

DIMENSIONAMENTO DI IMPIANTI SOLARI TERMICI PER IL RISCALDAMENTO DELL'ACQUA DELLE PISCINE

a cura di **Mario Gamberale** – *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

Il bilancio energetico di un impianto sportivo è spesso messo in crisi dai consumi energetici legati al riscaldamento dell'acqua della piscina. Le società che gestiscono una piscina olimpionica che lavora tutto l'anno affrontano un budget variabile tra i 150.000 e i 200.000 e all'anno per l'approvvigionamento del gasolio o del gas metano necessario al riscaldamento dell'acqua e al suo mantenimento alla temperatura d'uso; a fronte di tale consumo sono emesse nell'aria decine di tonnellate di anidride carbonica all'anno legate alla loro combustione.

Esistono tuttavia numerose opzioni di riduzione dei consumi energetici per le piscine a tutt'oggi disponibili sul mercato con tecnologie pronte ed economicamente competitive. Possiamo fare alcuni esempi:

- una caldaia a gas o a gasolio della vecchia generazione può essere sostituita da una caldaia a gas a condensazione (a quattro stelle) con risparmi energetici ed economici consistenti (fino al 40% del consumo);
- l'adozione del telo di protezione isolato del pelo libero dell'acqua per i periodi di non utilizzo riduce drasticamente i consumi in quanto elimina, o quasi, le perdite per evaporazione proporzionalmente alla superficie coperta del pelo libero. Il risparmio si può attestare tra il 60% e il 70% degli oneri energetici complessivi qualora la piscina sia completamente coperta nelle ore di non utilizzo.
- un'ultima opzione è rappresentata dall'adozione di un impianto solare termico per il riscaldamento dell'acqua della piscina e dell'acqua calda sanitaria per le docce degli spogliatoi.

In riferimento a questa applicazione va subito detto che essa è particolarmente adatta all'integrazione del sistema di riscaldamento tradizionale con un sistema solare termico in virtù di una temperatura dell'acqua compresa tra i 24 e i 28°C, campo di temperatura ideale per il solare termico. A seconda delle modalità d'uso della piscina (stagionale o tutto l'anno) possono essere realizzati impianti che adottano collettori solari scoperti o vetrati, con tempi di ritorno economico degli investimenti sempre inferiori ai 5 anni.

Gli impianti dedicati al riscaldamento delle piscine stagionali (solo d'estate) possono essere dotati di collettori solari scoperti non vetrati più semplici e meno costosi, ma molto efficienti d'estate. In questo caso il sistema di riscaldamento dell'acqua della piscina è a circuito aperto: il collettore costituito da sottili tubi in gomma viene direttamente attraversato dall'acqua della piscina.

Quando le piscine sono coperte, riscaldate e utilizzate tutto l'anno devono, invece,

essere necessariamente utilizzati impianti che adottano collettori solari vetrati piani o sottovuoto. In tal caso l'impianto è costituito da un doppio circuito: il circuito primario che contiene i collettori solari, la pompa di circolazione, lo scambiatore di calore ed il circuito secondario deputato al trasferimento del calore solare all'acqua della piscina. Il costo è decisamente maggiore, ma il tempo di ritorno economico degli investimenti resta contenuto in quanto l'impianto lavora per molti più mesi durante l'anno.

Come dimensionare un impianto solare termico

Veniamo ad un caso di dimensionamento concreto di un impianto solare termico per il riscaldamento dell'acqua di una piscina che impieghi collettori solari piani vetrati. Per poter dimensionare correttamente il sistema è necessario partire dalla valutazione del carico termico della piscina nel corso dell'anno. Il carico termico può essere stimato sulla base dei consumi di combustibile registrati nel corso dei tre anni precedenti. Ricordiamo che il carico termico può essere drasticamente ridotto utilizzando un telo di protezione del pelo libero della piscina, accorgimento che dovrebbe es-

sere sempre prioritario rispetto alla installazione dell'impianto solare.

Una volta stabilito il carico termico dell'impianto si può procedere al dimensionamento del sistema: l'impianto solare dovrà fornire energia termica sufficiente per coprire le esigenze di riscaldamento dell'acqua della piscina. Nel caso di impianti dedicati alla produzione di acqua calda sanitaria e al riscaldamento dell'acqua delle piscine presso utenze ad uso continuativo, la superficie captante dovrebbe essere non superiore alla minima superficie in grado di garantire nel mese di aprile l'intera copertura del fabbisogno per mezzo della sola fonte solare.

Nel caso di impianti dedicati presso utenze ad uso stagionale (aprile-ottobre), la superficie captante non dovrebbe superare la minima superficie in grado di garantire nel mese a più alta insolazione l'intera copertura del fabbisogno per mezzo della sola fonte solare.

Per il calcolo della superficie captante necessaria si può procedere in modo semplificato nel modo seguente dalla relazione (1):

$$C_{\text{aprile}} = I_{\text{aprile}} * A * \text{eff impianto}$$

avendo indicato con:

C_{aprile} - carico termico calcolato nel mese di aprile

I_{aprile} - insolazione media mensile in aprile

A - superficie captante lorda dell'impianto
L'efficienza complessiva di impianto non è rappresentata dall'efficienza istantanea del collettore, ma da un valore statistico che tiene conto dei diversi fattori che for-



FEA

S.R.L.

tecnologie solari

ELIOINOX

12030 SCARNAFIGI (CUNEO)
Via Saluzzo, 49
Tel. 0175 74.134 - Fax 0175 74.639
E-mail: flifea@tin.it

PRODOTTI OMOLOGATI

COLLETTORI SOLARI ELIOINOX

POMPE DI CALORE

RECUPERATORI DI CALORE - BIOGAS

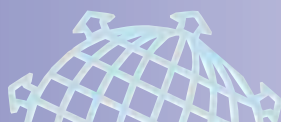
- Produzione acqua calda sanitaria
- Riscaldamento ambiente
- Applicazioni industriali
- Riscaldamento piscine e serre
- Agricoltura

Le realizzazioni dei primi e dei più grandi impianti in Italia e nel mondo sono la prova della nostra avanzata tecnologia nel settore dell'ENERGIA SOLARE.

Prodotti in ACCIAIO INOX
Un investimento sicuro con una garanzia illimitata



Acqua calda dal sole



mano l'efficienza di tutto l'impianto solare (perdite termiche nei circuiti, sporcamento della superficie captante, non ortogonalità della radiazione solare, ecc.). Tale valore per un impianto che adotta collettori solari vetrati selettivi non supera il 50%.

Per poter determinare l'insolazione incidente nel mese di aprile è necessario determinare l'orientamento dei collettori solari e la loro inclinazione. In generale non sono accettabili orientamenti dei collettori verso il quadrante Nord (Est, Nord-Est, Nord, Nord-Ovest, Ovest). Sono ammessi orientamenti ad Est e ad Ovest solo se non esistono altre opzioni di orientamento dei collettori verso il quadrante Sud.

Nel caso di installazioni su tetto a falda, al fine di rispettare criteri di corretto inserimento architettonico dei collettori, non sono consigliate installazioni di collettori solari con orientamenti e inclinazioni diversi da quella dell'orientamento della falda.

Nel caso di installazione di collettori solari su tetto piano è consigliabile realizzare l'impianto in modo da rendere massima la captazione solare su base annuale.

Una volta nota l'area di collettori solari dalla relazione (1) necessaria per produrre energia termica sufficiente all'alimentazione della piscina e scelta la tipologia di collettore solare può essere calcolato il numero di collettori solari necessari:

$$n. \text{ collettori} = A / A_{\text{coll}}$$

Va a questo punto determinata la disposizione dei collettori nel campo solare. I collettori saranno tipicamente collegati tra loro in sistemi serie parallelo. L'impianto sarà suddiviso in rami e ciascun ramo parallelo sarà composto da banchi in serie. Ciascun banco sarà costituito da più collettori collegati in parallelo. A questo punto nella scelta della distribuzione dei singoli collettori nell'impianto sarà necessario tenere in considerazione le seguenti regole:

q il salto termico tra la tubatura di mandata e la tubatura di ritorno al campo solare non deve essere superiore ai 15°C nelle massime condizioni di insolazione disponibili;

- la portata massima nei collettori solari non dovrà mai superare i 110 litri/ora per m² di collettore (limite di erosione) ed essere inferiore ai 50 litri/ora per m² di collettore;
- il numero di collettori in una banco (collettori in parallelo) non dovrà essere maggiore di 6.

Si procede, a questo punto, a stabilire la portata di fluido necessaria per alimentare correttamente l'impianto. Si determina secondo il seguente principio: l'impianto deve essere in grado di smaltire il calore raccolto dai collettori, nelle migliori condizioni di insolazione disponibile, rispettando la condizione per cui non debba essere superato il salto termico massimo tra la tubatura di mandata e la tubatura di ritorno al campo solare pari a circa 15°.

Supponendo, quindi, di indicare con Q la energia termica captata dal campo solare nelle migliori condizioni di insolazione, G

la portata del fluido termovettore, Cp la capacità termica del fluido termovettore e DT il salto di temperatura tra mandata e ritorno si ottiene:

$$Q = G \cdot C_p \cdot DT$$

L'energia termica massima captata dal collettore in Italia può essere ragionevolmente fissato in circa 700 Wh/m² in un ora. La scelta a questo punto delle modalità di collegamento dei collettori verterà sul: numero di rami in cui suddividere l'impianto, numero di banchi di collettori per ramo di collegamento con sistemi serie parallelo, numero di collettori in parallelo per banco. La decisione sullo schema di collegamento deriva dalla combinazione del massimo numero di collettori per banco pari a 6 e della necessità di non superare i 110 litri/ora per m² di collettore (limite di erosione) ed essere inferiore ai 50 litri/ora per m² di collettore.

Per quanto attiene il dimensionamento dello scambiatore è bene considerare il fatto che la massima temperatura tra mandata e ritorno del circuito primari è pari a 15° C. Lo scambio termico dovrà essere efficace per quel range di temperature. Vale in questo caso un'indicazione dettata dall'esperienza: la superficie specifica di scambio dovrà essere non inferiore a 0,2 m² per m² di superficie di collettore installata per scambiatori interni e a 0,1 m² per m² di superficie installata per quelli esterni a piastre.

Per il calcolo del volume del vaso di espansione, delle dimensioni del circuito idraulico e degli organi di sicurezza dell'im-

pianto valgono le considerazioni valide per qualsiasi impianto a circolazione forzata nel dimensionamento del circuito primario.

Per un approfondimento delle tematiche legate al risparmio energetico e all'introduzione degli impianti solari termici nelle piscine si può consultare il sito del Dipartimento per l'Energia americano sul programma RSPEC (Reducing Swimming Pool Energy Costs) che descrive dettagliatamente l'argomento:

www.eren.doe.gov/rspec

INCENTIVI PER L'ITALIA

L'Italia ha avviato un programma di promozione del solare termico che include anche la realizzazione degli impianti solari termici per il riscaldamento delle piscine.

Il Ministero dell'Ambiente nel 2001 ha emanato un bando rivolto a tutte le amministrazioni pubbliche e alle aziende di distribuzione del gas naturale con un contributo in conto capitale pari al 30% del valore degli investimenti. Le risorse impegnate pari a circa 6,5 ML e sono ancora disponibili. Le domande di contributo devono essere presentate alla Direzione Inquinamento Atmosferico e Rischi Industriali del Ministero dell'Ambiente.

Anche per i privati prossimamente partiranno programmi di incentivazione: nel corso del 2003 verranno avviati da tutte le Regioni bandi con incentivi in conto capitale variabile tra il 25 e il 30% (finanziati al 50% dal Ministero dell'Ambiente).

SONNYDAY

Sunnyday è un pannello solare per l'estate.

Nessun impianto a gas da installare, nessun serbatoio GPL sulla spiaggia, nessuna bolletta da pagare, nessuna manutenzione.

Sunnyday è realizzato in polipropilene tecnopolimero, praticamente indistruttibile (gli impianti più vecchi hanno 15 anni)

Per riscaldare le piscine all'aperto. Una temperatura piacevole anche in primavera ed autunno.

Per riscaldare le docce degli stabilimenti balneari. (200 docce con 10 m²)

JANUS ENERGY s.r.l.

Via A. Marconi, 1 - 62044 Fabriano (AN)
Tel. 0732 625722 - Fax 0732 626686
e-mail: janus.energy@sunnyday.it
www.sunnyday.it