



MINISTERO DELLA DIFESA

CONCORSO, PER TITOLI ED ESAMI, PER LA NOMINA DI 2 (DUE) SOTTOTENENTI DI VASCELLO IN SERVIZIO PERMANENTE NEL RUOLO NORMALE DEL CORPO DEL GENIO DELLA MARINA – SPECIALITA' INFRASTRUTTURE, INDETTO CON DECRETO INTERDIRIGENZIALE M_D GMIL REG2021 0504240 IN DATA 16/11/2021 DELLA DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE, PUBBLICATO NELLA GAZZETTA UFFICIALE, 4^ SERIE SPECIALE, N. 94 DEL 26/11/2021.

2^a PROVA SCRITTA – SPECIALITA' INFRASTRUTTURE

BUSTA “ 3 “

-
1. Indicare da chi viene redatta e cosa contiene di massima la documentazione in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro(PSC – POS – DUVRI – DVR);
 2. Descrivere la procedura di programmazione dei lavori pubblici ed indicare per quali tipologie edilizie di intervento ricorre l'applicabilità dei metodi e degli strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e per le infrastrutture ed indicarne i relativi vantaggi;
 3. Dimensionamento di massima di un impianto fotovoltaico a servizio di locali ad uso misto; discuta il candidato le potenzialità e i limiti della tecnologia fotovoltaica nel quadro delle energie rinnovabili applicate al settore edilizio e dimensioni l'impianto in oggetto, determinando:

- numero di moduli
- inverter taglia
- eventuale taglia sistema di accumulo
- autoconsumo
- autonomia

(continua)

Dimensionamento di massima di un impianto fotovoltaico a servizio di locali ad uso misto; discuta il candidato potenzialità e limiti della tecnologia fotovoltaica nel quadro delle energie rinnovabili applicate al settore edilizio e dimensioni l'impianto in oggetto, determinando:

- numero di moduli
- inverter taglia
- eventuale taglia sistema di accumulo
- autoconsumo
- autonomia

Si riportano di seguito i dati utili al predimensionamento

• località:	Livorno
• trasmittanza media delle pareti (compresi infissi):	0.4 W/Km ²
• trasmittanza del solaio:	0.5 W/Km ²
• trasmittanza della copertura:	0.6 W/Km ²
• set-point interno:	20°C
• copertura disponibile:	450 m ²
• ore medie di sole:	5.5
• sistema di condizionamento a pavimento radiante	35°C - 7°C

La progettazione richiede disegno di massima del posizionamento dei moduli tenendo in conto delle distanze minime per la manutenzione e dell'ombreggiamento, riempiendo le shading mask dei 6 settori di copertura allegate di conseguenza al disegno fornito.

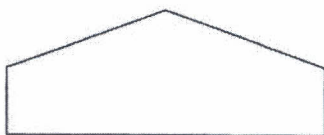
Allegati

- disegni e dimensioni sala
- dati di irraggiamento giornaliero medio mensile
- dati temperature medie mensile
- consumi elettrici miscelanei medi mensili
- fattori di efficienza moduli fotovoltaici
- curve di COP e EER pompa di calore
- schede tecniche esemplificative moduli fotovoltaici ed inverter
- disposizione edifici adiacenti
- shading mask

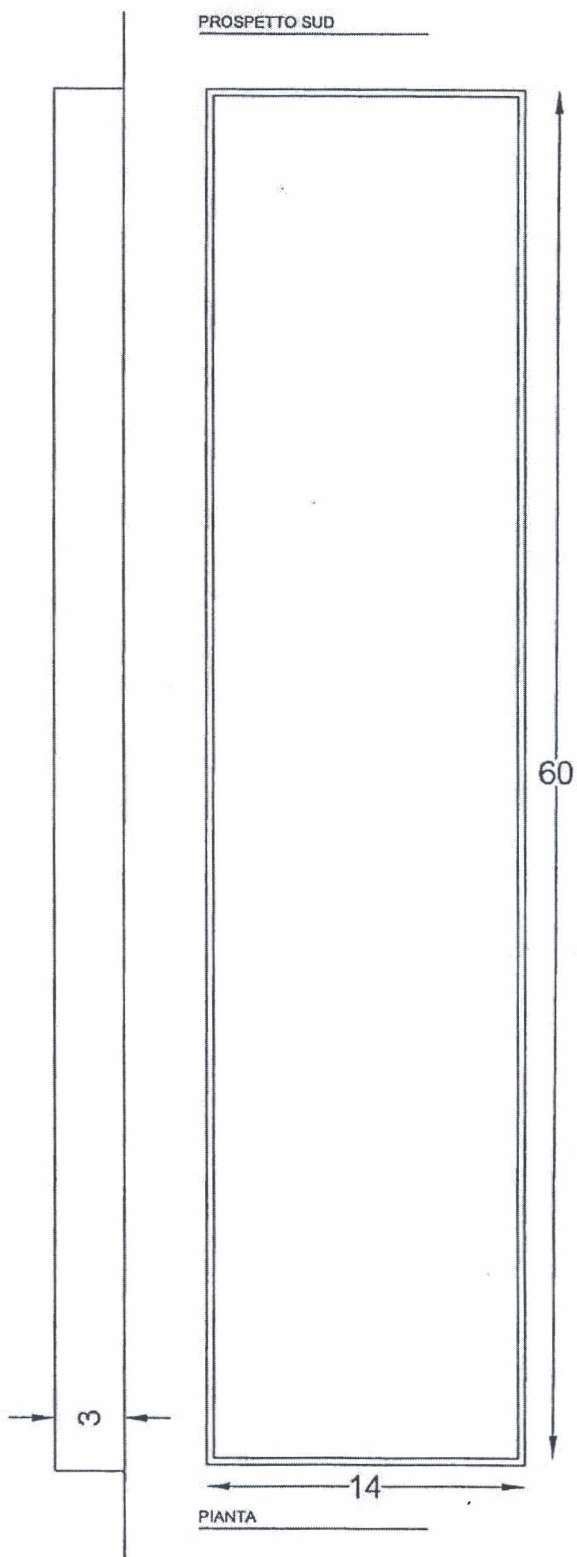
Note

- si consideri Gennaio-Maggio/Settembre-Dicembre periodo di riscaldamento e Giugno-Agosto periodo di raffrescamento
- si consideri una variazione lineare dei coefficienti COP e EER fra i valori dati per temperature intermedie
- si consideri impianto attivo e a regime tutto il giorno

7.5



PROSPETTO SUD



PIANTA

prospetto 6 Irradiazione solare giornaliera media mensile diffusa ($\bar{H}_{dh}$) e diretta ($\bar{H}_{bh}$) su piano orizzontale [MJ/m^2]. Dati riferiti alle stazioni di rilevazione dei dati climatici (Continua)

N°	Sigla Prov.	GEN [MJ/m^2]		FEB [MJ/m^2]		MAR [MJ/m^2]		APR [MJ/m^2]		MAG [MJ/m^2]		GIU [MJ/m^2]		LUG [MJ/m^2]		AGO [MJ/m^2]		SET [MJ/m^2]		OTT [MJ/m^2]		NOV [MJ/m^2]		DIC [MJ/m^2]	
		$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$	$\bar{H}_{dh}$	$\bar{H}_{bh}$
29	CS	5,8	1,2	7,2	2,9	8,5	5,1	8,0	10,3	8,3	13,0	7,2	17,5	7,5	18,1	8,4	15,0	8,8	8,5	8,3	4,6	6,4	2,0	6,0	1,0
30	CT	6,8	1,5	7,9	3,8	9,2	7,6	9,5	8,5	8,9	14,2	8,4	16,1	8,9	16,8	10,0	12,7	10,1	7,3	9,3	4,2	8,1	2,1	6,3	1,2
31	CZ	5,9	1,6	7,0	2,2	7,7	4,6	7,5	7,8	8,4	12,9	7,9	16,8	8,0	17,6	8,4	14,4	9,0	7,4	8,8	4,1	6,8	1,6	5,4	0,7
32	EN	7,6	2,3	8,4	4,0	8,8	7,3	8,9	8,7	8,2	15,3	7,8	17,1	8,1	17,4	9,3	13,8	9,5	8,0	8,4	5,2	7,4	2,2	6,0	1,3
33	FC	2,0	1,8	3,2	4,7	4,6	7,6	6,4	10,1	8,3	13,2	9,2	13,2	8,5	16,2	7,9	10,5	6,5	6,9	4,6	4,8	2,5	3,5	1,8	2,2
34	FE	2,0	1,8	3,3	5,5	4,8	7,0	6,7	9,7	8,4	14,9	8,7	16,2	8,2	17,6	8,1	12,3	5,8	9,7	4,2	5,3	2,5	3,0	1,8	1,5
35	FG	2,9	1,8	3,8	3,3	5,5	6,6	6,6	11,2	8,4	15,6	9,6	14,5	8,6	18,5	8,2	14,6	6,6	7,3	4,7	5,3	3,0	2,0	2,3	1,6
36	FI	2,1	4,2	3,2	5,7	4,9	7,2	7,1	9,5	8,8	13,0	9,7	15,5	9,0	17,2	8,3	14,4	5,7	12,0	4,0	6,7	2,4	4,3	1,7	3,6
37	FM	2,3	3,4	3,3	4,8	5,0	7,5	6,2	11,9	8,4	13,9	9,1	16,1	8,6	17,5	7,3	15,2	5,3	11,2	4,3	5,6	2,8	2,9	2,2	2,8
38	FR	3,2	2,3	4,0	4,2	6,2	5,7	7,5	8,8	8,9	11,5	9,1	15,1	8,6	14,9	7,8	12,9	6,4	9,9	4,5	6,4	3,3	3,0	2,8	1,6
39	GE	1,8	2,3	3,2	4,8	4,4	7,0	7,2	7,8	9,7	8,9	9,0	12,2	9,2	14,2	7,8	11,9	6,5	6,8	4,3	4,7	2,4	3,1	2,0	2,2
40	GO	1,9	2,5	3,0	4,3	4,4	7,4	5,9	9,3	8,6	10,7	8,6	14,9	9,5	12,2	7,5	10,9	5,8	8,4	3,9	4,9	2,2	2,8	1,8	2,0
41	GR	2,3	4,0	3,7	5,8	5,7	7,5	7,6	9,2	9,0	12,8	9,3	14,1	8,9	16,1	8,4	12,9	6,5	9,9	4,4	6,6	2,8	4,7	1,9	4,0
42	IM	2,2	3,9	3,2	6,9	4,7	8,0	6,6	10,0	7,6	12,5	8,4	16,4	8,1	18,6	7,3	15,6	5,3	10,6	3,8	6,6	2,5	4,4	2,2	3,5
43	IS	2,3	3,4	3,4	5,6	4,8	8,2	6,6	8,6	8,8	11,0	9,8	12,8	9,0	15,6	7,3	14,4	6,2	9,6	4,2	7,5	2,6	3,9	2,2	2,5
44	KR	6,2	1,5	7,1	3,7	8,1	7,2	7,9	10,7	7,4	16,0	7,6	17,6	7,8	18,3	9,0	14,2	8,7	7,4	6,3	5,1	6,6	2,0	6,0	1,2
45	LC	2,0	2,4	2,8	3,9	3,7	8,8	5,9	8,8	8,6	9,0	8,9	12,3	8,0	15,4	7,2	13,3	4,7	9,1	3,6	4,7	2,1	2,5	1,5	1,9
46	LE	2,3	4,3	3,6	5,0	5,1	8,3	7,2	10,8	8,0	15,0	10,7	10,7	9,5	15,2	8,7	13,1	6,7	9,0	4,1	7,0	3,4	4,4	2,4	4,2
47	LI	2,5	2,9	3,4	5,3	5,3	7,0	7,4	9,9	9,1	12,8	10,2	12,9	9,9	14,8	8,7	11,9	6,3	9,1	4,0	6,1	2,5	4,1	1,8	3,0
48	LO	2,1	2,9	3,2	4,6	4,7	8,6	6,6	9,5	9,5	11,1	9,6	14,1	9,0	15,1	7,5	12,2	5,7	9,8	4,1	3,8	2,5	3,5	1,9	1,9
49	LT	2,9	3,0	4,0	6,4	5,6	8,5	7,5	11,1	9,2	15,8	8,9	16,3	9,1	17,6	7,7	13,6	6,5	10,3	4,8	7,5	3,2	3,9	2,5	2,7
50	LU	2,1	3,8	3,4	5,1	5,3	6,0	8,0	6,2	9,0	9,9	9,7	9,8	10,2	11,8	9,1	10,0	6,7	8,6	4,0	4,6	2,3	3,4	1,5	3,1
51	MB	2,0	1,9	3,1	3,6	5,1	5,8	7,1	8,3	8,2	11,5	9,9	10,1	8,5	15,5	7,9	13,0	5,5	8,3	3,9	3,8	2,4	2,4	1,8	1,1
52	MC	2,1	1,3	3,8	4,6	4,5	7,5	7,2	9,9	8,8	12,2	9,0	12,9	8,6	16,8	7,9	13,4	6,1	9,3	4,1	6,4	2,9	3,0	2,0	2,3
53	ME	6,2	1,2	7,1	1,6	8,2	5,3	8,8	8,2	8,3	15,4	8,4	16,9	8,6	16,5	9,2	13,3	9,6	5,7	8,4	3,5	6,5	1,6	4,9	0,6
54	MI	2,2	2,7	3,2	4,2	5,0	6,8	6,5	9,5	8,3	10,7	9,8	13,1	8,8	14,5	7,5	11,6	5,8	9,4	3,6	4,4	2,1	2,2	1,9	1,7
55	MN	2,1	2,5	3,5	4,4	4,8	7,4	6,8	9,5	8,6	11,0	9,5	14,6	9,2	13,5	7,9	13,1	6,1	8,9	3,8	3,9	2,9	2,3	1,7	2,4

prospetto 5 Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna riferita alle stazioni di rilevazione dei dati climatici e valori del gradiente verticale di temperatura (Continua)

n	Sigla	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	MEDIA ANNUA	d
		[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C/m]
47	LI	7,1	7,7	9,8	12,9	17,1	20,8	23,4	23,5	18,7	16,4	11,1	7,0	14,7	1/200
48	LO	1,6	4,7	9,6	12,8	18,6	22,6	24,3	22,8	18,0	14,3	6,6	1,7	13,2	1/178
49	LT	9,5	9,3	11,6	14,9	19,0	22,8	25,4	25,3	21,9	18,9	13,4	9,9	16,9	1/147
50	LU	7,0	7,4	10,3	13,1	17,6	20,8	24,0	23,8	19,1	16,1	11,5	7,9	14,9	1/200
51	MB	2,9	4,8	8,0	13,1	18,0	22,9	24,9	23,9	19,1	13,8	9,3	2,8	13,7	1/178
52	MC	3,5	3,7	7,7	11,4	15,8	19,2	23,4	23,1	18,4	12,1	8,8	4,6	12,5	1/147
53	ME	11,6	10,7	12,4	15,1	19,3	23,0	26,0	25,8	23,2	19,2	15,9	12,3	17,9	1/174
54	MI	4,0	7,1	10,6	13,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8	14,1	7,5	3,5	14,3	1/178
55	MN	1,5	2,3	8,4	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,5	3,4	13,1	1/178
56	MO	0,5	4,4	8,7	12,9	18,0	22,3	24,2	23,7	19,1	15,2	8,4	2,5	13,4	1/200
57	MS	7,8	8,4	11,3	12,9	18,6	21,4	24,1	23,9	19,7	16,7	12,5	8,7	15,5	1/200
58	MT	8,1	7,7	10,2	14,3	18,2	21,7	25,5	25,9	21,1	15,8	11,4	8,3	15,7	1/147
59	NA	10,4	9,4	11,7	15,1	18,7	22,7	25,1	25,6	21,8	17,4	12,2	10,6	16,8	1/147
60	NO	-0,2	3,3	6,9	10,2	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,3	5,8	1,2	11,2	1/178
61	NU	6,9	6,6	8,7	11,4	15,5	20,7	23,0	23,1	18,6	16,4	10,7	7,3	14,1	1/192
62	OG	9,5	10,4	11,1	14,1	18,9	22,6	25,0	25,2	21,4	17,9	13,8	9,9	16,7	1/192
63	OR	9,1	10,1	11,7	14,2	18,6	22,2	24,2	24,2	20,7	17,6	13,2	9,8	16,3	1/192
64	OT	7,3	7,5	8,7	11,8	15,3	20,2	23,1	22,9	18,5	16,8	10,6	7,8	14,3	1/192
65	PA	11,7	11,3	13,4	16,6	20,1	23,9	26,9	27,0	23,9	20,6	16,6	12,9	18,8	1/174
66	PC	3,5	3,8	9,4	12,8	18,6	22,7	23,8	22,2	19,9	14,5	7,7	1,7	13,4	1/200
67	PO	3,0	3,7	8,9	13,2	18,0	22,2	24,0	22,3	18,8	13,3	8,8	2,6	13,3	1/178
68	PE	6,4	7,9	10,6	14,5	19,5	21,9	25,6	24,2	19,3	15,2	12,3	8,3	15,5	1/147
69	PG	5,6	6,8	9,6	13,2	18,6	21,4	25,4	25,5	19,0	14,5	10,0	4,8	14,6	1/147
70	PI	7,3	7,4	10,7	12,9	17,9	20,6	22,9	23,1	19,8	15,6	11,7	7,6	14,8	1/200
71	PN	2,7	4,6	8,5	12,8	18,6	22,2	23,5	22,2	18,2	13,4	8,7	4,5	13,4	1/178
72	PO	6,4	7,7	10,1	12,7	17,9	21,4	24,2	24,3	19,5	15,7	10,7	6,6	14,8	1/200
73	PR	0,5	4,7	9,3	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,3	2,9	13,6	1/200
74	PT	5,9	7,7	9,7	12,2	18,1	20,7	23,6	24,0	18,9	14,6	9,1	6,4	14,3	1/200
75	PU	5,0	6,1	10,6	13,7	18,1	21,9	24,9	23,8	19,7	16,6	10,8	6,1	14,8	1/147
76	PV	4,9	1,2	9,4	12,5	18,9	22,8	23,8	22,6	18,4	14,2	7,1	2,5	13,3	1/178
77	PZ	5,1	4,0	7,4	10,6	15,5	19,3	22,5	23,2	18,1	15,4	9,6	5,1	13,0	1/147
78	RA	2,1	4,1	8,9	12,5	16,8	21,6	24,2	22,2	18,9	15,5	9,3	3,9	13,4	1/200
79	RC	11,1	11,9	12,6	15,7	19,5	24,2	26,8	26,9	23,5	20,5	16,6	13,0	18,6	1/147
80	RE	0,7	3,4	9,0	13,1	18,4	22,8	24,3	22,9	19,2	15,1	8,2	2,9	13,4	1/200
81	RG	6,3	6,9	8,6	11,8	16,4	21,3	24,3	24,3	19,5	17,7	11,6	10,4	15,0	1/174
82	RI	5,1	4,6	8,0	12,5	16,1	19,7	22,0	22,1	16,8	12,7	8,0	4,9	12,8	1/147
83	RM	8,0	9,0	11,4	15,8	19,1	22,5	26,3	26,5	21,6	17,7	12,6	8,6	16,5	1/147
84	RN	1,8	4,8	9,2	12,3	17,5	21,4	24,2	22,1	19,0	13,4	9,5	4,5	13,4	1/200
85	RO	2,5	3,9	8,7	13,1	18,1	21,5	23,8	23,2	19,3	13,6	7,5	2,5	13,2	1/178
86	SA	11,3	9,8	12,5	15,1	18,8	22,3	24,4	25,4	22,9	17,9	12,9	11,6	17,1	1/147
87	SI	5,0	5,7	9,1	13,5	16,8	20,3	23,5	22,7	18,8	13,9	9,8	6,6	13,9	1/200
88	SO	-0,6	3,0	7,7	11,5	17,2	20,5	22,1	21,0	15,5	11,3	5,9	0,6	11,4	1/178
89	SP	6,2	6,2	9,8	12,4	16,7	19,9	21,4	21,6	19,4	14,8	11,5	8,3	14,1	1/200
90	SR	10,4	9,2	12,0	14,8	19,4	23,5	26,6	26,6	22,0	18,9	15,5	11,3	17,6	1/174
91	SS	9,1	9,7	10,8	13,5	17,7	21,9	23,5	23,7	19,9	17,3	12,5	10,0	15,8	1/192
92	SV	9,6	10,9	12,1	14,8	18,4	21,9	22,8	22,8	20,5	16,6	12,0	5,5	15,7	1/200

Profilo di consumo

Mese	Consumata kWh
1	11017
2	7708
3	6494
4	5614
5	5882
6	3182
7	2868
8	1841
9	4159
10	5612
11	10065
12	12356
TOTALE	76798

prospetto 10

Valori del fattore di efficienza f_{pv}

Grado di ventilazione dei moduli fotovoltaici	f_{pv} [-]
Moduli non ventilati	0,70
Moduli moderatamente ventilati	0,75
Moduli molto ventilati o con ventilazione forzata	0,80

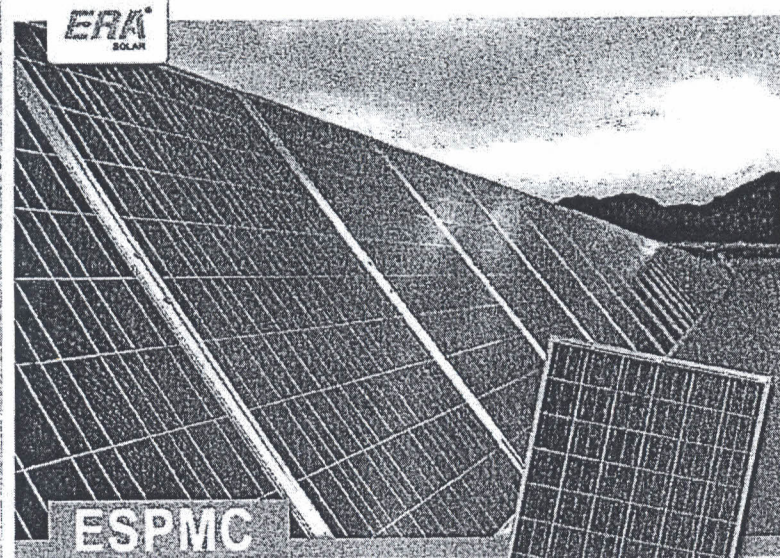
Parte 3 (raffreddamento)

Temperatura dell'aria	°C	35	30	25	20
Temperatura dell'acqua	°C	7	7	7	7
Potenza resa	kW	9,45	7,08	4,72	2,36
Percentuale di carico	%	100	75	50	25
E.E.R.	W/W	2,95	2,86	2,68	2,27

Parte 4 (riscaldamento)

Prestazioni a pieno carico

Temperatura dell'acqua [°C]		35		45		55	
Temperatura dell'aria [°C]	Potenza termica [kW]	C.O.P. [W/W]	Potenza termica [kW]	C.O.P. [W/W]	Potenza termica [kW]	C.O.P. [W/W]	
-7	8,40	3,20	8,23	2,60	7,73	2,04	
2	10,54	3,71	10,27	2,99	9,39	2,29	
7	12,02	4,30	12,06	3,46	11,02	2,68	
12	12,85	4,71	12,76	3,81	11,97	2,97	



ERA
SOLAR

ESPMC

Polycrystalline Solar Module

- High-quality**
With 60 cells and 3 bypass diodes in power classes from 250 to 275 Wp for grid connected systems.
- Reliable**
The high quality level of ERA SOLAR guarantees long life-time and high earnings.
- Solid**
An Aluminum hollow-chamber frame on each side combined with low-iron and tempered solar glass ensures high load capacity resistance.
- Performance guaranteed**
ERA SOLAR grants a power guarantee of 90% of nominal power output up to 10 years and 80% up to 25 years.

- WATTS POSITIVE TOLERANCE**
- 10 YEARS PRODUCT WARRANTY**
- 10 YEARS PERFORMANCE GUARANTEE 90%**
- 25 YEARS PERFORMANCE GUARANTEE 80%**

Zhejiang ERA Solar Technology Co., Ltd.

ERA SOLAR

ESPMC

Polycrystalline Solar Module

SPECIFICATIONS

Model	ESPMC-250W
Power	250W
Cells	60
Dimensions (mm)	1640x810x35
Weight (kg)	18.5
Operating Temperature	-40°C to +85°C
Storage Temperature	-40°C to +125°C
Humidity	95% RH
Wind Load	2400Pa
Snow Load	5000Pa
IP Rating	IP67
Warranty	10 Years
Performance Guarantee	90% at 10 Years, 80% at 25 Years

CHARACTERISTICS

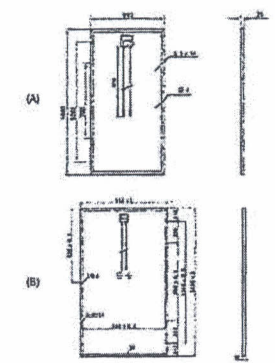
Max. Power	250W
Max. Power Voltage (V_{mp}) at STC	30.8V
Max. Power Current (I_{mp}) at STC	8.1A
Open Circuit Voltage (V_{oc}) at STC	36.6V
Short Circuit Current (I_{sc}) at STC	8.75A
Module Efficiency	15.3%

CERTIFICATES

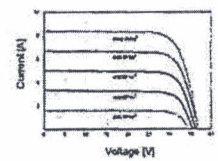
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
CEC
TUV SUD
UL

INSURANCE

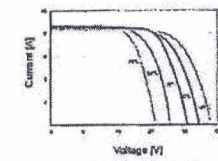
ERA SOLAR has obtained the insurance for the products.



CURRENT-VOLTAGE CURVES



Module characteristics at constant module temperatures of 25°C and variable levels of irradiance



Module characteristics at variable module temperatures and constant module irradiance of 1000 W/m²

ESPMC TYPE	250	255	260	265	270	275
Power Class	250W	255W	260W	265W	270W	275W
Max. Power Voltage (V_{mp}) at STC	30.8V	31.15V	31.35V	31.6V	31.8V	32V
Max. Power Current (I_{mp}) at STC	8.1A	8.19A	8.2A	8.4A	8.5A	8.6A
Open Circuit Voltage (V_{oc}) at STC	36.6V	36.8V	37V	37.2V	37.4V	37.6V
Short Circuit Current (I_{sc}) at STC	8.75A	8.81A	8.92A	9.03A	9.14A	9.25A
Module Efficiency	15.3%	15.6%	16%	16.2%	16.5%	16.9%

- * MPP: Maximum Power Point
- ** STC (Standard Test Conditions): 1000W/m², 25°C, AM 1.5
- *** Normal Operating Cell Temperature



ERA SOLAR has obtained the insurance for the products. ERA SOLAR has obtained the insurance for the products.

Pannelli



Caratteristiche elettriche e meccaniche N330/N325

Dati elettrici (a CS)

	N330	N325
Potenza nominale (P _{max}) [W]	330	325
Tensione alla potenza nominale (V _{mp}) [V]	50,0	57,6
Corrente alla potenza nominale (I _{mp}) [A]	5,70	5,65
Tensione di circuito aperto (V _{oc}) [V]	69,7	69,6
Corrente di corto circuito (I _{sc}) [A]	6,07	6,03
Protezione da sovracorrente max. [A]	15	15
Tolleranza di resa [%]	+10/-0	+10/-0
Massima tensione di sistema [V]	1000	1000
Efficienza modulo [%]	19,7	19,4

Note: Condizioni standard: Massima irradiazione 1,5 kW/m²; Temperatura di riferimento = 25 °C.
* Tutti i moduli installati nel sistema di produzione Panasonic hanno tolleranze positive.

Caratteristiche termiche

Temperatura (NOCT) [°C]	44,0	44,0
Coefficiente della temp. di P _{max} [%/°C]	-0,258	-0,258
Coefficiente della temp. di V _{oc} [%/°C]	-0,164	-0,164
Coefficiente della temp. di I _{sc} [%/°C]	3,34	3,32

A temperatura NOCT (Normal Operating Conditions)

Potenza massima (P _{max}) [W]	251,9	249,3
Tensione alla max. potenza (V _{mp}) [V]	56,3	56,1
Corrente alla max. potenza (I _{mp}) [A]	4,54	4,52
Tensione di circuito aperto (V _{oc}) [V]	65,8	65,9
Corrente di corto circuito (I _{sc}) [A]	4,89	4,88

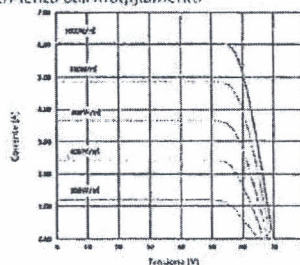
Note: Temperatura Operativa della Cellula (NOCT): Spettro della massa d'aria 1,5; Irraggiamento 800 W/m²; Temperatura dell'aria 20 °C; velocità del vento 1 m/s.

A basso irraggiamento (20%)

Potenza massima (P _{max}) [W]	63,5	62,3
Tensione alla max. potenza (V _{mp}) [V]	57,0	56,4
Corrente alla max. potenza (I _{mp}) [A]	1,12	1,11
Tensione di circuito aperto (V _{oc}) [V]	65,6	65,3
Corrente di corto circuito (I _{sc}) [A]	1,22	1,21

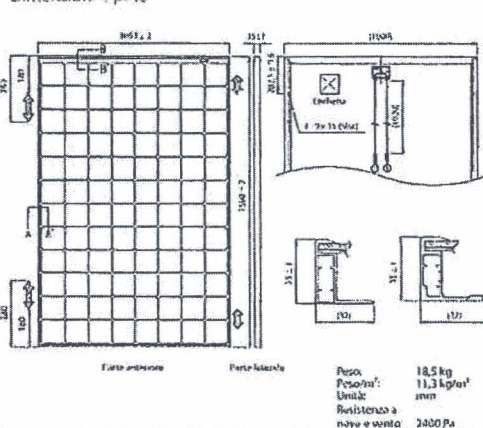
Note: Basso irraggiamento: Spettro della massa d'aria 1,5; Irraggiamento = 200 W/m²; Temperatura della cella = 25 °C.

Dipendenza dall'irraggiamento



Curva di riferimento per il modulo HIT N330/N325 (Temperatura della cella = 25 °C)

Dimensioni e peso



Garanzia

Potenza erogata: 10 anni (90% di P_{min})
25 anni (80% di P_{min})
Prodotto: 25 anni (e obbligatoria la registrazione su www.eu-solar.panasonic.net, senza registrazione si applicano 15 anni di garanzia in base al documento di garanzia)

Materiali

Cellula: cellula solare da 5 pollici
Vetro: vetro temperato con rivestimento antiriflesso
Telajo: alluminio nero anodizzato
Connettore: SMK

Certificati

CLASS UHO
By TÜV Rheinland
UNI 0457
UNI 0176
UNI 0177



IEC61215
IEC61730-1
IEC61730-2



Si prega di contattare il distributore locale per ulteriori informazioni.

ATTENZIONE! Leggere attentamente le istruzioni operative prima di utilizzare il prodotto.

I prodotti indicati che i prodotti elettrici, elettronici non devono essere buttati nei rifiuti domestici generici. Per un trattamento adeguato, recupero e riciclaggio di vecchi prodotti vi invitiamo a portarli negli appositi punti di raccolta secondo la legislazione vigente nel vostro paese.



Panasonic Eco Solutions Europe
Panasonic Electric Works Europe AG

Postfach 100-5000 1000
85521 Oldenburg, Germany
Tel. +49 54 41 354-1000
Fax +49 54 41 354-2111
info@europa.panasonic.com

Panasonic

All Rights Reserved © 2015 COPYRIGHT Panasonic Electric Works Europe AG
Specifications are subject to change without notice.
8/2017

MAXEON' 3 | 400 W Modulo residenziale

Dati Elettrici			
	SPR-MAX3-400	SPR-MAX3-390	SPR-MAX3-370
Potenza nominale (Pnom) ⁷	400 W	390 W	370 W
Tolleranza di potenza	-5,0%	-5,0%	+5,0%
Efficienza del modulo	22,6%	22,1%	20,9%
Tensione al punto di massima potenza (Vmpp)	65,8 V	64,5 V	61,8 V
Corrente al punto di massima potenza (Impp)	6,05 A	6,05 A	5,99 A
Tensione a circuito aperto (Voc)	75,6 V	75,3 V	74,7 V
Corrente di cortocircuito (Isc)	6,58 A	6,55 A	6,52 A
Tensione massima del sistema	1000 V IEC		
Corrente massima del fusibile	20 A		
Coef. temp. potenza	-0,26% / °C		
Coef. temp. tensione	-176,8 mV / °C		
Coef. temp. corrente	2,9 mA / °C		

Test e Certificazioni	
Test standard ¹	IEC 61215, IEC 61730 Classe di reazione al fuoco Tipo 1 UNI 9177
Certificazione di gestione della qualità	ISO 9001:2015, ISO 14001:2015
Conformità EHS	RoHS (in attesa), CH ² AS 15901:2007, senza piombo, Schema di riciclaggio, REACH SVHC-163 (in attesa)
Compositi e Ambientata Test dell'arricchimento	Certificato Cradle to Cradle ³ (in attesa)
Test di resistenza alle temperature estreme	8°C/62/71°C
Test di resistenza alle temperature di salita	10, 110, 125°C 201 2,674-437
Test di resistenza all'acqua salata	IEC 61701 (valore massimo superato)
Test PID	1000 V, IEC 62804
Catalogazioni Disponibili	TUV ⁴

1 SunPower 400 W confrontato ad un modulo convenzionale su scorie della stessa dimensione (200 V, efficienza 15%, 1,6 m² area, 17% di energia per watt in base al file pan di PVSyst per 4 anni installati in UE), degrado di 0,5 %/anno di degrado in meno (post 10 anni) - "Ricerca PV Performance Measurement and Application" PVSyst 2016.

2 Data "SunPower Sharifin Study" 2013. Confrontato con un modulo convenzionale con cavi sul fronte.

3 Pubblicazione del rapporto "Handbook PV Durability Initiative for Solar Modules Part 2" - "PVtech Power Magazine, 2015 - Campbell, Z. et al "SunPower Module Degradation Rates" SunPower white paper, 2013.

4 SunPower classificato al 1° posto nella Silicon Valley Trade Coalition Solar Company.

5 Cradle to Cradle Certified è un programma di certificazione multi-attributi che valuta prodotti e materiali rispetto la sicurezza umana e la salvaguardia dell'ambiente, progettati per realizzare un futuro e industria sostenibile.

6 Le foto di moduli Maxeon 3 e Maxeon 2 costituiscono una serie fotografica di credito F&ED Materials and Resources.

7 Conferma di prova standard di potenza 1000 W/m² AM 1.5, 25 °C) Metodo di riferimento validato da NREL, Metodi utilizzati: SCAS per la misura della corrente, LACOS per la misura di Vm e Isc e temperatura.

8 Classe di reazione al fuoco classe A & Class C secondo IEC 61730.

9 Anche certificato sotto il nome SPR-MAX3-400.

10 Calcolato con un fattore di sicurezza 1,5.

Progettato negli Stati Uniti.

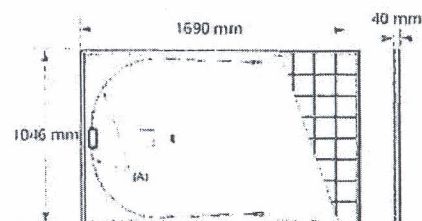
Prodotto in Malesia (cella), Assemblato in Malesia.

Consultare il sito <http://www.sunpowercorp.it> per ulteriori informazioni.

I dati contenuti nella presente scheda tecnica possono essere soggetti a modifiche senza preavviso.

©2014 SunPower Corporation. Tutti i diritti sono riservati. SUNPOWER, il logo SUNPOWER e MAXEON sono marchi o marchi registrati di SunPower Corporation. Cradle to Cradle Certified™ è un marchio di certificazione con licenza Cradle to Cradle Products Innovation Institute.

Condizioni Operative e Dati Meccanici	
Temperatura	-40° C a +85° C
Resistenza all'urto	Grandine del diametro di 25 mm a una velocità di 23 m/s
Celle solari	104 celle monocristalline Maxeon di III generazione
Vetro	Antiriflesso, temperato e alta trasmissione
Scatola di giunzione	IP68, Staubli (MC4), 3 diodi di bypass
Peso	19 kg
Carico massimo ¹⁰	Vento: 4000 Pa, 405 kg/m ² fronte e retro Neve: 6000 Pa, 611 kg/m ² fronte
Cornice	Alluminio anodizzato nero classe I, massima classificazione AAMA



PROFILO DELLA CORNICE



A. Lunghezza del Cablaggio: 1200 mm ± 10 mm

B. Lato Lungo: 32 mm

Lato Corto: 24 mm

Leggere attentamente le Istruzioni relative all'installazione e alla Sicurezza.

SUNPOWER®

MAXEON®

800 795 730

sunpowercorp.it

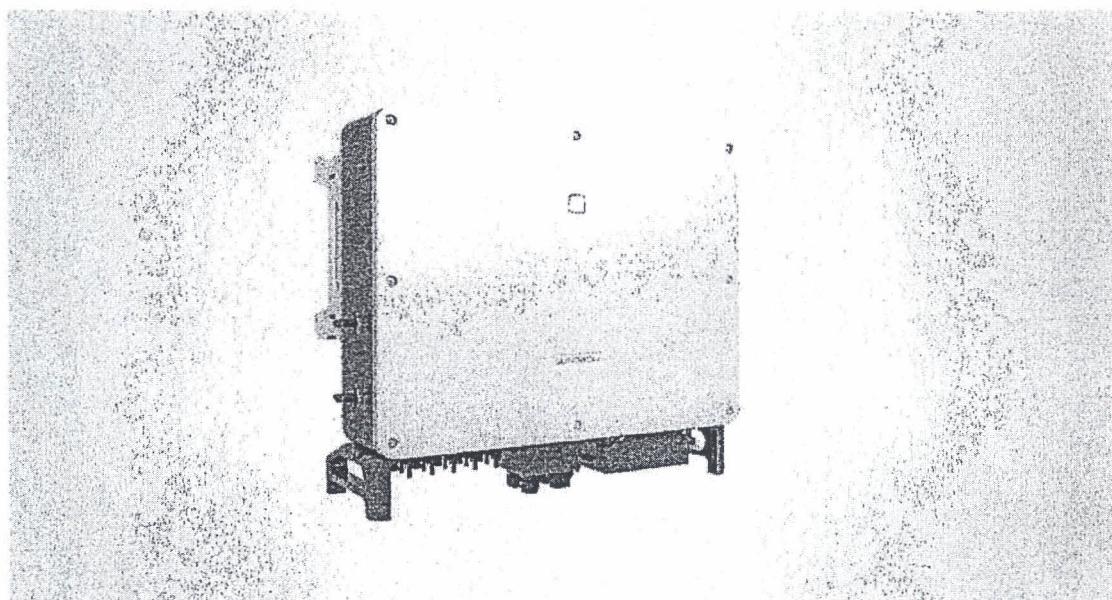
552418 REV A / A4-IT

Inverter

SG33CX/SG40CX/SG50CX

SUNGROW
Clean power for all

Inverter di stringa Multi-MPPT per sistemi a 1000 Vdc



RESA ELEVATA

- Fino a 5 MPPT con efficienza massima 98,7%
- Compatibile con moduli bifacciali
- Funzione anti-PID integrata

BASSI COSTI

- Compatibile con cavi in Alluminio o Rame
- Abilitato per connettori CC 2 in 1
- Comunicazione wireless con Wi-Fi opzionale

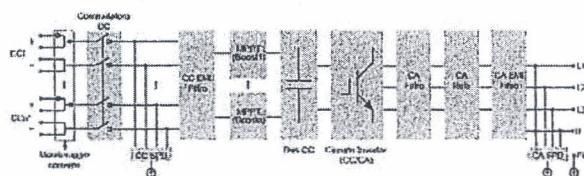
GESTIONE INTELLIGENTE

- Messa in servizio e aggiornamento firmware da remoto
- Funzione scansione curva IV e diagnosi*
- Tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa

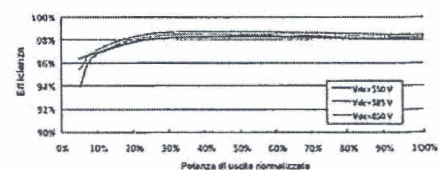
SICUREZZA

- Protezione IP66 e classe C5 anticorrosione
- SPD tipo II sia per CC che CA
- Conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali

TOPOLOGIA



CURVA DI EFFICIENZA

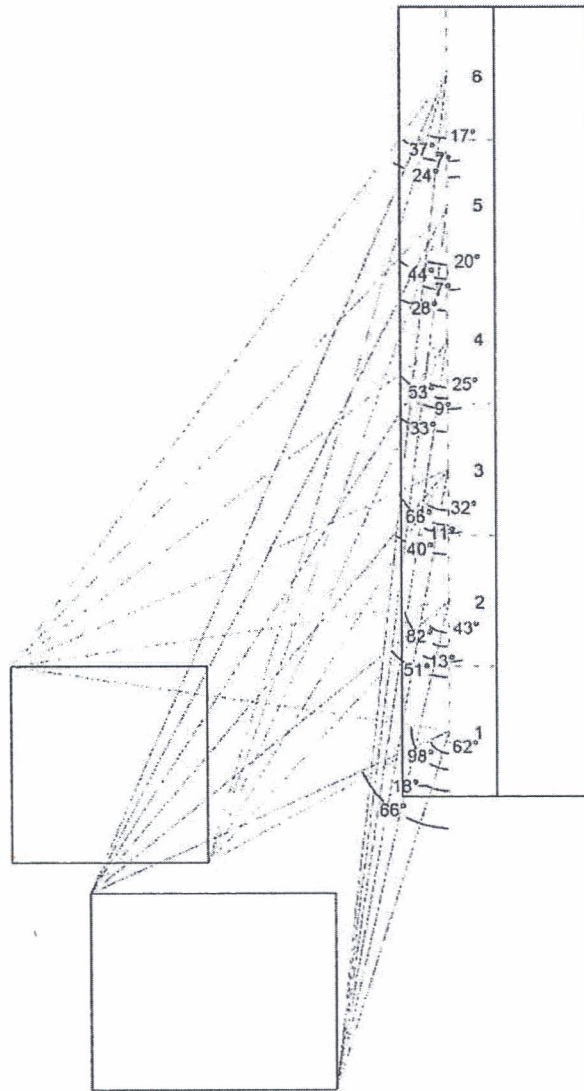
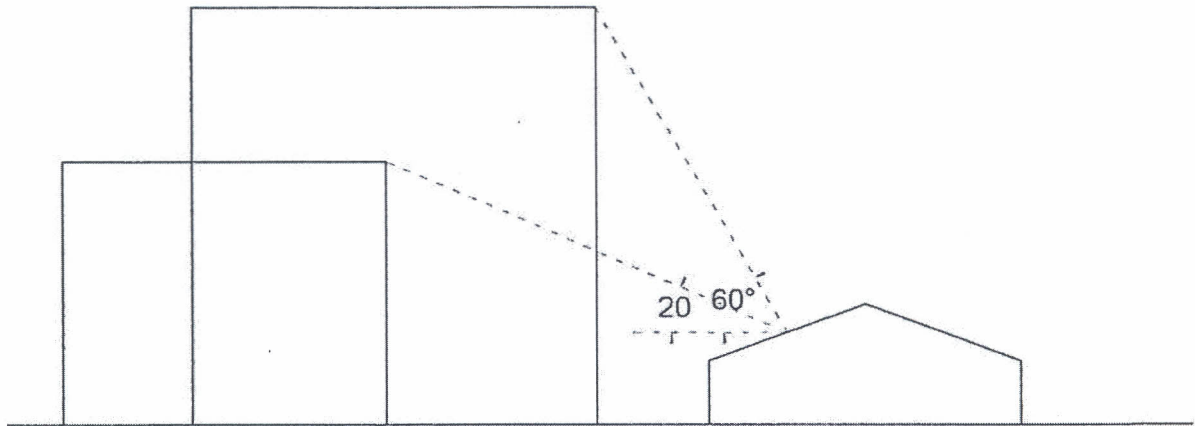


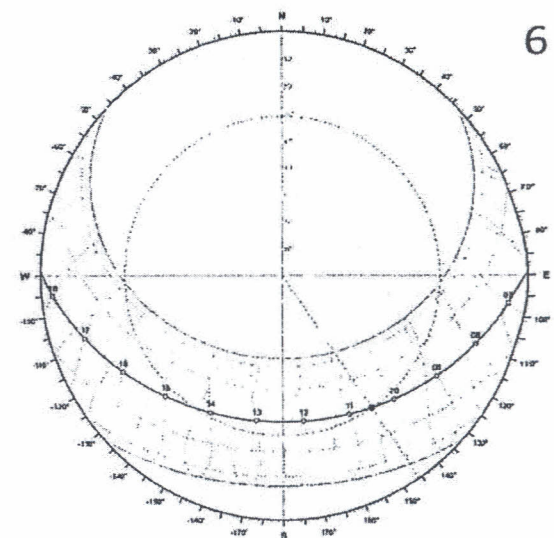
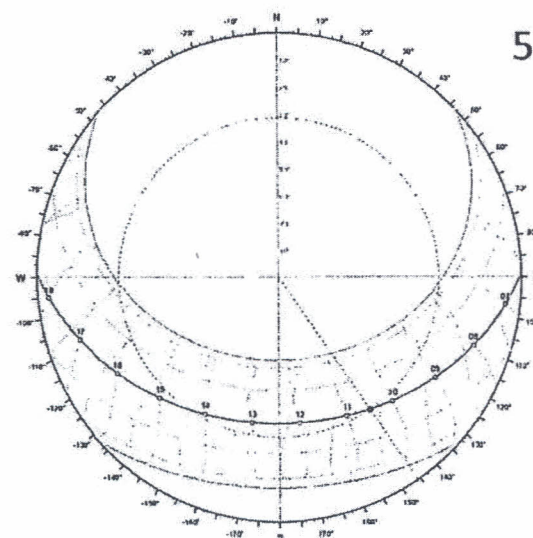
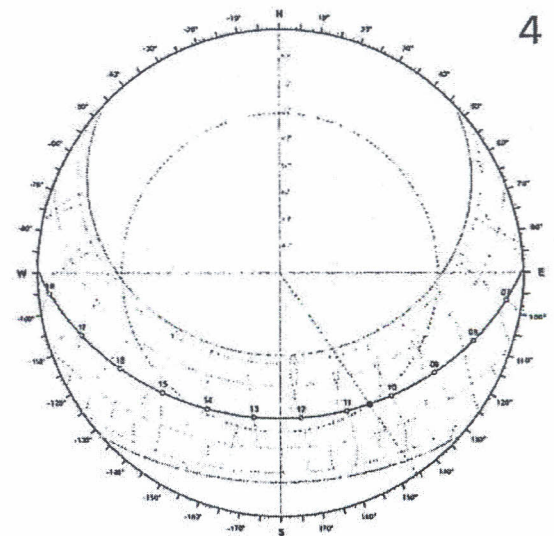
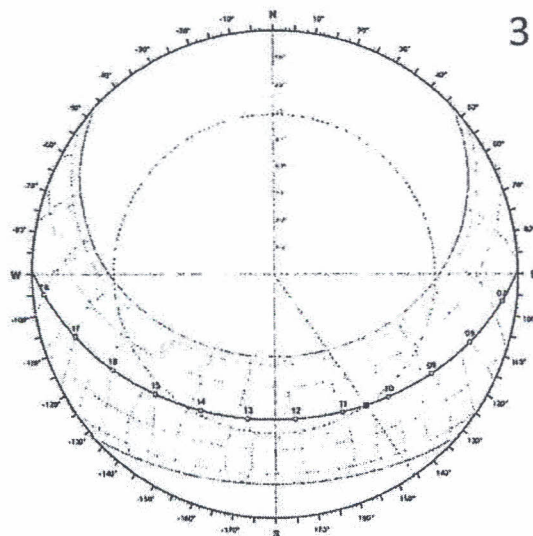
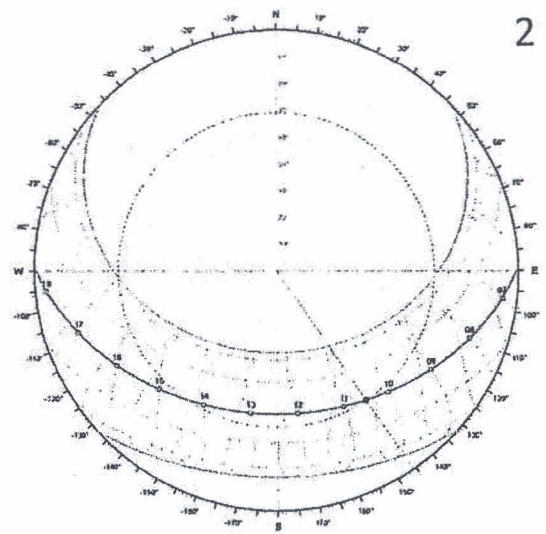
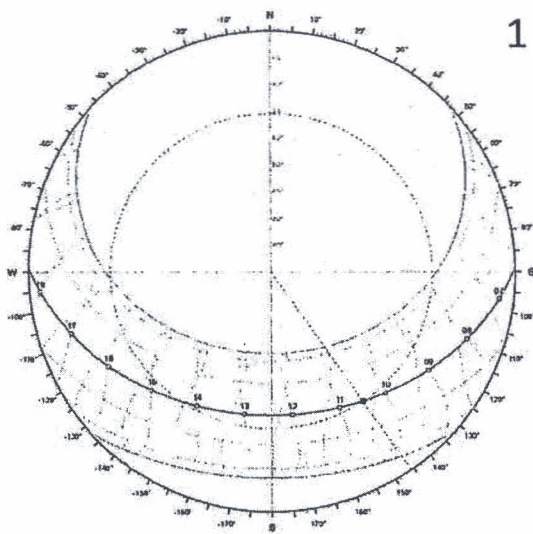
SG33CX/SG40CX/SG50CX

Designazione	SG33CX	SG40CX	SG50CX
Ingresso (CC)			
Potenza fotovoltaica in ingresso max.		1100 V	
Tensione fotovoltaica in ingresso max. / Tensione di avvio		200 V / 250 V	
Tensione nominale in ingresso		585 V	
Intervallo tensione MPP		200 – 1000 V	
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale		550 – 850V	
N° di Ingressi MPP indipendenti	3	4	5
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT		2	
Corrente fotovoltaica max. in ingresso	78 A	104 A	130 A
Corrente max. per connettore in ingresso		30 A	
Corrente di cortocircuito dell'ingresso fotovoltaico	120 A	160 A	200 A
Uscita (CA)			
Potenza CA nominale in uscita alla rete	33 kVA @ 45 °C, 400Vac / 36.3 kVA @ 40 °C, 400Vac 33 kVA @ 50 °C, 415Vac / 36.3 kVA @ 45 °C, 415Vac	40 kVA @ 45 °C, 400Vac / 44 kVA @ 40 °C, 400Vac 40 kVA @ 50 °C, 415Vac / 44 kVA @ 45 °C, 415Vac	50 kVA @ 45 °C, 400Vac / 55kVA @ 40 °C, 400Vac 50kVA @ 50 °C, 415Vac / 55kVA @ 45 °C, 415Vac (Australia: max. 50 kVA)
Corrente CA max. in uscita	55.2 A	66.9 A	83.6 A
Tensione CA nominale		3 / N / PE, 230 / 400 V	
Intervallo tensione CA		312 – 528 V	
Frequenza di rete nominale / intervallo frequenza di rete		50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Distorsione armonica totale (THD)		< 3 % (alla potenza nominale)	
Iniezione di corrente CC		< 0.5 % In	
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile		> 0.99 / 0.8 in anticipo – 0.8 in ritardo	
Fasi di immissione / fasi di connessione		3 / 3	
Efficienza			
Efficienza max. / Efficienza europea	98.6 % / 98.3 %	98.6 % / 98.3 %	98.7 % / 98.4 %
Protezione			
Protezione da collegamento inverso CC		SI	
Protezione corto circuito CA		SI	
Protezione da dispersione di corrente		SI	
Monitoraggio della rete		SI	
Sezionatore CC		SI	
Sezionatore CA		No	
Monitoraggio corrente stringa fotovoltaica		SI	
Erogazione potenza reattiva notturna		SI	
Funzione di recupero PID		SI	
Protezione sovratensione		CC Tipo II / CA Tipo II	
Dati generali			
Dimensioni (L x A x P)	702 x 595 x 310mm	782 x 645 x 310mm	782'645'310mm
Peso	50 kg	58 kg	62 kg
Metodo di isolamento		Senza trasformatore	
Grado di protezione		IP66	
Consumo energetico notturno		≤2 W	
Intervallo di temperature ambiente di funzionamento		-30 to 60 °C	
Intervallo umidità relativa consentita (senza condensa)		0 – 100 %	
Metodo di raffreddamento		Raffreddamento ad aria forzato intelligente	
Altitudine massima di funzionamento		4000 m (> 3000 m depotenziamento)	
Display		LED, Bluetooth+APP	
Comunicazione		RS485 / Opzionale: Wi-Fi, Ethernet	
Tipo di collegamento CC		MC4 (Max. 6 mm ²)	
Tipo di collegamento CA		Terminali OT o DT (Max. 70 mm ²)	
Conformità		IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4105:2018, VDE-AR-N 4110:2018, IEC 61000-6-3, EN 50549, AS/NZS 4777.2:2015, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE 0126-1-1/A1 VFR 2014, UTE C15-712-1:2013, DEWA	
Supporto rete		Funzione reattiva notturna, LVRT, HVRT, controllo potenza attiva e reattiva oltre a controllo velocità rampa di potenza	

*: Compatibile solo con il logger Sungrow e iSolarCloud









MINISTERO DELLA DIFESA

CONCORSO, PER TITOLI ED ESAMI, PER LA NOMINA DI 2 (DUE) SOTTOTENENTI DI VASCELLO IN SERVIZIO PERMANENTE NEL RUOLO NORMALE DEL CORPO DEL GENIO DELLA MARINA – SPECIALITA' INFRASTRUTTURE, INDETTO CON DECRETO INTERDIRIGENZIALE M_D GMIL REG2021 0504240 IN DATA 16/11/2021 DELLA DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE, PUBBLICATO NELLA GAZZETTA UFFICIALE, 4^ SERIE SPECIALE, N. 94 DEL 26/11/2021.

2^a PROVA SCRITTA – SPECIALITA' INFRASTRUTTURE

BUSTA “ 1 “

-
1. Descrivere l'ambito di applicazione del DM 37/08, i contenuti e le finalità della Dichiarazione di conformità e della Dichiarazione di rispondenza ed evidenziare in cosa differiscono;
 2. Classificare gli interventi edilizi (ex art.3 del T.U. 380/01 e s.m.i.) ed indicare ove ricorre l'applicabilità dei metodi e degli strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e per le infrastrutture ed indicarne i vantaggi;
 3. Dimensionamento di canale ad aria in funzione della velocità dell'aria e della perdita di carico: discuta il candidato dei metodi di trattamento a tutta aria per locali di ampie dimensioni e determini le caratteristiche dell'impianto asservito alla sala in oggetto. Il calcolo, richiesto per la sola mandata, deve riportare:
 - la dimensione dei canali di aria
 - la perdita di pressione nei vari circuiti
 - il valore di prevalenza del ventilatore

(continua)

Dimensionamento di canale ad aria in funzione della velocità dell'aria e della perdita di carico: discuta il candidato dei metodi di trattamento a tutta aria per locali di ampie dimensioni e determini le caratteristiche dell'impianto asservito alla sala in oggetto. Il calcolo, richiesto per la sola mandata, deve riportare:

- la dimensione dei canali di aria
- la perdita di pressione nei vari circuiti
- il valore di prevalenza del ventilatore

Si ipotizzi la sala

- ad uso uffici - laboratorio
- con un indice di affollamento pari a 0.168

Si riportano di seguito i dati utili al predimensionamento

- | | |
|--|-----------------------|
| • uso sala: | pubblico |
| • dimensioni: | 12x15 m |
| • indici di affollamento: | 0.168 |
| • perdita di pressione distribuita di primo tentativo: | circa 1-2 Pa/m |
| • densità aria: | 1.2 kg/m ³ |

Allegati

- disegni e dimensioni sala
- diagramma di dimensionamento canali
- valori limite di velocità

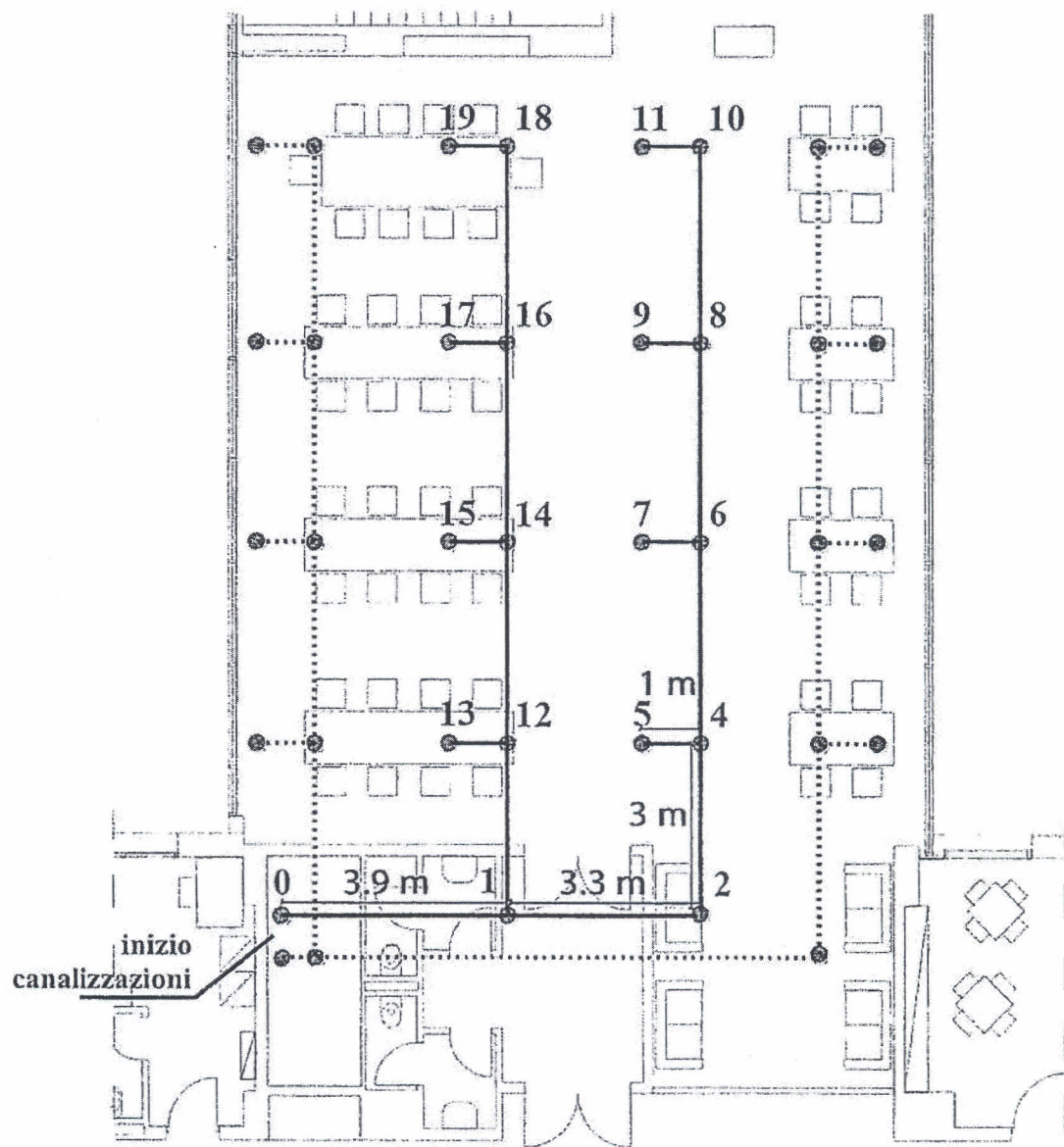


Figura 0.4 – Schematizzazione delle canalizzazioni.

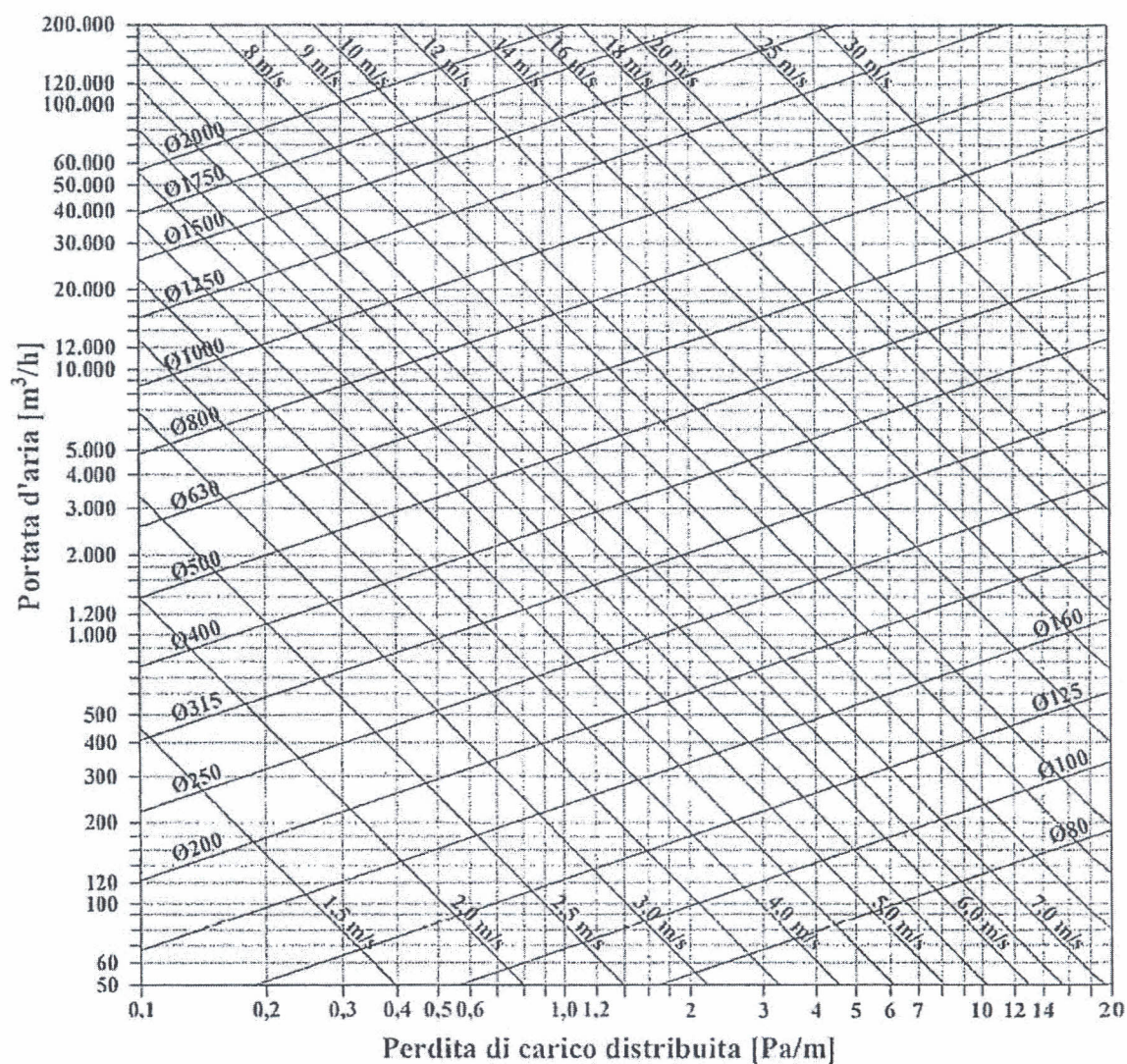


Tabella 0.4 – Velocità dell'aria: valori massimi consigliati [m/s].

Utenza	Residenziale	Pubblica	Industriale
presa aria esterna	2,5	2,5	2,5
bocca premente ventilatore	7	8	10
canali principali	4	6	8
canali secondari	3	4	5
Tronchi	2,5	3	4

Categorie di edifici	Portata di aria esterna o di estrazione		Note
	Q ₅₀	Q _{ex}	
	(10 m ³ per persona)	(10 m ³ per persona)	
EDIFICI ADIBITI A RESIDENZA E ASSIMILABILI			
RESIDENZE A CARATTERE CONTINUATIVO			
Abitazioni civili:			
- soggiorni, camere da letto	11	-	-
- cucina, bagni, servizi		estrazioni	Nei servizi 4 vol/h
-omissis-			
EDIFICI PER UFFICI E ASSIMILABILI			
uffici singoli	11	-	-
uffici open space	11	-	-
locali riunione	10	-	-
centri elaborazione dati	7	-	-
servizi		estrazioni	Nei servizi 8 vol/h
-omissis-			
ATTIVITA' COMMERCIALI O ASSIMILABILI			
grandi magazzini: piano interrato	9	-	verificare regolamenti
grandi magazzini: piani superiori	6,5	-	-
negozi o reparti di grandi magazzini		-	-
barbieri, saloni di bellezza	14	-	-
abbigliamento, calzature, mobili, ottici, fioristi, fotografi	11,5	-	-
alimentari, lavasecco, farmacie	9	-	-
zone pubblico banche, quartieri fieristici	10	-	-
-omissis-			



MINISTERO DELLA DIFESA

CONCORSO, PER TITOLI ED ESAMI, PER LA NOMINA DI 2 (DUE) SOTTOTENENTI DI VASCELLO IN SERVIZIO PERMANENTE NEL RUOLO NORMALE DEL CORPO DEL GENIO DELLA MARINA – SPECIALITA' INFRASTRUTTURE, INDETTO CON DECRETO INTERDIRIGENZIALE M_D GMIL REG2021 0504240 IN DATA 16/11/2021 DELLA DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE, PUBBLICATO NELLA GAZZETTA UFFICIALE, 4^ SERIE SPECIALE, N. 94 DEL 26/11/2021.

2ª PROVA SCRITTA – SPECIALITA' INFRASTRUTTURE

BUSTA “ 2 “

-
1. Descrivere i contenuti principali e le finalità del Regolamento recante la semplificazione della disciplina dei procedimenti alla prevenzione incendi – DPR 151 del 01.08.2011;
 2. Descrivere le indagini preliminari prodromiche alla redazione del progetto di fattibilità di un intervento di nuova costruzione ed i vantaggi che comporterebbe l'uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e per le infrastrutture;
 3. Per provvedere alla climatizzazione invernale di un edificio residenziale, si vuole installare un impianto termico che utilizzi come generatore termico una pompa di calore acqua-acqua ad alimentazione elettrica. La pompa di calore sfrutta come sorgente esterna l'acqua di un lago, attraverso un circuito chiuso nel quale una miscela di acqua e glicole fluisce all'interno di tubazioni isolate, che terminano con uno scambiatore di calore annegato nell'acqua del lago.

(continua)

Per provvedere alla climatizzazione invernale di un edificio residenziale, si vuole installare un impianto termico che utilizzi come generatore termico una pompa di calore acqua-acqua ad alimentazione elettrica. La pompa di calore sfrutta come sorgente esterna l'acqua di un lago, attraverso un circuito chiuso nel quale una miscela di acqua e glicole fluisce all'interno di tubazioni isolate, che terminano con uno scambiatore di calore annegato nell'acqua del lago.

Il candidato effettui un dimensionamento preliminare dell'impianto termico atto a garantire le condizioni di comfort all'interno dell'edificio per la stagione invernale. Nel dimensionamento si precisino, motivandole opportunamente, le seguenti scelte:

- schema di principio dell'impianto;
- potenza termica massima erogata della pompa di calore;
- potenza termica massima scambiata con l'acqua del lago;
- tipologia e dimensioni delle tubazioni da utilizzare per il circuito necessario ad operare lo scambio termico con l'acqua del lago;
- tipologia e dimensioni delle tubazioni da utilizzare per la rete di distribuzione a cui sono collegati i terminali di emissione del calore;
- tipologia e dimensioni dei terminali di emissione del calore;
- tipologia del sistema di termo-regolazione.

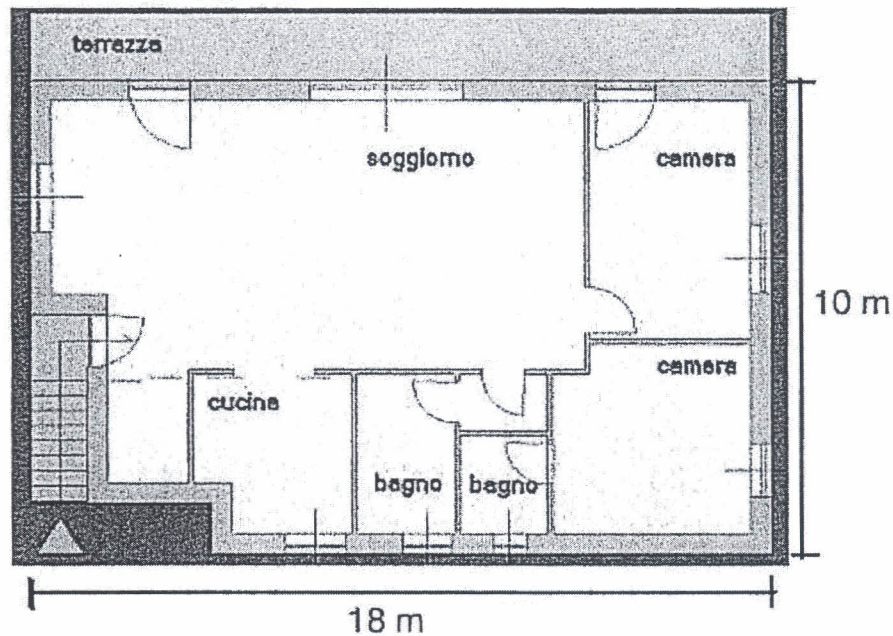
Si riportano di seguito i dati utili al dimensionamento e alla stima dei carichi termici:

• tipologia edificio:	nuova realizzazione
• altezza lorda:	3.5 m
• copertura:	piana
• strutture edilizie:	limiti zona climatica D
• superficie strutture trasparenti:	10% delle superfici opache
• temperatura acqua del lago:	10 °C
• località:	Livorno

Infine il candidato, dopo aver ottenuto una stima del fabbisogno annuo di energia primaria per il servizio di climatizzazione invernale dell'edificio analizzato, effettui un confronto su base tecnico-economica tra la soluzione impiantistica sviluppata e l'analoga soluzione che utilizzi come generatore di calore un generatore a combustione di gas naturale.

Allegati:

- dimensioni edificio
- trasmittanze limite
- temperature di progetto
- dati climatici



Tipologia di intervento	Soglia
I. Strutture opache ORIZZONTALI : isolamento coperture (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A $\leq 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B $\leq 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C $\leq 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D $\leq 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E $\leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F $\leq 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipologia di intervento	Soglia
II. Strutture opache orizzontali: isolamento PAVIMENTI (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A $\leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B $\leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C $\leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D $\leq 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E $\leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F $\leq 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipologia di intervento	Soglia
iii. Strutture opache verticali: isolamento PARETI PERIMETRALI (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A $\leq 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B $\leq 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C $\leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D $\leq 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E $\leq 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F $\leq 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipologia di intervento	Soglia
vi. Sostituzione di finestre comprensive di INFISSI (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 10077-1)	Zona climatica A $\leq 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B $\leq 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C $\leq 1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D $\leq 1,67 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E $\leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F $\leq 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

prospetto 5 Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna riferita alle stazioni di rilevazione dei dati climatici e valori del gradiente verticale di temperatura (Continua)

n	Sigla	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	MEDIA ANNUA	d
		[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C/m]
47	LI	7,1	7,7	9,8	12,9	17,1	20,8	23,4	23,5	18,7	16,4	11,1	7,0	14,7	1/200
48	LO	1,6	4,7	9,6	12,8	18,6	22,6	24,3	22,8	18,0	14,3	6,6	1,7	13,2	1/178
49	LT	9,5	9,3	11,6	14,9	19,0	22,8	25,4	25,3	21,9	18,9	13,4	9,9	16,9	1/147
50	LU	7,0	7,4	10,3	13,1	17,6	20,8	24,0	23,8	19,1	16,1	11,5	7,9	14,9	1/200
51	MB	2,9	4,8	8,0	13,1	18,0	22,9	24,9	23,9	19,1	13,8	9,3	2,8	13,7	1/178
52	MC	3,5	3,7	7,7	11,4	15,8	19,2	23,4	23,1	16,4	12,1	8,8	4,6	12,5	1/147
53	ME	11,6	10,7	12,4	15,1	19,3	23,0	26,0	25,8	23,2	19,2	15,9	12,3	17,9	1/174
54	MI	4,0	7,1	10,6	13,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8	14,1	7,5	3,5	14,3	1/178
55	MN	1,5	2,3	8,4	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,5	3,4	13,1	1/178
56	MO	0,5	4,4	8,7	12,9	18,0	22,3	24,2	23,7	19,1	15,2	8,4	2,5	13,4	1/200
57	MS	7,8	8,4	11,3	12,9	18,6	21,4	24,1	23,9	19,7	16,7	12,5	8,7	15,5	1/200
58	MT	8,1	7,7	10,2	14,3	18,2	21,7	25,5	25,9	21,1	15,8	11,4	8,3	15,7	1/147
59	NA	10,4	9,4	11,7	15,1	18,7	22,7	25,1	25,6	21,8	17,4	12,2	10,6	16,8	1/147
60	NO	-0,2	3,3	6,9	10,2	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,3	5,8	1,2	11,2	1/178
61	NU	6,9	6,6	8,7	11,4	15,5	20,7	23,0	23,1	18,6	16,4	10,7	7,3	14,1	1/192
62	OG	9,5	10,4	11,1	14,1	18,9	22,5	25,0	25,2	21,4	17,9	13,8	9,9	16,7	1/192
63	OR	9,1	10,1	11,7	14,2	18,6	22,2	24,2	24,2	20,7	17,8	13,2	9,8	16,3	1/192
64	OT	7,3	7,5	8,7	11,8	15,3	20,2	23,1	22,9	18,5	16,8	10,6	7,8	14,3	1/192
65	PA	11,7	11,3	13,4	16,6	20,1	23,9	26,9	27,0	23,9	20,6	16,6	12,9	18,8	1/174
66	PC	3,5	3,8	9,4	12,8	18,6	22,7	23,8	22,2	19,9	14,5	7,7	1,7	13,4	1/200
67	PD	3,0	3,7	8,9	13,2	18,0	22,2	24,0	22,3	18,8	13,3	8,8	2,6	13,3	1/178
68	PE	6,4	7,9	10,6	14,5	19,5	21,9	25,6	24,2	19,3	15,2	12,3	6,3	15,5	1/147
69	PG	5,6	6,8	9,6	13,2	18,6	21,4	25,4	25,5	19,0	14,5	10,0	4,8	14,6	1/147
70	PI	7,3	7,4	10,7	12,9	17,9	20,6	22,9	23,1	19,8	15,6	11,7	7,6	14,8	1/200
71	PN	2,7	4,6	8,5	12,8	18,6	22,2	23,5	22,2	18,2	13,4	8,7	4,5	13,4	1/178
72	PO	6,4	7,7	10,1	12,7	17,9	21,4	24,2	24,3	19,5	15,7	10,7	6,6	14,8	1/200
73	PR	0,5	4,7	9,3	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,3	2,9	13,6	1/200
74	PT	5,9	7,7	9,7	12,2	18,1	20,7	23,6	24,0	18,9	14,6	9,1	6,4	14,3	1/200
75	PU	5,0	6,1	10,6	13,7	18,1	21,9	24,9	23,8	19,7	16,6	10,8	6,1	14,8	1/147
76	PV	4,9	1,2	9,4	12,5	18,9	22,8	23,8	22,6	18,4	14,2	7,1	2,5	13,3	1/178
77	PZ	5,1	4,0	7,4	10,6	15,5	19,3	22,5	23,2	18,1	15,4	9,6	5,1	13,0	1/147
78	RA	2,1	4,1	8,9	12,5	16,8	21,6	24,2	22,2	18,9	15,5	9,3	3,9	13,4	1/200
79	RC	11,1	11,9	12,6	15,7	19,5	24,2	26,8	26,9	23,5	20,5	16,6	13,0	18,6	1/147
80	RE	0,7	3,4	9,0	13,1	18,4	22,8	24,3	22,9	19,2	15,1	8,2	2,9	13,4	1/200
81	RG	6,3	6,9	8,6	11,8	16,4	21,3	24,3	24,3	19,5	17,7	11,6	10,4	15,0	1/174
82	RI	5,1	4,6	8,0	12,5	16,1	19,7	22,0	22,1	16,8	12,7	8,0	4,9	12,8	1/147
83	RM	8,0	9,0	11,4	15,8	19,1	22,5	26,3	26,5	21,6	17,7	12,6	8,6	16,6	1/147
84	RN	1,8	4,8	9,2	12,3	17,5	21,4	24,2	22,1	19,0	13,4	9,5	4,5	13,4	1/200
85	RO	2,5	3,9	8,7	13,1	18,1	21,5	23,8	23,2	19,3	13,6	7,5	2,5	13,2	1/178
86	SA	11,3	9,8	12,5	15,1	18,8	22,3	24,4	25,4	22,9	17,9	12,9	11,6	17,1	1/147
87	SI	5,0	5,7	9,1	13,5	16,8	20,3	23,5	22,7	18,8	13,9	9,8	6,6	13,9	1/200
88	SO	-0,6	3,0	7,7	11,5	17,2	20,5	22,1	21,0	15,5	11,3	5,9	0,6	11,4	1/178
89	SP	6,2	6,2	9,8	12,4	16,7	19,9	21,4	21,6	19,4	14,8	11,5	8,3	14,1	1/200
90	SR	10,4	9,2	12,0	14,8	19,4	23,5	26,6	26,6	22,0	18,9	15,5	11,3	17,6	1/174
91	SS	9,1	9,7	10,8	13,5	17,7	21,9	23,5	23,7	19,9	17,3	12,5	10,0	15,8	1/192
92	SV	9,6	10,9	12,1	14,8	18,4	21,9	22,8	22,8	20,5	16,6	12,0	5,5	15,7	1/200

prospetto 4 Condizioni termoisometriche esterne estive di progetto: temperatura, ampiezza massima estiva, umidità relativa, umidità massica, mese più caldo

N.	Località	Sigla provincia	Altitudine m	t_{est} °C	Δt_{max} °C	ϕ_{rel} %	Mese più caldo
1	Agigento	AG	230	33,0	10	40	Luglio - agosto
2	Alessandria	AL	93	30,5	11	50	Luglio
3	Ancona	AN	18	30,1	5,5	50	Agosto
4	Anzia	AO	563	28,7	13	50	Luglio
5	Ascoli Piceno	AP	154	32,0	10	45	Luglio - agosto
6	L'Aquila	AQ	714	29,1	10	50	Luglio
7	Arezzo	AR	246	31,5	12	50	Luglio
8	Asti	AT	120	32,1	11	50	Luglio - agosto
9	Avellino	AV	248	30,1	11	50	Luglio - agosto
10	Bari	BA	5	32,3	8	50	Luglio - agosto
11	Bergamo	BG	249	31	13	50	Luglio
12	Belluno	BL	283	31,1	13	45	Luglio - agosto
13	Benevento	BN	135	32,2	11	50	Luglio - agosto - settembre
14	Bologna	BO	54	33	12	43	Luglio - agosto
15	Bolzano	BR	15	31,5	8	60	Luglio - agosto
16	Brescia	BS	149	31,8	15	48	Luglio
17	Bozzone	BZ	262	31,4	13	45	Luglio
18	Cagliari	CA	4,8	32,1	9,0	52	Luglio - agosto
19	Campobasso	CB	701	29,5	9	50	Agosto
20	Caserta	CE	68,0	32,1	11,0	60	Luglio - agosto
21	Caserta	CH	330	29,4	10	53	Luglio
22	Catanzaro	CL	566,0	34,0	9	35	Luglio - agosto
23	Cuneo	CN	534	29	12	55	Luglio
24	Corno	CO	201	32	8	50	Luglio
25	Cremona	CR	45	33	12	45	Luglio
26	Cosenza	CS	239	33,6	8	40	Luglio
27	Catania	CT	7	33,6	10	46	Luglio - agosto
28	Catanzaro	CZ	320	33	10	40	Agosto
29	Enna	EN	851	29,2	7	40	Luglio - agosto
30	Ferrara	FE	9	32,2	12	46	Luglio
31	Foggia	FG	76	33,9	13	33	Luglio - agosto
32	Firenze	FI	40	33,6	13	45	Luglio
33	Forlì	FC	34	32	10	50	Luglio
34	Frosinone	FR	251	30,7	12	45	Luglio
35	Genova	GE	19	29,9	6	60	Luglio
36	Giulia	GO	84	30,5	11	50	Luglio - agosto
37	Grosseto	GR	10	33	13	42	Luglio - agosto
38	Imperia	IM	10	29	6	55	Luglio
39	Ischia	IS	423	29,9	10	45	Luglio
40	Crotone	KR	8	34,5	10	42	Luglio - agosto
41	Lecco	LC	214	31,9	8	42	Luglio
42	Lodi	LO	67	32,4	12	44	Luglio
43	Lecce	LE	49	33	12	40	Luglio - agosto
44	Livorno	LI	3	31	10	55	Luglio
45	Latina	LT	21	33,2	10	40	Agosto
46	Lucca	LU	19	32,5	12	50	Luglio
47	Alghero	MC	315	31,2	12	50	Luglio - agosto

prospetto 9 Temperatura di progetto invernale dell'aria esterna

Prov.	Comune	Altitudine	θ_a (°C)	Prov.	Località	Altitudine	θ_a (°C)
AG	Agrigento	230	3	MS	Massa Carrara	85	0
AL	Alessandria	95	-8	MT	Matera	200	-2
AN	Ancona	16	-2	NA	Napoli	17	2
AO	Aosta	583	-10	NO	Novara	159	-5
AP	Ascoli Piceno	154	-2	NU	Nuoro	546	0
AQ	L'Aquila	714	-5	OR	Oristano	9	3
AR	Arezzo	246	0	PA	Palermo	14	5
AT	Asti	123	-8	PC	Piacenza	61	-5
AV	Aversa	318	-2	PD	Padova	12	-5
BA	Bari	5	0	PE	Pescara	4	2
BG	Bergamo	219	-5	PG	Perugia	493	-2
BI	Biella	420	-9	PI	Pisa	4	0
BL	Belluno	383	-10	PN	Pordenone	24	-5
BN	Benevento	135	-2	PO	Prato	61	0
BO	Bologna	54	-5	PR	Parma	57	-5
BR	Brindisi	15	0	PU	Pesaro e Urbino	11	-2
BS	Brescia	149	-7	PT	Pistoia	67	0
BZ	Bolzano	262	-15	PV	Pavia	77	-5
CA	Cagliari	4	3	PZ	Polenza	819	-3
CB	Campobasso	701	-4	RA	Ravenna	4	-5
CE	Caserta	68	0	RC	Reggio Calabria	15	3
CH	Chieti	330	0	RE	Reggio Emilia	58	-5
CL	Caltanissetta	568	0	RG	Ragusa	502	0
CN	Cuneo	524	-10	RI	Rieti	405	-3
CO	Como	201	-5	RM	Roma	20	0
CR	Cremona	45	-5	RN	Rimini	5	-5
CS	Cosenza	236	-3	RO	Rovigo	7	-5
CT	Catania	7	5	SA	Salerno	4	2
CZ	Catanzaro	320	-2	SI	Siena	322	-2
EN	Enna	931	-3	SO	Sondrio	307	-10
FE	Ferrara	9	-5	SP	La Spezia	3	0
FG	Foggia	76	0	SR	Siracusa	17	5
FI	Firenze	40	0	SS	Sassari	225	2
FC	Forlì	34	-5	SV	Savona	4	0
FR	Frosinone	291	0	TA	Taranto	15	0
GE	Genova	10	0	TE	Teramo	265	0
GO	Gorizia	84	-5	TN	Trento	194	-12
GR	Grosseto	10	0	TO	Torino	239	-8
IM	Imperia	10	0	TP	Trapani	3	5
IS	Ischia	423	-2	TR	Terni	130	-2
KR	Crotone	5	0	TS	Trieste	2	-5
LC	Lecco	214	-5	TV	Treviso	15	-5
LO	Lozè	87	-5	UD	Udine	113	-5
LE	Lecce	49	0	VA	Varazze	382	-5
LI	Livorno	3	0	VB	Verbania	197	-5
LT	Latina	21	2	VC	Vercelli	130	-7
LU	Lucca	19	0	VE	Venezia	1	-5
MC	Macerata	315	-2	VI	Vicenza	39	-5
ME	Messina	3	5	VR	Verona	59	-5
MI	Milano	122	-5	VT	Viterbo	326	-2
MN	Mantova	19	-5	VV	Vibo Valentia	476	-3
MO	Modena	34	-5				

pag. 17 Gradi giorno di riscaldamento determinati con $t_{aR} = 20^\circ\text{C}$ (Continua)

		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT.
		[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]	[°C x d]
28	CH	506	474	385	143	0	0	0	0	0	127	419	520	2074
29	CS	339	316	262	106	0	0	0	0	0	75	233	355	1646
30	CT	251	229	258	69	0	0	0	0	0	25	156	239	1265
31	CZ	429	390	327	131	0	0	0	0	0	91	268	358	1961
32	EN	356	371	340	120	0	0	0	0	0	53	230	332	1662
33	FC	539	432	329	124	0	0	0	0	0	79	315	487	2304
34	FE	587	436	364	133	0	0	0	0	0	91	391	524	2696
35	FG	410	393	322	85	0	0	0	0	0	106	260	437	2026
36	FI	366	344	247	161	0	0	0	0	0	126	253	366	1825
37	FM	430	381	324	126	0	0	0	0	0	53	245	399	1957
38	FR	401	332	259	96	0	0	0	0	0	77	284	350	1804
39	GE	333	270	282	95	0	0	0	0	0	73	210	316	1549
40	GO	517	412	337	102	0	0	0	0	0	102	342	453	2265
41	GR	393	329	270	112	0	0	0	0	0	105	233	339	1730
42	IM	316	310	246	98	0	0	0	0	0	53	155	283	1456
43	IS	452	443	446	153	0	0	0	0	0	118	330	526	2481
44	KR	296	255	248	78	0	0	0	0	0	23	146	217	1264
45	LC	489	401	311	76	0	0	0	0	0	160	253	491	2271
46	LE	287	295	257	96	0	0	0	0	0	59	181	290	1444
47	LJ	400	344	317	118	0	0	0	0	0	53	268	402	1897
48	LO	571	428	324	124	0	0	0	0	0	107	401	568	2617
49	LT	325	300	280	88	0	0	0	0	0	44	201	315	1533
50	LU	402	352	300	111	0	0	0	0	0	73	257	374	1869
51	MB	529	426	372	120	0	0	0	0	0	145	320	534	2464
52	MC	512	456	382	126	0	0	0	0	0	193	237	477	2479
53	ME	284	261	233	96	0	0	0	0	0	39	135	241	1262
54	MI	496	381	230	113	0	0	0	0	0	126	374	511	2274
55	GN	674	465	382	125	0	0	0	0	0	140	374	516	2595
56	MO	604	457	352	129	0	0	0	0	0	96	340	543	2510
57	MS	379	325	289	106	0	0	0	0	0	62	224	351	1716
58	MT	369	344	306	85	0	0	0	0	0	83	259	362	1813
59	NA	297	297	257	89	0	0	0	0	0	81	234	291	1516
60	NO	827	468	406	163	0	0	0	0	0	182	427	583	2871
61	NU	406	375	351	132	0	0	0	0	0	65	278	384	2002
62	OG	324	270	270	86	0	0	0	0	0	39	188	314	1497
63	OR	337	276	261	93	0	0	0	0	0	62	204	319	1571
64	OT	394	349	351	135	0	0	0	0	0	45	282	378	1834
65	PA	257	243	206	54	0	0	0	0	0	25	113	221	1121
66	PC	511	452	360	132	0	0	0	0	0	103	370	567	2460
67	PD	527	455	345	121	0	0	0	0	0	136	339	530	2450
68	PE	421	338	292	84	0	0	0	0	0	110	232	362	1840
69	PG	446	370	323	127	0	0	0	0	0	138	299	471	2174
70	PI	385	353	288	107	0	0	0	0	0	83	254	383	1853
71	PN	539	430	356	127	0	0	0	0	0	120	329	478	2391
72	PQ	421	344	306	119	0	0	0	0	0	79	279	416	1964
73	PR	604	429	333	125	0	0	0	0	0	97	351	531	2470
74	PT	437	341	321	126	0	0	0	0	0	122	320	421	2106