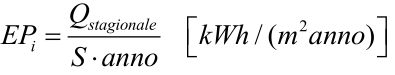
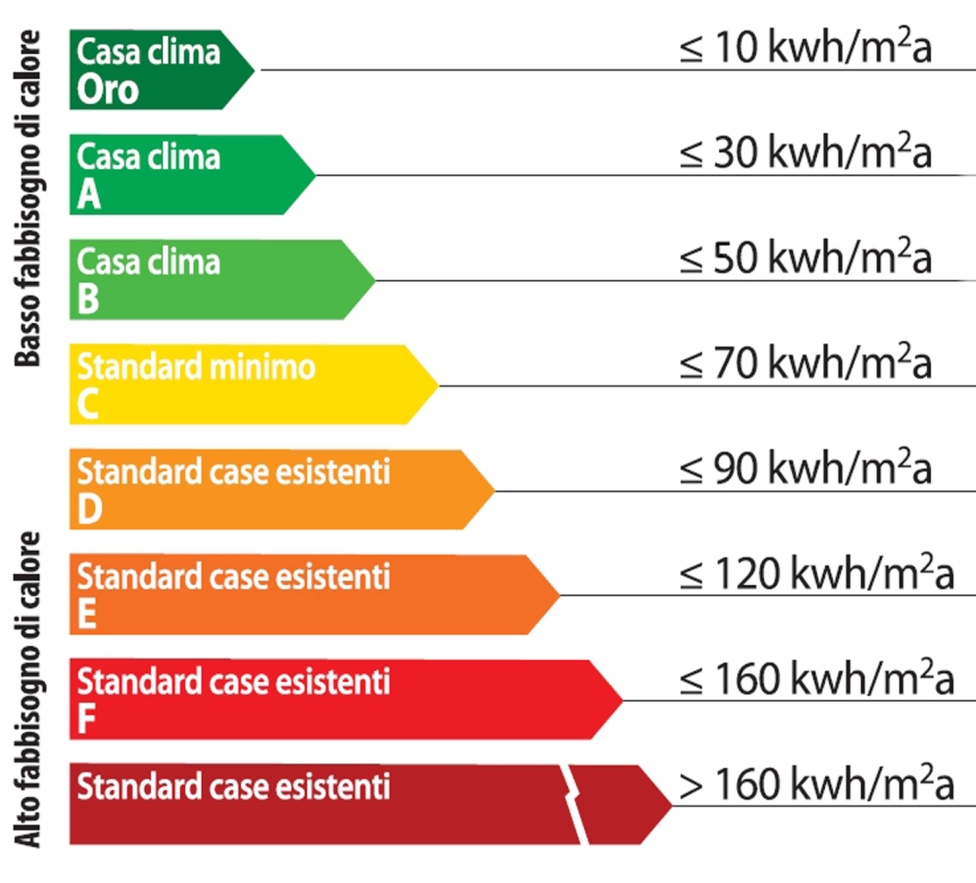
**GLI EDIFICI sono la 1° forma di educazione ambientale**

**CostO per il riscaldamento di un edificio**

Si valuta tramite un indice di prestazione energetica, EPi, definito come:

  
L’unità di misura indicata, kWh/(m² anno), risulta comoda sia per la conoscenza ad un pubblico più vasto dei soli tecnici addetti ai lavori sia perché, come indicato in precedenza, è facile riportare detto indice in litri di gasolio equivalente o metri cubi di metano.

La combustione di 1 L di gasolio o di 1 m3 di metano genera circa 10 kWh.

Pertanto dividendo l’EPi per 10 si ottiene il consumo specifico di gasolio – metano dell’edificio.

Un edificio progettato e costruito secondo la normativa vigente (D.Lgs. 192/05 e suoi aggiornamenti) ha EPi compreso fra 130-15 kWh/(m² . anno).

Quindi ha un consumo specifico di 13-1,5 L gasolio- m3 metano /(m² anno).

Appare subito evidente la differenza dei costi di esercizio esistente fra un edificio non progettato e costruito secondo l’attuale normativa ed uno progettato e costruito secondo l’attuale normativa.

Valutiamo ora il costo annuale di riscaldamento per un appartamento di 100 m² di superficie utile situato nel nord Italia (zona climatica E 🡪 Brescia 🡪 2410 gg 🡪 esprime il fabbisogno termico di una determinata area):

* Costo del gasolio di 1.08 €/L (media nazionale dicembre 2015 per utenza residenziale)
* Costo del metano di 0.83 €/m3 (media nazionale 2015 per utenza residenziale)

Si ha la situazione della seguente tabella:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Classe** | **Gasolio (L/a)** | **€ /anno** | **CH4 (m3/a)** | **€ /anno** |
| G 200 | 2000 | € 2.160 | 2000 | € 1.660 |
| F 160 | 1600 | € 1.728 | 1600 | € 1.328 |
| E 120 | 1200 | € 1.296 | 1200 | € 996 |
| B 50 | 500 | € 540 | 500 | € 415 |
| A 30 | 300 | € 324 | 300 | € 249 |

Quindi passare da una classe G ad una classe B comporta un risparmio   
di circa **1.250** **€** anno. Passare da una classe F ad una classe B comporta   
un risparmio di circa **900** **€** anno.

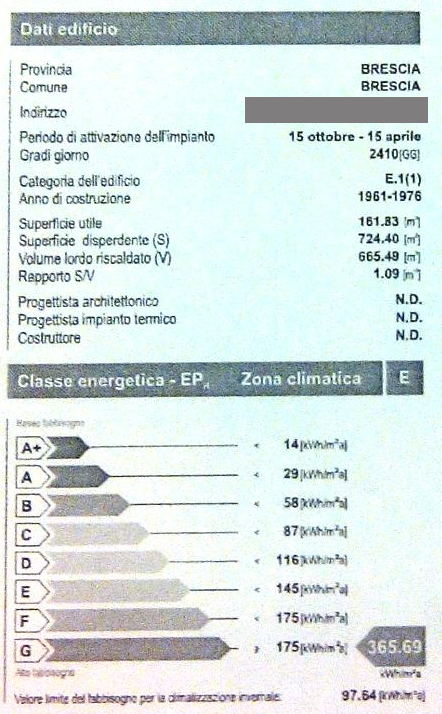
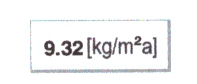
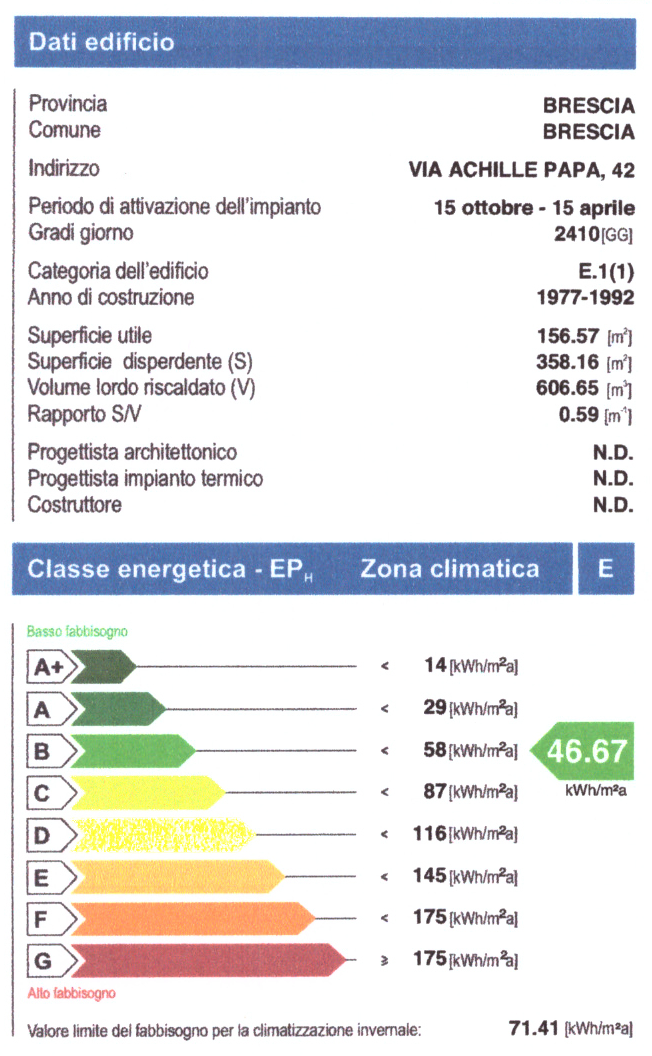
**esempio di riqualificazione energetica 2014 (plurilocale ultimo piano anni 60)**

**COSTO RISCALDAMENTO**

**PRIMA  
servono 5870 m3 di metano**  
**costo: 4.800 € all’anno**  
NB: senza contabilizzazione calore x avere 18° C scarsi spendevano 2.600 € (calcolo a millesimi 🡪 oggi fuori legge)

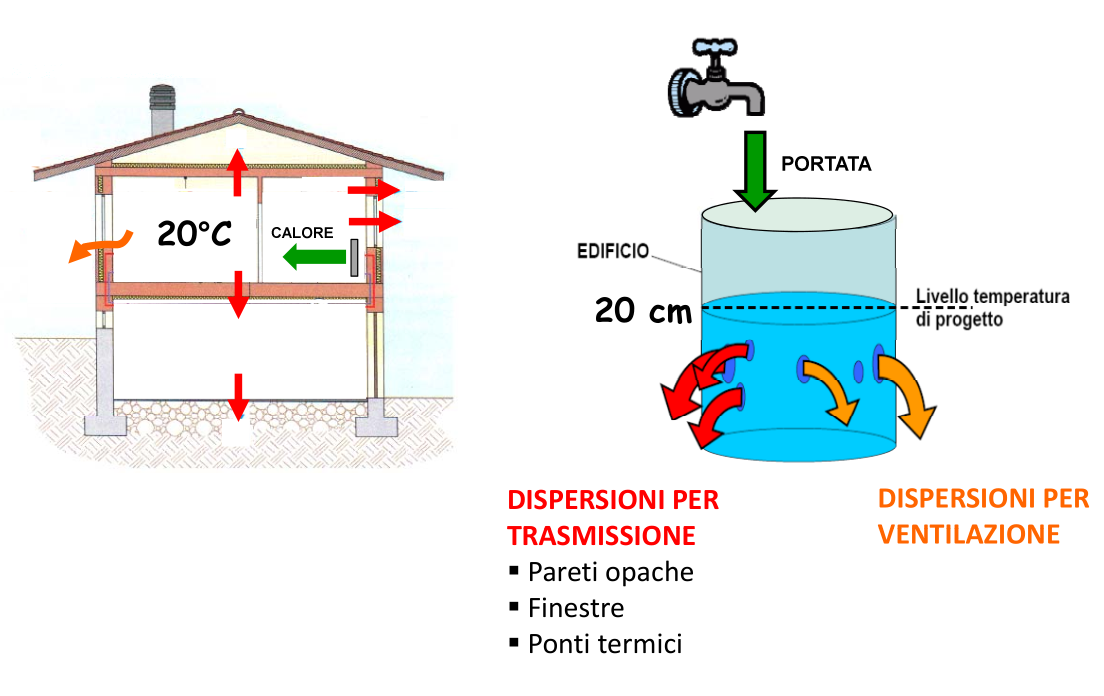
**DOPO  
servono 750 m3 di metano**  
costo: 622 €  
+ 100 € x caldaia  
**tot. 722 € all’anno**  
  
L’ABITAZIONE GODE DI UNA BUONA ESPOSIZIONE (SOLE 🡪 CALORE GRATUITO) :

consumati 550 m3 di metano  
costo: 450 €  
+ 100 € x manutenzione caldaia  
**tot. 550 € all’anno**

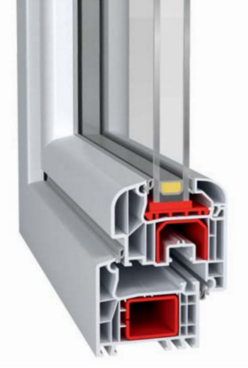
** **

**EMISSIONI c02**

**DISPERSIONI TERMICHE DI UN EDIFICIO 🡪 COME PASSARE da classe “G” a classe “B”**

****

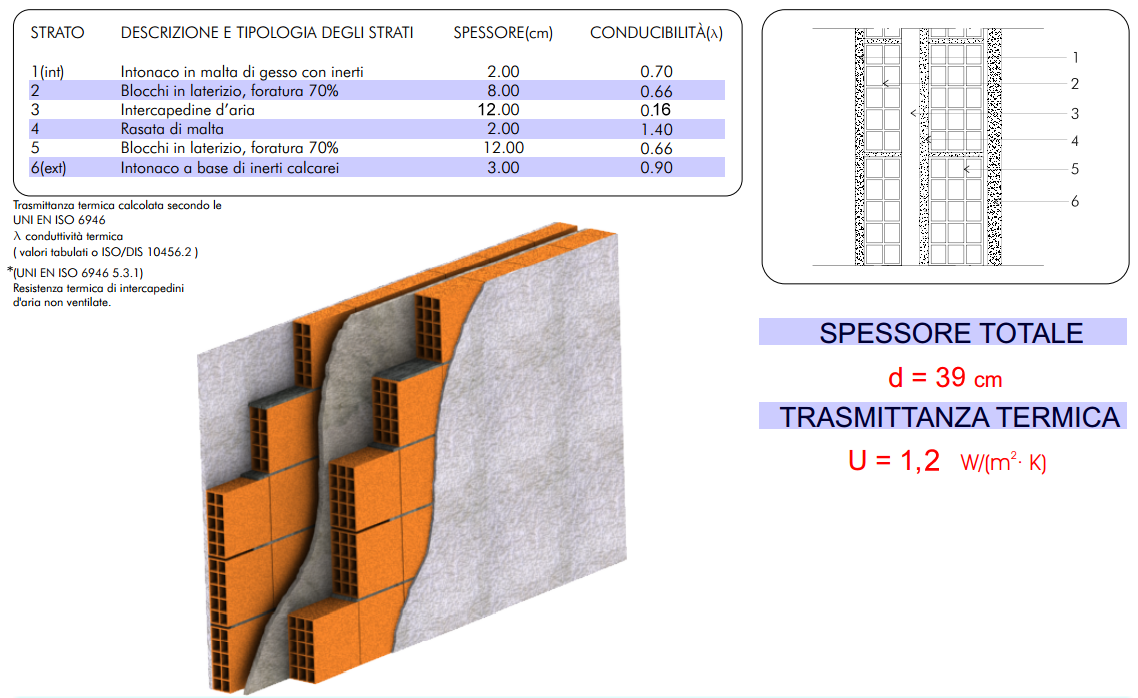
**SOSTITUZIONE SERRAMENTI**  
  
Un vecchio serramento in legno con vetro singolo offre una resistenza al   
passaggio di calore (trasmittanza) pari a 5.  
  
Un serramento in PVC con vetrocamera doppia (Argon 3+3/12/3+3) offre   
una resistenza al passaggio di calore (trasmittanza) pari a 1,2.  
  
**Si ha quindi una riduzione delle dispersioni di 4 volte!**



Per un tipico quadrilocale di 100 m² di superficie utile con 6 finestre e 2 porte   
finestre) possiamo stimare una superficie dei serramenti di circa 15 m2.  
  
La dispersione con i vecchi serramenti ammonta a poco più di 1 Kw   
(è come avere sempre acceso un piccolo phon in casa).  
  
Con nuovi serramenti si riduce a 250 watt.

Il COSTO complessivo della sostituzione ammonta a circa 300x15= **4.500 €**

**CAPPOTTO INTERNO**partiamo da una tipica parete a cassetta non coibentata (tipica costruzioni anni 60-70).

****

Per un tipico quadrilocale (ad un piano intermedio) di 100 m² di superficie utile possiamo stimare una superficie disperdente di circa 60 m2 (superficie involucro esterno a contatto con l’aria fredda).

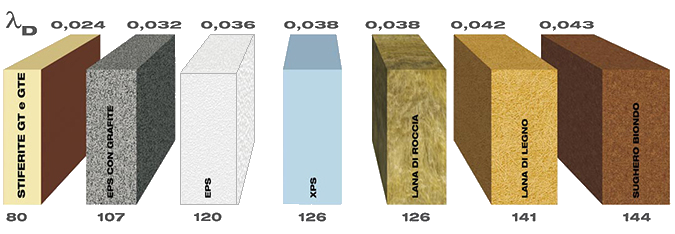
La dispersione della parete originale ammonta a poco meno di 1 Kw.

Se ristrutturiamo le pareti disperdenti con un cappotto interno (o anche esterno) di 6 cm di poliuretano oppure 10 cm di polistirolo riduciamo le dispersioni a circa 230 w.

Anche in questo caso quindi si ha una riduzione di 4 volte!   
Il cappotto interno porta ad una riduzione di circa 1 m2 di superficie utile.

Il COSTO complessivo del cappotto interno è di circa 2400 € (40 € al m2 comprensivo di manodopera).

  
**Polistirene Espanso Sinterizzato (EPS) - Polistirene espanso estruso (XPS)**

****

Valori in mm di isolante per ottenere una trasmittanza di 0.3 w/m2 k

**RISSUMENDO**Per un tipico quadrilocale (ad un piano intermedio) di **100 m²** di superficie utile :

COSTO RISCALDAMENTO INVERNALE   
**1.660 €** (circa il 50% dovute ai serramenti e circa 50% alle pareti)

COSTO RISCALDAMENTO INVERNALE con CAPPOTTO TERMICO  
**415 €**

RISPARMIO ANNUALE  
**1.245 €**

SPESE PER LA RISTRUTTURAZIONE  
- SERRAMENTI 🡪 **4.500 €**  
- CAPPOTTO 🡪 2.800 € (comprende 400€ per la coibentazione dei cassonetti delle finestre)  
- PRATICA DETRAZIONE 65% RISPARMIO ENERGETICO 🡪 **500 €**tot. 7.800 €

DETRAZIONE 65% (IN 10 anni): **5.070 €** 🡪 SPESA EFFETTIVA 🡪 **2.730 €**  
  
RIENTRO DELLA SPESA PER LA RISTRUTTURAZIONE  
- senza detrazioni fiscali 🡪 7.200 €/ 1.245 € 🡪 circa 6 anni  
- con detrazioni fiscali 🡪 2.730 €/ 1.245 € 🡪 circa 3 anni

**Costi per la produzione di ACS (acqua calda sanitaria)**

In italia si consumano circa 50 litri di ACS al giorno per persona.

Con riferimento ad un appartamento di 100 m² di superficie utile il consumo medio di una famiglia di 4 persone è pari a 200 litri al giorno.

Considerando una temperatura dell’acqua prelevata dall’acquedotto pari a 10°C e una temperatura di distribuzione all’utenza di 48°C (UNI/TS 11300-2) abbiamo un DT di 38°C.



In termini di calore dobbiamo fornire all’acqua circa 9 kW termici.

**[J]**

Con m= massa di acqua scaldare, cs= calore specifico e il salto di T.  
  
Utilizzando una **caldaia a metano** dovremmo quindi bruciare quasi 1 m3 di gas:

- il un costo giornaliero è di circa 0.8 €/giorno   
 - il costo annuale è di circa 290 €/ anno

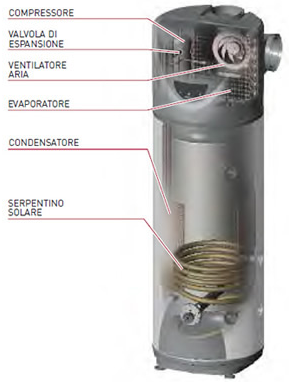
NB: NELLA MAGGIOR PARTE DELLE CITTA TELERISCALDATE (BRESCIA – MILANO)   
LA PRODUZIONE DI ACS VIENE EFFETTUATA CON BOILER ELETTRICI.



Impiegando un **boiler elettrico**   
(0,18 € al kWh elettrico 🡪 media 2015 utenza residenziale contratto 3 kW)

- il costo giornaliero sale a 1,62 €/giorno  
 - il costo annuale sale a circa 590 €/ anno

Impiegando un **boiler elettrico a pompa di calore** con C.O.P. = 2   
(coefficiente di prestazione):



- il costo giornaliero sale a 0,81 €/giorno  
- il costo annuale sale a circa 295 €/ anno  
  
**RIENTRO SPESA**

Un risparmio di circa 300€ all’anno permette un rientro   
della spesa x il boiler a pompa di calore in

* 4 anni (costa circa 1000-1200 € con installazione)
* 2 anni se si sfrutta la detrazione fiscale del 65% (risparmio energetico).

**CosA COMPORTA IN TERMINI DI SOSTENIBILITà LA RISTRUTTURAZIONE di UN appartamento?**

Per un quadrilocale a Brescia di 100 m2 utili si passa da un consumo di circa 2.000 m3 di metano ad uno di 500 m3.

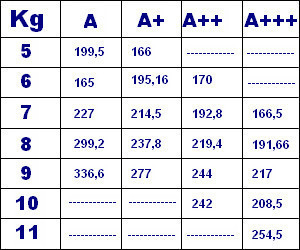
Si evita di bruciare 1.500 m3 di metano.  
  
Dalla combustione di 1 m3 di metano (che pesa circa 0.72 kg), si sviluppano quasi 2 kg di CO2:

1.500 m3 di metano 🡪 si evita di immettere in atmosfera 3.000 kg di CO2 all’anno

Semplifichiamo ora il discorso attribuendo un valore di massima:

1 albero assorbe nell’arco della sua vita (crescita massa legnosa) circa 700 kg CO2.   
  
Quindi per assorbire 3.000 kg di CO2 (generati da un climatizzazione invernale poco efficiente ) sono necessari almeno 4 alberi all’anno! Notare bene all’anno …  
****

**2800 Kg   
di CO2   
all’anno**

**Costi energia elettrica elettrodomestici**Prendiamo il caso della lavatrici. Indicativamente (con lievi differenze per le marche migliori) i consumo annuali riportati sull’etichetta energetica possono essere riassunti nella seguente tabella.

Per valutare il costo annuale di esercizio è necessario conoscere il costo  
del kWh elettrico (0,18 € nel 2015).  
  
Negli ultimi anni quasi tutti gli elettrodomestici hanno fatto passi da gigante   
in termini di efficienza energetica. La scelta oggi dovrebbe essere dettata  
+ dalla durata della garanzia e del’assistenza tecnica.

**SMEG WHT712LIT - A+++**Consumo energetico annuale (kWh): 157 🡪 28,26 € all’anno  
Costo: **380** € (2015)

**HAIER HW70-1279 - A++**Consumo energetico annuale (kWh): 189 🡪 34,02 € all’anno  
Costo: **300** € (2015)  
  
Con la SMEG si risparmiano meno di 6 € all’anno ma con un costo superiore di 80 € (ci vogliono + di 13 anni per recuperare la spesa iniziale!).  
 **costo ACQUA potabile**  
A Brescia mediamente 1 m3 (1000 litri) di acqua costa 1,5 €.

Una famiglia tipo di 4 persone (2 figli) può arrivare a consumare   
***180 m3 di acqua all’anno 🡪 270 € anno.***

Questo consumo (vedi calcolo online su altro consumo) comprende:

-18 docce a settimana (durata media da 5-10 minuti)  
-2 bagni a settimana  
-1 lavatrice al giorno (classe A)  
-1 lavastoviglie al giorno (classe A)  
-10 scarichi del WC al giorno (1 pulsanti)  
-lavare i denti con acqua corrente

Se si adottano i seguenti provvedimenti il consumo può essere ridotto a   
***90 m3 anno 🡪 135 € anno:***

-18 docce a settimana (durata breve meno di 5 oppure media con uso di riduttori di flusso)  
-2 bagni a settimana  
-1 lavatrice al giorno (classe A)  
-1 lavastoviglie al giorno (classe A)  
-10 scarichi del WC al giorno (2 pulsanti)  
-lavare i denti chiudendo acqua

Quindi con semplici accorgimenti si possono risparmiare 90 m3 all’anno (90.000 litri!) e circa 135 €.