia rispettata la condizione:

$$I_a \leq \frac{U_0}{Z_g}$$

dove:

U_0 è la tensione di fase (stellata)

Z_g è l'impedenza dell'anello di guasto

I_a è la corrente di intervento in 5 s, 0.4 s o 0,2 s (a seconda del caso) del dispositivo di protezione.

Tempi di intervento non superiori a 0.4 s sono prescritti per tutti i circuiti terminali. Per i circuiti di distribuzione (dove le probabilità di guasto sono minori), sono ritenuti sufficienti tempi di intervento pari a 5 s. Nell'impossibilità di soddisfare a tale relazione con i dispositivi magnetotermici preposti alla protezione delle linee è previsto il ricorso a sistemi di protezione differenziali.

Nei tratti della rete di distribuzione dove è previsto il sistema TN-C il dispositivo differenziale non può essere utilizzato. Nel caso di utilizzo, a diversi livelli dell'impianto, di più dispositivi differenziali, dovrà essere garantita la selettività di intervento.

2.7 Trasformatore MT/BT e BT/BT

Nel presente paragrafo vengono definiti i requisiti principali che dovranno essere soddisfatti dai trasformatori di potenza MT/BT e BT/BT laddove presenti.

I trasformatori dovranno essere, per quanto possibile, costruiti secondo procedure normalizzate così da garantire la reperibilità sul mercato per tutta la durata di vita prevista e dovranno essere adatti per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche derivanti da un eventuale corrente di guasto. Si dovranno inoltre limitare i rumori e le vibrazioni emesse dalla macchina al di sotto delle soglie imposte per legge.

I trasformatori di alta tensione MT/BT 30/0,63 kV saranno di tipo trifase in olio ed avranno le seguenti caratteristiche:

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Nucleo

Realizzato con lamierini al silicio a cristalli orientati a bassa cifra di perdita, con taglio a 45° e montaggio step-lap in modo da ridurre al minimo la rumorosità.

Avvolgimenti

Realizzati con l'impiego di macchine computerizzate in grado di assicurare una giusta trazione del conduttore ed ottenere bobine perfettamente omogenee e simmetriche. Avvolgimenti BT - costruiti in nastro (rame o alluminio) per garantire una migliore resistenza agli sforzi elettrodinamici dovuti a corto circuiti e con isolamento in carta di pura cellulosa. Avvolgimenti MT - costruiti in filo smaltato o piattina ricoperta da carta di pura cellulosa.

Isolatori

Sono del tipo passante in porcellana, rispondenti alle norme UNEL, scelti in base alle correnti nominali ed alla classe di isolamento del trasformatore.

Commutatori di tensione

Viene posto sotto il coperchio e manovrato esternamente per regolare la tensione d'uscita del trasformatore.

Cassa

Costituita da lamiera e profilati d'acciaio con sistemi di raffreddamento ad onde o radiatori.

Caratteristiche elettriche Trasformatore MT/BT 30/0,63 kV

Le prestazioni elettriche dovranno essere comprese nell'ambito dei valori limite previsti per la classificazione delle macchine a "basse perdite" esemplificate nelle taglie di seguito indicate per macchine MT/BT:

- a) Potenza nominale: kVA 6600;
- b) Tensione primario: 30 kV
- c) Collegamento primario Triangolo
- d) Tensione secondario 0,63 kV
- e) Collegamento secondario Stella+N
- f) Tensione di c.c. (%)8
- g) Campo di regolazione tensione (%) $\pm 2 \times 2.5\%$
- h) Gruppo Dyn11
- i) Classe di isolamento AT (kV) FI 28-50
- j) Classe di isolamento BT (kV) FI 3

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

k) Frequenza (Hz) 50-60

l) Classe di isolamento F/F

I trasformatori dovranno essere costruiti secondo le normative vigenti in materia.

Collegamenti di bassa tensione

I collegamenti tra trasformatori e quadri generali di bassa tensione all'interno delle cabine elettriche dovranno essere eseguiti in blindosbarra a cinque conduttori, $3F+N/2+PE/2$, per potenze di trasformazione superiori a 400 kVA, mentre per tagli uguali od inferiori a 400 kVA saranno in cavo di tipo non propagante l'incendio, grado di isolamento 4, con conduttori in rame rivestiti di guaine. I cavi di potenza dovranno essere di tipo unipolare mentre gli ausiliari potranno essere multipolari.

Collegamenti di media Tensione

Collegamenti di media tensione tra i quadri e i trasformatori dovranno essere eseguiti con cavi di media tensione di tipo ARE4H5E o similari – 18/30 kV con sezione come previsto da progetto. I cavi dovranno essere conformi alle Norme CEI 20-29/20- 11/20-13 e dovranno essere forniti completi di terminazioni adatte per terminali di tipo "prefabbricate" sui terminali AT sulle macchine di trasformazione. I cavi MT e BT dovranno essere fissati alle pareti del locale (o al box di protezione trasformatore) con adeguati telai di sostegno ed in modo tale che risulti agevole e poco "distruttiva" l'estrazione del trasformatore in caso di manutenzione e/o sostituzione, Tutti i collegamenti ausiliari andranno posati entro guaine protettive e le connessioni andranno eseguite entro cassette dedicate di tipo isolante. Dovrà comunque essere garantito un grado di protezione IP30. I collegamenti saranno infine contrassegnati in modo leggibile e permanente con le stesse sigle riportate negli schemi elettrici.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

2.8 Quadri elettrici

Quadri di media tensione

I quadri di media tensione dovranno essere di tipo protetto realizzati affiancando scomparti completamente normalizzati, contenenti componenti di media tensione pure normalizzati, progettati singolarmente ed assemblati in modo che soddisfino i criteri di impianto e gli schemi indicati negli elaborati di progetto.

Caratteristiche tecniche

Caratteristiche ambientali:

- a) Temperatura ambiente massima 40°C
- b) Temperatura ambiente media (rif. 24 h) 35°C
- c) Temperatura ambiente minima -10°C
- d) Umidità relativa massima 25°C 90%
- e) Installazione all'interno di un fabbricato in muratura

Caratteristiche elettriche:

- a) Livello di isolamento nominale 36 kV
- b) Tensione di esercizio 30 kV
- c) Frequenza nominale 50±2,5% Hz
- d) Sistema elettrico trifase
- e) Stato del neutro isolato
- f) Tensione di tenuta a 50Hz per 1 min. 50 kV
- g) Tensione di tenuta ad impulso 125 kV
- h) Corrente nominale sbarre principali e derivate 1250A
- i) Corrente nominale amm.le di breve durata per 1 sec. 16 kA
- j) Tensione nominale circuiti ausiliari 230V-24V-50Hz
- k) Tensione nominale circuiti illuminazione e riscaldamento 230V-50Hz
- l) Grado di protezione a vano chiuso IP2XC

Rispondenza a norme tecniche e leggi antinfortunistiche: per quanto non espressamente precisato nel presente Capitolato, i quadri dovranno essere rispondenti alle norme CEI vigenti in materia al momento della realizzazione.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Caratteristiche costruttive e composizione

I quadri saranno costituiti da scomparti affiancati in esecuzione segregata, compartimentati in celle elementari metallicamente segregate le une dalle altre in modo da impedire la propagazione di eventuali archi interni. Ogni cella elementare dovrà essere dimensionata per sostenere le sollecitazioni prodotte dalle formazioni di arco interno e pertanto dovrà essere classificata "resistente ad arco interno su fronte". Le celle di scomparto saranno conformi allo schema di distribuzione di ogni cabina elettrica e precisamente:

- a) Ingresso alimentazione
- b) Scomparto di sezionamento generale e TA
- c) Scomparto di risalita se necessario
- d) Scomparto strumenti di misura (TV) e fusibili se necessario
- e) Scomparto di sezionamento e protezione linee AT in arrivo
- f) Scomparto protezione trasformatori e TA protezioni
- g) Scomparto con scaricatori di sovratensione
- h) Canalina interconnessioni ausiliarie
- i) Cassetta per apparecchiature di bassa tensione
- j) Sbarre di collegamento

2.9 Prescrizione costruttive e funzionale degli scomparti e delle relative celle di compartimentazione

Cella sbarre principali

La cella sbarre di ciascun scomparto dovrà essere adeguatamente compartimentata mediante interruttore di manovra di tipo rotativo che in posizione di aperto dovrà evitare l'accesso alle parti in tensione. Opportuni diaframmi isolanti dovranno segregare in modo univoco in direzione verticale ed orizzontale. L'accesso alle sbarre sarà possibile solo a quadro completamente fuori tensione tramite pannelli sbullonabili con l'uso di utensili specifici.

Cella ingresso

La cella interruttore dovrà essere disposta nella parte frontale dello scomparto. In sommità la cella dovrà essere equipaggiata di interruttore di manovra di tipo rotativo segregato in SF6 o entro custodia sottovuoto di portata 1250/630A a 30 kV in grado di compartimentare lo scomparto sbarre. L'interruttore generale di manovra dovrà essere assemblato alla carpenteria in modo da impedire contatti con parti in tensione, sia con interruttore in posizione di inserito sia in posizione di sezionato. La cella di arrivo dell'alimentazione dovrà

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

essere segregata dalle celle di sbarra previste in sommità al quadro. La messa a terra della linea in arrivo dovrà essere possibile solo dallo scomparto uscita. L'interruttore sezionatore dovrà poter assumere, rispetto alla parte fissa del quadro le seguenti posizioni:

- a) Inserito: circuiti principali ed ausiliari collegati elettricamente
- b) Sezionato: circuiti principali sezionati e circuiti ausiliari elettricamente collegati. Le posizioni di cui sopra dovranno essere rilevate da dispositivi meccanici e segnalate a distanza tramite contatti elettrici di fine corsa portati in morsettiera.

La cella dovrà contenere:

- a) Sezionatore di terra con potere di interruzione da 16 kA
- b) Trasformatori toroidali
- c) Divisori capacitivi di presenza tensione

Sulla porta dovranno essere previsti gli oblò di ispezione interna.

Cella strumenti di bassa tensione

Nella cella strumenti, prevista sopra la cella interruttore, dovrà essere contenuta tutta l'apparecchiatura di bassa tensione di normale impiego. In particolare:

- a) Le morsettiere e la cavetteria (in apposite canalette) per le interconnessioni fra gli scomparti e per l'allacciamento dei cavetti ausiliari
- b) Gli accessori ausiliari dell'interruttore e dello scomparto (strumenti di misura, relè di protezione, dispositivi di comando e segnalazione, fusibili, interruttori di bassa tensione, ecc.)
- c) I contatti ausiliari di posizione dell'interruttore (inserito/sezionato)
- d) L'alimentazione del circuito di sgancio

Cella interruttore automatico in gas o sottovuoto

Dovrà essere prevista a monte dei collegamenti in cavo

Sarà equipaggiata con:

- a) Sezionatore rotativo di segregazione del vano sbarre dal vano interruttore
- b) Interruttore automatico in esafluoruro "SF6" di tipo estraibile a comando motorizzato per il ricaricamento delle molle
- c) Trasformatori amperometrici di alimentazione delle protezioni a relè o a microprocessore
- d) Protezioni 50-51-51N in allestimento integrato su interruttore o in unità multifunzione

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

- e) Collegamento seriale delle misure e degli allarmi nel caso di adozione di centralina di protezione a microprocessore e /o di contatti ausiliari per la remotizzazione degli allarmi digitali nel caso di impiego di relè diretti ed indiretti
- f) Divisori capacitivi
- g) Contatti ausiliari per la segnalazione dello stato di manovra delle protezioni
- h) Terminali di MT per collegamenti in cavo
- i) Bobina di sgancio emergenza

Canaletta interconnessioni

All'interno si dovranno prevedere canalette per la raccolta delle connessioni ausiliarie fra i vari scomparti e verso l'impianto esterno. Il fronte del quadro e le coperture dovranno essere integri ed esenti da lavorazioni aggiuntive.

Sicurezze funzionali e antinfortunistiche

Con tutti i circuiti di alta tensione attivi dovranno essere possibili, senza pericolo, le seguenti attività.

Dall'esterno del quadro mantenendo la continuità del suo involucro ed il grado di protezione per esso prescritto:

- Comando elettrico di apertura degli apparecchi di interruzione e sezionamento per i quali esso è previsto in progetto
- Comando meccanico di apertura e chiusura degli apparecchi privi di comando elettrico; per i sezionatori dovrà essere possibile anche il bloccaggio in posizione di "chiuso" o di "aperto" a mezzo dispositivo di blocco con chiave asportabile
- Controllo diretto a vista, senza dover ricorrere all'apertura di portelle, della posizione dell'interruttore
- Verifica della presenza della tensione sulle linee di alta tensione raccordate al quadro e della corrispondenza delle fasi

Dopo l'apertura di portelle incernierate dotate di blocchi elettrici tali da rendere inaccessibili le apparecchiature sotto tensione a frontale aperto:

- Manovre di separazione e reinserimento degli apparecchi "estraibili" • Comando meccanico di apertura e chiusura di apparecchi di interruzione
- Ispezioni in servizio degli apparecchi elettrici a bassa tensione di protezione, comando, segnalazione e misura

Circuiti in media tensione

I circuiti principali saranno costituiti da un unico sistema a sbarre di rame argentato nelle giunzioni e rivestito

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

in resina epossidica. Le sbarre così rivestite dovranno essere adatte per le relative correnti nominali con i limiti di sovratemperatura ammessi dalle Norme e a resistere termicamente alle correnti di breve durata previste. I supporti isolanti delle sbarre, dei sezionatori, dei fusibili, dei contatti fissi degli apparecchi estraibili dovranno essere in araldite od in resina epossidica di analoghe caratteristiche isolanti. Le sbarre, unitamente ai relativi supporti isolanti di cui sopra, dovranno resistere agli sforzi meccanici derivanti dai valori massimi iniziali delle correnti di breve durata previste. Non saranno ammessi diaframmi con materiali isolanti per conseguire il livello di isolamento prescritto; il loro uso sarà consentito per la compartimentazione delle valvole fusibili in modo da ostacolare l'innescò dell'arco tra le fasi nel caso di una loro esplosione. Tutti i materiali isolanti impiegati dovranno avere e mantenere nel tempo elevate caratteristiche dielettriche e meccaniche; in particolare avranno un'ottima resistenza alle scariche superficiali e non propagheranno la fiamma. L'impiego di cavi unipolari, anche di media tensione, per derivare dalle sbarre i TV od apparecchi interni al quadro, non sarà consentito.

Circuiti di terra

Tutte le parti metalliche, i sezionatori di terra ed i secondari dei trasformatori di misura dovranno essere allacciati mediante conduttori ad una sbarra colletttrice di rame disposta lungo tutto il quadro. Tale sbarra dovrà essere allacciata al sistema di terra generale dell'impianto. Essa dovrà essere dimensionata secondo quanto prescritto dall'art. 20 delle Norme CEI 17-6. Tutti i conduttori di terra dovranno avere guaina giallo-verde e dovranno essere dimensionati per la corrente di breve durata ammissibile prevista per il quadro senza che si generino sollecitazioni termiche tali da deteriorare gli isolanti e la conformazione stessa dei conduttori e che possano resistere agli sforzi elettromeccanici senza subire deformazioni permanenti o manifestare rotture. Per le portelle incernierate e le serrande, l'interconnessione con la carpenteria, o direttamente con la barra di terra, dovrà essere realizzata mediante corda in rame di sezione minima pari a 25 mmq. Per la messa a terra degli apparecchi estraibili dovranno essere previsti appositi contatti a tulipano con pinze di tenuta in modo che, nelle operazioni di estrazione ed inserzione, siano i primi a stabilire il contatto e gli ultimi ad interromperlo. La barra di terra del quadro di alta tensione dovrà essere provvista di opportuni attacchi per il collegamento intermedio di tutti i moduli e di attacchi di estremità per il collegamento alla barra generale di cabina elettrica.

Poiché le tensioni di contatto e di passo dipendono sia dalla tensione totale di terra del dispersore, sia dai potenziali che si stabiliscono sulla superficie del terreno, l'efficacia dell'impianto di terra è tanto più elevata quanto minore è la resistenza di terra del dispersore e quanto più esso è in grado di realizzare una elevata equipotenzialità sulla superficie del terreno.

Il dispersore deve, perciò, avere una geometria tale da assicurare un andamento del potenziale sulla superficie del terreno il più possibile uniforme ed una sufficiente equipotenzialità fra massa e terreno circostante. Quindi l'impianto di terra nella sua completezza per la protezione dai contatti indiretti per sistemi di seconda e terza categoria deve mantenere tensioni di contatto e di passo nei limiti dettati dalla normativa CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1. Tali valori sono legati alla resistenza di terra che presenta l'impianto disperdente e la corrente di

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

guasto messa in gioco dall'impianto elettrico di alimentazione.

Circuiti ausiliari

All'interno di ciascuna cella ausiliari di BT, dovrà essere prevista una morsettiera terminale alla quale faranno capo i circuiti di misura e di protezione (secondari dei TA e dei TV) ed i circuiti di comando e segnalazione relativi alle apparecchiature installate nello scomparto. All'interno della cella strumenti dello scomparto protezione trasformatore dovrà essere installata la centralina di rilevamento della temperatura delle colonne del trasformatore. La morsettiera dovrà essere costituita da morsetti componibili in melammina e dovrà avere una numerazione progressiva. I singoli morsetti dovranno essere con fissaggio a vite del tipo antivibrante, adatti a ricevere conduttori delle seguenti sezioni:

- a) Fino a 6 mmq, per i circuiti amperometrici, voltmetrici, delle alimentazioni e termocoppie
- b) Fino a 10 mmq per i circuiti dei resistori anticondensa e per le alimentazioni in classe 0

I morsetti dei circuiti voltmetrici dovranno essere del tipo sezionabile; quelli dei circuiti amperometrici del tipo sezionabile-cortocircuitabile.

I circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti mediante cavi e/o conduttori aventi le seguenti caratteristiche:

Avere conduttori flessibili in rame con sezione:

- ✓ non inferiore a 1,5 mm² per i circuiti normali (comunque di sezione tale da non causare cadute di tensione superiori del 3% del valore nominale nei casi di solenoidi, resistenze, ecc.)
- ✓ non inferiore a 2,5 mm² per i circuiti di misura voltmetrici ed amperometrici
- ✓ non avere sezione inferiore a 4 mm² per l'alimentazione delle resistenze anticondensa

Avere un isolamento adatto per le seguenti tensioni di esercizio:

- ✓ U₀/U 0,6/1 kV per i cavi con guaina
- ✓ U₀/U 0,45/0,75 kV per cavi senza guaina

Non essere propaganti l'incendio secondo le Norme CEI 20-22/2, 20-35, 20-36.

Negli eventuali attraversamenti delle lamiere metalliche di divisione i cavi e/o i conduttori dovranno avere il rivestimento isolante non direttamente a contatto con la lamiera, ed essere opportunamente protetti con materiali non metallici resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma. Le canalette in plastica contenenti i vari conduttori di cablaggio interno agli scomparti dovranno essere di materiale autoestinguente e non dovranno essere occupate per più del 70% della loro sezione. In corrispondenza dei terminali, che dovranno essere del tipo a pressione preisolati, i conduttori saranno corredati di contrassegni la cui siglatura dovrà corrispondere a quella riportata sugli schemi elettrici approvati dalla Direzione Lavori. I conduttori dei collegamenti agli apparecchi montati su portelle dovranno essere raggruppati in fasci flessibili disposti, ancorati e protetti in modo tale da escludere deterioramento meccanico e sollecitazioni sui morsetti durante

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

il movimento delle ante. Tutti i circuiti in arrivo e partenza dovranno far capo a morsettiere terminali ubicate in posizione facilmente accessibile e da concordare con la Committente; a queste morsettiere dovranno inoltre essere connessi tutti i contatti di relè, strumenti, apparecchi, anche se non utilizzati, eccezione fatta per quelli che sono collegati ad apparecchi contenuti nello stesso quadro.

Tutte le indicazioni di stato e i comandi di ogni apparecchiatura del circuito di potenza dovranno essere riportati in morsettiera per poter essere telecontrollati dal posto operatore del sub-centro.

Interruttori

Gli interruttori dovranno essere del tipo ad isolamento in SF6 o con camere di interruzione sottovuoto di primario Costruttore. Dovranno essere muniti di comando motorizzato di chiusura ed apertura, nonché di segnalazioni di dette posizioni visibili dall'esterno a cella chiusa. Gli interruttori dovranno essere inoltre predisposti per il comando elettrico a distanza di chiusura ed apertura. Per i contatti di fine corsa, relativi alle posizioni assunte dall'interruttore, dovranno essere disponibili e riportati in morsettiera n. 5 contatti ausiliari in apertura e n. 5 in chiusura liberi da tensione. I circuiti di bassa tensione dell'interruttore dovranno far capo ad un apposito connettore ad innesto. Per la sicurezza di esercizio dovranno essere previsti i seguenti blocchi e dispositivi sull'interruttore:

- a) blocco meccanico che impedisce l'inserzione e la disinserzione dell'interruttore quando lo stesso è in posizione di chiuso
- b) blocco meccanico che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore nelle posizioni intermedie fra inserito e sezionato
- c) blocco meccanico che impedisce l'inserzione dell'interruttore quando è chiuso il relativo sezionatore di terra
- d) blocco meccanico che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore se non è inserito il connettore dei circuiti ausiliari ed impedisce l'estrazione dello stesso ad interruttore chiuso
- e) blocco a chiave che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore se non è inserita la chiave; la stessa rimane bloccata ad interruttore chiuso
- f) blocco meccanico che impedisce l'estrazione dell'interruttore se l'otturatore metallico, azionato meccanicamente, non è bloccato nella posizione di chiuso ad interruttore asportato; sarà escluso l'accesso involontario alle parti in tensione.

Sezionatori di terra

I sezionatori di terra dovranno essere equipaggiati di comando manuale locale. Il comando dovrà essere corredato di blocco, di contatti ausiliari di fine corsa liberi da tensione, dei quali, 2 NA + 2 NC a disposizione e riportati in morsettiera. I sezionatori di terra saranno inoltre provvisti di:

- a) blocco meccanico che impedisce la chiusura del sezionatore quando l'interruttore è in posizione di inserito,

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393 – **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

o viceversa, impedisce lo spostamento dell'interruttore verso la posizione di inserito quando il sezionatore è in posizione di chiuso

b) blocco a chiave, con chiave asportabile che permette di bloccare il sezionatore in posizione di "aperto o "chiuso"

c) blocco meccanico, che impedisce l'apertura della portella della cella cavi di potenza quando il sezionatore è nella posizione di "aperto"

d) blocco meccanico, che impedisce di aprire il sezionatore quando la portella della cella cavi di potenza è aperta.

Trasformatori di misura

I riduttori di corrente dovranno essere tali da resistere termicamente alle correnti di breve durata e meccanicamente ai loro valori massimi iniziali. I trasformatori di misura dovranno essere scelti in modo da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di protezione e misura da essi alimentati. I trasformatori di corrente destinati al rilievo delle correnti sulle linee in arrivo ed in partenza dal quadro dovranno essere sistemati in posizione fissa nella cella linea. Qualunque sia la funzione dei TA installati in posizione fissa, una volta aperto il pannello di chiusura della cella nella quale sono sistemati, si dovrà poter accedere facilmente ai loro morsetti per operare serraggi, cambi di rapporto (ove previsti), ecc. senza necessità di rimuovere i TA o qualsiasi altro apparecchio o collegamento esistente nella cella. In particolare, i trasformatori di misura dovranno essere conformi alle Norme CEI 38.3 per quanto riguarda le prove di misura delle scariche parziali. Per evitare sovratensioni che si potrebbero generare in seguito al verificarsi di fenomeni di risonanza, i TV dovranno essere costruiti con un avvolgimento secondario a triangolo aperto con un'adeguata resistenza. La resistenza dovrà essere compresa nella fornitura del quadro.

Segnalatori e blocchi di presenza tensione

Ogni sezione di quadro dovrà essere munita di un dispositivo di segnalazione presenza tensione sulla linea in arrivo od in partenza. Il dispositivo dovrà essere applicato a ciascuna fase, dovrà essere costituito da lampade a bassa tensione alimentate da partitori capacitivi. La segnalazione dovrà essere efficace anche quando la tensione di linea scenderà al 70% della tensione nominale. Le lampade dovranno essere poste ben visibili accanto al comando manuale del sezionatore di terra e dovranno essere intercambiabili dall'esterno del quadro.

Relè ed interruttori ausiliari

Ciascun apparecchio dovrà essere munito di custodia di protezione. Tutti i tipi di relè dovranno essere in esecuzione estraibile. Gli interruttori di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere adatti ad interrompere le massime correnti di guasto a cui possono essere assoggettati. Gli interruttori destinati ai circuiti di comando degli apparecchi a alta tensione dovranno essere dotati di contatti ausiliari per segnalazione d'interruttore aperto.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Resistenze anticondensa

Ogni scomparto di quadro dovrà essere munito di una o più resistenze anticondensa complete di un termostato che le inserisca o disinserisca automaticamente.

Illuminazione interna della cella

Le celle dovranno essere munite di armature per illuminazione, complete di lampade a incandescenza che si accenderanno dall'esterno a mezzo di interruttori predisposti nell'involucro esterno del quadro. La sostituzione delle lampade contenute nelle celle potrà essere eseguita senza rimuovere parti di altri circuiti.

Particolarità costruttive

a) La struttura del quadro dovrà essere costruita in modo che per l'intervento o la manovra (in particolare estrazione ed inserzione) degli apparecchi d'interruzione non si verifichino vibrazioni capaci di provocare scatti intempestivi delle apparecchiature elettromeccaniche di protezione ed ausiliarie o comunque compromettere il corretto funzionamento dei diversi "organi"; inoltre dovrà essere predisposta l'ampliabilità in opera del quadro da entrambe le estremità senza necessità di operare forature, tagli o saldature neppure sulle barre collettrici.

b) Tutte le celle impiegate dovranno essere d'acciaio al carbonio lisce, piane, lucide e decapate.

c) Tutte le celle dovranno essere munite di portelle corredate di robuste cerniere e di un fermo che ne limiti e fissi l'apertura ad un'angolazione conveniente sia per la rimozione degli apparecchi contenuti nella cella sia per evitare l'urto contro i pannelli adiacenti. I pannelli asportabili facenti parte, dell'involucro "cella sbarre principali" dovranno essere invece muniti di viteria di fissaggio imperdibile.

d) L'accessibilità per controlli o per la sostituzione di qualsiasi apparecchio o componente dovrà essere garantita nelle condizioni di massima sicurezza.

e) Gli oblò d'ispezione dovranno essere corredate di materiale trasparente autoestinguente tale da resistere al calore ed assicurare un'adeguata resistenza meccanica.

f) La bulloneria impiegata nella costruzione del quadro dovrà essere di materiale non soggetto ad ossidazione.

g) Verniciatura La verniciatura dovrà essere di tipo elettrostatico a polvere ed il trattamento dovrà essere effettuato come segue:

Sgrassaggio

Sgrassaggio a spruzzo, a caldo eseguito in tunnel con prodotti fosfosgrassanti contenenti fosfati alcalini e tensio-attivi non ionici biodegradabili

a) temperatura di lavoro 50 a 60° C

b) pressione di spruzzo 1,8 a 2 Atm

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Lavaggio

Lavaggio a spruzzo, eseguito in tunnel con acqua di fonte a temperatura ambiente a) temperatura di lavoro 10 a 30° C b) pressione di spruzzo 1,8 a 2 Atm

Passivazione

Passivazione a spruzzo, eseguita in tunnel con acqua a temperatura ambiente con prodotti passivanti esenti da cromo atti a migliorare la resistenza alla corrosione degli strati fosfatici, non infiammabili, contenenti polimeri organici, derivanti da sostanze naturali ad alto peso molecolare, completamente biodegradabili

a) temperatura di lavoro 10 a 30°C

b) pressione di spruzzo 1,8 a 2 Atm

Essiccazione

Dopo essere stati sottoposti alle fasi di preparazione, i componenti dovranno venir fatti passare nel forno di essiccazione per preparare le superfici a ricevere le polveri di verniciatura

a) temperatura di lavoro 160°C

b) tempo di permanenza 15 minuti

Verniciatura

Verniciatura elettrostatica alle polveri eseguita utilizzando un rivestimento termoidratante in polvere di tipo epossipoliestere applicato con doppio strato sulle pareti interne ed esterne con le seguenti caratteristiche

a) pressione di spruzzo 2 a 2,5 Atm

b) tensione di lavoro 450 a 100 kV

c) spessore minimo 45 Micron

d) brillantezza 65 + 10 gloss

e) punto di colore RAL 7030 grigio perla (standard)

Essiccazione

L'indurimento delle polveri applicate dovrà avvenire in forno alla temperatura di reticolazione e di indurimento pari a:

a) temperatura 160° C

b) tempo di permanenza 30 a 40 minuti

c) La struttura meccanica degli scomparti dovrà essere modulare ed assemblabile per sezioni così da consentire il posizionamento dei quadri nei locali di installazione senza che si verifichino rotture, deformazioni nelle

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

strutture murarie, abrasioni sulle carpenterie o avarie alle apparecchiature elettriche in essi installate.

Documentazione tecnica

A corredo dei quadri sarà fornita la seguente documentazione:

- a) disegno di ingombro del quadro
- b) disegno della sezione tipica
- c) cataloghi illustrativi
- d) schemi elettrici unifilari e multifilari
- e) schemi elettrici funzionali
- f) schemi dei circuiti ausiliari
- g) schemi delle morsettiere di interno
- h) manualistica di manutenzione ordinaria e straordinaria
- i) elenco apparecchiature di dotazione
- j) certificati ufficiali attestanti la rispondenza dei quadri alle Norme CEI 17-6 e/o IEC 298 e DPR 547 nonché delle prove di tipo eseguite
- k) documentazione delle prove di tipo

Parti di ricambio ed attrezzi speciali

Per ogni quadro saranno fornite le seguenti parti di ricambio ed attrezzature:

- a) n. 3 portalampade completi di coppetta colorata per ogni tipo
- b) n. 3 divisori capacitivi e n. 1 gruppo motore di manovra interruttore
- c) n. 1 tema di fusibili per protezione lato primario TV
- d) tutti gli attrezzi speciali necessari per l'operazione di inserzione-estrazione apparecchiature e di manovra delle stesse.

Collaudi e prove

Tutte le prove di collaudo previste dalle norme CEI dovranno essere eseguite in contraddittorio con i rappresentanti della Direzione Lavori e si svolgeranno presso le officine del Costruttore. I costi per l'effettuazione delle prove di accettazione saranno a carico dell'Appaltatore. Per essere sottoposto a prove il quadro dovrà essere completamente montato, collegato internamente e messo a punto presso l'Officina del Costruttore. Elenco delle prove:

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

- prove di accettazione
- prova di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza
- prove di tensione dei circuiti ausiliari
- prova di funzionamento meccanico
- prova dei dispositivi ausiliari
- verifica dei cablaggi

Prove di tipo L'Appaltatore dovrà produrre copia dei certificati relativi alle prove di tipo realizzate da un laboratorio indipendente attestanti la rispondenza del quadro e delle apparecchiature alle Norme sopraccitate. In particolare, è richiesta dimostrazione delle seguenti prove:

- prova di corrente di breve durata nei circuiti principali per un valore non inferiore a 30 KA e nel circuito di protezione;
- prova di riscaldamento per un valore di corrente nominale non inferiore a 1250A.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

3. Collegamento alla rete nazionale

I criteri e le modalità per la connessione alla RTN saranno conformi a quanto prescritto dalle normative CEI 11-20, CEI 0-16, CEI 82-25 e dalle prescrizioni TERNA (TICA), per Clienti Produttori dotati di generatori che entrano in parallelo continuativo con la rete elettrica.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato uscente dalle cabine di trasformazione d'impianto alla tensione di 30 kV, sarà collegato alla cabina di consegna che verrà realizzata in prossimità dell'allaccio alla rete di alta tensione.

L'impianto risulta equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su tre livelli: dispositivo generale; dispositivo di interfaccia; dispositivo del generatore. Al dispositivo generale + interfaccia non può essere infatti associata anche la funzione di dispositivo di generatore (in pratica fra la generazione e la rete saranno sempre presenti interruttori in serie tra loro).

3.1 Dispositivo Generale

Il dispositivo generale sarà costituito da un interruttore in esecuzione estraibile con sganciatore di apertura oppure interruttore con sganciatore di apertura e sezionatore da installare a valle del trasformatore di utenza.

3.2 Dispositivi di interfaccia e collegamento alla rete

Il dispositivo di interfaccia (DI) determina la sconnessione dell'impianto di generazione in caso di mancanza di tensione sulla rete di trasmissione nazionale.

La protezione di interfaccia, agendo sull'omonimo dispositivo, sconnette l'impianto di produzione dalla rete evitando che:

- in caso di mancanza dell'alimentazione della rete, il Cliente Produttore possa alimentare la rete stessa;
- in caso di guasto sulla rete, il Cliente Produttore possa continuare ad alimentare il guasto stesso inficiando l'efficacia delle richiuse automatiche, ovvero che l'impianto di produzione possa alimentare i guasti sulla rete prolungandone il tempo di estinzione e pregiudicando l'eliminazione del guasto stesso con possibili conseguenze sulla sicurezza;
- in caso di richiuse automatiche o manuali di interruttori del gestore di rete, il generatore possa trovarsi in discordanza di fase con la rete con possibilità di rotture meccaniche.

Le protezioni di interfaccia sono costituite essenzialmente da relé di frequenza, di tensione ed, eventualmente, di massima tensione omopolare.

Per la sicurezza dell'esercizio della Rete di Trasmissione Nazionale è prevista la realizzazione di un rinalzo alla

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

mancata apertura del dispositivo d'interfaccia.

Il rinalzo consiste nel riportare il comando di scatto, emesso dalla protezione di interfaccia, ad un altro organo di manovra. Esso è costituito da un circuito a lancio di tensione, condizionato dalla posizione di chiuso del dispositivo di interfaccia, con temporizzazione ritardata a 0.5 s, che agirà sul dispositivo di protezione lato AT del trasformatore di utenza. Il temporizzatore sarà attivato dal circuito di scatto della protezione di interfaccia. In caso di mancata apertura di uno degli stalli di produzione, il Dispositivo di Interfaccia comanda l'apertura del Dispositivo Generale che distacca l'impianto fotovoltaico dalla rete; contestualmente a questa situazione, tutti i Servizi Ausiliari rimangono alimentati dall'UPS.

3.3 Dispositivo del generatore

Il dispositivo del generatore è costituito da interruttore o contattore installato a valle dei terminali di ciascun generatore dell'impianto di produzione. In condizioni di "aperto", il dispositivo del generatore separa il gruppo dal resto dell'impianto.

3.4 Gruppo di misura

In un impianto fotovoltaico collegato in parallelo con la rete è necessario misurare:

- L'energia prelevata/impressa in rete;
- L'energia fotovoltaica prodotta.

L'impianto fotovoltaico in esame avrà un gruppo di misura dell'energia prodotta, collocato il più vicino possibile all'inverter, concordato anche con il GSE. Il gruppo di misura, ad inserzione indiretta con TA e TV, dell'energia prelevata/impressa in rete sarà ubicato nel locale misure della cabina di consegna, a valle del Dispositivo Generale.

I sistemi di misura dell'energia elettrica saranno in grado di rilevare, registrare e trasmettere dati di lettura, per ciascuna ora, dell'energia elettrica impressa/prelevata o prodotta in rete nel punto di installazione del contatore stesso.

I sistemi di misura saranno conformi alle disposizioni dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) e alle Norme CEI; in particolare, essi saranno dotati di sistemi meccanici di sigillatura in grado di fornire adeguate garanzie contro eventuali manomissioni o alterazioni dei dati di misura.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

4. Sicurezza elettrica

4.1 Protezione dalle sovracorrenti

La protezione contro le sovracorrenti sarà assicurata secondo le prescrizioni della Norma CEI 64-8. In particolare, sarà assicurato il coordinamento tra i cavi e i dispositivi di massima corrente installati, secondo le seguenti regole:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_{cc}^2 \leq K^2 S^2$$

dove:

I_b = corrente di impiego del cavo

I_n = corrente nominale dell'interruttore

I_z = portata del cavo

I_{cc} = corrente di cortocircuito

t = tempo di intervento dell'interruttore

K = coefficiente che dipende dal tipo di isolamento del cavo

S = sezione del cavo

4.2 Protezione contro i contatti diretti

Le varie sezioni dell'impianto sono costituite da sistemi di Categoria I. Non essendo presenti circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) né a bassissima tensione di protezione (PELV), la protezione contro i contatti diretti sarà assicurata mediante isolamento completo delle parti attive, sia per la sezione in corrente continua che per quella in corrente alternata.

4.3 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata mediante:

- messa a terra delle masse e delle masse estranee;

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

- scelta e coordinamento dei dispositivi di interruzione automatici della corrente di guasto, in conformità a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8;
- ricerca ed eliminazione del primo guasto a terra.

In particolare, l'impianto rientra nei sistemi di tipo "TN", saranno installati interruttori differenziali tali da garantire il rispetto della seguente relazione nei tempi riportati in Tabella 1:

$$Z_s * I_b \leq U_0$$

dove:

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto, comprensiva dell'impedenza di linea e dell'impedenza della sorgente;

I_b è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione in Ampere, secondo le prescrizioni della norma 64-8/4; quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, la I_b è la corrente differenziale $I_{\Delta n}$;

U_0 tensione nominale in c.a. (valore efficace della tensione fase – terra) in Volt.

$U_0(V)$	Tempo di interruzione (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

TABELLA 1- TEMPI DI INTERRUZIONE PER SISTEMI TN

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

5. Opere civili

5.1 Strutture di supporto

Le opere civili a supporto dei pannelli fotovoltaici sono composte da una serie di profilati metallici in elevazione e una parte interrata realizzata con pali infissi metallici, atta a scaricare le tensioni sul terreno. Il sistema è assimilabile ad un telaio metallico atto a sorreggere due file di pannelli disposti verticalmente (Sistema portrait) verranno bullonati ai profili di tipo omega 40x150x80x4 mm disposto tra due pannelli consecutivi, sulla quale scaricheranno metà del loro peso. I profilati ad omega saranno a loro volta imbullonati ad una trave principale, disposta trasversalmente, di tipo scatolare quadrato 160x160x5.0 mm. Il profilato di è assimilabile alla lunghezza dell'intero modulo tracker, nel progetto di prevedono due tipologie di tracker 56 Pannelli (37,30 m) e 28 Pannelli (18,81 m). La trave conetterà i profili verticali con funzione di pilastri di tipo HEB 260 in numero di 10 per ogni modulo da 56 pannelli, 5 per i moduli da 28 pannelli.



FIGURA 1 TIPOLOGICO NODO TRAVE PILASTRO

Il tracker in uno dei nodi pilastro trave ospiterà il motore che fornirà da forza motrice per la rotazione dei pannelli rispetto l'asse Nord Sud, in questo caso presenterà un nodo composto da appoggi a stampella connessi all'ala del pilastro tramite bulloni, in modo da fornire il piano di appoggio necessario per alloggiare il motore e gli organi di rotazione.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE



FIGURA 2 TIPOLOGICO SOLUZIONE NODO CON MOTORE

Il sistema tracker dovrà rispettare le caratteristiche tecniche del produttore come riportato nella seguente tabella:

Caratteristiche tecniche Tracker	
Metodo di tracciamento	Ad asse orizzontale con file indipendenti
Angolo di Tracciamento	+/- 55
Sistema motorizzazione	Sistema di Unità di rotazione interna
Alimentazione elettrica	Pannelli dedicati 120/240 Vac
Algoritmo di tracciamento	Algoritmo astronomico con Backtracking asimmetrico
Comunicazione	Completamente wireless
Inclinazione massima Nord-Sud	17%
Range di temperature	Da -20° a +55°C

5.2 Materiali in acciaio

I materiali metallici saranno esenti da scorie, soffiature, o da qualsiasi altro difetto. Per i materiali metallici dovranno essere presentati alla Direzione Lavori i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le fabbriche, fonderie fornitrici ed i laboratori ufficiali.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Il tipo di Acciaio per i profilati sarà S275 e per i bulloni classe 8.8 e classe di esecuzione della carpenteria metallica EXC2 come evidenziato nelle seguenti tabelle.

Classe di conseguenze	Descrizione	Esempi di edifici e di opere di ingegneria civile
CC3	Elevate conseguenze per perdita di vite umane, o conseguenze molto gravi in termini economici, sociali o ambientali	Gradinate di impianti sportivi Edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono alte (es. sale da concerti) Ponti Ferroviari etc...
CC2	Conseguenze medie per perdita di vite umane, conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali	Edifici residenziali e per uffici Edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono medie (es. edificio di uffici) Edifici industriali
CC1	Conseguenze basse per perdite di vite umane, e conseguenze modeste o trascurabili in termini economici, sociali o ambientali	Costruzioni agricole, nei quali generalmente nessuno entra (es. serre) Magazzini per sostanze non pericolose e nei quali l'accesso del personale sia assolutamente limitato
CC1=BASSA CC2=STANDARD CC3=ALTA		

TABELLA 2-CLASSE DI CONSEGUENZA

Categoria	Parametri
SC1	Strutture e componenti progettati soltanto per azioni quasi statiche Strutture e componenti le cui connessioni sono progettate per l'azione sismica in regioni con bassa sismicità e classe di duttilità DCL Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da carroponti/gru meccanici (classe S ₀)

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

SC2	Strutture e componenti progettati per la resistenza a fatica in accordo alla EN 1993 (es. ponti stradali e ferroviari, gru, carriponte classi da S ₁ a S ₉) Strutture suscettibili a vibrazione da vento, folla o macchinari in rotazione Strutture e componenti progettati per l'azione sismica in regioni con media o alta sismicità ed in classe di duttilità DCM o DCH
DCL,DCM, DCH: classi di duttilità in accordo alla EN 1998-1 (eurocodice-8) SC1= carico statico SC2=sollecitazione a fatica	

TABELLA 3-CLASSI DI SERVIZIO

Categoria	Parametri
PC1	Componenti non saldati fabbricati con qualsiasi classe di acciaio componenti saldati fabbricati con classe di acciaio inferiore al S355 (=S275max)
PC2	Componenti saldati fabbricati con classe di acciaio uguale o superiore alla S355 Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati in situ mediante saldatura Componenti prodotti a caldo o che ricevono trattamenti termici durante la produzione
PC1<S355(=S275) PC2=S355	

TABELLA 4-CATEGORIA DI PRODUZIONE

Consequence Classes		CC1		CC2		CC3	
Service Categories		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Production Categories	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3*	EXC3*
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3*	EXC4

TABELLA 5-SCELTA CLASSE DI ESECUZIONE

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale

Essi devono essere eseguiti in ragione di 3 campioni ogni 30 t di acciaio impiegato della stessa classe proveniente dallo stesso stabilimento o Centro di Trasformazione, anche se con forniture successive. I campioni devono essere ricavati da barre dello stesso diametro o della stessa tipologia (in termini di diametro e dimensioni) per reti e tralicci, e recare il marchio di provenienza.

Il Laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Si devono effettuare obbligatoriamente le prove di trazione, di piega e la rilevazione del marchio di identificazione del materiale. Dopo la prova di piega il provino non deve presentare cricche.

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori per tutte le forniture di elementi e/o prodotti, qualunque sia la loro provenienza e la tipologia di qualificazione. Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichette indelebili, ecc. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Il Laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

A seconda delle tipologie dei materiali pervenuti in cantiere, il Direttore dei Lavori deve effettuare i seguenti controlli:

- Elementi di carpenteria metallica: 3 prove ogni 90 tonnellate;
- Lamiere grecate e profili formati a freddo: 3 prove ogni 15 tonnellate;
- Bulloni e chiodi: 3 campioni ogni 1500 pezzi impiegati;
- Giunzioni meccaniche: 3 campioni ogni 100 pezzi impiegati.

I controlli di accettazione devono essere effettuati prima della posa in opera degli elementi e/o prodotti.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

5.3 Locali tecnici

I locali tecnici sono di due tipi: La cabina di raccolta e i cabinati di trasformazione.

5.4 Cabina di Controllo

Il cabinato di controllo sarà composto da una parte in elevazione di tipo prefabbricata rispondente alle prescrizioni generali per le cabine secondarie di distribuzione BT/MT secondo le tabelle di unificazione ed omologazione ENEL.

Le pareti saranno realizzate in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armate e di spessore non inferiore a 9 cm secondo quanto previsto D.M. 14 gennaio 2008; in particolare, si prevederà una doppia armatura come stabilito dalle norme stesse. Durante la fase di produzione, saranno incorporati gli inserti di acciaio, necessari per il fissaggio della struttura di sostegno dei quadri BT (sia a pavimento che a copertura), per il fissaggio del quadro rack e per l'impianto di messa a terra. Sulla parete lato finestre si fisserà un passante in materiale plastico con diametro interno minimo di 150 mm, dotato di dispositivo di chiusura/apertura funzionante solo con attrezzi speciali garantendo la tenuta anche in assenza di cavi, per consentire il passaggio di cavi elettrici temporanei. Sul lato opposto alla parete di cui sopra è previsto un sistema passacavo a parete (minimo 80 mm) con la possibilità di sigillare.

Solaio di copertura di 120 mm realizzato con armatura: La copertura sarà opportunamente ancorata alla struttura, garantendo un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di $3,1 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2$. La copertura sarà a due falde - lati corti - ed avrà una pendenza del 2% su ciascuna falda e sarà dotata, per la raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana, sui lati lunghi, di due canalette in VTR di spessore di 3 mm. La copertura sarà protetta da un idoneo manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero, flessibilità a freddo -10°C , armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), che sormonta la canaletta. La copertura stessa, fermo restando le altre caratteristiche geometriche e meccaniche, potrà essere fornita a due falde con pendenza come richiesto dalle Autorità competenti – Comuni, Sovrintendenze Beni Culturali ed ambientali etc. - prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole) oppure in pietra naturale o ardesia.

Pavimento a struttura portante: Il pavimento sarà realizzato in conglomerato cementizio vibrato, con spessore non inferiore a 10 cm supportando i seguenti carichi: carico permanente, uniformemente distribuito di 600 daN/m^2 ; carico mobile lato trasformatore.

Di seguito le caratteristiche dei materiali impiegati:

Calcestruzzo Classe	C32/40
----------------------------	---------------

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Classe di esposizione - UNI 11104	XC4
Rete elettrosaldata ad aderenza migliorata	B450C
Acciaio in barre ad aderenza migliorata	B450C
Bulloni e Viti	8.8

Il basamento sarà prefabbricato in c.a.v., realizzato in monoblocco con profondità minima di 500 mm. Tra il box ed il basamento sarà previsto collegamento meccanico, prevedendo un sistema di accoppiamento tale da impedire eventuali spostamenti orizzontali del box stesso ed un sistema di sigillatura al contatto box-vasca, tale da garantire una perfetta tenuta all'acqua.

La cabina sarà dotata di un impianto di terra di protezione a cui saranno elettricamente collegati l'armatura incorporata del calcestruzzo e tutti gli inserti metallici previsti. Il collegamento interno-esterno alla rete di terra sarà realizzato con connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche. Occorre evitare inoltre il contatto dei dispersori con pietre o ghiaietto, che aumenterebbe la resistenza di terra, e con il terreno locale, che potrebbe corrodere il dispersore.

Le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiranno il perfetto ancoraggio sul manufatto, resistenza agli agenti atmosferici anche in ambiente industriale e marino, inalterabilità del colore alla luce solare e stabilità agli sbalzi di temperatura (-20°C + 60°C). Il colore del manufatto sarà il RAL 1011 (beige-marrone) della scala RAL-F2. o in alternativa RAL 7030. A richiesta, le pareti esterne potranno essere rivestite in listelli di cotto greificato di prima scelta; le pareti interne ed il soffitto, saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di color RAL 9010 (bianco puro). Al basamento verrà applicata una emulsione bituminosa o primer su tutte le facciate esterne, alla base interna ed alle facciate interne fino ad una altezza di 700mm. L'elemento di copertura, nelle facce verticali visibili, sarà trattato con lo stesso rivestimento sopracitato, ma con colore RAL 7001 (grigio argento) della scala RAL-F2.

Campiano Solar S.R.L.**Sede legale:** Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)**P.IVA:** 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

5.5 Cabina di trasformazione

La struttura è autoportante, di tipo monolitico, realizzata in lamiera di acciaio verniciata, realizzata con travi, trafilati tubolari in acciaio e lamiere corrugate completamente saldate tra loro con procedimento semiautomatico in modo da realizzare un perfetto accoppiamento. Tutte le saldature saranno realizzate secondo processi certificati e da saldatori patentati con l'impiego di attrezzature tarate e verificate. La struttura sarà equipaggiata, per la movimentazione, di n° 4 blocchi d'angolo inferiori a norma ISO 668 e n° 4 blocchi d'angolo superiori a norma ISO 668, accoppiati con saldature strutturali e testate con metodi non distruttivi di tipo MT.

Nei quattro angoli ed in prossimità dei punti di sollevamento saranno inseriti dei montanti in travi e/o lamiera presso piegata ad alto spessore atti a garantire la resistenza richiesta dal progetto. Il progetto strutturale del container sarà in accordo agli Eurocode, sarà progettato per avere alta resistenza a raffiche di vento ed a terremoti di elevata intensità.

Il container è corredato di pareti interne per ottenere più vani destinati a contenere, le varie apparecchiature come, il quadro di media tensione e le apparecchiature di bassa tensione (quadro dei servizi ausiliari- UPS – raddrizzatore- quadro contatori-RTU-armadio dati –ecc).

Il telaio delle porte sarà realizzato in profili di acciaio e saldato al controtelaio di tubolari di acciaio realizzato sulla struttura del container; le porte avranno l'apertura verso l'esterno e saranno provviste maniglia esterna, tre cerniere e MAB per la chiusura automatica, su richiesta di maniglia antipanico interna.

Le pareti sono generalmente realizzate con lamiera metallica di spessore 1.5 mm saldate a tenuta con il fondo ed il tetto del container. Le pareti saranno corrugate e dotate di supporti intermedi in prossimità delle forometrie per serramenti e griglie. Nei quattro angoli ed in prossimità dei punti di sollevamento saranno inseriti dei montanti in travi e/o lamiera presso piegata ad alto spessore atti a garantire la resistenza richiesta dal progetto in accordo agli Eurocodice. La perimetrale del tetto sarà realizzata con profilati. La tamponatura del tetto sarà realizzata con lamiere grecate a profilo chiuso con leggera imbolzonatura atta a garantire il drenaggio delle acque piovane, tali lamiere saranno sostenute da apposite centine. Tutte le strutture del container a meno di diverse indicazioni opportunamente evidenziate, saranno saldate in continuo. Tutte le lamiere laterali e del tetto saranno saldate in continuo tra loro e con la struttura principale. Tutte le saldature saranno eseguite da saldatori patentati

In aggiunta a quanto già descritto per il fondo, la parte strutturale delle pareti e del tetto del container è coibentati con pannelli. La coibentazione è ottenuta mediante pannelli sandwich autoportanti di spessore totale 50 mm fissati con opportuni profili orizzontali e verticali in acciaio zincato alle strutture. I pannelli saranno costituiti da lamiere interne ed esterne di spessore 0.5 mm zincate e preverniciate ed avranno anima realizzata in poliuretano ad alta densità

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Il basamento del container sarà costituito da struttura perimetrale realizzata con UNP e completata da travi intermedie realizzate con presso piegati con profilo a "C" di spessore 4 m

Il fondo del container sarà realizzato come da seguente descrizione partendo dall'esterno verso l'interno:

- Lamiera esterna da 2mm
- Strato di coibentazione
- Lamiera di chiusura spessore 3 mm verniciata (colore scuro).

Il pavimento come descritto sarà in grado di supportare un carico uguale o superiore a 500 kg/m² dove necessario per sostenere pesi di carichi concentrati; al disotto dei quadri saranno inseriti supporti supplementari. Sarà realizzato un pavimento in moduli di alluminio con superficie mandorlata antiscivolo, opportunamente fissati ai telai di sostegno. Nei punti da definire in fase di progettazione esecutiva, sul pavimento, saranno realizzate due botole asportabili (mediante maniglie a scomparsa) per l'accesso nei vani inferiori deputati al passaggio dei cavi MT-BT. In posizione da concordare saranno saldati al fondo del container appropriati supporti per fissare gli skid ed i quadri elettrici; per consentire il passaggio dei cavi dal esterno all'interno dei container saranno saldati al fondo opportuni telai MCT corredati di moduli stagni (IP65) per il passaggio dei cavi MT – BT , di tipo ROXTEC.

5.6 Sabbie

Le sabbie dovranno essere composte da elementi silicei, di forma angolare e di grandezze assortite, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Inoltre, dovranno essere ruvide al tatto, esenti da salsedine, scevre da sostanze terrose, materie organiche o altre materie nocive ed eterogenee. Le sabbie che contenessero cloruri e/o materie terrose, argillose, limacciose, pulverulente, friabili, eterogenee, ecc. saranno rifiutate dalla D.L. Ove ritenuto necessario dalla D.L., la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive.

Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. La qualità delle sabbie e la quantità di materie organiche in esse contenute verranno controllate, per l'accettazione, con le modalità prescritte dalle norme di cui all'Allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968. la D.L. si riserva la facoltà di sottoporre la sabbia ad una o più prove per la ricerca delle impurità limose, argillose e dei cloruri che fossero in essa contenute.

5.7 Scavi

Sono previste diverse attività di scavo, che verranno dettagliate nel progetto esecutivo e disciplinate dalla Direzione Lavori, indispensabili per la fattibilità del progetto e realizzate dall'Appaltatore secondo il massimo scrupolo circa gli adempimenti di sicurezza e l'utilizzo di ogni dispositivo quali, a mero titolo di esempio, puntellature del terreno, armature, costoni di rinforzo provvisori o definitivi e ogni altro accorgimento atto a

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

scongiurare il pericolo di smottamenti o cedimenti che compromettano la sicurezza e rechino danni a persone o cose.

Le aree di scavo verranno identificate puntualmente e ripulite da elementi estranei prima dell'intervento, rispettando le sagome e le acclività di cui al Progetto e secondo le indicazioni della Direzione Lavori, avendo cura di ripulire con getti ad alta pressione eventuali corpi rocciosi e di evitare il riporto di materiale.

La profondità degli scavi sarà disciplinata dal Progetto, ma in fase di realizzazione sarà data facoltà alla Direzione Lavori di modificare la profondità in virtù delle prove geognostiche e penetrometriche del terreno, che restituiranno il valore puntuale più idoneo per le aree e che giustificheranno pertanto un eventuale incremento dei valori determinati a Progetto Esecutivo. I dettagli di questi dimensionamenti saranno poi rendicontati nel progetto "as built". Il materiale di origine vegetale che dovesse essere asportato sarà gestito in maniera che si abbiano parti trasportabili con i mezzi a disposizione e convogliato in luogo idoneo per il proprio conferimento, qualora non fosse possibile una ripiantumazione.

5.8 Scavi a sezione obbligata

Si definiscono in questo modo gli scavi per fondazioni, esclusi i plinti, gli elettrodotti, i canali di raccolta delle acque meteoriche e i drenaggi. Quando non diversamente richiesto dalla Direzione Lavori, le pareti di detti scavi sono da prevedersi con inclinazione indicata nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento. Previo benestare da parte della Direzione Lavori e del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, gli scavi potranno essere eseguiti anche con pareti verticali, fermo restando in ogni caso l'obbligo dell'Appaltatore ad impiegare ogni accorgimento affinché venga eseguita in condizioni di sicurezza la rimozione dei terreni franati. In ogni caso, fatta salva la diversa e motivata disposizione della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a contenere le pareti dello scavo mediante adeguate opere di sostegno.

5.9 Trivellazione guidata

La trivellazione orizzontale controllata (T.O.C. o "Horizontal directional Drilling") è una tecnologia che consente la posa in opera di tubazioni in polietilene o metallo, destinate ai cavi elettrici. La posa avviene mediante una trivellazione guidata elettronicamente dal punto di ingresso a quello di arrivo che permette di evitare scavi a cielo aperto, riducendo sensibilmente l'impatto della posa e i suoi costi, pur garantendo una lavorazione di precisione in totale sicurezza.

La posa potrà essere effettuata a secco oppure ad umido (con avanzamento coadiuvato da getto fluido costituito da acqua e bentonite), con le seguenti fasi di lavorazione:

- Realizzazione di un foro pilota mediante l'introduzione nel punto di ingresso di una colonna di aste, con un utensile di perforazione posto in testa; tali aste sono guidate alla quota e nella direzione voluta;

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

- Allargamento del diametro del foro fino a raggiungere le dimensioni utili alla posa dei tubi previsti, mediante utilizzo di un opportuno alesatore montato sulla testa di perforazione; ripristino finale dei punti di ingresso e di uscita.

Il Directional Drilling è dotato di un sistema di guida e manovra al fondo foro per il controllo ed il direzionamento della perforazione nel sottosuolo.

Si ricorrerà a tale tecnica nei casi in cui il beneficio ottenuto possa giustificare l'elevato costo e comunque quando si dovranno attraversare strade e corsi d'acqua con linee elettriche, cavi in fibra ottica, linee di trasmissione dati, ecc..

5.10 Smaltimento materiale di cantiere

La gestione delle forniture e dei lavori in sito e la gestione e lo smaltimento di qualsiasi tipologia di rifiuto derivante dall'esecuzione contrattuale deve essere fatta nell'integrale ottemperanza alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti.

6. Documentazione di accompagnamento alla realizzazione dell'impianto

Come previsto dalla Guida CEI 0-2, art. 1.3.4 e dalle prescrizioni normative vigenti, l'Aggiudicatario dovrà fornire alla D.L. tempestivamente e comunque prima dell'inizio lavori la seguente documentazione:

- a) schemi elettrici e modulistica tecnica debitamente compilata come da richieste della Società Distributrice e dall'UTF per le pratiche relative all'allacciamento alla rete e per le pratiche fiscali;
- b) certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità delle protezioni e del dispositivo di interfaccia alla norma CEI 11-20 e alle prescrizioni CEI 0-16;
- c) certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato al circuito internazionale EA circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per i moduli al silicio cristallino e certificazione classe II di isolamento;
- d) dichiarazione di conformità dell'impianto alla norma CEI 0-16 e alle norme CEI applicabili, redatta secondo fac-simile della norma citata;
- e) attestazione che la produzione del dispositivo di interfaccia avviene in regime di qualità, in conformità alla norma UNI EN ISO 9001: 2000;
- f) certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti;
- g) documentazione per pratica GSE secondo quanto richiesto dalla Committenza e dalla D.L.

L'Aggiudicatario dovrà inoltre fornire alla D.L. ad ultimazione lavori:

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

- a) originale, su supporto magnetico realizzato con programma "AUTOCAD ", e tre serie di copie complete, dei disegni definitivi/esecutivi e aggiornati dell'impianto così come è stato realmente eseguito in opera, complete di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei materiali montati, etc.;
- b) una monografia, in triplice copia, relativa all'impianto realizzato, contenente:
- tutti i datasheet tecnici di ogni componente installato (compresi i componenti elettromeccanici dei quadri elettrici installati), completi delle eventuali tarature;
 - istruzioni per la messa in servizio e fuori servizio dell'impianto;
 - norme di manutenzione ordinaria, con le relative procedure e la cadenza delle singole operazioni da compiere sull'impianto;
 - manuali di installazione ed uso dei convertitori;
 - elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal Costruttore per un periodo di funzionamento di 5 anni oltre il periodo di garanzia contrattuale.
- c) dichiarazione di conformità dell'impianto, redatta secondo la Legge n.37/08 e Guida CEI 0-3;
- d) certificato di garanzia di validità almeno pari a 24 mesi sull'intero impianto, sulle apparecchiature e sulle relative prestazioni di funzionamento;
- e) eventuali garanzie o estensioni di garanzia passanti sui componenti installati;
- f) certificazioni relative all'eventuale contatore UTF installato.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

7. Prove e verifiche sugli impianti

7.1 Norme di riferimento

Gli impianti elettrici, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, dovranno essere sottoposti a controlli e prove che ne confermino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto. Le prove dovranno essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme CEI, alle specifiche di capitolato e a quanto indicato in dettaglio nei capitolati che seguono. In ogni caso le prove da eseguirsi sono:

- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di capitolato ed eventuali varianti;
- resistenza di isolamento;
- variazione di tensione da vuoto a carico;
- continuità di terra;
- resistenza di terra;
- misura dell'impedenza di guasto;
- sfilabilità dei conduttori;
- controllo del coordinamento delle protezioni;
- controllo dello squilibrio fra le correnti di fase (max 10%).

Durante il corso dei lavori, la Direzione Lavori si riserva di effettuare prove e verifiche, in particolare per le parti di impianto la cui accessibilità dovesse essere difficoltosa in sede di collaudo finale.

Queste prove non potranno in nessun caso essere utilizzate come prove di collaudo definitivo. Tutte le prove saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà, da accertarsi da parte della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori le certificazioni di tutte le prove e misure su moduli appositi, da sottoporre a preventiva approvazione.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare la verifica integrale o per campione. Le prove che comportino la messa in tensione degli impianti dovranno essere effettuate solo dopo il positivo esito dei controlli preliminari da eseguire su tutte le parti di impianto e dopo che siano stati messi in atto tutti gli accorgimenti per garantire la sicurezza di persone e cose.

7.2 Livello qualitativo dei materiali forniti

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

presente Capitolato Tecnico e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI e delle tabelle UNEL, ISO e UNI dove applicabili. L'Aggiudicatario dovrà fornire materiali corredati di marcatura CE (laddove sia prevista). Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Aggiudicatario è tenuto a darne immediato avviso alla D.L. e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni. L'Aggiudicatario è libero di offrire prodotti di marche da lui scelte, con il vincolo delle caratteristiche tecniche descritte nelle presenti prescrizioni: si fa presente che i prodotti offerti saranno comunque soggetti a valutazione in sede di offerta da parte della Commissione Tecnica, che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga qualitativamente conformi alle richieste.

7.3 Campioni

Nel corso dell'esecuzione del contratto e prima della posa in opera dovrà essere presentata alla D.L. adeguata campionatura dei prodotti che l'Aggiudicatario installerà. In particolare, dovranno essere presentate campionature dei moduli fotovoltaici selezionati, complete delle curve I-V caratteristiche.

Campiano Solar S.R.L.

Sede legale: Via Brigata Ebraica 50 – 48123 Mezzano (RA)

P.IVA: 02754580393– **MAIL:** campianosolar@legalmail.it