

---

**Allegato II**

**SOSTENIBILITA' EDILIZIA**

In riferimento alle **“Linee guida per l’edilizia sostenibile in Toscana”** pubblicato sul sito ufficiale della Regione Toscana

**INDICE**

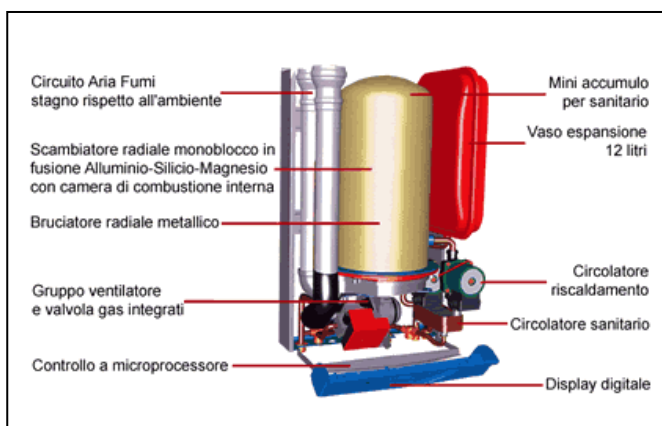
1. Modelli a condensazione e ad alta efficienza
2. Isolamento termico dell’ edificio
  - 2.1. Isolamento tetto e dei solai su locali non riscaldati
3. Sistemi di regolazione negli impianti centralizzati e individuali
4. Il solare termico
5. Il solare fotovoltaico
6. Glossario

**1. Modelli a condensazione e ad alta efficienza**

Una caldaia tradizionale a gas è composta da un bruciatore, che miscela aria e gas (metano o GPL), una camera di combustione, in cui la miscela brucia e una serie di tubi in cui i fumi caldi prodotti dalla combustione scaldano il fluido termovettore, generalmente acqua, che circola nell’impianto di riscaldamento e/o l’acqua calda sanitaria.

Di tutta l’energia contenuta nel combustibile, circa l’ 80% viene trasferita al fluido, la parte rimanente viene dispersa verso l’esterno attraverso i fumi che escono ancora caldi dal camino.

Le caldaie tradizionali ad alto rendimento riescono invece ad arrivare ad efficienze nell’ordine del 92%.



**- Come funziona una caldaia a condensazione?**

L’incremento del rendimento complessivo risiede nel recupero di buona parte del calore dei fumi caldi di scarico, in particolare del calore latente legato al vapore acqueo. Infatti grazie alla condensazione del vapore riesce a recuperare fino al 12 % del calore dei prodotti della combustione e a trasferirlo nuovamente al fluido vettore, abbassando così la temperatura dei fumi da 100 ° C a 80 ° C. Inoltre le moderne caldaie adottano il principio della “modulazione lineare continua”, ovvero modificano la potenza variando l’intensità della fiamma, adattandosi al reale fabbisogno termico.

La scelta di una caldaia si deve basare sul calcolo delle dispersioni termiche di un edificio che possibilmente vanno minimizzate (coibentazione di pareti e soffitto, doppio o tripli vetri, ecc) e non può essere fatta senza sapere interpretare correttamente i dati di targa dell’apparecchio, principalmente rendimento e potenza termica..

**2. Isolamento termico dell’ edificio**

Un alloggio ben isolato è più confortevole in ogni stagione e consente buoni risparmi di energia sia per il riscaldamento invernale, sia per il condizionamento nella stagione estiva.

---

Circa l'80% del caldo e del freddo passa attraverso le pareti, il tetto e i solai e la restante parte è dovuta a spifferi d'aria incontrollati, generati da cattive tenute o fessure di porte e finestre.

- I Principali vantaggi di un isolamento efficiente sono:

- riduzione delle dispersioni termiche, quindi un risparmio sulla bolletta energetica;
- distribuzione del calore più omogenea e temperatura superficiale interna delle pareti più elevata: maggiore comfort con temperatura dell'aria inferiore;
- riduzione del periodo di accensione dell'impianto;
- migliore sfruttamento degli apporti solari gratuiti;
- riduzione della potenza termica del generatore di calore;
- riduzione dei carichi termici estivi;
- benefici ambientali determinati dal contenimento dei consumi energetici.

#### **- Isolamento delle pareti esterne**

La coibentazione è l'intervento più efficace per ridurre i consumi energetici per il riscaldamento, specialmente negli edifici vecchi che sono quelli che disperdono più calore attraverso i componenti dell'involucro.

Un criterio per utilizzare in modo efficiente le tecniche di isolamento consiste nell'evitare che si verifichino punti con perdite termiche concentrate, ad esempio i ponti termici, in corrispondenza dei quali il flusso termico può aumentare in modo considerevole.

La coibentazione sarà più efficace se distribuita uniformemente sull'intera superficie dell'edificio.

L'isolamento dei muri di un edificio può essere realizzato dall'esterno, nell'intercapedine o all'interno. Tutti e tre i sistemi presentano dei vantaggi: la scelta dipenderà dallo stato di degrado dell'edificio e dai soldi disponibili per l'investimento.

In generale si può dire che:

- **l'isolamento delle pareti dall'esterno (sistema a cappotto)** è la soluzione più efficace per isolare bene un edificio, è certamente conveniente quando è previsto un rifacimento della facciata, non altera i volumi degli ambienti e richiede l'intervento di imprese esperte;
- **l'isolamento delle pareti dall'interno** è un intervento non eccessivamente costoso, consente un isolamento selettivo, effettuato ad esempio solo negli ambienti più freddi o più abitati durante il giorno, provoca una leggera diminuzione dello spazio abitato e non risolve i problemi dovuti alla presenza di ponti termici;
- **l'isolamento delle pareti dell'intercapedine** è un intervento semplice e non eccessivamente costoso, e perciò quasi sempre conveniente, ma non risolve i problemi di ponti termici.

- Nella seguente tabella seguente vediamo l'ipotesi di intervento effettuato su un appartamento medio di 100-110m<sup>2</sup> di superficie di calpestio e 130-140 m<sup>2</sup> di superficie esterna delle pareti.

<b>Tipo di parete</b>	<b>Tecnica di isolamento</b>	<b>Materiale utilizzato</b>
Muratura piena	-isolamento dall'esterno	polistirene 8 cm
	-isolamento dall'interno	polisterene 3 cm cartongesso 1 cm
Con intercapedine	-isolamento dall'esterno	fibre di vetro 8 cm
	-isolamento dall'interno	fibre vetro 3 cm Cartongesso 1 cm
	-isolamento nell'intercapedine	vermiculite

### 2.1. Isolamento del tetto e dei solai su locali non riscaldati

Tra tutte le superfici esterne di un edificio spesso il tetto è l'elemento più permeabile al calore. Nel caso di coperture a falde, quando lo spazio sottotetto non è utilizzato è più conveniente isolare la pavimentazione della zona sottostante il tetto. In caso contrario (sottotetti abitati) il materiale isolante potrà essere fissato alla parte interna della copertura. Nel caso di isolamento di coperture piane l'intervento necessita di una accurata impermeabilizzazione e, se il tetto è praticabile, di una adeguata pavimentazione. In molti casi è conveniente una controsoffittatura.

- Nella seguente tabella seguente vediamo l'ipotesi di intervento effettuato su un tetto piano e uno con falde inclinate.

<b>Tipo di copertura</b>		<b>Materiale utilizzato</b>
Piana	non praticabile	lana di vetro 8 cm
	praticabile	poliuretano 6 cm
	controsoffitto	cartongesso 15 mm + 10cm
A falde inclinate con sottotetto	non praticabile	fibra di vetro 12 cm
	praticabile non abitato	argilla espansa 13 cm 1
	abitato	poliestere 3 cm cartongesso 1 cm

---

### **3. Sistemi di regolazione negli impianti centralizzati e individuali**

#### **1. Impianti centralizzati**

Generalmente gli impianti centralizzati sono dotati di una centralina di controllo con la quale:

- vengono impostati i tempi di accensione dell'impianto,
- viene regolata autonomamente la temperatura di mandata dell'acqua ai radiatori sulla base della temperatura esterna, rilevata con una sonda. La centralina generalmente agisce su una valvola a 304 vie che miscela l'acqua calda di mandata con quella fredda di ritorno.

In questo modo al variare della temperatura esterna, si riesce, con una certa approssimazione, a mantenere costante la temperatura dell'edificio.

La regolazione degli impianti centralizzati, intervenendo esclusivamente sulla temperatura dell'acqua dei radiatori, non tiene conto che, se l'impianto è ben progettato e equilibrato, nelle diverse zone dell'edificio si stabiliscono temperature diverse come succede tra il primo e l'ultimo piano, tra le facciate esposte a sud e quelle a nord, e così via.

Spesso per assicurare un comfort agli alloggi più freddi si aumenta la temperatura dell'acqua di mandata, con il risultato di surriscaldare quelli più caldi e di sprecare energia.

#### **2. Impianti individuali**

Negli impianti individuali a servizio di una sola unità immobiliare è obbligatoria l'installazione di un programmatore che accende e spegne automaticamente la caldaia in base alla temperatura ambiente e ad orari prefissati.

Con questo sistema di regolazione, si realizza, con migliore approssimazione, l'obiettivo di mantenere la temperatura costante al variare delle condizioni climatiche esterne. Inoltre è possibile scegliere orari di accensione più adatti alle esigenze di chi occupa l'alloggio, sempre nel rispetto degli orari e delle temperature fissate per legge.

#### **3. Valvole termostatiche**

E' possibile regolare la temperatura di ogni singolo ambiente per sfruttare anche gli apporti gratuiti di energia, cioè quelli dovuti alla presenza di persone, ai raggi del sole e all'utilizzo di elettrodomestici.

Per ogni radiatore al posto della valvola manuale, si può installare una valvola termostatica per regolare automaticamente l'afflusso di aria calda in base alla temperatura scelta ed impostata su una apposita manopola graduata. La valvola si chiude man mano che la temperatura ambiente, misurata da un sensore si avvicina a quella desiderata, consentendo di dirottare ulteriore acqua calda verso gli altri radiatori ancora aperti.

In questo modo si può consumare meno energia nelle giornate più serene oppure ad esempio impostare una temperatura più bassa nelle stanze da letto e una più alta nei bagni o lasciare i radiatori aperti a minimo quando si esce da casa.

Nei modelli più recenti di radiatori, la valvola è già predisposta a ricevere una testa termostatica.

In questo caso l'installazione è più semplice e ha costi moderati.

Se invece è necessario sostituire l'intera valvola, il costo con manodopera raddoppia circa il costo di installazione.

#### **4. La contabilizzazione del calore**

Negli ultimi anni, anche per la maggiore diffusione del metano, molti hanno scelto di sostituire l'impianto centralizzato con impianti individuali.

Le ragioni di questa tendenza sono note a tutti: con un impianto autonomo si ha maggiore libertà nella gestione del riscaldamento, cioè nella scelta dei tempi e delle temperature.

Esistono però alcuni svantaggi per gli impianti autonomi: non si possono dividere con nessuno le spese obbligatorie di manutenzione annuali; il rendimento delle caldaie individuali è minore

di quello di una caldaia centralizzata, per cui se la si tiene accesa per lo stesso numero di ore, si consuma più combustibile; i lavori di trasformazione sono spesso onerosi ed infine la sicurezza è garantita non solo dalla diligenza del singolo, ma da quella di tutti i condomini.

Queste ragioni rendono sempre più conveniente la scelta di mantenere l'impianto condominiale centralizzato installando un sistema di contabilizzazione del calore e applicando la ripartizione delle spese.

Con la contabilizzazione è possibile mantenere i vantaggi di un impianto centralizzato e contemporaneamente avere la possibilità di scegliere le temperature e gli orari che più soddisfano le esigenze del singolo utente. Si potrà dunque gestire autonomamente il riscaldamento senza avere la caldaia di casa.

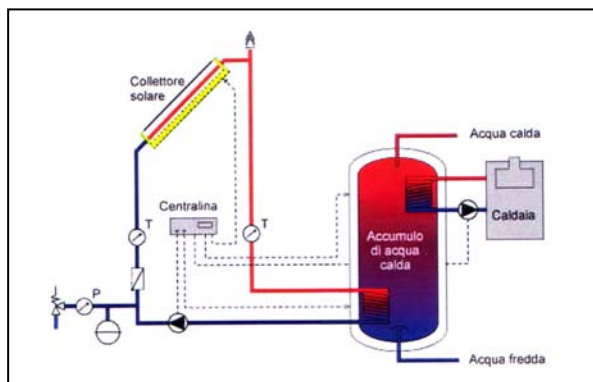
Si tratta di installare un sistema di apparecchiature che misurano la quantità di calore effettivamente consumata in ogni appartamento che consentono di regolare la parte di impianto che è al servizio di ogni alloggio.

Oltre a una quota fissa, stabilita dall'assemblea condominiale (variabile tra il 20% e il 40%) ogni utente pagherà solo il calore che realmente avrà consumato.

L'installazione di un sistema di contabilizzazione del calore deve essere affidata a ditte specializzate che devono verificare l'adeguatezza della caldaia, dei radiatori e della rete di distribuzione.

#### **4. Il solare termico**

Un sistema solare termico ha come componente fondamentale uno o più convertitori di energia solare, detti collettori solari, in grado di produrre calore per riscaldare fino a 60-80 °C l'acqua sanitaria da utilizzare per usi domestici nel settore residenziale, nelle scuole, negli ospedali, negli alberghi, negli impianti sportivi.



- L'impianto solare termico

A causa dell'aleatorietà e della discontinuità della fonte solare, è necessario dotare l'impianto di un serbatoio di accumulo del calore e di un sistema di riscaldamento integrativo di tipo tradizionale (normalmente una caldaia a gas).

La soluzione impiantistica più utilizzata prevede l'impiego di sistemi solari a circolazione forzata dotati di termoregolazione per la circolazione del fluido.

I sistemi solari termici sono estremamente affidabili (la durata di vita è superiore ai 20 anni) e le operazioni di manutenzione consistono per lo più nella pulitura del vetro del collettore e nella verifica annuale dei principali dispositivi del circuito da effettuarsi ad esempio in concomitanza con il controllo della caldaia.



Per quanto riguarda le applicazioni per la produzione di acqua calda sanitaria, i sistemi solari consentono di coprire mediamente il 60-70% del fabbisogno termico annuo dell'utenza, con punte del 100% nei mesi estivi.

**- Dimensionamento**

Per calcolare le dimensioni di un impianto solare per un'utenza di tipo domestico, è necessario partire dai consumi di acqua calda sanitaria per persona che si aggirano tra i 30 e i 50 litri al giorno. Ciò significa che, ad esempio, per una famiglia composta da 4 persone occorrono giornalmente 200 litri di acqua a 45 °C.

Il numero dei collettori varia a seconda della zona geografica e in base alla disponibilità di energia solare.

In prima approssimazione, la superficie richiesta per persona è di circa 1 mq per un sistema installato nel centro Italia.

Il volume del serbatoio di accumulo è legato alla superficie captante installata (circa 70-100 litri per mq di collettore).

Ad esempio per una famiglia di 4 persone residente in una località del centro Italia è generalmente sufficiente un impianto di 4 mq di collettori, abbinato a un serbatoio di accumulo di circa 400 litri.

**- Costi**

I costi di tali impianti presentano delle notevoli differenze a seconda del tipo di collettori utilizzati (piani o sottovuoto) e della complessità del circuito.

L'esborso si riduce grazie a eventuali incentivi predisposti a livello locale o nazionale mediante bandi pubblici e al risparmio d'imposta conseguibile mediante la detrazione IRPEF della spesa sostenuta.

<b>Risparmio annuale</b>		
Produzione con scaldabagno elettrico	Produzione con caldaia autonoma a gas	Produzione con caldaia centralizzata a gas
1	1/2 circa	1/3 circa

Il solare termico può fornire anche un interessante contributo al riscaldamento delle abitazioni. A livello domestico, i sistemi più diffusi sono quelli combinati, ossia destinati alla produzione congiunta di calore per l'acqua calda sanitaria e il riscaldamento degli ambienti, con una copertura del carico termico richiesto mediamente del 20- 40 % all'anno. Per ottimizzare la resa energetica di tali soluzioni impiantistiche è preferibile dotare l'abitazione di un sistema di riscaldamento a bassa temperatura ( pannelli radiante a pavimento o a parete).

Diversamente dai consueti termosifoni, essi richiedono temperature di esercizio basse (35 - 40° C) e pertanto si sposano perfettamente con le condizioni di funzionamento dei collettori solari nei mesi invernali. Il sistema di accumulo negli impianti combinati è di tipo a stratificazione, al fine di massimizzare il contenuto energetico nei prelievi alle diverse temperature (per uso sanitario e per riscaldamento).

**5. Il solare fotovoltaico**

La tecnologia fotovoltaica (FV) permette di trasformare direttamente l'energia solare in elettricità, grazie all'impiego di materiali semiconduttori come il silicio.

Questi sistemi producono elettricità gratuita per oltre 30 anni e con bassissima necessità di manutenzione (si suggerisce un controllo annuale), valorizzando l'edificio sul quale sono installati, visto che è possibile una perfetta integrazione con qualsiasi tipo di edilizia.

I moduli FV resistono alle sollecitazioni della neve e del vento, nonché all'urto della grandine; la polvere e la sporcizia che si accumulano possono essere rimosse semplicemente con l'acqua.

**- Tipologie di sistemi FV**

Gli impianti FV possono operare in modo autonomo oppure in parallelo alla rete elettrica.

I sistemi autonomi o isolati sono utilizzati per elettrificare utenze situate in località non raggiunte dalla rete elettrica o in luoghi dove il collegamento sarebbe troppo costoso (aree rurali, centraline di rilevazione climatica, illuminazione stradale e da giardino).

I sistemi fotovoltaici collegati alla rete possono essere grandi impianti per la produzione centralizzata oppure i cosiddetti “tetti fotovoltaici”, impianti di piccola taglia integrati nei tetti e nelle facciate degli edifici.

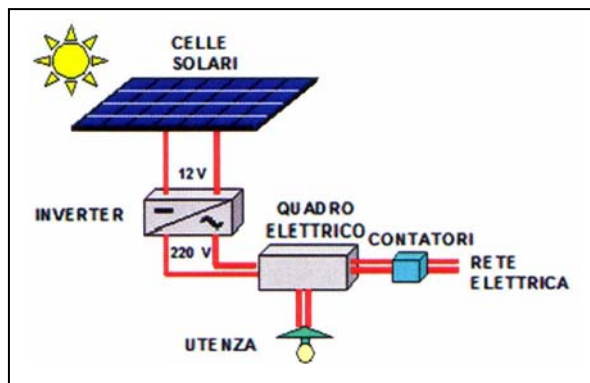
Un sistema isolato necessita di un accumulo a batterie per far fronte ai periodi di minore disponibilità dell’energia solare.

Un sistema collegato in rete non necessita di alcun accumulo, perché nel caso di una richiesta di energia superiore a quella che il sistema fotovoltaico è in grado di fornire, la rete elettrica interviene trasmettendo all’utenza la quota mancante. Nei periodi in cui al contrario l’energia prodotta dal sistema FV eccede le richieste dell’utenza, l’elettricità in esubero può essere immessa in rete.

La trasformazione della corrente continua

in uscita dal generatore FV in corrente alternata, che dovrà alimentare le utenze o la rete, avviene tramite un inverter. Tale dispositivo elettronico assicura anche che l’energia immessa in rete sia di alta qualità.

Il posizionamento ottimale dei moduli FV è quello verso sud con una inclinazione di circa 30° sull’orizzontale, ma piccole deviazioni portano ad una diminuzione accettabile dell’energia raccolta (2-5%)



### -Produzione di elettricità

Considerando un consumo di elettricità di una abitazione monofamiliare di 3000-4000 KWH/anno; un sistema FV per uso domestico in una città del centro Italia dovrebbe avere una potenza compresa tra i 2,3 e i 3,3 KWP per soddisfare i bisogni elettrici dell’utenza.

Si osserva inoltre che, con gli attuali valori di efficienza dei moduli in commercio, tale potenza corrisponde a una superficie occupata pari a circa 20-24 m<sup>2</sup>.

Tuttavia essendo la continuità del servizio assicurata dal collegamento alla rete, non è necessario dimensionare il sistema affinché soddisfi integralmente i bisogni delle utenze.

Può quindi accadere che il dimensionamento sia limitato al budget o dalla superficie disponibile.

### -I costi e gli incentivi

I costi del FV sono diminuiti in modo continuo negli ultimi 10 anni, soprattutto in quei paesi, come Germania e Giappone, dove mirati programmi governativi hanno favorito uno sviluppo eccezionale del mercato fotovoltaico.

Fino ad oggi esisteva la possibilità di immettere in rete l’energia elettrica prodotta in eccesso dal sistema FV, secondo il regime di “net-metering”, valido per i sistemi fino a 20 KWP di potenza: l’energia immessa in rete veniva conteggiata da un secondo contatore, affiancato a quello tradizionale, per essere scalata dalla bolletta elettrica. Il vincolo di base consisteva nel non poter produrre più energia di quella che si consumava. Se ciò accadeva, il distributore riconosceva un credito, su base annuale, per l’anno successivo, ma in nessun caso veniva corrisposto al proprietario dell’impianto un compenso monetario per il surplus di energia prodotta.

Il 28 luglio 2005 è stato pubblicato un decreto del Ministero delle Infrastrutture che stabilisce un nuovo meccanismo di finanziamento il “conto energia”.

Grazie a questo nuovo schema, già attivo in Germania da oltre cinque anni, l’energia elettrica da FV immessa in rete non sarà semplicemente scalata dalla bolletta, ma remunerata con una tariffa

---

pari a 3.4 volte quella tradizionale (0,445 euro/KWh per impianti con potenza inferiore a 20 KWp), per un periodo di 20 anni.

## **6. Glossario**

### ***Attestato energetico (o certificazione energetica)***

La certificazione energetica è uno strumento atto ad informare il cittadino sulla qualità energetica di un edificio attraverso l'entità del fabbisogno energetico convenzionale e attraverso una valutazione qualitativa degli elementi progettuali e costruttivi relativi al sistema edificio-impianto.

### ***Caldaia ad alto rendimento (a condensazione)***

Nelle caldaie convenzionali i fumi escono ad una temperatura così alta che potrebbero far bollire l'acqua senza difficoltà ed è necessario che abbiano una temperatura tanto alta, al fine di far poter salire nel camino i fumi. Inutile dire che si tratta di prezioso calore buttato via senza che venga utilizzato e questo è uno spreco che costa caro.

L'idea della caldaia a condensazione è di sfruttare il calore ancora contenuto nei fumi per mezzo di soluzioni tecniche le quali sottraggono ai fumi il loro calore residuo trasmettendolo all'acqua. Fin qui è una cosa intuitiva, ma c'è ancora dell'altro calore da sfruttare, il "calore latente" dei fumi contenuto nel vapore d'acqua che si genera nel processo chimico della combustione.

Nelle caldaie convenzionali anche questo calore va perduto, in quanto esse non sono in grado di sfruttarlo, ma non succede così nella caldaia a condensazione, la quale riesce a sottrarre così tanto calore ai fumi da raffreddarli sotto al così detto "punto di rugiada". Si libera quindi anche il calore di condensazione che viene quindi trasferito all'acqua. Per questo motivo i fumi diventano così "freddi" al punto che è possibile utilizzare una tubazione di plastica come canna fumaria per la loro evacuazione.

Con temperature di 50/30 ° C fra andata e ritorno il rendimento arriva al 107% mentre con temperature di 80/60 ° C si mantiene ancora al 100%. Una caldaia a condensazione permette risparmi di combustibile pari o addirittura superiori al 30%.

A parità di potenza, una caldaia a condensazione costa il doppio di una convenzionale; ma a parità di volume riscaldato è sufficiente una condensazione di potenza minore, sia per il maggior rendimento sia per la minor temperatura di funzionamento.

### ***Caldaia centralizzata e contabilizzazione del calore***

Generalmente gli impianti termici centralizzati, rispetto a quelli autonomi, sono più efficienti sotto il profilo energetico ed inquinano di meno. Grazie a moderni sistemi di contabilizzazione del calore è oramai possibile ripartire equamente le spese del riscaldamento tra i singoli utenti sulla base dell'effettivo consumo. Una caldaia condominiale è più conveniente e più sicura rispetto a tante altre caldaie autonome.

### ***Cella fotovoltaica***

Dispositivo elementare di conversione dell'energia solare in energia elettrica; realizzata in silicio.

### ***Collettori solari termici***

Sono sistemi tecnologici che utilizzano energia solare per la produzione di acqua calda per usi igienici sanitari e riscaldamento, attraverso:

- l'assorbimento di quasi tutta l'energia incidente;
- il surriscaldamento dovuto all'effetto serra;
- la limitazione della dispersione isolando le parti non irraggiate.

Due sono le tipologie di collettori più diffusi:

- collettori piani vetrati, ideali per tutte le applicazioni e latitudini



- collettori sottovuoto, con un'efficienza superiori ai piani vetrati (e di conseguenza con un costo maggiore), ideali principalmente per basse temperature esterne.

### ***Effetto fotovoltaico***

L'effetto fotovoltaico è basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura) che, opportunamente trattati ed interfacciati, sono in grado di generare elettricità se colpiti dalla radiazione solare, senza quindi l'uso di alcun combustibile.

### ***Effetto serra***

Fenomeno che consiste nell'intrappolamento nell'atmosfera di parte dell'energia proveniente dalla superficie della Terra, che altrimenti si perderebbe nello spazio. Dipende dalla presenza in atmosfera di alcuni gas (gas serra) e consente di mantenere sulla terra una temperatura idonea. Le attività antropiche (cioè dell'uomo) possono aumentare la presenza di gas serra in atmosfera e, con essa, l'effetto serra, dando luogo a cambiamenti climatici.

### ***Hz***

Hertz.. Unità di misura della frequenza; indica il numero di volte che un certo fenomeno ciclico si ripete in un secondo di tempo. In elettronica si usa per indicare la frequenza della corrente alternata (comunemente usata nelle abitazioni). In questo caso la frequenza della corrente è pari a 50 Hz.

### ***Inquinamento elettromagnetico (elettrosmog)***

La prima normativa che regola l'argomento è il D.P.C.M 23 Aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione di campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Il decreto fissa i limiti massimi di esposizione, relativamente all'ambiente esterno ad abitativo, ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz).

Esistono studi che associano aumenti di formazioni tumorali in seguito alla esposizione a campi magnetici. Tutti gli autori concordano sul fatto che gli effetti sulla salute vadano attribuiti alla componente magnetica del campo, sia perché gran parte delle indagini si riferiscono a situazioni caratterizzate da altre correnti elettriche piuttosto che da alte tensioni, sia perché la componente elettrica viene schermata dai muri delle case o da altri ostacoli come alberi, siepi, recinzioni. Il quadro che emerge dalla lettura scientifica depone nel suo complesso, a favore di un'associazione fra esposizione a campi a 50 Hz e leucemia infantile.

### ***Modulo fotovoltaico***

Insieme di più celle fotovoltaiche: un modulo fotovoltaico tipo, formato da 35 celle, ha una superficie di circa mezzo metro quadrato ed eroga, in condizioni standard, circa 50 w, ma ne esistono di diverse dimensioni e diversi rendimenti.

### ***Pannelli radianti***

Il riscaldamento a pannelli radianti offre la distribuzione verticale della temperatura ambiente. Questo vantaggio viene amplificato con locali di altezza elevata. In un impianto a pannelli radianti avremo una temperatura media a pavimento, in condizioni normali, di 24-26 ° C. La temperatura dell'aria decresce progressivamente con l'aumentare dell'altezza. I sistemi di riscaldamento che si basano principalmente sulla trasmissione del calore per convezione (radiatori, convettori, aerotermini, camini), ottengono il risultato opposto. Con un impianto a pannelli radianti si ha caldo uniforme su tutto il pavimento.

Pannelli radianti possono essere anche a parete o a soffitto e possono anche essere utilizzati per raffreddare gli ambienti nel periodo estivo.

### ***Sistemi solari passivi***

Sono quei sistemi, quali pareti, finestre, schermi, che possono influenzare il microclima interno senza l'apporto di energia primaria, e sono solitamente integrati nell'edificio. Esempi sono i muri ad accumulo, i muri di trombe e le serre.

### ***Radon***

Il Radon è un gas radioattivo incolore estremamente volatile prodotto dal decadimento di tre nuclidi che danno luogo a tre diverse famiglie radioattive; essi sono il Torio 232, l'Uranio 235 e l'Uranio 238.

Il Radon viene generato continuamente da alcune rocce della crosta terrestre ed in modo particolare da lave, tufi, alcuni graniti ecc.

Il Radon e i prodotti del suo decadimento sono la principale causa di esposizione alla radioattività naturale.

La via che il Radon generalmente percorre per giungere all'interno delle abitazioni è quella che passa attraverso fessure e piccoli fori delle cantine e nei piani seminterrati.

L'interazione tra edificio e sito, l'uso di particolari materiali da costruzione, le tipologie edilizie sono pertanto gli elementi più rilevanti ai fini della valutazione dell'influenza del Radon sulla qualità dell'aria interna delle abitazioni ed edifici in genere.

Alcuni studi nell'ultimo decennio hanno dimostrato che l'inalazione di radon ad alte concentrazioni aumenta di molto il rischio di tumore polmonare.

Il radon si diffonde nell'aria dal suolo, a volte, dall'acqua (nella quale può disciogliersi). In spazi aperti, è diluito dalle correnti d'aria e raggiunge in questi casi solo basse concentrazioni. Al contrario, in un ambiente chiuso, come quello di un'abitazione, il Radon può accumularsi e raggiungere alte concentrazioni.

Il Radon diffonde attraverso i pori e le spaccature del suolo, trasportato e dall'aria o dall'acqua. Attualmente in Italia esistono obblighi solo per i luoghi di lavoro introdotti dal D.Lgs 241/2000 che ha modificato il D.Lgs 230/95, i quali hanno previsto l'individuazione delle aree ad elevata probabilità di alte concentrazioni.

L'agenzia per la protezione dell'ambiente e degli impianti tecnici ha emanato nel 2004 le "Linee Guida per le misure di Radon in ambienti residenziali", rivolte a considerare il problema dei privati che si trovino nell'esigenza di effettuare, volontariamente, valutazioni sulla presenza di radon delle proprie abitazioni.

### ***Schermature***

Le schermature possono essere di tipo fisso o mobile. Esempi di schermatura sono: balconi, gli aggetti o elementi non strutturali quali tendoni esterni, tende alla veneziana, scuri, frangisole, avvolgibili, alberi, ecc.

### ***Sistemi solari passivi***

Sono quei sistemi quali pareti, finestre, schermi, che possono influenzare il microclima interno senza l'apporto di energia primaria e sono solitamente integrati nell'edificio. Esempi sono i muri ad accumulo, i muri di trombe, le serre.

### ***Tetti verdi***

Costituiscono un elemento termoregolatore dell'involucro edilizio e presentano vantaggi di carattere estetico ed ecologico (miglioramento microclima urbano, regimentazione idrica, filtraggio delle polveri, benefici psicologici per l'uomo) ed economico (maggiore durata dell'impermeabilizzazione, aumento di valore degli immobili).

### ***Valvole termostatiche***

Sono dispositivi che permettono di consumare la giusta energia solo quando e dove effettivamente serve, evitando il surriscaldamento degli appartamenti.

Le valvole termostatiche vengono poste su ciascun termosifone e permettono di regolare la temperatura secondo l'esigenza dell'utenza. Questo sistema è semplice ed economico, ma non permette di personalizzare l'orario di accensione del riscaldamento.

Vi sono anche valvole termostatiche che permettono di impostare l'orario di apertura della valvola, e valvole termostatiche con iter e termostato ambiente che regolano automaticamente il termosifone.

***Ventilazione meccanica controllata***

E' formata da una pompa di calore a inversione di flusso che garantisce elevati rendimenti.

Il risultato è che all'aria primaria viene aggiunta in estate aria fresca, mentre, nella mezza stagione e in inverno, aria riscaldata. In questa maniera è possibile risparmiare sull'accensione del sistema di riscaldamento nei periodi primaverili e autunnali (per un totale di circa due mesi, alla latitudine di Murlo) e del sistema di condizionamento nei mesi più caldi. L'efficienza dell'impianto è tanto più elevata, quanto più accurato è l'isolamento termico dell'edificio in cui essa è installata.