



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
			VERIFICATO DA: Ing. Mauro Guerriero
			APPROVATO DA: Arch. Valentino Tropeano

CODICE D'IDENTIFICAZIONE	ELABORATO :
05/17-MC.RT06/00	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relazione tecnica e di calcolo impianto solare termico Edificio A</li> </ul>

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Salvatore CONCETTINO	IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Arch. Valentino TROPEANO
---	--

PROGETTISTA RESPONSABILE COORDINATORE	
<p><b>RESPONSABILI</b></p> <p><b>RESPONSABILE PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA</b> Arch. Gianfranco PICARIELLO</p> <p><b>RESPONSABILE PROGETTAZIONE STRUTTURALE</b> Ing. Carlo CARLETTI</p> <p><b>RESPONSABILE INDAGINI GEOGNOSTICHE</b> Geol. Carmine MAZZAROTTI</p> <p><b>RESPONSABILE PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI</b> Ing. Bruno MATTIA</p> <p><b>RESPONSABILE PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b> Ing. Mauro GUERRIERO</p> <p><b>RESPONSABILE PROGETTAZIONE SICUREZZA</b> Arch. Patrizia GAMMA</p>	<p>Arch. Valentino TROPEANO</p> <p><b>GRUPPO DI LAVORO</b></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><b>CONSULENTI SCIENTIFICI</b></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 A**

**Soggetto Responsabile:**

**Località: REGGIO DI CALABRIA (RC)**

**Il Tecnico**

---

## PREMESSA

### Valenza dell'iniziativa

Con la realizzazione dell'impianto, denominato Solare Termico Edificio A, 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, 33 477.1 kWh, e l'efficienza della caldaia 99.0%, con alimentazione a 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

<b>Risparmio di combustibile in TEP</b>	
TEP risparmiate in un anno	2.44
TEP risparmiate in 20 anni	48.88

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 A TERRAZZO

## Disponibilità della fonte solare

### Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

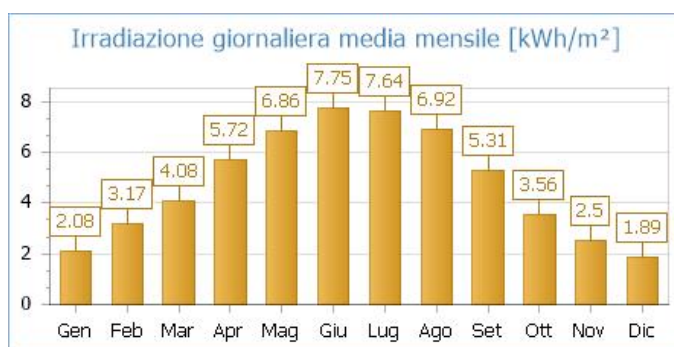
La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

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/m<sup>2</sup>]

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/m<sup>2</sup>] - 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

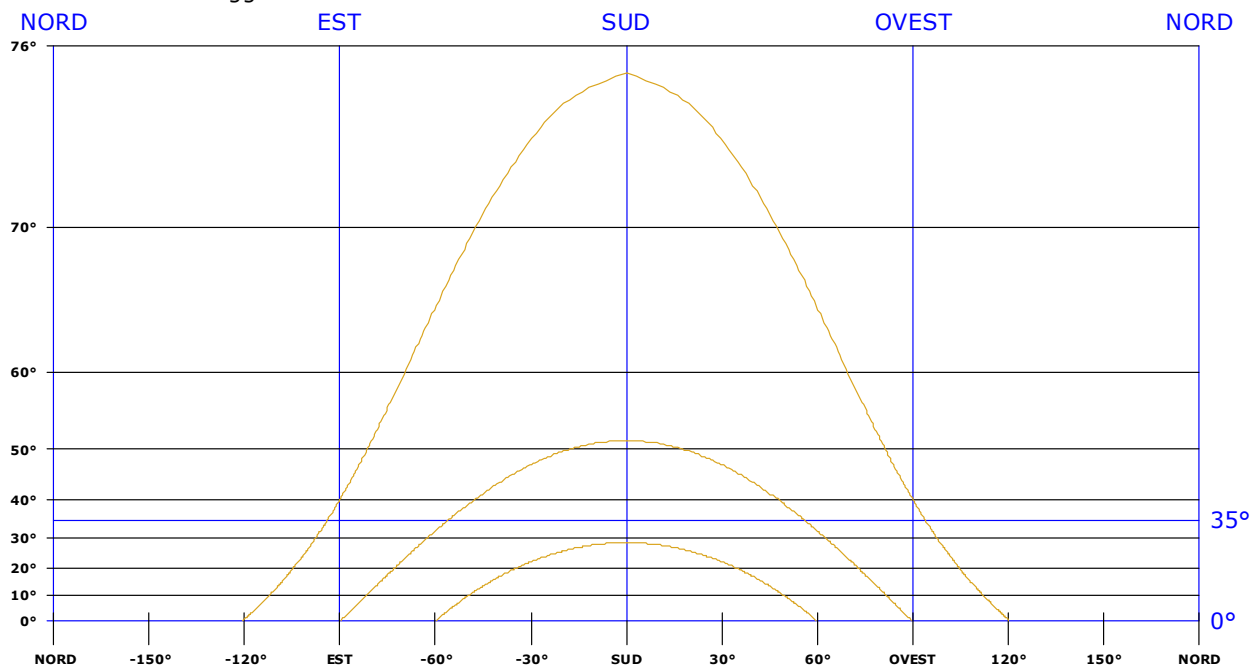
Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento. Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a: **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	<b>40 °C</b>
Tipo costruzione	<b>Altra struttura ricettiva</b>
Numero di letti	<b>170</b>
Rendimento di erogazione	<b>0.95</b>
Installazione	<b>Sistemi post legge 373/76</b>
Coefficiente perdita	<b>0.08</b>

Perdite di erogazione [MJ]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
860.60	777.30	860.60	832.80	860.60	832.80	860.60	860.60	832.80	860.60	832.80	860.60

Perdite di distribuzione [MJ]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
376.90	243.60	376.90	332.50	376.90	332.50	376.90	376.90	332.50	376.90	332.50	376.90

Energia mensile [kWh]



<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giu</b>	<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
5 163.3	4 663.6	5 163.3	4 996.8	5 163.3	4 996.8	5 163.3	5 163.3	4 996.8	5 163.3	4 996.8	5 163.3



## Impianto

### Descrizione

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

E' composto da 13 collettori tipo Cordivari, mod. Stratos 4S ROTOSHIELD o similare, un serbatoio tipo CORDIVARI, mod. EXTRA 2 XXC VT 2000 da 2 000 l o similare e dalla caldaia tipo Viessmann Vitomodul 80 – 105 kW o similare a metano.

### Scheda tecnica dell'impianto

<b>Dati generali dell'impianto</b>	
Identificativo dell'impianto	
Indirizzo	
CAP - Comune - Provincia	<b>REGGIO DI CALABRIA (RC)</b>
Latitudine	<b>38°.1200 N</b>
Longitudine	<b>15°.6539 E</b>
Altitudine	<b>15 m</b>
<b>Superfici</b>	
Numero superfici disponibili	<b>1</b>
Estensione totale disponibile	<b>104.41 m<sup>2</sup></b>
Posizionamento dei collettori sulle superfici	<b>Non complanare</b>
<b>Caratteristiche impianto</b>	
Numero collettori	<b>13</b>
Superficie collettori	<b>29.51 m<sup>2</sup></b>
Numero serbatoi	<b>1</b>
Volume di accumulo totale	<b>2 000 l</b>
Volume di accumulo specifico	<b>67.8 l/m<sup>2</sup></b>
<b>Posizionamento e irradiazione sul piano dei collettori</b>	
Orientazione dei collettori (Azimut)	<b>0°</b>
Inclinazione dei collettori (Tilt)	<b>31°</b>
Irradiazione solare annua	<b>1 926.20 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Totali</b>	
Irradiazione annua totale	<b>56 842.16 kWh</b>
Fabbisogno energetico annuo	<b>60 793.9 kWh</b>
Energia fornita annua	<b>33 477.1 kWh</b>
Efficienza dell'impianto	<b>58.9 %</b>
Copertura del fabbisogno	<b>55.1 %</b>

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

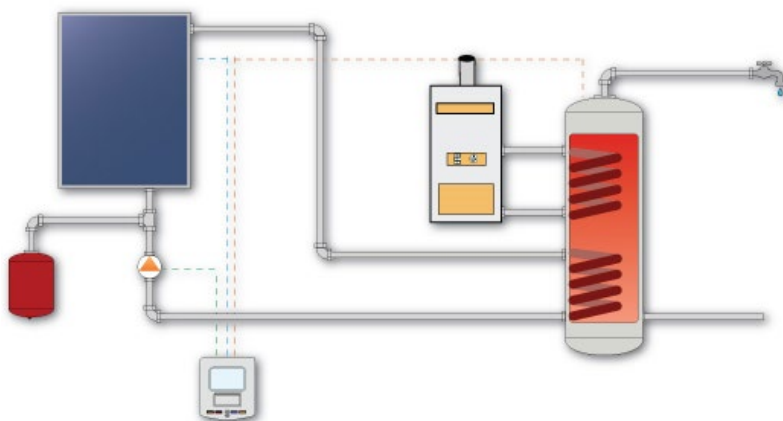
---

Copertura edificio A

### Schema dell'impianto

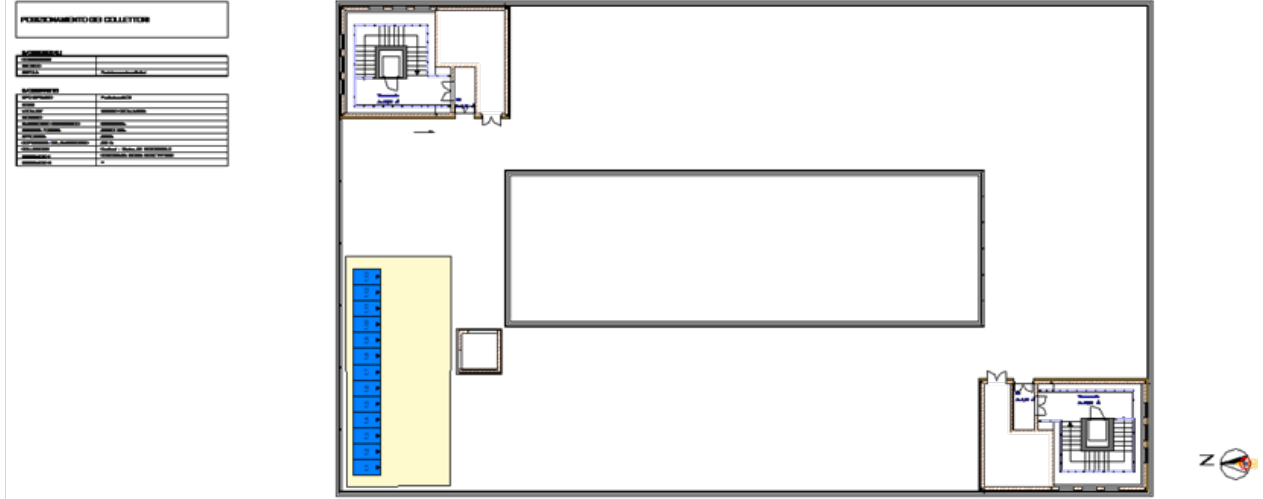
---

Produzione ACS



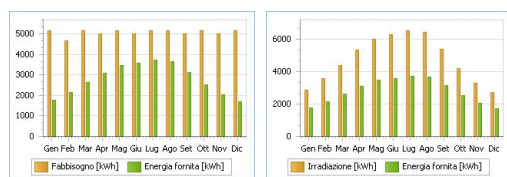
Impianto per produzione di acqua calda ad uso sanitario

# Posizionamento collettori



## Risultati

Mese	Irradiazione [kWh]	Fabbisogno [kWh]	Energia Fornita [kWh]	Copertura [%]	Efficienza [%]
Gennaio	2 854.21	5 163.3	1 776.2	34.4	62.2
Febbraio	3 553.00	4 663.6	2 159.2	46.3	60.8
Marzo	4 363.64	5 163.3	2 628.1	50.9	60.2
Aprile	5 320.65	4 996.8	3 103.0	62.1	58.3
Maggio	6 010.30	5 163.3	3 459.4	67.0	57.6
Giugno	6 285.63	4 996.8	3 572.7	71.5	56.8
Luglio	6 522.60	5 163.3	3 712.4	71.9	56.9
Agosto	6 412.82	5 163.3	3 660.8	70.9	57.1
Settembre	5 356.06	4 996.8	3 138.0	62.8	58.6
Ottobre	4 162.39	5 163.3	2 535.2	49.1	60.9
Novembre	3 302.17	4 996.8	2 043.7	40.9	61.9
Dicembre	2 698.69	5 163.3	1 688.4	32.7	62.6
<b>Totale</b>	<b>56 842.16</b>	<b>60 793.9</b>	<b>33 477.1</b>	<b>55.1</b>	<b>58.9</b>



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

---

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

<b>Riepilogo fabbisogno</b>	
Fabbisogno ACS	<b>60 793.9 kWh</b>
Fabbisogno Riscaldamento	---
Fabbisogno ACS e Riscaldamento	---
<b>Copertura minima</b>	
Normativa	<b>Nazionale</b>
Data richiesta del titolo edilizio	<b>Dal 1° gennaio 2017</b>
Centro storico	<b>No</b>
Edificio pubblico	<b>Si</b>
Copertura ACS	<b>55.0 %</b>
Energia ACS	<b>33 436.6 kWh</b>
Copertura ACS e Riscaldamento	---
Energia ACS e Riscaldamento	---
Copertura minima	<b>55.0 %</b>
Energia complessiva	<b>33 436.6 kWh</b>
Copertura dell'impianto	<b>55.1 % (Copertura minima VERIFICATA)</b>

## SPECIFICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Collettore

<b>Dati Generali</b>	
Codice	<b>C.U.001</b>
Marca	<b>Tipo Cordivari</b>
Modello	<b>Stratos 4S ROTOSHIELD</b>
Tipo	<b>A tubi</b>
Prezzo	<b>0.00 €</b>
<b>Caratteristiche meccaniche</b>	
Lunghezza	<b>2160 mm</b>
Larghezza	<b>1052 mm</b>
Spessore	<b>163 mm</b>
Peso	<b>178 kg</b>
Superficie totale	<b>2.27 m<sup>2</sup></b>
Superficie apertura	<b>1.71 m<sup>2</sup></b>
Superficie assorbitore	<b>1.64 m<sup>2</sup></b>
<b>Altre caratteristiche meccaniche</b>	
Portata minima	<b>0.0 l/h</b>
Portata nominale	<b>0.0 l/h</b>
Portata massima	<b>0.0 l/h</b>
Contenuto di liquido	<b>69.0 l</b>
Massima Pressione	<b>75 bar</b>
Percentuale Glicole	<b>0.0 %</b>
Temperatura di stagnazione	<b>100.0 °C</b>
<b>Caratteristiche energetiche</b>	
Eta0	<b>0.800</b>
a1	<b>0.600 W/m<sup>2</sup>K</b>
a2	<b>0.0000 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup></b>
K1 [50°]	<b>0.000</b>
K2 [50°]	<b>0.000</b>
Tipo di vetro	<b>---</b>
<b>Certificazioni - Garanzie - Note</b>	
Certificazione	<b>ICIM-CLS-000154-00</b>
Garanzia prodotto	
Note	

Fluido termovettore

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

## Dati Tubazioni

---

<b>Dati Generali</b>	
Lunghezza tubi in ingresso	<b>10.0 m</b>
Lunghezza tubi in uscita	<b>10.0 m</b>
Diametro esterno tubi	<b>20.0 mm</b>
Spessore isolamento	<b>20.00 mm</b>
Conducibilità termica isolamento	<b>0.040 W/(m K)</b>
Portata	<b>20.0 l/(h m<sup>2</sup>)</b>

## Caldaia

---

<b>Dati generali</b>	
Marca	<b>Tipo Viessmann</b>
Modello	<b>Vitomodul 80 - 105</b>
Tipo caldaia	<b>Solo ACS</b>
Potenza	<b>105.00 kW</b>
Potenza per ACS	<b>105.00 kW</b>
Efficienza	<b>99.0 %</b>
Prezzo	<b>0.00 €</b>

## Combustibile

---

<b>Dati Generali</b>	
Nome	<b>Metano</b>
Potere calorifico inferiore	<b>0.00</b>
Coefficiente emissioni CO <sub>2</sub>	<b>0.0</b>
Prezzo	<b>0.00</b>

## Serbatoio

---

<b>Dati Generali</b>	
Codice	<b>S.0365</b>
Marca	<b>Tipo CORDIVARI</b>
Modello	<b>EXTRA 2 XXC VT 2000</b>
Prezzo	<b>0.00 €</b>
<b>Caratteristiche meccaniche</b>	
Altezza	<b>2 574 mm</b>
Diametro	<b>1200 mm</b>
Volume	<b>2 000 l</b>
Temperatura massima supportata	<b>95 °C</b>
Pressione massima supportata	<b>8 bar</b>
Peso	<b>397 kg</b>
<b>Altre caratteristiche</b>	
Scambiatori presenti	<b>Circuito solare, caldaia</b>
Potenza massima scambiatore solare	<b>0.0 kW</b>
Superficie scambio scambiatore solare	<b>4.00 m<sup>2</sup></b>



Dispersione serbatoio	<b>0.00 kWh/24h</b>
<b>Certificazioni - Garanzie - Note</b>	
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'aiuto 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/m<sup>2</sup>), 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

<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
Valenza dell'iniziativa	2
Emissioni	2
Attenzione per l'ambiente	2
Risparmio di combustibile	2
Normativa di riferimento	2
<b>SITO DI INSTALLAZIONE</b>	<b>4</b>
Premessa	4
Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto	4
Descrizione del sito	4
Disponibilità della fonte solare	4
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale	4
Dati climatici	5
Fattori morfologici e ambientali	6
Ombreggiamento	6
Albedo	6
<b>DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO</b>	<b>7</b>
Procedura di calcolo	7
Criterio generale di progetto	7
Fabbisogno ACS	7
Impianto	9
Descrizione	9
Scheda tecnica dell'impianto	9
Specifiche degli altri componenti dell'impianto	10
Posizionamento dei collettori	10
Schema dell'impianto	10
Posizionamento collettori	11
Risultati	12
Calcolo della copertura minima secondo il D.Lgs. 28/2011	13
<b>SPECIFICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO</b>	<b>14</b>
Collettore	14
Fluido termovettore	14
Dati Tubazioni	15
Caldaia	15
Combustibile	15
Serbatoio	15
<b>DEFINIZIONI</b>	<b>17</b>
<b>INDICE</b>	<b>19</b>