

# Consumi domestici:

## risparmiare si può

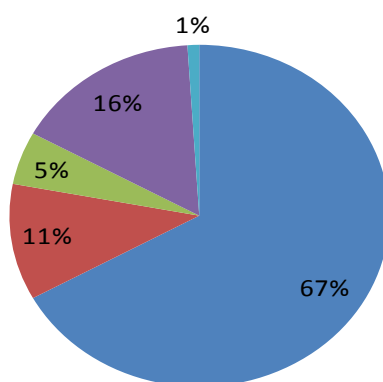
Il Panel Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC) è la commissione composta da oltre 2000 scienziati di tutto il mondo che hanno lavorato per più di 5 anni analizzando le concentrazioni di gas serra sul nostro pianeta (tra cui il biossido di carbonio (o anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)) e il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O)) e i cambiamenti climatici avvenuti nel corso dei secoli.

Secondo quanto stabilito dal IPCC con il rapporto presentato a febbraio 2007, occorre ridurre le emissioni globali di gas serra del 30-50% entro il 2030-2050 al fine di stabilizzare le concentrazioni di CO<sub>2</sub> e di N<sub>2</sub>O a livelli di sicurezza ed evitare così cambiamenti irreversibili nel sistema climatico.

Questo opuscolo intende essere una guida, semplice ma al tempo stesso completa, per permettere ad ognuno di partecipare, secondo le proprie possibilità, a migliorare l'ambiente nel quale vive e soprattutto vivranno i propri figli, senza rinunciare più di tanto a quel "comfort" al quale ci siamo troppo abituati.

### consumi energetici nelle abitazioni italiane

■ Riscaldamento ■ Acqua calda ■ Uso cucina ■ Usi elettrici ■ Altro



### Consumi elettrici

#### Quali sono e quanto ci costano

Fonte di consumo	Consumo kWh/anno	Costo €/anno
Illuminazione	350	77
Frigorifero	450	99
Lavatrice	300	66
Lavastoviglie	320	70
TV + vari	350	77
<b>TOTALE</b>	<b>1770</b>	<b>389</b>

Input: famiglia di 3 persone - €/kWh 0,22

# Come ridurli e risparmiare

## Illuminazione

In Italia il risparmio annuo conseguibile con un uso più corretto dell'illuminazione d'interni potrebbe essere di circa 5mld di kWh pari a circa il 20% del consumo di energia x illuminazione, cioè pari a 1mln di Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

### Lampadine ad incandescenza:

Lampadina a bulbo con filamento elettrico interno (resistenza): in queste lampadine solo circa il 7% dell'energia consumata viene "trasformata" in illuminazione, il resto va perso nel riscaldamento della stessa lampadina. La loro durata è intorno alle 1000 ore.

Lampadine alogene: la loro durata è intorno alle 2000 ore.

### Lampadine a fluorescenza:

Le più note sono quelle tubolari chiamate comunemente "neon".

Da qualche anno però si sono sviluppate lampadine a fluorescenza che hanno eliminato molti dei limiti dei "neon", quali la forma, l'innesto, la potenza e la velocità di accensione totale. Ultimamente inoltre anche la resa cromatica (bianca) di alcuni tipi di lampade a fluorescenza si sta avvicinando a quella (gialla) delle lampade ad incandescenza.

Le lampadine a fluorescenza hanno una resa illuminante, a parità di potenza, di 5 volte superiore a quelle ad incandescenza: una lampadina a fluorescenza da 20 Watt illumina infatti come una "tradizionale" a incandescenza da 100 Watt, consumando quindi 5 volte di meno.

Le lampade a fluorescenza fanno sì che siano da preferire rispetto alle "tradizionali" lampadine a incandescenza, sebbene abbiano un costo iniziale molto più alto (da 5 a 8 volte), per i loro ridotti consumi e la loro durata (da 8.000 a 10.000 ore) ed inoltre non riscaldano (sono quindi più sicure).

Di seguito è rappresentato un confronto tra una lampadina tradizionale da 100 Watt ed una a fluorescenza (classe A) da 20 Watt, accese per 3 ore al giorno per tutto l'anno (€/kWh= 0,23):



Descrizione	Lampadina ad incandescenza	Lampadina a fluorescenza	Risparmio
Costo acquisto	€ 1	€ 10	€ -9
Durata	11 mesi	9 anni	
Acquisto dopo 5 anni	€ 5	€ 0	€ 5
Spesa elettr. 1 anno	€ 25,18	€ 5,04	€ 20,15
Spesa elettr. dopo 5 anni	€ 125,9	€ 25,2	€ 100,7
<b>Totale dopo 5 anni</b>			<b>€ 116,85</b>

Elaborazione su dati ENEA

È evidente il maggior risparmio nel caso di una lampadina in locali dove sta accesa più tempo (es. cucina, luogo lavoro) ed il minor fastidio per la sostituzione.

I principali consigli per un giusto utilizzo possono essere così elencati:

- abituarsi a spegnere le luci quando non servono o si esce dalla stanza
- pulire regolarmente le lampadine
- diminuire il numero delle lampadine (una ad incandescenza da 100 W fa la stessa luce di 6 lampadine da 25 W ma consuma circa il 50% in meno)
- scegliere il tipo di illuminazione in relazione al "lavoro" che si deve svolgere (es. una luce diffusa sul tavolo della sala da pranzo, una lampada da tavolo orientabile per la scrivania, una plafoniera sullo specchio del bagno, ecc.).

## Frigorifero

Il frigorifero è uno degli elettrodomestici che incidono maggiormente sulla nostra bolletta elettrica, quindi il suo acquisto deve essere il più oculato possibile.

Un elemento fondamentale per una corretta scelta è la “capacità” del frigorifero, cioè lo spazio interno effettivamente utilizzabile.

A questo proposito può essere utile la seguente tabella che, in linea di massima, stabilisce un rapporto tra il numero delle persone che lo utilizzano e la capacità dell'elettrodomestico:

Nucleo familiare	capacità media
1 persona	100 – 150 lt
2 – 4 persone	220 – 280 lt
+ di 4 persone	da 300 lt in su

I consumi del frigorifero sono determinati da molti fattori come classificazione energetica, dimensioni, ecc., ma è il suo utilizzo che ne peggiora le prestazioni.

I principali consigli per un giusto uso possono essere così elencati:

- Chiudere sempre i suoi sportelli
- Non installarlo a fianco di fonti calore
- Mantenere almeno 10 cm di distanza tra la sua griglia posteriore ed il muro
- Pulire regolarmente (almeno una volta all'anno) la sua griglia posteriore
- Sbrinare il congelatore quando necessita
- Non inserire alimenti caldi

In ogni caso, un frigorifero di media capacità (220-280 litri) dotato di un congelatore da 50 litri, consuma mediamente 450 kWh all'anno sia pieno di alimenti che vuoto ed i consumi annuali subiscono un aumento di 80-90 kWh per ogni 100 litri di capacità in più.

Siccome il frigorifero rimane sempre acceso è opportuno scegliere, quando possibile, apparecchi di classe energetica più alta (A o A+), perché una piccola differenza di consumo tra un apparecchio ed un altro diventa, in un anno, una discreta somma sulla bolletta elettrica.

## Lavatrice

Anche la lavatrice, come il frigorifero, è tra gli elettrodomestici che incidono maggiormente sulla nostra bolletta energetica e quindi il risparmio dipende in gran parte dalla classe energetica dell'elettrodomestico e dalle nostre abitudini di utilizzo. La resa in “pulito” della lavatrice dipende da tanti fattori tra cui la qualità dell'acqua e il detersivo che usiamo per il lavaggio.

A proposito di detersivo: costa di più dell'energia elettrica usata nel ciclo di lavaggio! Infatti, per un bucato a 60°C si usano tra 1,2 e 1,5 kWh di elettricità per scaldare l'acqua e si consumano 120-150 grammi di detersivo in polvere; questo significa che spendiamo circa da 0,27 a 0,34 € (€/kWh medio = 0,23) per l'energia elettrica e circa 0,31 Euro per il detersivo.

Riducendo i consumi di detersivo, perché con le nuove lavatrici con lavaggio a pioggia e non più in “ammollo” ne basta una minore quantità, possiamo ottenere un doppio vantaggio: diminuire le spese e contribuire al rispetto dell'ambiente. Lo scarico di detersivi nei fiumi e nei mari rappresenta infatti una delle maggiori cause dell'inquinamento delle acque. Inoltre la maggiore durezza dell'acqua non solo provoca incrostazioni sulla resistenza che riscalda l'acqua aumentando quindi i consumi elettrici della lavatrice, ma incide anche sulla resa di un detersivo, pertanto è opportuno non abusarne ma aggiungere prodotti anticalcare.

I principali consigli per un giusto uso possono essere così elencati:

- Lavare a temperature non elevate (40°C - 60°C)
- Utilizzarla solo a pieno carico
- Immettere detersivo specifico e seguendo le istruzioni del produttore
- Controllare periodicamente il filtro
- Usare prodotti decalcificanti seguendo le istruzioni del produttore, soprattutto da elettrodomestico nuovo

La tabella sottostante riporta una rappresentazione indicativa di consumi e costi tra lavaggi a 90° e 60°C:

Tipologia	Consumi e costi x ciclo				Costo totale anno energia + detersivo
	Energia		Detersivo		
	kWh	€	gr.	€	€
<b>Lavaggio a 90°</b>					
MODELLI a BASSO	1,6	0,37	130	0,26	163
CONSUMO	2,2	0,50	160	0,32	213
MODELLI TRADIZIONALI	2,3	0,53	200	0,40	242
	2,8	0,64	240	0,48	291

Tipologia	Consumi e costi x ciclo				Costo totale anno energia + detersivo
	Energia		Detersivo		
	kWh	€	gr.	€	€
<b>Lavaggio a 60°</b>					
MODELLI a BASSO	1,2	0,27	130	0,26	137
CONSUMO 1,2	1,5	0,34	160	0,32	171
MODELLI TRADIZIONALI	1,9	0,44	200	0,40	218
	2,4	0,55	240	0,48	255

Calcoli effettuati in base a dati ENEA

## Lavastoviglie

La lavastoviglie è un elettrodomestico sempre più diffuso nelle nostre abitazioni, quindi ha una sempre maggiore incidenza sui costi della nostra bolletta elettrica.

Come per tutti gli elettrodomestici sopra descritti anche un suo utilizzo corretto contribuisce a farci spendere meno.

I principali consigli per un giusto uso possono essere così elencati:

- Utilizzarla solo a pieno carico (il consumo elettrico è il medesimo)
- Asportare manualmente i residui più grossi (lava meglio e non si intasano gli scarichi)
- Utilizzare il programma “economico” quando le stoviglie sono poco sporche (~ il 45% di risparmio elettrico rispetto al programma “intensivo!”),
- Non utilizzare l’asciugatura con aria calda (~ il 45% di risparmio elettrico!)
- Utilizzare detersivi specifici
- Pulire spesso il filtro
- Usare con regolarità, seguendo le istruzioni del produttore, il sale apposito

La tabella sottostante riporta i dati di confronto tra un modello tradizionale ed uno di classe A considerando 7 cicli di lavaggio alla settimana:

Tipologia	Consumi e costi x ciclo				Costo totale anno energia + detersivo
	Energia		Detersivo		
	kWh	€	gr.	€	€
MODELLI a BASSO	1,4	0,32	20	0,05	135
CONSUMO	1,8	0,41	30	0,07	175
MODELLI TRADIZIONALI	2,5	0,57	40	0,10	244
	3,0	0,69	50	0,12	295

Calcoli effettuati in base a dati ENEA

## Condizionatore

A causa dei cambiamenti climatici che portano ad una crescente “tropicalizzazione” del clima, questo apparecchio negli ultimi anni ha visto una sempre maggiore diffusione nel nostro Paese.

Questo fenomeno ha provocato un veloce innalzamento dei consumi elettrici in estate, tant’è vero che dal 2006 questi hanno superato quelli invernali.

I principali consigli per un giusto uso possono essere così elencati:

- Tenere chiuse il più possibile le tapparelle, le persiane, ecc. delle stanze rivolte a sud
- Mantenere una temperatura non inferiore a 20°C
- Spegnerne il condizionatore almeno 30 minuti prima di uscire di casa, diminuendo così lo shock termico
- Acquistare, quando possibile, apparecchiature in classe A+

La tabella sottostante riporta un confronto dei costi operativi in base alla classe di appartenenza:

CLASSE	Consumo kWh/anno	€/anno
A	< 890	204
B	891 - 950	205 - 218
C	950 - 1018	218 - 234
D	1018 - 1096	234 - 252

## Consumi Termici

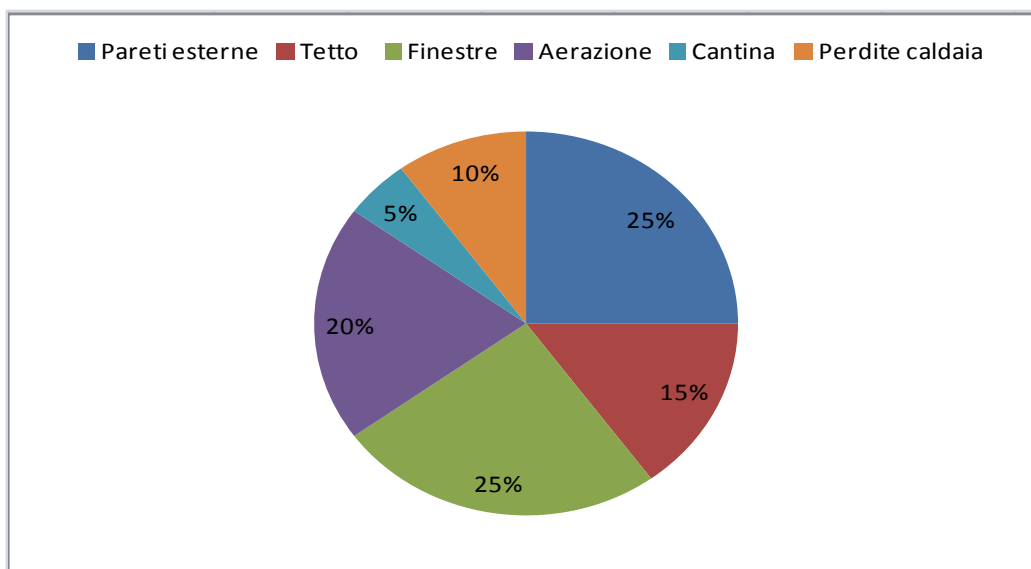
### Quali sono e quanto ci costano

Per consumi termici sono da intendersi i consumi legati al riscaldamento invernale ed al consumo di gas per la preparazione di cibi.

Prendendo come riferimento la nostra zona climatica, i costi relativi al riscaldamento incidono con percentuali che variano dal 65 al 85% nei bilanci complessivi famigliari.

Non solo, tutti gli studi imputano al riscaldamento residenziale circa il 60% dell'inquinamento atmosferico nelle nostre città. I dati del Ministero dello Sviluppo Economico indicano che quasi il 90% del patrimonio edilizio italiano ha un fabbisogno energetico di circa 220kWh/mq, ovvero consuma ogni anno circa 22litri di gasolio per metro quadro abitato. Ciò significa che è dovere e convenienza di ogni cittadino migliorare il più possibile, in rapporto alle proprie possibilità, i propri comportamenti e l'efficienza dei propri impianti al fine di ridurre il più possibile i propri consumi termici.

Il grafico sotto riporta le perdite di calore di una casa "tradizionale":



## Come ridurli e risparmiare

Di seguito desideriamo dare alcune indicazioni di risparmio dividendole per tre livelli d'azioni a secondo delle fasce di spesa.

### 1) Comportamenti che ognuno di noi può adottare senza **nessuna spesa** e ottenere un **risparmio economico**:

- Non superare i 20° - 21°C all'interno della propria abitazione durante la giornata. Anche il comfort così ne beneficia (minor secchezza dell'aria). Innalzare la temperatura anche di un solo grado vuol dire consumare circa il 7% in più
- Non superare i 17°C all'interno della propria abitazione durante la notte
- Non coprire i caloriferi con cassonetti e/o tende
- Pulire regolarmente i caloriferi (maggior efficienza e minore circolazione di polvere)
- Aerare per pochi minuti ma per diverse volte al giorno le stanze invece di "spalancare" per una o più ore le finestre al mattino e poi tenerle chiuse tutta la giornata.

### 2) Comportamenti che ognuno può adottare con una **piccola spesa recuperabile in 3-4 anni**:

- Eliminare le infiltrazioni d'aria dagli infissi esterni tramite guarnizioni in gomma facilmente reperibili in diversi negozi (~ 4 € a finestra)
- Applicare fogli d'alluminio e poliuretano espanso morbido dietro i termosifoni (~ 8 € a termosifone). Si stima che la riduzione dei consumi sia circa del 1% annuo, con in aggiunta un maggior comfort dovuto alla riflessione delle radiazioni termiche dell'alluminio
- Applicare fogli isolanti (lana di vetro o poliuretano espanso morbido) all'interno dei cassonetti delle tapparelle (~ 10 € a cassonetto).
- Installare valvole termostatiche nei termosifoni (~ 40-60 € a calorifero). Si stima che la riduzione dei consumi sia circa del 4-12% annuo, con in aggiunta un maggior comfort dovuto alla "personalizzazione" della temperatura in ogni stanza.
- Far controllare una volta all'anno la caldaia da un tecnico autorizzato (60-70 €/anno)



### 3) Isolamento dell'involucro:

Come si evince dal grafico precedente, i consumi energetici maggiori sono dovuti alle dispersioni dell'involucro, quindi, possibilità economiche permettendo, occorre partire da queste azioni per ottenere i migliori risultati ed i relativi costi, se ben studiati e ragionati, seppur "importanti", possono essere ammortizzati in pochi anni.

Di queste azioni (ripetiamo: le più efficienti!), avendo variabili molto soggettive in termini di progettazione tecnica e calcolo economico, si intende dare solo una veloce panoramica.

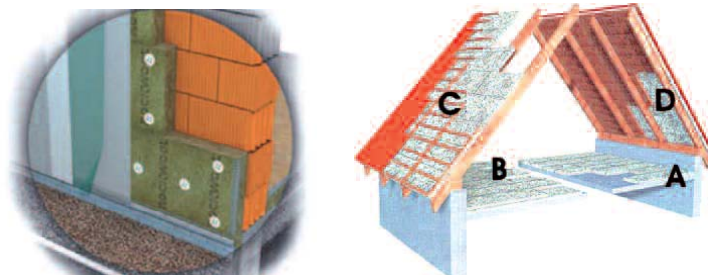
- Installare **infissi a taglio termico con vetrocamera** (~ 150-300 €/mq).<sup>1</sup>

#### • **Cappotto esterno**

è un rivestimento delle superfici verticali opache (muri) e/o dei solai e dei tetti attuato con pannelli isolanti di diversi materiali e spessori.

#### • **Isolamento esterno**




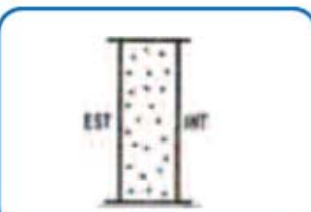
è meno efficiente rispetto a quello esterno e con possibili maggiori complicazioni future (per es. muffe). Inoltre ovviamente riduce la superficie abitabile.



Le varie tipologie d'isolamento e i vari materiali sono rappresentati nelle tabelle seguenti:

<sup>1</sup> Per informazioni più dettagliate e per le procedure di richiesta si veda il sito [www.agenziaentrate.gov.it](http://www.agenziaentrate.gov.it) o [www.acs.enea.it](http://www.acs.enea.it)



Schema	Inverno	Estate	Confronto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocità della messa a regime moderata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risposta inerziale moderata</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevato isolamento</li> <li>• Elevata capacità termica</li> <li>• Messa a regime lenta</li> <li>• Debole escursione termica nel funzionamento con attenuazione notturna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risposta inerziale massima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massimo risparmio nel caso di utilizzo continuo con attenuazione</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapidità di messa a regime</li> <li>• Rapidità di raffreddamento ambientale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapidità di messa a regime Risposta inerziale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massimo risparmio in caso di utilizzo non continuativo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basso isolamento</li> <li>• Capacità termica media</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio nel caso di utilizzo continuo con debole attenuazione</li> </ul>

Materiale	Applicazione	Caratteristiche Termoisolanti	Livello Ecologico
Silicato di calce	Risanamento interno di muri umidi	Accettabili. Buona regolazione dell'umidità	Medio: enorme disponibilità; bilancio energetico lungo; sporadico riutilizzo
Perlite espansa	Riempimento e compensazione dei pavimenti	Buone	Medio: grande disponibilità; ritorno energetico lungo; rimontabile
Polistirolo Espanso (EPS)	Isolamento sia esterno che interno	Ottime	Medio: relativa disponibilità; ritorno energetico breve; sporadico riutilizzo
Polistirolo Estruso (XPS)	Isolamento in ambienti umidi e/o con elevate sollecitazioni a compressione	Ottime	Medio: relativa disponibilità; ritorno energetico breve; sporadico riutilizzo
Lana di Vetro	Qualsiasi ad esclusione pareti a contatto con la terra	Ottime	Buono: ritorno energetico breve; riutilizzo
Lana di Roccia	Qualsiasi	Ottime	Buono: ritorno energetico breve; riutilizzo
Fibra di Legno	Qualsiasi ad esclusione pareti a contatto con la terra	Buone	Buono: ritorno energetico breve; riutilizzo
Sughero	Qualsiasi	Ottime	Medio: scarsa disponibilità; ritorno energetico breve; riutilizzo
Poliuretano (PUR)	Tubazioni e sopra travi portanti	Ottime	Medio: ritorno energetico breve; scarso riutilizzo



## Distribuzione radiante a bassa temperatura:

La più diffusa, per rapporto costo/benefici, e quella dei pavimenti radianti. Questa tecnologia, combinata ad impianti solari termici e/o pompe di calore, rappresenta il connubio imbattibile di risparmio energetico e comfort abitativo. Inventati nei primi anni '70 non hanno avuto successo perché legati a tecnologie e metodi progettuali non adeguati (funzionamento con alte temperature, distribuzione non omogenee, portate inadeguate, ecc.). Negli ultimi 10 anni invece lo sviluppo tecnologico e progettuale ne ha portato ad una diffusione sempre maggiore, diventando questa tipologia impiantistica quasi "obbligatoria" per un maggior comfort ed un maggior risparmio.



L'isolamento delle superfici e impiantistiche più efficienti, godono delle detrazioni IRPEF del 60%<sup>2</sup>.

Un esempio importante di risparmio energetico riguarda i condomini: in caso di sostituzione della vecchia caldaia centrale è opportuno valutare anche un piccolo, ma molto significativo, cambio di impiantistica provvedendo cioè alla contabilizzazione del calore in ogni appartamento. Si tratta di installare un sistema di apparecchiature che misurano (contabilizzano) la quantità di calore effettivamente utilizzata in ogni appartamento. In questo modo non solo è possibile gestire individualmente il calore all'interno del proprio appartamento, ma la maggior parte del riscaldamento (in genere il 70-80% secondo la decisione assembleare) sarà pagato in base ai propri consumi e non ai millesimali. La percentuale rimanente sarà pagata sempre in base ai millesimi.<sup>3</sup>

Tuttavia questo tipo d'intervento non si riduce alla mera installazione di dispositivi di contabilizzazione e valvole termostatiche, ma prevede congiuntamente altri interventi quali per esempio sostituzione dei circolatori del fluido, valvole di compensazione, di regolazione, ecc.

Occorre inoltre ricordare che:

- gli appartamenti dell'ultimo piano se maggiore esposti a nord ed il tetto non è isolati, avranno, tendenzialmente, un costo maggiore delle spese del riscaldamento;
- esistono diverse modalità di contabilizzazione effettuate dal gestore calore, o dalla ditta installatrice, o dall'amministratore o dalla ditta produttrice dei materiali.

Pertanto si consiglia, al momento della scelta, di non fermarsi al solo costo dei materiali ma, soprattutto, di analizzare il costo del servizio di contabilizzazione.

Contrariamente a quanto si crede comunemente la "caldaietta" singola da un punto di vista del risparmio energetico non è affatto lo strumento più efficiente. Ai maggior costi dovuti al suo maggior consumo, occorre aggiungere anche quelli per i controlli e la manutenzione secondo gli obblighi di legge.

<sup>2</sup> Per informazioni più dettagliate e per le procedure di richiesta si veda il sito [www.acs.enea.it](http://www.acs.enea.it) o [www.agenziaentrate.gov.it](http://www.agenziaentrate.gov.it)

<sup>3</sup> Dal 2012 "teoricamente" in Lombardia la termoregolazione e la contabilizzazione del calore in caso di impianto centralizzato è obbligatoria, seppur con specificità e passaggi temporali diversi ( d.g.r. IX/2601 del 30/11/2011 e successive integrazioni)

# Il Sole:

**una fonte energetica inesauribile e gratuita!**

## IL SOLARE TERMICO

Pur essendo l'Italia il "Paese del sole", questa fonte importante, gratuita, non inquinante e inesauribile è tuttora molto poco sfruttata, soprattutto se confrontiamo i dati con i Paesi che non godono di questa ricchezza gratuita (Germania, Austria e Danimarca in testa). Per fortuna negli ultimi anni, sia per obblighi normativi (come per es. nella legge 311/06), sia per il continuo aumento del prezzo dei combustibili fossili, che per una crescente sensibilizzazione dei cittadini di fronte agli innaturali cambiamenti climatici, finalmente si sta assistendo a sempre un maggiore interesse verso gli impianti solari termici.

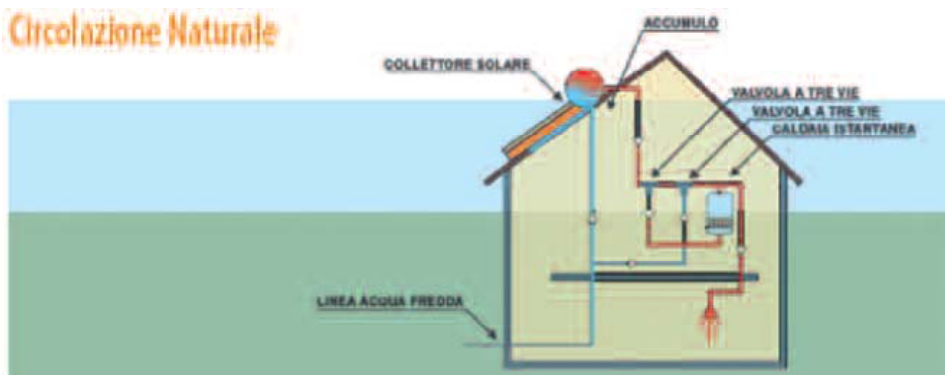
Gli impianti solari termici usufruiscono degli incentivi del Conto Termico (DM 28-12-2012) o della detrazione IRPEF del 65%<sup>4</sup>

Un collettore solare termico utilizza la radiazione solare per riscaldare l'acqua (o una miscela di glicole e acqua) contenuta all'interno del suo circuito.

Semplificando, esistono 2 famiglie di impianti solari termici:

- **A circolazione naturale:** la circolazione dell'acqua (o della miscela) avviene per il principio fisico per cui un fluido caldo è più leggero e tende a salire. Il fluido va a scaldare l'acqua contenuta all'interno di un accumulatore integrato. Tali sistemi però, pur essendo particolarmente economici e praticamente senza manutenzione, producendo solo acqua calda sanitaria, possono non risultare i più indicati per le zone del nord Italia. Inoltre spesso in zona paesaggistiche particolari, questa tecnologia viene vietata pre il suo impatto visivo.

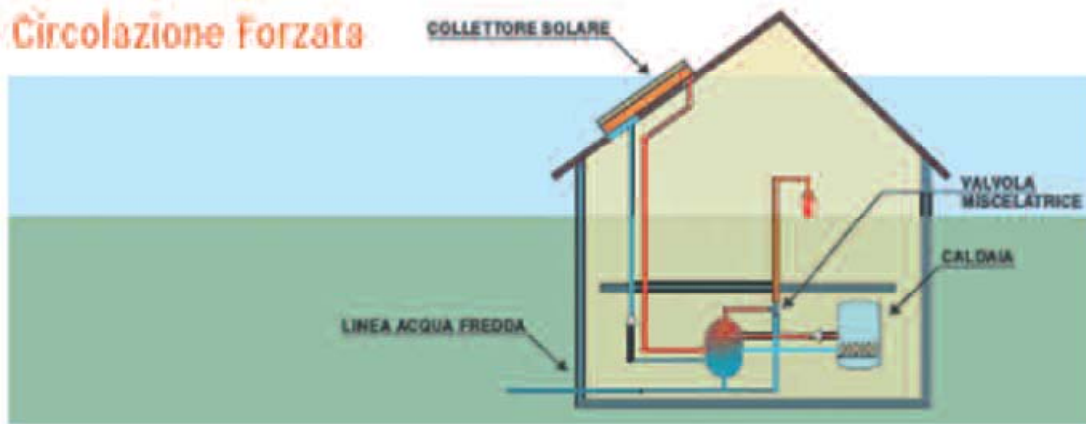
### Circolazione Naturale



- **A circolazione forzata:** una pompa elettrica fa circolare automaticamente (quando cioè riceve un segnale da una centralina da noi impostata e collegata a dei sensori) il fluido all'interno di un circuito che a sua volta è all'interno sia del collettore che di un accumulatore separato (verticale e alloggiato in posto chiuso). Tali sistemi, seppur più costosi rispetto a quelli a circolazione naturale, danno ottime prestazioni anche nelle zone del nord Italia con ritorni economici a medio termine. Inoltre possono produrre sia acqua calda sanitaria (con coperture estive anche del 100%) che integrazione al riscaldamento (con coperture nelle nostre zone fino ad un massimo del 30-35%).

<sup>4</sup> Per informazioni più dettagliate e per le procedure di richiesta si veda il sito [www.agenziaentrate.gov.it](http://www.agenziaentrate.gov.it) o [www.acs.enea.it](http://www.acs.enea.it)

## Circolazione Forzata



Inoltre i collettori possono essere piani o sottovuoto:



I collettori piani vetrati sono i più diffusi (con copertura di circa l'85% del mercato europeo) per il miglior rapporto prestazione/costo. È una tecnologia ormai molto sperimentata ed affidabile. Oltre ai classici collettori piani di m<sup>2</sup> dai 2 ai 2.5, soprattutto quando si parla di grandi impianti o di integrazione al riscaldamento, normalmente si installano collettori di grandi superfici (da m<sup>2</sup> 6 in su), più performanti rispetto ai loro "fratelli" più piccoli.



Esistono anche collettori vetrati "su misura", ottimi per una totale integrazione architettonica o per assolvere a volte a normative legali.

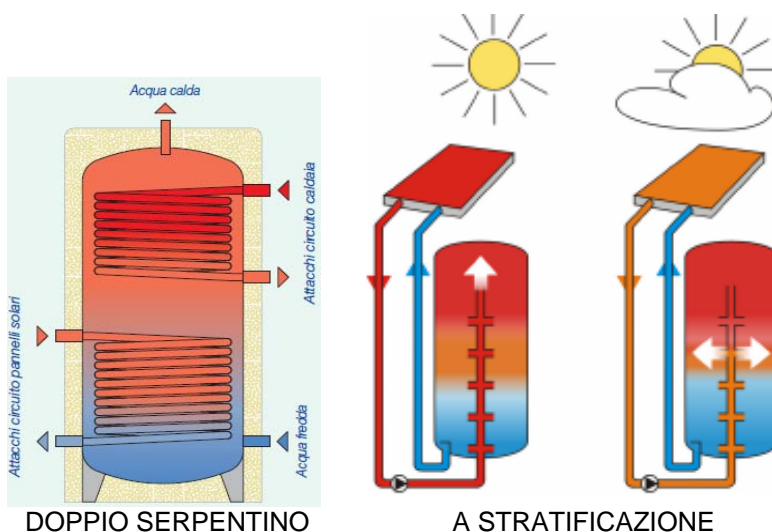


I collettori con tubi sottovuoto (dei quali esistono diverse tipologie costruttive), pur essendo più costosi e più delicati, hanno il vantaggio di ottenere temperature più alte, quindi abbisognano di una superficie minore.

Soprattutto nei grandi impianti la loro gestione è particolarmente delicata.

I collettori solari devono essere preferibilmente **rivolti verso Sud** (anche se un orientamento verso Est/Ovest di 15° non comporta particolari perdite d'efficienza) **ed inclinati all'orizzonte di circa 30°** (meglio di 45°-60° se si utilizzano anche per l'integrazione del riscaldamento).

L'**accumulo**, soprattutto negli impianti combinati, riveste un ruolo molto importante, spesso maggioritario rispetto ai collettori. Perché un impianto solare sia efficiente l'accumulo deve garantire diverse zone di stratificazione (fasce con diverse temperature che, partendo dal basso, aumentano man mano che si sale).



Nella nostra zona (provincia di Pavia) per produrre **acqua calda sanitaria (ACS)** sufficiente ad una persona che consuma circa 50lt d'acqua calda al giorno occorrono più o meno **1,2 m<sup>2</sup> di collettore e 70 lt di volume per l'accumulatore**.

Per **impianti combinati**, cioè per la produzione di **acs e riscaldamento** (con un fattore di copertura solare per quest'ultimo massimo del 30%), occorre una **superficie di collettori di 0,70 – 0,90 m<sup>2</sup> ogni 10 m<sup>2</sup> di superficie abitata**.

Questi sono esempi assolutamente indicativi; *una corretta progettazione, soprattutto in casi di impianti combinati, deve essere fatta caso per caso e da personale specializzato*.

In tabella un esempio indicativo di costi/ritorno per un impianto solare termico a circolazione naturale per ACS, per 4 persone, zona Pavia

Superficie collettori 4,7mq - Volume accumulatore ~ 300 lt - Costo comprensivo di materiale vario (pompa, valvole, centralina, glicole, vaso espansione, ecc.) ~ €2400<sup>5</sup> (iva 10%)

Tipologia scaldacqua	Elettrico	Gas Metano	Solare Termico
Consumi energetici (kWh/a - mc/a)	2160	315	432
Costo impianto	€ 180	€ 200	€ 2.400
Costi gestionali	€ 454	€ 252	€ 91
Integrazione elettrica (copertura solare 75%)			€ 83
Conto Termico			€ 782
Totale	€ 634	€ 452	€ 1.010
Ammortamento vs Scaldacqua Elettrico			1,6
Ammortamento vs Scaldacqua Metano			2,2

<sup>5</sup> N.B.: calcolo effettuato con la Finanziaria 2008 e successive reiterazioni che prevedevano una detrazione IRPEF del 55%. A novembre 2013 la detrazione è del 65% (DL 63/2013)

(per maggiori informazioni vedi il sito <http://www.agenziaentrate.gov.it> o [www.acs.enea.it](http://www.acs.enea.it) )

## IL SOLARE FOTOVOLTAICO

L'energia solare è convertibile direttamente in energia elettrica tramite opportune lavorazioni di materiali semiconduttori il più diffuso dei quali è il silicio.

A causa della fine degli incentivi, questa tecnologia dall'importante contributo in termini di riduzione dell'inquinamento e del sistema energetico nazionale, ha subito una fortissima contrazione, per cui in questo opuscolo non si tratterà in maniera specifica. Tuttavia il DL 63/2013 dà la possibilità di detrazione IRPEF del 65%.<sup>6</sup>

Si tenga conto solo che per un kW<sub>e</sub> di piko occorre avere a disposizione circa 7 m<sup>2</sup> di tetto rivolto a sud e con inclinazione di 30°.

Tuttavia un interessante suo impiego è dato dall'abbinamento con le pompe di calore elettriche.

## LE POMPE DI CALORE<sup>7</sup>

Le pompe di calore (PdC) elettriche (esistono anche quelle ad assorbimento che utilizzano però gas metano) sono macchinari che sfruttando una fonte di calore esterna, riescono tramite un processo di compressione (generato da un compressore movimentato da energia elettrica) e di scambio termico, ad innalzare la temperatura della fonte e cederla al fluido vettore del ns. sistema (generalmente acqua). Sono quindi considerati sistemi da fonti rinnovabili e godono di alcuni incentivi<sup>8</sup>. Abbinata ad un impianto fotovoltaico si può ottenere un sistema virtuoso che può dare grandi soddisfazioni economiche ed un impatto ambientale nullo.

A seconda della fonte di calore esterna, le PdC si distinguono in

- aereauliche: la fonte esterna è l'aria. Sono le più diffuse per la facilità del reperimento della fonte di energia e il costo minore, ma sono anche le meno efficienti e a volte non danno i risultati previsti; a causa delle variazioni non ponderabili della temperatura esterna e del tasso di umidità dell'aria, i piani d'ammortamento non consentono quella sicurezza data invece dalle due seguenti tipologie.
- geotermiche: la fonte esterna è la terra. Sono le meno diffuse per gli ancora alti costi d'investimento dovuti alle perforazioni e alle sonde geotermiche, ma sono molto performanti e se l'impianto è ben fatto (corretta progettazione, installazione e materiali di qualità) ... "ce ne si dimentica!".
- idrotermiche: la fonte esterna è l'acqua (generalmente quella di falda). Sono le più performanti in assoluto e con una buona diffusione. I costi d'investimento si pongono a metà strada tra le prime due, ma nel piano ammortamenti occorre considerare anche una maggiore manutenzione.

Tramite le superfici radianti o diffusori di calore a media temperatura (fancoil), con le PdC è possibile anche raffrescare. Oltre al riscaldamento e/o al raffrescamento degli ambienti, la stragrande maggioranza delle moderne PdC compatte producono anche l'acqua calda sanitaria (acs).

Di seguito un sintetico schema comparativo dei consumi di energia primaria (Ep) tra i diversi sistemi:

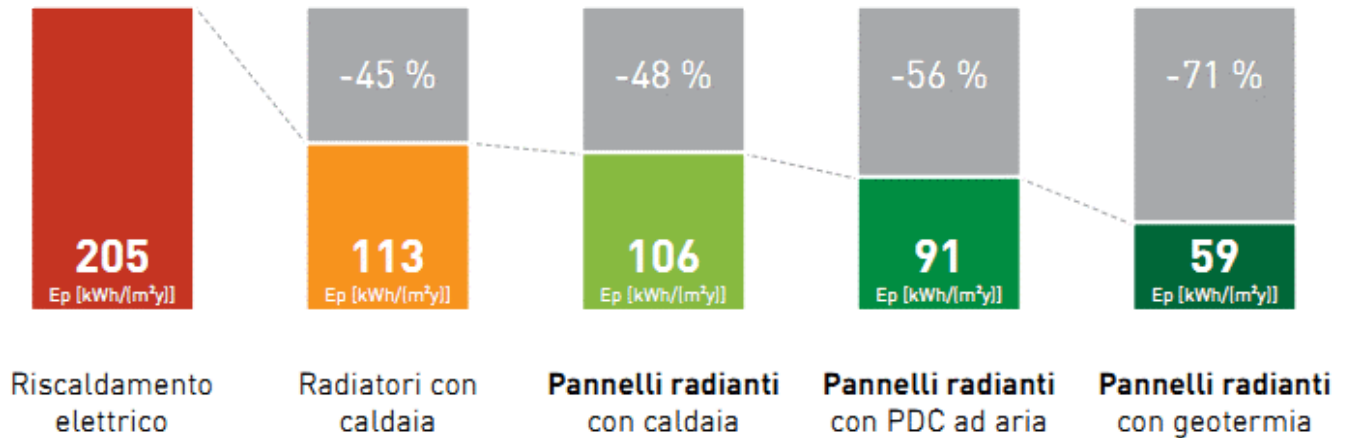
---

<sup>6</sup> vedi sito <http://www.agenziaentrate.gov.it>

<sup>7</sup> per maggiori info si veda il documento specifico sulle PdC geotermiche su <http://legambientepv.wordpress.com/>

<sup>8</sup> Conto Termico DM 28-12-2012

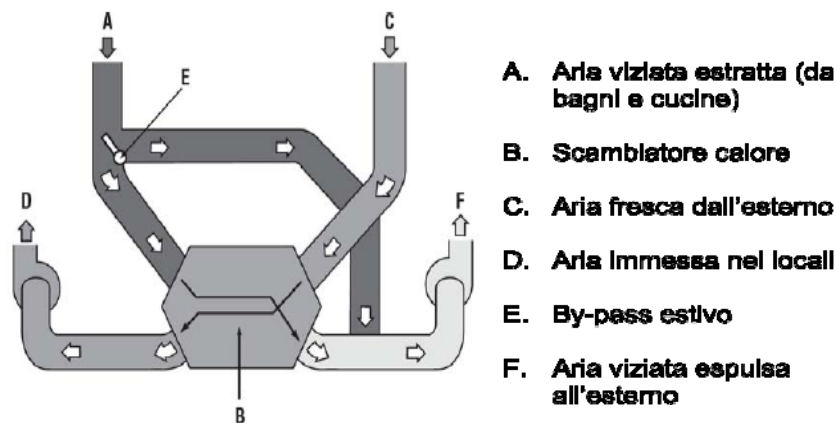




## LA VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

La ventilazione meccanica controllata (VMC) con recupero di calore è un sistema che permette una riduzione dei consumi insieme ad un maggior comfort e salubrità e quindi una durata maggiore dell'edificio.

Di fatto il funzionamento della VMC consiste nell'estrazione dell'aria calda e viziata dalla cucina e dal bagno con l'inserimento di aria migliore prelevata dall'esterno, previo recupero del calore ceduto dall'aria viziata, nelle stanze.



La VMC può essere singola (abitazioni od appartamenti singoli) o centralizzata (condomini)

Ricordiamo che in caso di edificio nuovo altamente performante (dalla classe A in su) è quasi obbligatorio disporre di una VMC.

PER MAGGIORI INFO

<http://legambientepv.wordpress.com/>

