



Fare i conti  
con l'ambiente  
Rifiuti acqua energia

Rave  
nna  
21.22.23  
maggio 2014



# PRESTAZIONE ENERGETICA DI UN'UNITÀ IMMOBILIARE

**Esempio di calcolo su edificio esistente**

A cura di Behrudin Seadinovski & Jacopo Luciani

# ATTIVITÀ SVOLTE

1. Individuazione dell'unità immobiliare oggetto del calcolo
2. Rilievo in sito
3. Calcolo della prestazione energetica
4. Individuazione della classe energetica
5. Individuazione di interventi migliorativi



# INDIVIDUAZIONE UNITÀ IMMOBILIARE

- Appartamento sviluppato su 2 piani con impianto autonomo
- Ubicato in edificio bifamiliare situato nel Comune di Ravenna
- Costruito nel 1978



# RILIEVO IN SITO

- Sono state raccolte le **informazioni necessarie** per procedere col **calcolo** della **prestazione energetica** dell'unità immobiliare:
  - Caratteristiche tipologiche (*ubicazione, esposizione, ecc...*)
  - Caratteristiche dei componenti dell'involucro edilizio (*murature, serramenti, ecc...*)
  - Caratteristiche dell'impianto di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda sanitaria (*tipologia di generatore, alimentazione, sistema di regolazione, ecc...*)



# CALCOLO PRESTAZIONE ENERGETICA

- Il calcolo della prestazione energetica dell'unità immobiliare è stata effettuata con il software DOCET fornito da CNR-ENEA

Nome Appartamento  *Dati Contesto*

---

Provincia  Gradi Giorno

Comune  Zona climatica

---

Contesto


Edifici confinanti

Edificio contiguo

Esposizione

Numero piani

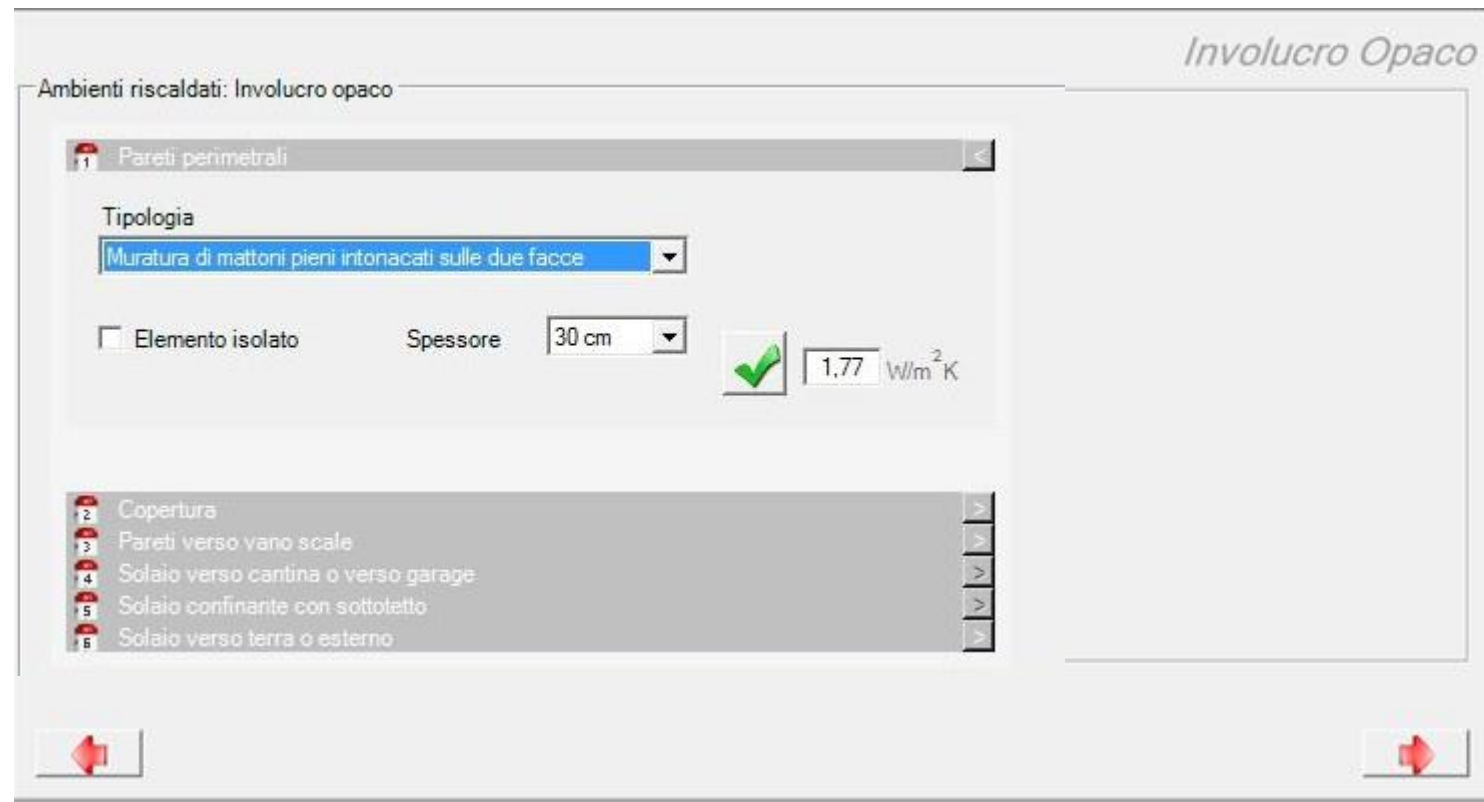
Riepilogo:	Numero piani	Altezza (m)	Contiguo	Ambiente
Nord	0	0		
Nord/Est	0	0		
Est	0	0		
Sud/Est	0	0		
Sud	0	0		
Sud/Ovest	0	0		
Ovest	0	0		
Nord/Ovest	4	12	no	





# CALCOLO PRESTAZIONE ENERGETICA

- Il calcolo della prestazione energetica dell'unità immobiliare è stata effettuata con il software DOCET fornito da CNR-ENEA



# CALCOLO PRESTAZIONE ENERGETICA

- Il calcolo della prestazione energetica dell'unità immobiliare è stata effettuata con il software DOCET fornito da CNR-ENEA

*Riscaldamento*

Tipologia impianti

Tipo di produzione risc/acs  
Riscaldamento + ACS

Tipo di impianto di riscaldamento  
Autonomo

Impianto di riscaldamento

Caldaia  
 Caldaia elettrica  
 Termo-stufa a biomasse  
 Teleriscaldamento  
 Pompa di calore elettrica

Personalizza Impianto

Generatore di calore | Sistemi post-produzione

Terminali di erogazione

Termoconvettori  Radiatori  
 Ventilconvettori  Pannelli radianti


Sistema di regolazione

Sistema di regolazione  
Termostato di caldaia

Sistema di distribuzione

Anno realizzazione impianto  
1977-1993

Tipo di distribuzione  
Distribuzione orizzontale



# CALCOLO PRESTAZIONE ENERGETICA

- Risultati del calcolo:

Riscaldamento	Raffrescamento
$EP_{L,inv}$	$EP_{e,inv}$
262,3	1,4
kWh/m <sup>2</sup>	
<i>Indice Energia Primaria limite</i>	
84,7	30
kWh/m <sup>2</sup>	
<i>Indice di Prestazione <math>EP_L</math></i>	
373,3	
kWh/m <sup>2</sup>	
<i>Fonti Rinnovabili</i>	
0	
kWh/m <sup>2</sup>	
<i>Rendimento medio stagionale impianto</i>	
0,71	

ACS
<i>Indice di Prestazione <math>EP_{ACS}</math></i>
19,2
kWh/m <sup>2</sup>
<i>Fonti Rinnovabili</i>
0
kWh/m <sup>2</sup>

- $EP_i = 373,3 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$
- $EP_{ACS} = 19,2 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$
- $EP_{tot} = EP_i + EP_{ACS}$
- **$EP_{tot} = 392,5 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$**



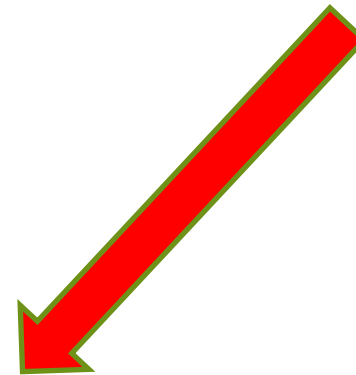


# CLASSE ENERGETICA

- Per determinare la **classe energetica** dell'unità immobiliare in **Emilia Romagna** l'**EP<sub>tot</sub>** deve essere confrontato col seguente **sistema di classi** (*DAL 156/08 e s.s.m.*):

A <sup>+</sup>	EP <sub>tot</sub> inf 25
A	EP <sub>tot</sub> inf 40
B	40 < EP <sub>tot</sub> <60
C	60 < EP <sub>tot</sub> <90
D	90 < EP <sub>tot</sub> <130
E	130 < EP <sub>tot</sub> <170
F	170 < EP <sub>tot</sub> <210
G	EP <sub>tot</sub> > 210

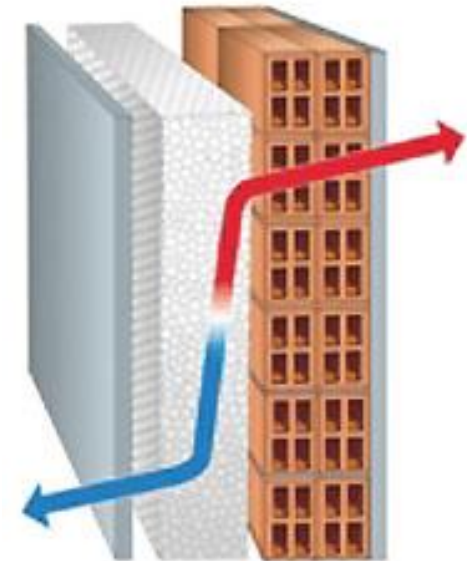
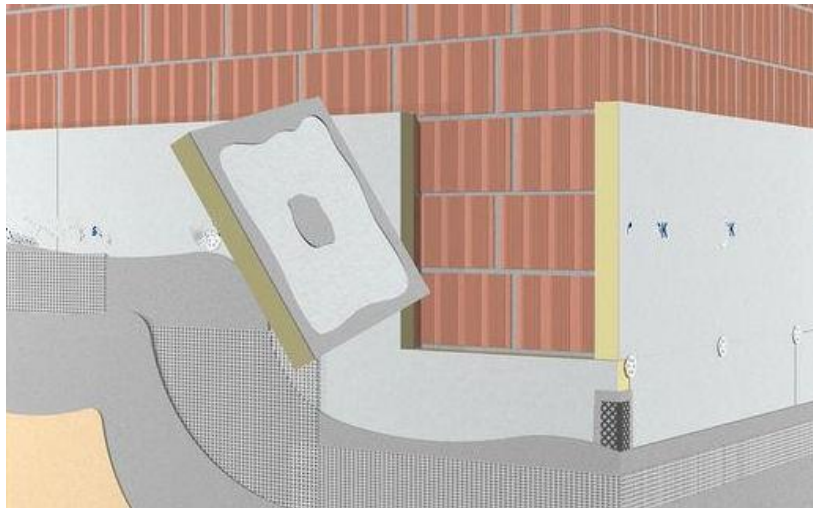
**EP<sub>tot</sub> = 392,5 kWh/m<sup>2</sup>anno**  
**Classe G ...**



Tab. 9.1 Classi di prestazione energetica: edifici di classe E.1 esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme (kWh/m<sup>2</sup>anno)

# INDIVIDUAZIONE DI INTERVENTI MIGLIORATIVI

- Come intervento migliorativo è stata simulata la realizzazione di un **cappotto isolante**:
  - Stima dell'  $\Delta E_{Ptot} = 109,4 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$
  - Costo dell'intervento stimato = € 10.000 circa
  - Tempo di ritorno dell'investimento stimato = 8 anni circa



- Altri interventi sull'involucro sono stati ritenuti nel caso considerato meno significativi in termini di opportunità economiche (es. sostituzione serramenti) o di difficile realizzazione



- Infine come ulteriore intervento migliorativo è stato individuato l'adeguamento del sistema di regolazione della caldaia:
  - Valvole termostatiche su ogni radiatore che consentono di regolare la temperatura di ogni singolo ambiente tramite l'apertura/chiusura dell'afflusso di acqua calda al termosifone. Così con una spesa di circa 30€ a radiatore, possiamo garantire comfort in tutte le stanze e risparmio energetico.





**TECNICO SUPERIORE  
PER L'APPROVIGIONAMENTO  
ENERGETICO E LA  
COSTRUZIONE DI IMPIANTI**

# Grazie per l'attenzione

A cura di Behrudin Seadinovski & Jacopo Luciani

