



Regione Siciliana  
 Dipartimento dei Beni Culturali e dell'Identità  
 Siciliana  
 Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali  
 MESSINA



Università degli Studi  
 di  
 MESSINA  
 Area Servizi Tecnici

RISANAMENTO CONSERVATIVO, CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE E  
 ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA BIBLIOTECA REGIONALE  
 UNIVERSITARIA "GIACOMO LONGO" DI MESSINA  
 PROGETTO ESECUTIVO

Programma lotto 2012



SOPRINTENDENZA PER I BENI CULTURALI ED AMBIENTALI  
 MESSINA

APPROVATO

09 SET. 2012

Il Dirigente dell'U.O. VI  
 Maria Mercurio

PROGETTO IMPIANTO SOLARE TERMICO - Relazione di calcolo

Elaborato

VALIDAZIONE			Elaborato <b>PE.IS.RC.</b>
AGGIORNAMENTO			
MESSINA			
Progetto Architettonico Arch. Mirella Vinci Ing. Salvatore Stopo Arch. Enrico Zaccone Geom. Vincenzo Reale Ing. Roberto Mazzullo	Il Responsabile del Procedimento Arch. Salvatore Scuto	Progetto Strutture e Impianti Ing. Silvio Lacquaniti Ing. Giovanni Lupo Collaboratori: Geom. Nunzio Chille	

IL RESPONSABILE U.O. VI  
 Arch. Maria Mercurio

IL SOPRINTENDENTE  
 Arch. Rocco G. Scimone

IL RESPONSABILE AREA SERVIZI TECNICI  
 Ing. Francesco Oteri

# DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

## Procedura di calcolo

### Critero generale di progetto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto solare termico è quello di ottimizzare il rapporto fra costi di realizzazione ed energia prodotta, tenendo conto dei dati relativi a:

- fabbisogni dell'utente;
- orientamento e inclinazione delle superfici;
- condizioni climatiche;
- globalità del progetto.

Nella generalità dei casi, l'impianto è esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud e evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita l'impianto stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Poiché i collettori solari termici variano molto in termini di costo e di prestazioni, ed essendo l'energia solare una fonte aleatoria, i collettori sono realisticamente considerati integrativi rispetto alle tecnologie tradizionali, ovvero forniscono direttamente solo una parte dell'energia necessaria all'utenza, quella percentuale che prende il nome di percentuale di copertura del fabbisogno energetico annuo.

Aumentando la percentuale di copertura, il costo dell'impianto cresce, mentre l'energia prodotta aumenta meno rapidamente: per questo motivo occorre bilanciare attentamente i costi da sostenere e l'energia prodotta e un impianto solare termico difficilmente sarà progettato per soddisfare il 100 % del fabbisogno energetico.

## Fabbisogno ACS

L'impianto è utilizzato per la produzione di acqua calda ad uso sanitario; di seguito sono descritti i fabbisogni dell'utenza presi a riferimento per i calcoli delle componenti dell'impianto.

Temperatura acqua di rete [°C]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
16.7	16.2	16.3	16.7	17.6	18.8	20.3	21.3	21.3	20.5	19.2	17.9

<b>Fabbisogno (Norma UNI/TS 11300-2)</b>	
Temperatura di utilizzo ACS	<b>45°C</b>
Tipo costruzione	<b>Uffici</b>
Superficie	<b>1 320.00 m<sup>2</sup></b>
Rendimento di erogazione	<b>0.95</b>
Installazione	<b>Sistemi post legge 373/76</b>
Coefficiente perdita	<b>0.08</b>
Coefficiente recupero	<b>0.5</b>

Perdite di erogazione [MJ]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
51	47	52	49	49	46	45	43	41	44	45	49

Perdite di distribuzione [MJ]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
41	38	41	40	40	37	36	34	33	35	36	39

Fabbisogno giornaliero calcolato su base mensile [l]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264

Energia mensile [MJ]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1 061	977	1 078	1 028	1 029	952	927	889	859	918	938	1 018

## Impianto

### Descrizione

L'impianto, denominato "Impianto Solare Termico", è utilizzato per produzione di acqua calda ad uso sanitario.

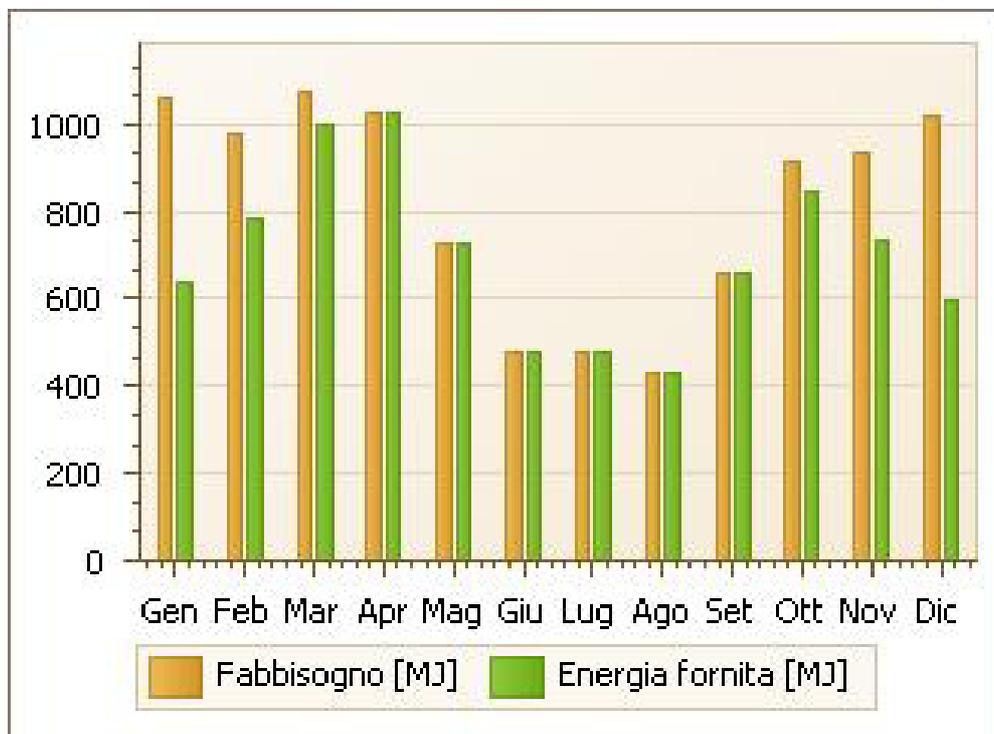
E' composto da 3 collettori solari ed un serbatoio da 500 litri e da un pompa di calore.

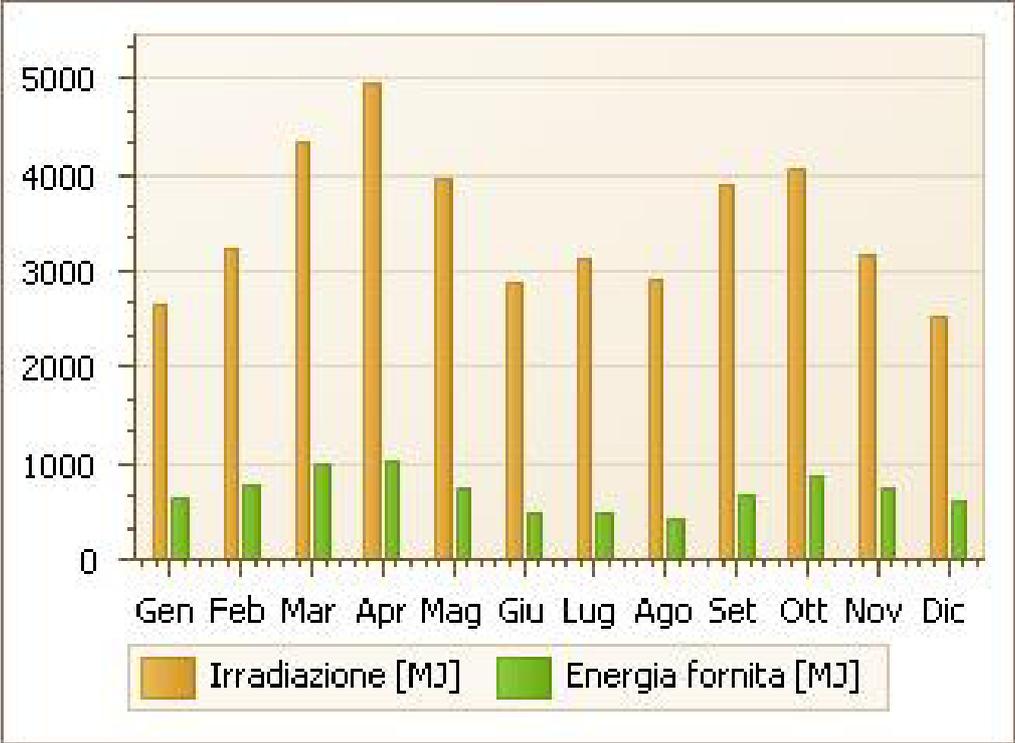
Relativamente allo schema si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Le specifiche di ogni componente dell'impianto sono riportate in Appendice A.

### Risultati

Mese	Irrad. [MJ]	Fabbisogno [MJ]	Energia Fornita [MJ]	Copertura [%]	Efficienza [%]
Gennaio	2 629.9	1 060.9	639.6	60.29	24.32
Febbraio	3 209.1	977.2	780.8	79.90	24.33
Marzo	4 345.4	1 078.0	997.0	92.49	22.94
Aprile	4 955.2	1 027.9	1 027.9	100.00	20.74
Maggio	3 949.0	730.5	730.5	100.00	18.50
Giugno	2 873.7	475.9	475.9	100.00	16.56
Luglio	3 114.7	478.5	478.5	100.00	15.36
Agosto	2 890.5	430.1	430.1	100.00	14.88
Settembre	3 883.0	658.6	658.6	100.00	16.96
Ottobre	4 040.6	917.8	847.6	92.35	20.98
Novembre	3 168.6	937.7	733.0	78.16	23.13
Dicembre	2 525.4	1 017.6	599.7	58.94	23.75
<b>Totale</b>	<b>41 585.1</b>	<b>9 790.6</b>	<b>8 399.2</b>	<b>85.79</b>	<b>20.20</b>





## Scheda tecnica dell'impianto

<b>Dati generali dell'impianto</b>	
Identificativo dell'impianto	<b>Impianto Solare Termico</b>
Indirizzo	<b>Via dei Verdi angolo Via Cesare Battisti</b>
Comune	<b>MESSINA</b>
Provincia	<b>ME</b>
CAP	<b>98122</b>
Latitudine	<b>38°.1933</b>
Longitudine	<b>15°.5539</b>
Altitudine	<b>3 m</b>
<b>Superfici</b>	
Numero superfici disponibili	<b>1</b>
Estensione totale disponibile	<b>339.41 m<sup>2</sup></b>
Estensione totale utilizzata	<b>339.41 m<sup>2</sup></b>
Posizionamento dei collettori sulle superfici	<b>Non complanare</b>
<b>Caratteristiche impianto</b>	
Numero collettori	<b>3</b>
Superficie collettori	<b>7.803 m<sup>2</sup></b>
Numero serbatoi	<b>1</b>
Volume totale	<b>500 l</b>
Volume di accumulo specifico	<b>64 l/m<sup>2</sup></b>
<b>Posizionamento e irradiazione sul piano dei collettori</b>	
Orientazione dei collettori (Azimut)	<b>1°</b>
Inclinazione dei collettori (Tilt)	<b>34°</b>
Irradiazione solare annua	<b>1 894.35 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Totali</b>	
Fabbisogno energetico annuo	<b>3 242.53 kWh</b>
Energia fornita annua	<b>2 333.12 kWh</b>
Efficienza dell'impianto	<b>20.20 %</b>
Copertura del fabbisogno	<b>85.79 %</b>

## APPENDICE A

### Specifiche dei componenti dell'impianto

#### Collettore

<b>Dati Generali</b>	
Codice	<b>G.L.001</b>
Marca	<b>ROTEX</b>
Modello	<b>V26P</b>
Tipo	<b>Piano</b>
Prezzo	<b>0.00 €</b>
<b>Caratteristiche meccaniche</b>	
Lunghezza	<b>2 001 mm</b>
Larghezza	<b>1 300 mm</b>
Spessore	<b>90 mm</b>
Peso	<b>43 kg</b>
Superficie totale	<b>2.601 m<sup>2</sup></b>
Superficie apertura	<b>2.36 m<sup>2</sup></b>
Superficie assorbitore	<b>2.35 m<sup>2</sup></b>
<b>Altre caratteristiche meccaniche</b>	
Portata minima	<b>90.0 l/h</b>
Portata nominale	<b>120.0 l/h</b>
Portata massima	<b>500.0 l/h</b>
Contenuto di liquido	<b>2 l</b>
Massima Pressione	<b>6 bar</b>
Percentuale Glicole	<b>0.0 %</b>
Temperatura di stagnazione	<b>192.0 °C</b>
<b>Caratteristiche energetiche</b>	
Eta0	<b>0.712 %</b>
a1	<b>3.86 W/m<sup>2</sup>K</b>
a2	<b>0.0065 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup></b>
K1 [50°]	<b>0.94</b>
K2 [50°]	<b>0.94</b>
Tipo di vetro	<b>Singolo</b>
<b>Certificazioni - Garanzie - Note</b>	
Certificazione	<b>EN</b>
Garanzia prodotto	
Note	

#### Fluido termovettore

<b>Dati Generali</b>	
Percentuale glicole	<b>0 %</b>
Calore specifico glicole	<b>2 510.0 J/(kg K)</b>
Temperatura di congelamento	<b>0.0 °C</b>
Calore specifico fluido	<b>4 186.0 J/(kg K)</b>

#### Dati Tubazioni

<b>Dati Generali</b>	
Lunghezza tubi in ingresso	<b>30.00 m</b>
Lunghezza tubi in uscita	<b>30.00 m</b>
Diametro esterno tubi	<b>20 mm</b>
Spessore isolamento	<b>20 mm</b>
Conducibilità termica isolamento	<b>0.040 W/(m K)</b>

Portata	<b>46.1 l/(h m<sup>2</sup>)</b>
---------	---------------------------------

## Seratoio 1

---

<b>Dati Generali</b>	
Codice	<b>G.L.A.001</b>
Marca	<b>ROTEX</b>
Modello	<b>HPSU Compat 500</b>
Prezzo	<b>0.00 €</b>
<b>Caratteristiche meccaniche</b>	
Altezza	<b>1 940 mm</b>
Diametro	<b>850 mm</b>
Volume	<b>500 l</b>
Temperatura massima supportata	<b>85 °C</b>
Pressione massima supportata	<b>6 bar</b>
Peso	<b>114 kg</b>
<b>Altre caratteristiche</b>	
Scambiatori presenti	<b>Solare</b>
Potenza massima scambiatore solare	<b>0.4 kW</b>
Superficie scambio scambiatore solare	<b>2.50 m<sup>2</sup></b>
Dispersione serbatoio	<b>1.40 kWh/24h</b>
<b>Certificazioni - Garanzie - Note</b>	
Certificazione	
Garanzia prodotto	
Note	