



R E G I O N E L A Z I O



COMUNE DI VALMONTONE
(P R O V I N C I A D I R O M A)

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA MEDIA "ORESTE GIORGI"

Fondi Decreto Inter. n.66 del 14 aprile 2015

"Misure per l'efficientamento energetico edifici scolastici"

PROGETTO ESECUTIVO

Data **SETTEMBRE 2016**

**Relazione Tecnico Specialistica
Impianto Solare Termico**

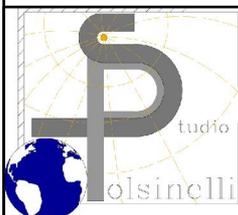
TAV_rev_07a

DITTA: COMUNE DI VALMONTONE

IL PROGETTISTA
DOTT. ING. STEFANO POLSINELLI

IL DIRETTORE DEI LAVORI
DOTT. ING. STEFANO POLSINELLI

VISTO DELL'ENTE



www.studiopolsinelli.eu

Fonti Rinnovabili - Bioedilizia - Efficienza Energetica

SEDE: via Lungoliri Cavour, 12 - 03039 Sora (FR)

INFO: studiopolsinelli@gmail.com

IMPIANTO SOLARE TERMICO

PREMESSA

Oggetto della presente relazione è l'intervento di installazione di collettori solari piani per il riscaldamento dell'acqua sanitaria a servizio del fabbricato ad uso scuola, sito nel comune di Valmontone di proprietà del Comune di Valmontone.

L'installazione dell'impianto solare termico non comporterà la modifica dei prospetti, e la variazione delle sagomature, non comporterà la variazione dei volumi dell'edificio; le opere rispetteranno le norme di sicurezza ed igienico-sanitarie; non ci sarà alcuna demolizione che riguarderà l'edificio oggetto dell'impianto.

L'impianto solare termico ha una superficie inferiore a 30 mq.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

La messa in opera dell'impianto solare termico, avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza e igienico-sanitarie; sarà installato su falda della copertura dell'edificio.

Si provvederà all'installazione delle tubazioni delle linee di mandata e ritorno, che collegheranno i collettori solari posizionati sulla parte piana del tetto sopra menzionata, con n.6 pannelli da 2x1mt.

I pannelli solari utilizzati sono progettati e costruiti secondo le norme UNI EN 12975.

Le tubazioni (\varnothing 3/4") sono costituite di rame con spessore pari ad 1 mm e ricoperte di guaina isolante in neoprene dello spessore di almeno 14 mm, nel rispetto delle norme UNI EN 1057.

L'impianto sarà dotato di linea elettrica per i sensori di temperatura e quant'altro necessario a rendere l'impianto funzionante, con messa a terra e collegamenti eseguendo il tutto secondo le norme CEI.

I lavori saranno eseguiti da Ditta abilitata al D.M. n.37/2008., in conformità delle norme di buona tecnica e secondo la regola dell'arte.

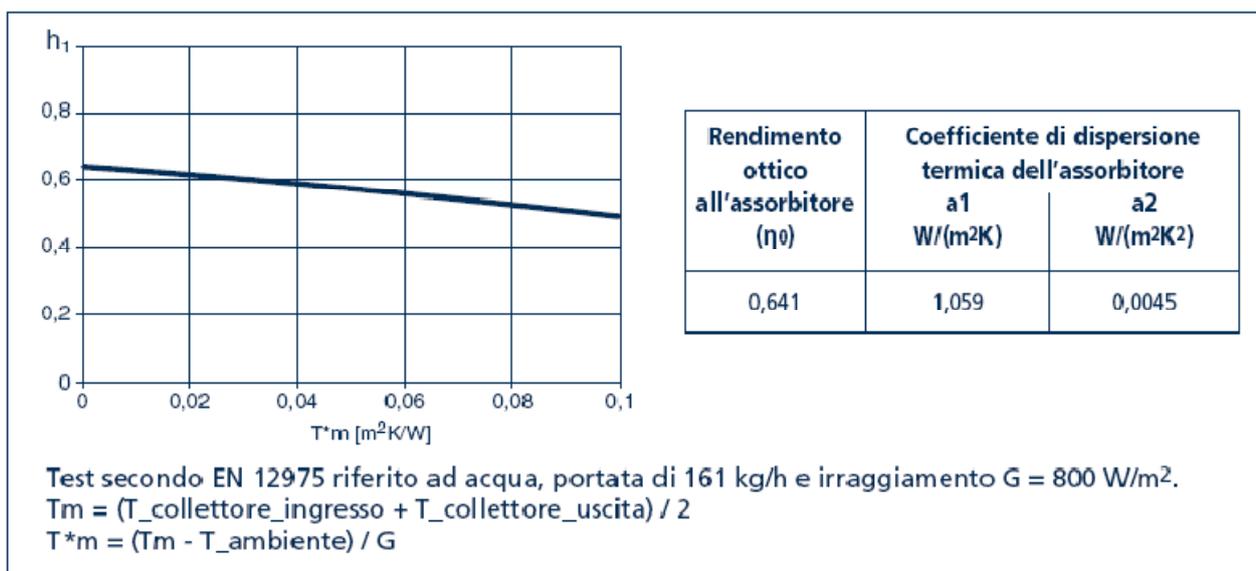
DATI TECNICI DEL PROGETTO DELL'IMPIANTO

Sito Valmontone (rm) : Sistema solare piano

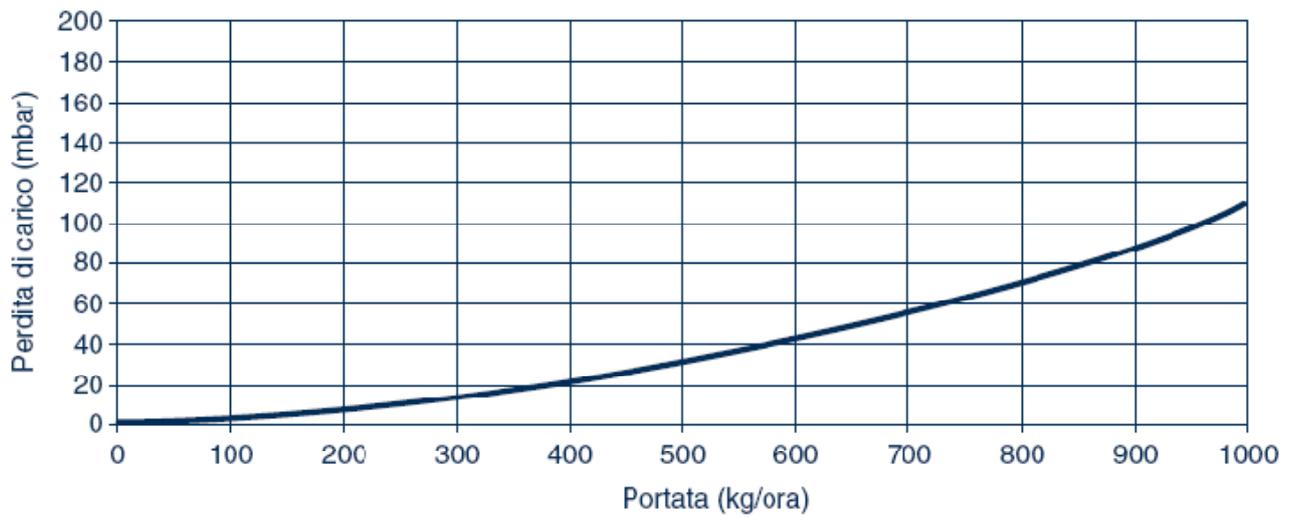
Influsso del vento e della neve sui collettori

Altezza da terra del posizionamento	Velocità del vento	Massa in kg per assicurare un collettore dal sollevamento del vento		Carico della copertura del tetto per vento, neve, peso di un collettore	
		inclinazione a 45°	inclinazione a 20°	inclinazione a 45°	inclinazione a 20°
0-8 m	100 km/h	80 kg	40 kg	345 kg	320 kg
8-20 m	130 km/h	180 kg	90 kg	470 kg	430 kg
20-100 m	150 km/h	280 kg	150 kg	624 kg	525 kg

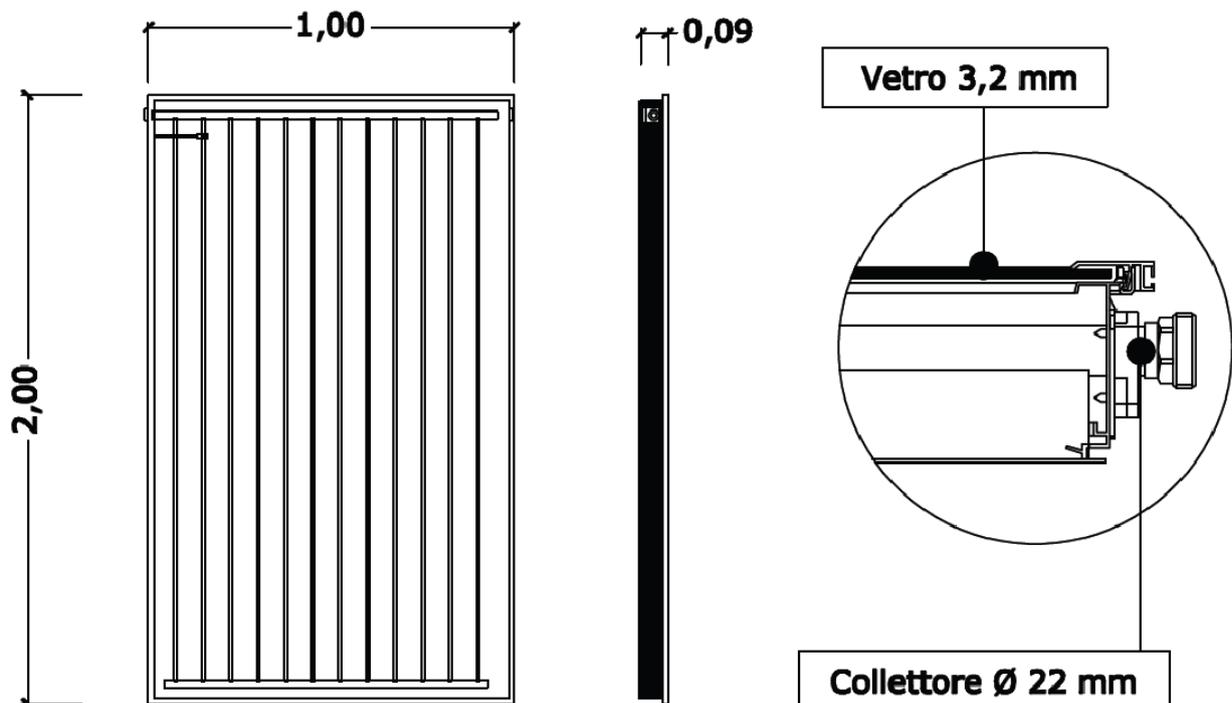
Curve efficienza



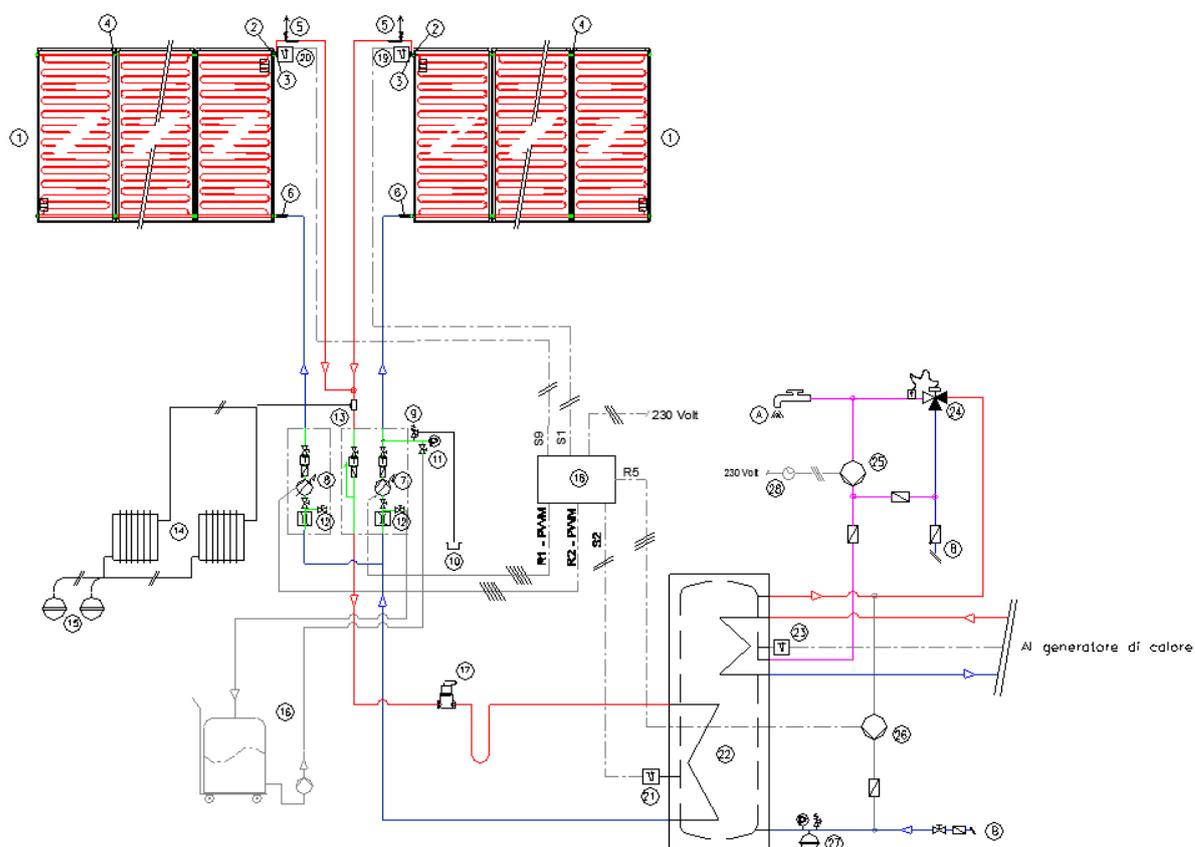
PERDITA DI CARICO DEL COLLETTORE SOLARE



DIMENSIONI DEL PANNELLO SOLARE TIPO



SCHEMA CIRCUITO IDRAULICO E POSIZIONAMENTO SONDE



- (A) Utilizzi acqua calda sanitaria
- (B) Ingresso acqua fredda sanitaria

- | | |
|---|---|
| (1) Pannello piano | (15) Vaso d'espansione solare |
| (2) Kit di allacciamento | (16) Stazione di riempimento |
| (3) Kit guaina ad immersione | (17) Separatore microbolle solare |
| (4) Tubi di collegamento | (18) CENTRALINA |
| (5) Sfiato rapido | (19) Sensore temperatura collettore solare prima falda |
| (6) Tubi flessibili di allacciamento 1 mt | (20) Sensore temperatura collettore solare seconda falda |
| (7) pompa in PWM | (21) Sensore temperatura bollitore solare |
| (8) Collettore pompa solare in PWM | (22) Solarcell BIVALENTE |
| (9) Gruppo sicurezze solare | (23) Sensore di temperatura bollitore caldaia |
| (10) Vasca di raccolta glicole | (24) Valvola miscelatrice termostatica ACS |
| (11) Valvola di riempimento | (25) Pompa Ricircolo ACS |
| (12) Valvola di scarico | (26) Pompa di circolazione per antilegionella |
| (13) Raccordo a T | (27) Gruppo di sicurezza per sanitario |
| (14) Dissipatore per vaso | (28) Orologio esterno per consenso accensione Pompa Ricircolo ACS |

CONTROLLI E MANUTENZIONE

DESCRIZIONE	OK
Circuito del collettore	
Pressione a freddo a 3 bar	
Verifica tenuta del circuito dei collettori	
Verifica valvola di sicurezza	
Antigelo verificato fino a - ____ °C	
Valore pH del fluido termovettore pH = ____	
Sfiatamento circuito collettori	
Verifica portata di 30l/h per m ²	
Valvola di non ritorno funzionante	

DESCRIZIONE	OK
Collettori solari	
Verifica a vista dei collettori	
Pulizia dei collettori, se necessaria	
Verifica a vista dell'ancoraggio dei collettori	
Verifica a vista dell'impeambilità del tetto	
Verifica a vista della coibentazione	

Parametri climatici della località

Altitudine 303 m

Latitudine 41°46'47".28

Longitudine 12°55'06".24

Area geografica Centro

Gradi giorno 1715 °C

Zona geografica Italia Centrale e Meridionale

Zona climatica D

Province di riferimento LT - FR

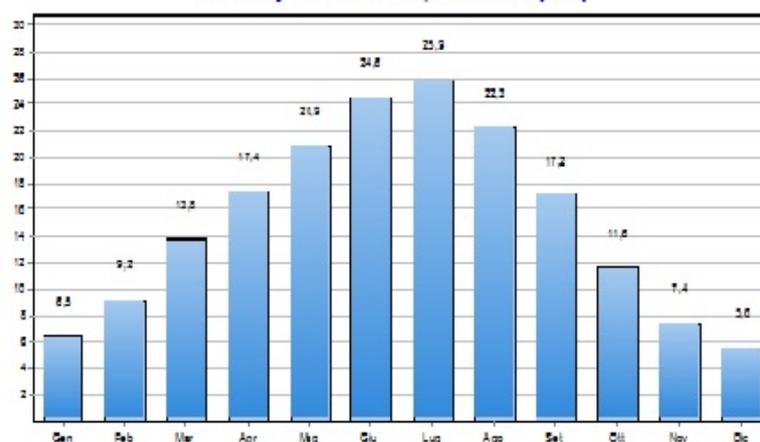
Temperature medie mensili (°C)

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	7,1	9,0	11,6	15,0	19,0	21,8	21,9	19,6	15,4	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	3,60	5,30	8,50	10,70	13,20	17,00	19,00	15,90	11,80	7,40	4,30	3,10
Diffusa	2,90	3,90	5,30	6,70	7,70	7,60	6,90	6,40	5,40	4,20	3,10	2,50
Totale	6,50	9,20	13,80	17,40	20,90	24,60	25,90	22,30	17,20	11,60	7,40	5,60

Irradiazione giornaliera mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]



Irradiazione annua su piano

5.560,20 MJ/m²

Impianto solare termico

Impianto impianto Solare Giorgi
Descrizione impianto solare su scuola
Utenza impianto Solo acqua calda sanitaria
Tipo di impianto Impianto di preriscaldamento a energia solare
Sistema di accumulo Singolo

Dati ausiliari

Ore annuali di funzionamento 2000

Dati serbatoio ACS

Temperatura di utilizzo ACS [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0

Tipologia Serbatoio con scambiatore di calore interno

Ubicazione Ambiente riscaldato

Temperatura media nel serbatoio 60,0 °C

Dati generatore ausiliario

Modello default

Marca default

Rendimento di produzione

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000

Combustibile utilizzato Metano

Potere calorifico inferiore (PCI) 34,5345 MJ/Nm³

Fabbisogno energia utile edificio

Fabbisogno per ACS [kWh]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
225,3	203,5	225,3	218,0	225,3	218,0
Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
225,3	225,3	218,0	225,3	218,0	225,3

Fabbisogno annuo per ACS

2.652,6 kWh

Descrizione Zona standard

Subalterni Subalterno standard

Fabbisogno ACS

Metodo di calcolo UNI/TS 11300-2

Temperatura di utilizzo [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0

Volume richiesto 250,000 l

Fattore di utilizzo [%]

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

Fabbisogno di energia utile ideale [kWh]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
225,3	203,5	225,3	218,0	225,3	218,0
Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
225,3	225,3	218,0	225,3	218,0	225,3

Rendimento di erogazione 100,0 %

Perdite di erogazione [kWh]

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

Rendimento di distribuzione 100,0 %

Perdite di distribuzione [kWh]

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

Fabbisogno di energia utile [kWh]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
225,3	203,5	225,3	218,0	225,3	218,0
Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
225,3	225,3	218,0	225,3	218,0	225,3

Risultati di calcolo

Collettori solari termici utilizzati

Num. totale collettori	6
Area totale	8,38 m ²
Area apertura totale	13,74 m ²

Serbatoio per ACS

Numero	1
Volume	1112 l

Energia prodotta

Mese	Q _{us,w} [kWh]	Q _{out,w} [kWh]	f _{sol,w} [%]	Eff [%]
Gen	3.995,1	582,1	14,57	43,73
Feb	3.608,5	674,6	18,69	46,74
Mar	3.995,1	1.004,0	25,13	49,75
Apr	3.866,2	1.041,0	26,93	50,71
Mag	3.995,1	1.171,4	29,32	51,92
Giu	3.866,2	1.294,8	33,49	53,39
Lug	3.995,1	1.467,1	36,72	54,26
Ago	3.995,1	1.416,0	35,44	54,34
Set	3.866,2	1.241,8	32,12	53,75
Ott	3.995,1	1.013,4	25,36	51,78
Nov	3.866,2	676,2	17,49	47,43
Dic	3.995,1	518,4	12,98	42,67
Anno	47.039,2	12.100,8	25,72	50,96

Legenda

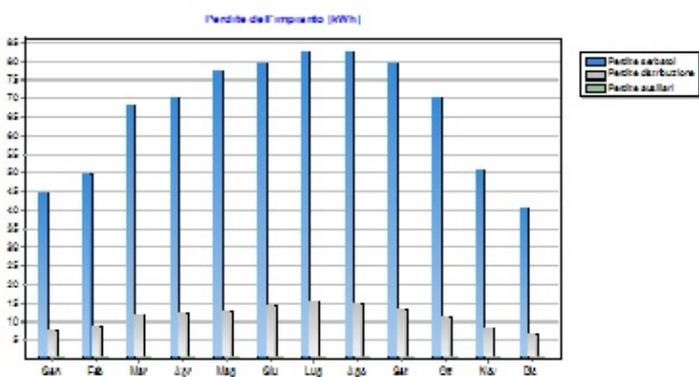
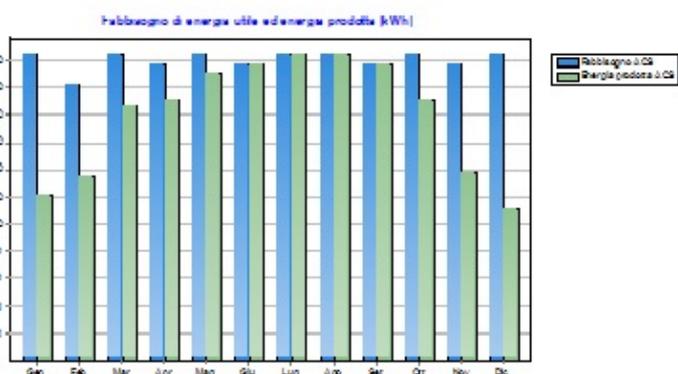
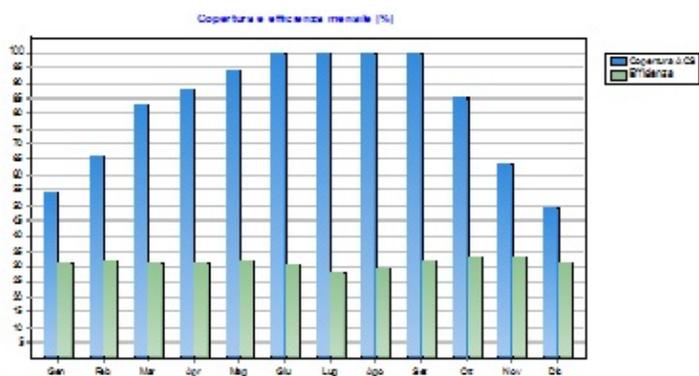
Q_{us,w}: Fabbisogno per acqua calda sanitaria
 Q_{out,w}: Energia prodotta per acqua calda sanitaria
 f_{sol,w}: Copertura solare fabbisogno per ACS
 Eff: Efficienza dell'impianto

Dettaglio perdite e recuperi

Mese	Q _{st,ls} [kWh]	Q _{d,ls} [kWh]	W _{aux} [kWh]	Q _{ls} [kWh]	Q _{st,rb} [kWh]	Q _{d,rb} [kWh]	Q _{aux,rb} [kWh]	Q _{rb} [kWh]	Q _{tot} [kWh]
Gen	17,1	0,0	13,1	30,1	17,1	0,0	10,5	27,5	2,6
Feb	19,8	0,0	15,7	35,5	19,8	0,0	12,6	32,3	3,1
Mar	29,5	0,0	19,8	49,3	29,5	0,0	15,9	45,3	4,0
Apr	30,5	0,0	20,8	51,4	15,3	0,0	8,3	23,6	27,8
Mag	34,4	0,0	22,2	56,5	0,0	0,0	0,0	0,0	56,5
Giu	38,0	0,0	24,6	62,6	0,0	0,0	0,0	0,0	62,6
Lug	43,0	0,0	26,6	69,6	0,0	0,0	0,0	0,0	69,6
Ago	41,5	0,0	25,6	67,1	0,0	0,0	0,0	0,0	67,1
Set	36,4	0,0	23,4	59,9	0,0	0,0	0,0	0,0	59,9
Ott	29,7	0,0	19,2	48,9	0,0	0,0	0,0	0,0	48,9
Nov	19,8	0,0	14,5	34,3	19,8	0,0	11,6	31,4	2,9
Dic	15,2	0,0	11,9	27,1	15,2	0,0	9,5	24,8	2,4
Anno	354,9	0,0	237,4	592,3	116,6	0,0	68,3	184,9	407,4

Legenda

Q_{st,ls}: Perdite termiche del serbatoio
 Q_{d,ls}: Perdite termiche di distribuzione
 W_{aux}: Energia elettrica assorbita dagli ausiliari



EPI senza impianto solare termico 1,768 kWh/m²

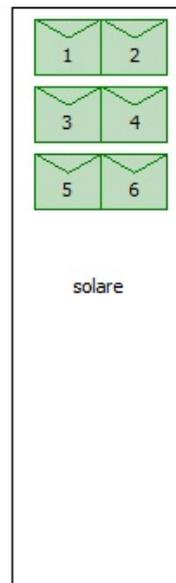
EPI con impianto solare termico 0,317 kWh/m²

Riduzione dell'EPI 82,08 %

Campo solare termico "solare"

Classificazione	Non complanare
Angolo di azimut	0 °
Angolo di tilt	40 °
Irradiazione solare annua	6.221,32 MJ/m²
Num. collettori	6
Distanza tra file parallele	0,20 m
Area occupata	8,38 m²
Area apertura	13,74 m²
Peso	0,00 kg
Energia prodotta	12.100,80 kW
Copertura ACS	25,72 %
Efficienza	50,96 %

Posizionamento dei collettori solari



Sora, settembre 2016

Il tecnico

Ing. Stefano Polsinelli