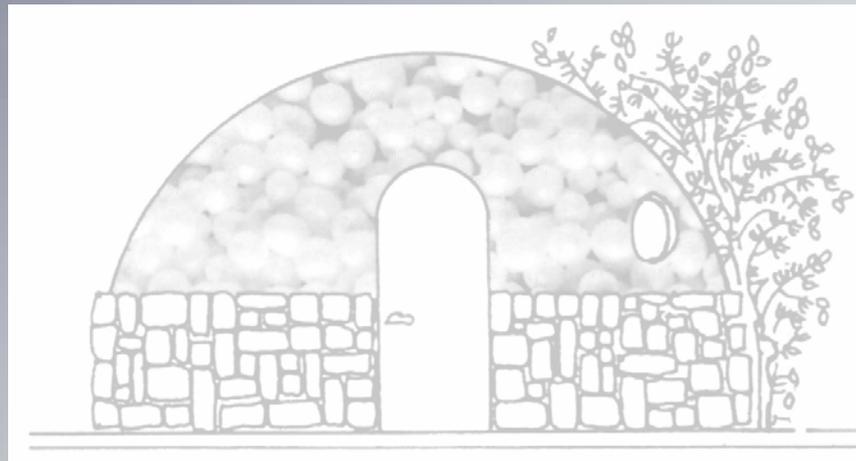


La prestazione energetica dell'edificio



INDICE

- ① **La casa italiana**
- ② **L'edilizia in Italia**
- ③ **La direttiva EPDB: Energy Performance of Buildings Directive**
- ④ **Analisi e considerazioni in merito al decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91 DL 19/08/2005 n° 192**
- ⑤ **ESEMPIO DI EDIFICIO A ENERGIA 0: La casa da 3 litri e da 2 litri**

6 IL FUTURO: LA CASA DA 2 LITRI

1. LA CASA ITALIANA

Disperdimenti di energia dalla "Casa media" in ITALIA:



2. L'EDILIZIA IN ITALIA

Considerando il notevole consumo di energia associato al settore civile – legato in parte ai materiali da costruzione (circa 11 Mtep in fonti primarie), in parte ai consumi finali negli edifici del terziario e del residenziale (più di 80 Mtep in fonti primarie), e responsabile di quasi metà del fabbisogno nazionale – si comprende l'importanza di porre attenzione alla diffusione di pratiche volte all'uso efficiente dell'energia.

Una formazione adeguata dei progettisti e la diffusione dei casi di successo è essenziale per evidenziare come edifici efficienti dal punto di vista energetico presentino extracosti in genere compresi fra l'1% ed il 3% e per superare l'inerzia dei costruttori, che tendono altrimenti a riproporre le soluzioni provate e note.

Per gli utenti finali si pone invece un'opportunità di formazione ed informazione, per sfruttare al meglio le opportunità offerte dallo sviluppo tecnologico, ed in particolare:

- ***L'involucro edilizio;***
- ***La climatizzazione (caldaie ad alta efficienza o pompe di calore accoppiate con contabilizzazione, valvole termostatiche e regolazione adeguata, pompe di calore, sistemi di cogenerazione e reti di teleriscaldamento, raffrescamento centralizzato e sistemi ad accumulo di freddo);***
- ***La produzione di acqua calda per usi sanitari (solare termico, sistemi tradizionali efficienti);***
- ***L'illuminazione (lampade e corpi illuminanti efficienti, dispositivi per la regolazione del flusso, sensori di luminosità e di presenza);***
- ***Lo stand-by (tenere sotto controllo tale voce di consumo nascosta, ma rapidamente crescente).***

Vale forse la pena di segnalare gli aspetti seguenti, tratti dal libro bianco sull'edilizia ENEA-FINCO (2004):

- ***Il consumo per costruire un'abitazione di 90-100 m² si attesta sui 5-6 tep, mentre il consumo annuo per il solo riscaldamento è di circa 1 tep;***
- ***I consumi medi per m² degli edifici italiani sono i più bassi al mondo dopo quelli giapponesi, ma la situazione si ribalta considerando il fabbisogno per m² e grado giorno, segno di cattiva coibentazione e basso rendimento degli impianti di riscaldamento e regolazione degli stessi non ottimale;***
- ***Il parco edifici è costituito da 13 milioni di unità, di cui 1,9 milioni non abitativi (0,22 per il terziario) e 11,1 milioni ad uso residenziale (di cui 9 milioni mono o bifamiliari);***
- ***Il numero di famiglie nel paese aumenta del 1% circa l'anno e contemporaneamente diminuisce la consistenza dei nuclei familiari.***

3. La Direttiva UE sulle prestazioni energetiche degli edifici (EPBD) entrerà in vigore all'inizio del 2006.

***EPBD "Energy Performance of Buildings Directive"
(Direttiva sulle prestazioni energetiche degli edifici)
2002/91/EC come da Dicembre 16, 2002
recepita dal Decreto Legislativo 19/08/2005 n° 192
e successivo DL 311 del 29/12/2006***

EPBD regola tutte le Nazioni

- Rilevazione integrale dell'energia necessaria degli edifici
- Requisiti minimi di prestazioni energetiche per nuovi edifici; requisiti minimi di prestazioni energetiche per ristrutturazioni;
- Preparazione di certificati energetici al momento della costruzione,
vendita o affitto di edifici (es. appartamenti) comprese raccomandazioni di miglioramenti con un buon rapporto qualità-prezzo (raccomandazioni sulla ristrutturazione)
 - Preparazione di certificati da parte di esperti qualificati e/o certificati
in modo "indipendente"
 - Controllo regolare di caldaie e sistemi di aria condizionata

Il certificato energetico

Prima volontario, ora obbligatorio

Art. 7 della Direttiva UE sulle prestazioni energetiche degli edifici (2006)

“Gli stati membri assicurano che quando un edificio venga costruito, venduto o affittato, deve essere disponibile un certificato specificante le sue prestazioni energetiche. Tale certificato deve essere in possesso del proprietario o fornito dal proprietario al futuro acquirente o affittuario”

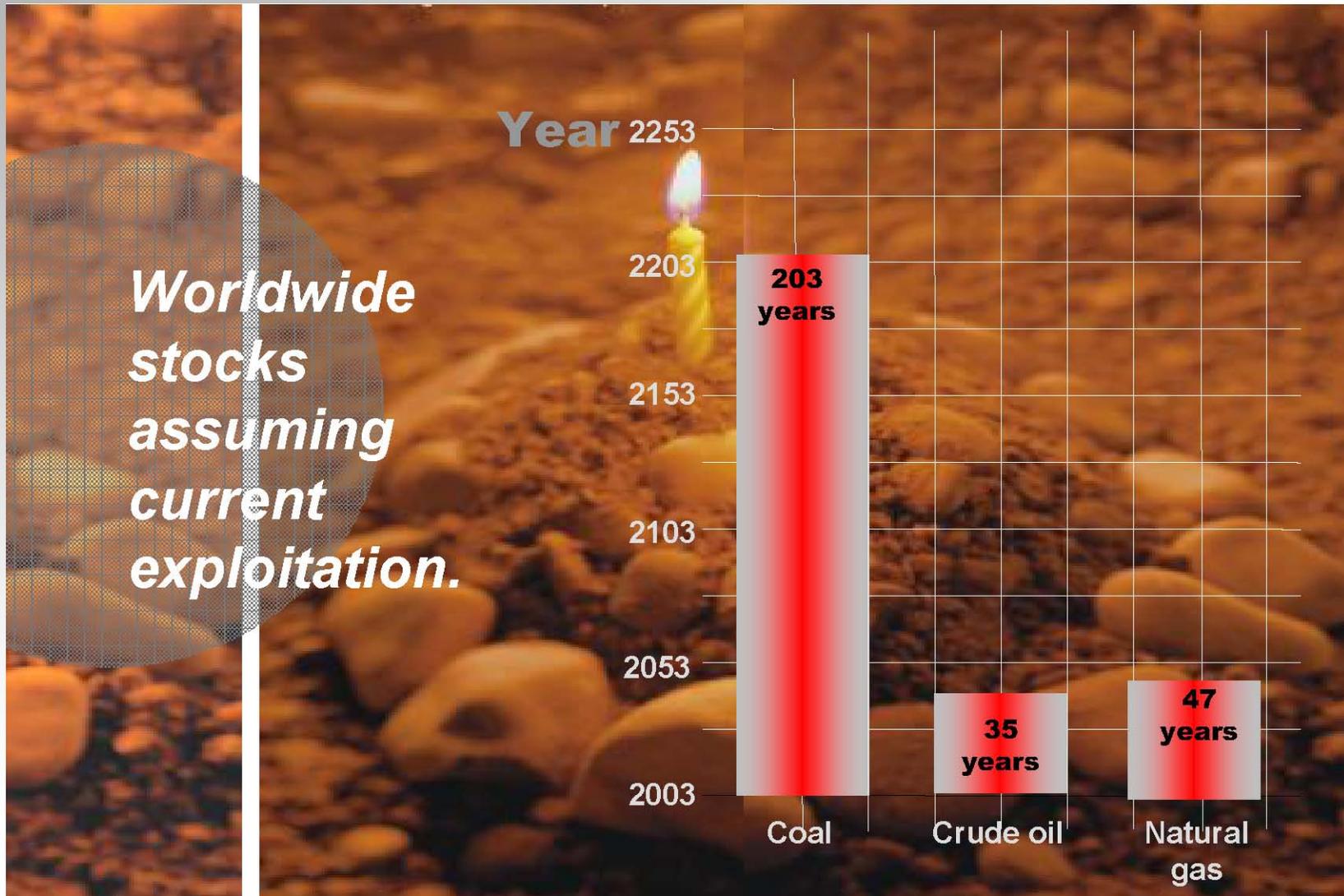
3 Domande fondamentali riguardanti la EPBD

1. Qual era la situazione iniziale in Europa e qual è oggi?
2. Che effetti ha la EPBD sulle proprietà degli edifici esistenti?
3. Cosa può essere fatto dall'industria e dal commercio per sviluppare il mercato dell'isolamento termico?

Il background che ha dato luogo all'adozione della direttiva europea:

- 1. Il mercato dell'edilizia in Europa segue di pari passo il quadro ambientale**
- 2. l'ammodernamento energetico degli edifici attraverso una maggiore trasparenza del mercato tramite un certificato**
- 3. la consulenza energetica con il certificato energetico da parte di specialisti energetici**

Riserve a livello mondiale di combustibili in base all'utilizzo attuale



Consumo di gasolio degli edifici esistenti



Valore medio

Gli edifici sono I maggiori consumatori di energia



30.1%

Edilizia



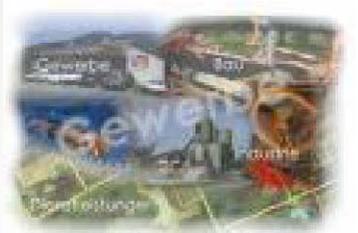
28.4%

Traffico



25.3%

Industria



16.2%

Commercio, Servizi

***La riprogettazione di edifici esistenti
attraverso la trasparenza crea
opportunità di mercato.***

L'OBIETTIVO

Sviluppo e diffusione del certificato energetico per gli edifici.



Quali sono i benefici del certificato energetico?

La classificazione fisica degli edifici tramite il certificato energetico, oggi già implementato per gli elettrodomestici. Il certificato energetico consente di possedere una migliore consapevolezza riguardo alle prestazioni energetiche di un edificio. Il certificato energetico mostra gli enormi potenziali di risparmio rispetto al consumo energetico degli appartamenti.

Quali sono i benefici del certificato energetico?

Il certificato energetico crea incentivi per investire in misura sempre maggiore in sistemi di isolamento termico, sistemi di riscaldamento e finestre.

Il certificato energetico mobilita il capitale privato per ottenere un maggior isolamento termico. Il certificato energetico facilita un più vasto potenziale per ridurre la CO2 nel settore edilizio.

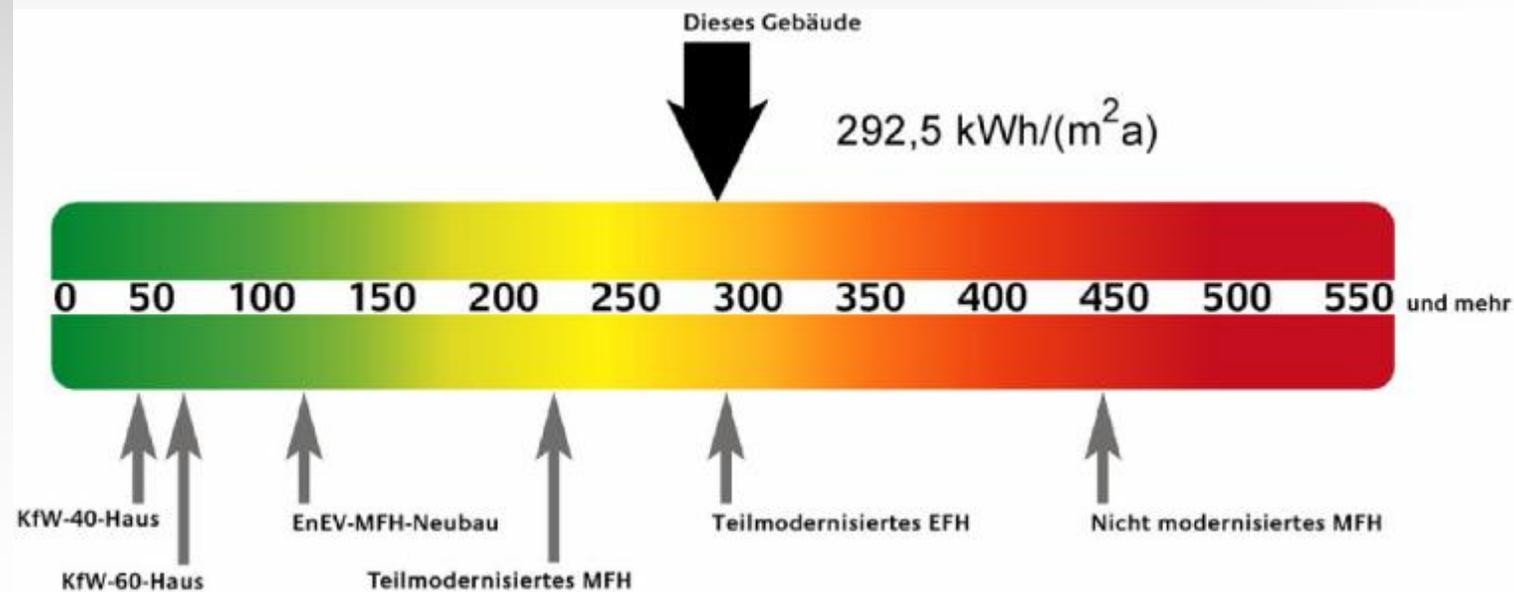
Che cosa vede il possessore della proprietà dal certificato energetico?

- ***La mia proprietà appartiene alle proprietà migliori e privilegiate dal punto di vista energetico?***
- ***Sono richieste misure di miglioramento in confronto ad altri edifici?***
- ***Quali misure sono necessarie per ottenere maggiori o minori risparmi energetici?***

Che cosa vede il possessore della proprietà dal certificato energetico?

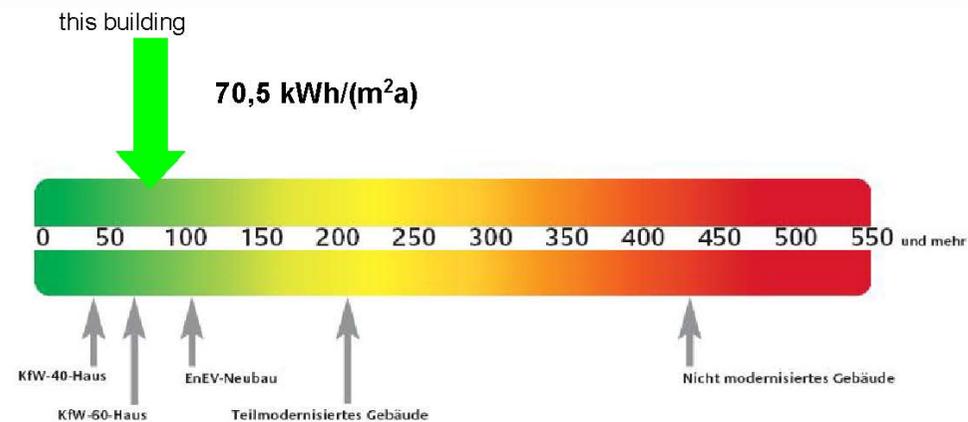
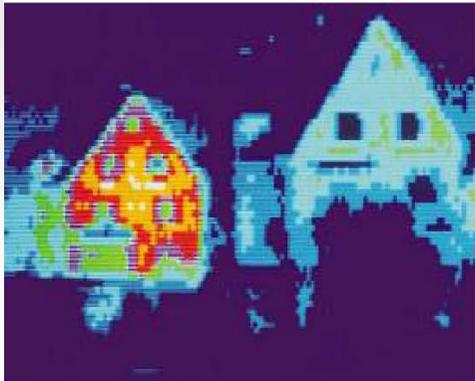
- ***Che riduzioni dei costi di esercizio e che periodi di ammortamento bisogna prevedere?***
- ***È ancora possibile affittare la mia proprietà in vista della concorrenza degli affitti con i servizi pubblici?***
- ***Che misure e che prodotti devo scegliere?***
- ***Come posso finanziare tutto questo?***

Classificazione di energia - efficienza (Valori di riferimento da leggi della Germania)



E in un prossimo futuro forse leggerete fra gli annunci del giornale:

Oxfordstreet 129, Londra, grazioso appartamento del 1921, 110 m², 4 locali, in posizione tranquilla, cucina abitabile, parquet, balcone, dal 1. gennaio 2006, con classificazione di efficienza energetica



4. Analisi e considerazioni in merito al decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91 DL 19/08/2005 N. 192

DECRETO LEGISLATIVO 29 DICEMBRE 2006, N. 311

**Disposizioni correttive ed integrative al
Decreto Legislativo 19/08/05 n. 192
recante attuazione della Direttiva
2002/91/CE relativa al rendimento
energetico nell'edilizia**

1. Attestato qualificazione predisposto e assicurato da professionista abilitato. Non necessariamente estraneo alla proprietà, alla progettazione o realizzazione;
2. indice di prestazione energetica per climatizzazione invernale = EPI ;
3. mantenimento tabella vetri;
4. nel transitorio verifica di:
 - EPS
 - Rendimento
 - Verifica u
 - Verifica ponti termici;
5. la struttura separazione $u = 0,8$;
6. verifica condense superficiali interstazionali;
7. schermature obbligatorie;
8. ad esclusione zona F $I = 290 \text{ W/m}^2$
 $M = 230 \text{ Kg/m}^2$
In alternativa = tecniche che permettano di contenere oscillazioni di temperatura ambienti;
9. solare 50 % acqua calda sanitaria
max 20% centri storici;
10. utilizzo delle norme UNI – CEN
11. Art. 6 (Certificazione energetica degli edifici). – 1. Entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto, gli edifici di nuova costruzione e quelli di cui all'art. 3, comma 2, lettera a), sono dotati, al termine della costruzione medesima ed a cura del costruttore, di un attestato di certificazione energetica, redatto secondo i criteri e le metodologie di cui all'art. 4, comma 1.
1-bis. Le disposizioni del presente articolo si applicano agli edifici che non ricadono nel campo di applicazione del comma 1 con la seguente gradualità temporale e con onere a carico del venditore o, con riferimento al comma 4, del locatore

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

A) Certificazione energetica

E' evidente che l'utente finale sarà consapevole che quanto consuma è dipendente dalle prestazioni tecniche dell'involucro dell'edificio e da rendimento degli impianti in esso installato.

Modificare/sostituire un elemento significherà variare i consumi e quindi i costi relativi.

Produrre durante l'atto di compravendita il certificato è sicuramente un modo nuovo di rendere l'utente obbligatoriamente consapevole di cosa stia acquistando. Rappresenta certamente un modo nuovo di vendere edifici. Ovvero: classe A saranno i più ricercati e più valorizzati, classe G avranno valori inferiori.

Un edificio con serramenti ad elevata prestazione termica e magari con sistemi ventilazioni interattive potranno essere posti sul mercato con evidenti benefici per l'utente e sicuramente a costi superiori.

B) Prestazioni energetiche componenti

L'allegato C della bozza di decreto riporta i valori di U per pareti finestre e vetri. Il confronto con quanto riportato nella norma 10077 – 1 è immediato.

Serramenti realizzati con telai a trasmittanza termica elevata saranno penalizzati anche se ammessi in zone climatiche più favorevoli. Vetri semplici e vetri doppi normali sono certamente considerati componenti di basso profilo

C) Esposizione, ombreggiature

L'esposizione dell'edificio permetterà di contabilizzare guadagni gratuiti sino ad oggi non ipotizzati.

Le ombreggiature saranno vitali per una gestione integrata estiva – invernale dell'impianto. Faranno tendenza i sistemi a ombreggiamento variabile.

D) Aerazione

Un elemento considerato addizionale ma di importanza strategica è l'aerazione combinata finestra – cassonetto sia di tipo attivo che passivo.

E) Sistemi di oscuramento

Combinazioni di oscuranti con variazione del grado di ombreggiamento sono da considerare in modo positivo alla gestione energetica dell'edificio.

F) Energie alternative

La creazione di elementi oscuranti/ombreggianti che abbiano anche elementi per la fornitura di energia alternativa è di certo componente di interesse.

G) Pareti e facciate continue

Le facciate continue telaio/vetro sono di difficile contemplazione in edifici di classe energetica elevata. Le facciate saranno studiate per ottenere valore di trasmittanza termica apparente almeno pari a quelle opache con sistemi termodinamici.

H) Pareti combinate

Elementi modulari che permettano di combinare una parte opaca e serramenti molto isolati con sistemi di aerazione e controllo della radiazione solare entrante potranno essere l'indirizzo di un modo diverso per produrre ed integrare funzioni oggi lasciate in gestione al singolo progettista ed al singolo utente.

ALLEGATO C

REQUISITI ENERGETICI DEGLI EDIFICI

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Tab. 1.1 – edifici residenziali, espresso in kWh/m² anno

| Rapporto di forma dell'edificio S/V | Zona climatica | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------|----------|---------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|--------------------|
| | A Fino a 600 GG | B a 601 GG | a 900 GG | C a 901 GG | a 1400 GG | D a 1401 GG | a 2100 GG | E a 2101 GG | a 3000 GG | F Oltre 3000 GG |
| ≤ 0,2 | 10 | 10 | 15 | 15 | 25 | 25 | 40 | 40 | 55 | 55 |
| ≥ 0,9 | 45 | 45 | 60 | 60 | 85 | 85 | 110 | 110 | 145 | 145 |

Tab. 1.2 - Valori limite, applicabili dal 1 gennaio 2008, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, espresso in kWh/m² anno

| Rapporto di forma dell'edificio S/V | Zona climatica | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | A | B | | C | | D | | E | | F |
| | Fino a 600 GG | a 601 GG | a 900 GG | a 901 GG | a 1400 GG | a 1401 GG | a 2100 GG | a 2101 GG | a 3000 GG | Oltre 3000 GG |
| ≤ 0,2 | 9,5 | 9,5 | 14 | 14 | 23 | 23 | 37 | 37 | 52 | 52 |
| ≥ 0,9 | 41 | 41 | 55 | 55 | 78 | 78 | 100 | 100 | 133 | 133 |

Tab. 1.3 - Valori limite, applicabili dal 1 gennaio 2010, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, espresso in kWh/m² anno

| Rapporto di forma dell'edifici o S/V | Zona climatica | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------|----------|---------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|--------------------|
| | A Fino a 600 GG | B a 601 GG | a 900 GG | C a 901 GG | a 1400 GG | D a 1401 GG | a 2100 GG | E a 2101 GG | a 3000 GG | F Oltre 3000 GG |
| ≤ 0,2 | 8,5 | 8,5 | 12,8 | 12,8 | 21,3 | 21,3 | 34 | 34 | 46,8 | 46,8 |
| ≥ 0,9 | 36 | 36 | 48 | 48 | 68 | 68 | 88 | 88 | 116 | 116 |

Tutti gli altri edifici

Tab. 2.1 - Valori limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in kWh/m³ anno

| Rapporto di forma dell'edificio S/V | Zona climatica | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------|----------|---------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|--------------------|
| | A Fino a 600 GG | B a 601 GG | a 900 GG | C a 901 GG | a 1400 GG | D a 1401 GG | a 2100 GG | E a 2101 GG | a 3000 GG | F Oltre 3000 GG |
| ≤ 0,2 | 2,5 | 2,5 | 4,5 | 4,5 | 7,5 | 7,5 | 12 | 12 | 16 | 16 |
| ≥ 0,9 | 11 | 11 | 17 | 17 | 23 | 23 | 30 | 30 | 41 | 41 |

Tab. 2.2 - Valori limite, applicabili dal 1 gennaio 2008, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in kWh/m³ anno

| Rapporto di forma dell'edificio S/V | Zona climatica | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------|----------|---------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|--------------------|
| | A Fino a 600 GG | B a 601 GG | a 900 GG | C a 901 GG | a 1400 GG | D a 1401 GG | a 2100 GG | E a 2101 GG | a 3000 GG | F Oltre 3000 GG |
| ≤ 0,2 | 2,5 | 2,5 | 4,5 | 4,5 | 6,5 | 6,5 | 10,5 | 10,5 | 14,5 | 14,5 |
| ≥ 0,9 | 9 | 9 | 14 | 14 | 20 | 20 | 26 | 26 | 36 | 36 |

Tab. 2.3 - Valori limite, applicabili dal 1 gennaio 2010, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in kWh/m³ anno

| Rapporto di forma dell'edificio S/V | Zona climatica | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------|----------|---------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|--------------------|
| | A Fino a 600 GG | B a 601 GG | a 900 GG | C a 901 GG | a 1400 GG | D a 1401 GG | a 2100 GG | E a 2101 GG | a 3000 GG | F Oltre 3000 GG |
| ≤ 0,2 | 2,0 | 2,0 | 3,6 | 3,6 | 6 | 6 | 9,6 | 9,6 | 12,7 | 12,7 |
| ≥ 0,9 | 8,2 | 8,2 | 12,8 | 12,8 | 17,3 | 17,3 | 22,5 | 22,5 | 31 | 31 |

I valori limite riportati nelle tabelle sono espressi in funzione della zona climatica, così come individuata all'articolo 2 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 e del rapporto di forma dell'edificio S/V , dove:

- a) S , espressa in metri quadrati, è la superficie che delimita verso l'esterno (ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento) il volume riscaldato V ;
- b) V è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano.

Per valori di S/V compresi nell'intervallo $0,2 - 0,9$ e, analogamente, per gradi giorno (GG) intermedi ai limiti delle zone climatiche riportati in tabella si procede mediante interpolazione lineare.

Per località caratterizzate da un numero di gradi giorno superiori a 3001 i valori limite sono determinati per estrapolazione lineare, sulla base dei valori fissati per la zona climatica. E, con riferimento al numero di GG proprio della località in esame.

Trasmittanza termica delle strutture verticali opache

Tab. 2.1 Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture verticali opache espressa in (W/m²K)

| Zona climatica | Dall'1 gennaio 2006 U (W/m ² K) | Dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² K) | Dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² K) |
|----------------|---|---|---|
| A | 0,85 | 0,72 | 0,62 |
| B | 0,64 | 0,54 | 0,48 |
| C | 0,57 | 0,46 | 0,40 |
| D | 0,50 | 0,40 | 0,36 |
| E | 0,46 | 0,37 | 0,34 |
| F | 0,44 | 0,35 | 0,33 |

Trasmittanza termica delle strutture orizzontali opache o inclinate

Tab. 3.1 Coperture

| Zona climatica | Dall'1 gennaio 2006 U (W/m ² K) | Dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² K) | Dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² K) |
|----------------|---|---|---|
| A | 0,80 | 0,42 | 0,38 |
| B | 0,60 | 0,42 | 0,38 |
| C | 0,55 | 0,42 | 0,38 |
| D | 0,46 | 0,35 | 0,32 |
| E | 0,43 | 0,32 | 0,30 |
| F | 0,41 | 0,31 | 0,29 |

Tab. 3.2 Pavimenti verso l'esterno

| Zona climatica | Dall'1 gennaio 2006 U (W/m ² K) | Dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² K) | Dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² K) |
|----------------|---|---|---|
| A | 0,80 | 0,74 | 0,65 |
| B | 0,60 | 0,55 | 0,49 |
| C | 0,55 | 0,49 | 0,42 |
| D | 0,46 | 0,41 | 0,36 |
| E | 0,43 | 0,38 | 0,33 |
| F | 0,41 | 0,36 | 0,32 |

Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti

Tab. 4a. Valori limite della trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi espressa in (W/m²K)

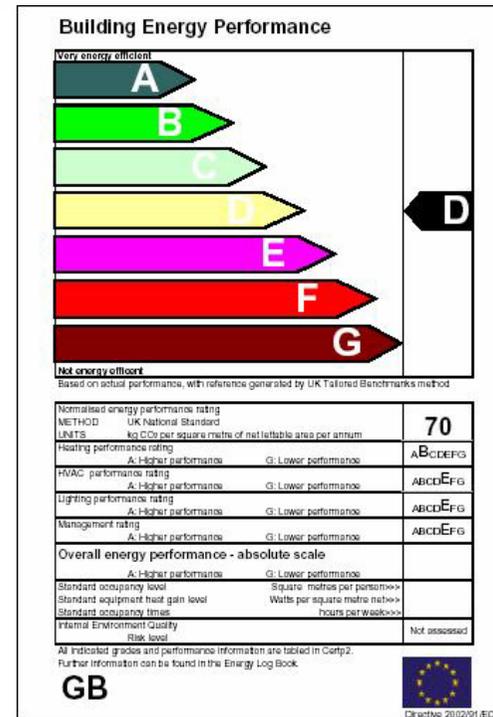
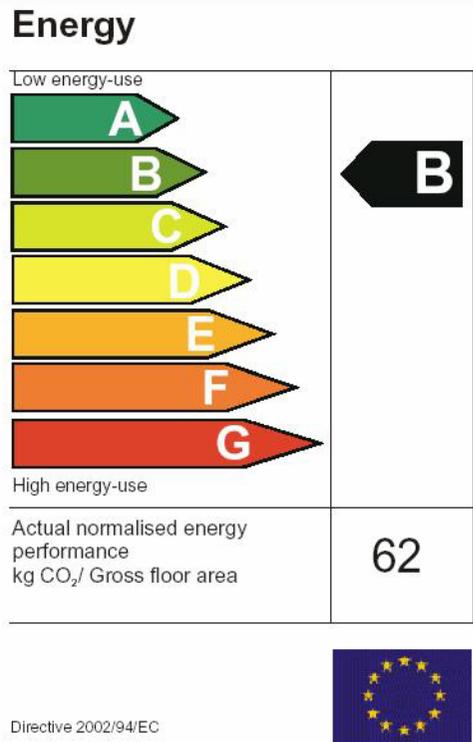
| Zona climatica | Dall'1 gennaio 2006 U (W/m ² K) | Dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² K) | Dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² K) |
|----------------|---|---|---|
| A | 5,5 | 5,0 | 4,6 |
| B | 4,0 | 3,6 | 3,0 |
| C | 3,3 | 3,0 | 2,6 |
| D | 3,1 | 2,8 | 2,4 |
| E | 2,8 | 2,4 | 2,2 |
| F | 2,4 | 2,2 | 2,0 |

Tab. 4b. Valori limite della trasmittanza centrale termica U dei vetri espressa in (W/m²K)

| Zona climatica | Dall'1 gennaio 2006 U (W/m ² K) | Dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² K) | Dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² K) |
|----------------|---|---|---|
| A | 5,0 | 4,5 | 3,7 |
| B | 4,0 | 3,4 | 2,7 |
| C | 3,0 | 2,3 | 2,1 |
| D | 2,6 | 2,1 | 1,9 |
| E | 2,4 | 1,9 | 1,7 |
| F | 2,3 | 1,7 | 1,3 |

ESEMPIO DI ETICHETTA

Si riportano, per esempio, due modalità di etichettatura energetica dell'edificio, facendo riferimento a nazioni europee che hanno attuato la certificazione energetica ormai da alcuni anni.



ESEMPIO CALCOLO EP

Tre tipologie di edifici:

- villa monofamiliare s/v = 0,89
- palazzina 4 piani s/v = 0,47
- edificio 10 piani s/v = 0,26

Quattro località con differenti zone climatiche:

- zona B: Palermo GG 751
- zona D: Firenze GG 1821
- zona E: Milano GG 2404

Si ottengono i seguenti valori limiti di FEP espressi in kwh/m² anno:

| Tipologia | S/v | Zone climatiche | | |
|-----------|------|-----------------|-------|--------|
| | | B | D | E |
| Villetta | 0,89 | 51,96 | 99,08 | 104,14 |
| Palazzina | 0,47 | 27,95 | 59,47 | 68,29 |
| 10 piani | 0,26 | 15,94 | 39,67 | 50,23 |

Imponendo quanto previsto dalle norme in vigore ed utilizzando i valori di U di tab. 2/3/4 colonna 2009 si ottengono valori di consumo FEP confrontabili con quelli limiti della tabella sopra riportata e quindi si può concludere che utilizzando sin d'ora i valori 2009 si rispettano i FEP limiti imposti dal DL 192.

5. Esempio di edificio a “ENERGIA 0”

La casa da 3 litri e da 2 litri

L'esempio di Ludwigshafen

- **Il recupero del quartiere Brunck:**
- **Situazione iniziale: 850 appartamenti**

- **poco appetibili**
- **troppo piccoli**
- **vuoti**
- **bassa qualità abitativa**

La casa 3 Litri di Ludwigshafen

- **Piano globale di recupero:**
- **Modernizzazione degli edifici**
- **Riqualficazione dell'ambiente circostante**
- **Infrastrutture**
- **Efficienza ecologica ed energetica**

Il progetto pilota

- **Casa 3 Litri**
- **Edificio indipendente**
- **Anno di costruzione: 1952**

- **9 appartamenti**
- **Superficie = 699 m²**

- **Superficie/volume = 0,48 m⁻¹**

Isolamento termico

- **Muri esterni: 20 cm con EPS migliorato**
- **Tetto: 30 cm con EPS migliorato**
- **Solaio della cantina: 20 cm con EPS migliorato**
- **Finestre in PVC a triplo strato**
- **Intonaco isolante**

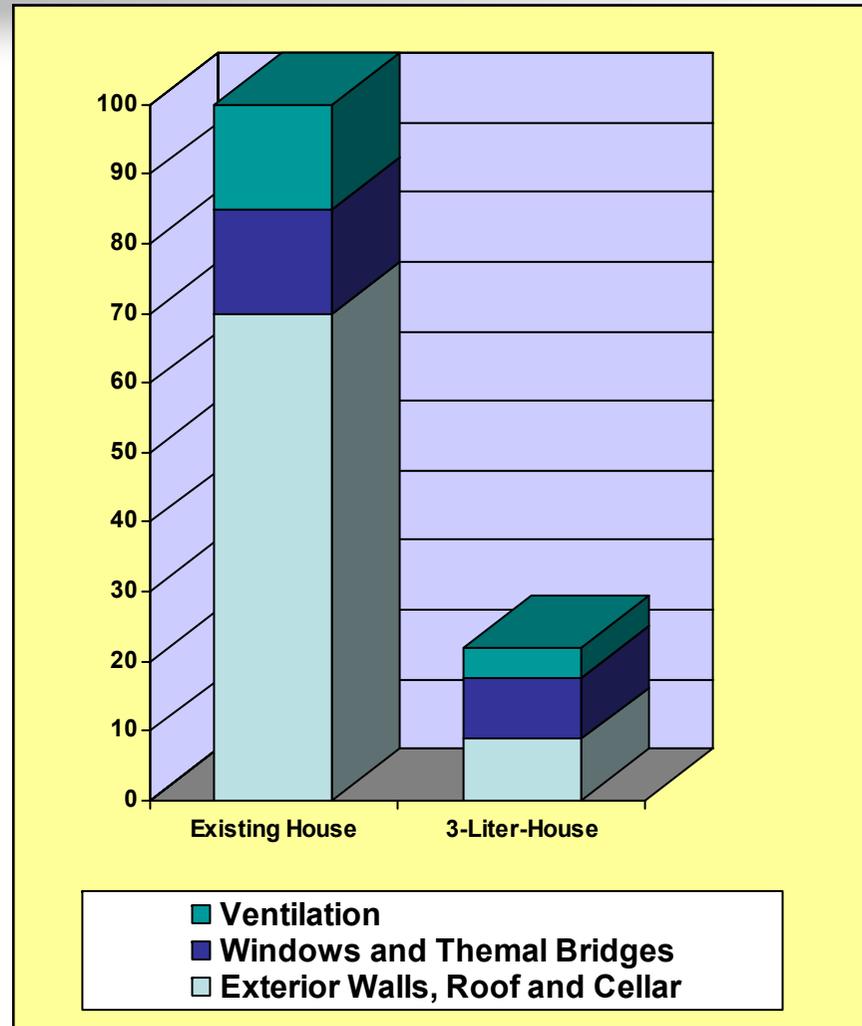
Aspetti tecnici

- **Impianto di combustione a gas**
- **Cellula a combustione per il riscaldamento e la fornitura di energia elettrica**
- **Impianto di ventilazione controllato con recupero dell'85% del calore**

Intonaco isolante

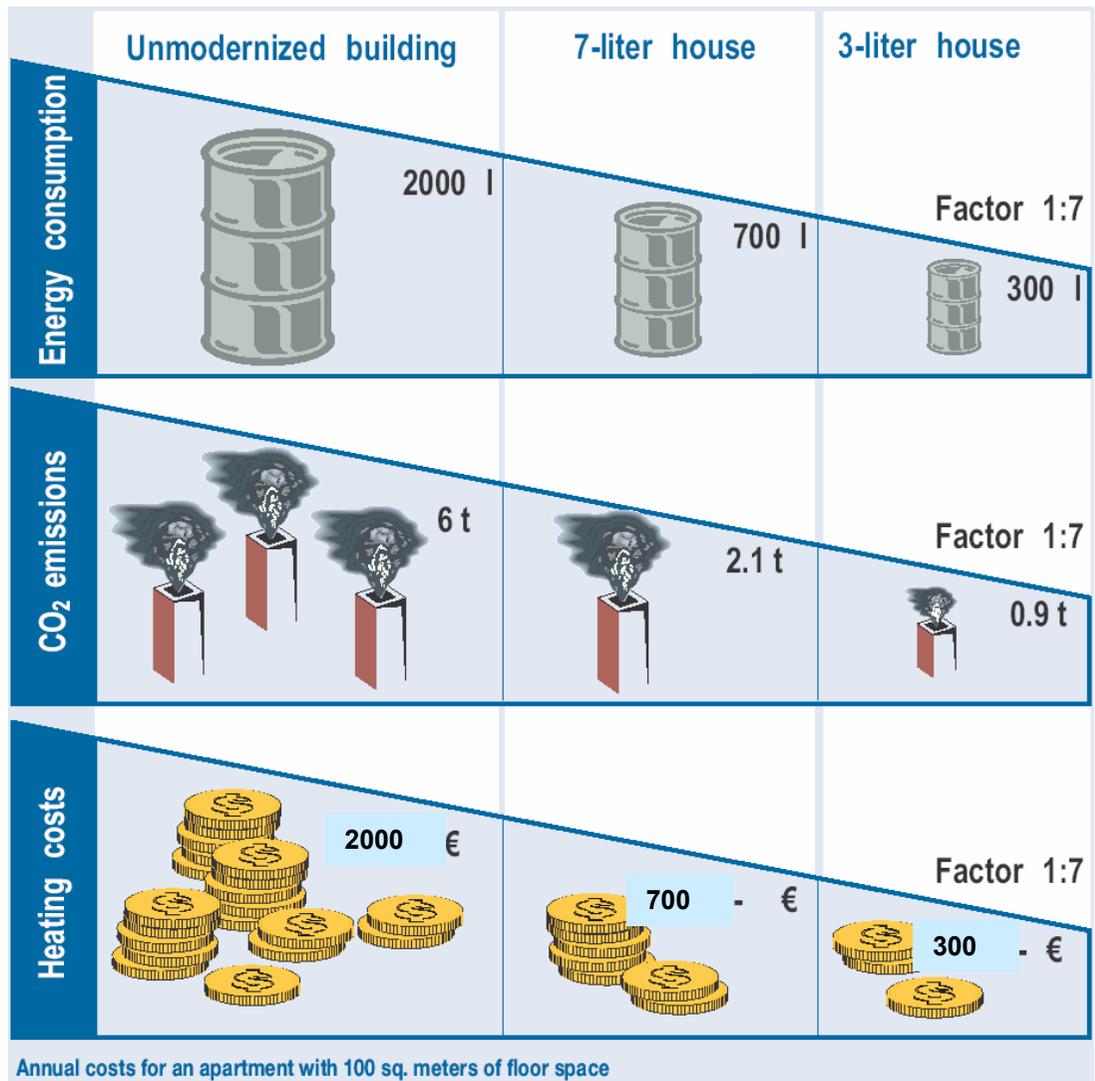
- **Microcapsule di cera**
- **Dimensione: circa 5 μm**
- **Punto di fusione: 24°C**
- **Calore di fusione: 180 J/g**

Bilancio termico



Casa da 3 litri

- **Consumi per il riscaldamento:**
- **Base di partenza: 216 kWh/m² a (21 litri /m²)**
- **Obiettivo: 30 kWh/m² a (3 Litri /m²)**
- **Consumo effettivo: 21 kWh/m² a (2 Litri /m²)**



- **Energia**

- **Emissioni**

- **Costi di riscaldamento**

Costi al m²

| Tipo di casa | Risanamento | Nuova costruzione |
|--------------|-----------------------|-----------------------|
| 7 litri | 900 €/m ² | 1200 €/m ² |
| 4 litri | 1000 €/m ² | 1300 €/m ² |
| 3 litri | 1300 €/m ² | 1500 €/m ² |
| 1 litro | | 1500 €/m ² |

6. IL FUTURO: La casa da 2 litri

