



## CONFERENZA PUBBLICA

---

## RIDURRE I CONSUMI ENERGETICI SI PUO' E CONVIENE

Prof. Giuliano Dall'O'

21 Ottobre 2009

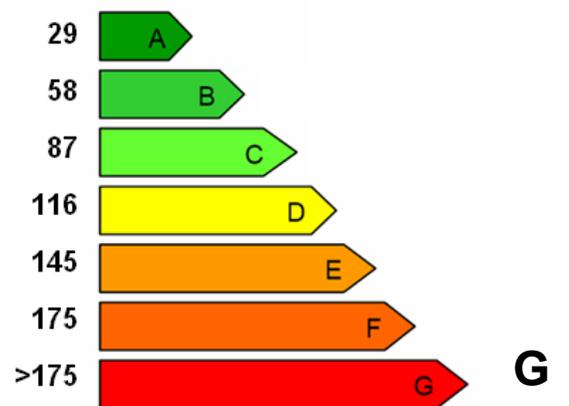


Dipartimento di  
**Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito**  
**Building & Environment Science & Technology**  
**BEST**

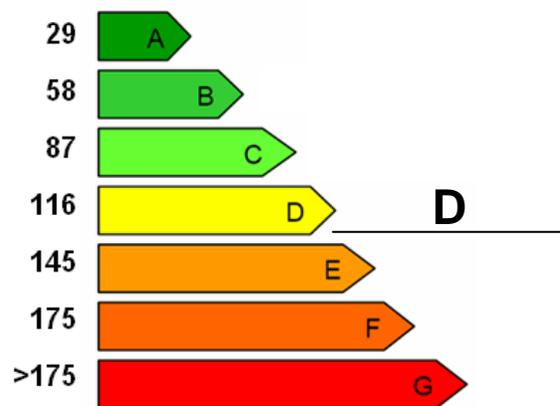


# UN VALORE CERTIFICATO

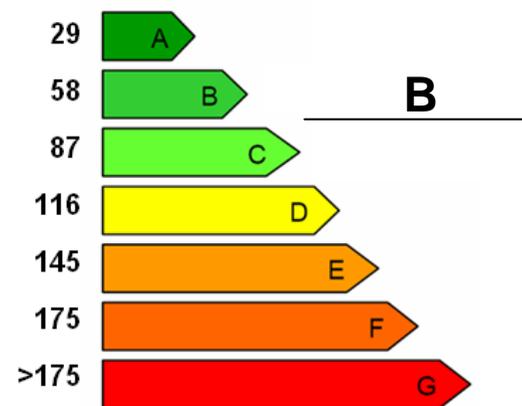
Parco edilizio esistente  
Ante L. 10/91



Parco edilizio esistente  
Post L. 10/91



Nuove norme RL



## IL PATRIMONIO EDILIZIO RESIDENZIALE

Edifici residenziali in Italia (Fonte: ISTAT 01)

EPOCA DI COSTRUZIONE	Stato di conservazione				Totale
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	
Prima del 1919	321.515	1.008.058	696.571	124.115	2.150.259
Dal 1919 al 1945	179.837	680.810	460.821	62.347	1.383.815
Dal 1946 al 1961	262.252	919.050	440.821	37.706	1.659.829
Dal 1962 al 1971	421.296	1.189.107	339.915	17.639	1.967.957
Dal 1972 al 1981	581.533	1.165.793	225.835	10.045	1.983.206
Dal 1982 al 1991	542.007	653.865	90.195	4.435	1.290.502
Dopo il 1991	566.397	199.656	23.320	1.654	791.027
<b>Totale</b>	<b>2.874.837</b>	<b>5.816.339</b>	<b>2.277.478</b>	<b>257.941</b>	<b>11.226.595</b>

93% degli edifici realizzati prima del 1991

22,5% degli edifici con stato di manutenzione mediocre e pessimo

## IL PATRIMONIO EDILIZIO RESIDENZIALE

Edifici residenziali in Italia (Fonte: ISTAT 01)

EPOCA DI COSTRUZIONE	Numero di abitazioni nell'edificio						Totale
	1	2	3 o 4	Da 5 a 8	Da 9 a 15	16 e più	
Prima del 1919	1.448.689	780.026	649.496	467.402	276.661	271.293	3.893.567
Dal 1919 al 1945	943.834	496.094	370.514	278.667	228.277	387.583	2.704.969
Dal 1946 al 1961	992.693	693.408	512.722	506.505	535.654	1.092.900	4.333.882
Dal 1962 al 1971	1.090.224	930.896	658.883	595.151	702.352	1.729.877	5.707.383
Dal 1972 al 1981	1.154.008	884.432	648.226	606.093	631.516	1.218.665	5.142.940
Dal 1982 al 1991	796.196	497.944	386.837	419.996	413.948	809.873	3.324.794
Dopo il 1991	476.444	278.056	251.915	349.947	329.309	475.674	2.161.345
<b>Totale</b>	<b>6.902.088</b>	<b>4.560.856</b>	<b>3.478.593</b>	<b>3.223.761</b>	<b>3.117.717</b>	<b>5.985.865</b>	<b>27.268.880</b>

55% di edifici piccoli (1-4 appartamenti)

## EVOLUZIONE DI UN APPROCCIO

- **RISPARMIO ENERGETICO**  
Riduzione dei consumi di energia con qualsiasi mezzo, l'importante è raggiungere l'obiettivo, al limite rinunciando al comfort o ai servizi.
- **EFFICIENZA ENERGETICA**  
Sfruttare nel migliore dei modi il potenziale delle fonti energetiche convenzionali, mantenendo o meglio ancora migliorando la qualità dei servizi (riduzione degli sprechi)
- **VALORIZZAZIONE ENERGETICA**  
In un mercato che garantisce un valore maggiore agli edifici più efficienti la qualità energetica assume un significato nuovo: quello di un investimento economico che può generare reddito e che quindi è conveniente.

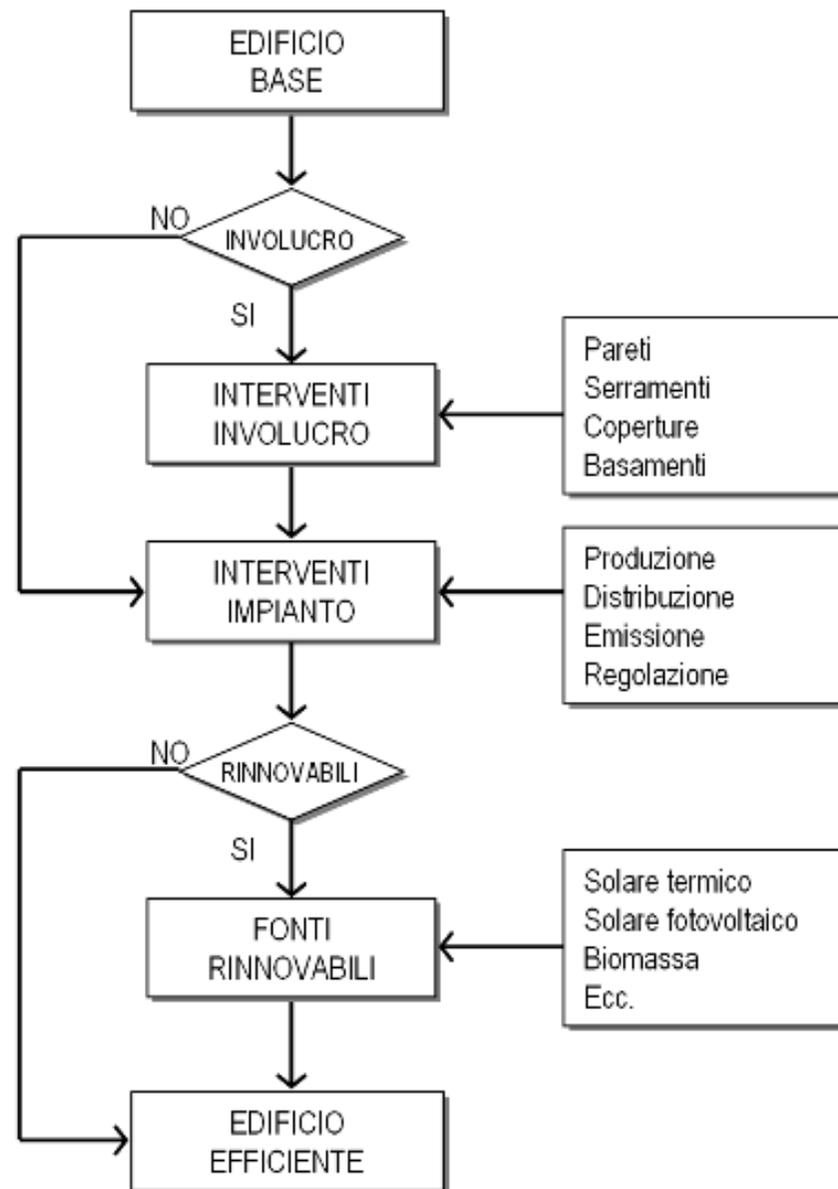
## OBIETTIVI DELLA DIAGNOSI

- Partendo dall'indagine sull'edificio, con riferimento alle modalità d'uso in condizioni reali, **individua le inefficienze** e, quindi, le cause degli sprechi per poi proporre soluzioni che consentano di migliorare le prestazioni globali.
- **Proporre soluzioni** che consentano di migliorare le prestazioni globali.

## OBIETTIVI DELLA CERTIFICAZIONE

- Fornire degli **indicatori di prestazione energetica** che consentano di comparare le prestazioni energetiche degli edifici in **condizioni standard**
- Garantire una maggiore **trasparenza** nel mercato immobiliare orientando le scelte
- Diventare uno strumento per orientare **strategie di incentivazione** dell'efficienza energetica
- Creare i presupposti oggettivi per un miglioramento continuo della qualità energetica degli edifici: **qualità energetica = maggiore valore**

# VERSO UNA STRATEGIA GLOBALE INTEGRATA



## I POTENZIALI DI RIDUZIONE DEI CONSUMI

### **Risparmi ottenibili attraverso la modifica del comportamento**

- controllo dell'efficienza del generatore di calore attraverso operazioni di manutenzione che consentano di ottimizzare i parametri della combustione (riduzione fino al 5÷10%);
- controllo delle temperature all'interno degli ambienti evitando sovra-temperature o sprechi di energia (riduzione fino al 5÷10%);
- disattivazione dell'impianto di riscaldamento nei locali solitamente non utilizzati (riduzione fino al 5%).

### **Risparmi ottenibili attraverso l'impiego di apparecchiature ad alta efficienza**

- sostituzione dei generatori di calore tradizionali con generatori di calore ad alta efficienza (ad esempio caldaie a condensazione) (riduzione fino al 5÷15%);
- installazione di sistemi di regolazione in grado di controllare la temperatura dell'aria all'interno dei singoli locali (ad esempio valvole termostatiche sui radiatori) installazione di sistemi di regolazione efficienti (riduzione fino al 10÷15%).

### **Risparmi ottenibili attraverso interventi di modifiche strutturali del sistema edificio-impianto**

- isolamento termico delle pareti dell'edificio (riduzione fino al 60%);
- isolamento termico delle coperture (riduzione fino al 60%);
- sostituzione dei serramenti (riduzione fino al 60%);
- installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda e per il riscaldamento (riduzione fino al 50÷60%).

## IL POTENZIALE DI RISPARMIO RELATIVO ALL'INVOLUCRO

<b>MILANO</b>	<b>EDIFICIO COLLETTIVO</b>	<b>VILLETTA ISOLATA</b>
Energia primaria caso base (kWh/m <sup>2</sup> anno)	113	211
Risparmio energia primaria involucro (kWh/m <sup>2</sup> anno)	67	136
Risparmio	59%	64%
Emissioni evitate di gas (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> )	13,5	27,4
Emissioni evitate di gasolio (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> )	18,7	37,9
<b>ROMA</b>	<b>EDIFICIO COLLETTIVO</b>	<b>VILLETTA ISOLATA</b>
Energia primaria caso base (kWh/m <sup>2</sup> anno)	77	143
Risparmio energia primaria involucro (kWh/m <sup>2</sup> anno)	42	87
Risparmio	55%	61%
Emissioni evitate di gas (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> )	8,5	17,6
Emissioni evitate di gasolio (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> )	11,8	24,3
<b>PALERMO</b>	<b>EDIFICIO COLLETTIVO</b>	<b>VILLETTA ISOLATA</b>
Energia primaria caso base (kWh/m <sup>2</sup> anno)	46	85
Risparmio energia primaria involucro (kWh/m <sup>2</sup> anno)	19	43
Risparmio	41%	50%
Emissioni evitate di gas (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> )	3,8	8,7
Emissioni evitate di gasolio (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> )	5,2	12,0

	<b>EDIFICIO COLLETTIVO</b>	<b>VILLETTA ISOLATA</b>
Copertura	10÷15	45
Pareti laterali	45÷50	20
Serramenti	30÷35	20
Basamento	5÷10	15

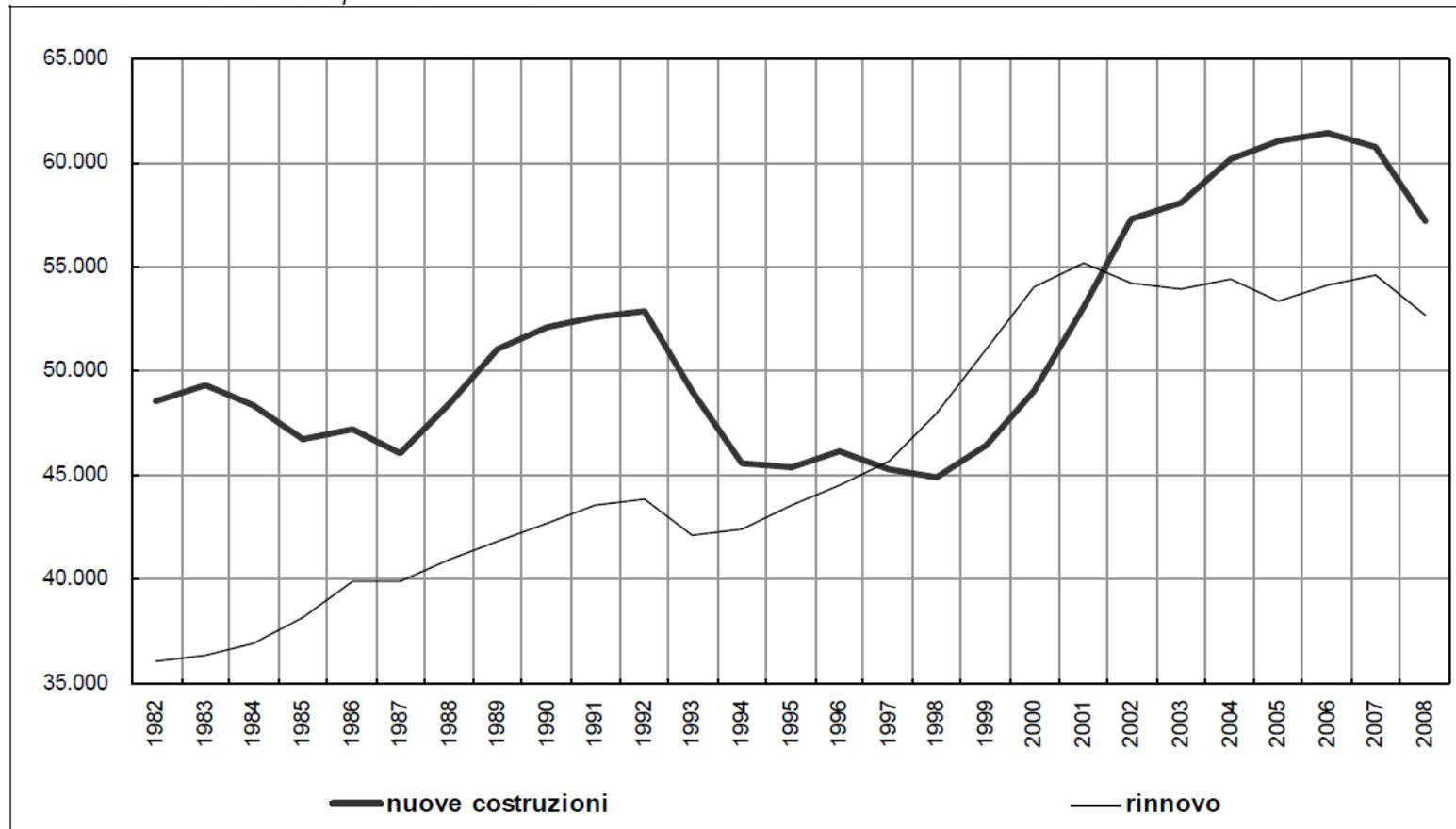
L'adeguamento delle prestazioni dell'involucro degli edifici esistenti agli standard degli edifici nuovi consente di ridurre il fabbisogno energetico mediamente dal 40 al 60% in funzione della località

(Fonte: elaborazioni campagna Isolando)

# INVESTIMENTI IN COSTRUZIONI

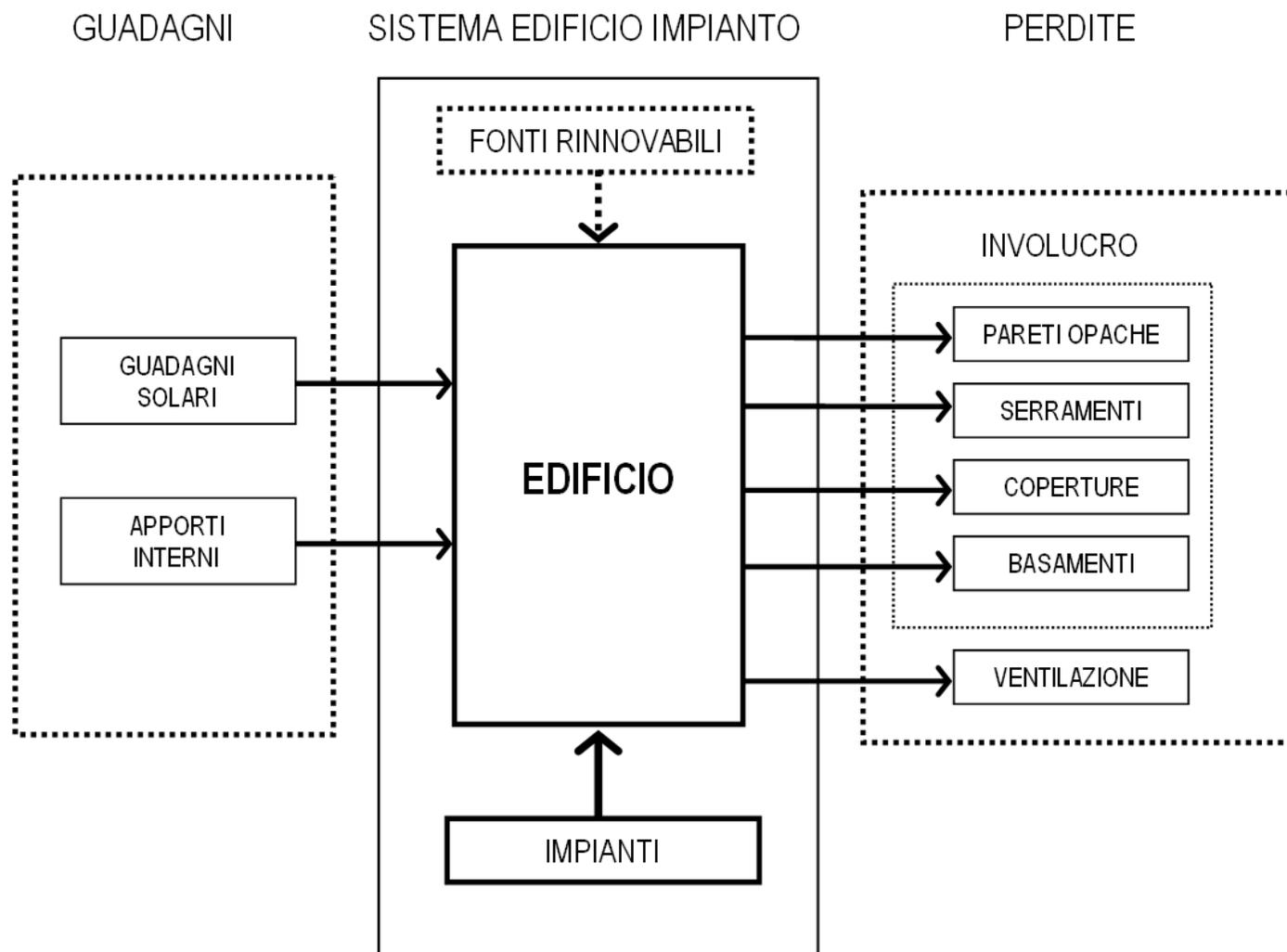
## INVESTIMENTI IN COSTRUZIONI 1982-2008

Valori in milioni di euro a prezzi costanti 1995

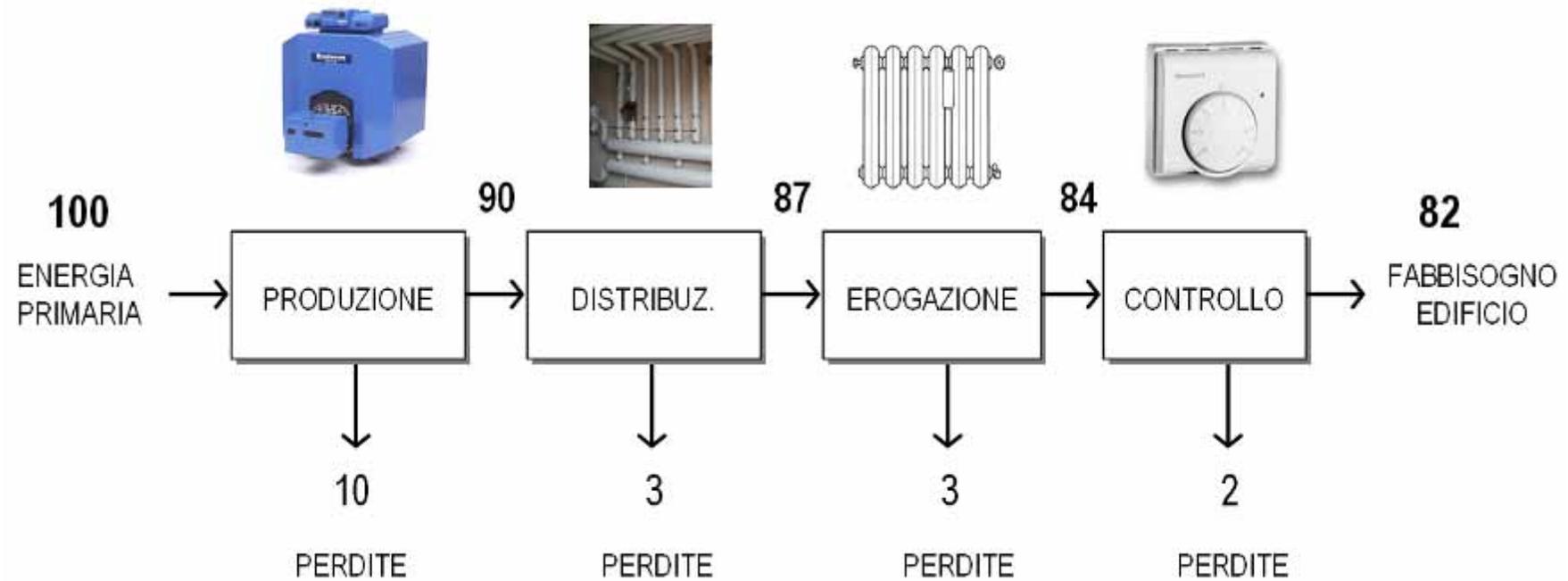


Fonte: Cresme/Si

# BILANCIO ENERGETICO DELL'EDIFICIO



# EFFICIENZA DEGLI IMPIANTI

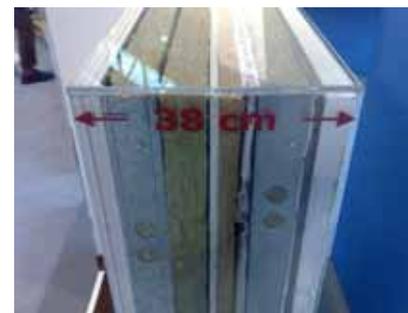


# EVOLUZIONE DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE

Mattoni a tre teste non isolata  
 $U = 1,6$



Struttura a secco S&R  
 $U = 0,08$



Riduzione della trasmittanza a  
 $1/20$



Singola lastra  
 $U > 5$



Triplo vetro basso-emissivo con Xenon  
 $U = 0,5$

Riduzione della trasmittanza a  
 $1/10$



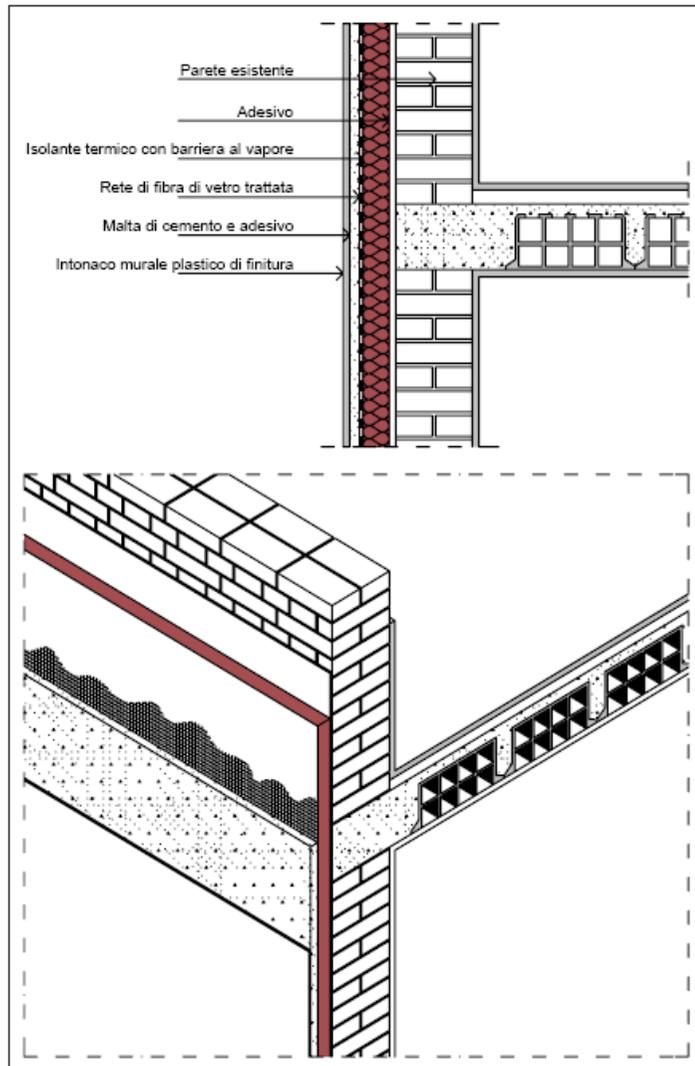
Valori indicativi

## TRASMISSIONE DEL CALORE

Per rallentare il flusso di calore occorre progettare la parete aumentando la resistenza termica



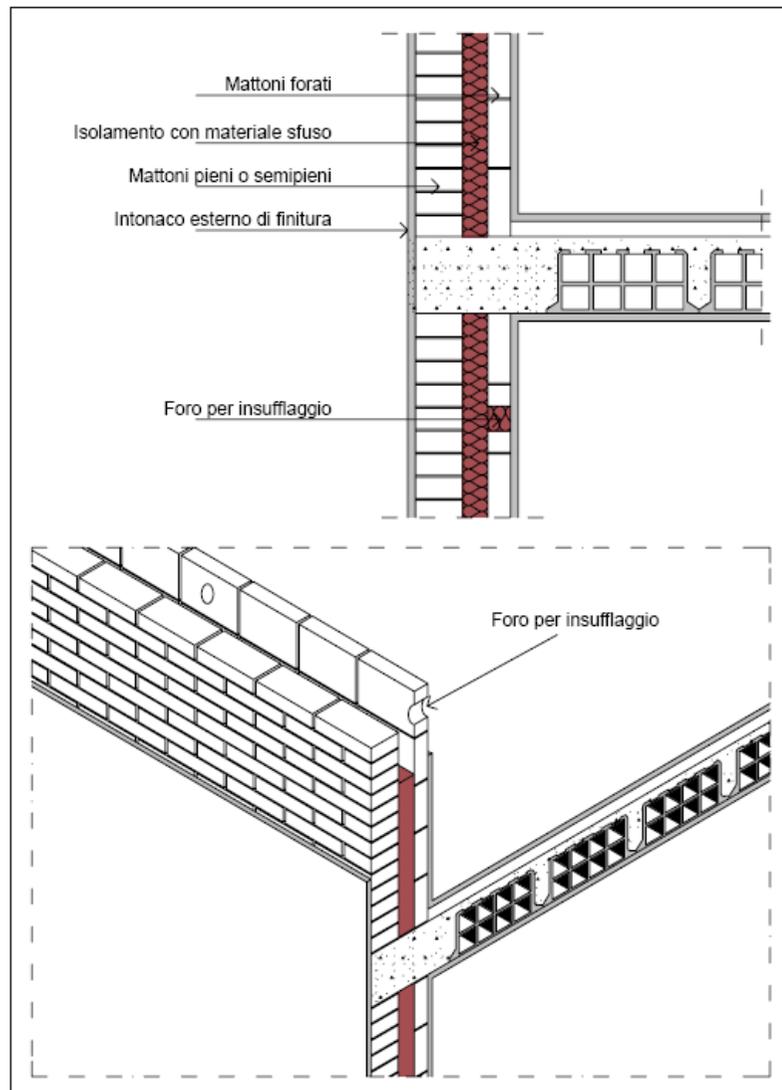
## LE TECNICHE PER IL RETROFIT



## Isolamento "a cappotto" dall'esterno



## LE TECNICHE PER IL RETROFIT



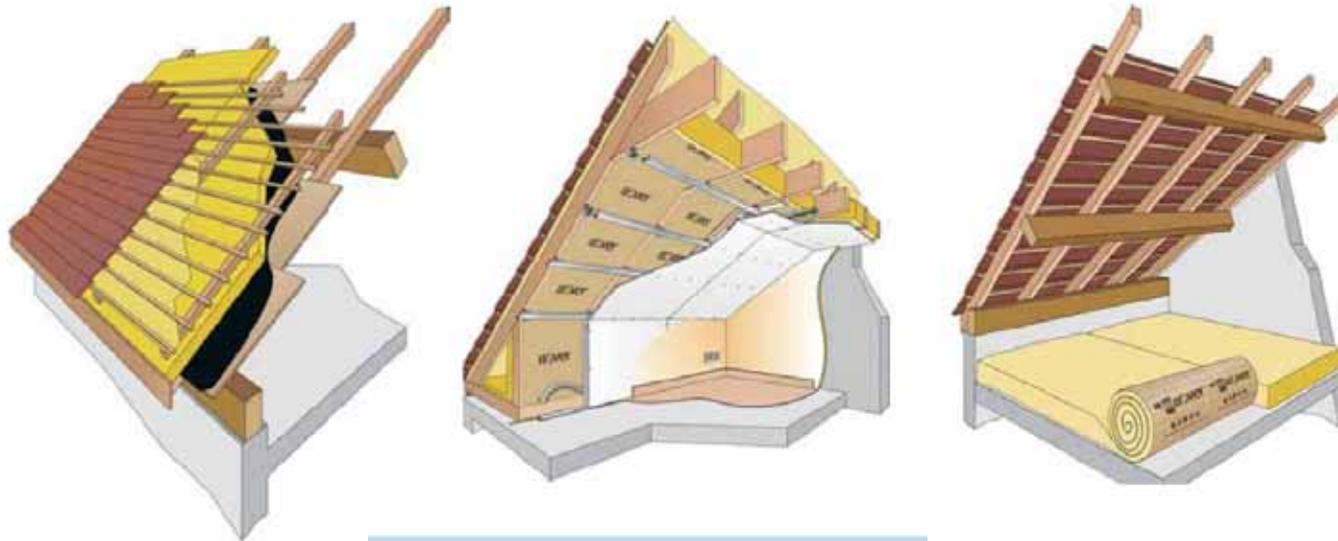
## Insufflaggio isolante nell'intercapedine



## ISOLAMENTO DALL'INTERNO



## ISOLAMENTO COPERTURE A FALDA



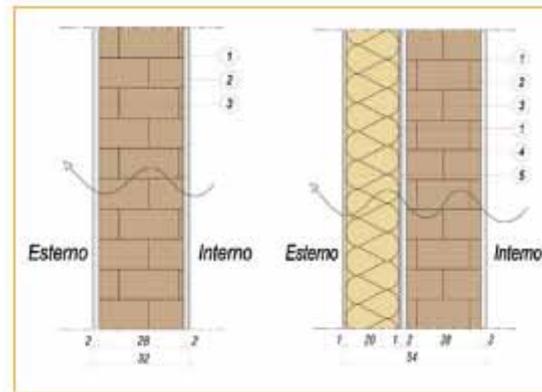
TETTO VENTILATO

## SUPERFICI TRASPARENTI



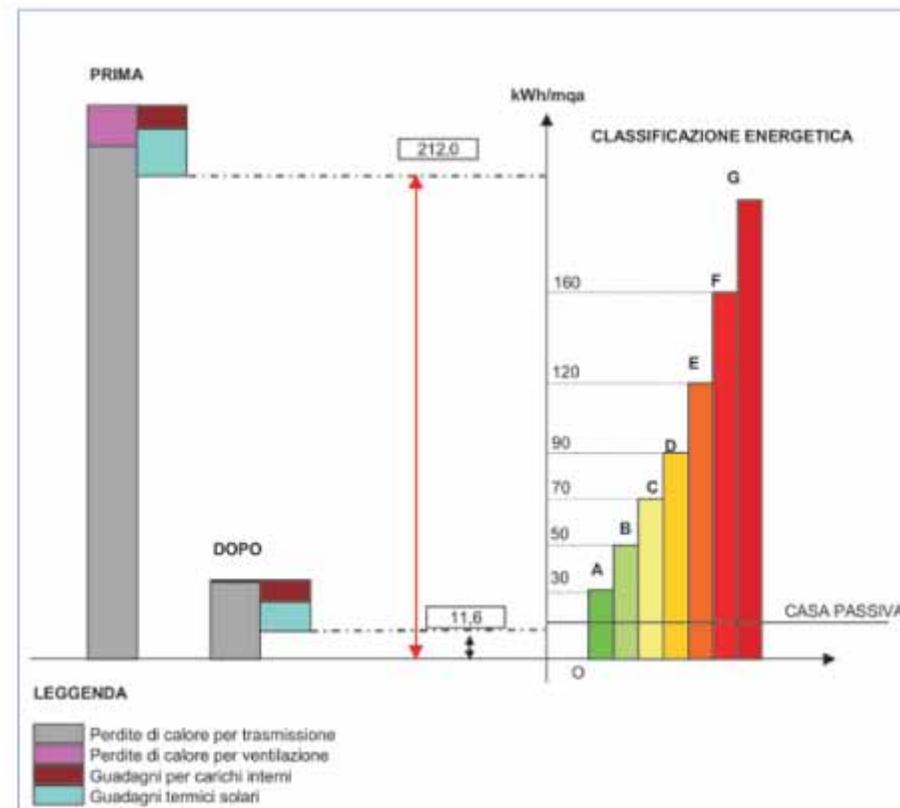
# PRIMA E DOPO LA CURA

Prima



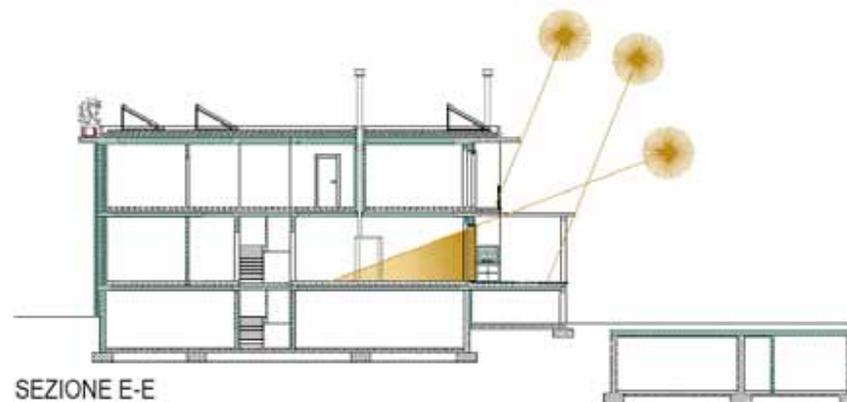
Consulente Energetico:  
Ing. Giuseppe Tebaldi

Dopo



# PRIMA E DOPO LA CURA

Prima



Consulente Energetico:  
Arch. Paolo Fedeli

Dopo



## ECHIROLLE - FRANCIA

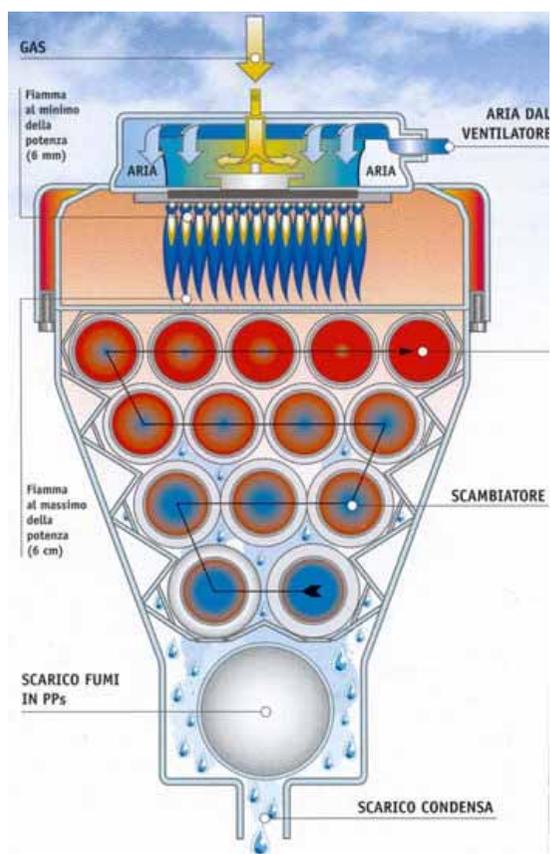


## ECHIROLLE - FRANCIA

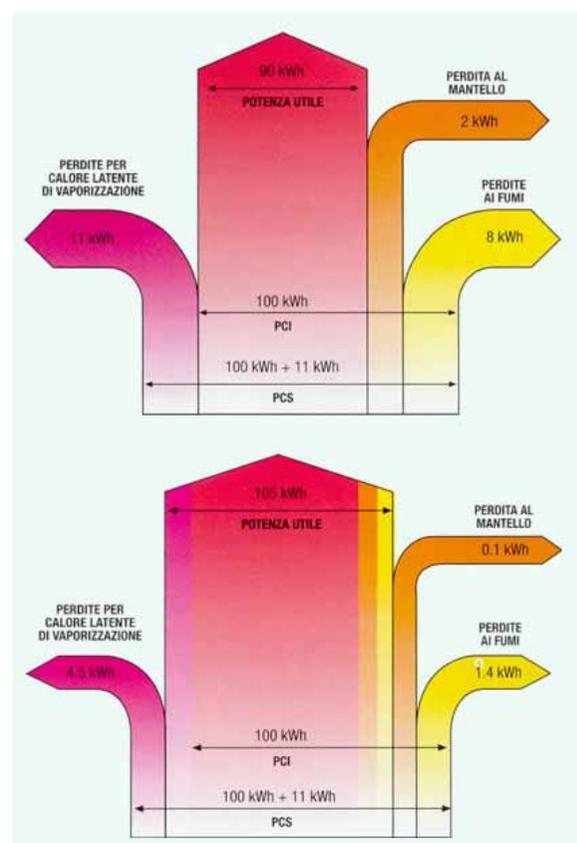


## PRODUZIONE EFFICIENTE DEL CALORE - CONDENSAZIONE

SCHEMA



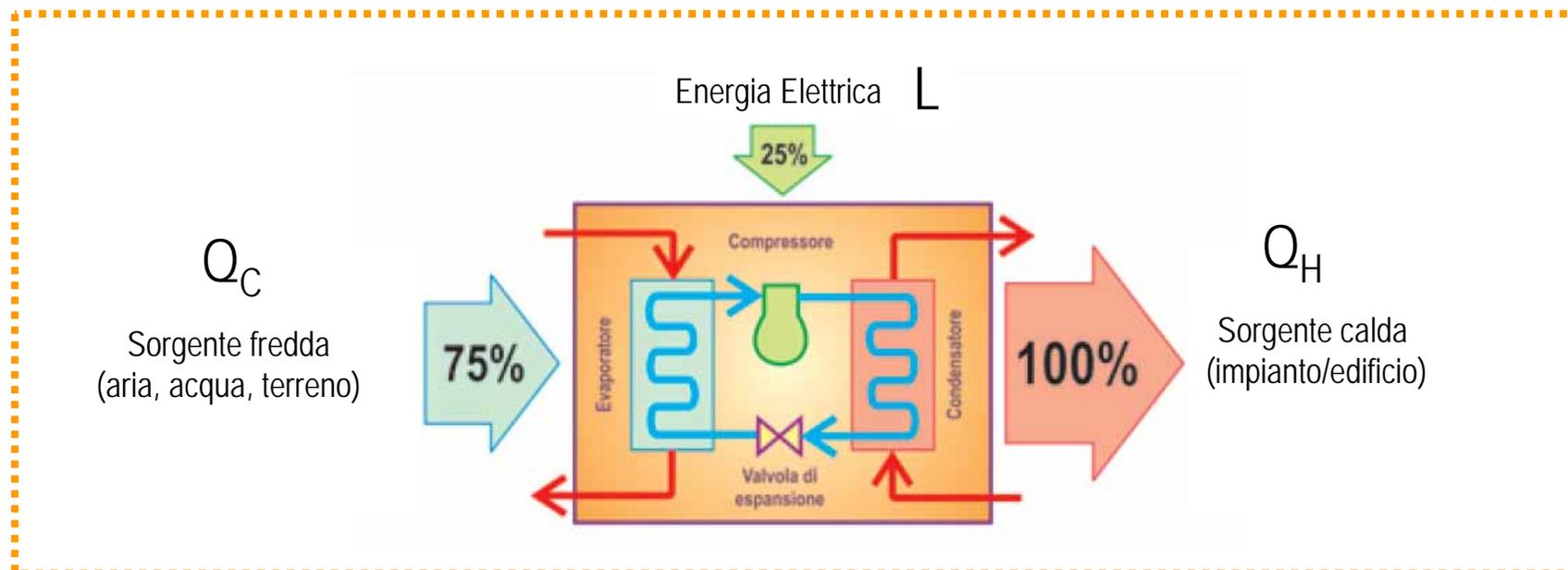
BILANCIO ENERGETICO



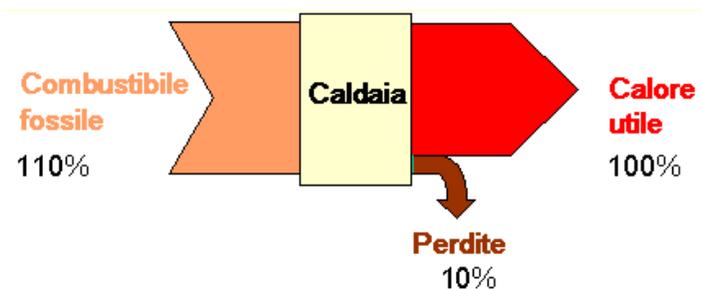
Caldaia tradizionale

Caldaia a condensazione

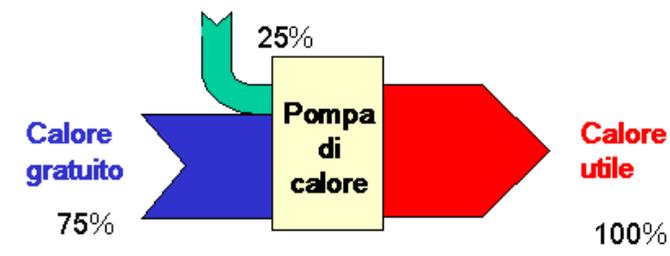
## POMPE DI CALORE



Generatore di calore

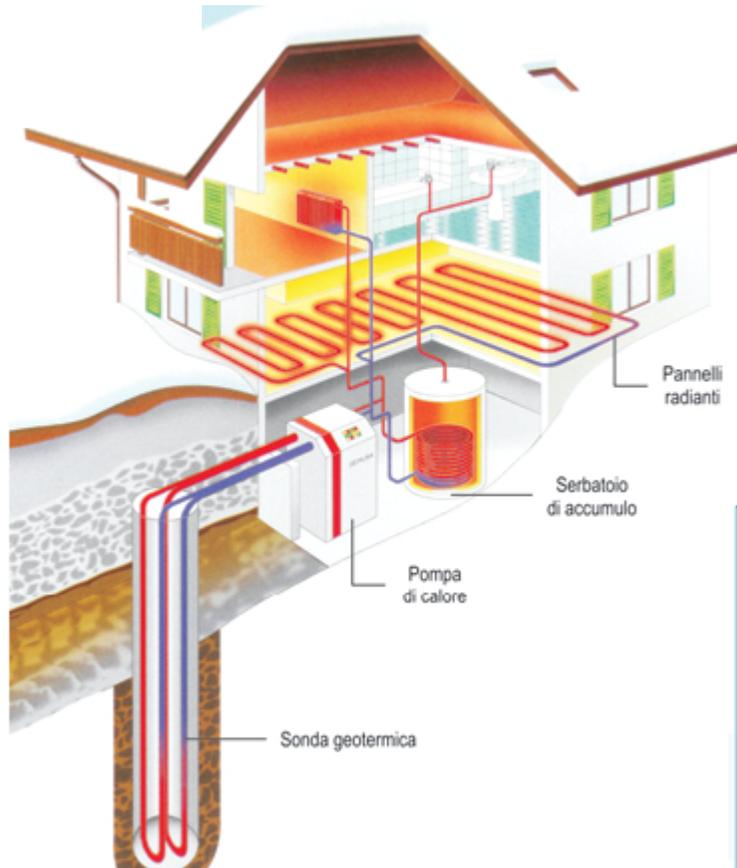


Pompa di di calore

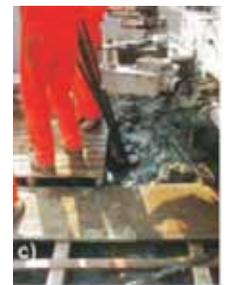
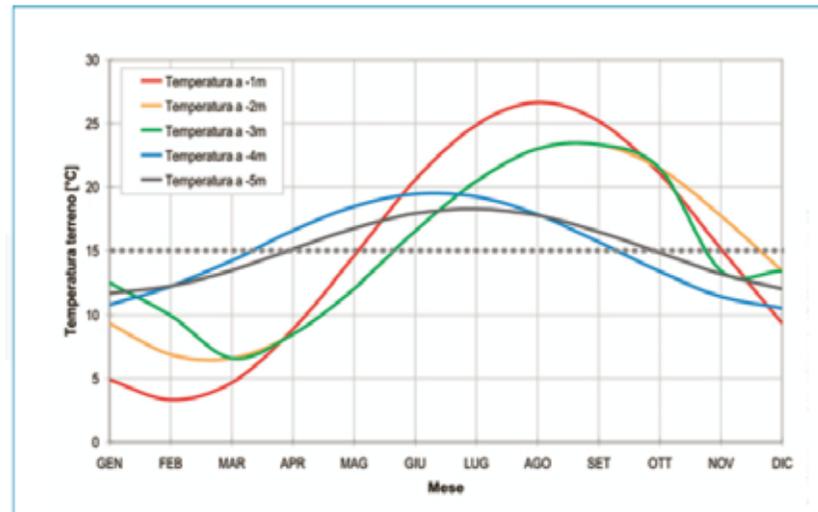
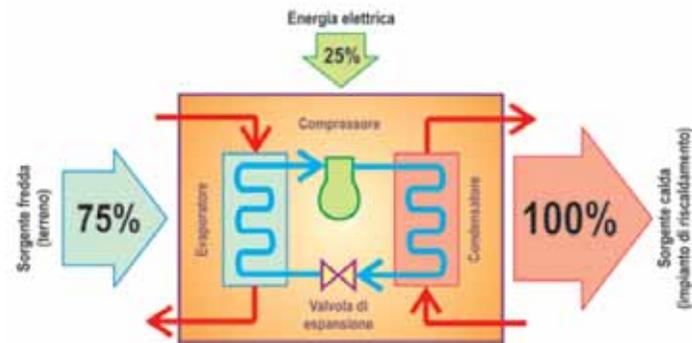


## POMPE DI CALORE GEOTERMICHE (GSHP)

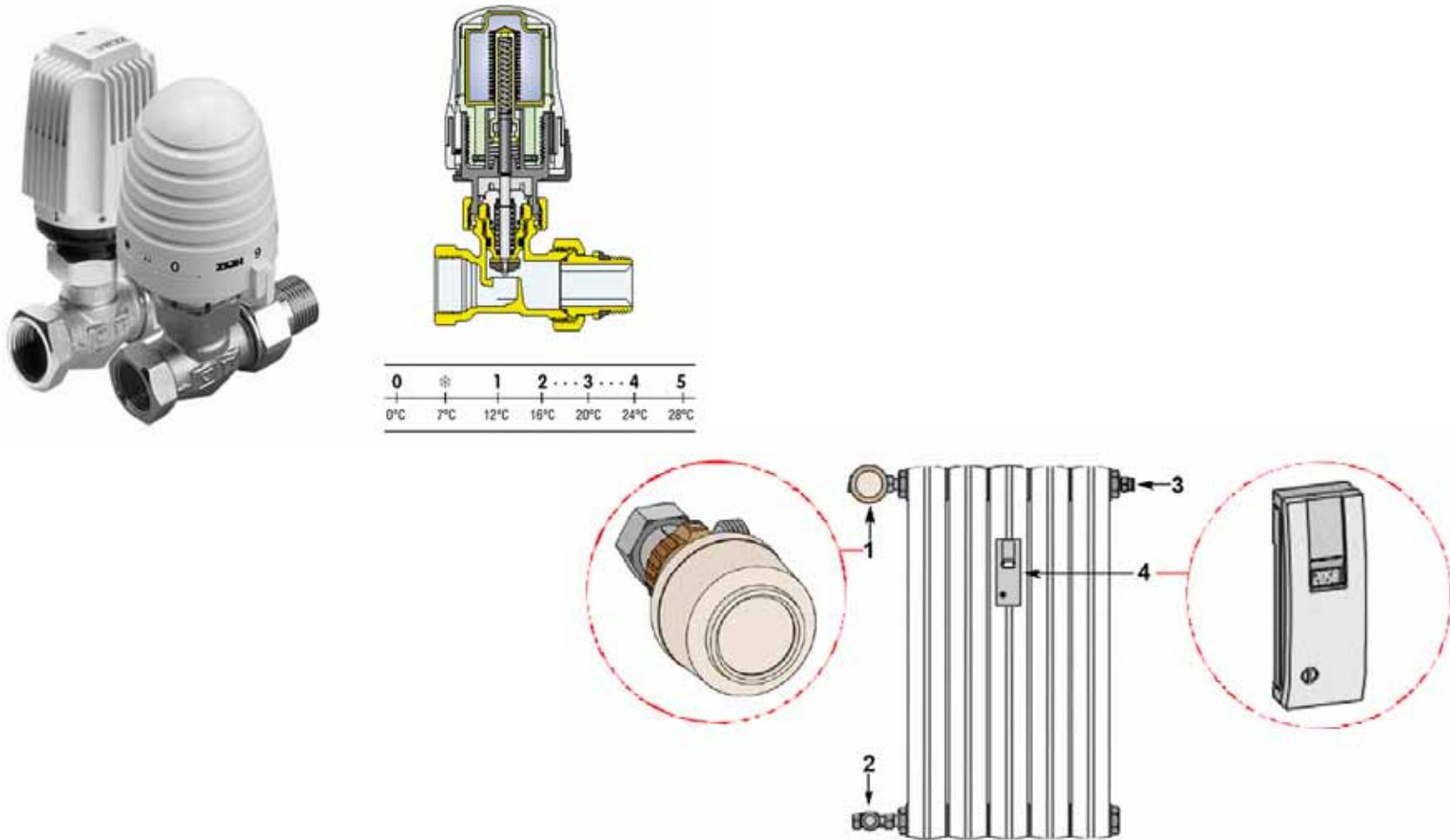
SCHEMA GENERALE



POMPA DI CALORE



## SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE INDIVIDUALE

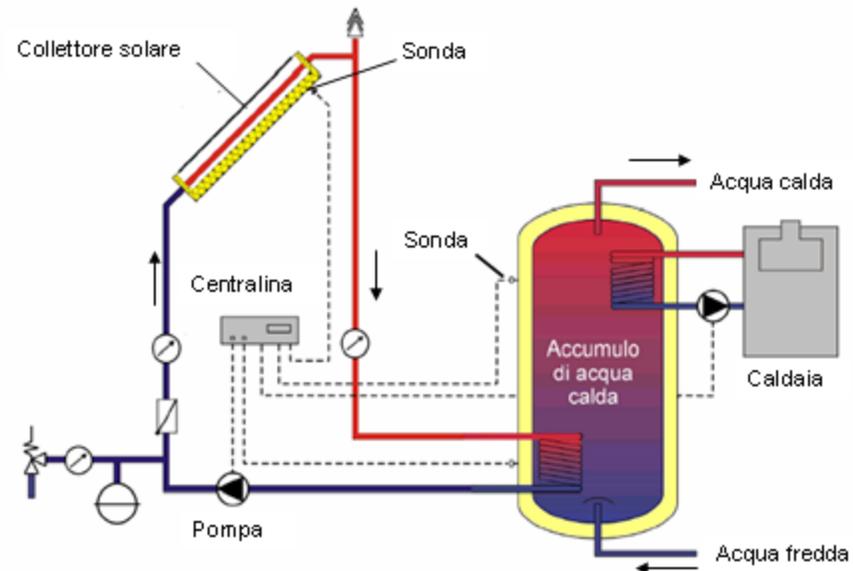
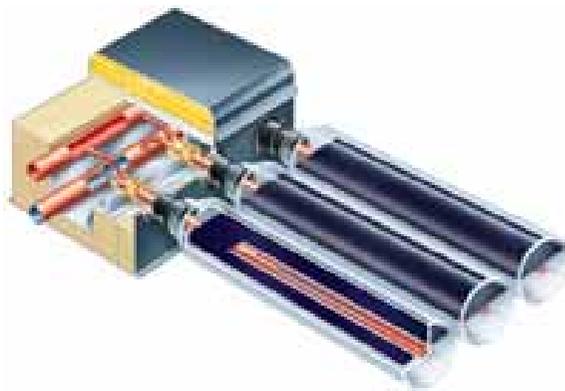


## COLLETTORE SOLARE PIANO

### SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA SOLARE PER USI TERMICI



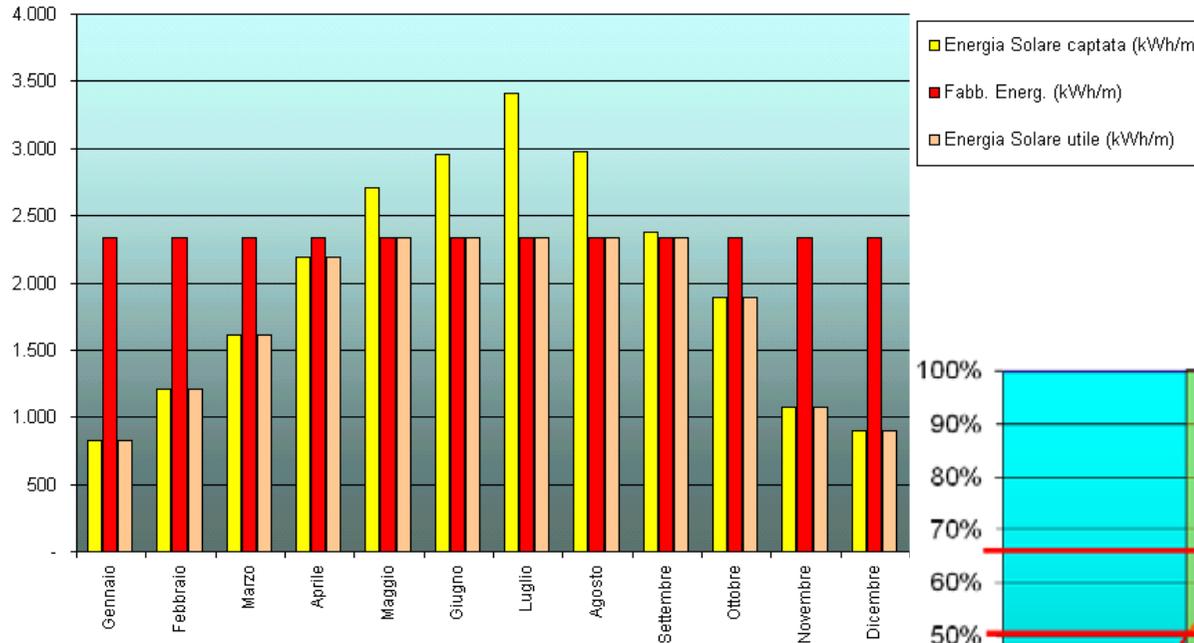
## COLLETTORE A TUBI SOTTO VUOTO



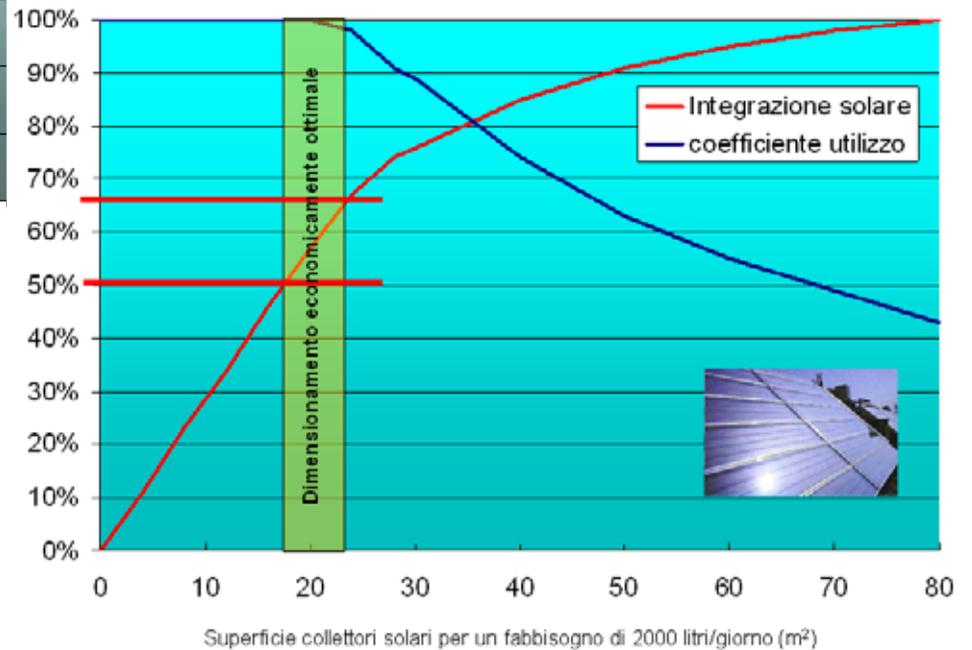
# FONTI RINNOVABILI

## COLLETTORE SOLARE PIANO

### SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA SOLARE PER USI TERMICI

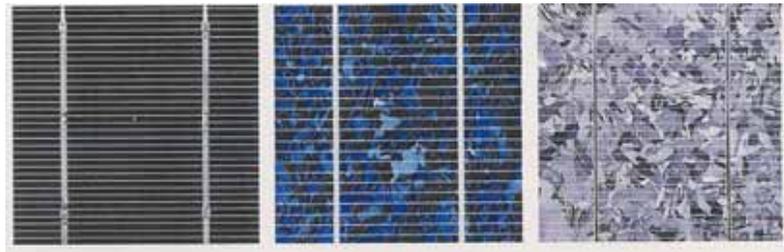


orientamento Sud: 0° Est/Ovest: 90°	angolo di inclinazione							
	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	
0	0,89	0,97	1	0,99	0,93	0,83	0,69	
15	0,89	0,96	1	0,98	0,93	0,83	0,69	
30	0,89	0,96	0,99	0,97	0,92	0,82	0,70	
45	0,89	0,94	0,97	0,95	0,9	0,81	0,70	
60	0,89	0,93	0,94	0,92	0,87	0,79	0,69	
75	0,89	0,91	0,91	0,88	0,83	0,76	0,66	
90	0,89	0,88	0,87	0,83	0,78	0,71	0,62	

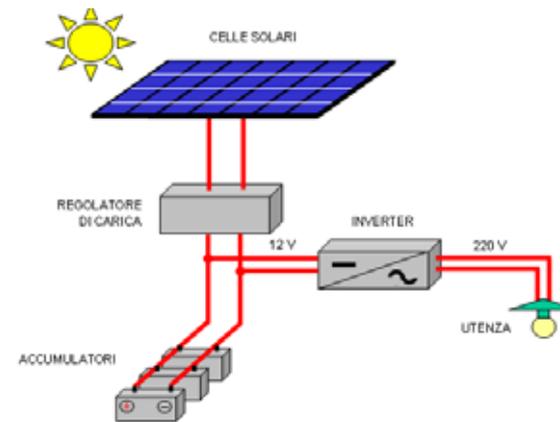


## SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA SOLARE PER EN. ELETTRICA

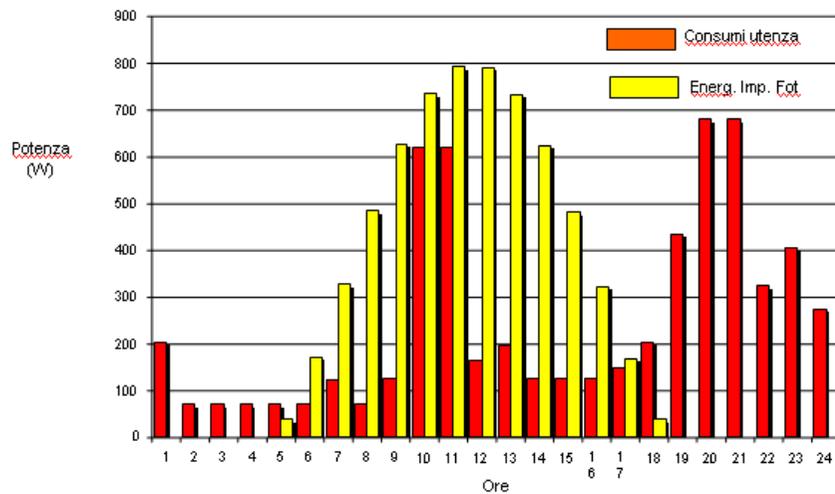
### CELLE FOTOVOLTAICHE



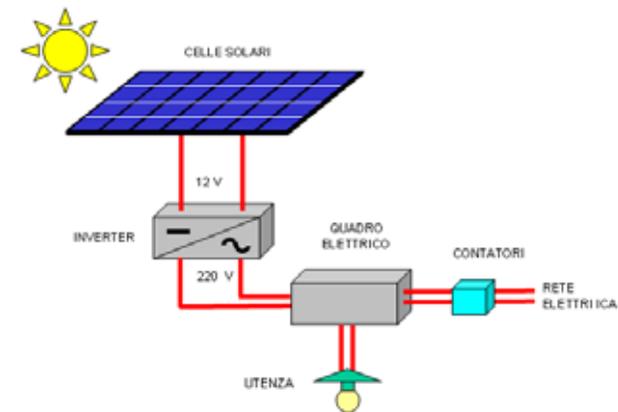
### IMPIANTO STAND ALONE



### BILANCIO ENERGETICO



### IMPIANTO GRID CONNECTED



## SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA SOLARE PER EN. ELETTRICA



## IL POTENZIALE MERCATO DELL'EFFICIENZA

Investimenti necessari per realizzare interventi di riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale e terziario (consumi 2007 pari a 43,4 Mtep) in Miliardi di €

Pay back semplice degli investimenti (anni)

	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>12</i>
<i>10%</i>	34	43	52
<i>15%</i>	52	65	78
<i>20%</i>	69	86	103

Riduzione dei consumi (%)

## PERCHE'

- Per **ridurre fin da subito i consumi** di energia risparmiando nella bolletta
- Per **migliorare il comfort** ambientale (e a volte anche acustico) in inverno ma anche in estate
- Per **realizzare un investimento** conveniente utilizzando i contributi della finanziaria
- Per dare **maggiore valore all'edificio**

**LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA RENDE VISIBILE  
CIO' CHE NON SI VEDE**

