

	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"		Relazione Generale
	SOLARIZZAZIONE DELLA SAPIENZA		Rev. 01
			Pag. 1 di 11

Relazione Generale

Il R.U.P.
Ing. Andrea Venditti

Il Progettista
Ing. Gianluca Zori

Collaboratori
Generaenergia srl

	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"	Relazione Generale
	SOLARIZZAZIONE DELLA SAPIENZA	Rev. 01
		Pag. 2 di 11

INDICE

Premessa	3
Descrizione dei luoghi di installazione	4
Elenco dei Siti.....	4
Criteri generali usati nella progettazione.....	4
Descrizione della struttura tipo	5
Normative di riferimento per il calcolo e le verifiche strutturali.....	5
Dati di calcolo.....	5
Calcolo delle azioni del vento NTC2008	6
Verifica a ribaltamento ed al sollevamento.....	9
Allegati stime di produzione	11

	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"	Relazione Generale
	SOLARIZZAZIONE DELLA SAPIENZA	Rev. 01
		Pag. 3 di 11

Premessa

L'opera oggetto dell'intervento si inserisce nell'ambito del Piano Attuativo Energetico di Sapienza (finanziato dalla B.E.I.).

Le Sedi dell'Università di Roma "La Sapienza" interessate dall'attuale progetto esecutivo derivano da un precedente progetto definitivo realizzato e studiato tra il 2009 ed il 2010.

Lo spirito di questo progetto esecutivo è quello di riprendere le superfici piane delle coperture degli edifici Universitari già individuate nel precedente progetto sulle quali era stato previsto l'installazione di moduli fotovoltaici con tecnologia di tipo policristallino ed amorfo opportunamente fissati su apposite strutture metalliche appoggiate e zavorrate sulle coperture, e di studiare alla luce delle attuali, più moderne e performanti tecnologie, soluzioni tecniche ed installative che, oltre ad aumentare la produzione di energia fotovoltaica a parità di superficie impegnata, riducano quanto più possibile l'impatto visivo tenendo sempre in considerazione che lo scopo principale che si intende raggiungere con questo progetto è quello della produzione di energia rinnovabile.

	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"	Relazione Generale
	SOLARIZZAZIONE DELLA SAPIENZA	Rev. 01
		Pag. 4 di 11

Descrizione dei luoghi di installazione

I luoghi di installazione si presentano nella totalità dei casi come tetto piano calpestabile sempre provvisto di parapetto in muratura con altezze variabili da 90 cm. a 120 cm. o in alternativa, ma in pochissimi casi, con ringhiera metallica di altezza non inferiore a 90 cm.

Le coperture sono in parte occupate da impianti tecnologici a servizio dei Dipartimenti Universitari, ed è proprio per questo motivo sono stati necessari sopralluoghi per verificare gli ingombri che negli anni successivi alla progettazione definitiva 2009/2010 hanno subito variazioni ed integrazioni con l'installazione di nuovi apparati.

Elenco dei Siti

Codice Edificio	Codice Impianto	Città Universitaria
CU005	FV03	Geologia
CU013	FV05	Fisica Vecchio Edificio
CU022	FV11	Botanica e Genetica (Biologia Ambientale)
CU024	FV12	Farmacologia
CU026	FV13	Fisiologia Generale (Antropologia a DX)

Codice Edificio	Codice Impianto	Sedi Esterne
RM018	FV16	Ingegneria - C. Laurenziano (Aule L)
RM019	FV17	Economia - C. Laurenziano (Econ.)
RM020	FV18	Economia - C. Laurenziano (Merc.)
RM031	FV19	Ingegneria - Via Eudossiana
RM057	FV21	Anatomia Umana - Via Borelli
RM089	FV24	Architettura - Via Gianturco

Criteri generali usati nella progettazione

Proprio per le configurazioni mutevoli dei terrazzi di copertura, della sicurezza richiesta dei VV.F., della situazione irregolare degli ostacoli presenti sulle coperture causa di ombre irregolari sui moduli fotovoltaici delle varie stringhe, del minor impatto visivo richiesto ai fini della autorizzazione Paesaggistica si sono adottate queste soluzioni tecniche:

- Inverter con ottimizzatori di potenza per singolo modulo fotovoltaico;
- Zavorre prefabbricate in cls con inclinazione 20 gradi;
- Struttura in alluminio che permette migliore adattamento delle zavorre;
- Moduli fotovoltaici monocristallini 72 celle ultima generazione;
- Moduli fotovoltaici con cornice e silicio nero (total black);
- Monitoraggio anche del singolo modulo fotovoltaico da remoto;
- Inclinazione dei moduli sul lato corto con minor elevazione;

	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"	Relazione Generale
	SOLARIZZAZIONE DELLA SAPIENZA	Rev. 01
		Pag. 5 di 11

- Stringhe di lunghezze differenti collegate ad uno stesso inverter;
- Orientamento e/o ombreggiamento singolo modulo che non influenzi la stringa;
- Stringhe lunghe fino a 50 moduli per stringa;
- Sicurezza elettrica della stringa disalimentata ai capi di ogni ottimizzatore;
- Orientamento quanto più possibile in asse con l'edificio.

Descrizione della struttura tipo

Le strutture, oggetto della presente relazione, sono rispettivamente state studiate e progettate per essere realizzate con opportune zavorre in cls che ne determinano sia la stabilità alle azioni del vento che l'inclinazione di 20°. Su queste zavorre vengono fissati meccanicamente 2 binari in alluminio che servono a fissare in maniera scorrevole i morsetti di supporto ai moduli fotovoltaici.

Ogni longherone è mantenuto in posizione da un morsetto fissato alla zavorre tramite bullone avvitato meccanicamente ad un dado incernierato ed inglobato nella struttura della zavorra stessa che ne garantisce la tenuta meccanica allo strappo.

Le caratteristiche principali della struttura analizzata per il carico vento è:

- Lunghezza struttura pari a 6 mt.
- N. 7 zavorre prefabbricate in cls
- N. 3 di pannelli fotovoltaici (1957 x 992)
- Moduli fotovoltaici disposizione con il lato maggior e in orizzontale
- Angolo di inclinazione pari a 20°

Normative di riferimento per il calcolo e le verifiche strutturali

Le ipotesi di calcolo e le verifiche strutturali sono conformi alle seguenti norme:

- D.M. Infrastrutture 14 Gennaio 2008 - Nuove norme tecniche per le costruzioni
- Circolare 2 febbraio 2009 – "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni"
- Eurocodice 9

Dati di calcolo

Localizzazione dell'intervento

Località: ROMA
Provincia: ROMA
Regione: LAZIO
Altitudine media s.l.m.: 40 mt.
Altezza media edifici: 25 mt.

Carichi permanenti

Il peso proprio della struttura è calcolato, considerando la seguenti caratteristiche dei materiali:

- Binari e morsetti di alluminio: 1,5 kg/mt.
- Peso proprio dei moduli fotovoltaici: 22,5 kg (cad.)
- Peso proprio della zavorra in cls: 54 kg (cad.)

La struttura tipo presa in esame per il calcolo dell'azione del carico vento risulta composta da n. 2 binari di lunghezza 6 mt., n. 7 zavorre in cls e n. 3 moduli fotovoltaici.

	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"	Relazione Generale
	SOLARIZZAZIONE DELLA SAPIENZA	Rev. 01
		Pag. 6 di 11

Calcolo delle azioni del vento NTC2008

I parametri impostati per il calcolo del valore della pressione del vento sono:

- Zona 3) Toscana, Marche, Umbria e Lazio,
- altitudine sul livello del mare di 40 m
- tempo di ritorno stimato in 20 anni
- classe di rugosità del terreno zona A) aree urbane in cui almeno il 15% sia ricoperto da edifici...
- categoria di esposizione zona IV
- altezza edificio 25 mt. ed altezza colmo 25,6
- inclinazione di 20 °
- incidenza su struttura di tipo stagno



3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
3	27	500	0,02
a_s (altitudine sul livello del mare [m])			40
T_R (Tempo di ritorno)			20
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
v_b ($T_R = 50$ [m/s])			27,000
α_R (T_R)			1,00000
v_b (T_R) = $v_b \times \alpha_R$ [m/s])			27,000

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b c_e c_p c_d$
q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
c_e (coefficiente di esposizione)
c_p (coefficiente di forma)
c_d (coefficiente dinamico)

Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

q_b [N/mq]	455,63
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

A) Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5					
	costa	mare	500m	750m	
	2 km	10 km	30 km		
A	--	IV	IV	V	V
B	--	III	III	IV	IV
C	--	*	II	III	IV
D	I	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5					
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1					

ZONA 6					
	costa	mare	500m		
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
	mare	costa	
	1,5 km	0,5 km	
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

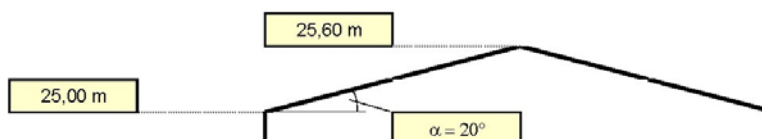
ZONA 9		
	costa	
	mare	
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$
$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

z [m]	c_e
$z \leq 8$	1,634
$z = 25$	2,445
$z = 25,6$	2,463

Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
3	A	40

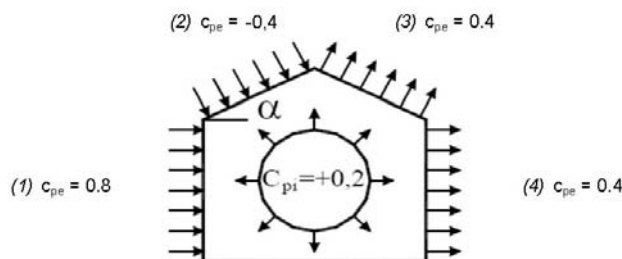
Cat. Esposiz.	k_r	z_0 [m]	$z_{\min}$ [m]	c_t
IV	0,22	0,3	8	1



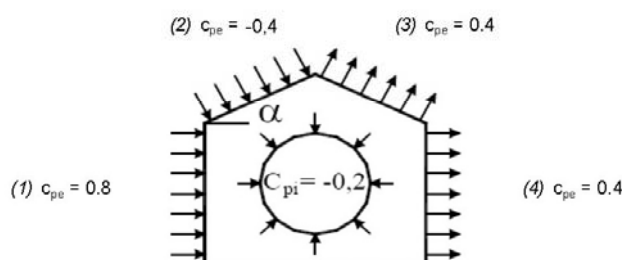
Coefficiente di forma (Edificio aventi una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale)

Strutture stagne

(1)	c_p	p [kN/mq]
	0,80	0,891
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0,40	-0,449
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,449
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,446

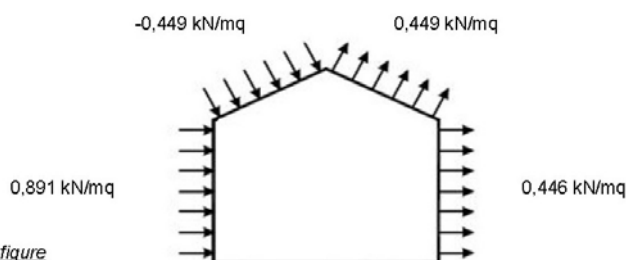


(1)	c_p	p [kN/mq]
	0,80	0,891
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0,40	-0,449
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,449
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,446



Combinazione più sfavorevole:

	p [kN/mq]
(1)	0,891
(2)	-0,449
(3)	0,449
(4)	0,446



N.B. Se p (o c_{pe}) è > 0 il verso è concorde con le frecce delle figure

Il risultato della Pressione del vento risulta uguale a: **0,891 kN/m²**

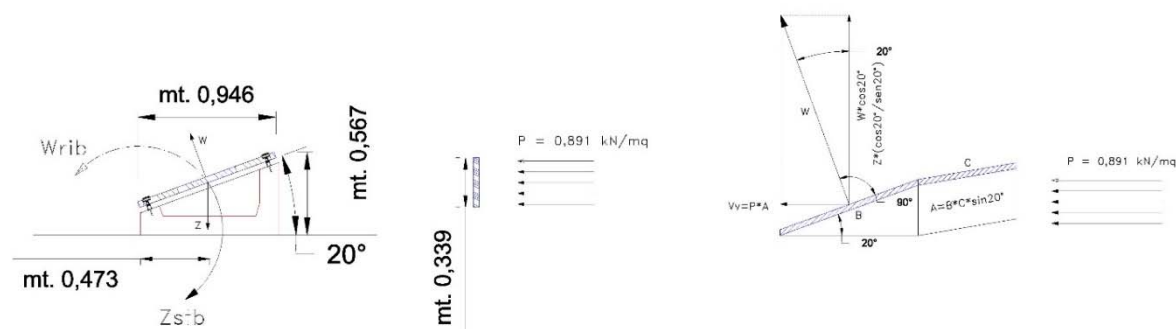
I carichi agenti sono combinati in accordo alle combinazioni previste dalle NTC. In questo caso quelle rilevanti per il dimensionamento della struttura (agli SLU E SLE) risultano:

SLU			
Combinazione di carico	Carichi permanenti	Neve	Vento
SLU1	1,30	1,50	0,00
SLU2	0,90	0,00	1,50

SLE			
Combinazione di carico	Carichi permanenti	Neve	Vento
SLE1	1,00	0,00	1,00

Verifica a ribaltamento ed al sollevamento

L'immagine seguente rappresenta lo schema delle forze agenti sul supporto per la condizione di carico più gravosa (SLU2).



Sul supporto agiscono le seguenti forze:

Moduli PEIMAR 72 celle mono da 350 Wp (L x P x kg)

Zavorra in cls Samballast inclinazione 20 gradi (Kg)

Profili di alluminio per ancoraggio moduli FV (kg/m)

1 kgp = 9,81 N

1,957	0,992	22,5
54		
1,5		
9,81		

Peso zavorra struttura con n. 3 pannelli FV (54 kg cad.)

Peso pannelli struttura con n. 3 pannelli FV (22,5 kg cad.)

Peso profili alluminio struttura con n. 3 pannelli FV (1,5 kg mt.)

Pz	3,708	kN
Pp	0,662	kN
Ps	0,177	kN
Z	4,547	kN

Pressione vento edifici h = 25 mt zona Roma città (come da calcoli)

P	0,891	kN/mq
---	-------	-------

Pressione su superficie totale di 3 moduli FV (verticali)

(vento 0,891 kN/mq x superfici moduli)

Vt	5,189	kN
----	-------	----

Pressione piano incidente direzione vento di 3 moduli FV (inclinati)

(vento 0,891 kN/mq x superfici verticale moduli)

Vv	1,775	kN
----	-------	----

W = 1.5 x 0.891 kN/m² x 0,8 m x 3 moduli

W = SLU2 (vento) x P x Ms x 3 moduli

SLU2 (vento): coefficiente 1,5 sul carico vento (P)

W	3,195	kN
SLU2	1,5	

M x S: sup. utile del modulo fotovoltaico con inclin. 20 gradi

1.957 x 0,992: superficie del modulo fotovoltaico

(sen 20° x valore 1,2 come coefficiente sicurezza 20%)

Ms	0,80	mq
M	1,941	mq
S	0,41	

	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"		Relazione Generale
	SOLARIZZAZIONE DELLA SAPIENZA		Rev. 01
			Pag. 10 di 11

Leva di ribaltamento (solitamente mezzeria struttura)	L	0,473		
Carico stabilizzante peso struttura: $Z \times 0,9 \times L$ SLU2 (carichi perm.): coefficiente 0,9 sui carichi permanenti (Z)	Zstb	1,936		
Forza ribaltante a causa spinta del vento: $W \times L$	Wrib	1,511		
STABILITA' al ribaltamento = $Zstb > Wrib$		VERO		
	1,936	>		1,511
STABILITA' al sollevamento = $Z > W \times \cos 20^\circ$		VERO		
	4,547	>		3,002

La struttura risulta quindi verificata sia contro il ribaltamento che contro il sollevamento

	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"		Relazione Generale
	SOLARIZZAZIONE DELLA SAPIENZA		Rev. 01
			Pag. 11 di 11

Allegati stime di produzione

Codice Edificio	Codice Impianto	Città Universitaria	Mono 350 kWp			Inverter		SPI
			N.	kWp	MWh/anno	potenza	N.	N.
CU005	FV03	Geologia	233	81,55	132,50	27,6+27,6+27,6	3	1
CU013	FV05	Fisica Vecchio Edificio	219	76,65	122,12	25+25+27,6	3	2
CU022	FV11	Botanica e Genetica	147	51,45	80,54	27,6+25	2	1
CU024	FV12	Farmacologia	26	9,10	14,35	15	1	1
CU026	FV13	Fisiologia Generale e Antropologia	95	33,25	52,67	25+15	2	1
Totale Città Universitaria			720	252,0	402,2		11	6

Codice Edificio	Codice Impianto	Sedi Esterne	Mono 350 kWp			Inverter		SPI
			N.	kWp	MWh/anno			
RM18	FV16	Ingegneria - C. Laurenziano (Aule L)	105	36,75	58,16	25+15	2	1
RM19	FV17	Economia - C. Laurenziano (Econ.)	302	105,70	166,45	25+25+25+17+15+15	6	3
RM20	FV18	Economia - C. Laurenziano (Merc.)	72	25,20	34,22	15+15	2	1
RM31	FV19	Ingegneria - Via Eudossiana	128	44,80	76,13	27,6+25	2	1
RM57	FV21	Anatomia Umana - Via Borelli	161	56,35	87,73	27,6+27,6	2	1
RM89	FV24	Architettura - Via Gianturco	75	26,25	41,66	27,6	1	1
Totale Sedi Esterne			843	295,1	464,3		15	8
Potenza di picco parziale (kWp)				547,1	866,5		26	14

A:

Società: Università La Sapienza di Roma

Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV03 - CU005 - Geologia

venerdì 2 marzo 2018 10:21

Moduli con lo stesso orientamento dell'edificio: 159 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 81,55 kWp

Potenza CC max raggiunta: 83,24 kW

Potenza attiva degli inverter: 82,80 kW

Potenza apparente massima: 82,80 kVA

PV Array # 1: PV Array # 1

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	159°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE27.6k

Stringa 1: PV Array # 1: 28 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 28 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 20 x P370

Inverter 2: SE27.6k

Stringa 1: PV Array # 1: 28 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 21 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 21 x P370

Inverter 3: SE27.6k

Stringa 1: PV Array # 1: 21 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 21 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 22 x P370

Stringa 4: PV Array # 1: 23 x P370

Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

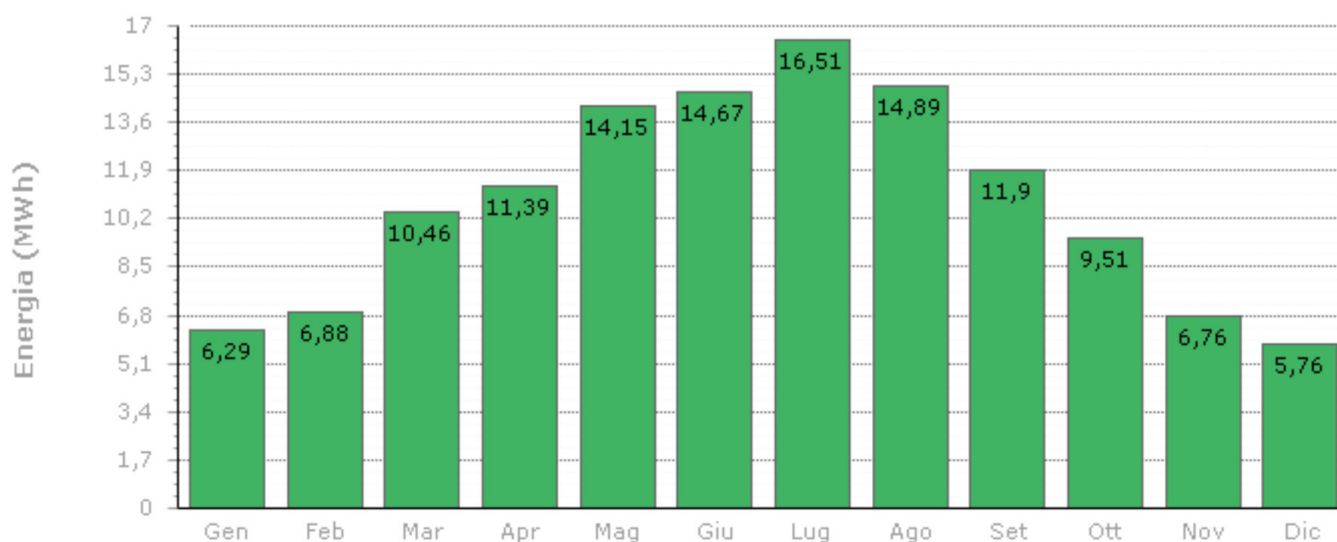
P370

	Calcolati	Limite	
Potenza di ingresso max	350 W	370 W	✓
Tensione di ingresso min	40 V	8 V	✓
Tensione di ingresso max	51 V	60 V	✓
Corrente di ingresso max dell'ottimizzatore di potenza	10 A	11 A	✓
abbassata a causa dei livelli di irradianza elevati nell'ubicazione selezionata			
Corrente di uscita max	13 A	15 A	✓

* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.

Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 129,177 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter: SE27.6k, quantità: 3

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 233

A:

Società: Università La Sapienza di Roma

Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV05 - CU013 - Fisica V.E.

martedì 6 febbraio 2018 09:37

Moduli con lo stesso orientamento dell'edificio: 159 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 77,35 kWp

Potenza CC max raggiunta: 78,95 kW

Potenza attiva degli inverter: 77,60 kW

Potenza apparente massima: 77,60 kVA

PV Array # 1: PV Array # 1

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	159°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE25k

Stringa 1: PV Array # 1: 23 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 23 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 22 x P370

Inverter 2: SE25k

Stringa 1: PV Array # 1: 29 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 24 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 17 x P370

Inverter 3: SE27.6k

Stringa 1: PV Array # 1: 31 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 30 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 22 x P370

Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

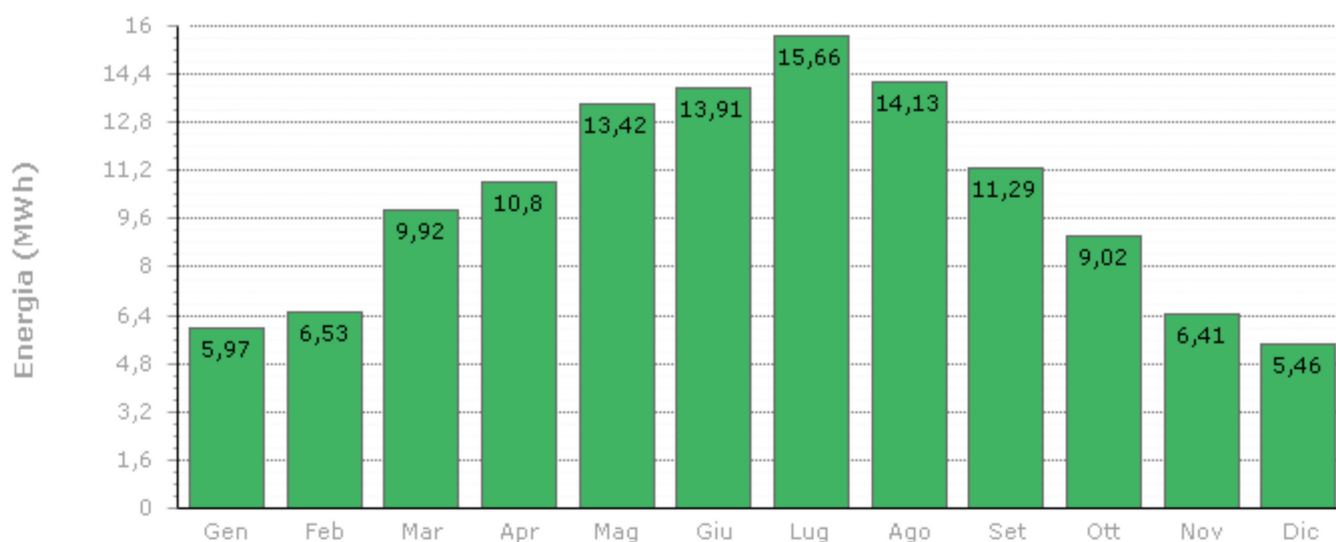
P370

	Calcolati	Limite	
Potenza di ingresso max	350 W	370 W	✓
Tensione di ingresso min	40 V	8 V	✓
Tensione di ingresso max	51 V	60 V	✓
Corrente di ingresso max dell'ottimizzatore di potenza abbassata a causa dei livelli di irradianza elevati nell'ubicazione selezionata	10 A	11 A	✓
Corrente di uscita max	15 A	15 A	✓

* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.

Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 122,524 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter: SE25k, quantità: 2
SE27.6k, quantità: 1

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 221

A:

Società: Università La Sapienza di Roma

Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV11 - CU022 - Botanic Genetic

martedì 6 febbraio 2018 09:39

Moduli con lo stesso orientamento dell'edificio: 180 gradi NORD / 182 gradi NORD / 172 gradi NORD / 166 gradi NORD / 159 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 50,75 kWp

Potenza CC max raggiunta: 51,86 kW

Potenza attiva degli inverter: 52,60 kW

Potenza apparente massima: 52,60 kVA

PV Array # 1: PV Array # 1

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	180°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

PV Array # 2: PV Array # 2

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	182°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

PV Array # 3: PV Array # 3

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	172°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

PV Array # 4: PV Array # 4

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	166°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

PV Array # 5: PV Array # 5

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	159°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE27.6k

Stringa 1: PV Array # 1: 18 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 24 x P370

Stringa 3: PV Array # 2: 17 x P370

Stringa 4: PV Array # 2: 15 x P370

PV Array # 3: 11 x P370

Inverter 2: SE25k

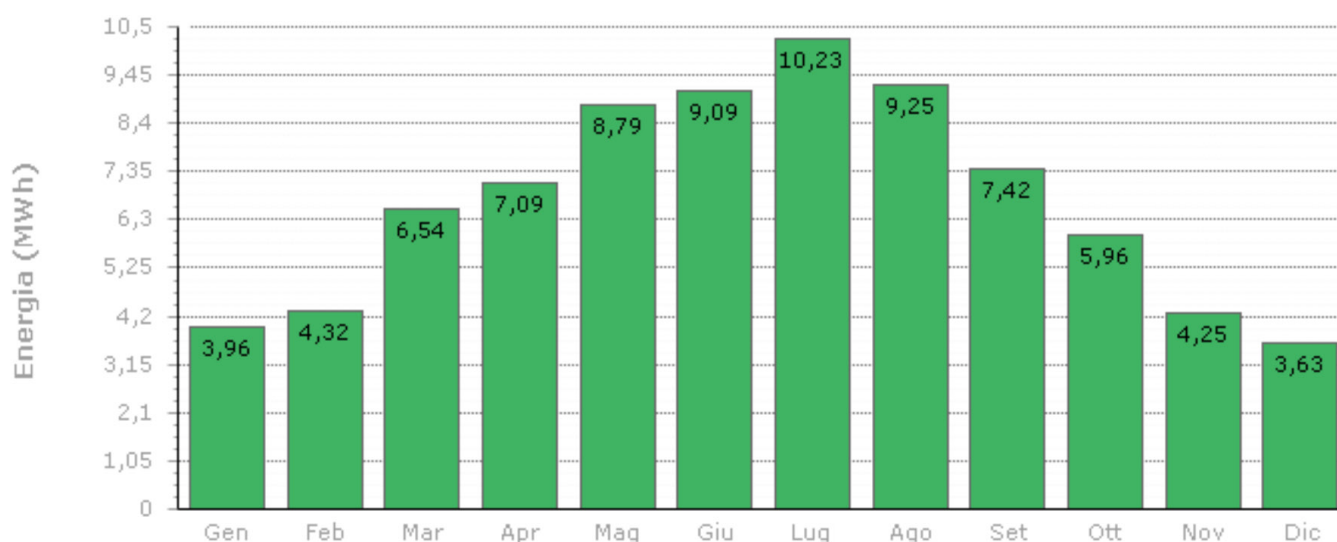
Stringa 1: PV Array # 3: 11 x P370

PV Array # 4: 19 x P370

Stringa 2: PV Array # 5: 30 x P370

Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 80,541 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter: SE27.6k, quantità: 1
SE25k, quantità: 1

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 145

A:

Società: Università La Sapienza di Roma

Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV12 - CU024 - Farmacologia

martedì 6 febbraio 2018 09:44

Moduli con orientamento verso SUD indipendente dell'edificio: 180 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 9,10 kWp

Potenza CC max raggiunta: 9,30 kW

Potenza attiva degli inverter: 15,00 kW

Potenza apparente massima: 15,00 kVA

PV Array # 1: PV Array # 1

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	180°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE15k

Stringa 1: PV Array # 1: 26 x P370

Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

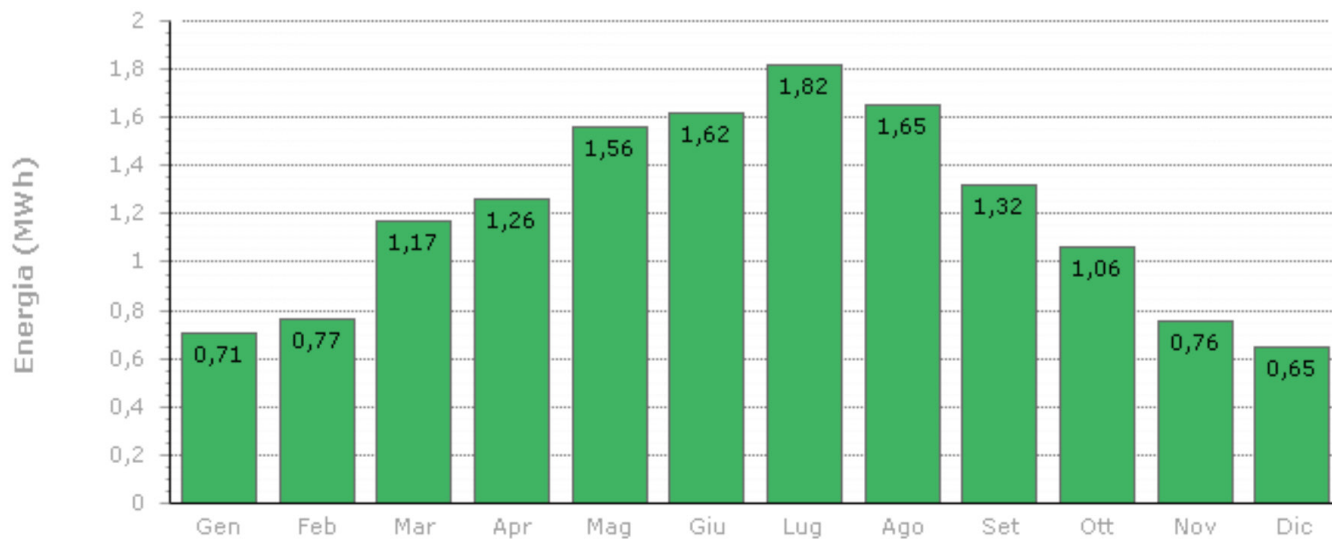
P370

	Calcolati	Limite	
Potenza di ingresso max	350 W	370 W	✓
Tensione di ingresso min	40 V	8 V	✓
Tensione di ingresso max	51 V	60 V	✓
Corrente di ingresso max dell'ottimizzatore di potenza abbassata a causa dei livelli di irradianza elevati nell'ubicazione selezionata	10 A	11 A	✓
Corrente di uscita max	12 A	15 A	✓

* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.

Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 14,349 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter: SE15k, quantità: 1

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 26



A:

Società: Università La Sapienza di Roma
Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV13 - CU026 - Fisiologia Gen.
martedì 6 febbraio 2018 09:51
Moduli con orientamento verso SUD indipendente dell'edificio: 180 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 33,25 kWp
Potenza CC max raggiunta: 33,96 kW
Potenza attiva degli inverter: 40,00 kW
Potenza apparente massima: 40,00 kVA

PV Array # 1: PV Array # 1

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	180°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE25k

Stringa 1: PV Array # 1: 29 x P370
Stringa 2: PV Array # 1: 20 x P370
Stringa 3: PV Array # 1: 20 x P370

Inverter 2: SE15k

Stringa 1: PV Array # 1: 26 x P370

Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

P370

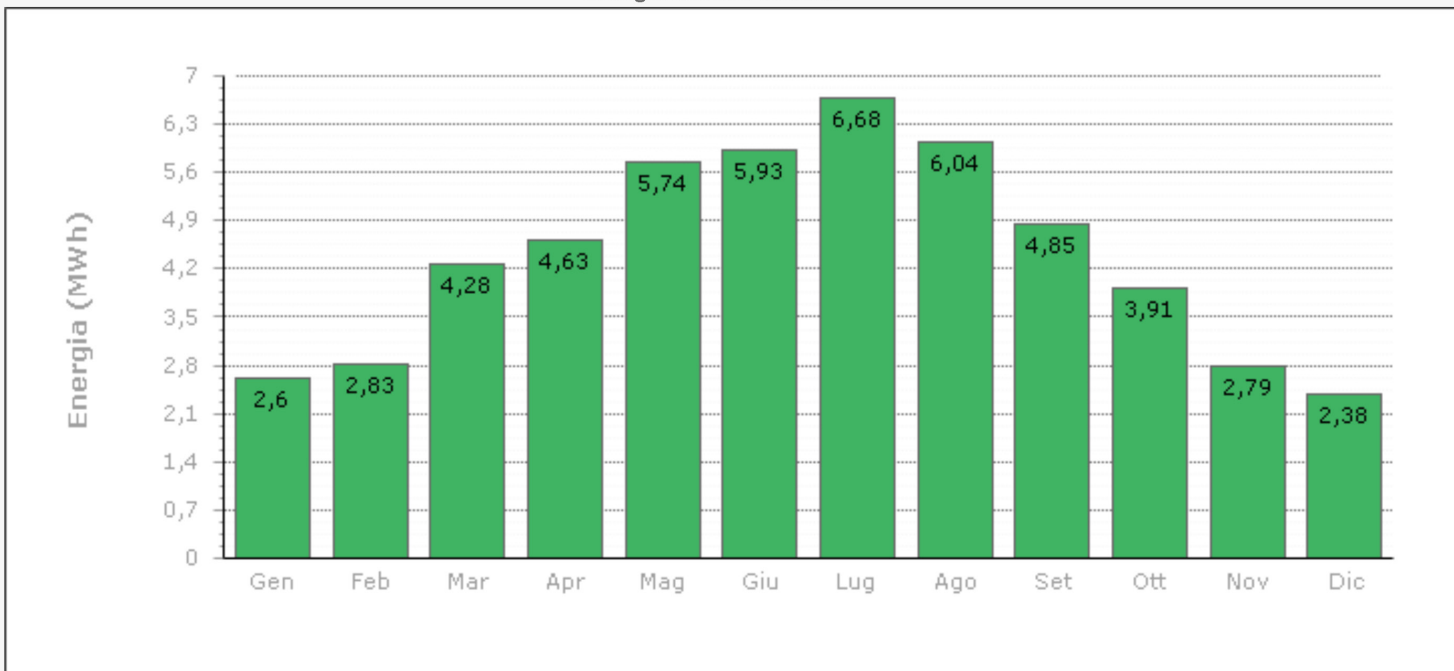
	Calcolati	Limite	
Potenza di ingresso max	350 W	370 W	✓
Tensione di ingresso min	40 V	8 V	✓
Tensione di ingresso max	51 V	60 V	✓
Corrente di ingresso max dell'ottimizzatore di potenza abbassata a causa dei livelli di irradianza elevati nell'ubicazione selezionata	10 A	11 A	✓
Corrente di uscita max	14 A	15 A	✓

* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.



Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 52,665 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter: SE25k, quantità: 1
SE15k, quantità: 1

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 95



A:

Società: Università La Sapienza di Roma
Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV16 - RM18 - Ing. Castro L
martedì 6 febbraio 2018 09:52
Moduli con orientamento verso SUD indipendente dell'edificio: 180 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 36,75 kWp
Potenza CC max raggiunta: 37,54 kW
Potenza attiva degli inverter: 40,00 kW
Potenza apparente massima: 40,00 kVA

PV Array # 1: PV Array # 1

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	180°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE25k

Stringa 1: PV Array # 1: 32 x P370
Stringa 2: PV Array # 1: 30 x P370

Inverter 2: SE15k

Stringa 1: PV Array # 1: 22 x P370
Stringa 2: PV Array # 1: 21 x P370

Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

P370

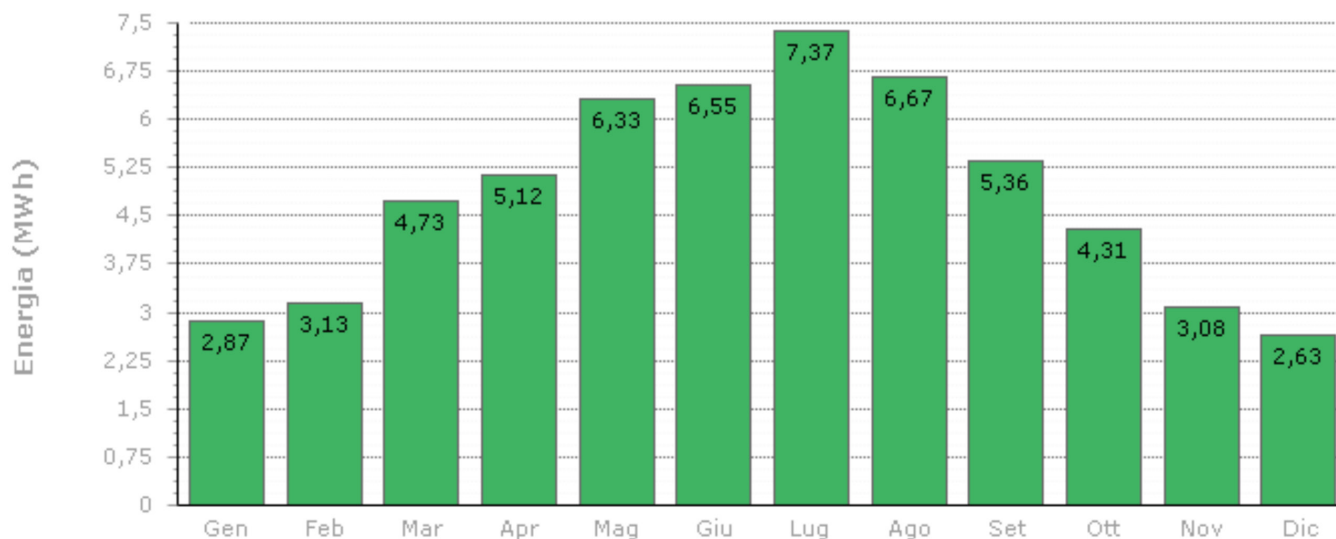
	Calcolati	Limite	
Potenza di ingresso max	350 W	370 W	✓
Tensione di ingresso min	40 V	8 V	✓
Tensione di ingresso max	51 V	60 V	✓
Corrente di ingresso max dell'ottimizzatore di potenza abbassata a causa dei livelli di irradianza elevati nell'ubicazione selezionata	10 A	11 A	✓
Corrente di uscita max	15 A	15 A	✓

* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.



Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 58,160 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter: SE25k, quantità: 1
SE15k, quantità: 1

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 105

A:

Società: Università La Sapienza di Roma

Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV17 - RM19 - Economia Laurenz

domenica 25 marzo 2018 21:59

Moduli con orientamento verso SUD indipendente dell'edificio: 180 gradi NORD

Moduli con lo stesso orientamento dell'edificio: 137 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 105,70 kWp

Potenza CC max raggiunta: 108,06 kW

Potenza attiva degli inverter: 122,00 kW

Potenza apparente massima: 122,00 kVA

PV Array # 1: Aule I1-I2-I3-I4

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	180°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

PV Array # 2: Aule I5

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	137°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

PV Array # 3: Direz. Gen.

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	180°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE25k

Stringa 1: Aule I1-I2-I3-I4: 28 x P370

Stringa 2: Aule I1-I2-I3-I4: 28 x P370

Inverter 2: SE25k

Stringa 1: Aule I1-I2-I3-I4: 29 x P370

Stringa 2: Aule I1-I2-I3-I4: 29 x P370

Inverter 3: SE17k

Stringa 1: Aule I1-I2-I3-I4: 25 x P370

Stringa 2: Aule I1-I2-I3-I4: 25 x P370

Inverter 4: SE15k

Stringa 1: Aule I1-I2-I3-I4: 21 x P370

Stringa 2: Aule I1-I2-I3-I4: 21 x P370

Inverter 5: SE25k

Stringa 1: Aule I5: 22 x P370

Stringa 2: Aule I5: 24 x P370

Stringa 3: Aule I5: 17 x P370

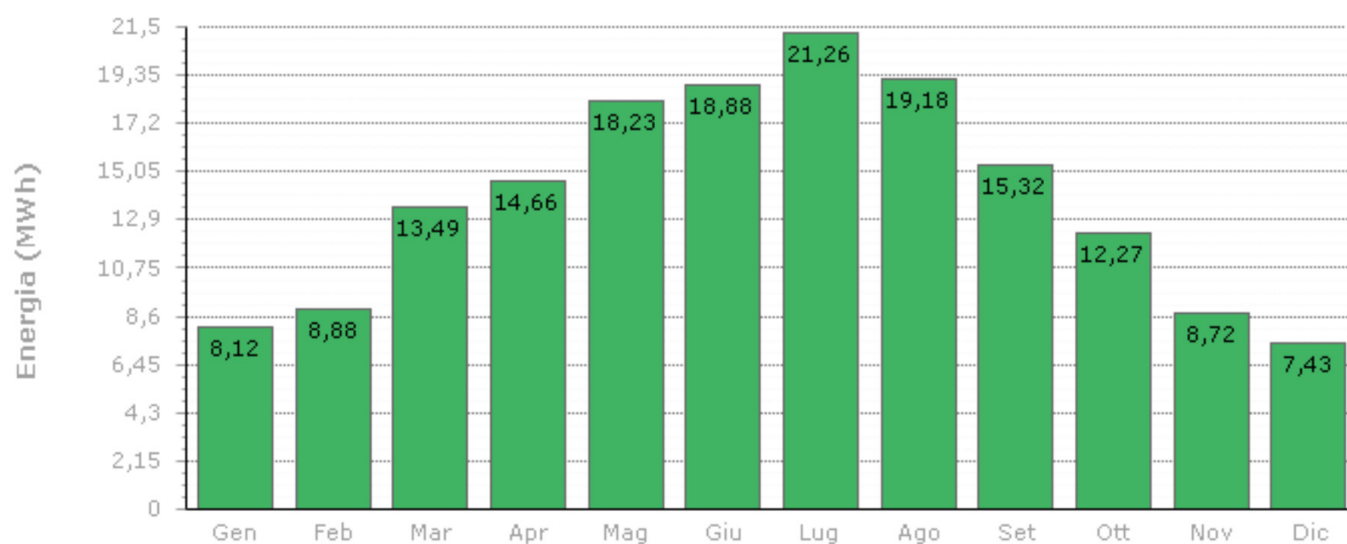
Inverter 6: SE15k

Stringa 1: Direz. Gen.: 16 x P370

Stringa 2: Direz. Gen.: 17 x P370

Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 166,451 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter:
SE25k, quantità: 3
SE17k, quantità: 1
SE15k, quantità: 2

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 302

A:

Società: Università La Sapienza di Roma

Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV18 - RM20 - Merc. Castro

domenica 4 marzo 2018 23:51

Moduli con orientamento verso SUD indipendente dell'edificio: 180 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 25,20 kWp

Potenza CC max raggiunta: 25,74 kW

Potenza attiva degli inverter: 30,00 kW

Potenza apparente massima: 30,00 kVA

PV Array # 1: PV Array # 1

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	180°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE15k

Stringa 1: PV Array # 1: 17 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 21 x P370

Inverter 2: SE15k

Stringa 1: PV Array # 1: 18 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 16 x P370

Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

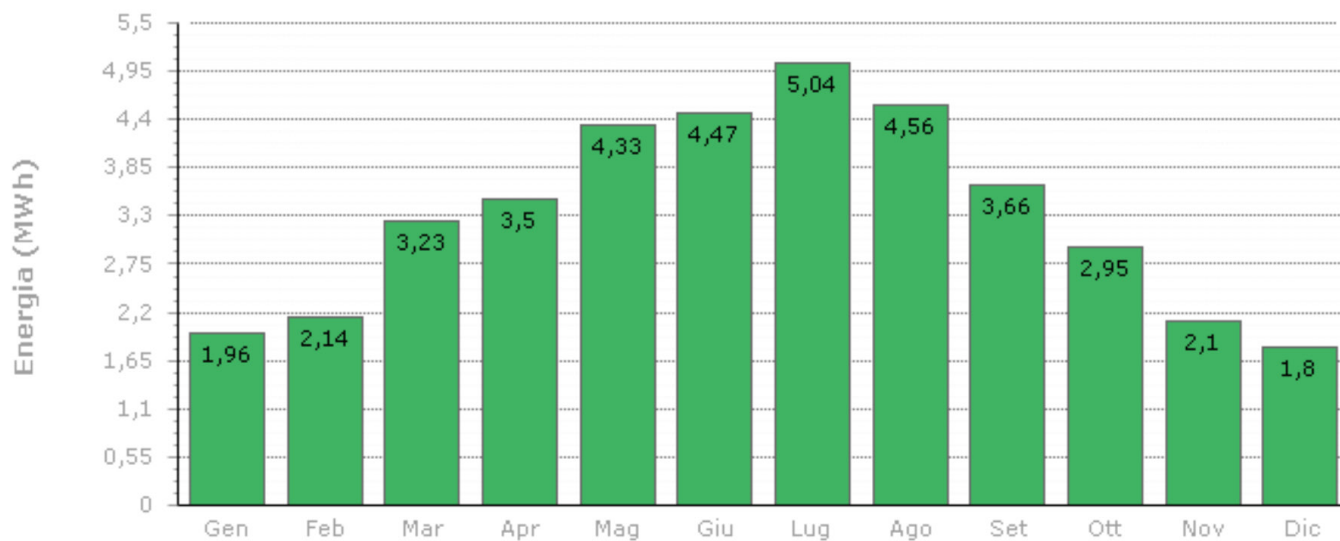
P370

	Calcolati	Limite	
Potenza di ingresso max	350 W	370 W	✓
Tensione di ingresso min	40 V	8 V	✓
Tensione di ingresso max	51 V	60 V	✓
Corrente di ingresso max dell'ottimizzatore di potenza abbassata a causa dei livelli di irradianza elevati nell'ubicazione selezionata	10 A	11 A	✓
Corrente di uscita max	10 A	15 A	✓

* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.

Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 39,737 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter: SE15k, quantità: 2

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 72

A:

Società: Università La Sapienza di Roma

Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV19 - RM31 - Ing. Eudossiana

martedì 6 febbraio 2018 10:16

Moduli con lo stesso orientamento dell'edificio: 152 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 48,30 kWp

Potenza CC max raggiunta: 49,26 kW

Potenza attiva degli inverter: 50,00 kW

Potenza apparente massima: 50,00 kVA

PV Array # 1: PV Array # 1

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	152°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE25k

Stringa 1: PV Array # 1: 21 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 21 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 21 x P370

Inverter 2: SE25k

Stringa 1: PV Array # 1: 24 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 25 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 26 x P370

Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

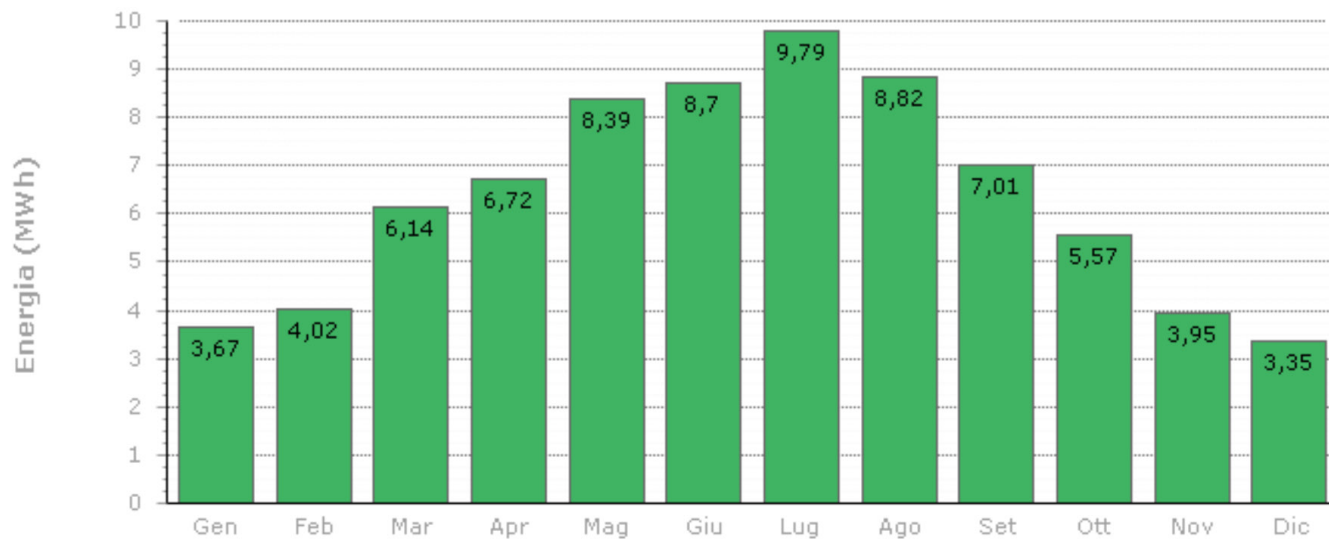
P370

	Calcolati	Limite	
Potenza di ingresso max	350 W	370 W	✓
Tensione di ingresso min	40 V	8 V	✓
Tensione di ingresso max	51 V	60 V	✓
Corrente di ingresso max dell'ottimizzatore di potenza abbassata a causa dei livelli di irradianza elevati nell'ubicazione selezionata	10 A	11 A	✓
Corrente di uscita max	12 A	15 A	✓

* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.

Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 76,131 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter: SE25k, quantità: 2

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 138

A:

Società: Università La Sapienza di Roma

Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV21 - RM57 - Anatomia Umana

lunedì 19 marzo 2018 20:33

Moduli con orientamento verso SUD indipendente dell'edificio: 180 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 55,30 kWp

Potenza CC max raggiunta: 56,49 kW

Potenza attiva degli inverter: 55,20 kW

Potenza apparente massima: 55,20 kVA

PV Array # 1: PV Array # 1

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	180°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE27.6k

Stringa 1: PV Array # 1: 31 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 26 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 31 x P370

Inverter 2: SE27.6k

Stringa 1: PV Array # 1: 21 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 23 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 26 x P370

Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

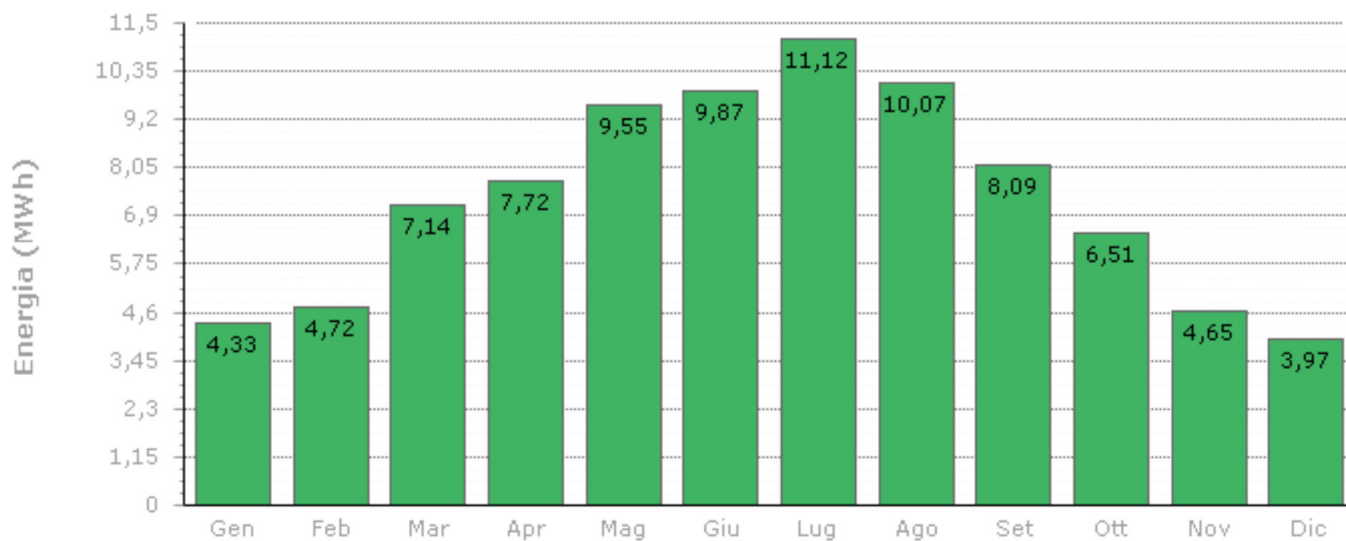
P370

	Calcolati	Limite	
Potenza di ingresso max	350 W	370 W	✓
Tensione di ingresso min	40 V	8 V	✓
Tensione di ingresso max	51 V	60 V	✓
Corrente di ingresso max dell'ottimizzatore di potenza abbassata a causa dei livelli di irradianza elevati nell'ubicazione selezionata	10 A	11 A	✓
Corrente di uscita max	15 A	15 A	✓

* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.

Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 87,728 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter: SE27.6k, quantità: 2

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 158

A:

Società: Università La Sapienza di Roma

Indirizzo: P.le Aldo Moro, 5 - Roma 00185

Progetto:

FV24 - RM89 - Arch. Gianturco

martedì 6 febbraio 2018 09:40

Moduli con lo stesso orientamento dell'edificio: 163 gradi NORD

Luogo:

Rome, Italy

Dati sistema:

Potenza installata: 26,25 kWp

Potenza CC max raggiunta: 26,83 kW

Potenza attiva degli inverter: 27,60 kW

Potenza apparente massima: 27,60 kVA

PV Array # 1: PV Array # 1

Inclinazione	Orientamento	Montaggio
20°	163°	Free Standing
Peimar, SG350M, 350,00 W		

Inverter design

Inverter 1: SE27.6k

Stringa 1: PV Array # 1: 32 x P370

Stringa 2: PV Array # 1: 22 x P370

Stringa 3: PV Array # 1: 21 x P370

Condizioni di funzionamento estreme dell'ottimizzatore di potenza

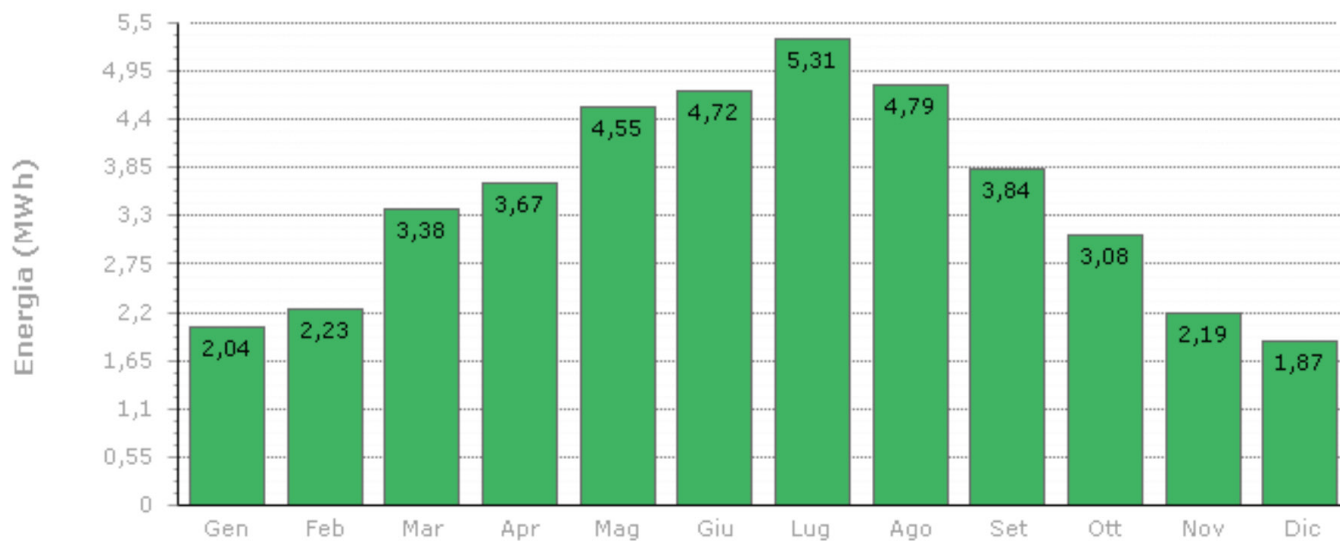
P370

	Calcolati	Limite	
Potenza di ingresso max	350 W	370 W	✓
Tensione di ingresso min	40 V	8 V	✓
Tensione di ingresso max	51 V	60 V	✓
Corrente di ingresso max dell'ottimizzatore di potenza abbassata a causa dei livelli di irradianza elevati nell'ubicazione selezionata	10 A	11 A	✓
Corrente di uscita max	15 A	15 A	✓

* I valori calcolati sono il min/max assoluto di tutte le stringhe che utilizzano questa configurazione di ottimizzatore di potenza.

Stima energia

Energia mensile stimata



Energia annuale stimata: 41,657 MWh

Le rese energetiche sono approssimative; non sono garantite da SolarEdge.

Distinta materiali

Inverter: SE27.6k, quantità: 1

Ottimizzatori: P370-5RM4MRM, quantità: 75