



Comune di Pollina
CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
MESSA IN SICUREZZA ED
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
DEI PLESSI SCOLASTICI – ISTITUTO GAGINI

PROGETTO ESECUTIVO

Il R.U.P.

Il Progettista

Il Sindaco

VISTI

NR. ELABORATO

R4.01

OGGETTO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

DATA

Novembre 2017

SCALA

-

RELAZIONE TECNICA

Impianto:

Comune: Pollina (PA)

Descrizione:

Committente:

Progettista:

Il progettista

Pollina, 04/12/2017

Informazioni Generali**Impianto****Comune di** Pollina (PA)**Progetto per la realizzazione di****Indirizzo**

Soggetti

Committente

Indirizzo: Immobile di Via G. Matteotti

Progettista

Parametri climatici della località

Altitudine

730 m

Latitudine

37°59'40".92

Longitudine

14°08'45".96

Area geografica

Sud

Gradi giorno

1800 °C

Zona geografica

Sicilia

Zona climatica

D

Province di riferimento

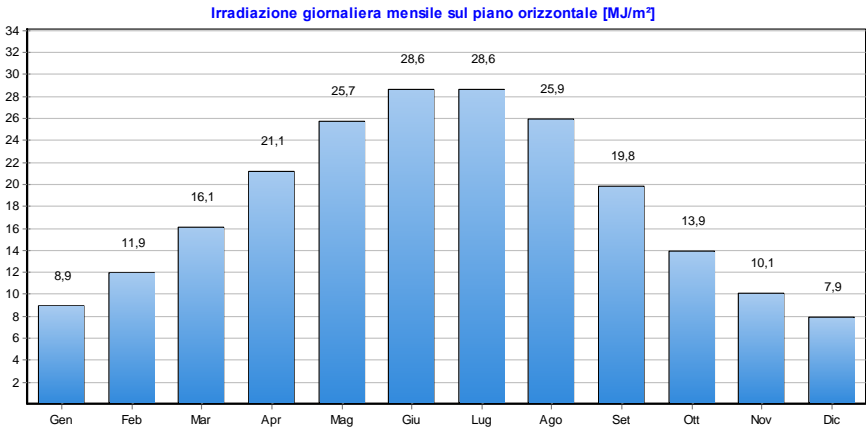
EN - CL

Temperature medie mensili (°C)

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,7	6,3	8,3	11,9	16,1	21,8	25,1	24,4	21,1	15,7	11,0	7,6

Irradiazione giornaliera media
mensile sul piano orizzontale
[MJ/m²] (dati UNI 10349)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Diretta	5,60	7,70	10,60	14,60	18,90	22,10	22,60	20,50	14,50	9,40	6,70	4,90
Diffusa	3,30	4,20	5,50	6,50	6,80	6,50	6,00	5,40	5,30	4,50	3,40	3,00
Totale	8,90	11,90	16,10	21,10	25,70	28,60	28,60	25,90	19,80	13,90	10,10	7,90



Irradiazione annua su piano
orizzontale:

6.658,20 MJ/m²

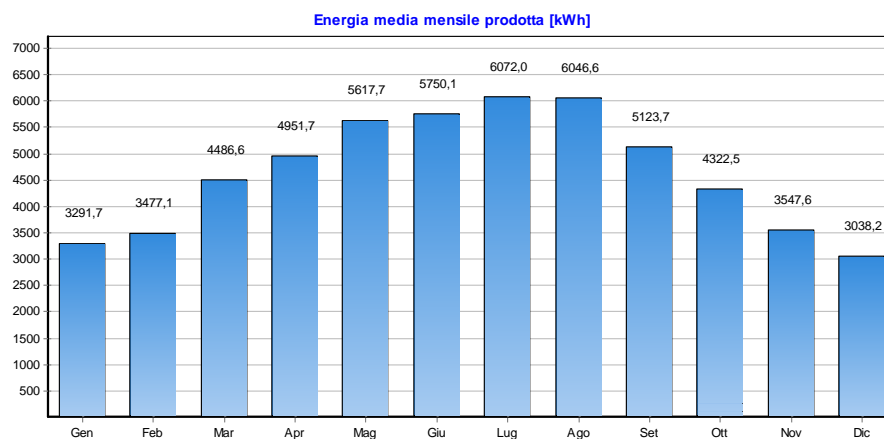
Albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Albedo medio annuo: 0,20

Impianto fotovoltaico**Impianto****Tipo di impianto** Trifase in bassa tensione**Numero generatori** 1**Numero totale moduli** 120**Numero totale inverter** 2**Area totale** 234,04 m²**Potenza totale** 36,00 kW**Rendimento del sistema (BOS)** 75,05 %**Energia media mensile prodotta [kWh]**

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
3291,7	3477,1	4486,6	4951,7	5617,7	5750,1	6072,0	6046,6	5123,7	4322,5	3547,6	3038,2

**Energia totale annua prodotta** 55.725,43 kWh

Posizionamento dei moduli I moduli sono ancorati ad apposite strutture in alluminio. Le barre di alluminio sono collegate con apposite staffe al solaio mediante tasselli ancorati al solaio con sostanze chimiche.

Collegamento elettrico e modalità di posa I moduli sono collegati mediante cavi solari della sezione di 2,5 mmq completi di connettori con protezione IP65.
Le stringhe sono collegate al quadro di campo tramite cavi solari della sezione di 6 mmq .
Il collegamento tra il quadro di campo e gli inverter avviene mediante cavi della sezione di 10 mmq .

Impianto di messa a terra

Si collegheranno le masse metalliche ad un sub nodo che verrà collegato all'impianto di terra condominiale.

Protezioni contro sovracorrenti e fulminazioni

L'installazione dell'impianto fotovoltaico non aumenta i rischi dovuti ai fulminazione diretta sulla struttura. Ma l'eventuale presenza di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare sovratensioni in grado di danneggiare gli inverter. Per evitare ciò si è scelto di installare dei dispositivi di protezione SPD in prossimità del generatore fotovoltaico lungo il tratto c.c.

Note

Il dispositivo di interfaccia deve scollegare l'impianto nel caso in cui vi sia un guasto sulla linea elettrica esterna o all'interno del generatore fotovoltaico

Riepilogo analisi dei cavi in c.c.

Generatore	Campo	Caduta di tensione
Generatore 1	Campo FV 1(1)	14,18 V (2,60 %)
Generatore 1	Campo FV 2(1)	14,18 V (2,60 %)

Analisi dei cavi in c.a.

Collegamento: **Inverter "Generatore 1" - Quadro elettrico c.a.**

Lunghezza	20,00 m
Normativa	CEI UNEL 35024/1
Tipologia cavo	Unipolare
Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
Num. di cavi in fasci	1
Conduttori attivi	RSTN
Temperatura ambiente	30 °C
Fase	1 x 10,0 mm ² (valida)
Neutro	1 x 10,0 mm ² (valida)
Tensione di impiego	400,00 V
Corrente di impiego	33,00 A
Caduta di tensione	2,14 V (0,54 %) (valida)
Potenza dissipata	122,40 W

Collegamento: **Quadro elettrico c.a. - Quadro generale**

Lunghezza	20,00 m
Normativa	CEI UNEL 35024/1
Tipologia cavo	Unipolare
Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
Num. di cavi in fasci	1
Conduttori attivi	RSTN
Temperatura ambiente	30 °C
Fase	1 x 25,0 mm ² (valida)
Neutro	1 x 25,0 mm ² (valida)
Tensione di impiego	400,00 V
Corrente di impiego	66,00 A
Caduta di tensione	1,70 V (0,43 %) (valida)
Potenza dissipata	194,89 W

Dispositivi di protezione di rete

Dispositivo generale	Interruttore magnetotermico-differenziale Costo: 0,00 €
Dispositivo di interfaccia di rete	Esterno Costo: 0,00 €
Rincalzo per mancata apertura DDI	Dispositivo generale (DG o DGL)

Generatore "Generatore 1 "

Dati generali

Classificazione	Non complanare
Numero totale moduli	120
Potenza totale	36,00 kW
Energia totale	55.725,43 kWh
Area totale	234,04 m²
Campi associati	Campo "Campo FV 1(1)" Campo "Campo FV 2(1)"

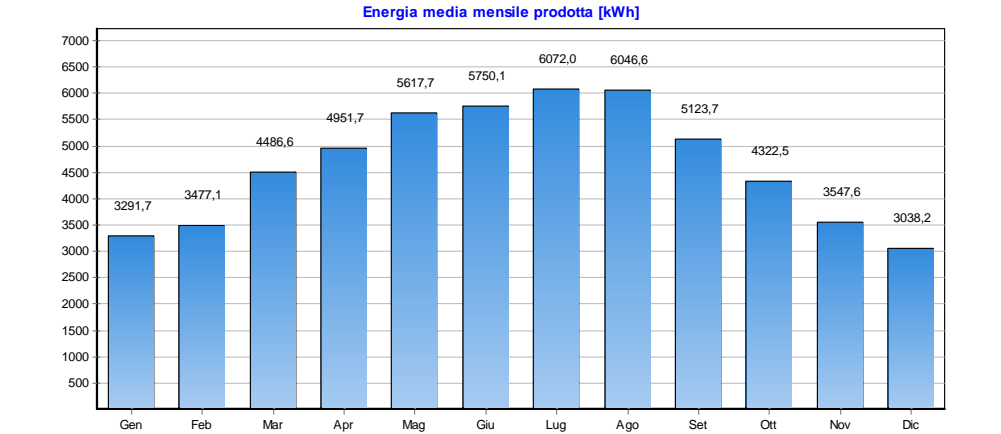
Inverters utilizzati

Descrizione	POWER-ONE AURORA TRIO-20.0-TL-OUTD
Modello	AURORA TRIO-20.0-TL-OUTD
Marca	POWER-ONE
Num. totale inverters	2
Num. ingressi MPPT	2

Verifiche elettriche

Verifica rapporto di potenza nominale (NPR)	Verificato
Il rapporto della potenza nominale N.P.R. (133,33 %) deve essere compreso tra il 95 % ed il 120 %	No

Produzione mensile del generatore [kWh]

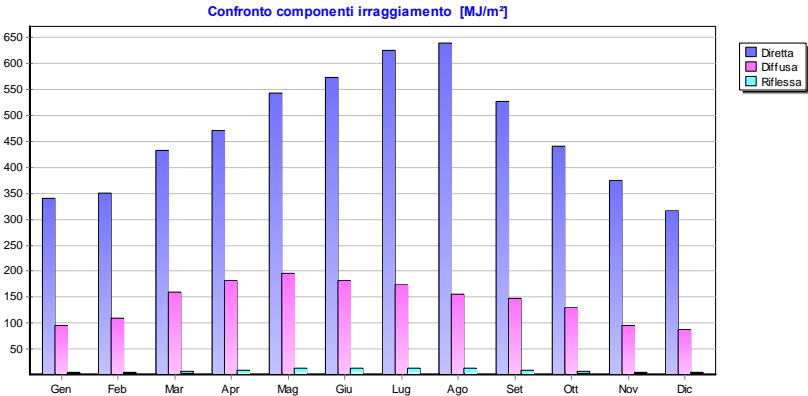


Dispositivi di protezione

Dispositivo del generatore	Interruttore magnetotermico-differenziale Costo: 0,00 €
SPD in uscita all'inverter	Installato Costo: 0,00 €

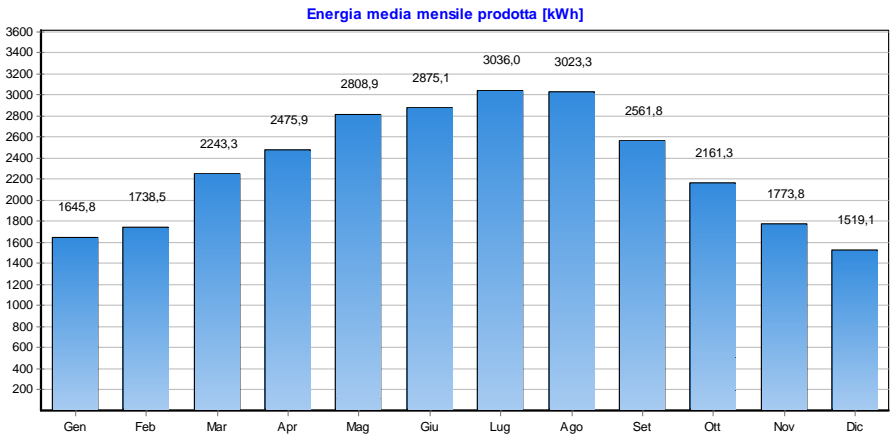
Campo "Campo FV 1(1)"

Classificazione	Non complanare
Tipo di struttura	Fissa
Angolo di azimut dei moduli	0 °
Angolo di tilt dei moduli	31 °
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	7.424,86 MJ/m²
Irradiazione mensile sul piano dei moduli	



Moduli fotovoltaici utilizzati	Descrizione	MICRON CA305P72
	Modello	CA305P72
	Marca	CAPPELLO GROUP
	Num. totale moduli	60
	Composizione	2 x 15
	Distanza tra file parallele	1,86 m
	Inseguitore	1
	Area totali moduli	117,02 m²
	Potenza totale	18,00 kW
	Energia annua prodotta	27.862,72 kWh

Produzione mensile del campo fotovoltaico [kWh]



Verifiche elettriche campo "Campo FV 1(1)"

Verifica del range di tensioni di ingresso	Verificato
La massima tensione Vmpp (624,52 V) del campo FV valutata a -10,0 °C deve essere inferiore della massima tensione Vsup di funzionamento dall'inverter (800,00 V)	Si
La minima tensione Vmpp (445,39 V) del campo FV valutata a 70,0 °C non deve essere inferiore della minima tensione Vinf di funzionamento dall'inverter (410,00 V)	Si

Verifica della tensione massima	
La massima tensione a vuoto Voc (779,07 V) del campo FV valuta a -10,0 °C non deve superare la massima tensione di ingresso Vmax tollerata dall'inverter (1000,00 V)	Si

Verifica della massima tensione di modulo	
La massima tensione a vuoto Voc (779,07 V) del campo FV valuta a -10,0 °C non deve essere superare la massima tensione di ingresso Vmax tollerata dei moduli (1000,00 V)	Si

Verifica della massima corrente	
La massima corrente Isc (17,08 A) del campo FV non deve superare la massima corrente di ingresso tollerata dall'inverter (25,00 A)	Si

Analisi dei cavi in c.c.

Collegamento: Stringa campo "Campo FV 1(1)" - Quadro di campo

Lunghezza	20,00 m
Normativa	CEI UNEL 35024/1
Tipologia cavo	Unipolare
Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
Num. di cavi in fasci	1
Conduttori attivi	FN
Temperatura ambiente	30 °C
Positivo	1 x 1,5 mm² (valida)
Negativo	1 x 1,5 mm² (valida)
Tensione di impiego	546,15 V
Corrente di impiego	8,38 A
Caduta di tensione	4,16 V (0,76 %) (valida)
Potenza dissipata	34,85 W

Collegamento: Quadro di campo "Campo FV 1(1)" - Quadro di giunzione

Lunghezza	20,00 m
Normativa	CEI UNEL 35024/1
Tipologia cavo	Unipolare
Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
Num. di cavi in fasci	1

Conduttori attivi	FN
Temperatura ambiente	30 °C
Positivo	1 x 2,5 mm ² (valida)
Negativo	1 x 2,5 mm ² (valida)
Tensione di impiego	546,15 V
Corrente di impiego	16,76 A
Caduta di tensione	5,01 V (0,92 %) (valida)
Potenza dissipata	83,91 W

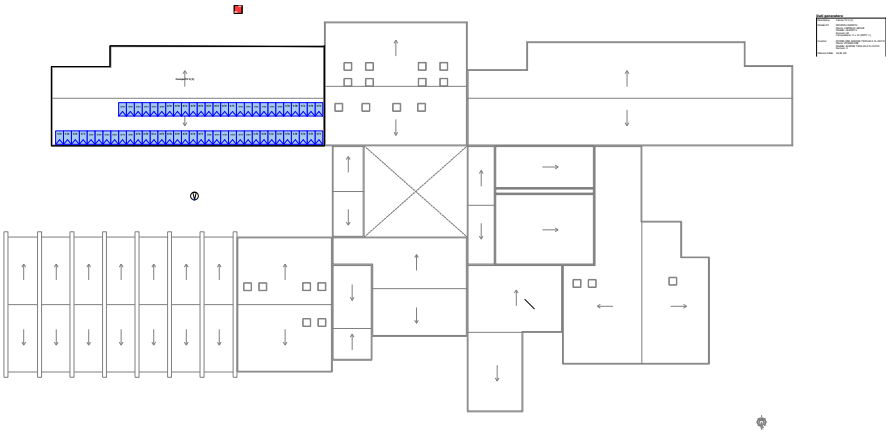
Collegamento: **Quadro di giunzione "Campo FV 1(1)" - Inverter**

Lunghezza	20,00 m
Normativa	CEI UNEL 35024/1
Tipologia cavo	Unipolare
Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
Num. di cavi in fasci	1
Conduttori attivi	FN
Temperatura ambiente	30 °C
Positivo	1 x 2,5 mm ² (valida)
Negativo	1 x 2,5 mm ² (valida)
Tensione di impiego	546,15 V
Corrente di impiego	16,76 A
Caduta di tensione	5,01 V (0,92 %) (valida)
Potenza dissipata	83,91 W

Dispositivi di protezione in c.c.

Dispositivo di campo	Interruttore di manovra-sezionatore Costo: 0,00 €
----------------------	--

Posizionamento dei moduli
campo "Campo FV 1(1)"



Campo "Campo FV 2(1)"

ClassificazioneNon complanare

Tipo di strutturaFissa

Angolo di azimut dei moduli0 °

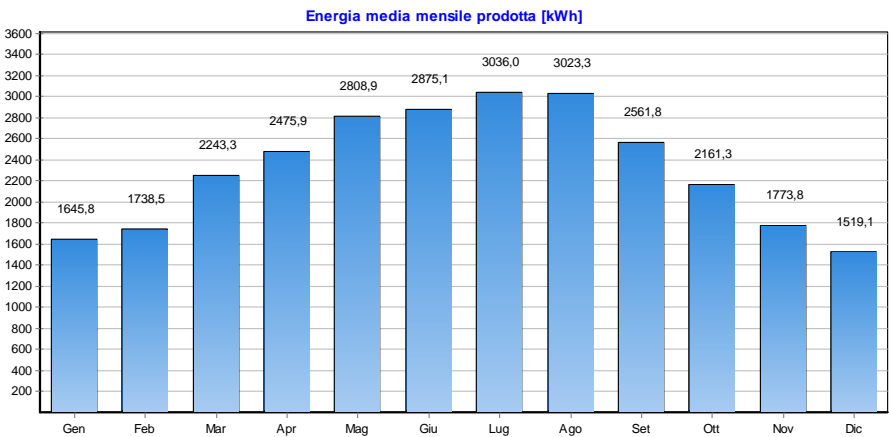
Angolo di tilt dei moduli31 °

Irradiazione solare annua sul piano dei moduli7.424,86 MJ/m²

Moduli fotovoltaici utilizzati

Descrizione	MICRON CA305P72
Modello	CA305P72
Marca	CAPPELLO GROUP
Num. totale moduli	60
Composizione	2 x 15
Distanza tra file parallele	1,86 m
Inseguitore	2
Area totali moduli	117,02 m²
Potenza totale	18,00 kW
Energia annua prodotta	27.862,72 kWh

Produzione mensile del campo fotovoltaico [kWh]



Verifiche elettriche campo "Campo FV 2(1)"

Verifica del range di tensioni di ingresso	Verificato
La massima tensione Vmpp (624,52 V) del campo FV valutata a -10,0 °C deve essere inferiore della massima tensione Vsup di funzionamento dall'inverter (800,00 V)	Si
La minima tensione Vmpp (445,39 V) del campo FV valutata a 70,0 °C non deve essere inferiore della minima tensione Vinf di funzionamento dall'inverter (410,00 V)	Si
Verifica della tensione massima	
La massima tensione a vuoto Voc (779,07 V) del campo FV valuta a -10,0 °C non deve superare la massima tensione di ingresso Vmax tollerata dall'inverter (1000,00 V)	Si
Verifica della massima tensione di modulo	
La massima tensione a vuoto Voc (779,07 V) del campo FV valuta a -10,0 °C non deve essere superare la massima tensione di ingresso Vmax tollerata dei moduli (1000,00 V)	Si

Analisi dei cavi in c.c.

Verifica della massima corrente

La massima corrente I_{sc} (17,08 A) del campo FV non deve superare la massima corrente di ingresso tollerata dall'inverter (25,00 A)

Si

Collegamento: **Stringa campo "Campo FV 2(1)" - Quadro di campo**

Lunghezza	20,00 m
Normativa	CEI UNEL 35024/1
Tipologia cavo	Unipolare
Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
Num. di cavi in fasci	1
Conduttori attivi	FN
Temperatura ambiente	30 °C
Positivo	1 x 1,5 mm ² (valida)
Negativo	1 x 1,5 mm ² (valida)
Tensione di impiego	546,15 V
Corrente di impiego	8,38 A
Caduta di tensione	4,16 V (0,76 %) (valida)
Potenza dissipata	34,85 W

Collegamento: **Quadro di campo "Campo FV 2(1)" - Quadro di giunzione**

Lunghezza	20,00 m
Normativa	CEI UNEL 35024/1
Tipologia cavo	Unipolare
Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
Num. di cavi in fasci	1
Conduttori attivi	FN
Temperatura ambiente	30 °C
Positivo	1 x 2,5 mm ² (valida)
Negativo	1 x 2,5 mm ² (valida)
Tensione di impiego	546,15 V
Corrente di impiego	16,76 A
Caduta di tensione	5,01 V (0,92 %) (valida)
Potenza dissipata	83,91 W

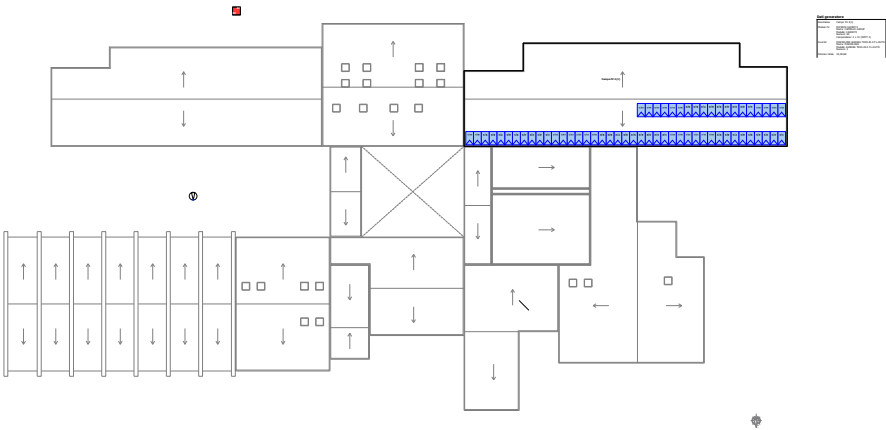
Collegamento: **Quadro di giunzione "Campo FV 2(1)" - Inverter**

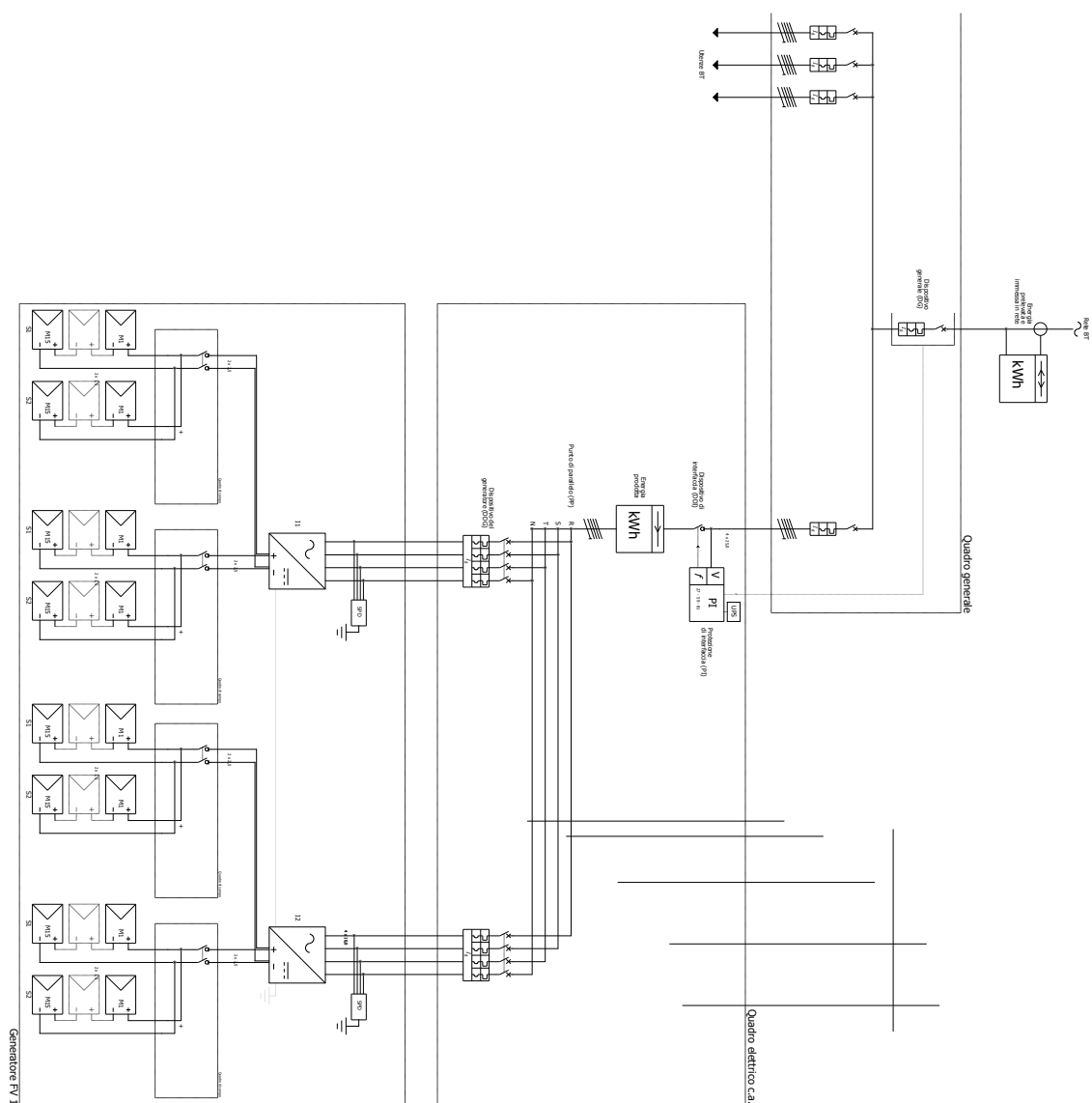
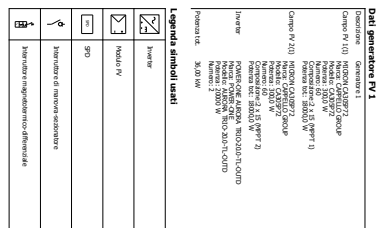
Lunghezza	20,00 m
Normativa	CEI UNEL 35024/1
Tipologia cavo	Unipolare
Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
Num. di cavi in fasci	1
Conduttori attivi	FN
Temperatura ambiente	30 °C
Positivo	1 x 2,5 mm ² (valida)
Negativo	1 x 2,5 mm ² (valida)
Tensione di impiego	546,15 V
Corrente di impiego	16,76 A
Caduta di tensione	5,01 V (0,92 %) (valida)
Potenza dissipata	83,91 W

Dispositivi di protezione in c.c.

Dispositivo di campo	Interruttore di manovra-sezionatore Costo: 0,00 €
----------------------	--

Posizionamento dei moduli
campo "Campo FV 2(1)"





Emissioni evitate e risparmio combustibile

Emissioni evitate di CO2 41.571,17 kg

Coeff. di emissioni di CO2 746,0 g/kWh
Fonte dati: **ENEL - Rapporto ambientale 2009**

Coeff. di conversione dell'energia elettrica 0,187 TEP/MWh

Risparmio di combustibile 10,42 TEP
Fonte dati: **Art. 2, delibera EEN 3/08**

Descrizione	MICRON CA305P72
Modello	CA305P72
Marca	CAPPELLO GROUP
Larghezza	0,99 m
Altezza	1,97 m
Spessore	50 mm
Peso	21,00 kg
Tipologia delle celle	Silicio policristallino
Potenza massima	300,0 W
Tensione Vmpp	36,41 V
Corrente Vmpp	8,38 A
Tensione a vuoto (Voc)	45,42 V
Corrente di corto circuito (Isc)	8,54 A
Massima tensione di esercizio (Vmax)	1.000,00 V
Coefficiente termico Voc	-0,410 %/°C

Descrizione	POWER-ONE AURORA TRIO-20.0-TL-OUTD
Modello	AURORA TRIO-20.0-TL-OUTD
Marca	POWER-ONE
Tipologia	Trifase
Numero di ingressi MPPT	2
Potenza massima	24.000 W
Tensione massima c.c.	1.000,00 V
Corrente massima c.c.	25,00 A
Range tensione Vmpp di ingresso	410,00 ÷ 800,00 V
Potenza nominale	20.000 W
Corrente massima c.a.	33,00 A
Corrente di cortocircuito c.a.	34,00 A