

Analisi del fabbisogno di acqua calda per impianti solare termico (non valido per impianti combinati)

Analisi fabbisogno acqua calda sanitaria

Negli edifici residenziali il fabbisogno termico per la produzione di acqua calda rimane costante nel corso dell'anno. Un'indicazione sul fabbisogno di acqua calda è data dal numero di persone che abitano l'edificio. Solitamente il consumo giornaliero pro capite di acqua calda a 45 °C viene stimato intorno a queste cifre:

comfort basso	35 l/(persona/giorno)
comfort medio	50 l/(persona/giorno)
comfort alto	75 l/(persona/giorno)

Nel caso si vogliano collegare all'impianto solare anche la lavatrice e la lavastoviglie, il fabbisogno deve essere aumentato di:

lavatrice	20 l/giorno (1 lavaggio al giorno)
lavastoviglie	20 l/giorno (1 lavaggio al giorno)

Esempio:

Una famiglia di quattro persone necessita, per avere un comfort medio, di circa (50 litri x 4 =) 200 l/giorno di acqua calda. Considerando anche la lavatrice si calcolano circa 230 l/giorno.

Negli edifici con funzione ricettiva il fabbisogno di acqua calda è strettamente dipendente dalla presenza di clienti. Il calcolo del fabbisogno giornaliero viene eseguito sulla presenza media di persone nel periodo compreso tra maggio e agosto, e su questo dato si effettua il dimensionamento dell'impianto. I valori di riferimento per il fabbisogno giornaliero medio pro capite sono qui riportati:

ostello della gioventù	35 l/(persone e giorno)
standard semplice	40 l/(persone e giorno)
standard alto	50 l/(persone e giorno)
standard molto alto	80 l/(persone e giorno)

Se la struttura offre anche servizio cucina, il fabbisogno di acqua calda aumenta indicativamente in questo modo:

pasto semplice	10 l/(giorno e pasto)
pasto a più portate	15 l/(giorno e pasto)

⇒ Consumo acqua calcolato sulla media di 1 mese estivo (solo acqua sanitaria a 45°)

⇒ Nel caso di struttura ricettiva:

bisogna calcolare la presenza media giornaliera tra Maggio e Agosto ed inoltre andrà considerato il consumo della cucina per i pasti in relazione al numero degli stessi.

Standard semplice : 40lt (persona giorno)

Pasto semplice 10 lt. (persona / giorno)

⇒ Interventi “retrofit” su condominio e alberghi:
è consigliabile porre un contatore sulla rete adduzione acqua calda (costo modesto > precisione per il dimensionamento)

Dimensionamento collettori Prospetti di calcolo

Tab. 1

Zone in Italia	Valori di riferimento per il dimensionamento
Nord	1,2 mq / (50 l /giorno)
Centro	1,0 mq / (50 l /giorno)
Sud	0,8 mq / (50 l /giorno)

Valori di riferimento per il dimensionamento dei collettori

Per una situazione con orientamento ideale (sud, inclinazione 30°) si utilizzano i valori di riferimento della tabella 1.1 per dimensionare la superficie del collettore. Questa viene quindi calcolata in relazione al fabbisogno giornaliero di acqua calda.

⇒I Valori indicati nella colonna di destra consentono di coprire interamente il fabbisogno di a.c. in relazione alla zona geografica .

⇒Il dimensionamento v`a fatto sulle dimensioni dei moduli effettivamente esistenti in commercio. La dimensione standard di un collettore da disporre sovrapposto è di circa mt. 1,20 di larghezza per mt. 2,10 di altezza (dimensioni lorde

comprehensive della cassa-box) per una superficie di circa mq. 2.55 . Il range di variazione dimensionale è in funzione del tipo di posizionamento (integrato, sovrapposto) ma è comunque intorno allo 0,12%. I pannelli solari per circolazione naturale hanno normalmente dimensioni leggermente inferiori (intorno allo 0,20%) per consentire una migliore modularità con il serbatoio .

⇒E' bene per i progettisti sapere che esistono in commercio moduli con sottomisure o di forme diverse da quelle tradizionali (triangolari, trapezoidali) da realizzare su richiesta (Sonnerkraft- D).

⇒Per i collettori sottovuoto sono sufficienti indicativamente i 2/3 della superficie calcolata (chiaramente i dati variano a seconda delle condizioni illustrate nella precedente slides riguardante la location dell'immobile e le condizioni fisiche e climatiche dei luoghi) .

⇒Per impianti acs e riscaldamento (combinati)il dimensionamento dei collettori approssimativamente dovrà essere circa il doppio degli impianti suddetti ma l'esatto dimensionamento va sempre fatto con calcolo analitico essendoci diverse variabili da considerare.

In questi tipi d'impianto quando il riscaldamento viene spento, si può presentare un problema di sovrapproduzione di acqua calda. In tal caso, per ottimizzare l'efficienza energetica dell'impianto, si può utilizzare il fluido in esubero per riscaldare una **piscina** oppure utilizzare lo stesso per accumulatori di calore che servono per il funzionamento in **raffrescamento degli impianti radianti**.

(vedasi dispense sessione riguardante gli impianti radianti del P.I. Davide Picchi).

- valori d'inclinazione - (solo per impianti acs)

Orientamento collettori Prospetto efficienza - angolo di inclinazione

Tab. 1

Orientamento Sud : 0° Est/Ovest : 90°	angolo di rotazione						
	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
0	0,89	0,97	1	0,99	0,93	0,83	0,69
15	0,89	0,96	1	0,98	0,93	0,83	0,69
30	0,89	0,96	0,99	0,97	0,92	0,82	0,70
45	0,89	0,94	0,97	0,95	0,90	0,81	0,70
60	0,89	0,93	0,94	0,92	0,87	0,79	0,69
75	0,89	0,91	0,91	0,88	0,88	0,76	0,66
90	0,89	0,88	0,87	0,83	0,78	0,71	0,62

Fattori di correzione per l'orientamento dei collettori (questi valori valgono solo per impianti solari impiegati per il riscaldamento dell'acqua sanitaria)

Orientamenti diversi da quello ideale riducono la prestazione dell'impianto molto meno di quanto normalmente si pensi. Nella maggior parte dei casi questo può essere compensato da un minimo aumento della superficie dei collettori. Una struttura di supporto per ottenere un migliore orientamento del collettore è, ove possibile, da evitare per motivi estetici.

⇒ Per le strutture ove vi è un maggior consumo di acqua calda estivo (strutture turistico-ricettive) è consigliabile abbassare leggermente l'angolo d'inclinazione dei collettori laddove vi sia la possibilità di installare un serbatoio dimensionato sufficientemente ai base ai picchi di consumo (mattina e sera)

Dimensionamento del serbatoio

Dimensionamento del serbatoio Spaccato assometrico



Fonte: Ambiente Italia/Wagner

Conclusioni

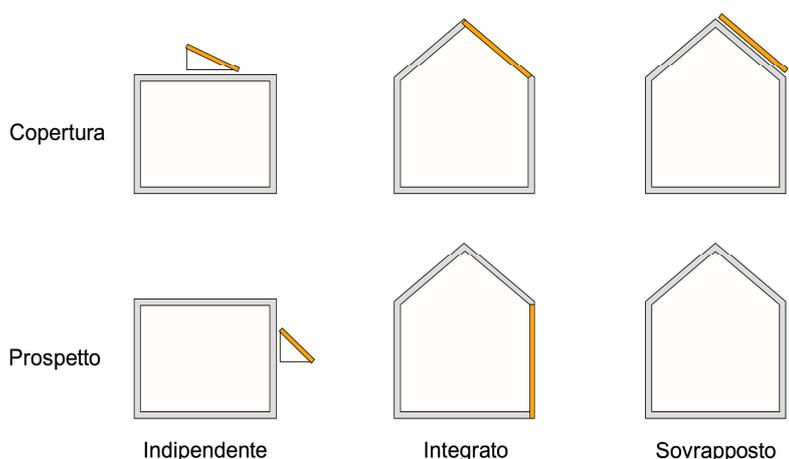
A questo punto siamo in grado di fare un preventivo di massima anche dei costi dell'impianto ;

successivamente si può procedere al dimensionamento del gruppo di sicurezza e della pompa, sui quali sorvoliamo trattando la sessione dei temi per una conoscenza di base della tecnologia dei sistemi a collettori solari, fondamentale per una corretta progettazione integrata edificio-impianti.

Vedremo ora le modalità di posizionamento e alcuni esempi d'integrazione architettonica nell'edificio.

Solare termico: posizione dei collettori

Rapporto tra collettori ed edificio



Le prime due opzioni sono le più semplici se applicate su edifici esistenti, mentre la terza è quella sicuramente più appropriata ai casi di nuova costruzione garantendo una più organica unione tra impianto ed edificio e permettendo di risparmiare sui materiali di finitura superficiale.

Catalbiano, Ferro e Schulz

Vediamo i tre sistemi di posizionamento dei collettori

a) **Indipendente**

Ovvero semplicemente appoggiato alla struttura (nel caso di posa sopra le coperture) o ancorato alla stessa mediante struttura di supporto indipendente (frangisole o tettoie). Utilizzato principalmente per interventi retrofit (su edifici esistenti)

b) **Integrato** :

Laddove il collettore sostituisce parzialmente o totalmente il manto di copertura o gli elementi perimetrali dell'involucro

edilizio (facciate vetrate, verande e serre solari, coperture trasparenti).

c) Sovrapposto : Agganciato direttamente alla superficie di copertura o alle facciate

In tutti e tre i casi gli accorgimenti da adottare sono:

- Orientamento del collettore (secondo tabella 1 per impianti acs)
- Verifica delle ombre (presenza di palazzi + alti, comignoli, vani tecnici in copertura etcc...)
nel caso di posizionamento in facciata andrà verificata anche la presenza di alberi e verificata la loro crescita e la fogliazione (evitare alberi sempre verdi).

- Verifica dello spazio a disposizione in relazione alle dimensioni collettori
In facciata ci si dovrà ricordare di verificare lo spazio tra i discendenti, riquadri di aperture e balconi

- Struttura di supporto od ancoraggio
Nel caso di posizionamento in facciata : lasciare una intercapedine d'aria per evitare di andare ad accrescere il carico termico sulle pareti dell'edificio.

- Acque piovane e agenti atmosferici:

Integrazione parziale o completa in copertura

Valutare bene nel caso l'aumento della velocità di scorrimento dell'acqua sulla superficie del tetto: nel caso sovradimensionare le canale di gronda ;

(Consiglio> posizionare se possibile i pannelli verso il colmo del tetto per non aumentare troppo la velocità di scorrimento).

- Utilizzare a finitura le mantelline in rame o piombo in dotazione nel kit di montaggio per raccordo con le tegole limitrofe

Sovrapposto:

- Evitare di interrompere la continuità del deflusso delle acque sul manto;
- Evitare rigorosamente di forare il manto d'impermeabilizzazione tassellando gli appositi ganci sulla caldana sottotegola o sul massetto nelle coperture piane
- Utilizzare i profilati metallici con le apposite staffe di ancoraggio alle tegole per l'appoggio dei pannelli

Indipendente

Per appoggiare i collettori sulla superficie piana usare dei basamenti in cemento come zavorre (da dimensionare in base alla resistenza opposta dai collettori all'azione dei venti).

Conclusioni

L'esito finale della riuscita interazione architettonica dei collettori solari dipende, oltre naturalmente dalla tipologia dell'edificio sul quale vengono predisposti, dai seguenti fattori :

- a) tipo di superficie sulla quale si va ad intervenire (tipo di manto di copertura, tipo di rivestimento di facciata)
- b) dalla sua scabrezza e rugosità diverso per ogni tipo di materiale utilizzato (lapideo, metallico, ceramico, plastico, cementizio)
- c) dal colore della stessa e dalle sue sfumature cromatiche.
- d) tipologia dei collettori che andiamo ad inserire e tipo di coloritura del box e dell'assorbitore oltre che alla lucentezza del vetro di copertura del collettore.

Infine, per aiutare il lavoro dei progettisti alcuni produttori hanno immesso sul mercato pannelli con strato assorbente di sfumature cromatiche diverse o vetrate con diversa lucentezza; formati dei collettori vari e con tipologia a lucernario (Velux) o a cupola .

La maggior parte della riuscita dell'integrazione di tali componenti dipende, come sempre avviene in architettura, dalla creatività e dalla fantasia del progettista che può anzi andare a scoprire, attraverso l'utilizzo di queste tecnologie (solare termico e fotovoltaico), un nuovo linguaggio architettonico che sposi l'esigenze di un contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti nell'edilizia richiesta per il nuovo millennio.

Quadro normativo

1	Legge 10/91 e DPR 412/93 sul risparmio energetico.
2	Legge 46/90 e DPR 447/91 sulla sicurezza degli impianti negli edifici civili.
3	Leggi e normative in materia di vincoli storico-artistico e paesaggistico o ambientale e dei regolamenti edilizi comunali.
4	D. lgs n. 192 del 19 agosto 2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/ relativo al rendimento energetico nell'edilizia"
5	Linee guida per la valutazione della qualità energetica ed ambientale degli edifici. Azione B. 13 P.R.A.A. 2004 - 2006
6	L. R. n. 39/2005 " Disposizioni in materia di energia Art. 2 Finalità; Art. 3 Competenze della Regione e degli enti locali; Art. 6 Piano di indirizzo energetico regionale (PIER); Art. 8 Governo del territorio in funzione di attività energetiche; Art. 9 Organizzazioni tecniche operanti nel settore dell'energia; Art. 10 Costruzione ed esercizio degli impianti; Art. 11 Autorizzazione unica; Art. 16 Denuncia di inizio attività; Art. 17 Attività libera; Art. 18 Obblighi degli esercenti le attività e vigilanza; Art. 19 Decadenza revoca e sospensione; Art. 20 Sanzioni amministrative; Art. 21 Ripristino dei luoghi; Art. 22 Incentivi finanziari; Art. 23 Rendimento energetico degli edifici; Art. 24 Efficienza energetica degli impianti di produzione di energia; Art. 39 Regolamento di attuazione della legge e ulteriori misure per l'attuazione.

Alcuni dei numerosi siti di riferimento...

Solare termico - Web sites di riferimento

1	www.legambiente.org
2	www.minambiente.it
3	www.lanuovaecologia.it/energia/solare/2210.php
4	www.isesitalia.it
5	www.bioarchitettura.it
6	www.rete.toscana.it/sett/pta/energia/sommario.htm
7	www.rete.toscana.it/sett/pta/energia/fonti_rinnovabili/politiche_solare.htm

Costi di un impianto solare		
	Quantità	Prezzo in Euro
Circuito solare		
Collettori (250 €/m2)	5m2	1250
Accessori (set di montaggio, protezione anti fulmine, valvola di stiato)		150
Gruppo pompa e sicurezza		250
Vaso d'espansione		50
Protezione antigelo _n		40
Tube di rame incl. fissaggio e coibentazione (10 €/m) .	20m	200
Serbatoio e accessori		
Serbatoio incl. coibentazione e scambiatore di calore	300 l	800
Miscelatore		70
Controllo/gestione impianto		
Centralina incl. sensori e cavi		150
Altro		
Pezzi vari, materiale di consumo		200
Totale materiali		3160
	Quantità	Prezzo in Euro
Progettazione e documentazione		60
Trasporto		0
Montaggio		
Circuito solare	16 h	320
Serbatoio	7h	140
Ausiliare	4h	80
Impianto elettrico	4h	80
Messa In opera, Istruzione	2h	80
Totale mano d'opera		760
Totale materiali		3160
Totale mano d'opera		760
Totale (escl. IVA)		3920
Aliquota IV A		10%
IVA		392
Totale (incl. IV A)		4312

Fonte: Ambiente Italia agg.to anno 2003