

# Sole e legna per l'acqua calda e il riscaldamento

## Due vettori energetici che si completano a vicenda

Oggi, chi deve decidere su un nuovo impianto di riscaldamento ha l'imbarazzo della scelta: quale sistema sarà in grado di fornire ancora tra vent'anni calore in modo affidabile e ad un costo sostenibile, possibilmente senza emissioni di CO<sub>2</sub>? Molti committenti desiderano fare capo all'energia solare, anche se essa necessita generalmente di un riscaldamento ausiliario. Funzione che può essere svolta in modo ottimale dall'energia del legno, nelle sue varie forme. Durante la bella stagione, i collettori coprono l'intero fabbisogno di acqua calda, mentre il riscaldamento a legna dà il meglio di sé proprio quando fa molto freddo e c'è poco sole. Questa combinazione è ideale sia per le caldaie a pellet o a pezzi di legna in case monofamiliari che per gli impianti a cippato per grandi edifici!

## 2 Calore dal legno

Cambiamenti climatici incombenti, aumento dei conflitti per la scarsità delle energie fossili, somme miliardarie che se ne vanno all'estero: sono moltissimi i motivi che parlano a favore di una rapida conversione alle energie rinnovabili indigene, neutrali per il CO<sub>2</sub>! Nel nostro Paese oggi l'energia dal legno è la seconda fonte indigena più importante dopo l'idroelettrico. Grazie all'evoluzione tecnologica, questa preziosa risorsa dei nostri boschi può essere valorizzata con un'elevata efficienza e a basse emissioni, ad un costo concorrenziale. L'energia solare completa in modo ideale quella del legno. In estate i collettori assicurano l'approvvigionamento di acqua calda sanitaria, mentre nelle mezze stagioni forniscono un supporto al sistema di riscaldamento a legna.



Calore piacevole per tutta la famiglia

### L'energia dal legno in Svizzera

Grazie alla lungimiranza e alla sensibilizzazione della popolazione, da noi l'impiego di legna a scopo energetico è in crescita. A fine 2016, esso era del 4,6%, rispetto al fabbisogno totale di energia. Ciò equivale a ca. 5 Mio di metri cubi di legname. L'attuale consumo di legna da energia può essere aumentato del 50%, senza impoverire i nostri boschi. E naturalmente senza fare concorrenza agli assortimenti legnosi di alto valore, che trovano impiego quale materia prima. Anche a livello di legno usato, legname da esondazioni e da cura del territorio (pulizia di scarpe, potature in parchi e giardini, ecc.) rimane un notevole potenziale tuttora inutilizzato.

La Svizzera, in quanto Paese con importanti superfici boschive, ha tutto l'interesse a valorizzare una risorsa energetica indigena quale l'energia dal legno. Il mercato offre molteplici soluzioni, adatte alle varie situazioni e ai vari tipi di combustibile.

### Soluzioni su misura

Premessa indispensabile per un maggiore uso dell'energia del legno è l'impiego di sistemi di combustione rispettosi dell'ambiente, efficienti e comodi da gestire. I riscaldamenti a legna moderni e ben gestiti assicurano un elevato rendimento e basse emissioni, nel pieno rispetto delle severe esigenze dell'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIA). L'offerta di moderni sistemi di combustione a legna spazia dai

caminetti chiusi fino agli impianti automatici di grande potenza con rete di teleriscaldamento e produzione combinata di calore ed elettricità. Per la scelta del sistema più idoneo è determinante il fabbisogno di potenza termica (kW). Naturalmente vanno considerati anche altri fattori quali la disponibilità di spazio, le esigenze di regolazione e l'approvvigionamento di combustibili. La scelta del sistema di combustione va eseguita con cura.

### Gli assortimenti di combustibile

#### Legna in pezzi



Legno allo stato naturale, in pezzi, compresa la corteccia, proveniente dal bosco (ad es. ciocchi, ramaglie, pigne, corteccia e sciaveri di segheria), come pure bricchette di legno prive di leganti.

#### Cippato



Scaglie di legno di alcuni cm di lato, prodotte dalla cippatura (macinatura) di tronchi, ramaglie, corone di alberi, sciaveri di segheria (legname non trattato).

#### Pellets



Piccoli cilindri con una lunghezza da 5 a 45 millimetri, fabbricati pressando ad alta pressione, attraverso un'apposita matrice, la segatura e i trucioli di scarto dell'industria di lavorazione del legno.

### Quattro buoni motivi a favore dell'energia dal legno

#### Comfort

Grazie all'ampia offerta di sistemi di riscaldamento a legna, ogni committente può trovare il sistema più adatto alle sue esigenze. I moderni impianti sono semplici da gestire e nella maggioranza dei casi funzionano in modo automatico.

#### Ambiente

Chi riscalda con il legno salvaguarda l'ambiente, poiché si tratta di una risorsa disponibile sul posto (trasporti brevi), che richiede poca energia per la preparazione e neutrale per il CO<sub>2</sub>.

#### Spese di riscaldamento

L'investimento iniziale per un riscaldamento a legna, solitamente più elevato, è ampiamente compensato durante l'esercizio dalla concorrenzialità e stabilità del prezzo dei combustibili legnosi.

#### Investimento sicuro

Riscaldare con il legno dà una bella sensazione, protegge il clima e aumenta la propria indipendenza. I sistemi moderni funzionano per oltre vent'anni.

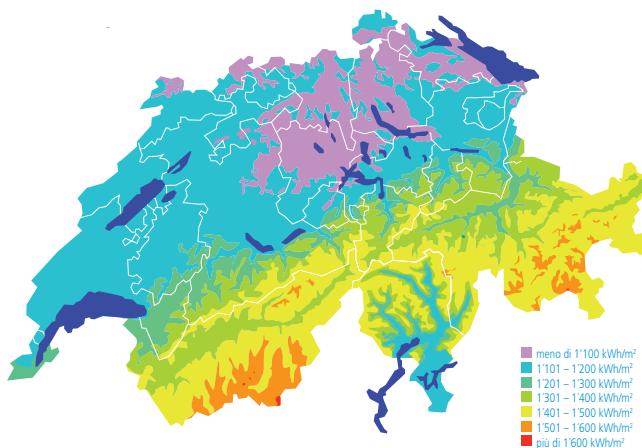
Il sole ha molti talenti. I collettori termici forniscono calore, mentre le celle solari (fotovoltaico) producono elettricità. Questo opuscolo tratta della combinazione tra il calore del sole e il riscaldamento a legna. Per informazioni complete su tutte le forme di applicazione dell'energia solare si veda l'opuscolo Swissolar «Calore ed elettricità dalla forza del sole».

## Svizzera, Paese del sole

In Svizzera, il sole fornisce in un anno gratuitamente 200 volte più energia di quella che consumiamo. Si tratta di condizioni interessanti per garantire un funzionamento redditizio degli impianti solari. L'irraggiamento solare medio è compreso tra circa 1 100 chilowattora (kWh) e 1 400 kWh per metro quadrato all'anno. Il 70% dell'irraggiamento annuo è compreso tra marzo e ottobre.

Captando questa energia solare, è possibile riscaldare l'acqua sanitaria per almeno otto mesi all'anno. Nei periodi restanti, oppure quando l'irraggiamento solare è insufficiente, il calore mancante può essere prodotto ad esempio con un riscaldamento a legna. In media, all'anno è possibile coprire ca. due terzi del fabbisogno totale di acqua calda di una casa.

Se l'impianto solare ha dimensioni più grandi, può anche dare un contributo al riscaldamento. In un edificio termicamente ben isolato, il sole può in tal modo coprire metà del fabbisogno di calore.

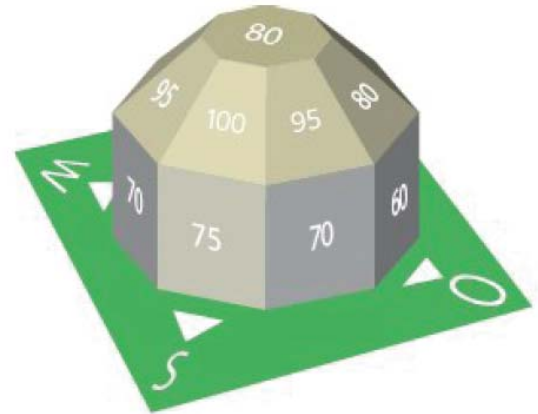


Irraggiamento solare medio in Svizzera, in funzione della regione

## Molti tetti sono adatti

La resa massima di un impianto solare si ottiene con l'orientamento a sud. In caso di orientamento diverso la resa si riduce leggermente. L'inclinazione ottimale è compresa tra 40° (per l'acqua calda sanitaria) e 60° (supporto al riscaldamento). Tuttavia, per uno sfruttamento efficiente del calore solare non è assolutamente indispensabile che il tetto sia orientato perfettamente verso sud.

Il grafico illustra la percentuale di resa rispetto all'optimum, con diverse inclinazioni e orientamenti dei collettori. E consigliabile adattare l'inclinazione dei collettori a quella del tetto.



Resa solare in percento in funzione di orientamento e inclinazione

## Quattro buoni motivi a favore del calore dal sole

### Comfort

I collettori solari portano in casa il calore del sole e offrono comfort. L'impegno per la gestione del sistema è minima. Il sistema di regolazione garantisce in ogni momento la disponibilità di acqua calda sanitaria e calore per il riscaldamento.

### Ambiente

L'impianto solare è il vostro contributo personale a favore dell'ambiente e della protezione del clima. I collettori solari non generano emissioni e non creano rifiuti. Essi rappresentano un passo verso lo sviluppo sostenibile ed un futuro sicuro.

### Spese di riscaldamento

Grazie al solare si riducono le spese per l'energia. In effetti il sole non invia alcuna fattura e non è sottoposto alle tasse sul CO<sub>2</sub>.

### Investimento sicuro

Il solare rappresenta un investimento sicuro. Sia perché la tecnica è matura e l'impianto dura almeno 25 anni - più di molte altre componenti del riscaldamento - sia perché i collettori solari aumentano il valore dell'edificio. Ciò anche grazie al fatto che la domanda di sistemi di riscaldamento ecologici è in aumento.

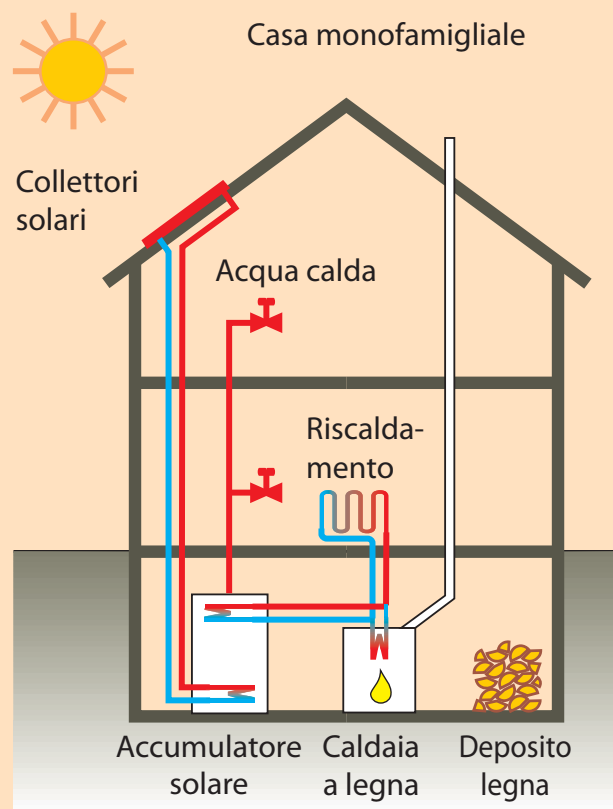
## 4 Acqua calda in case monofamiliari

Gli impianti solari compatti nelle case monofamiliari sono una delle applicazioni più semplici e più diffuse dell'energia solare. I costi supplementari rispetto ad uno scaldacqua convenzionale variano tra 5'000 fr. e 10'000 fr. e sono dunque sopportabili anche per chi non dispone di grandi budget.

Non appena il sole splende, i collettori forniscono calore che viene immagazzinato in un accumulatore. La superficie dei collettori e la grandezza dell'accumulatore sono dimensionati in modo da garantire un'autonomia di alcune ore o di più giorni. Quando l'energia solare non è sufficiente, l'acqua viene portata alla temperatura desiderata dal riscaldamento a legna, in modo completamente automatico se si tratta di un impianto a pellet o a cippato.

Dimensioni tipiche:

- Superficie dei collettori: da 4 m<sup>2</sup> a 6 m<sup>2</sup>
- Volume dello scaldacqua: ca. 500 litri
- Quota annua dell'energia solare per la produzione dell'acqua calda sanitaria: da 60 % a 70 %
- Investimento lordo: da ca. 12'000 fr. a 16'000 fr. (non detratti gli aiuti finanziari e le deduzioni fiscali)



### Sole e legna nelle nuove costruzioni e in edifici ammodernati

Con la ristrutturazione, la casa «Strohhof» di Dällikon (ZH), è stata dotata di un riscaldamento a cippato combinato con 10 m<sup>2</sup> di collettori solari. Questa fattoria era praticamente predestinata per l'uso del cippato, poiché il combustibile proviene direttamente dai boschi dei proprietari.

Nelle nuove case monofamiliari, oggi i collettori solari per l'acqua calda sono quasi uno standard. Particolarmente apprezzata è la combinazione con un riscaldamento a pellet o comunque un altro sistema a energie rinnovabili, che contribuisce al raggiungimento dello standard Minergie® o Minergie-P®. La casa Minergie-P® di Luven (GR) è dotata di un riscaldamento centrale a pellet combinato con 16,8 m<sup>2</sup> di collettori solari.



Casa "Strohhof", 8108 Dällikon – ZH (foto: architektur plus. M. Rau)

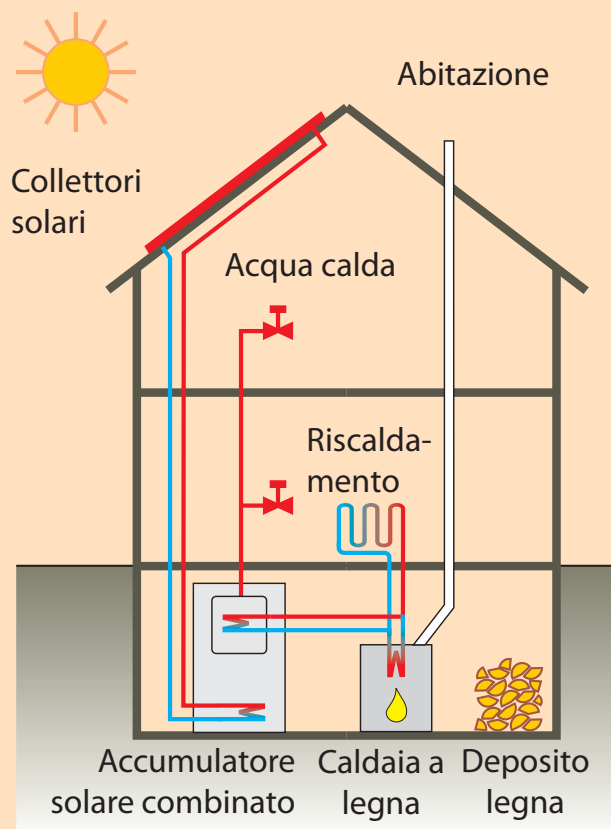


Casa Cristagli, 7141 Luven (foto: Daniel Thuli, Ilanz)

A partire da una certa dimensione, un impianto solare termico può dare un contributo anche al riscaldamento. In un edificio termicamente ben coibentato, il sole può coprire fino alla metà del fabbisogno di calore. Naturalmente ciò riduce il consumo di combustibile per l'impianto a legna (pellet o legna in pezzi).

Dimensioni tipiche:

- Superficie dei collettori per una casa monofamiliare: da 10 m<sup>2</sup> a 15 m<sup>2</sup>
- Volume dell'accumulatore di calore: da 1'000 a 1'800 litri
- Investimento lordo: da ca. 25 000 fr. a 30 000 fr. (non detratti gli aiuti finanziari e le deduzioni fiscali)



## Committenti soddisfatti

Quando per la propria casa monofamiliare a Oberdorf (SO) la famiglia Reist ha dovuto cambiare la pompa di calore aria/acqua che aveva più di vent'anni, era chiaro che entravano in considerazione solamente le energie rinnovabili. Alla luce dei crescenti prezzi dell'elettricità, la scelta è caduta su un riscaldamento a pellet. I 16 m<sup>2</sup> di collettori solari sul tetto forniscono calore a sufficienza per coprire quasi interamente il fabbisogno annuo di acqua calda sanitaria, tanto che la caldaia a pellet deve intervenire per la parte mancante solamente nei pochi giorni invernali

senza sole. In autunno e in primavera, i collettori danno inoltre un contributo rilevante per il riscaldamento dei locali.

I committenti sono molto soddisfatti del loro impianto. Il combustibile viene ordinato ogni due anni e l'impegno per la gestione è minimo. Tenendo conto delle spese ricorrenti per il combustibile, lo spazzacamino, la manutenzione, la gestione e la corrente, in definitiva la famiglia Reist risparmia annualmente ca. 500 franchi rispetto al riscaldamento precedente, e questo con un investimento iniziale pressoché uguale.



Casa monofamiliare Reist, 4515 Oberdorf (SO), riscaldamento pellet/solare



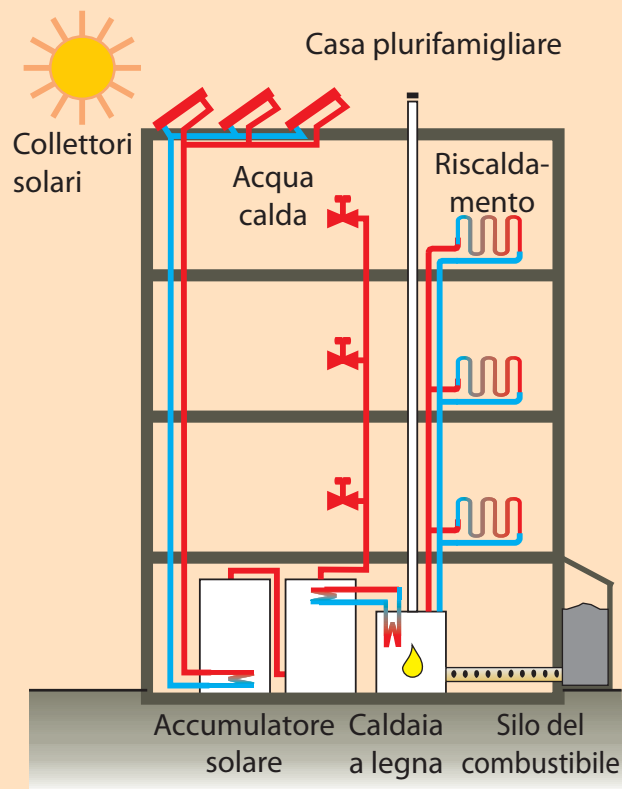
La caldaia a pellet di casa Reist

## 6 Edifici plurifamiliari

Il preriscaldamento solare dell'acqua calda sanitaria per edifici plurifamiliari, hotel e strutture sportive, è molto interessante anche dal punto di vista economico. Si possono ottenere costi di produzione del calore inferiori a 20 centesimi al chilowattora. Una delle premesse necessarie è un accumulatore di calore sufficientemente capiente. In caso di realizzazione a posteriori e limitazioni a livello di spazio, quest'ultimo può essere allacciato a monte dello scaldacqua esistente. La combinazione con un impianto a pellet o a cippato è una soluzione ideale anche in case plurifamiliari. Questo abbinamento assicura un calore sicuro e rispettoso del clima.

Dimensioni tipiche:

- Superficie di collettori: ca. 1 m<sup>2</sup> per persona
- Contributo del sole per la produzione di acqua calda: dal 30 % al 60 %
- Investimento: da 3 000 fr. a 7 000 fr. per appartamento



### Solare e pellet nel quartiere zurighese della Langstrasse

La casa plurifamiliare di 130 anni situata nel Kreis 4, di proprietà della cooperativa Wogeno, necessitava di un ammodernamento completo.

Lo studio di architettura Viridén + Partner AG è riuscito nell'impresa, malgrado il fatto che la facciata sia sottoposta a protezione dei monumenti. Al posto delle vecchie stufe a olio e a gas è stata installata una caldaia a pellet con una potenza da 11 a 32 kilowatt (kW). Lo scaldacqua di 3'000 litri è riscaldato anche dai 17,5 m<sup>2</sup> di collettori solari posati sul tetto – lo spazio ridotto

non ha permesso di installarne una superficie maggiore.

In estate il solare produce l'80 % dell'acqua calda e in inverno pur sempre il 15 %.

Grazie al nuovo riscaldamento, al risanamento completo del tetto e all'isolamento termico delle pareti verso il cortile, oggi l'edificio presenta un indice energetico di 32,5 kWh/m<sup>2</sup>a, ben al di sotto del limite per gli edifici Minergie nuovi. Rispetto a prima, le emissioni di CO<sub>2</sub> si sono ridotte di quasi due terzi.



Collettori solari sul tetto dell'edificio di Wogeno, Zurigo



La casa di 10 appartamenti dopo l'ammodernamento

### Complesso residenziale Vista Verde

A riscaldare il complesso di 120 appartamenti «Vista Verde», realizzato nel quartiere zurighese di Leimbach dalle cooperative edilizie Freiblick e Zurlinden, ci pensano il legno e il sole. In particolare attraverso il riscaldamento a cippato di 440 kW. Al quale sono abbinati 225 m<sup>2</sup> di collettori solari termici posati sul tetto, che coprono il 40 % del fabbisogno annuo di acqua calda sanitaria. L'impianto è gestito da un contractor energetico esterno, in modo che l'amministrazione non debba occuparsene. Il cippato per alimentare la caldaia proviene esclusivamente dai boschi circostanti.

Il sistema si basa su una caldaia a cippato, l'impianto solare termico e una caldaia a gas. La caldaia a cippato produce ca. l'80 % del calore necessario al riscaldamento: la caldaia a gas serve unicamente a coprire le punte di fabbisogno e ad integrare la produzione di acqua calda sanitaria durante l'estate. La soluzione architettonica ideata per il posizionamento della centrale termica e del silo del cippato è raffinata e unica. Entrambi si trovano negli spazi altrimenti inutilizzati al centro dell'accesso a spirale verso il parcheggio sotterraneo. La centrale termica è stata realizzata al secondo piano interrato, sotto l'atrio d'entrata della casa B, direttamente al di sotto del silo circolare. Di conseguenza sia il riempimento del silo del cippato che il prelievo del combustibile sono semplificati. «Vista Verde» rappresenta un esempio di sostenibilità a livello di nuovi complessi edilizi e convince in particolare per il concetto intelligente.



Il complesso residenziale «Vista Verde» a Zurigo

### Legna e sole nel teleriscaldamento

Il Comune di Coldrerio (TI), ha realizzato alcuni anni fa una rete di teleriscaldamento per fornire il calore ai propri edifici. Malgrado in zona ci sia la rete del gas naturale e il fatto che alcuni stabili comunali fossero già riscaldati con tale vettore fossile, Coldrerio ha deciso con coraggio di puntare sul cippato, una fonte energetica indigena particolarmente abbondante grazie al fatto che il Ticino ha un tasso di boscosità del 52 %. Alla rete sono allacciati la Casa comunale, le scuole elementari e le scuole dell'infanzia, il centro polivalente, la palestra e gli spogliatoi del campo sportivo.

Il fabbisogno estivo di calore per l'acqua calda per il campo sportivo è assicurato da 30 m<sup>2</sup> di collettori solari termici posati sul tetto della palestra. Durante l'estate, siccome per gli altri edifici il fabbisogno di acqua calda sanitaria è pressoché nullo, la caldaia a cippato di 550 kW rimane spenta evitando così un funzionamento poco efficiente. Durante l'inverno, il teleriscaldamento fornisce tutto il calore necessario, ma il calore prodotto dai collettori solari è comunque benvenuto e contribuisce a ridurre il consumo di cippato. In pieno inverno, per coprire le punte di fabbisogno può intervenire anche la caldaia a gas di 126 kW. La centrale termica è dotata di un filtro elettrostatico per le polveri.

A Coldrerio gli edifici del Comune sono riscaldati per circa l'85 % da fonti rinnovabili. Nei prossimi anni si ipotizza di estendere la rete di teleriscaldamento anche ad alcuni edifici abitativi situati nelle immediate vicinanze.



Il riempimento di cippato del teleriscaldamento di Coldrerio (TI)

### Standard costruttivo Minergie-P®: copertura completa dei fabbisogni con energie rinnovabili

# MINERGIE-P®

Lo standard Minergie-P designa e qualifica edifici energeticamente efficienti. Essi hanno massima efficienza e comfort. Lo standard Minergie-P è stato introdotto nel 2003. Da allora sono stati certificati più di 4000 edifici.

Minergie-P si basa sul concetto di edificio orientato al minimo fabbisogno di energia, che presuppone anche un migliore utilizzo delle fonti di calore passive come l'irraggiamento solare per coprire la domanda di calore. Negli edifici Minergie-P sono essenziali un buon isolamento termico e l'ermeticità all'aria, perché in questo modo il calore resta più lungo nell'edificio nei mesi invernali. Particolare attenzione è data anche al benessere termico estivo. La qualità energetica dell'edificio è data dall'indice Minergie (vedi Minergie). Per edifici residenziali nuovi Minergie-P l'indice energetico è di 50 kWh/m<sup>2</sup> all'anno (energia finale ponderata).

# 8 Know-how per i committenti

## Premesse favorevoli

- Orientamento dei collettori: da sud-est a sud-ovest, inclinazione da 15° a 60°.
- Consumo di acqua calda sanitaria: piuttosto regolare su 7 giorni alla settimana.
- Impianto di riscaldamento: basse temperature di mandata, il riscaldamento a pavimento è ideale.

## Scelta dei collettori

- Collettori piani vetrati: il collettore solare termico classico per l'acqua calda sanitaria e il supporto al riscaldamento, facilmente integrabile nei tetti a falda, tetti piani e facciate.
- Tubi sottovuoto: il collettore ad alte prestazioni anche con basse temperature. Adatto a fornire l'acqua calda sanitaria fino a 100°C, ma pure per il supporto al riscaldamento anche in caso di orientamento poco favorevole.
- Assorbitore semplice: collettore non vetrato dal costo contenuto, fabbricato in materia sintetica o in metallo, usato soprattutto per il riscaldamento di piscine.
- I collettori piani o sottovuoto di alta qualità sono contrassegnati dal certificato «Solar Keymark».

## Resa solare

- 1 m<sup>2</sup> di collettori solari fornisce in un anno da 300 a 700 chilowattora di calore. Ciò rappresenta il consumo di energia per fare 500 docce.
- Dopo poco più di un anno di esercizio, l'impianto solare ha prodotto la stessa quantità di energia che è stata necessaria per fabbricarlo.

## Il riscaldamento a legna più idoneo

- I riscaldamenti a legna domestici sono ideali quali sistemi di riscaldamento per case a basso consumo energetico o quali riscaldamenti ausiliari in edifici convenzionali. Essi diffondono un piacevole e sano calore per irraggiamento nei locali e possono anche produrre l'acqua calda sanitaria. Se allacciati ai radiatori possono pure fornire il calore ad altri locali o ad altri piani.
- I riscaldamenti centrali per legna in pezzi e quelli a pellet trovano impiego soprattutto nelle case mono- e plurifamiliari. I sistemi moderni con regolazione della potenza riducono l'impegno per la gestione.
- Gli impianti automatici a cippato o a pellet offrono un alto grado di comfort. Il pellet è usato spesso nelle case mono- e plurifamiliari, mentre il cippato è ideale per grandi edifici, stabili industriali e reti di teleriscaldamento per interi quartieri (da ca. 150 kW). Per gli impianti a cippato si raccomanda di attenersi a «QM Holzheizwerke».

## Incentivi

- Quasi tutti i Cantoni concedono aiuti finanziari per gli impianti solari termici e molti sostengono anche i riscaldamenti a legna. Inoltre gli investimenti per l'impiego delle energie rinnovabili sono fiscalmente deducibili. Informazioni: servizi cantonali dell'energia.

## Editori

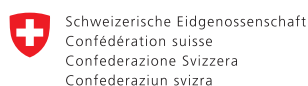
### Swissolar

Associazione svizzera dei professionisti dell'energia solare  
Via della Posta 5  
6670 Avegno  
Telefono 091 796 36 10  
svizzera-italiana@swissolar.ch  
www.swissolar.ch con calcolatore solare  
www.prodelsolare.ch

### Energia legno Svizzera

Via della Posta 5  
6670 Avegno  
Telefono 091 796 36 03  
info@energia-legno.ch  
www.energia-legno.ch

Ringraziamo l'Ufficio federale dell'ambiente  
UFAM per il sostegno di questo progetto.



Ufficio federale dell'ambiente UFAM  
Piano d'azione legno

