File:	Codice progetto:	Archivio UT:	Data:	N° Documento:
PRIME PAGINE.dwg	22-128		20/03/2024	04

Comune di Montelupo Fiorentino

SERVIZIO LAVORI PUBBLICI
UFFICIO PROGETTAZIONI

Progetto:

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PATRIMONIO PUBBLICO -1° Stralcio

FASE: ESECUTIVO

Oggetto:

- RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO FOTOVOTAICO

Tavola:

FV0

R.U.P.
Dott. Ing. Andrea Buzzetti

Responsabile Ufficio Progettazioni
Dott. Ing. Andrea Buzzetti

PROGETTAZIONE/CONSULENZA ESTERNA

Progettista incaricato:
Dott. Ing. Metello Mantelli

Emme Progetti
S. T. A.
Dott. Ing. Mantelli Metello
P.I. Mantelli Matteo
Via Senese Romana, 172 Loc.Brusciana - 50057 EMPOLI (FI) - Tel. 0571/931734
info@emmeprogetti.com | info@pec.emmeprogetti.com

Firmato digitalmente da
Metello Mantelli

Archivio 47/23

REVISIONE	OPERATORE	NOTE	FIRMA
0	Dott. Ing. Metello Mantelli		
1	Dott. Ing. Metello Mantelli		

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza di picco pari a 35.100 kWp.

COMMITTENTE	
Committente:	COMUNE DI MONTELUPO
Indirizzo:	Viale Cento Fiori,24 – Montelupo Fiorentino (FI)

SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto presenta le seguenti caratteristiche: .

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE	
Località:	Viale Cento Fiori,24 – Montelupo F.no
Latitudine:	43°43'46,66"
Longitudine:	11°01'11,83"
Altitudine:	32 m
Fonte dati climatici:	ENEA
Albedo:	20 %

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma ENEA e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.
Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni *(da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento)*:
in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0, 78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass.
Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 4 generatori fotovoltaici, I pannelli sono disposti sulla copertura dell'edificio. In seguito allo studio degli ombreggiamenti e del tipo di copertura, sono state stabiliti le posizioni, gli ancoraggi e il tipo di impianto.
Il primo generatore è costituito da pannelli semiflessibili incollati alla superficie della copertura esistente, esposti a SO e NE su un'inclinazione di 7°. In totale sono 37 pannelli da 370Wp per una potenza totale di 13690Wp collegati ad un inverter da 15kW

Anche il secondo generatore è costituito da pannelli semi flessibili incollati sulla superficie della copertura esistente inclinata a 7°. I pannelli sono esposti a SE - NO, in totale sono 24 pannelli da 370Wp per un totale di 8.880Wp collegati ad un inverter da 8kW

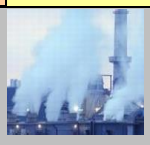
Il terzo generatore è realizzato tramite 16 pannelli monocristallini da 430Wp per una potenza totale di 6,88 kWp collegati ad un inverter da 7kW. L'esposizione è SE con struttura in alluminio fissata su copertura piana e inclinazione di 20°.

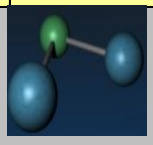
Il quarto generatore è realizzato tramite 14 pannelli monocristallini da 430Wp per una potenza totale di 6,02kWp.. L'esposizione è SE con struttura in alluminio fissata su copertura piana con inclinazione di 20°.

I Totale L'impianto ha una potenza di picco pari a 35.100kWp per una produzione di circa 43938,90kWh/anno.

L'impianto riduce le emissioni inquinanti in atmosfera secondo la seguente tabella annuale:

Emissioni evitate	***CO 2***	***TEP***	***NOx***	***SO 2***
[Kg/anno]	29 658,8	10,11	65,91	61,51
[KG/25anni]	696 980,8	237,5	1 548,8	1 445,6



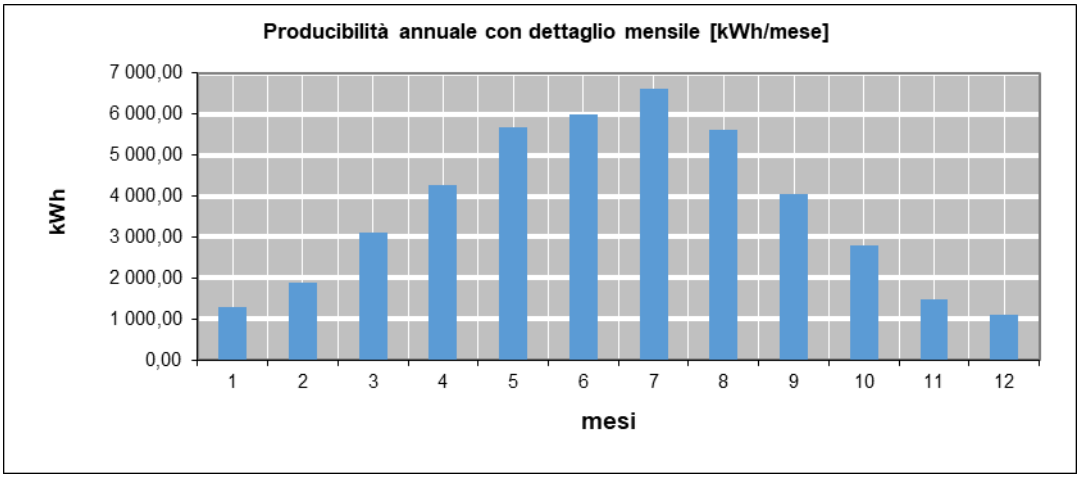


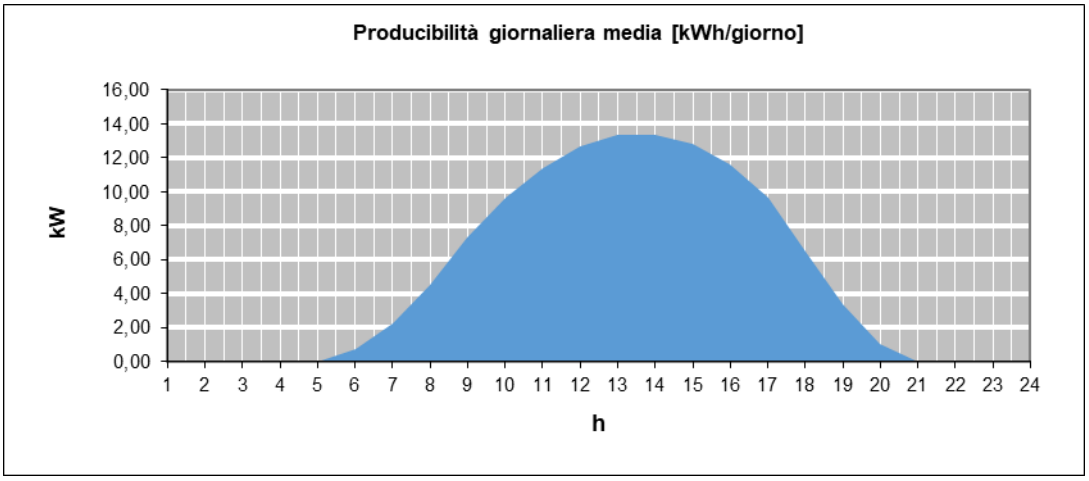
Rimboschimento equivalente	***Ha/anno***
	5,3

RADIAZIONE SOLARE

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma ENEA, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Firenze.

GRAFICI PRODUZIONE ENERGIA





ESPOSIZIONI

L'impianto è installato su coperture aventi caratteristiche diverse.

Descrizione	Tipo realizzazione	Tipo installazione	Orient.	Inclin.	Ombr.
Esposizione 1	Su copertura inclinata	Inclinazione fissa	-135(N-E)	7°	0 %
Esposizione 2	Su copertura inclinata	Inclinazione fissa	+45°(S-O)	7°	0 %
Esposizione 3	Su copertura inclinata	Inclinazione fissa	-46°(S-E)	7°	0 %
Esposizione 4	Su copertura inclinata	Inclinazione fissa	+134°(N-O)	7°	0 %
Esposizione 5	Su struttura su superficie piana	Inclinazione fissa	+46°(S-O)	20°	0 %
Esposizione 6	Su struttura su superficie piana	Inclinazione fissa	+46°(S-O)	20°	9.3 %
Esposizione 7	Su struttura su superficie piana	Inclinazione fissa	+46°(S-O)	20°	13 %

DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE

Radiazione solare giornaliera media sul piano dei moduli (kWh/m²)

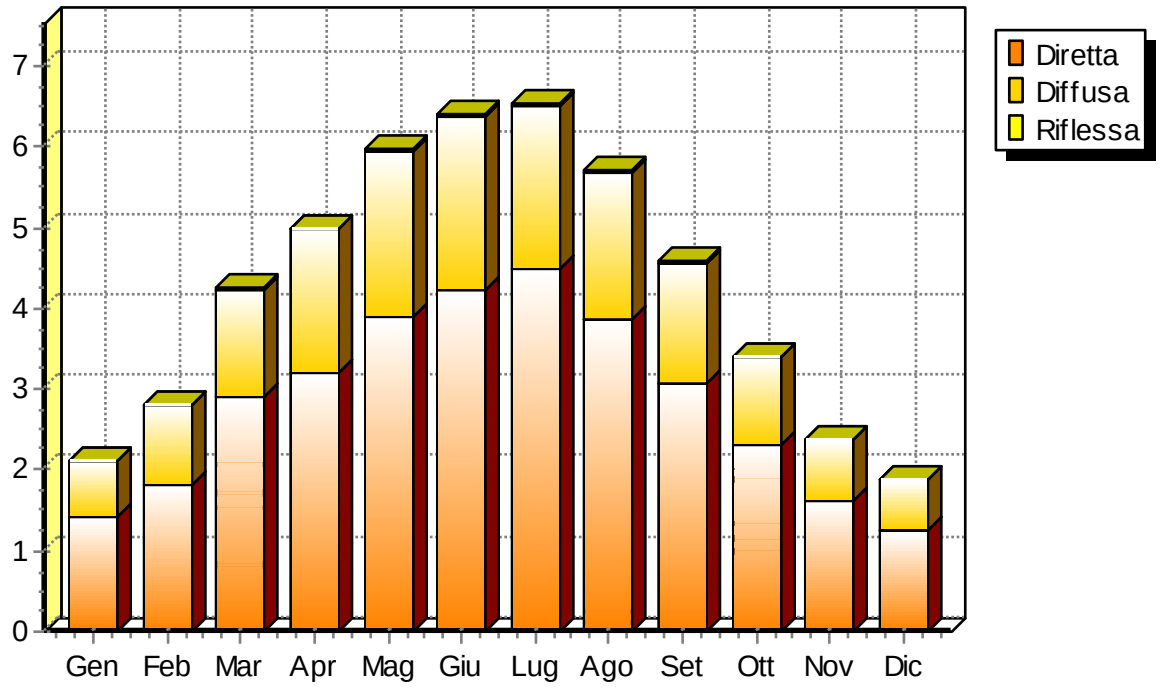


TABELLA PRODUZIONE ANNUALE TOTALE.

Producibilità						Giorno tipico/Mese/Anno					UNI/Enea			
Mese		gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	anno
Producibilità [kWh/mese]		1 265,98	1 835,23	3 005,28	4 112,91	5 438,78	5 743,07	6 337,51	5 407,07	3 906,33	2 713,53	1 426,09	1 085,06	42 276,8
	Distribuzione statistica kWh giornalieri prodotti in un giorno tipico di uno specifico mese dell'anno - Sistema fisso													
	ora del giorno	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	Media
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,99	3,19	2,52	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71
	6,00	0,00	0,00	0,62	3,32	5,18	5,96	5,58	4,09	1,38	0,00	0,00	0,00	2,18
	7,00	0,00	1,24	3,73	6,18	8,29	9,19	9,27	7,48	4,81	2,02	0,24	0,00	4,37
	8,00	2,13	4,00	6,32	8,93	11,14	12,05	12,72	10,96	8,14	5,18	2,62	1,52	7,14
	9,00	3,79	5,85	8,24	11,06	13,54	14,52	15,69	13,80	10,77	7,57	4,36	3,27	9,37
	10,00	4,79	7,13	9,73	12,80	15,51	16,55	18,12	16,13	12,88	9,34	5,45	4,20	11,06
	11,00	5,48	8,03	10,79	14,04	16,92	18,00	19,86	17,80	14,38	10,60	6,21	4,83	12,24
	12,00	5,82	8,50	11,34	14,69	17,66	18,77	20,78	18,67	15,16	11,25	6,60	5,15	12,86
	13,00	5,80	8,49	11,34	14,70	17,69	18,80	20,82	18,70	15,17	11,25	6,58	5,13	12,87
	14,00	5,42	8,01	10,80	14,08	17,01	18,10	19,98	17,89	14,41	10,59	6,17	4,77	12,27
	15,00	4,68	7,10	9,75	12,87	15,66	16,71	18,31	16,28	12,94	9,33	5,37	4,05	11,09
	16,00	2,92	5,42	8,15	11,14	13,73	14,72	15,93	13,99	10,78	7,24	3,62	2,08	9,14
	17,00	0,00	1,77	5,29	8,46	11,11	12,13	12,80	10,72	7,29	3,16	0,33	0,00	6,09
	18,00	0,00	0,00	0,84	4,60	7,36	8,47	8,46	6,22	2,11	0,00	0,00	0,00	3,17
	19,00	0,00	0,00	0,00	0,13	2,63	4,25	3,58	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96
	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kWh/giorno		40,84	65,54	96,94	137,10	175,44	191,44	204,44	174,42	130,21	87,53	47,54	35,00	
controllo		40,84	65,54	96,94	137,10	175,44	191,44	204,44	174,42	130,21	87,53	47,54	35,00	Tot anno
Tot mese		1 265,98	1 835,23	3 005,28	4 112,91	5 438,78	5 743,07	6 337,51	5 407,07	3 906,33	2 713,53	1 426,09	1 085,06	42 276,84
		gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	

TABELLA ENERGIA IMMESSA IN RETE

Località	Firenze - Latitudine 43,68° Nord
Dati Irraggiamento	UNI 10349
Producibilità annua [kWh/kWp]	1 204,47
Potenza FV [kWp]	35,10
Producibilità [kWh/anno]	42 276,84
Efficienza η,2	99,00%
Efficienza η,3	100,00%

Fotovoltaico Fisso

Energia iniettata in rete a lordo di η,2,η,3 - (Valori riferiti al 1°anno)

ora del giorno	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,69	0,00	0,82	0,65	0,36	0,00	0,00	0,00	
11,00	0,00	0,00	3,23	3,92	12,05	8,05	10,39	9,23	7,13	3,59	0,83	0,00	
12,00	0,64	3,52	6,70	8,61	14,77	12,86	15,23	13,56	10,55	6,79	3,40	1,87	
13,00	0,63	3,52	6,70	8,63	14,81	12,90	15,27	13,59	10,56	6,79	3,38	1,85	
14,00	0,00	0,00	3,25	3,96	12,14	8,15	10,51	9,32	7,16	3,58	0,79	0,00	
15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,81	2,71	4,93	4,26	3,05	0,00	0,00	0,00	
16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
kWh/giorno	1,27	7,04	19,87	25,11	71,99	44,66	57,16	50,62	38,81	20,74	8,40	3,71	**Tot anno**
Tot mese	39,37	197,18	616,12	753,31	2 231,71	1 339,80	1 771,81	1 569,13	1 164,31	642,98	251,86	115,07	10 692,64
	gennaio	**febbraio**	**marzo**	**aprile**	**maggio**	**giugno**	**luglio**	**agosto**	**settembre**	**ottobre**	**novembre**	**dicembre**	

TABELLA ENERGIA AUTOCONSUMATA

Autoconsumo (Valori riferiti al 1° anno) al netto di η,3													
ora del giorno	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,99	3,19	2,52	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	
6,00	0,00	0,00	0,62	3,32	5,18	5,96	5,58	4,09	1,38	0,00	0,00	0,00	
7,00	0,00	1,24	3,73	6,18	8,27	9,19	9,27	7,48	4,81	2,02	0,24	0,00	
8,00	2,13	4,00	6,32	8,93	11,14	12,05	12,72	10,96	8,14	5,18	2,62	1,52	
9,00	3,79	5,85	8,24	11,06	12,79	14,52	15,69	13,80	10,77	7,57	4,36	3,27	
10,00	4,79	7,13	9,73	12,80	8,83	16,55	17,30	15,48	12,52	9,34	5,45	4,20	
11,00	5,48	8,03	7,56	10,12	4,87	9,95	9,47	8,57	7,25	7,01	5,38	4,83	
12,00	5,18	4,97	4,64	6,08	2,89	5,91	5,55	5,11	4,61	4,46	3,20	3,28	
13,00	5,18	4,97	4,64	6,08	2,89	5,91	5,55	5,11	4,61	4,46	3,20	3,28	
14,00	5,42	8,01	7,56	10,12	4,87	9,95	9,47	8,57	7,25	7,01	5,38	4,77	
15,00	4,68	7,10	9,75	12,87	6,85	14,00	13,39	12,02	9,89	9,33	5,37	4,05	
16,00	2,92	5,42	8,15	11,14	11,80	14,72	15,93	13,99	10,78	7,24	3,62	2,08	
17,00	0,00	1,77	5,29	8,46	11,11	12,13	12,80	10,72	7,29	3,16	0,33	0,00	
18,00	0,00	0,00	0,84	4,60	7,36	8,47	8,46	6,22	2,11	0,00	0,00	0,00	
19,00	0,00	0,00	0,00	0,13	2,63	4,25	3,58	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	
20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
kWh/giorno	39,57	58,50	77,07	111,99	103,45	146,78	147,28	123,80	91,40	66,79	39,14	31,29	Tot anno
Tot mese	1 226,61	1 638,05	2 389,17	3 359,60	3 207,07	4 403,27	4 565,70	3 837,94	2 742,01	2 070,55	1 174,23	969,99	31 584,20
	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	

TABELLA ENERGIA PRELEVATA DALLA RETE

Energia prelevata dalla rete - Valori riferiti al 1°anno													
ora del giorno	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	
0,00	14,52	13,73	15,96	15,40	8,14	15,74	15,56	14,72	13,74	13,30	9,20	8,54	
1,00	14,52	13,73	15,96	15,40	8,14	15,74	15,56	14,72	13,74	13,30	9,20	8,54	
2,00	14,52	13,73	15,96	15,40	8,14	15,74	15,56	14,72	13,74	13,30	9,20	8,54	
3,00	14,52	13,73	15,96	15,40	8,14	15,74	15,56	14,72	13,74	13,30	9,20	8,54	
4,00	14,52	13,73	15,96	15,40	8,14	15,74	15,56	14,72	13,74	13,30	9,20	8,54	
5,00	14,52	13,73	15,96	15,30	6,15	12,55	13,04	14,02	13,74	13,30	9,20	8,54	
6,00	14,52	13,73	15,34	12,08	2,96	9,78	9,98	10,63	12,36	13,30	9,20	8,54	
7,00	19,23	18,75	11,50	12,04	0,00	8,86	8,03	7,81	21,09	23,04	9,02	9,15	
8,00	23,69	22,40	17,27	23,45	4,61	20,16	18,29	16,62	13,62	15,88	14,74	15,46	
9,00	17,26	15,61	10,98	15,25	0,00	11,62	9,45	8,59	7,03	9,66	9,74	10,56	
10,00	9,91	7,74	3,66	5,41	0,00	1,49	0,00	0,00	0,00	2,78	4,29	5,40	
11,00	2,88	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	
12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14,00	2,93	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	
15,00	6,85	4,47	0,72	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	2,19	3,44	
16,00	16,55	14,39	9,61	13,15	0,00	9,39	7,25	6,67	5,70	8,71	9,39	10,69	
17,00	27,41	26,28	19,76	25,94	5,64	22,10	20,17	18,59	15,79	19,17	18,12	18,04	
18,00	33,76	34,65	30,03	37,90	13,34	33,86	32,34	30,00	26,25	27,44	22,81	22,26	
19,00	19,23	19,98	15,24	18,09	5,64	13,79	13,72	14,30	25,90	25,06	9,26	9,15	
20,00	19,23	19,98	15,24	18,22	8,27	18,05	17,30	15,29	25,90	25,06	9,26	9,15	
21,00	19,23	19,98	15,24	18,22	8,27	18,05	17,30	15,29	25,90	25,06	9,26	9,15	
22,00	19,23	19,98	15,24	18,22	8,27	18,05	17,30	15,29	25,90	25,06	9,26	9,15	
23,00	14,52	13,73	15,96	15,40	8,14	15,74	15,56	14,72	13,74	13,30	9,20	8,54	
kWh/giorno	353,53	334,57	291,54	326,98	112,00	292,19	277,53	261,42	301,63	313,56	200,96	201,06	Tot anno
Tot mese	10 959,39	9 367,95	9 037,83	9 809,40	3 471,93	8 765,73	8 603,30	8 104,06	9 048,99	9 720,45	6 028,77	6 233,01	99 150,80
	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	

TEMPO RIENTRO INVESTIMENTO

Attualmente il comune ha il seguente profilo di consumi (rif.2022)

Consumi Utenza - CUSTOM [kWh]											SELEZIONATO			
Fascia	Media mese	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	anno
F1	42,405%	40,39%	41,94%	39,54%	46,10%	45,95%	46,10%	46,10%	44,87%	33,57%	33,57%	45,37%	45,37%	
F2	24,192%	25,57%	27,17%	21,38%	21,51%	19,94%	21,51%	21,51%	20,64%	35,51%	35,51%	20,02%	20,02%	
F3	33,403%	34,04%	30,89%	39,08%	32,39%	34,11%	32,39%	32,39%	34,49%	30,92%	30,92%	34,61%	34,61%	
Totale F1+F2+F3	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	
Fascia	% totale	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	anno
F1	42,183%	4 922,00	4 616,00	4 518,00	6 071,00	3 069,00	6 071,00	6 071,00	5 358,00	3 958,00	3 958,00	3 268,00	3 268,00	55 148,00
F2	24,556%	3 116,00	2 990,00	2 443,00	2 833,00	1 332,00	2 833,00	2 833,00	2 465,00	4 187,00	4 187,00	1 442,00	1 442,00	32 103,00
F3	33,261%	4 148,00	3 400,00	4 466,00	4 265,00	2 278,00	4 265,00	4 265,00	4 119,00	3 646,00	3 646,00	2 493,00	2 493,00	43 484,00
Totale F1+F2+F3	100,00%	12 186,00	11 006,00	11 427,00	13 169,00	6 679,00	13 169,00	13 169,00	11 942,00	11 791,00	11 791,00	7 203,00	7 203,00	130 735,00

Qui sotto si riporta un riepilogo dei dati sopra riportati in dettaglio nelle tabelle.

DATI IMPIANTO FOTOVOLTAICO		
DESCRIZIONE	**KWh**	**%**
PRODUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	42276	
AUTOCONSUMO ENERGIA PRODOTTA FV	31584	75%
ENERGIA IMMESSA IN RETE	10692	25%
CONSUMI ATTUALI MUNICIPIO. Rif. 2022	130735	
ENERGIA CONSUMATA POST INTERVENTO	99151	

Da cui si ricava:

CALCOLO TEMPO DI RIENTRO INVESTIMENTO		
RISPARMIO SU AQUISTO ENERGIA (0,2 €/kWh)		€ 6 316,80
RICAVI SU ENERGIA IMESSE IN RETE (0,15 €/kWh)		€ 1 603,80
TOTALE RISPARMIO ANNUO		€ 7 920,60
COSTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO (Al netto del ribasso)		€ 66 508,08
TEMPO RIENTRO	ANNI	8,40

STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli semi flessibili Impianto inverter A e B saranno fissati direttamente alla struttura tramite incollaggio.

I moduli relativi all'inverter C e D verranno montati su dei supporti a triangolo con inclinazione di 20° rispetto al piano della copertura. Gli ancoraggi e la struttura dovranno essere dimensionati per resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 150 km/h.

Caratteristiche Pannello Fotovoltaico

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.
La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

I PANNELLI DOVRANNO ESSERE IN CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO 1

INVERTER	Esposizione	Numero Pannelli	kWp	KWh/anno
INVERTER A	ESPOSIZIONE 1 + ESPOSIZIONE 2	37 x 370Wp	13,69	17256
INVERTER B	ESPOSIZIONE 3 + ESPOSIZIONE 4	24 x 370Wp	8.88	11114
INVERTER C	ESPOSIZIONE 7	16 x 430Wp	6,88	8198
INVERTER D	ESPOSIZIONE 1 + ESPOSIZIONE 2	14 x 430Wp	6,02	7370
TOTALE				43938

ELECTRICAL DATA (STC)		XMHC420BFDGKL-BW+H	XMHC425BFDGKL-BW+H	XMHC430BFDGKL-BW+H	XMHC435BFDGKL-BW+H	XMHC440BFDGKL-BW+H
Open circuit Voltage	(Voc)	38.48 V	38.54 V	38.60 V	38.72 V	39.10 V
Voltage a Pmax.	(Vmp)	32.02 V	32.35 V	32.68 V	33.01 V	33.34 V
Short-circuit current	(Isc)	13.78 A	13.79 A	13.80 A	13.89 A	13.98 A
Current at Pmax.	(Imp)	13.12 A	13.14 A	13.16 A	13.18 A	13.20 A
Nominal Peak Power (Pmax)		420 Wp	425 Wp	430 Wp	435 Wp	440 Wp
Module Efficiency		21.50%	21.80%	22.00%	22.30%	22.50%
Power output tolerance				0 ~ 3%		
Maximum voltage				1500 V		
Maximum series fuse rating				30 A		
Operating Temperature				- 40°C ~ 85°C		

* STC (Standard test conditions) — Tolerance electric measurement ±3%

Irradiance 1000 w/m^2, temperature 25°C, AM= 1.5

BACKSIDE POWER GAIN (FOR 430W)

Power Gain	3%	10%	15%	20%	25%	30%
Nominal Max. Power (Pmax/W)	442.9	473.0	494.5	516.0	537.5	559.0
Open Circuit Voltage (Voc/V)	38.60	38.60	38.60	38.70	38.70	38.70
Short Circuit Current(Isc/A)	14.60	15.18	15.87	16.56	17.25	17.94
Operating Voltage (Vmp/V)	32.68	32.68	32.68	32.78	32.78	32.78
Operating Current (Imp/A)	13.92	14.47	15.13	15.74	16.40	17.05

TEMPERATURE COEFFICIENT

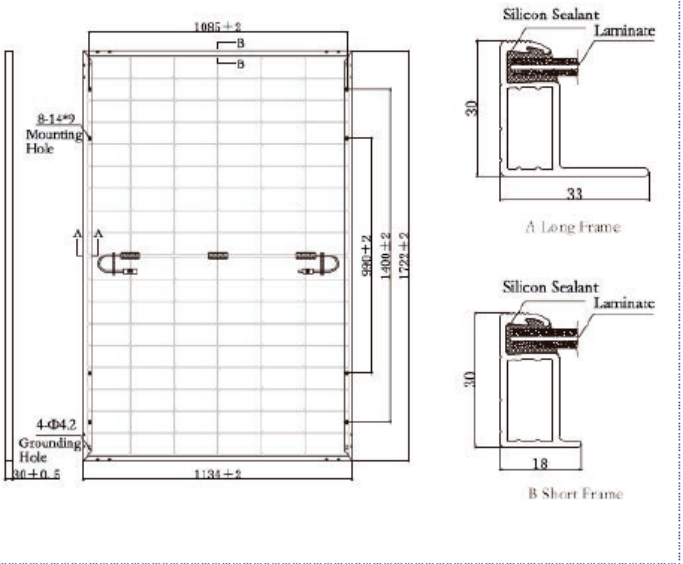
NOCT	42°C±2°C
Pmax Temperature Coefficient	-0.300%/ °C
Voc Temperature Coefficient	-0.250%/ °C
Isc Temperature Coefficient	0.045% / °C

MECHANICAL CHARACTERISTIC

Maximum Load	5400 Pa / 2400 Pa
Dimensions (mm)	1722 x 1134 x 30
Weight (Kg)	20.5
Solar cells type	N type Mono
No. solar cells	108

PACKING CONFIGURATION

Module per Pallet	36 pcs.
Modules per container 40'HQ	936 pcs.



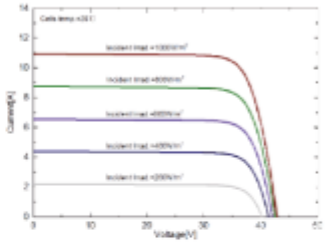
GENERAL INFORMATION

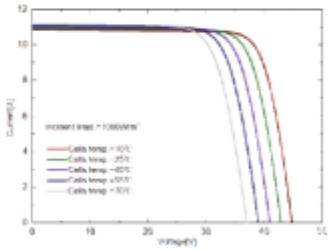
Glass	1.6+1.6 mm high transmission, double glass
Frame	Anodized aluminum alloy
Junction Box	IP68, 3 Bypass diodes
Output Cable	4.0mm^2 cable length 1200mm

CARATTERISTICHE INDICATIVE PANNELLO FOTOVOLTAICO

Mechanical Characteristics

Actual Model Dimension	(L x W) 1840 x 1040 x 2.5mm
Weight1	5.7Kg
Back Material	Back Sheet (White)
Cell (quantity/type/dimensions)	126 (21x6)/Mono/Half-cell
Encapsulant	POE
Frame	None
Junction box (protection degree)	IP68
Cable	Customizable / 4mm
Connector	MC4 Compatible
Bending Radius	0.3m





Electrical Characteristics at Standard Test Conditions (STC)

Spec/Model	Unit	F-MWT370M60
Max-Power(Pm)	W	370
Power Tollerance	W	0-5%
Max-Power Voltage(Vm)	V	35,20
Max-Power Current(Im)	A	10,52
Open-Circuit Voltage(Voc)	V	43,10
Short-Circuit Current(Isc)	A	11,02
Module Efficency	%	21,80

Electrical Characteristics at Nominal Module Operating Temperature (NMOT)

Spec/Model	Unit	F-MWT370M60
Max-Power(Pm)	W	279
Max-Power Voltage(Vm)	V	33,3
Max-Power Current(Im)	A	8,39
Open-Circuit Voltage(Voc)	V	40,4
Short-Circuit Current(Isc)	A	8,88

Operating Conditions

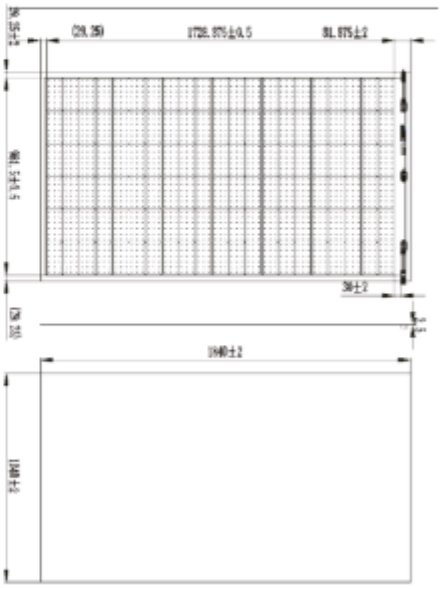
Max. system voltage	DC1500V(IEC)
Max. series fuse rating	18A
Operating temperature range	-40°C - +85°C

Temperature Coefficient

Nominal Module Operating Temperature	43±2°C
Temperature coefficient of Pmax	-0.36%°C
Temperature coefficient of Voc	-0.28%/°C
Temperature coefficient of Isc	-0.06%°C

Package

Transportation	Container Size	Quantity(pcs)	Quantity(per pallet)
Container	40' HQ	1104	46



Fly Solartech Solutions SRL
Legal HQ: Piazza C. Cattaneo 6, 33038
San Daniele del Friuli (UD) - Italy
Operative HQ: Via dell'industria 41/C, 33028
Tolmezzo (UD) - Italy
Call us now: (+39) 0433945232
Email: info@flysolartechsolutions.com
PIVA / VAT 02685810307

CARATTERISTICHE INDICATIVE PANNELLO SEMI FLESSIBILE

GRUPPO DI CONVERSIONE

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).
Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto
Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione con doppio MPPT (inseguimento della massima potenza)
- Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- Conformità marchio CE.
- Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- Efficienza massima $\geq$ 90 % al 70% della potenza nominale.
- Blocco delle componenti di corrente continua

L'impianto è composto da 4 Inverter:

INVERTER A: 8kW TRIFASE - 2 MPPT - 2 Ingressi per MPPT
INVERTER B: 15kW TRIFASE - 2 MPPT - 2 Ingressi per MPPT
INVERTER C: 7kW TRIFASE - 2 MPPT- 2 Ingressi per MPPT
INVERTER D: 6kW TRIFASE - 2 MPPT - 2 Ingressi per MPPT

Per le configurazioni e i collegamenti fare riferimento alle tavole grafiche e agli schemi di collegamento.

Il dimensionamento delle stringhe sarà effettuato con gli effettivi componenti che saranno installati.

CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- Tipo H1Z2Z2-k se in esterno o FG16OR16 se in cavidotti su percorsi interrati
- Tipo N07V-K se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.
Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "–"

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco.
Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

QUADRI ELETTRICI

- **Quadro di campo lato corrente continua**

  I quadri elettrici di generazione per il sezionamento delle singole stringe saranno in PVC a grado di protezione IP55. Tale quadro è dotato di Sezionatore sotto carico, sezionatori portafusibili e scaricatori di sovratensione. (Fare riferimento agli schemi elettrici allegati al progetto)

- **Quadro di parallelo lato corrente alternata**

  Il Quadro elettrico dovrà essere realizzato in carpenteria metallica a grado di protezione IP55. Al suo interno saranno cablati i sezionatori generali e gli interruttori a protezione dei singoli inverter. Sempre all'interno saranno presenti la protezione d'interfaccia, l'ups, e il dispositivo di interfaccia (Contattore). Il cablaggio dovrà essere realizzato come da schema di riferimento.

VERIFICHE

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

L'impianto deve essere realizzato con componenti che in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di

funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0, 78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

QUADRO ELETTRICO GENERALE.

Il quadro elettrico generale verrà eseguito con carpenteria in PVC con portella e dotata di serratura a chiave, a grado di protezione IP55 a portella chiusa, munita di pannelli con finestrature modulari.
Gli ingressi e le uscite dei cavi dal quadro verranno eseguite tramite opportuni pressacavi che manterranno il grado di protezione richiesto per il complesso dell'apparecchiatura.
Il quadro dovrà essere corredato di certificazioni come sotto descritte.
Il circuito sarà conforme allo schema elettrico unifilare QPM (Quadro Parallelo e Misura)

I conduttori per il cablaggio interno saranno del tipo non propagante l'incendio (CEI 20.22), contenuti e sorretti dentro apposite canalette in PVC. Saranno attestati su apposite morsettiere numerate o direttamente sui morsetti delle apparecchiature. Il quadro elettrico sarà documentato tramite il relativo schema elettrico unifilare e funzionale.

Il grado di protezione dell'involucro interno, a sportello aperto, contro il pericolo di contatti diretti (contatto franco con parti in tensione) sarà IP20 minimo.

L'accesso alle parti attive del cablaggio sarà consentito solo dopo aver tolto tensione mediante il sezionamento della linea d'alimentazione del quadro; a tale scopo sul fronte dei pannelli verrà riportata una indicazione monitrice in colore giallo antinfortunistico. Le parti che resteranno sempre in tensione, quali i morsetti di ingresso del sezionatore generale, dovranno venire protette con schermi in materiale isolante contrassegnati con il simbolo della folgore.

Sarà da curare anche l'equipotenzialità delle masse e masse estranee dell'apparecchiatura mediante conduttori di sezione e flessibilità più idonea; all'interno del quadro sarà realizzata una barratura in rame che avrà la funzione di collettore di terra, a cui faranno capo singolarmente i conduttori di protezione, di equipotenzialità e di terra.

Tale barra dovrà poi venire collegata al quadro generale di distribuzione ed all'impianto di terra generale.
Ciascuno di detti conduttori di terra, protezione, equipotenzialità verrà fissato in maniera forte ed inamovibile se non tramite chiave o attrezzo onde permettere il sezionamento in occasione di verifiche periodiche sull'efficienza del sistema di dispersione.

Sul fronte degli interruttori saranno riportate le scritte indicative della funzione svolta dalle singole apparecchiature (interruttori automatici, sezionatori, spie ecc); queste dovranno essere indelebili e chiare.

Le apparecchiature saranno normalmente adatte per il montaggio a scatto su barra DIN, fatta eccezione per quelle di potenza per le quali saranno indicati alternativi sistemi di fissaggio (interruttori scatolati ed aperti). La dimensione della carpenteria dovrà essere tale da mantenere un margine vuoto e disponibile del 30% circa per future evoluzioni dell'impianto.

Gli ingressi e le uscite dei cavi dal quadro verranno eseguite tramite opportuni pressacavi che manterranno il grado di protezione richiesto per il complesso dell'apparecchiatura.

La corrente nominale degli interruttori sarà sempre coordinata con la sezione dei conduttori derivati, in modo da assicurare la protezione contro le sovracorrenti e quindi contro i rischi d'incendio; saranno cio, sempre verificate le seguenti due condizioni:

1) IB<= In <=Iz

2) If<=1,45 Iz

dove IB = corrente di impiego del circuito;
Iz = portata in regime permanente della conduttura;
In = corrente nominale del dispositivo di protezione;
If = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

In conclusione, sul fronte di tutti i quadri dovranno essere riportate le scritte indicative della funzione svolta dalle singole apparecchiature (interruttori automatici, sezionatori, spie ecc). Inoltre, su ogni quadro dovranno essere, altresì, riportati il nome del costruttore/installatore, i dati elettrici ed il numero di serie od il tipo per ottenere ogni informazione come previsto dalla norma CEI 17.13/1, alla quale dovrà essere pienamente conforme.

SEPARAZIONE GALVANICA E MESSA A TERRA

La Separazione sarà realizzata tramite Inverter Dotati di sistema di Blocco delle componenti di corrente continua.
L'impianto e le masse metalliche saranno collegate all'impianto di terra esistente dell'edificio. Tramite corda G/V in Rame FS17 della sezione di 16mm².

SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)

Il sistema di controllo e monitoraggio, permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter.
E' possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

PREVENZIONI INCENDI

In riferimento alla Nota 07 febbraio 2012 Guida per l'installazione degli impianti FV – Edizione anno 2012.

Non essendo sul tetto presenti EFC ed essendo il solaio del tipo "BAUSTA" non ci sono particolari requisiti da soddisfare, sul posizionamento dei pannelli fovotoltaici.
Però essendo il tetto del tipo F roof si richiede che tutti i pannelli fotovoltaici sia quelli rigidi che quelli semi flessibili siano in classe di RESISTENZA AL FUOCO 1.
Inoltre l'impianto sarà dotato di pulsante di emergenza.

RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 8477: Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-16 : Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- 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;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;

- 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);
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

CONCLUSIONI

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/2008;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, e alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti e, in particolare, alle CEI 11-20 qualora venga impiegato il dispositivo di interfaccia interno al convertitore stesso;
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.

Empoli, 20.03.2024

Il tecnico
Ing. Metello Mantelli