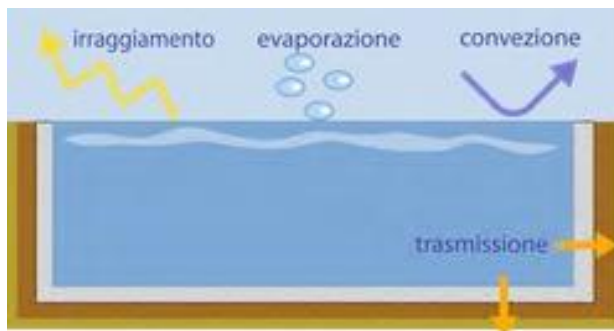
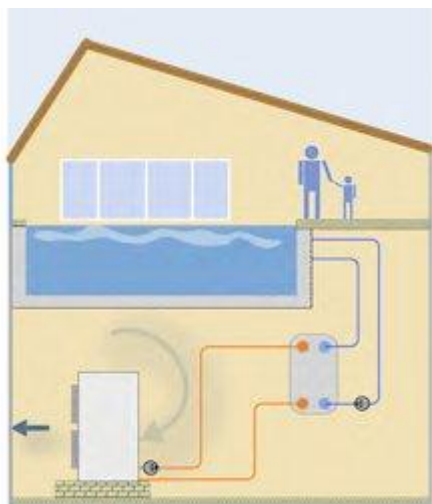


## Pompe di calore per riscaldamento piscine



Le piscine contengono ingenti masse d'acqua che devono essere mantenute a temperatura controllata, siano esse collocate all'**aperto** o al **chiuso**.

La temperatura a cui portare e mantenere l'acqua dipende dal tipo di attività che deve svolgersi in piscina e dal grado di comfort desiderato: nel prospetto che segue sono individuati dei range di temperatura per diversi tipi di bacini.

Nel riscaldamento delle piscine si distinguono due momenti diversi: **messa a regime** e **mantenimento**.

La messa a regime è l'innalzamento della temperatura dell'acqua dal valore dell'acquedotto al valore di utilizzo.

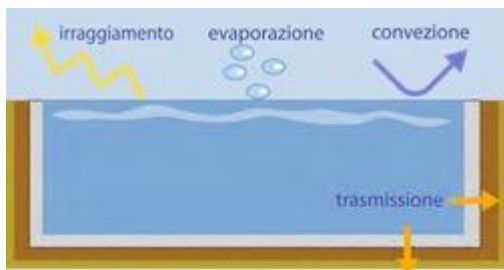
Questa operazione avviene in fase di primo avviamento della piscina e successivamente ogni qual volta occorre svuotare la vasca per le normali operazioni di igiene e manutenzione.

Il tempo in cui può essere realizzata la messa a regime varia da **24h fino a 96 h**.

Tipo di piscina	Temperatura °C
piscina agonistica	22-24
attività sportiva leggera/svago	24-28
piscina bambini/preriscaldamento	28-30
piscine ad uso terapeutico	29-30

*Temperature dell'acqua per diverse tipologie di piscina*

### Calcolo delle dispersioni termiche delle piscine



Più è breve il tempo di messa a regime maggiore è la **potenza richiesta** al generatore di conseguenza è consigliabile optare per tempi più lunghi: la potenza di messa a regime eccede quella necessaria per il mantenimento di una quota tanto maggiore quanto minore è il tempo di messa a regime.

Una volta raggiunta la temperatura desiderata, questa deve essere mantenuta per cui occorre erogare un apporto termico continuo equivalente alla somma delle dispersioni dell'intera piscina: è questa la fase di mantenimento.

Le **dispersioni termiche** di una piscina sono dovute a molteplici fattori:

- evaporazione dalla superficie dello specchio d'acqua;
- irraggiamento verso l'ambiente esterno;
- convezione prodotta dal contatto tra l'aria e l'acqua;
- trasmissione attraverso le pareti del bacino;
- portata di acqua di ricambio giornaliero.

La voce più importante di dispersione è l'evaporazione e dipende dalle dimensioni dello specchio d'acqua, dalla temperatura dell'acqua e soprattutto dalla temperatura dell'aria e dal suo contenuto di vapore.

Per ragioni di comfort in piscine al coperto, deve risultare:

$$T_{aria} \text{ } ^\circ\text{C} = T_{acqua} + (1 \div 3) \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Umidità relativa } U_r = 50 \div 60 \%$$

Il fenomeno di **evaporazione** è accentuato dal grado di attività in piscina: nel calcolo della frazione di evaporazione si deve ricorrere a dei fattori correttivi da utilizzare in funzione del grado di attività. Le perdite per convezione dipendono dalla velocità dell'aria sulla superficie dell'acqua.

Le perdite per **irraggiamento**, più difficili da valutare, dipendono dalla temperatura delle superfici delimitanti la piscina.

Alle precedenti voci vanno aggiunte le perdite dovute alla portata d'acqua di **rinnovo** giornaliera. Per ragioni igieniche la conduzione delle vasche richiede una portata d'acqua di rinnovo pari almeno al 5% del volume presente in vasca.

### Calcolare il fabbisogno termico per riscaldare le piscine

Nei prospetti seguenti sono riportati dei valori di fabbisogno termico per piscine di tipo diverso, evidenziando come le dispersioni variano al variare della temperatura dell'aria.

Dispersioni specifiche di piscine per attività sportive W/m <sup>2</sup>				
Temperatura acqua (°C)	Temperatura aria (°C)/ Umidità relativa			
	23°C / 60%	25°C / 60%	27°C / 60%	29°C / 60%
22	230	190	160	121
24	-	260	230	190
26	-	-	290	260
28	-	-	-	330

*Dati indicativi di dispersione da bacini sportivi*

Dispersioni specifiche di piscine per uso residenziale W/m <sup>2</sup>				
Temperatura acqua (°C)	Temperatura aria (°C)/ Umidità relativa			
	23°C / 60%	25°C / 60%	27°C / 60%	29°C / 60%
22	170	150	130	110
24	-	190	170	150
26	-	-	220	200
28	-	-	-	240

*Dati indicativi di dispersione da bacini residenziale*

In applicazioni importanti come quelle di tipo sportivo diviene ancora più ingente il risparmio conseguibile con impianti di riscaldamento in **pompa di calore**. Già l'allegato D del DPR 412/93 indicava le pompe di calore come tecnologie di utilizzo di fonti rinnovabili o assimilate elettivamente indicate per la produzione di energia in edifici ed impianti adibiti ad attività sportive e nello specifico per:

- deumidificazione aria ambiente in piscine coperte e riscaldate;
- riscaldamento aria ambiente in piscine coperte;
- riscaldamento dell'acqua delle vasche;

- riscaldamento dell'acqua calda per docce e spogliatoi.

### Risparmio energetico per il riscaldamento piscine

Tanto le potenze necessarie alla messa a regime, quanto quelle necessarie al mantenimento, possono essere erogate dalle **pompe di calore**, con un **risparmio** in termini di **costi** di gestione rispetto ad altri sistemi di riscaldamento fino al **80%**.

Lo stato della tecnica prevede, in applicazioni particolari come quelle delle piscine l'interposizione tra il generatore ed il bacino di uno **scambiatore di calore a piastre** di un materiale in grado di resistere all'aggressività delle acque clorate.

Il circuito idraulico deve essere dotato in ogni caso di **filtri** e prefiltri per proteggere l'impianto ed inoltre di un sistema di by-pass lato piscina per evitare il sovradimensionamento dello scambiatore.

## Scambiatore Di Calore A Piastre Inox Per Piscine Clorate

### DESCRIZIONE

Questi scambiatori a piastre ispezionabili sono destinati al riscaldamento dell'acqua della piscina tramite acqua calda. Grazie alla grande superficie di scambio sono molto adatti per sistemi di riscaldamento a bassa temperatura come per esempio impianti di energia solare, impianti geotermici, pompe di calore e simili impianti di riscaldamento alternativi e innovativi.

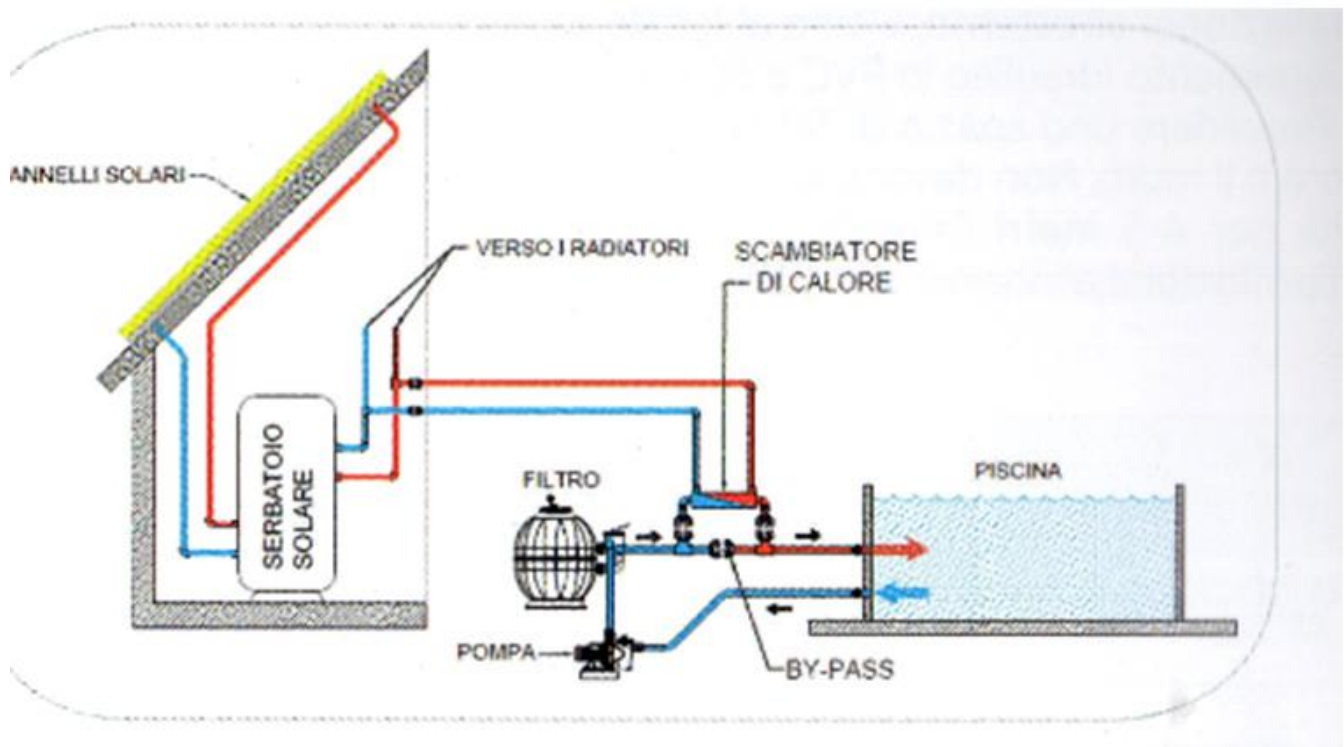
Scambiatore a piastre ispezionabili in inox.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Acciaio INOX



### SCHEMA INSTALLAZIONE



## SPECIFICHE MODELLI

Informazioni tecniche <i>Technical information</i>	X.PVT 407	X-PWT 409	X-PWT 411	X-PWT 417	Z-PWT 423	X-PWT 429
potenza/primario entrata/uscita/ <i>Power/Primary input/output</i>	50 kW 90°/53°C	72 kW 90°/51°C	100 kW 90°/51°C	140 kW 90°/48°C	210 kW 90°/50°C	280 kW 90°/51°C
potenza/primario entrata/uscita/ <i>Power/Primary input/output</i>	35 kW 70°/44°C	50 kW 70°/42°C	70 kW 70°/43°C	100 kW 70°/41°C	150 kW 70°/42°C	200 kW 70°/43°C
potenza/primario entrata/uscita/ <i>Power/Primary input/output</i>	28kW 60°/40°C	38 kW 60°/39°C	55 kW 60°/39°C	80 kW 60°/36°C	120 kW 60°/38°C	160kW 60°/38°C
portata primaria - riscaldamento/ <i>primary flow rate - heating</i>	1,2 m³/h	1,6 m³/h	2,3 m³/h	3 m³/h	4,8 m³/h	6,5 m³/h
portata secondaria - acqua piscina/ <i>secondary flow rate - pool water</i>	1,2 m³/h	1,6 m³/h	2,2 m³/h	3,2 m³/h	4,6 m³/h	6,2 m³/h
perdita di pressione riscaldamento/ <i>heating pressure loss</i>	0,16 bar	0,16 bar	0,20 bar	0,14 bar	0,19 bar	0,21 bar
perdita di pressione acqua piscina/ <i>pool water pressure loss</i>	0,175 bar	0,18 bar	0,21 bar	0,18 bar	0,19 bar	0,21 bar
installazione - piscina/ <i>installation - pool</i>	Bypass	Bypass	Bypass	Bypass	Bypass	Bypass
materiale piastre/ <i>plates material</i>	V4A/ Titanio	V4A/ Titanio	V4A/ Titanio	V4A/ Titanio	V4A/ Titanio	V4A/ Titanio
temperatura d'esercizio massima/ <i>max. operating temperature</i>	90°C	90°C	90°C	90°C	90°C	90°C
pressione d'esercizio massima/ <i>max. operating pressure</i>	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar
guarnizioni incollate NBR max. 110 °C/ <i>glued gaskets NBR max. 110 °C</i>						

Prezzi scambiatori 2018					
407	409	411	417	423	429
1095 €	1173 €	1245 €	1673 €	2156 €	2934 €

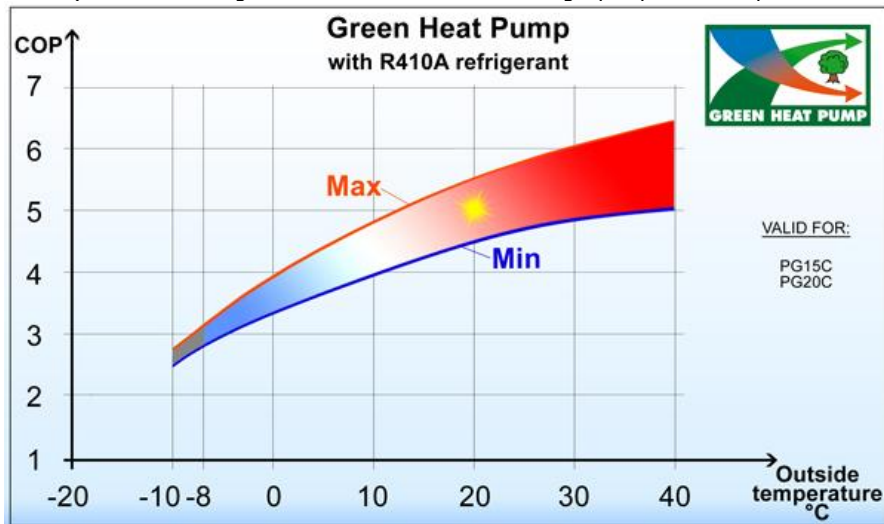


# Pompa di calore

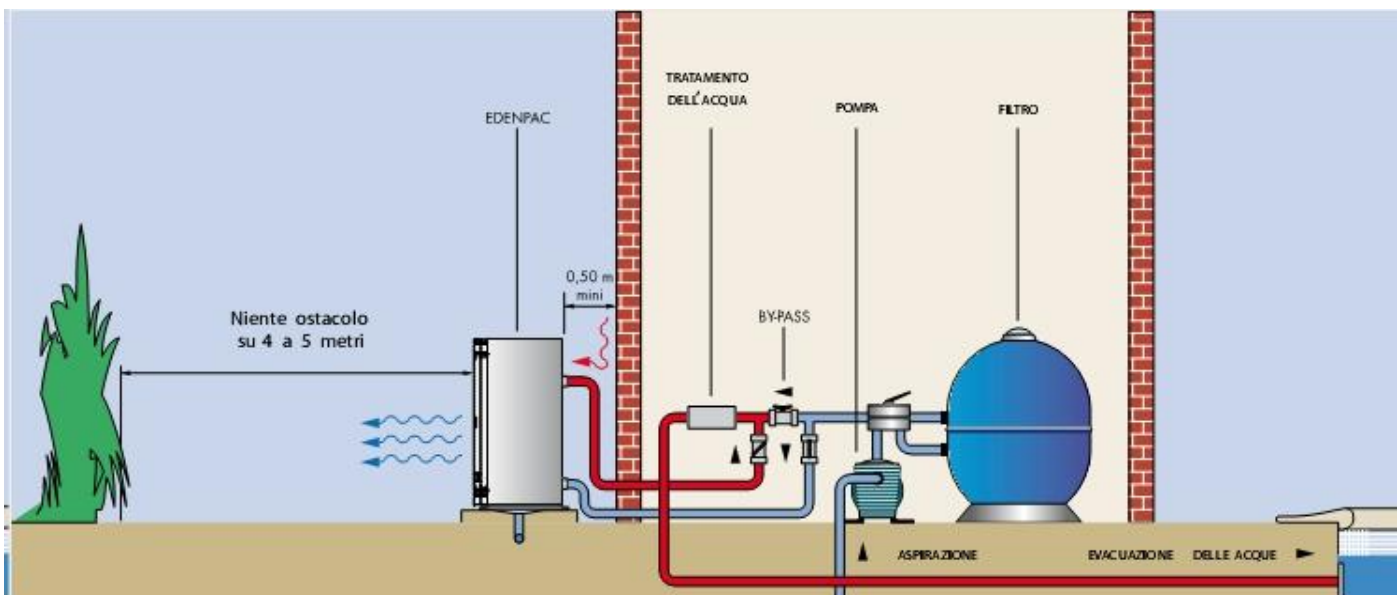
1 kW/h assorbito = 5 kW/h restituiti.

Le pompe di calore rappresentano uno dei sistemi più semplici ed economici per riscaldare una piscina all'aperto.

La loro efficienza si misura con un indice che si chiama COP che indica quanti Kw/h (calore) vengono rilasciati in acqua per ogni Kw/h (corrente elettrica) assorbito. Il diagramma del COP caratteristico di ogni pompa di calore permette di valutare l'efficienza energetica.



Il principio di funzionamento è invertito rispetto a quello dell'aria condizionata o del frigorifero.



La pompa di calore aspira l'aria circostante con l'uso di un ventilatore e la fa passare attraverso la serpentina dell'evaporatore che funge da collettore di calore. Il gas refrigerante che circola nella bobina assorbe calore dall'aria. Il gas refrigerante viene poi compresso dal compressore e si scalda. A questo punto il gas caldo viene inviato al condensatore di scambio termico (scambiatore di calore) in cui avviene lo scambio di calore tra il gas caldo e l'acqua della piscina. L'acqua della piscina e il gas caldo infatti passano attraverso lo scambiatore di calore, e il gas trasferisce il suo calore all'acqua raffreddandosi mentre l'acqua si scalda ricevendo 5 volte più energia (calore) di quella consumata dal sistema (elettricità). La pompa di calore viene gestita mediante una centralina elettronica di comando molto semplice da programmare e da usare.

Quando l'acqua della piscina, in certi periodi dell'anno, è troppo calda e immergersi può diventare fastidioso, la pompa di calore può essere commutata in refrigeratore grazie alla funzione di inversione. In questo modo la pompa di calore assorbe calore dall'acqua della piscina raffreddandola e la trasferisce all'ambiente circostante.

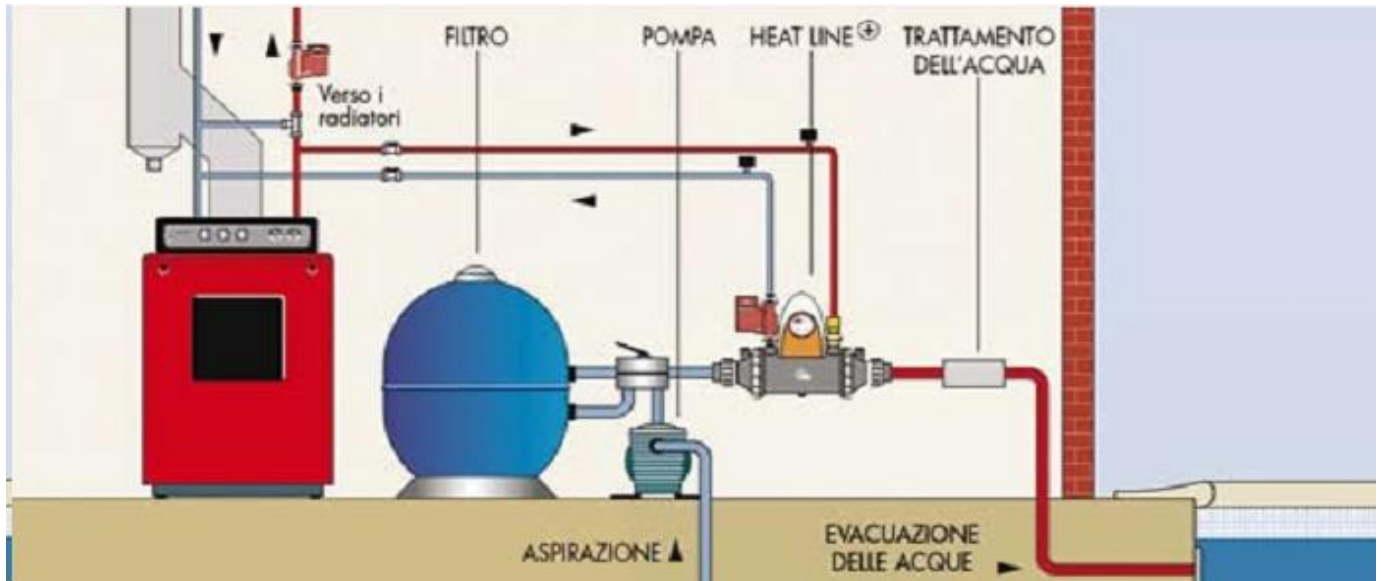
Grazie a questo sistema di riscaldamento/refrigeramento, sarà possibile avere la propria piscina alla temperatura desiderata. E' possibile riscaldare una piscina a 28 C dal 15 maggio al 15 settembre a partire da 1,50 Euro al giorno installando una pompa di calore (calcolo effettuato considerando la tariffa abitativa Enel più conveniente).

Esempio:

piscina 8 x 4 m (50 m<sup>3</sup>) riscaldata a 28 C con copertura in zona a clima mite e con un utilizzo dal 15 maggio al 15 settembre  
1,50 Euro al giorno x 120 giorni = 180 Euro a stagione.

## Scambiatori di calore

Gli scambiatori di calore sono equipaggiati con un fascio di tubi o piastre in titanio. Questo materiale permette di riscaldare qualsiasi tipo di acqua, qualunque sia la sua origine e il trattamento chimico utilizzato per la sua disinfezione (acqua di mare, acqua trattata con cloro, bromo, ozono, prodotti senza cloro, sistemi elettrolitici ed elettrochimici). Utilizzando tutta la potenza della caldaia, lo scambiatore di calore può garantire degli incrementi di temperatura eccezionali.



**Esempio:** Volendo riscaldare da maggio a settembre una piscina scoperta 10 x 5 m (75 m<sup>3</sup>) provvista di copertura, utilizzando una caldaia ed uno scambiatore da 40 kW occorreranno 27 ore per portarla ad una temperatura di 28 °C partendo da 18 °C. Lo scambiatore è perciò particolarmente adatto per riscaldare piscine che si utilizzino in periodi precisi e brevi (weekend).

**Gli scambiatori a fascio tubiero** sono molto indicati in abbinamento a caldaie ad alta temperatura (circuito primario a 80 – 90 °C) perché garantiscono portate superiori e perdite di carico inferiori.

**Gli scambiatori a piastre** invece sono particolarmente raccomandati nel caso si utilizzino caldaie a bassa temperatura, pompe di calore (qualora queste non ne fosse già provvista) o pannelli solari con scambio diretto. Infatti grazie alla loro superficie di scambio molto più grande gli scambiatori di calore a piastre possono riscaldare la vostra piscina utilizzando un circuito primario con un'acqua a temperatura di 45/50 C.

## Riscaldamento solare

Il riscaldamento della piscina mediante collettore solare è senza dubbio il sistema più ecologico e con un costo di esercizio più basso che si possa scegliere tra quelli disponibili sul mercato. Ogni kilowattora prodotto da un impianto solare evita l'emissione in atmosfera di una grandissima quantità di anidride carbonica riducendo così l'effetto serra e l'inquinamento ambientale. Pur avendo un costo di installazione più alto, l'impianto di riscaldamento solare ha costo di esercizio bassissimi legati solamente al consumo elettrico del circolatore e quindi il costo di impianto si ammortizza in pochi anni di funzionamento. La superficie da mettere a disposizione del collettore (pannello) solare dipende dalla tipologia di impianto utilizzato, dalla dimensione della piscina che si desidera riscaldare e ovviamente dall'esposizione solare della superficie che si vuole destinare per la sua installazione.

Esistono due differenti tipi di impianti solari:

- impianto termico con circolazione di glicole e scambio diretto in scambiatore di calore
- impianto solare con circolazione diretta dell'acqua della piscina.

Il primo sistema prevede l'installazione di pannelli piani sottovuoto che occupano una superficie molto inferiore rispetto a quelli del secondo sistema. All'interno di pannelli circola glicole che si scalda anche oltre i 100 °C e questo cede il calore raccolto dal sole direttamente all'acqua della piscina mediante uno scambiatore di calore a piastre. Una centralina elettronica gestisce l'impianto e ferma lo scambio termico quando l'acqua della piscina raggiunge la temperatura impostata. Questo sistema, che ha un costo di installazione più alto, mi permette di scaldare l'acqua della piscina alla temperatura che desidero avendo un circuito primario che raggiunge temperature molto elevate. Inoltre può anche essere integrato al sistema di riscaldamento della casa, permettendo, nei periodi di inutilizzo della piscina, di riscaldare l'acqua ad uso sanitario e volendo integrando anche l'impianto di riscaldamento della casa.

Il secondo sistema invece prevede costi di installazione più bassi e una superficie captante più estesa (dal 70 al 100% della superficie dello specchio d'acqua della piscina). Con questo sistema i pannelli solari assicurano un aumento medio di 5 gradi della temperatura dell'acqua rispetto ad una piscina non riscaldata.

I pannelli solari sono studiati per catturare e assorbire i raggi solari che veicolano energia e calore. Quando il collettore solare ha raggiunto la temperatura sufficiente, la centralina dedicata aziona una pompa supplementare al fine di spingere l'acqua di piscina proveniente dal circuito di filtrazione direttamente al pannello solare dove si scalda e quindi viene re-immessa in piscina andando ad incrementarne la temperatura. In questo sistema il collettore solare a pannelli modulari è costituito da un sistema di tubi in polipropilene completamente immune agli effetti dannosi degli agenti atmosferici, resistente al gelo e al calore, e ai prodotti chimici. I moduli solari hanno diverse misure per essere adattati ad ogni spazio disponibile. Il luogo migliore ove posizionare il collettore è senz'altro un luogo esposto a sud, sud-est, con un'inclinazione di 30°.