

Relazione tecnica impianto solare termico

secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

EDIFICIO ***Istituto CORNI***
INDIRIZZO ***Via Da Vinci (MO)***
COMMITTENTE ***Provincia di Modena***
INDIRIZZO ***via Giardini, 474/C***
COMUNE ***MODENA***

Rif. ***P.I. NAPPA STEFANO***

Provincia di Modena
via Giardini 474/C

DATI CLIMATICI

Caratteristiche geografiche

Località **MODENA**
Provincia **Modena**
Altitudine s.l.m. **34** m
Latitudine nord **44° 38'** Longitudine est **10° 55'**

Località di riferimento

per la temperatura **MODENA**
per l'irraggiamento **REGGIO NELL'EMILIA**

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C
Gradi giorno **2258**
Zona climatica **E**
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,4	3,5	8,6	13,3	17,2	21,8	24,3	23,8	20,1	14,0	8,1	3,1

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,5	3,7	5,5	8,0	9,8	9,3	6,5	4,3	3,0	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,5	11,4	13,0	13,3	10,2	6,9	4,1	2,1	1,6
Est	MJ/m ²	3,4	5,3	8,6	11,8	14,3	15,5	16,4	13,8	10,9	7,7	4,2	3,3
Sud-Est	MJ/m ²	5,7	7,6	10,7	12,5	13,1	13,3	14,4	13,8	12,8	10,9	6,8	5,7
Sud	MJ/m ²	7,1	9,0	11,3	11,2	10,5	10,1	10,9	11,6	12,7	12,7	8,5	7,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,7	7,6	10,7	12,5	13,1	13,3	14,4	13,8	12,8	10,9	6,8	5,7
Ovest	MJ/m ²	3,4	5,3	8,6	11,8	14,3	15,5	16,4	13,8	10,9	7,7	4,2	3,3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,5	11,4	13,0	13,3	10,2	6,9	4,1	2,1	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	4,4	7,0	11,8	17,2	21,6	24,0	25,0	20,3	15,1	10,0	5,3	4,1

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **289** W/m²

CONFIGURAZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

Servizio a cui è predisposto il pannello solare **Acqua calda sanitaria**
Tipologia di impianto **Collettori a servizio della singola zona**
Impianto acqua calda sanitaria **Autonomo**

IMPIANTO SOLARE TERMICO

Zona: **SPOGLIATOI PALESTRA**

FABBISOGNI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di calcolo **Specifica tecnica UNI/TS 11300-2**
Categoria DPR 412/93 **E.6 (2)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1920	2400	2400	2400	2400	1200	0	0	1200	2400	2400	1920

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Fabbisogno giornaliero per posto **100,0** l/g posto

Numero di posti **24**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
80	100	100	100	100	50	0	0	50	100	100	80

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistema antecedente all'entrata in vigore della legge 373/76 **No**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **3,144** W/K

Temperatura media dell'accumulo **48,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Temperatura ambiente installazione **15,0** °C

DATI IMPIANTO SOLARE

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **30,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,20**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato

Numero di collettori solari **8**

Superficie di apertura del singolo collettore **2,21** m²

Superficie lorda del singolo collettore **2,29** m²

Rendimento del collettore a perdite nulle η_0 **0,78**

Coefficiente di perdita lineare a_1 **3,500** W/m²K

Coefficiente di perdita quadratico a_2 **0,015** W/m²K²

Coefficiente di modifica angolo di incidenza IAM **0,94**

Superficie totale di apertura dei collettori **17,68** m²

Superficie lorda complessiva dei collettori **18,32** m²

Superficie disponibile **20,00** m²

Verifica **POSITIVA**

Producibilità solare del sottocampo

Mese	I_r [kWh/m ²]	$Q_{W,solare}$ [kWh]	$\%_{cop,W}$ [%]
Gennaio	60,0	136	6,6
Febbraio	75,7	336	14,7
Marzo	125,2	774	30,6
Aprile	154,6	1056	43,0
Maggio	181,9	1292	51,0
Giugno	187,1	1103	87,3
Luglio	205,6	77	100,0
Agosto	181,6	77	100,0
Settembre	149,1	902	71,4
Ottobre	120,3	782	30,9
Novembre	68,7	286	11,7
Dicembre	59,9	149	7,3
TOTALI	1569,8	6970	32,3

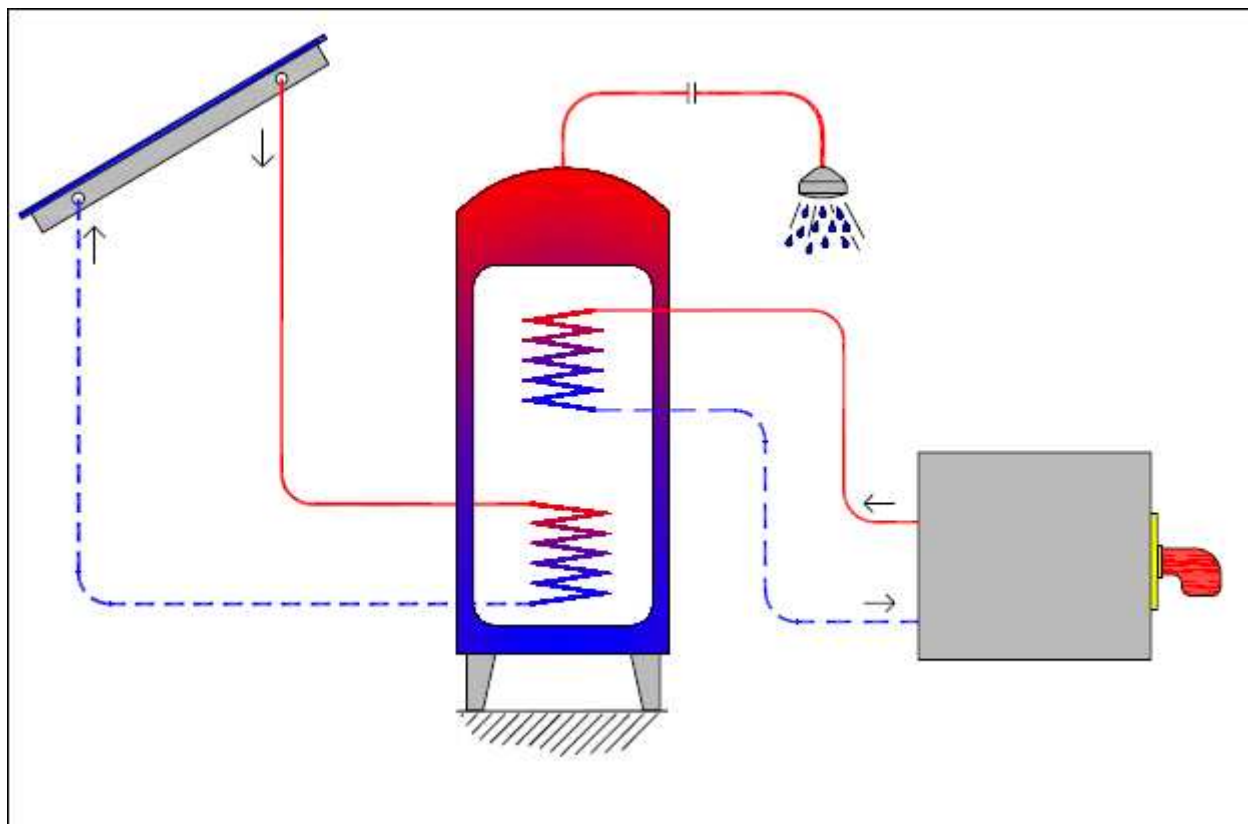
Legenda simboli

I_r Irradiazione solare captata dai collettori solari
 $Q_{W,solare}$ Producibilità solare pannelli per acqua sanitaria
 $\%_{cop,W}$ Percentuale di copertura del fabbisogno in uscita dalla generazione, per acqua sanitaria

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria **ad integrazione termica**

Accumulo riscaldamento **-**



Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **500,00** litri

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,22**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **13,84** W/K

Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **138** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

RISULTATI IMPIANTO SOLARE

Numero di sottocampi	1	
Numero totale di collettori solari	8	
Superficie totale di apertura dei collettori	17,68	m ²
Superficie lorda complessiva dei collettori	18,32	m ²
Consumo di energia elettrica	277	kWh
Emissione di CO ₂ evitate in atmosfera	1393	kg/anno

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Producibilità pannelli [kWh]	Fabbisogno di energia [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	136	2043	0	6,6
Febbraio	336	2289	0	14,7
Marzo	774	2534	0	30,6
Aprile	1056	2453	0	43,0
Maggio	1292	2534	0	51,0
Giugno	1103	1264	0	87,3
Luglio	77	77	22798	100,0
Agosto	77	77	14857	100,0
Settembre	902	1264	0	71,4
Ottobre	782	2534	0	30,9
Novembre	286	2453	0	11,7
Dicembre	149	2043	0	7,3
TOTALI	6970	21564	37655	32,3

Dettagli impianto solare termico

Mese	Ir [kWh]	Q _{solare} [kWh]	η _{solare} [%]	Q _{W,aux,solare} [kWh]
Gennaio	1060,5	136	13	11
Febbraio	1339,1	336	25	13
Marzo	2214,3	774	35	22
Aprile	2733,2	1056	39	27
Maggio	3216,7	1292	40	32
Giugno	3308,0	1103	33	33
Luglio	3634,8	77	2	36
Agosto	3210,8	77	2	32
Settembre	2636,6	902	34	26
Ottobre	2126,9	782	37	21
Novembre	1214,0	286	24	12
Dicembre	1059,6	149	14	11
TOTALI	27754,6	6970	25	277

Legenda simboli

Ir	Irradiazione solare captata dall'impianto solare
Q _{solare}	Producibilità solare dei pannelli
η _{solare}	Rendimento dell'impianto solare
Q _{W,aux,solare}	Consumo energia elettrica per acqua sanitaria

CALCOLO RISPARMIO ANNUO "CORNI"

CONSUMO ANNUO RISPARMIATO	6970,00 KWATT
---------------------------	---------------

POTERE CALORIFERO METANO	9,94 KW/m ³
--------------------------	------------------------

CONSUMO GAS	701,21 m ³
-------------	-----------------------

COSTO IN EURO DEL GAS METANO AL mq	€ 0,86€/m ³
------------------------------------	------------------------

SPESA ANNUA DI GAS METANO RISPARMIATA	€ 603,04 €
---------------------------------------	------------

SPESE MANUTENZIONE ANNUE	€ 50,00
--------------------------	---------

RISPARMIO PRIMO ANNO	€ 553,04
----------------------	----------

PERCENTUALE MAGGIORAZIONE GAS METANO ANNO %	1
---	---

PERCENTUALE PEGGIORAMENTO PRESTAZIONI %	0,05
---	------

RISPARMIO	COSTO GAS	€/ANNO	€/TOT
-----------	-----------	--------	-------

1	ANNO	€ 0,86	€ 553,04	€ 553,04
2	ANNO	€ 0,87	€ 558,79	€ 1.111,83
3	ANNO	€ 0,88	€ 564,59	€ 1.676,42
4	ANNO	€ 0,89	€ 570,45	€ 2.246,88
5	ANNO	€ 0,89	€ 570,17	€ 2.817,04
6	ANNO	€ 0,89	€ 576,08	€ 3.393,12
7	ANNO	€ 0,90	€ 582,05	€ 3.975,17
8	ANNO	€ 0,91	€ 588,07	€ 4.563,24
9	ANNO	€ 0,92	€ 594,15	€ 5.157,40
10	ANNO	€ 0,93	€ 600,29	€ 5.757,69
11	ANNO	€ 0,94	€ 606,49	€ 6.364,17
12	ANNO	€ 0,95	€ 612,74	€ 6.976,91
13	ANNO	€ 0,96	€ 619,05	€ 7.595,97
14	ANNO	€ 0,97	€ 625,43	€ 8.221,39
15	ANNO	€ 0,98	€ 631,86	€ 8.853,25