



EIE-06-085 SOLPOOL

Intelligent Energy  Europe

Uso dell'energia solare nelle piscine all'aperto

SOLPOOL

Studio di fattibilità per le piscine all'aperto

www.solpool.info

Contatto

Ing. Quintino CAVALERA

Provincia di Lecce

Via Umberto I, n.13

73100 – LECCE

quincav@libero.it

Autore

Bernhard Weyres-Borchert

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie DGS e.V.

Aprile 2009



Cinque passi verso Studio di fattibilità per piscine all'aperto

Introduzione

Il riscaldamento delle piscine all'aperto con l'energia solare è una delle applicazioni più adatte ai sistemi solari termici. Sebbene i vantaggi e i benefici derivanti dall'uso dell'energia solare per il riscaldamento dell'acqua delle piscine siano evidenti, proprietari e gestori necessitano di una guida per l'investimento libera da interessi economici e facile da consultare. Il dimensionamento dei sistemi solari termici per il riscaldamento dell'acqua delle piscine all'aperto è uno dei momenti più importanti nel decidere gli investimenti così come anche nel determinare i costi e il risparmio energetico.

Primo passo – Raccolta informazioni di base

Nell'ambito del progetto SOLPOOL sono già state sviluppati diversi materiali informativi. La brossura fornisce le informazioni basilari sulle tecniche, il dimensionamento, il montaggio ed i costi e benefici del sistema solare termico. Le schede informative mostrano esempi di buone pratiche ed offrono l'opportunità di contattare i proprietari/gestori delle piscine per uno scambio di esperienze. Infine, è stato predisposto un servizio informativo per fornire a chiunque sia interessato le informazioni utili. In aggiunta tutte le informazioni sono state caricate sul sito web del progetto, così come anche le presentazioni degli esperti durante i diversi seminari informativi ed i workshop. ([-http://www.solpool.info/2128.0.html](http://www.solpool.info/2128.0.html)).

Secondo passo – Utilizzo delle check list

Per avere un'idea più concreta si possono utilizzare le liste di controllo fornite con questo documento (vedere Allegato). I parametri sono stati raccolti non solo per dare informazioni sul consumo di energia delle piscine ma anche per essere utilizzati successivamente come dati in ingresso per Impact Advisor (Analizzatore di Impatti). Questo strumento basato su Excel calcola l'area di collettori necessaria per il livello di temperatura desiderato come anche il risparmio energetico e la mancata emissione di CO₂.

Terzo passo – Calcolo con Impact Advisor

Impact Advisor è uno strumento decisionale neutrale per l'applicazione del riscaldamento solare alle piscine all'aperto. Questo offre ai proprietari/gestori come anche agli installatori le informazioni principali per la preparazione alla realizzazione del progetto. Sulla base dei risultati di Impact Advisor si può decidere se l'investimento in un sistema solare termico abbia senso o no. I parametri dei costi di investimento ed dei tempi di ammortamento danno informazioni chiare in merito ai più importanti fattori economici. Per maggiori dettagli è stato predisposto un manuale in Allegati.

Impact Advisor può essere scaricato da: <http://www.solpool.info/2104.0.html>

Quarto passo – Ordine ed offerta



Sulla base dei risultati di Impact Advisor il proprietario/gestore di una piscina può richiedere un preventivo da una ditta esperta in progettazione e installazione di sistemi solari termici per piscine all'aperto. A questo scopo si può utilizzare l'archivio dei contatti di SOLPOOL (<http://www.solpool.info/2068.0.html>).

Quinto passo – La decisione

Dopo aver comparato le offerte delle varie ditte, il proprietario/gestore può utilizzare il servizio informativo per svolgere un'ultima prova su un sito indipendente. Questo controllo indirizzerà alla raccomandazione per una specifica soluzione. In aggiunta specifici incentivi finanziari potranno essere ricercati (-><http://www.solpool.info/2136.0.html>). Finalmente potrà essere presa la decisione ed il sistema solare è pronto per essere installato

L'“Impact Advisor”

“Impact Advisor” è uno strumento decisionale neutro per l'utilizzo del riscaldamento solare nelle piscine all'aperto. Esso offre ai proprietari/gestori, come anche agli installatori, le principali informazioni basilari per predisporre la realizzazione del progetto.

I dati da fornire sono:

- Dati del vostro progetto (esistente o in costruzione)
- Taglia della piscina (piccola, <100 m²; media da 100 m² a 500 m²; grande >500 m²) e la superficie precisa della piscina
- L'energia utilizzata/richiesta
- Localizzazione geografica / Città di riferimento
- Consumo di energia per periodo di apertura (nel caso di piscina esistente)
- Costi energetici per periodo di apertura
- Temperatura media desiderata

I risultati forniti sono:

- Superficie assorbente necessaria
- Costi di investimento attesi
- Risparmio di energia atteso
- Tempo di ritorno dell'investimento

Questo strumento è basato sui calcoli effettuati con il software T*SOL, versione esperto 2.2.

Sono state assunte le seguenti ipotesi di base:

L'inizio e la fine del periodo di apertura sono determinati soprattutto dalla temperatura dell'aria. Come l'esperienza dimostra, il valore soglia è di 20°C. Quindi la simulazione copre quei mesi in cui il raggiungimento di questa temperatura è prevalente.



È stata assunta una correlazione quasi lineare tra il rapporto superficie assorbente e superficie della piscina con la temperatura media della piscina.

Non vi sono altri sistemi di riscaldamento della piscina.

Il calcolo è stato previsto per una piscina all'aperto senza copertura, superficie della piscina 100 m², profondità media 2 m, numero di ospiti per giorno 50, ricambio di acqua giornaliero 1.400 litri.

Raccomandazioni

Nella scelta del tipo di collettore, in molti casi i pannelli non vetrati saranno l'opzione economica più favorevole. Solo se l'area è insufficiente o lo richiedano altre condizioni particolari, è possibile scegliere, in alternativa, collettori piani vetrati. Così, un parametro importante è l'area piana utilizzabile del tetto considerato per il montaggio. Maggiori dettagli per l'installazione possono essere trovati sulla brossura: "SOLPOOL – Manuale per proprietari, gestori ed installatori".

Nota importante

L'"Impact Advisor" offre la possibilità di ottenere una prima stima facile e veloce. In nessun caso i risultati ottenuti possono sostituire la progettazione fatta da un ingegnere. In alcuni casi le condizioni reali possono essere talmente differenti dalle ipotesi assunte da rendere "Impact Advisor" non applicabile.

La temperatura media desiderata non garantisce una temperatura minima. La temperatura reale dell'acqua può differire considerevolmente da questo valore in funzione del soleggiamento giornaliero e della temperatura dell'aria.

Il calcolo dell'investimento economico è basato sul costo fisso del prezzo dell'energia e sui dati di consumo forniti. L'incremento del prezzo dell'energia abbrevia il tempo di ritorno dell'investimento. I costi di investimento previsti non includono sussidi o sovvenzionamenti che potrebbero essere presi in conto.

"Impact Advisor" può essere scaricato da qui:

<http://www.solpool.info/2104.0.html>



Elenco dei dati

Denominazione della piscina _____

Proprietario: Cognome e nome _____

CAP, Città _____

Indirizzo _____

Telefono _____

Fax _____

E-Mail _____

Homepage _____

Data apertura _____

e chiusura _____

Periodo di chiusura estivo _____

Dati della piscina

Numero di piscine _____

Piscina n.1

Lunghezza _____

m

Larghezza _____

m

Temperatura media desiderata _____

Piscina n.2

Lunghezza _____

m

Larghezza _____

m

Temperatura media desiderata _____

Piscina n.3

Lunghezza _____

m

Larghezza _____

m

Temperatura media desiderata _____

Edificio n.2

Superficie piana del tetto _____

Edificio n.2

Superficie piana del tetto _____



Dati del sistema di riscaldamento

Nessun sistema

Sistema di riscaldamento

Elettrico	<input type="checkbox"/>	Pompa di calore ad aria	<input type="checkbox"/>	Pompa di calore geotermica	<input type="checkbox"/>
Pompa di calore ad acqua	<input type="checkbox"/>	GPL	<input type="checkbox"/>	Gas metano	<input type="checkbox"/>
Gasolio	<input type="checkbox"/>	Solare termico	<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento	<input type="checkbox"/>

Consumi energetici

Consumo di combustibile per anno _____ kWh/m³/litri

Costi energetici per anno _____ €/a

Note



Impact Advisor (Analizzatore di Impatti) – Uno strumento di calcolo per le piscine all'aperto

1. Introduzione

Il riscaldamento delle piscine all'aperto con l'energia solare è una delle applicazioni più adatte ai sistemi solari termici.

Sebbene i vantaggi e i benefici derivanti dall'uso dell'energia solare per il riscaldamento dell'acqua delle piscine siano evidenti, proprietari e gestori necessitano di una guida per l'investimento libera da interessi economici e facile da consultare.

Questo strumento è stato sviluppato nell'ambito del progetto SOLPOOL come uno strumento di aiuto basato sul programma Excel.

Il principio base di Impact Advisor è quello di una dipendenza quasi lineare tra la temperatura media dell'acqua e il rapporto superficie dei collettori – superficie della piscina.

Questo rapporto è caratteristico per ogni località e vi è una modesta dipendenza dalle dimensioni della piscina.

Ulteriori premesse

L'inizio e la fine del periodo di utilizzo sono determinati principalmente dalla temperatura dell'aria. Come dimostrato dalla pratica, il valore limite è di 20° C. Quindi la fase di simulazione copre quei mesi in cui questa temperatura sarà prevalentemente raggiunta.

Per i Paesi del Mediterraneo (Spagna, Italia e Grecia) a causa delle alte temperature estive la temperatura massima dell'acqua della piscina è limitata a 28° C.

La modalità operativa del sistema di riscaldamento delle piscine all'aperto è monovalente, ossia senza un sistema di pre-riscaldamento fossile.

Osservazioni importanti:

La temperatura media dell'acqua della piscina è la temperatura desiderata ed è il parametro base di questo strumento.

Bisogna ribadire che la temperatura non è garantita.

La temperatura effettiva dell'acqua della piscina può variare e differire in modo considerevole da questo valore in base al contributo giornaliero del sole ed alla temperatura dell'aria.

Nella tabella seguente riportiamo i rapporti per ogni luogo, basati su calcoli fatti dal computer con il programma T*SOL, versione Expert 4.2 :

Località		Piscine piccole (Superficie dell'acqua < 100 m ²) Calcoli per una piscina di 50 m ²	Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto pannello non vetrato- superficie della piscina per t ₀ e t ₁ .
Cro - Parg - 1097 kWh/m ² a	Gr - Kerkira - 1424 kWh/m ² a		
Cro - Zagreb - 1217 kWh/m ² a	Gr - Ioannina - 1431 kWh/m ² a	Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non	
Cro - Split - 1534 kWh/m ² a	Gr - Thessaloniki - 1470 kWh/m ² a		
CZ - Praha - 998 kWh/m ² a	Gr - Kalamata - 1511 kWh/m ² a		
CZ - Plzen - 1019 kWh/m ² a	Gr - Patrai - 1534 kWh/m ² a		
CZ - Liberec - 1029 kWh/m ² a	Gr - Athinai - 1585 kWh/m ² a		
CZ - Temelin - 1082 kWh/m ² a	Gr - Alexandroupolis - 1602 kWh/m ² a		
CZ - Brno - 1109 kWh/m ² a	Gr - Naxos - 1647 kWh/m ² a		
D - Hamburg - 947 kWh/m ² a	Gr - Iraction - 1815 kWh/m ² a		
D - Göttingen - 978 kWh/m ² a	Gr - Rhodos - 1839 kWh/m ² a		



D - Köln - 1000 kWh/m ² a	Hu - Győr - 1157 kWh/m ² a	Piscine di medie dimensioni (Superficie dell'acqua 100-500 m ²) Calcoli per una piscina di 300 m ²	vetrati.	
D - Berlino - 1009 kWh/m ² a	Hu - Budapest - 1199 kWh/m ² a		Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 0,5 per collettori piani	
D - Rostock - 1033 kWh/m ² a	Hu - Szekesfehervar - 1214 kWh/m ² a		Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto pannello non vetrato- superficie della piscina per t ₀ e t ₁	
D - Dresden - 1037 kWh/m ² a	Hu - Nagykanizsa - 1235 kWh/m ² a		Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto collettore piano- superficie della piscina per t ₀ e t _{0,5}	
D - Nürnberg - 1053 kWh/m ² a	Hu - Pecs - 1253 kWh/m ² a		Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non vetrati	
D - Saarbrücken - 1075 kWh/m ² a	Hu - Miskolc - 1271 kWh/m ² a		Relazione tra campo energetico e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 0,5 per collettori piani	
D - Stuttgart - 1102 kWh/m ² a	Hu - Debrecen - 1285 kWh/m ² a		Piscine grandi (Superficie dell'acqua > 500 m ²) Calcoli per una piscina di 1.300 m ²	Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto pannello non vetrato- superficie della piscina per t ₀ e t ₁
D - Freiburg - 1129 kWh/m ² a	Hu - Szeged - 1306 kWh/m ² a			Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto collettore piano- superficie della piscina per t ₀ e t _{0,5}
D - München - 1149 kWh/m ² a	It - Milano - 1307 kWh/m ² a			Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non vetrati
Es - San Sebastian - 1246 kWh/m ² a	It - Trieste - 1324 kWh/m ² a			Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto collettore piano- superficie della piscina per t ₀ e t _{0,5}
Es - Gijón - 1287 kWh/m ² a	It - Torino - 1339 kWh/m ² a			Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non vetrati
Es - Burgos - 1509 kWh/m ² a	It - Modena - 1403 kWh/m ² a			Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto pannello non vetrato- superficie della piscina per t ₀ e t ₁
Es - Zaragoza - 1579 kWh/m ² a	It - Rimini - 1454 kWh/m ² a			Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto collettore piano- superficie della piscina per t ₀ e t _{0,5}
Es - Valencia - 1615 kWh/m ² a	It - Pescara - 1535 kWh/m ² a			Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non vetrati
Es - Palma de Mallorca - 1635 kWh/m ² a	It - Roma - 1612 kWh/m ² a			Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto pannello non vetrato- superficie della piscina per t ₀ e t ₁
Es - Madrid - 1644 kWh/m ² a	It - Cagliari - 1634 kWh/m ² a			Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto collettore piano- superficie della piscina per t ₀ e t _{0,5}
Es - Murcia - 1742 kWh/m ² a	It - Lecce - 1638 kWh/m ² a			Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non vetrati
Es - Sevilla - 1756 kWh/m ² a	It - Napoli - 1645 kWh/m ² a			Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto pannello non vetrato- superficie della piscina per t ₀ e t ₁
Es - Granada - 1768 kWh/m ² a	It - Taranto - 1680 kWh/m ² a			Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto collettore piano- superficie della piscina per t ₀ e t _{0,5}
Fr - Metz - 1080 kWh/m ² a	It - Messina - 1730 kWh/m ² a			Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non vetrati
Fr - Paris - 1112 kWh/m ² a	It - Palermo - 1785 kWh/m ² a	Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto pannello non vetrato- superficie della piscina per t ₀ e t ₁		
Fr - Rennes - 1222 kWh/m ² a	Sl - Ljubiana - 1115 kWh/m ² a	Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto collettore piano- superficie della piscina per t ₀ e t _{0,5}		
Fr - Limoges - 1238 kWh/m ² a	Sl - Koper - 1310 kWh/m ² a	Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non vetrati		
Fr - Lyon - 1312 kWh/m ² a	Sl - Portoroz - 1396 kWh/m ² a	Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto pannello non vetrato- superficie della piscina per t ₀ e t ₁		
Fr - Bordeaux - 1328 kWh/m ² a	Swe - Göteborg - 934 kWh/m ² a	Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto collettore piano- superficie della piscina per t ₀ e t _{0,5}		
Fr - Montpellier - 1448 kWh/m ² a	Swe - Ostersond - 951 kWh/m ² a	Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non vetrati		
Fr - Toulouse - 1539 kWh/m ² a	Swe - Lund - 977 kWh/m ² a	Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto pannello non vetrato- superficie della piscina per t ₀ e t ₁		
Fr - Toulon - 1627 kWh/m ² a	Swe - Stockholm - 982 kWh/m ² a	Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto collettore piano- superficie della piscina per t ₀ e t _{0,5}		
	Swe - Karlstad - 1002 kWh/m ² a	Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non vetrati		
	Swe - Norrköping - 1017 kWh/m ² a	Relazione tra temperatura media dell'acqua e rapporto pannello non vetrato- superficie della piscina per t ₀ e t ₁		
	Swe - Visby - 1109 kWh/m ² a	Relazione tra energia prodotta e temperatura media dell'acqua con un rapporto di 1,0 per pannelli non vetrati		

t₀ è la temperatura media della piscina senza un sistema solare termico

t_{0,5} è la temperatura media della piscina con un rapporto di 0,5 tra collettore piano e superficie della piscina

t_{1,0} è la temperatura media della piscina con un rapporto di 1,0 tra pannello non vetrato e superficie della piscina

Ogni calcolo è stato fatto sulla base di specifiche condizioni ambientali delle piscine:

- Forma della piscina: rettangolare
- Profondità media della piscina: 2m
- Colore delle piastrelle: azzurro chiaro
- Parzialmente riparata dal vento
- Senza copertura della piscina
- Periodo di gestione: dipendente dalla localizzazione
- Inizio della gestione 10 giorni prima della stagione balneare
- Numero di ospiti al giorno: 1 ogni 10 m² di superficie della piscina
- Il fabbisogno giornaliero di acqua di ricambio è calcolato dal programma
- Nessun sistema di riscaldamento installato



- Angolo di inclinazione per i pannelli non vetrati: 0°
- Angolo di inclinazione per collettori piani: 30°, orientato a sud

Queste assunzioni presentano condizioni realistiche e le diverse simulazioni hanno dimostrato che deviazioni da questi parametri hanno un'influenza piuttosto bassa sul risultato rispetto ai più importanti parametri: **Luogo, Dimensioni della piscina, Temperatura della piscina desiderata e Tipo di pannello.**

2. Parametri in ingresso

2.1 Informazioni basilari

All'inizio della sessione bisogna selezionare la lingua:

- Czech: Ceco
- English: Inglese
- French: Francese
- German: Tedesco
- Greek: Greco
- Hungarian: Ungherese
- Slovenian: Sloveno
- Italian: Italiano

In seguito si possono inserire nella cella i dati del proprietario della piscina:

- Nome
- Cognome
- Indirizzo
- Codice postale, Città

SOLPOOL - IMPACT ADVISOR	
Select Language	Italian <input type="button" value="v"/> Lingua Italiano
Legenda	
=	Celle immissione dati
=	Celle risultati
Proprietario/Gestore della piscina	
Nome	Paolo
Cognome	Rossi
Indirizzo	Via Leopardi
CAP, Città	73100 Lecce
Dati di progetto	



2.3 Dati basilari della piscina

A questo punto sono richiesti i dati progettuali. Inizialmente bisogna indicare se si tratti di una nuova piscina o di una già esistente. Se viene progettata una nuova piscina la richiesta di energia sarà calcolata sulla base della superficie della piscina progettata e sulla temperatura stagionale media dell'acqua desiderata. Questa domanda di energia è esattamente la stessa che produrrebbe un sistema solare se dotato di una superficie sufficiente di pannelli non vetrati o di pannelli piani.

Se si sceglie l'opzione piscina esistente, successivamente è possibile riempire le celle con i dati dei Consumi Energetici e dei Costi energetici.

Dati di progetto			
Piscina Esistente/Nuova	Piscina esistente		
Taglia della piscina	Piccola		
Superficie approssimata della piscina	< 100 m ²		
Sistema di riscaldamento	Elettricità		
Radiazione globale			
Città di riferimento	It - Lecce - 1638 kWh/m ² a		
Irraggiamento annuale	1.638 kWh/m ² a		
Temperatura media esterna	17,2 °C		
Temperatura media stagionale dell'acqua senza sistema di riscaldamento	21,43 °C		
Superficie della piscina	m ²		
Temperatura media stagionale dell'acqua con sistema di energia solare	23,00 °C		
Consumi energetici	kWh/a	Energia richiesta	MWh/a
Costi energetici	€/a	Costo energetico unitario	€/kWh
Costo energetico unitario	€/kWh	Costi energetici	€/a

Poiché la relazione ed e i costi per le piscine all'aperto dipendono dalle dimensioni della piscina, sono state scelte tre categorie:

- Piscine piccole, superficie <100 m²
- Piscine medie, superficie 100-500 m²
- Piscine grandi, superficie > 500 m²

Sebbene tutti i calcoli siano stati fatti in assenza di sistema di riscaldamento ausiliario, le emissioni ridotte di CO₂ possono essere calcolate scegliendo un sistema di riscaldamento, basato su:

- Elettricità
- Pompa di calore ad aria, acqua o geotermica
- Gas di petrolio liquefatto (GPL)
- Metano
- Petrolio
- Solare termico
- Legna

Il passo successivo è la localizzazione della piscina. Quindi si possono visualizzare le mappe di radiazione nazionali e si può selezionare la radiazione globale del luogo in base al



colore. L'Impact Advisor selezionerà automaticamente la città inserita nel database. La radiazione annuale e le temperature esterne medie di questa città saranno inserite direttamente nelle celle con lo sfondo blu. Un'informazione importante per non scegliere temperature di riferimento poco reali per l'acqua della piscina è la temperatura determinata solo dal sole senza altri ausili. Questa è riportata come Temperatura media stagionale dell'acqua senza sistema di riscaldamento. Normalmente un sistema solare di modeste dimensioni può incrementare la temperatura da 3 a 4 gradi Kelvin.

Quindi bisogna inserire nell'apposita cella la superficie in metri quadri della piscina, esistente o di progetto, ed il consumo ed i costi energetici se sono noti (nel caso di piscine esistenti).

Quindi o viene calcolato il costo in €/kWh oppure, per una piscina nuova, i costi energetici saranno calcolati in base al prezzo unitario dell'energia.

2.4 I risultati

Dopo che sono stati inseriti i dati di progetto, si deve scegliere la tipologia dei collettori:

- pannello non vetrato
- collettore piano

I principali valori caratteristici dei pannelli sono:

	Collettori non vetrati	Collettori piani
Efficienza ottica/ fattore di conversione	85 %	80 %
Coefficiente di trasmissione termica	20 W/m ² K	3,8 W/m ² K
Coefficiente di conduzione termica quadratica	0,1 W/m ² K ²	0,03 W/m ² K ²

Il collettore piano è coperto con un vetro selettivo.

- Raccomandazioni

Nella scelta dei collettori, in molti casi gli assorbitori non vetrati sono la scelta più efficiente. Solo se l'area disponibile è insufficiente o le condizioni locali lo richiedono, si possono scegliere, in alternativa, i collettori piani. Perciò la superficie utilizzabile del tetto scelto per l'installazione dei pannelli è uno dei parametri più importanti.

- Rapporto area del pannello- area della piscina

Questo rapporto è di 1,0 se l'area del pannello è uguale all'area della piscina. Nella maggior parte dei casi un fattore di 0,8 a 1,0 è il valore appropriato per incrementare sufficientemente la temperatura dell'acqua della piscina con l'installazione dei pannelli.

- Area di pannelli non vetrati

L'area del pannello/collettore si ricava dal rapporto già calcolato e dall'area data della piscina. Se questa area è troppo grande per la copertura considerata, si può optare per un collettore piano.



- Rendimento solare specifico

Il rendimento solare specifico (kWh/m² stagione) è un valore calcolato come risultato dal programma T*SOL. Questo dipende dalla radiazione, dal tipo di collettore, dalle dimensioni della piscina, dalla temperatura prestabilita della piscina e dal periodo di gestione della stessa.

- Risparmio energetico

Il risparmio energetico (kWh/stagione) è il prodotto dell'area pannello/collettore per il rendimento solare specifico. Se si desidera un calcolo rispetto ad un sistema di riscaldamento convenzionale, deve essere preso in considerazione il rendimento del relativo sistema di riscaldamento.

- Risparmio economico

Moltiplicando il risparmio energetico per il costo unitario dell'energia dato (piscina nuova) o calcolato (piscina esistente), è possibile ottenere risparmio economico in €/stagione.

Conoscendo i costi del risparmio energetico il proprietario o il gestore di piscine può facilmente stimare il risparmio ottenibile utilizzando un sistema solare termico per la sua piscina.

- Costi specifici del sistema

Questi costi sono stati inseriti dall'archivio dati, in base alle dimensioni della piscina ed al tipo di collettore. Includono tutti i componenti del sistema e i costi di installazione. I costi specifici del sistema sono i costi netti. Non sono stati presi in considerazione sussidi o sovvenzioni.

Costi di investimento

I costi di investimento sono semplicemente il prodotto dei costi specifici del sistema per le dimensioni in metri quadri dell'area del pannello/collettore.

Costi di gestione

Dal momento che il sistema solare termico necessita di elettricità per le pompe e vi sono costi aggiuntivi per la manutenzione, i costi di gestione annuali sono stati quantificati pari a circa l'1% dei costi di investimento.

- Tempo di ritorno dell'investimento

L'ammortamento o tempo di ritorno dell'investimento viene calcolato dividendo i costi di investimento e i costi di operazione per 20 anni per i costi del risparmio energetico annuale. Per i sistemi di pannelli più economici, si può ottenere un tempo di ritorno dell'investimento di alcuni anni. A causa dei costi specifici di investimento più alti, il tempo di ritorno dell'investimento dei sistemi solari con collettori piani è significativamente più lungo.



- Valori di emissione

Sulla base del sistema di riscaldamento prescelto, dal database viene selezionato il corrispondente valore di emissione in g/kWh.

- Emissioni di CO₂ evitate

Sulla base del risparmio energetico ottenuto e dei valori di emissione viene calcolata e mostrata la produzione di CO₂ evitata.

Risultati	
Tipo di collettori	Collettori non vetrati
Rapporto superficie dei collettori superficie della piscina	0,86
Superficie dei collettori	256,63 m²
Rendimento solare specifico	477,78 kWh/m ² a
Risparmio energetico	122.611,01 kWh/a
Risparmio costi energetici	18.391,65 €/a
Costo unitario del sistema	automatico
	automatico immissione manuale
	105 €/m ² €/m ²
Costo dell'investimento	26.945,78 €
Costi di gestione	5.389,16 €/20a
Tempo di ritorno dell'investimento	1,76 a
Valore di emissione	675,00 g/kWh
Emissioni di CO ₂ evitate	82.762,43 kg/a

3. Nota importante

L'Impact Advisor offre la possibilità di ottenere una prima valutazione facile e veloce. In nessun caso sostituisce la progettazione fatta da un ingegnere. Se le condizioni locali differiscono sensibilmente dalle assunzioni di fondo, l'applicazione di questo strumento potrebbe fornire dati inattendibili.

La temperatura media desiderata non garantisce una temperatura minima. La temperatura reale della piscina può differire considerevolmente da questo valore a seconda delle condizioni di irraggiamento solare e della temperatura dell'aria

Il calcolo del risparmio dell'investimento si basa su un prezzo fisso dell'energia. L'aumento dei prezzi dell'energia accorcerà il tempo di ritorno dell'investimento. I costi specifici di investimento dichiarati non comprendono sussidi o sovvenzioni che potrebbero essere presi in considerazione.