

# Settimana per l'Energia

20-27 Ottobre 2013



In collaborazione con:



CONFINDUSTRIA BERGAMO

## **Riqualficazione energetica: necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati. Strumenti e modalità di intervento operativi per interventi immediati**

Mercoledì 23 ottobre  
Auditorium Cassa Rurale Treviglio

Comitato tecnico scientifico:



# Settimana per l'Energia

20-27 Ottobre 2013



In collaborazione con:



CONFINDUSTRIA BERGAMO

## Componenti del Tavolo Tecnico

### Consorzio CASEDOQ:

Ing. Giancarlo Aresi

Ing. Dario Campini

Ing. Luigi Delbini

P.I. Pierluigi Merisio

Ing. Paolo Ornaghi

Dott. Fabrizio Pojani

Arch. Corrado Negrini

Ing. Giovanni Filippini

# Ristrutturare con efficienza secondo il disciplinare CASEDOQ

Arch. Corrado Negrini

Responsabile Tavolo Tecnico Consorzio CASEDOQ



# La Direttiva 2010/31 del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia

- La Direttiva rientra nel quadro degli strumenti della strategia “20-20-20” che prevede per l'Europa (nell'anno 2020):
  - Riduzione dei gas ad effetto serra del 20% (o del 30%, previo accordo internazionale);
  - Riduzione dei consumi energetici del 20% attraverso un aumento dell'efficienza energetica;
  - Soddiscamento del 20% del fabbisogno energetico mediante l'utilizzo delle energie rinnovabili.

## Recupero energetico degli edifici esistenti.

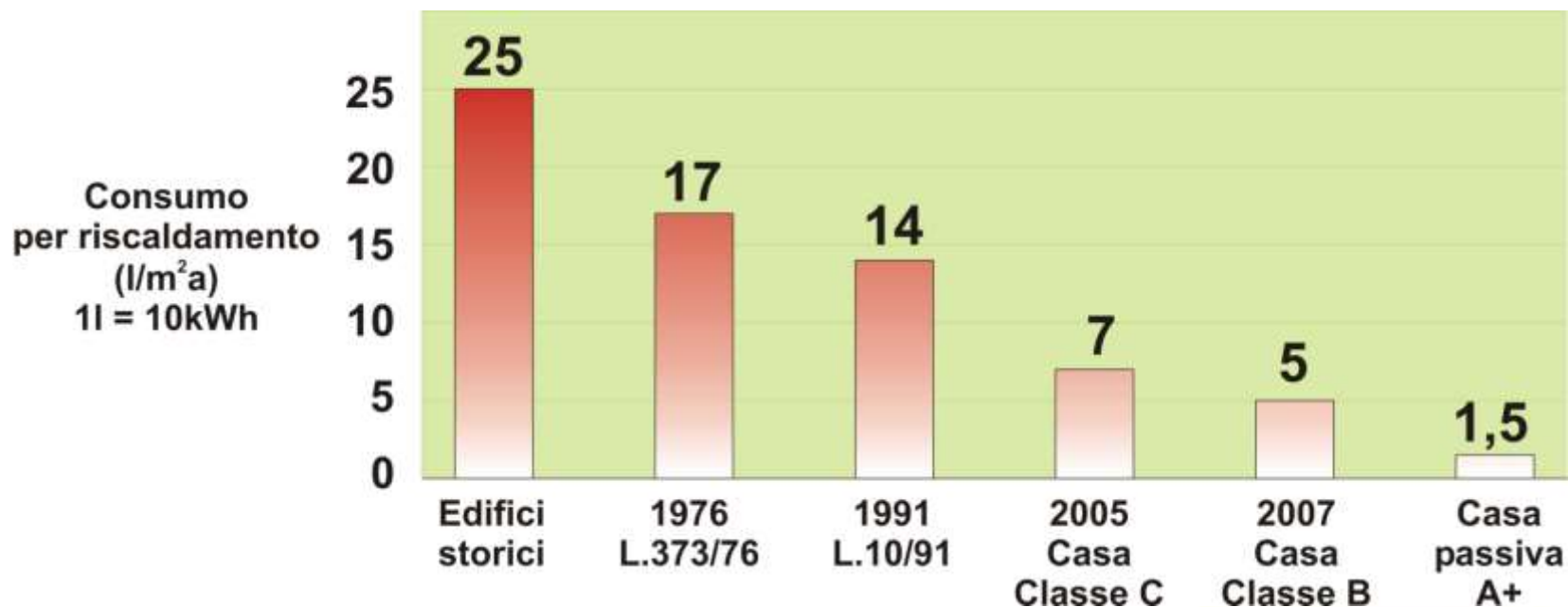
Ma quanti sono?

Parecchi....

Epoca di costruzione	n. di abitazioni	%	
Prima del 1919	3.893.567	14,3%	24,2%
Dal 1919 al 1945	2.704.969	9,9%	
Dal 1946 al 1961	4.333.882	15,9%	67,9%
Dal 1962 al 1971	5.707.383	20,9%	
Dal 1972 al 1981	5.142.940	18,9%	
Dal 1982 al 1991	3.324.794	12,2%	
Dopo il 1991	2.161.345	7,9%	
<b>TOTALE</b>	<b>27.268.880</b>	<b>100%</b>	

Fonte: dati ISTAT 14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni 2001

## Ma quanto consumano gli edifici?



# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



**Come si distribuiscono  
i consumi dell'edificio?**

<b>Consumi medi di energia nella conduzione di una casa</b>	
Riscaldamento / Raffrescamento	80,0%
Acqua calda sanitaria (ACS)	10,0%
TV / PC / Piccoli apparecchi	2,6%
Cucinare / Pulire	2,0%
Refrigerare / Congelare	1,7%
Lavare / Asciugare	1,7%
Illuminazione	1,5%
Stand-by	0,5%

## Come si distribuiscono le dispersioni ?



# Perché intervenire? Ecco 6 buoni motivi

*quantitativi* e *qualitativi*:

1. **Minori spese per il riscaldamento**
2. **Maggior comfort abitativo termico ed acustico**
3. **Maggiore salubrità dell'ambiente abitativo**
4. **Tutela e rispetto del clima e dell'ambiente**
5. **Aumento di valore dell'immobile**
6. **Contributo all'economia regionale**



# Recupero energetico in 5 mosse:

1. **Audit energetico**
2. **Sostituzione dei serramenti**
3. **Isolamento delle pareti perimetrali (cappotto)**
4. **Isolamento della copertura e del solaio  
verso gli spazi interrati non riscaldati**
5. **Miglioramento ed ottimizzazione impiantistica**

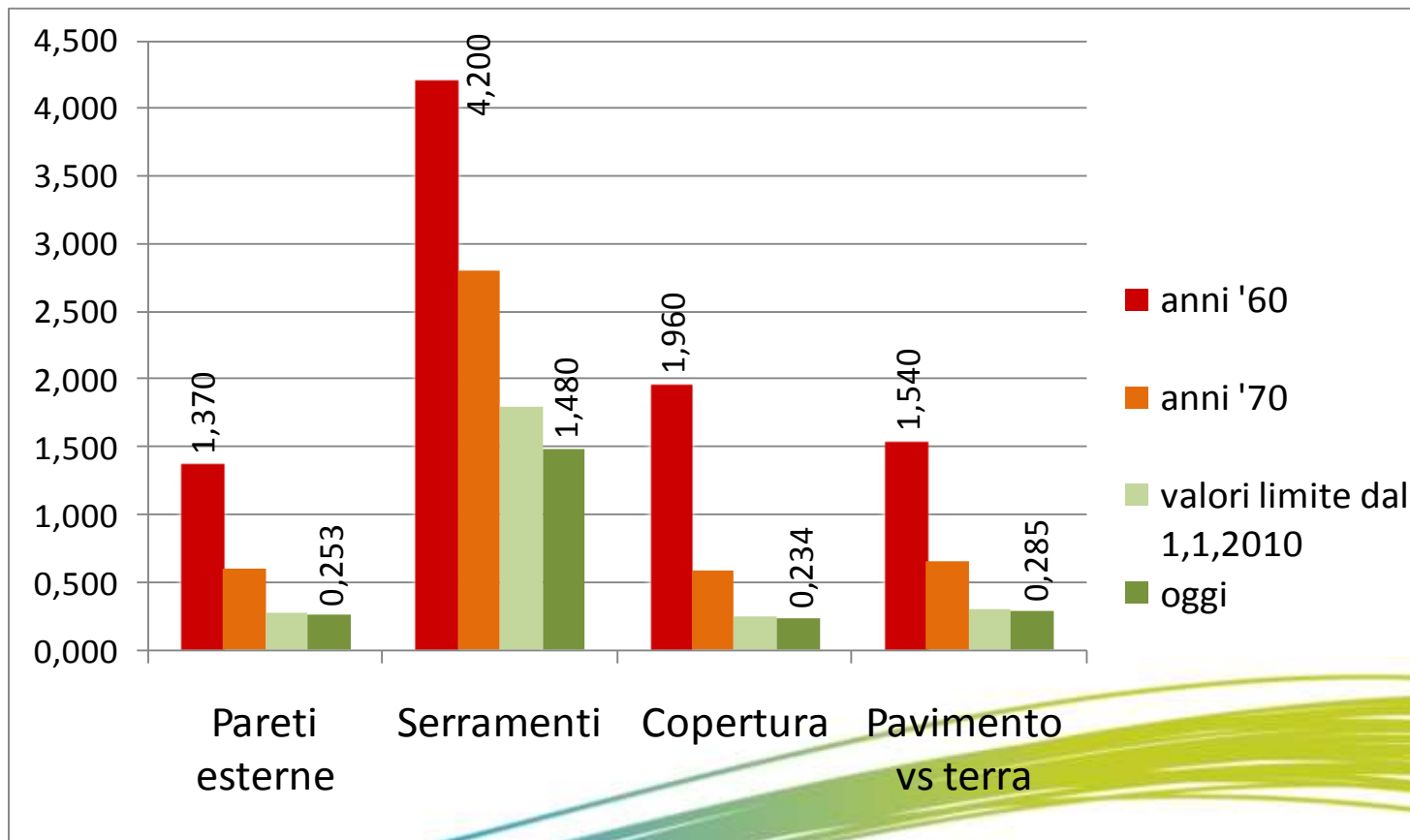


# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



*Ma di che ordine di misura stiamo parlando W/mq°C?*



## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



### Ristrutturare con efficienza secondo il disciplinare **CASEDOQ**

Significa essere in grado di rendere **misurabile il livello qualitativo di un intervento.**

Significa perseguire la Qualità del **PRODOTTO** ma anche quella **DEL PROCESSO**

In quest'ottica affidare un intervento a CASEDOQ significa poter contare su:

- **qualità dell'operatore**
- **qualità dell'intervento**
- **qualità dei servizi ai clienti**

• **LAVORO INTERDISCIPLINARE TRA PROFESSIONISTI E IMPRESE**

# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

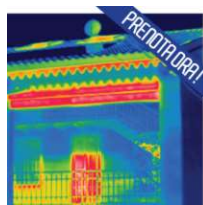
necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



**Ristrutturare con CASEDOQ significa:** un ricerca continua  
progettuale ed applicativa e un impegno costante  
nella divulgazione delle buone pratiche:

1. 2011 e 2012 Misura Conosci Risparmia con **BCC**

2. 2013 Check- up Energetico della tua casa con **BCC**



**MISURA  
CONOSCI  
RISPARMIA**

Check-up energetico  
ed immagini ad infrarossi  
della tua casa



Cedola di Prenotazione  
per il check-up energetico

Nome \_\_\_\_\_  
Cognome \_\_\_\_\_  
Numero Prenotazione \_\_\_\_\_  
Data \_\_\_\_\_

Torna a Pavia, Italia

Check-up  
Energetico  
della tua casa



Misura,  
conosci,  
risparmia.

**Vuoi saperne di più?**  
Scrivi a  
[risorsambiente@treviglio.bcc.it](mailto:risorsambiente@treviglio.bcc.it)  
per dare il tuo contributo o ricevere informazioni.

**PIÙ FORZA  
ALL'AMBIENTE**

**PIÙ FORZA  
ALL'AMBIENTE**

**CASEDOQ**  
[www.casedoq.it](http://www.casedoq.it)

Al posto del C.L. 188/10 sono stati emanati in settembre del 2011  
due decreti ministeriali relativi al finanziamento identitario  
e nazionale di base di primo intervento economico nazionale del  
programma di riqualificazione energetica delle abitazioni  
Cassa Rurale BCC Treviso, il suo consorzio di riferimento, ha completato tutti  
i requisiti di cui all'art. 1 del D.L. 188/10 in cui è stato previsto  
controllare i dati del database nazionale, la sezione A,  
e la sezione contabile di riferimento.



**Prenota ora!**

L'iniziativa è valida dal  
**15 ottobre 2013**

al **15 aprile 2014**.

**100 check-up  
energetici**

al prezzo di **250 €**  
e per i soci

prezzo speciale di **130 €**.

La Cassa Rurale BCC Treviso ed il  
Consorzio CASEDOQ offrono la possibilità  
ai soci della banca di poter effettuare  
un check-up energetico della propria  
abitazione accompagnato da immagini ad  
infrarossi effettuate con la termocamera a  
condizioni particolarmente vantaggiose.

[settimanaenergia.it](http://settimanaenergia.it)

# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



## 2012 Misura Conosci Risparmia: il primo passo.....



Report Termografico Febbraio 2013

Muri perimetrali

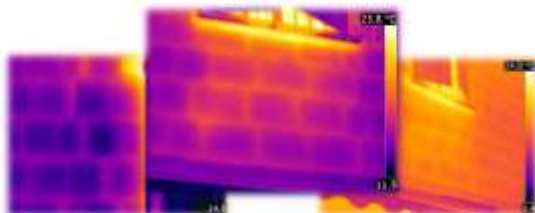


Immagine Fotografica:



Parametri:

Titolo	Muri perimetrali
Affaccio	---
Data	04/02/2013
Ora	17:00
Emissività	0,95
Temp. int.	20 °C
Temp. est.	0 °C
Distanza	5 m
Termcamera	FUR E5006

Descrizione / Osservazioni:

I muri perimetrali sono caratterizzati da una scarsissima resistenza al passaggio del calore come viene mostrato in maniera evidentissima dalle immagini termografiche. Ovviamente, essendo "l'elemento disperdente" più esteso di tutto l'edificio, costituiscono una perdita di calore utile che si traduce in un importante spreco economico.



Report Termografico Febbraio 2013

### Conclusioni e descrizione degli interventi

#### Introduzione

La problematica più evidente che balza subito all'occhio in seguito al sopralluogo effettuato è la bassissima "qualità termica" dei muri perimetrali.

Il piano seminterrato è certamente fonte di dispersioni importanti che, soprattutto alla luce dell'utilizzo limitato dei locali in questione, costituiscono uno spreco.

I serramenti paiono in buono stato quindi, anche se esiste la possibilità di un miglioramento, si reputa che la bassa incidenza sulla dispersione totale non giustifichi una sostituzione.

I consumi elettrici sono elevati e quindi sono quindi una causa ulteriore di alti costi di gestione.

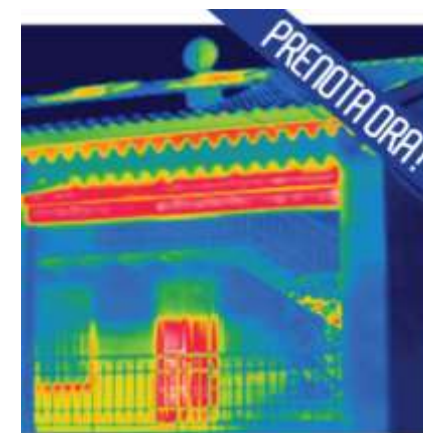
#### Interventi suggeriti

1. Colibrazione o cappotto dei muri perimetrali
2. Colibrazione del solaio del piano terra
3. Installazione di un piccolo impianto fotovoltaico

#### Analisi

Qui di seguito si ipotizzeranno quindi i rispettivi ritorni economici dei vari interventi suggeriti:

1. Si tratta di un intervento abbastanza dispendioso che comporta molte opere accessorie e di finitura. Si consiglia comunque di valutarne la fattibilità visto il grandissimo risparmio che potrebbe portare sulla spesa di gestione. Si può infatti ragionevolmente stimare il tempo di ritorno dell'investimento non superiore ai 10 anni.
2. Il calore, dal piano terra, si trasferisce al piano interrato attraverso la soletta interpiano. Si suggerisce quindi l'isolamento del soffitto del piano interrato per limitare questo fenomeno. Questo tipo di isolamento al contrario del cappotto esterno è molto meno costoso sia per la semplicità della posa in opera che per la minore necessità di opere di finitura. Inoltre la superficie interessata è di gran lunga inferiore quindi si tratta di un investimento economico molto ridotto. Il risparmio conseguente è chiaramente anch'esso molto ridotto rispetto all'intervento 1 ma sufficiente per ipotizzare un tempo di ritorno di 3-4 anni.
3. L'installazione di un piccolo impianto fotovoltaico richiede pochissimo tempo e una spesa relativamente contenuta. Proponendo un impianto da 4 kW si può stimare un tempo di ritorno dell'investimento di 7-8 anni.



MISURA  
CONOSCI  
RISPARMIA

Check-up energetico  
ed immagini ad infrarossi  
della tua casa

CASEDOQ BCC Treviglio

settimanaenergia.it

Il check up energetico è solo il primo passo:

---

**L'AUDIT o DIAGNOSI ENERGETICA** considera l'**EDIFICIO REALE** (TAILORED RATING):  
è l'unico strumento vero per pianificare gli interventi di efficientamento energetico e comprende:

1. **Sopralluogo e raccolta dati dell'immobile con:**
  - a. **Ricostruzione della stratigrafia dell'involucro del fabbricato** (tipo di pareti, solai, finestre, copertura e struttura portante)
  - b. **Rilevamento dei sistemi di produzione di calore e raffrescamento,**
  - c. **Taratura del modello (bollette energetiche di 5 anni);**
2. **Calcolo del fabbisogno energetico (software);**
3. **Analisi dei dati: EDIFICIO (dispersioni per trasmissione e per ventilazione)  
IMPIANTO (rendimenti);**
4. **Individuazione aree di intervento**
5. **Esame dei singoli interventi + Fattibilità e analisi costi benefici.**

# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



## 2. Calcolo del fabbisogno energetico (software DOCET):

DocEt

File Aggiungi Help

Diagnosi e Certificazione Energetica di Edifici Residenziali Esistenti

Versione 2.09.11.02  
aggiornata alla metodologia di calcolo semplificata di cui alle norme tecniche UNI TS 11300 2008: parti 1 e 2

ENTRA

Certificazione energetica edificio

Certificazione energetica appartamenti

ITC-CNR  
Istituto per le Tecnologie della Costruzione  
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
ITC-CNR  
via Lombarda, 43  
20136 San Giuliano M. se (MI)

ENEA  
Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente  
ENEA - Centro Ricerche Casaccia  
via Anguillara, 301  
00123 Roma

[www.docet.itc.cnr.it](http://www.docet.itc.cnr.it)

Il software DocEt è stato sviluppato da ITC-CNR sulla base delle procedure comunemente elaborate da ITC-CNR ed ENEA. Tutti i Diritti riservati.  
Autori:  
ITC-CNR ENEA  
Belussi Lorenzo Fasano Gaetano  
Danza Ludovico Zini Michele  
Marini Isaac  
L'uso del presente software e dei relativi risultati sono di esclusiva competenza e responsabilità dell'utente. Vietata la vendita.  
Per il calcolo degli indici di prestazione energetica si fa riferimento al software DOCET, come descritto nella Linea Guida per la certificazione energetica di cui al D. M. 26/06/09, in merito al "Metodo di calcolo da rilievo sull'edificio, per analogia costruttiva con altri edifici".

# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



## 3. Analisi dei dati

## 4. Individuazione aree di intervento:

Raccomandazioni | Analisi parametrica edificio |

Requisiti minimi al 2010: Allegato C D.Lgs. 311/06

- Trasmittanza termica struttura opaca verticale  
 100%  85%  75%
- Trasmittanza termica copertura  
 100%  85%  75%
- Trasmittanza termica pavimento  
 100%  85%  75%
- Trasmittanza termica chiusure trasparenti  
 100%  85%  75%
- Rendimento globale medio stagionale (riscaldamento)
- Isolamento rete distribuzione acs

Costo intervento: 48092,4 €    Tempo di ritorno: 7,5 anni

### Energia Netta raggiungibile

Riscaldamento	56,4	kWh/m <sup>2</sup>
ACS	17,1	kWh/m <sup>2</sup>
Raffrescamento	24,6	kWh/m <sup>2</sup>

### Interventi

	EPgl	Cl.	Tempo ritorno
1) coibentazione delle pareti esterne	308,6	G	7
2) coibentazione estradosso solaio vs sottotetto	247	G	5
3) coibentazione estradosso solaio contro terra	189,9	F	6
4) sostituzione serramenti	140,6	E	6
5) sostituzione impianto termico	97,9	C	8

**PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE**

	kWh/m <sup>2</sup>	<10 anni
--	--------------------	----------

**Suggerimenti**

Le presenti Raccomandazioni forniscono un'indicazione sui possibili miglioramenti, in termini prestazionali, dell'edificio descritto nella procedura di certificazione, secondo i requisiti minimi al 2010 dei valori di trasmittanza termica e rendimento globale medio stagionale riportati nell'Allegato C del decreto legislativo 311/06. Le caselle disattivate non consentono di selezionare le raccomandazioni corrispondenti in quanto gli stessi valori risultano peggiorativi rispetto a quello reale. Le percentuali si riferiscono ai relativi valori di trasmittanza termica limite.

### Energia Netta raggiungibile

Riscaldamento	56,4	kWh/m <sup>2</sup>
ACS	17,1	kWh/m <sup>2</sup>
Raffrescamento	24,6	kWh/m <sup>2</sup>

### Energia Fornita raggiungibile

Riscaldamento	71,3	kWh/m <sup>2</sup>
ACS	21,34	kWh/m <sup>2</sup>
Energia Elettrica	2,4	kWh/m <sup>2</sup>

Risparmio economico ottenibile

Δ costi	6371	€/anno
Δ EPI	88	%

### Energia Primaria Globale raggiungibile

EPgl: 99 kWh/m<sup>2</sup>

### Emissioni di CO<sub>2</sub> raggiungibile

19,2 kg/m<sup>2</sup>

### Classe Energetica raggiungibile

C



# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



**BOLZANO**

**Esempio di  
sopraelevazione e di  
contestuale recupero  
energetico dell'edificio  
sottostante**

Grazie alla cessione dei  
diritti volumetrici



# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati

---



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**ARRIVEDERCI**

## **l'AUDIT o DIAGNOSI ENERGETICA :**

**Sopralluogo e raccolta dati dell'immobile con:**

- a. **Dati Generali, ubicazione, contesto....**
- b. **Rilievo o Planimetrie**
- c. **Indagini strumentali, Termografia, Termoflussimetri, Carotaggi, Datalogger, Spessivetro,**
- d. **Ricostruzione della stratigrafia dell'involucro del fabbricato (tipo di pareti, solai, finestre, copertura e struttura portante),**
- e. **Rilevamento dei sistemi di produzione di calore e raffrescamento,**
- f. **Taratura del modello (bollette energetiche di 5 anni);**

# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



## FATTIBILITA' e ANALISI COSTI BENEFICI:

Per il tempo di rientro dell'investimento (che non tiene conto del confort ecc..) si usano:

- Tempo congruo, caldaia 15 anni, cappotto 20-25 anni, infissi 2025 anni,
- Tasso di attualizzazione Eurirs (15 anni 2,50%, 25 anni 2,64%),

Fattore di sconto  $1 / (1 + \text{Eurirs})^t$

Eurirs 20 anni = 2,62%

Anno (t)	Risparmio	Spesa	risparmio netto	fattore di sconto	valori attualizzati	Ammortamento
0	0	40.000	-40.000	1,00	-40.000	-40.000
1	3.000		3.000	0,97	2.923	-37.077
2	3.105		3.105	0,95	2.948	-34.128
3	3.214		3.214	0,93	2.974	-31.154
4	3.326		3.326	0,90	2.999	-28.155
5	3.443		3.443	0,88	3.025	-25.130
6	3.563		3.563	0,86	3.051	-22.079
7	3.688		3.688	0,83	3.077	-19.002
8	3.817		3.817	0,81	3.103	-15.899
9	3.950		3.950	0,79	3.130	-12.769
10	4.089		4.089	0,77	3.157	-9.612
11	4.232		4.232	0,75	3.184	-6.428
12	4.380		4.380	0,73	3.211	-3.216
13	4.533		4.533	0,71	3.239	23
14	4.692		4.692	0,70	3.267	3.289
15	4.856		4.856	0,68	3.295	6.584
16	5.026		5.026	0,66	3.323	9.907
17	5.202		5.202	0,64	3.351	13.258
18	5.384		5.384	0,63	3.380	16.638
19	5.572		5.572	0,61	3.409	20.047
20	5.768		5.768	0,60	3.438	23.486

Fattore di sconto  
nell'anno 5  
 $1 / (1 + 0,0262)^5 = 0,88$

# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



## E I COSTI?

L'ordine di misura per un edificio anni '60 inizio '70 può essere stimato:

- per l'ottimizzazione dell'efficienza energetica tra 20 e 35 €/mq
- per il contenimento delle dispersioni e l'ottimizzazione dell'efficienza energetica tra 200 e 300 €/mq.

## Per i tempi di rientro?

- per l'ottimizzazione dell'efficienza energetica si parla di circa 5 - 7 anni
- per il contenimento delle dispersioni e l'ottimizzazione dell'efficienza energetica a partire da 10-15 anni.

# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



## E I COSTI? Due esempi relativi ad una villetta a schiera del '90 e ad una palazzina anni '70.

Villetta a schiera abitabile su 2 piani + scantinato/box doppio a Treviglio in zona periferica. Anno di costruzione 1990. Soggetto alla L. 373/76. Superficie Calpestable 136 mq; Superficie Lorda 189 mq; Volume Netto 369 mc; Volume Lordo 605 mc  
**Impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento**

	Descrizione intervento	Fabbisogno stagionale (kWh)	Costo intervento (€)	Riduzione costi d'esercizio (€/a)	Classe energetica (kWh/m²a)
<b>Prima degli interventi</b>		21.499	---	---	<b>F</b>
Sostituzione caldaia (quota parte)	Caldaia tradizionale / a condensazione	19.678	6.576,00	138,00	<b>E</b>
Coibentazione copertura (102 mq)	Nuovo manto +10 cm polistirene	18.444	13.000,00	129,00	<b>E</b>
Coibentazione perimetrali (192 mq)	Cappotto con 8 cm polistirene	15.204	16.000,00	272,00	<b>D</b>
Coibentazione solaio su atrio (85mq)	6 cm polistirene su estradosso solaio	13.841	4.200,00	115,00	<b>D</b>
Sostituzione serramenti (23 mq)	Serramenti da 3,2 a 1,50 W/m².K	11.516	12.000,00	176,00	<b>C</b>
Sostituzione caldaia	Caldaia tradizionale con pompa di calore acqua/acqua	7.123	11.800,00	332,00	<b>B</b>
Energie alternative	Pannelli fotovoltaici (3,0 kW)	5.614	16.000,00	2.090,00	<b>B</b>

# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



Complesso immobiliare di 3 edifici di 3 piani con atrio a pilotis a Treviglio in zona centrale.  
Anno di costruzione 1970. Edificio tipo: Superficie Netta 550 mq; Superficie Lorda 750 mq;  
Volume Netto 2.025 mc; Volume Lordo 2.475 mc

**Impianto di riscaldamento con radiatori**

	Descrizione intervento	Fabbisogno stagionale (kWh)	Costo intervento (€)	Riduzione costi d'esercizio (€/a)	Classe energetica (kWh/m <sup>2</sup> a)
<b>Prima degli interventi</b>		97.200	---	---	<b>G</b>
Sostituzione caldaia quota parte (303/1000)	Da caldaia tradizionale a condensazione	81.900	10.000,00	1.290,00	<b>F</b>
Coibentazione copertura (300 m <sup>2</sup> )	Isolamento + 12 cm polistirene	72.100	33.800,00	830,00	<b>E</b>
Coibentazione perimetrali (590 m <sup>2</sup> )	Cappotto con 10 cm polistirene + grafite	55.290	51.000,00	1.410,00	<b>D</b>
Coibentazione solaio su atri (250 m <sup>2</sup> )	6 cm polistirene su estradosso solaio	51.750	15.000,00	400,00	<b>D</b>
Sostituzione serramenti ed opere acc. (105 m <sup>2</sup> )	Serramenti da 4,8 a 1,43 W/m <sup>2</sup> k	40.250	56.000,00	970,00	<b>C</b>
Sostituzione caldaia	Caldaia tradizionale con pompa di calore acqua/acqua	27.400	22.000,00	975,00	<b>B</b>
Energie alternative	Pannelli fotovoltaici (9,0 kW)	17.500	42.000,00	6.690,00	<b>B</b>

# RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

necessità per il Paese, motore per le aziende e opportunità per i privati



## Il Pacchetto CASEDOQ: servizi tecnici, esecutivi, finanziari

CLASSE	Fabbisogno energetico kW/m <sup>2</sup> a	Valore realizzazione 2011 (V) €/mq	Riduzione per vetustà (R) €/mq		Valore commerciale (VC <sub>fin</sub> =V-R) €/mq	Svalutazione per bassa efficienza energetica (S) €/mq	Valore commerciale futuro (VC <sub>fut</sub> =VC <sub>fin</sub> -S) €/mq
			Anni	R			
CASEDOQ	< 14	3.100		0	3.100	0	3.100
<b>A</b>	< 29	3.000		0	3.000	0	3.000
<b>B</b>	< 58	2.850		0	2.850	-50	2.800
<b>C</b>	< 87	2.700	anni 2000	-150	2.550	-100	2.450
<b>D</b>	< 116	2.600	anni 1990	-300	2.300	-150	2.150
<b>E</b>	< 145	2.500	anni 1980	-350	2.150	-200	1.950
<b>F</b>	< 175	2.400	anni 1970	-400	2.000	-250	1.750
<b>G</b>	≥ 175	2.300	1946-1975	-450	1.850	-300	1.550
<b>G</b>	≥ 175	2.300	< 1946	-500	1.800	-300	1.500

←  
250 €/mq