



AGENZIA DEL DEMANIO

AGENZIA DEL DEMANIO

Direzione Regionale Calabria

PROGETTO
PRELIMINARE

PROGETTO
DEFINITIVO

PROGETTO
ESECUTIVO

OGGETTO: Progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, direzione lavori, contabilità dei lavori ed accatastamento, finalizzati al completamento ed all'ampliamento del polifunzionale "Manganelli" per la nuova sede del XII Reparto Mobile della Polizia di Stato, in Reggio Calabria, Località Santa Caterina.

UBICAZIONE: Località Santa Caterina - Reggio Calabria

COMMITTENTE: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Calabria

CODICE CIG: 7121966045

CODICE CUP: G36D17000050001

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

REV.	DATA	MODIFICA	DISEGNATORE / COMPILATORE
00	26/11/2018	Prima Emissione	Ing. Bruno Mattia
01	08/01/2019	Modifiche a seguito verifica del RINA	VERIFICATO DA: Ing. Mauro Guerriero
			APPROVATO DA: Arch. Valentino Tropeano

CODICE D'IDENTIFICAZIONE	ELABORATO :
05/17-MC.RT07/01	<ul style="list-style-type: none"> Relazione tecnica e di calcolo impianto solare termico Edificio B

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. Salvatore CONCETTINO

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Arch. Valentino TROPEANO

PROGETTISTA RESPONSABILE COORDINATORE	
<p>RESPONSABILI</p> <p>RESPONSABILE PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA Arch. Gianfranco PICARIELLO</p> <p>RESPONSABILE PROGETTAZIONE STRUTTURALE Ing. Carlo CARLETTI</p> <p>RESPONSABILE INDAGINI GEOGNOSTICHE Geol. Carmine MAZZAROTTI</p> <p>RESPONSABILE PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI Ing. Bruno MATTIA</p> <p>RESPONSABILE PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI Ing. Mauro GUERRIERO</p> <p>RESPONSABILE PROGETTAZIONE SICUREZZA Arch. Patrizia GAMMA</p>	<p>Arch. Valentino TROPEANO</p> <p>GRUPPO DI LAVORO</p> <p>Ing. Antonio GRAZIANO Ing. Lella Liana IMBRIANI Ing. Mariano SALVATORE Ing. Domenico DE MATTIA Ing. Rosa LO PRIORE Arch. Ivan GUERRIERO Arch. Stanislao SACCARDO Geom. Gennarino IANDIORIO Geom. Franco IMBIMBO Per.Ind. Antonio FESTA</p> <p>CONSULENTI SCIENTIFICI</p> <p>Prof. Ing. Luigi PETTI Prof. Geol. Francesco Maria GUADAGNO</p>

Comune di REGGIO DI CALABRIA (RC)

REALIZZAZIONE IMPIANTO SOLARE TERMICO

Impianto per produzione di acqua calda ad uso sanitario

Relazione Tecnica

Impianto: Solare Termico Edificio B

Soggetto Responsabile:

Località: REGGIO DI CALABRIA (RC)

Il Tecnico

PREMESSA

Valenza dell'iniziativa

Con la realizzazione dell'impianto, denominato Solare Termico Edificio B, si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia senza emissioni di sostanze inquinanti.

Emissioni

Considerando l'energia annua fornita dall'impianto, 4 080.9 kWh, e l'efficienza della caldaia 90.5%, con alimentazione a Gas naturale/metano, valgono le considerazioni successive.

Attenzione per l'ambiente

L'impianto solare consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e che contribuiscono all'effetto serra.

Risparmio di combustibile

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il TEP. I risparmi sul combustibile sono conteggiati in base al fattore di conversione dei MWh in TEP che è 0.073 TEP/MWh.

Risparmio sul combustibile

Risparmio di combustibile in TEP	
TEP risparmiate in un anno	0.30
TEP risparmiate in 20 anni	5.96

Fonte dei dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Normativa di riferimento

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

- Legge 09/01/91, n. 10, "Norma per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- D.P.R. 26/08/93, n. 412, "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10".
- DPR 380/01, "Testo unico per l'edilizia e sue successive modifiche ed integrazioni".
- D. Lgs. 29/12/03, n. 387: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Decreto Ministero delle Attività Produttive, 20/07/04: nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.
- Decreto Ministero delle Attività Produttive, 20/07/04: nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164.
- Decreto 27/07/05: (Legge 09/07/91, n. 10), norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- D. Lgs. 19/08/05, n. 192: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico

nell'edilizia.

- D. Lgs. 29/12/06, n. 311: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Legge 24/12/07, n. 244: Legge finanziaria 2008.
- D. Lgs. 30/05/08, n. 115, recante “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE” e s.m.i..
- D.Lgs. 03/03/11 n. 28, “Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.
- Decreto Legge 6/12/11, n. 201, convertito in legge 22 dicembre 2011, n. 214, recante “Disposizioni urgenti per la crescita, l’equità e il consolidamento dei conti pubblici”.
- Decreto 28/12/12, Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni.
- Piani Energetici Comunali e Regionali.
- UNI 8211:1981, “Impianti di riscaldamento ad energia solare – Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l’integrazione negli edifici”.
- UNI 8477-1:1983, “Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell’energia raggiante ricevuta”.
- UNI 8477-2:1985, “Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi”.
- UNI 10349:1994, Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- UNI EN ISO 9488:2001, “Energia solare – Vocabolario”.
- UNI EN 12975-2:2006, “Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari - Parte 2: Metodi di prova”.
- UNI EN 12976-1:2006, “Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 1: Requisiti generali”.
- UNI EN 12976-2:2006, “Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 2: Metodi di prova”.
- UNI/TS 11300-2:2008, Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI/TS 11300-4:2012 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”
- UNI EN 15316-4-3:2008, Impianti di riscaldamento degli edifici. Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell’impianto. Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici.
- UNI EN 12975-1:2011, “Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari - Parte 1: Requisiti generali”.
- UNI EN 12977-1:2012, “Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 1: Requisiti generali per collettori solari ad acqua e sistemi combinati”.
- UNI EN 12977-2:2012, “Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica -Parte 2: Metodi di prova per collettori solari ad acqua e sistemi combinati”.
- UNI EN 12977-3:2012, “Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 3: Caratterizzazione delle prestazioni dei serbatoi di stoccaggio acqua per impianti di riscaldamento solare”.
- D.Lgs. 81/2008 (Testo Unico Sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.M. 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all’interno degli edifici.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

SITO DI INSTALLAZIONE

Premessa

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato, come di seguito descritto, tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo).

Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto

Descrizione del sito

Il contesto in cui verrà installato l'impianto è il seguente:

Copertura Edificio B

Disponibilità della fonte solare

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di REGGIO DI CALABRIA (RC) avente latitudine 38°.1200 N, longitudine 15°.6539 E e altitudine di 15 m s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2.08	3.17	4.08	5.72	6.86	7.75	7.64	6.92	5.31	3.56	2.50	1.89

Fonte dei dati: UNI 10349



Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²] - Fonte dei dati: UNI 10349

Dati climatici

Temperatura media mensile [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11.1	11.5	12.8	15.3	18.7	23.0	25.7	26.1	23.8	20.0	16.5	12.7

Umidità relativa media mensile [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
74.2	74.8	71.2	72.3	69.4	70.0	63.9	63.5	71.3	71.1	73.4	73.9

Velocità vento media mensile [m/s]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8

Fattori morfologici e ambientali

Ombreggiamento

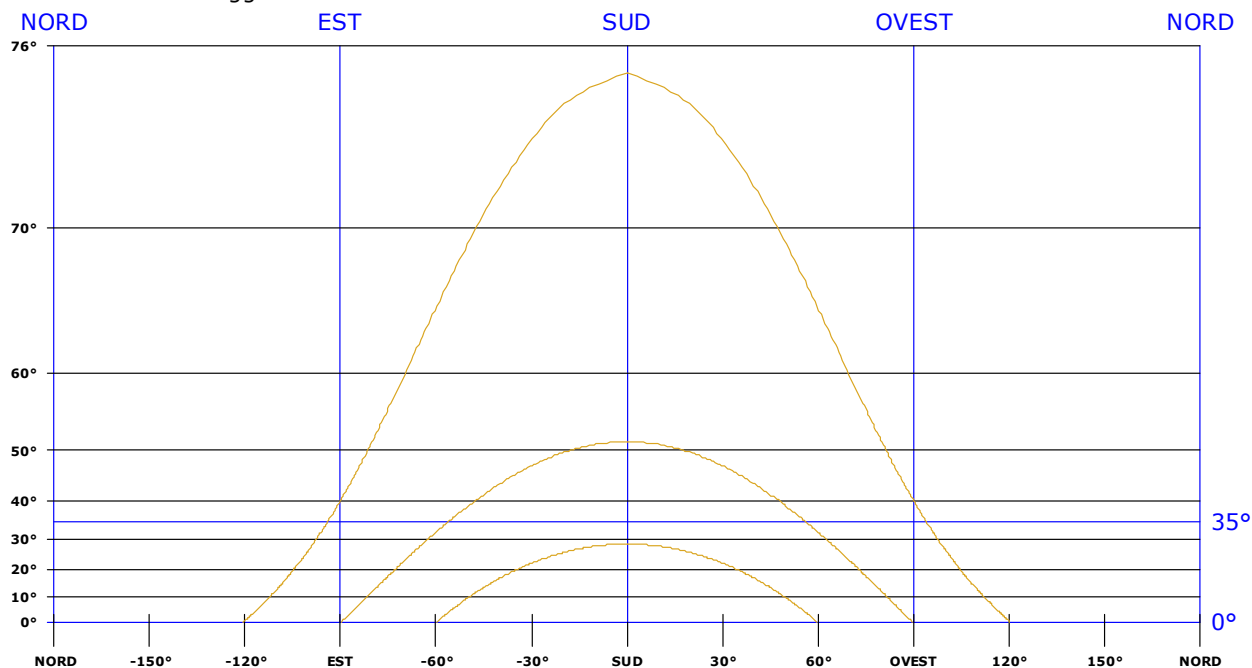
Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento. Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a: **1.00**.

Di seguito il diagramma solare per il comune di REGGIO DI CALABRIA:

DIAGRAMMA SOLARE

REGGIO DI CALABRIA (RC) - Lat. 38°.1200 N - Long. 15°.6539 E - Alt. 15 m

Coeff. di ombreggiamento 1.00



Albedo

Inoltre, per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono individuati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 8477:

Valori di albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

L'Albedo medio annuo è: **0.20**

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Procedura di calcolo

Criterio 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
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 (Norma UNI/TS 11300-2)

Temperatura di utilizzo ACS	40 °C
Tipo costruzione	Uffici
Superficie	2 000.00 m²
Rendimento di erogazione	0.95
Installazione	Sistemi post legge 373/76
Coefficiente perdita	0.08

Perdite di erogazione [MJ]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
68.30	61.70	68.30	66.10	68.30	66.10	68.30	68.30	66.10	68.30	66.10	68.30

Perdite di distribuzione [MJ]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
109.30	98.70	109.30	105.80	109.30	105.80	109.30	109.30	105.80	109.30	105.80	109.30

Energia mensile [kWh]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
409.8	370.1	409.8	396.6	409.8	396.6	409.8	409.8	396.6	409.8	396.6	409.8

Fattori morfologici e ambientali

Ombreggiamento

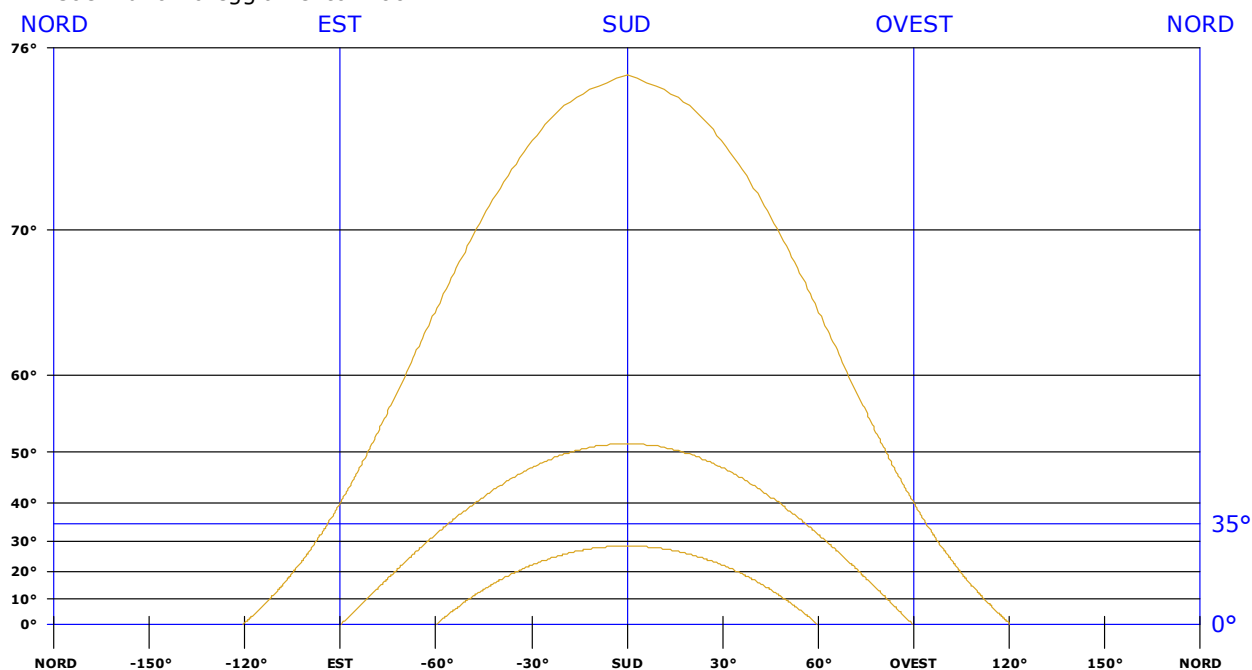
Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento. Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a: **1.00**.

Di seguito il diagramma solare per il comune di REGGIO DI CALABRIA:

DIAGRAMMA SOLARE

REGGIO DI CALABRIA (RC) - Lat. 38°.1200 N - Long. 15°.6539 E - Alt. 15 m

Coeff. di ombreggiamento 1.00



Albedo

Inoltre, per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono individuati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 8477:

Valori di albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

L'Albedo medio annuo è: **0.20**

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Procedura di calcolo

Criterio 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
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 (Norma UNI/TS 11300-2)

Temperatura di utilizzo ACS	40 °C
Tipo costruzione	Uffici
Superficie	2 000.00 m²
Rendimento di erogazione	0.95
Installazione	Sistemi post legge 373/76
Coefficiente perdita	0.08

Perdite di erogazione [MJ]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
68.30	61.70	68.30	66.10	68.30	66.10	68.30	68.30	66.10	68.30	66.10	68.30

Perdite di distribuzione [MJ]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
109.30	98.70	109.30	105.80	109.30	105.80	109.30	109.30	105.80	109.30	105.80	109.30

Energia mensile [kWh]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
409.8	370.1	409.8	396.6	409.8	396.6	409.8	409.8	396.6	409.8	396.6	409.8



Impianto

Descrizione

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

E' composto da 4 collettori tipo Cordivari Stratos, un serbatoio da 300 l e dalla Pompa di Calore elettrica.

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali dell'impianto	
Identificativo dell'impianto	Solare Termico Edificio B
Indirizzo	
CAP - Comune - Provincia	REGGIO DI CALABRIA (RC)
Latitudine	38°.1200 N
Longitudine	15°.6539 E
Altitudine	15 m
Superfici	
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	140.00 m²
Posizionamento dei collettori sulle superfici	Non complanare
Caratteristiche impianto	
Numero collettori	4
Superficie collettori	9.08 m²
Numero serbatoi	1
Volume di accumulo totale	300 l
Volume di accumulo specifico	60.0 l/m²
Posizionamento e irradiazione sul piano dei collettori	
Orientazione dei collettori (Azimut)	0°
Inclinazione dei collettori (Tilt)	30°
Irradiazione solare annua	1 926.20 kWh/m²
Totali	
Irradiazione annua totale	9 631.00 kWh
Fabbisogno energetico annuo	4 825.1 kWh
Energia fornita annua	3 734.0 kWh
Efficienza dell'impianto	38.8 %
Copertura del fabbisogno	77.4 %

Il periodo di utilizzo dell'impianto (in giorni) è riportato nella tabella successiva:

												Giorni di utilizzo	
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot. annuo	
31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	

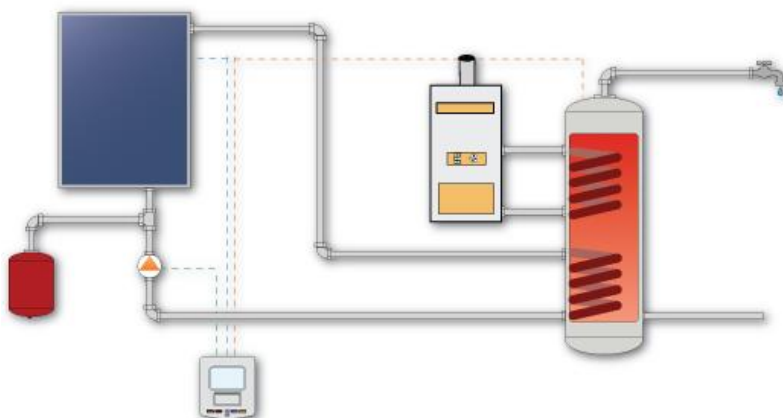
Specifiche degli altri componenti dell'impianto

Posizionamento dei collettori

Copertura edificio B

Schema dell'impianto

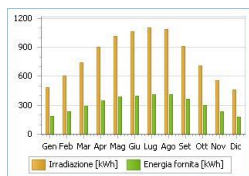
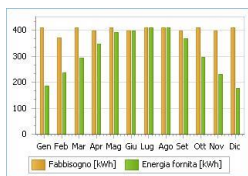
Produzione ACS



Impianto per produzione di acqua calda ad uso sanitario

Risultati

Mese	Irradiazione [kWh]	Fabbisogno [kWh]	Energia Fornita [kWh]	Copertura [%]	Efficienza [%]
Gennaio	483.60	409.8	185.6	45.3	38.4
Febbraio	602.00	370.1	237.2	64.1	39.4
Marzo	739.35	409.8	291.8	71.2	39.5
Aprile	901.50	396.6	347.0	87.5	38.5
Maggio	1 018.35	409.8	389.7	95.1	38.3
Giugno	1 065.00	396.6	396.6	100.0	37.2
Luglio	1 105.15	409.8	409.8	100.0	37.1
Agosto	1 086.55	409.8	409.8	100.0	37.7
Settembre	907.50	396.6	366.1	92.3	40.3
Ottobre	705.25	409.8	294.2	71.8	41.7
Novembre	559.50	396.6	229.6	57.9	41.0
Dicembre	457.25	409.8	176.6	43.1	38.6
Totale	9 631.00	4 825.1	3 734.0	77.4	38.8



Calcolo della copertura minima secondo il D.Lgs. 28/2011

Di seguito si riportano i dati riferiti al calcolo della copertura minima:

Riepilogo fabbisogno	
Fabbisogno ACS	4 825.1 kWh
Fabbisogno Riscaldamento	---
Fabbisogno ACS e Riscaldamento	---
Copertura minima	
Normativa	Nazionale
Data richiesta del titolo edilizio	Dal 1° gennaio 2017
Centro storico	No
Edificio pubblico	Si
Copertura ACS	55.0 %
Energia ACS	2 653.8 kWh
Copertura ACS e Riscaldamento	---
Energia ACS e Riscaldamento	---
Copertura minima	55.0 %
Energia complessiva	2 653.8 kWh
Copertura dell'impianto	77.4 % (Copertura minima VERIFICATA)

SPECIFICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Collettore

Dati Generali	
Codice	C.0122
Marca	TIPO CORDIVARI
Modello	STRATOS
Tipo	SOTTOVUOTO
Prezzo	0.00 €
Caratteristiche meccaniche	
Lunghezza	1015 mm
Larghezza	1227 mm
Spessore	105 mm
Peso	25 kg
Superficie totale	1.25 m²
Superficie apertura	1.10 m²
Superficie assorbitore	1.10 m²
Altre caratteristiche meccaniche	
Portata minima	18.7 l/h
Portata nominale	34.3 l/h
Portata massima	50.0 l/h
Contenuto di liquido	1.2 l
Massima Pressione	10 bar
Percentuale Glicole	0.0 %
Temperatura di stagnazione	191.0 °C
Caratteristiche energetiche	
Eta0	0.765
a1	3.951 W/m²K
a2	0.0110 W/m²K²
K1 [50°]	0.000
K2 [50°]	0.000
Tipo di vetro	Singolo
Certificazioni - Garanzie - Note	
Certificazione	
Garanzia prodotto	
Note	

Fluido termovettore

Dati Generali	
Percentuale glicole	30.0 %
Calore specifico glicole	2 510.0 J/(kg K)
Temperatura di congelamento	-15.0 °C
Calore specifico fluido	3 683.2 J/(kg K)

Dati Tubazioni

Dati Generali	
Lunghezza tubi in ingresso	10.0 m
Lunghezza tubi in uscita	10.0 m
Diametro esterno tubi	20.0 mm
Spessore isolamento	20.00 mm
Conducibilità termica isolamento	0.040 W/(m K)
Portata	27.4 l/(h m²)

Caldaia

Dati generali	
Marca	Pompa di Calore
Modello	ALTA TEMPERATURA
Tipo caldaia	Solo ACS
Potenza	6.80 kW
Potenza per ACS	6.80 kW
Efficienza	90.0 %
Prezzo	0.00 €

Combustibile

Dati Generali	
Nome	ELETTRICITA'
Potere calorifico inferiore	
Coefficiente emissioni CO ₂	
Prezzo	0.00

Centralina

Dati Generali	
Marca	GsEnergy
Modello	SG CS 1.2
Prezzo	0.00 €

Vaso di espansione

Dati Generali	
Marca	Giacomini
Modello	VESY005
Volume	50.0 l
Prezzo	0.00 €

Pompa collettori

Dati Generali	
Marca	GRUNDFOS
Modello	EURO HYGIA

Potenza	0.00 kW
Portata	108.0 m³/h
Prezzo	0.00 €

Serbatoio 1

Dati Generali	
Codice	S.0037
Marca	TIPO CORDIVARI
Modello	UBVT 300 SC
Prezzo	0.00 €
Caratteristiche meccaniche	
Altezza	1 795 mm
Diametro	610 mm
Volume	300 l
Temperatura massima supportata	0 °C
Pressione massima supportata	0 bar
Peso	95 kg
Altre caratteristiche	
Scambiatori presenti	Circuito solare
Potenza massima scambiatore solare	0.0 kW
Superficie scambio scambiatore solare	1.50 m²
Dispersione serbatoio	0.00 kWh/24h
Certificazioni - Garanzie - Note	
Certificazione	
Garanzia prodotto	
Note	

DEFINIZIONI

Acqua calda sanitaria (ACS)

L'acqua normalmente utilizzata per il consumo del bagno e della cucina. Proviene dall'acquedotto e viene riscaldata tramite riscaldatori (scaldabagni, caldaie, ecc.) che utilizzano combustibili tradizionali come gas, gasolio, legna, carbone o energia elettrica prodotta da centrali termoelettriche oppure con energia solare (attraverso impianti solari).

Angolo di inclinazione (o di Tilt)

Angolo che si forma tra il piano orizzontale e la posizione del collettore solare installato.

Angolo di orientazione (o di azimut)

L'angolo di orientazione del piano del collettore solare rispetto al meridiano corrispondente. In pratica, esso misura lo scostamento del piano rispetto all'orientazione verso SUD (per i siti nell'emisfero terrestre settentrionale) o verso NORD (per i siti nell'emisfero meridionale). Valori positivi dell'angolo di azimut indicano un orientamento verso ovest e valori negativi indicano un orientamento verso est (CEI EN 61194).

Circolazione naturale

La movimentazione del fluido nel collettore avviene grazie a moti convettivi spontanei: il fluido termovettore (acqua) circola per convezione naturale sfruttando il principio fisico della dilatazione termica dei fluidi per cui l'acqua sale verso l'alto e riscalda il serbatoio posizionato sopra i collettori solari.

Circolazione forzata

Il fluido termovettore (acqua) circola con l'ausilio di una pompa elettrica controllata da una centralina elettronica. In questo caso l'acqua riscaldata dai collettori solari viene spinta meccanicamente all'interno dei serbatoi che quindi possono trovarsi in qualsiasi locale dell'abitazione.

Copertura

Il solare termico deve essere visto come un sistema integrativo per la produzione di energia termica, a causa dell'aleatorietà della risorsa solare (ad esempio a causa del maltempo). La percentuale di energia termica che si può produrre con il solare termico è quindi una frazione dell'energia totale consumata. Tale percentuale è chiamata fattore di copertura del fabbisogno termico.

Efficienza del collettore solare

L'efficienza di un collettore solare è definita come il rapporto fra la potenza termica utile ceduta al fluido termovettore e la potenza solare incidente. L'efficienza dipende dalle caratteristiche del collettore nonché dalla temperatura media del fluido, dalla temperatura ambiente e dalla radiazione incidente.

Irradiazione

Rapporto tra l'energia radiante che incide su una superficie e l'area della medesima superficie.

Irraggiamento solare

Intensità della radiazione elettromagnetica solare incidente su una superficie di area unitaria. Tale intensità è pari all'integrale della potenza associata a ciascun valore di frequenza dello spettro solare (CEI EN 60904-3).

Impianto solare termico

Sistema in grado di trasformare l'energia irradiata dal sole in energia termica, ossia calore, che può essere utilizzato negli usi quotidiani, quali ad esempio il riscaldamento dell'acqua per i servizi o il riscaldamento degli ambienti.

Fluido termovettore

Dove non vi è pericolo di gelo si utilizza l'acqua come liquido termovettore all'interno del circuito solare. Nelle zone a rischio di gelo si usa invece una miscela acqua - glicole.

Radiazione solare

Integrale dell'irraggiamento solare (in kWh/m²), su un periodo di tempo specificato (CEI EN 60904-3).

Scambiatore di calore

A serpentino oppure ad intercapedine. Nei sistemi solari è la superficie attraverso la quale avviene la cessione del calore accumulato dal fluido vettore all'acqua sanitaria.

Serbatoio di accumulo

Serbatoio che raccoglie l'acqua calda e la mantiene fino al suo utilizzo.

Sistemi aperti

Il fluido che circola all'interno del collettore è la stessa acqua che arriva all'utenza.

Sistemi chiusi

Due circuiti separati per il fluido termovettore e l'acqua da scaldare.

Superficie solare lorda

Superficie totale dei collettori solari; da intendersi come definita dalla UNI EN ISO 9488:2001 (misurata considerando le dimensioni esterne del collettore stesso).

TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)

E' una unità di misura delle fonti di energia: 1 TEP equivale all'energia ottenuta dalla combustione di 1 tonnellata di petrolio, cioè 10.000.000 kCal. Si tratta di una unità di misura convenzionale che consente di esprimere in una unità di misura comune le varie fonti energetiche, tenendo conto del loro diverso potere calorifico.

INDICE

Fattori morfologici e ambientali	9
Ombreggiamento	9
Albedo	9
DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	10
Procedura di calcolo	10
Criterio generale di progetto	10
Fabbisogno ACS	10
Impianto	12
Descrizione	12
Scheda tecnica dell'impianto	12
Specifiche degli altri componenti dell'impianto	13
Posizionamento dei collettori	13
Schema dell'impianto	13
Posizionamento collettori	14
Risultati	15
Calcolo della copertura minima secondo il D.Lgs. 28/2011	16
SPECIFICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO	17
Collettore	17
Fluido termovettore	17
Dati Tubazioni	18
Caldaia	18
Combustibile	18
Centralina	18
Vaso di espansione	18
Pompa collettori	18
Serbatoio 1	19
DEFINIZIONI	20
INDICE	22