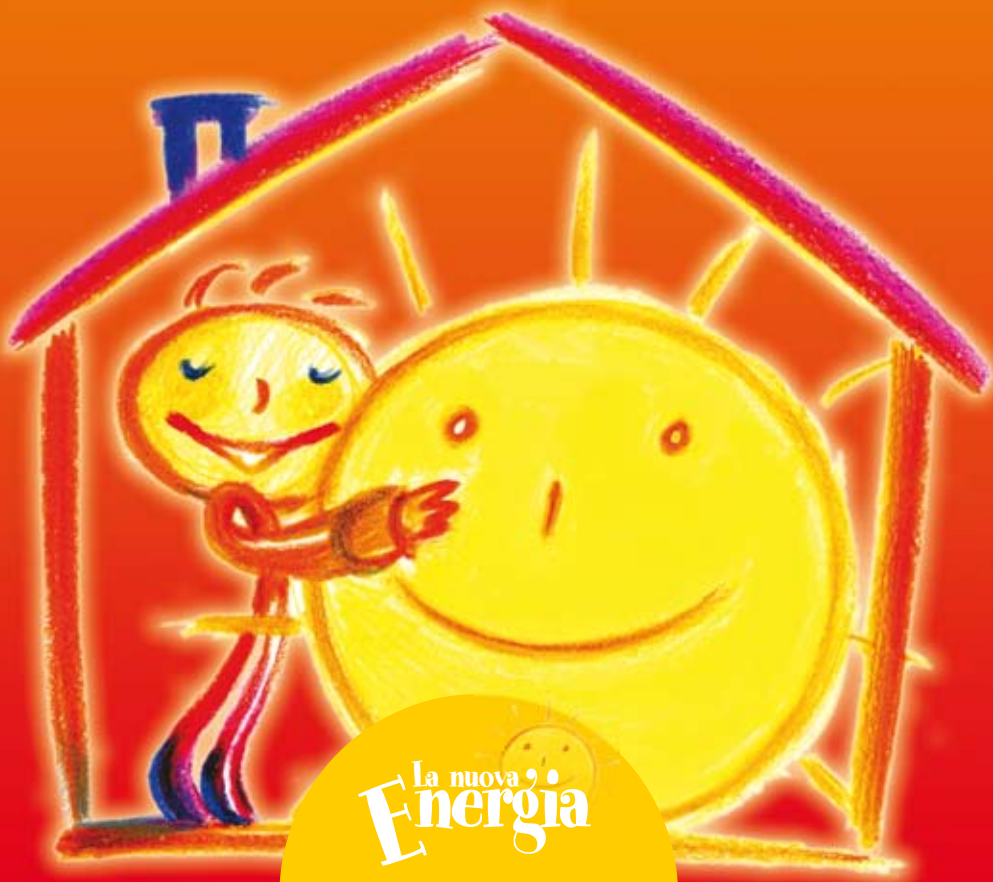


L'utilizzazione dell'energia  
**SOLARE**  
per il riscaldamento dell'acqua  
calda sanitaria



la nuova  
**Energia**

Collana prodotta dal Servizio Pianificazione Energetica e incentivi  
Agenzia Provinciale per l'Energia

Testi: arch. Onorio Zucal e APE - Agenzia Provinciale per l'Energia  
Progetto grafico: GBF [[www.gbf.it](http://www.gbf.it)]  
Stampa: La Grafica S.r.l. – Mori (TN)



Da circa 60 anni importiamo e sfruttiamo le fonti energetiche fossili quali carbone, metano e petrolio in modo intensivo. Se questo sfruttamento continuasse con tale ritmo causerebbe, oltre che i già evidenti cambiamenti climatici, anche l'esaurimento delle stesse risorse entro i prossimi 40 anni. Allorché le materie prime diventeranno rare, si manifesterà un aumento del loro prezzo e l'Italia ne sarà particolarmente colpita, trattandosi di un tipico Paese importatore d'energia.

Le previsioni per i prossimi anni sono orientate ancora verso una crescita dei fabbisogni di energia mentre, a causa del temibile effetto serra, l'Unione Europea, nel 2007, ha determinato, per tutti gli Stati membri, obiettivi di riduzione delle emissioni di anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) e di maggiore produzione di energia da fonte rinnovabile del 20%.





## Costruire con il sole.

Estetica in armonia con l'economia, qualità della vita e comfort abitativo, risparmio energetico e tutela ambientale: ecco i requisiti espressi dall'indirizzo dell'architettura solare. Costruire tenendo conto dell'utilizzo dell'energia solare rappresenta una sfida, un nuovo campo d'azione per tutto il processo edilizio.

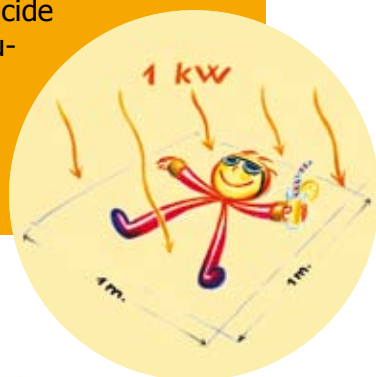
L'orientamento progettuale verso l'utilizzo passivo dell'energia solare offre la possibilità di sfruttare al meglio anche la captazione attiva dell'energia solare: i collettori solari termici per la produzione di acqua calda e i pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.

## Tipi di irraggiamento

Il sole irradia in modo regolare nel cosmo enormi quantità di energia.

Le sue radiazioni sono dell'ordine di 63500 kW per mq di superficie solare. La distanza media della Terra di circa 150 milioni di km riduce questa potenza attorno ai 1,37 kW per mq fuori dall'atmosfera. Questo valore non subisce praticamente alcuna modifica nel tempo e viene perciò chiamato costante solare.

La costante solare rappresenta quindi l'irraggiamento teorico massimo sulla superficie della Terra a condizione che l'atmosfera terrestre non determini ulteriori riduzioni (es. nubi, pulviscolo terrestre ecc.). L'irraggiamento che raggiunge complessivamente il suolo dopo aver attraversato l'atmosfera è al massimo di circa 1 kW/mq e si suddivide in irraggiamento diretto, ossia luce solare che incide direttamente a cielo sereno, e irraggiamento diffuso, ossia luce solare dissipata soprattutto dalle nuvole.





## Radiazione solare e stagionalità

Oltre alla composizione dell'atmosfera, il più importante fattore nel determinare la quantità di radiazione solare che raggiunge la superficie terrestre è lo spessore di atmosfera che la radiazione deve attraversare.

A mezzogiorno, quando il sole è sopra alle nostre teste, la radiazione attraversa il minore spessore di atmosfera prima di giungere sulla superficie terrestre. Via via che il sole si abbassa sull'orizzonte (tramonto), il percorso della radiazione si allunga. Quanto maggiore è lo spessore, cioè la massa d'aria che il sole deve attraversare, tanto minore sarà il suo contenuto energetico, a causa del maggiore assorbimento e della maggiore diffusione della radiazione. A causa dell'inclinazione e della rotazione della terra, lo spessore dell'atmosfera attraversata dalla radiazione solare varierà, oltre che con l'ora del giorno, anche con il mese dell'anno.

I valori di radiazione durante la stagione invernale alle nostre latitudini sono buoni: il flusso medio giornaliero di radiazione globale su di un piano orizzontale è di circa 2 kWh/mq e sulle pareti verticali soleggiate di un edificio cade giornalmente un flusso complessivo superiore ai 4 kWh/mq.

In estate, su una superficie orizzontale, si ha mediamente un flusso di energia solare superiore a 6 kWh/mq equivalente grosso modo all'energia fornita dalla combustione di 1 litro di gasolio.



## Orientamento e inclinazione.

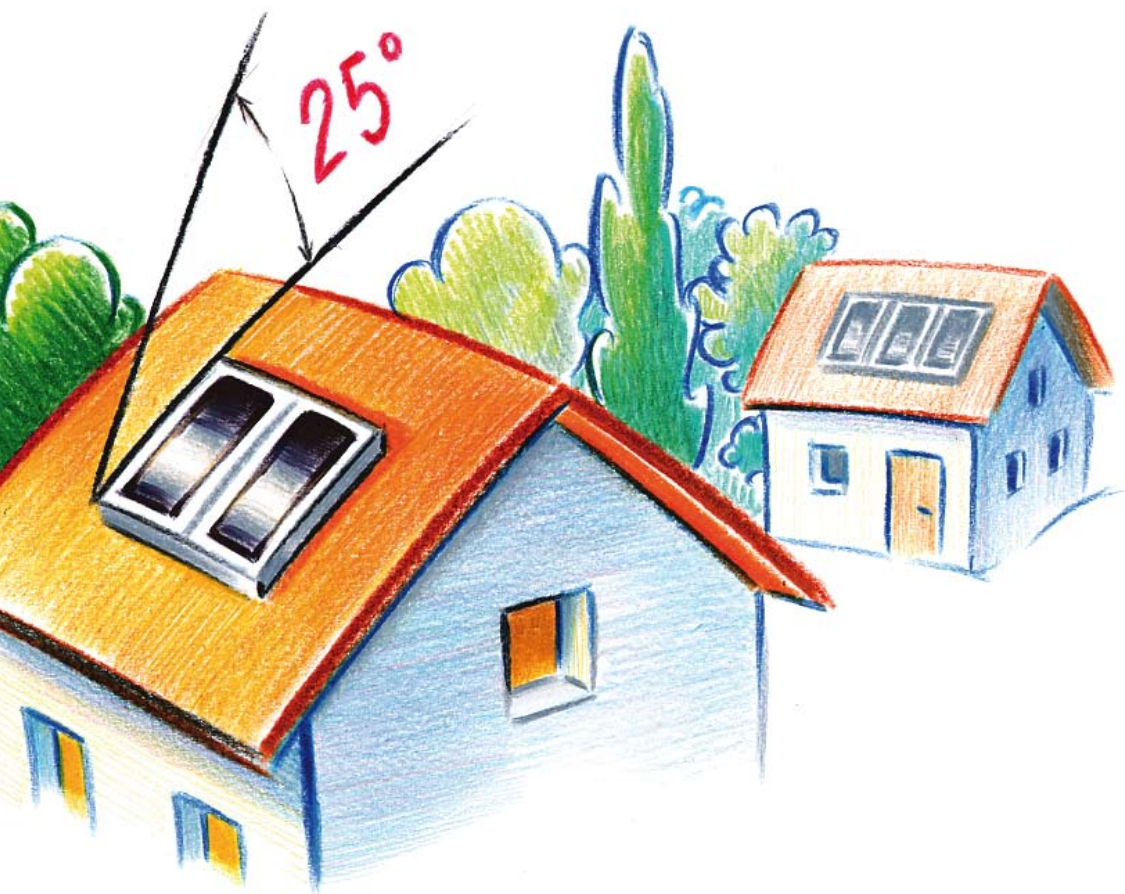
L'angolo di orientamento (detto anche azimut) definisce la deviazione di una superficie captante rispetto all'asse sud. Le superfici orientate verso sud possono captare il massimo di energia solare; mentre quelle orientate a est captano soprattutto il sole mattutino e del mezzodì, quelle orientate a ovest captano ancora il sole del mezzodì e anche quello serale.

L'angolo di inclinazione è formato invece dai raggi del sole con una superficie captante. Poiché la radiazione solare raggiunge la terra con raggi praticamente paralleli, una superficie perpendicolare a questi raggi intercetterà la massima quantità di energia. L'energia intercettata da una superficie diminuisce man mano che i raggi del sole si scostano dalla perpendicolare alla superficie stessa.

Alla nostra latitudine di circa  $46^\circ$  nord, a mezzogiorno del solstizio invernale (21/12) abbiamo un'altezza solare (angolo zenitale) di circa  $22^\circ$  mentre al solstizio estivo (21/6) l'altezza solare è di circa  $68^\circ$ .







Quindi per avere la massima captazione nel periodo invernale sarà vantaggioso inclinare la superficie captante di  $68^\circ$  rispetto ad un piano orizzontale; mentre invece per avere la massima captazione nel periodo estivo sarà vantaggioso inclinare la superficie captante di  $22^\circ$ .

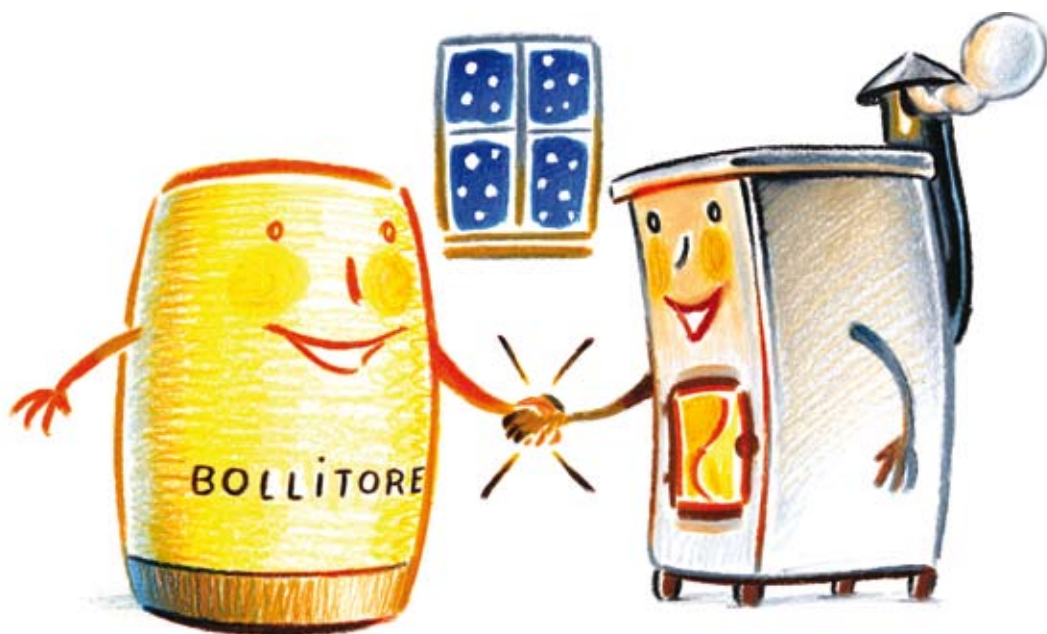
Una superficie può tuttavia scostarsi fino a  $25^\circ$  dall'inclinazione ottimale e intercettare ancora oltre il 90% della radiazione diretta; per questo motivo, i collettori solari possono essere posti direttamente sul piano inclinato dei tetti con perdite di rendimento trascurabili ma con un impatto paesaggistico quasi nullo.



## I collettori solari termici

L'utilizzazione della radiazione solare sotto forma termica per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, scopo di quest'opuscolo, permette delle sostanziali economie di energia. Le numerose installazioni realizzate sino ad oggi hanno dimostrato che queste tecniche hanno raggiunto un alto grado di maturità e di affidabilità e si avviano anche verso la competitività economica. La trasformazione della radiazione solare in calore avviene nel collettore. Il calore che si produce nel collettore è spesso disponibile in momenti in cui non se ne ha bisogno. Ecco perché, tra il collettore e l'utilizzatore, occorre interporre un elemento avente la funzione di accumulatore: il bollitore o boiler.





Il trasporto di calore dal collettore all'accumulatore avviene lungo un circuito chiuso, per circolazione naturale oppure tramite pompa, attraverso una tubazione di mandata e una di ritorno. Il fluido termoconvettore è bene che, alle nostre latitudini, sia costituito da una miscela di acqua e antigelo. Per evitare di mescolare tale fluido con l'acqua calda di consumo, il circuito dei collettori viene separato da quello dell'acqua calda per mezzo di uno scambiatore di calore collocato generalmente all'interno del bollitore. Infine, per evitare che durante la notte il calore ritorni al collettore, in virtù di un semplice fenomeno di inversione termica, occorre montare sul circuito del pannello solare una valvola di non-ritorno.

A questo punto però è bene tener presente che in certi periodi dell'anno, i più freddi, o in caso di maltempo persistente, la radiazione solare è insufficiente a scaldare l'acqua; per questa ragione, agli impianti scaldacqua come a qualsiasi impianto solare, si rivela opportuno affiancare una fonte di energia tradizionale (petrolio, gas, legna o elettricità) che fornisca l'integrazione necessaria.

## Montaggio e manutenzione

La posa dei collettori è semplice e rapida. I lavori possono essere effettuati da un installatore di impianti sanitari eventualmente assistito dal fornitore dei collettori.

Ad eccezione del collettore solare, i materiali e le tecniche impiegate fanno parte del campo tradizionale degli impianti di riscaldamento e sanitario. Le installazioni solari per la produzione di acqua calda sono dunque alla portata di tutti gli installatori qualificati.

Le installazioni realizzate da più di 20 anni funzionano tutt'ora in maniera efficace, con completa soddisfazione dei loro proprietari e nella maggioranza dei casi la manutenzione si limita ad un semplice controllo annuale effettuato dall'utente.





## Dimensionamento di massima.

Disponendo dei dati meteorologici provinciali e con i risultati di misurazioni effettuate su impianti in attività, il dimensionamento di un impianto a collettori solari per la produzione di acqua calda familiare si effettua in modo semplice ed efficace: da 1 a 1,5 mq di collettore per abitante, per riuscire a soddisfare circa i  $\frac{2}{3}$  del fabbisogno annuale di acqua calda sanitaria. Per altri tipi di uso - alberghi, piscine, centri di cura - sono disponibili efficaci sistemi di calcolo in grado di garantire i risultati dell'impianto.

## L'energia del futuro.

Attualmente in Italia le fonti rinnovabili (energia idraulica, legna, solare, ecc.) coprono solamente il 15% dei nostri fabbisogni di energia.

La rimanente parte, vale a dire l'85%, è attinto dal capitale energetico che ci è stato dato una volta per tutte. Questo capitale, costituito dal petrolio, dal gas, dal carbone e dall'uranio, non è rinnovabile. È dunque essenziale prendere delle misure per arrivare a coprire al 20% e più, i nostri bisogni di energia con le energie rinnovabili. Ciò implica degli sforzi importanti che si estenderanno per parecchi decenni. In questo quadro i collettori solari termici hanno un ruolo determinante da svolgere.



## Vantaggi incontestabili.

L'energia solare è decentralizzata: è dunque direttamente disponibile sul luogo dove viene utilizzata, consentendo quindi un risparmio sulle spese di trasporto.

Inoltre, 1 mq di collettore solare permette ogni anno:

- di risparmiare circa 100 litri di petrolio;
- di evitare la diffusione nell'atmosfera di: 315 Kg di CO<sub>2</sub>, 600 g di SO<sub>2</sub>, 400 g di NO<sub>x</sub> e 70 g di polveri.



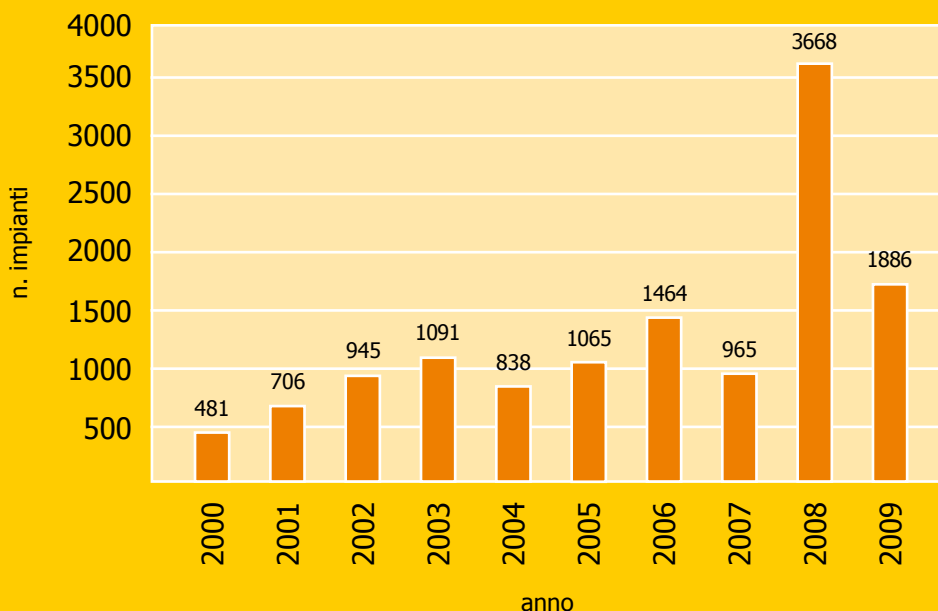
## Come ottenere contributi.

In virtù dei vantaggi energetici ed ambientali conseguibili, la Provincia Autonoma di Trento incentiva la realizzazione di impianti solari. Nuovi e più aggiornati criteri di contribuzione sono stati attivati a partire dalla deliberazione della Giunta Provinciale n. 2744 del 7 dicembre 2007 e seguenti" (in genere viene approvato un bando annuale).

Per eventuali consigli sulle installazioni e per maggiori informazioni circa i criteri e le modalità dei contributi ci si può rivolgere agli uffici del Servizio Pianificazione Energetica e incentivi oppure visitare il sito [www.energia.provincia.tn.it](http://www.energia.provincia.tn.it).

In alternativa ai contributi provinciali le vigenti disposizioni statali permettono di usufruire della detrazione fiscale denominata "55%".

## Impianti solari realizzati con il contributo provinciale dal 2000 al 2009\*



\* Rif. PEAP - Piano Energetico-Ambientale Provinciale. Delibera n. 1645 del 16 luglio 2010



Agenzia provinciale per l'Energia

Provincia Autonoma di Trento  
Agenzia Provinciale per l'Energia - Servizio Pianificazione Energetica e incentivi  
Via Gilli, 4 - 38100 Trento - Tel. 0461 497300  
[www.energia.provincia.tn.it](http://www.energia.provincia.tn.it) - e-mail: [serv.pianienergia@provincia.tn.it](mailto:serv.pianienergia@provincia.tn.it)