

Progetti Innovativi Per L' Efficienza Energetica

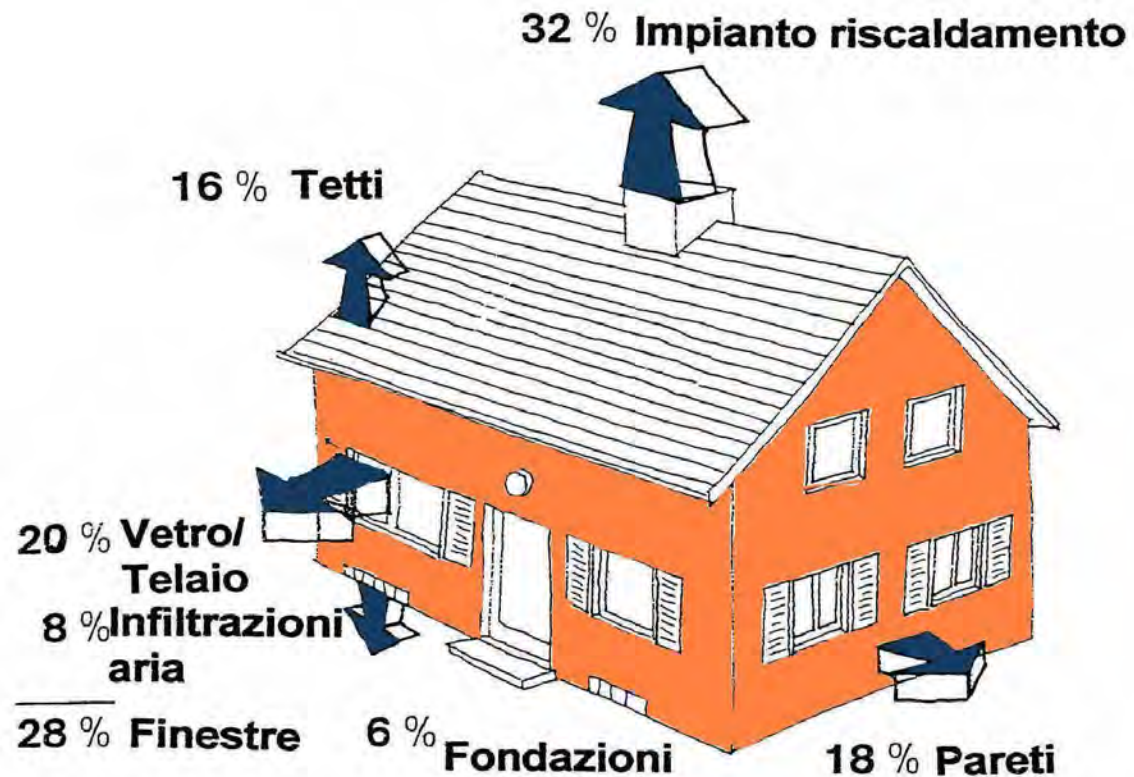
Marco Piana



WWW.PVCFORUM.IT

LA CASA ITALIANA

Disperdimenti di energia dalla "Casa media" in ITALIA:



La Direttiva UE sulle prestazioni energetiche degli edifici (EPBD)

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

GLI STANDARD EUROPEI

- **1 GERMANIA: PASSIVHAUS**
- **2. SVIZZERA: MINERGIE**
- **3. ITALIA:**
 - **CARUGATE**
 - **CASA CLIMA**
 - **DL 192/DL 311**
- **4. ESEMPI:**
 - **CASA 3 LITRI**
 - **CASA VARARLBERG**
- **5. IL FUTURO: CASA 2 LITRI**

L'EVOLUZIONE:

- 1974 norma francese sul riscaldamento
- 1982 prima normativa tedesca fissava consumo max di 150 Kw/h/m2 anno
- 1990 stima consumo abitazioni media europea 250 Kwh/m2anno
- 1995 nuova normativa tedesca < 100 Kwh/m2anno
- 1999 nuova normativa tedesca < 65 Kwh/m2anno
- 2000 programma Minergie – Svizzera per abitazioni < 45 Kwh/m2anno
- 2001 (valore medio indicativo)
- 2002 nuova normativa tedesca EnEv standard “Casa Passiva” 30 Kwh/m2anno

ITALIA

- 1976 Legge 373 Verifica CD in funzione G.G. e S/V
- 1991 Legge 10 Verifica FEN in funzione GG e S/V
- 1993 DPR 412 Zone climatiche T min interne
- 2005 Decreto Legislativo 192
- 2006 Decreto Legislativo 311

- (tutti i valori di consumi riportati sono riferiti a riscaldamento)

Consumo di energia degli edifici esistenti



Valore medio



- *Gli edifici sono I maggiori consumatori di energia*

30.1%

Edilizia

28.4%

Traffico

25.3%

Industria

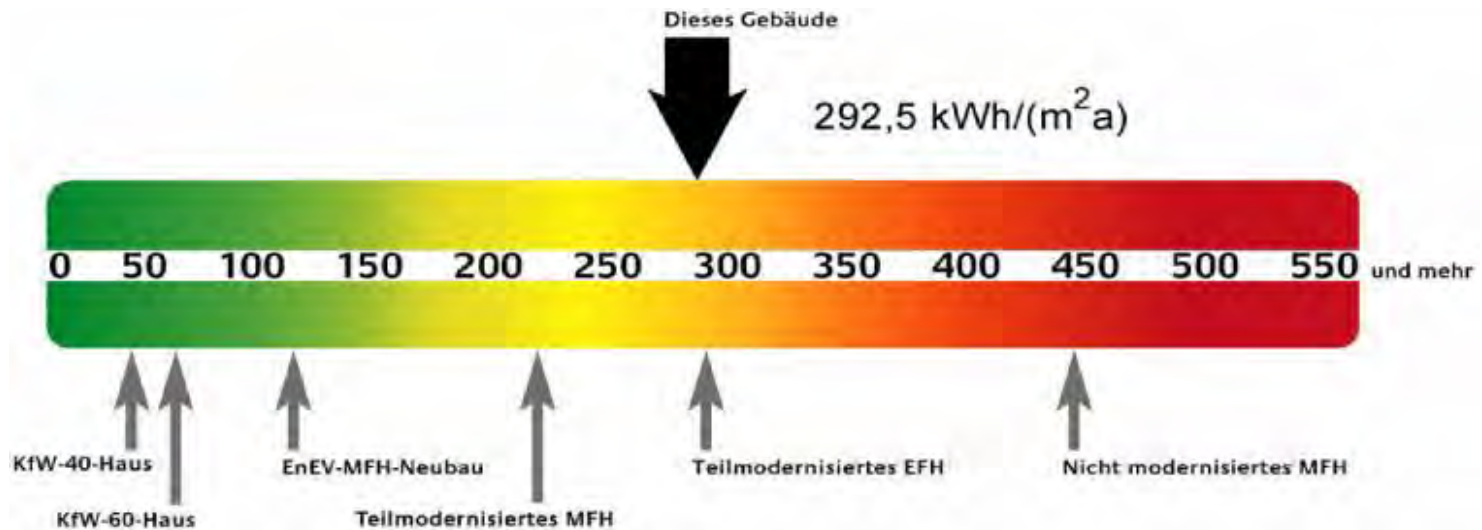
16.2%

Commercio, Servizi

- *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.*

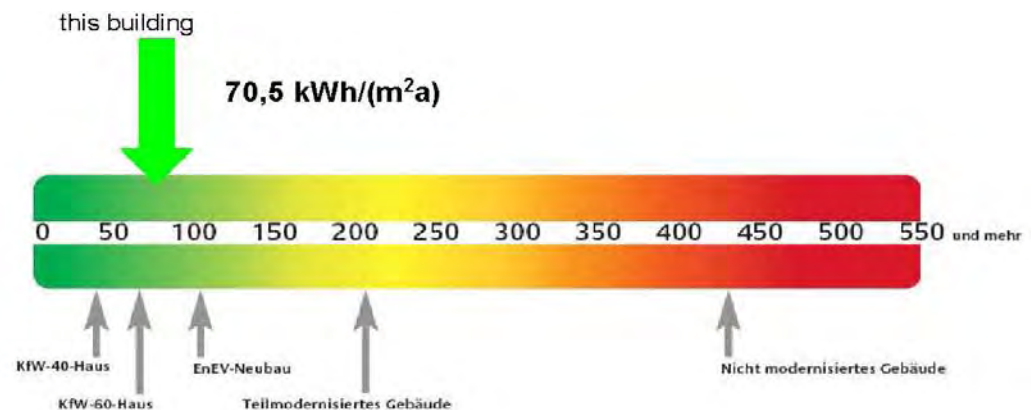
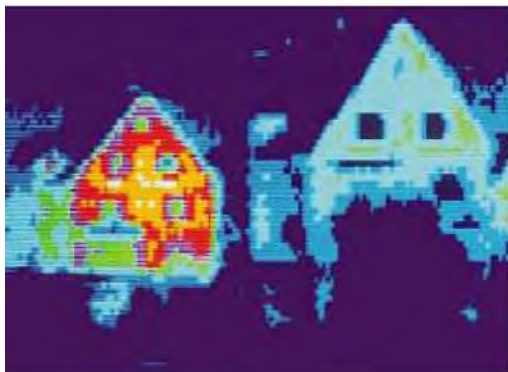
Classificazione di energia-efficienza



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

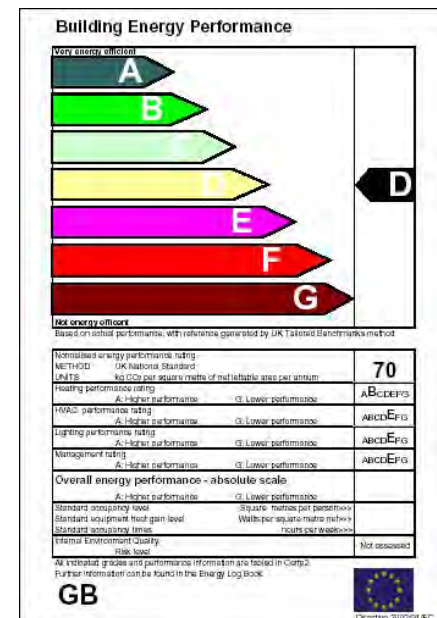
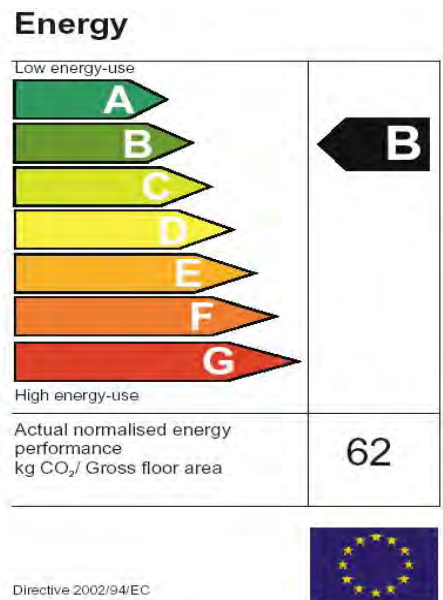
Oxford street 129, Londra, grazioso appartamento del 1921, 110 m², 4 locali, in posizione tranquilla, cucina abitabile, parquet, balcone, dal 1. gennaio 2006, con

classificazione di efficienza energetica



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.



CONSIDERAZIONI ed indirizzi innovativi

- A) Certificazione energetica
- E' evidente che l'utente finale sarà consapevole che quanto consuma è dipendente dalle prestazioni tecniche dell'involucro dell'edificio e dal 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 di 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 del 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.

RENDIMENTO ENERGETICO NELL'EDILIZIA:

evoluzione normativa

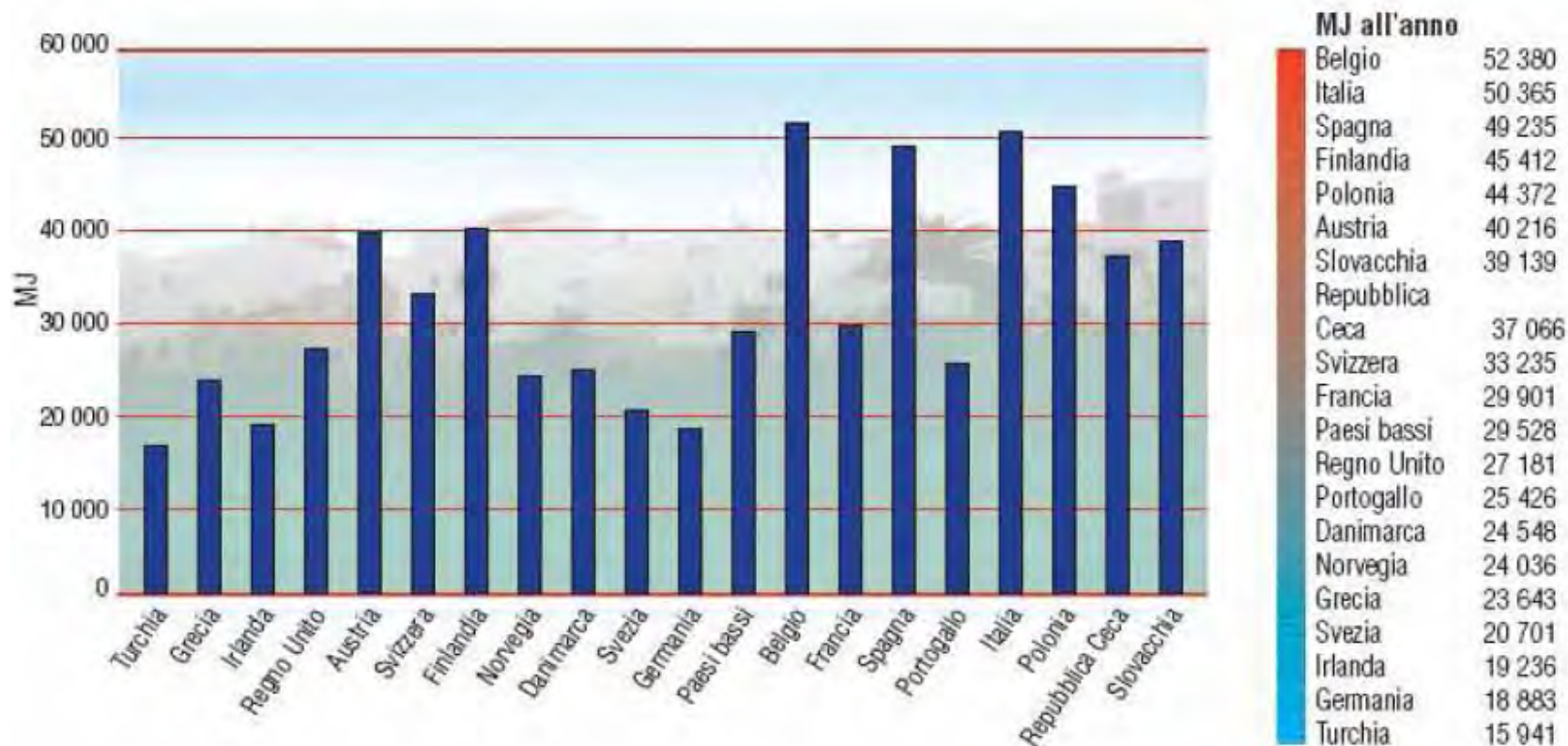
- **Direttiva 2002/91/CE:** Rendimento energetico nell'edilizia
 - **Direttiva 2006/32/CE:** Efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici
 - **DIRETTIVA 2009/28/CE** sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- **D.Lgs 192/05**
Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
 - **D.Lgs 311/06**
Disposizioni correttive ed integrative al Dlgs 192
 - **D.Lgs 115/08**
Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici (abrogazione direttiva 93/76/CE)
- UNI TS 11300 come metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici
- definizione ruolo dell'ENEA
- **D.P.R. 59/09**
Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del Dlgs 192
- sostituisce le disposizioni transitorie dell' **ALLEGATO I** del Dlgs 311/06 -
 - **D.M. 26/06/2009**
Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

L'impatto sull'ambiente: la CO₂ in Europa

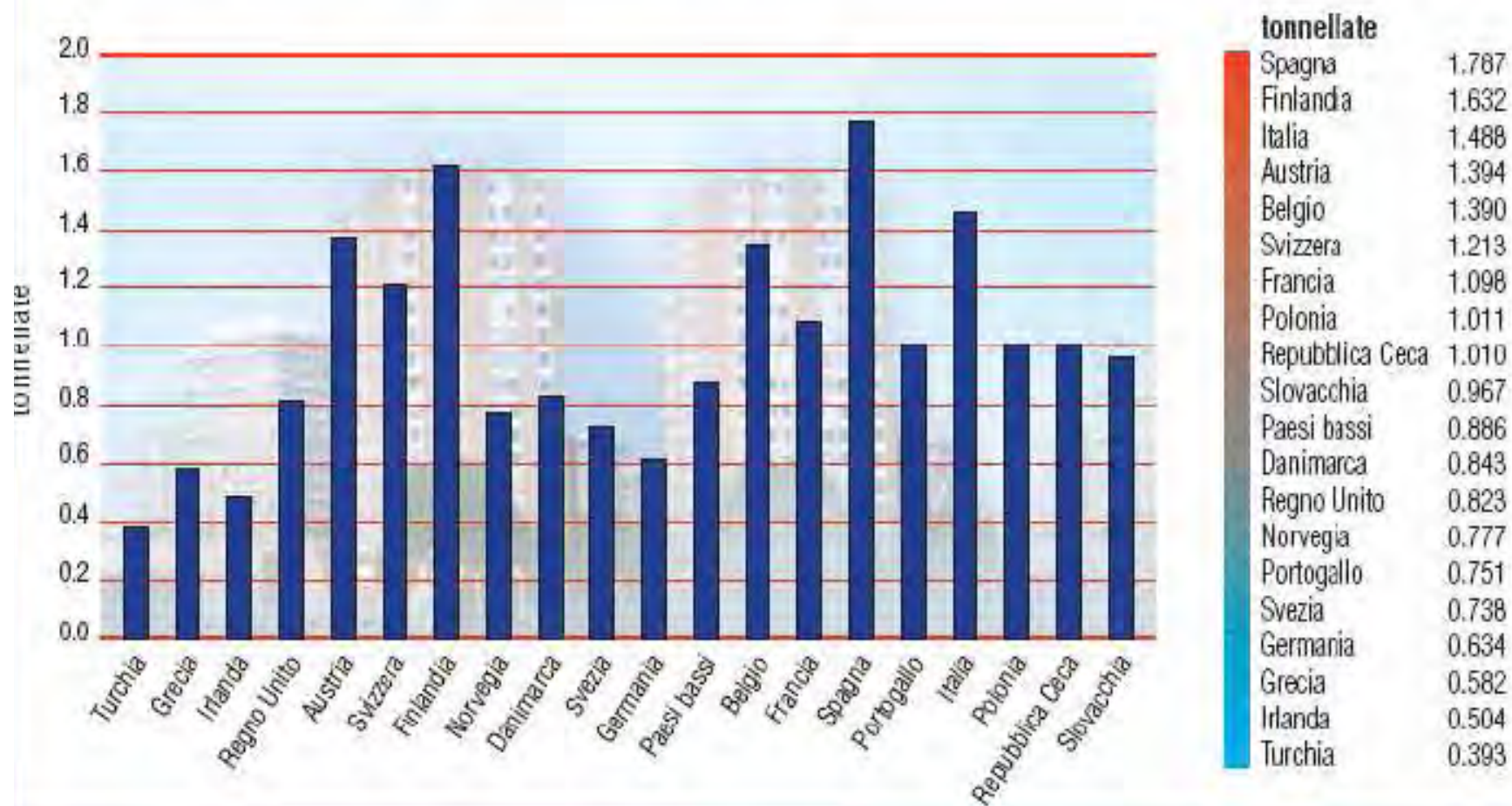
Consumi di energia all'anno per abitazione media

Perdita di energia all'anno per casa

Tabella 4



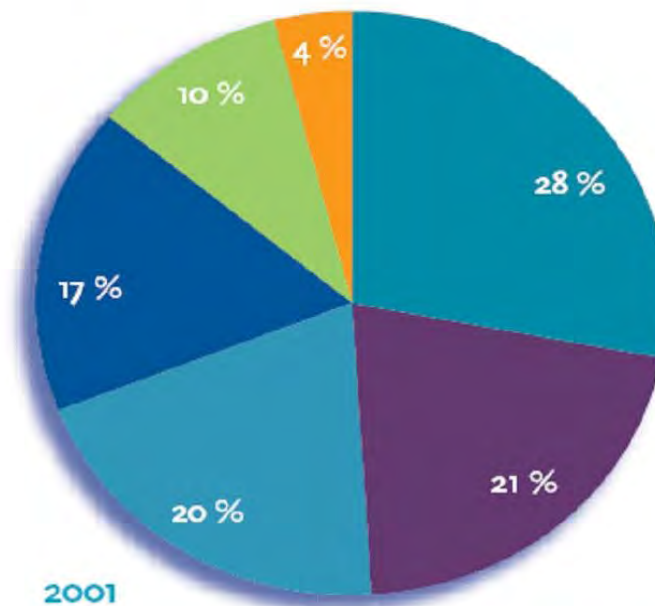
Emissioni di CO₂ per nazione



Gas serra per macrosettori

- 28 % Energy industries (electricity sector and refineries)
- 21 % Transport
- 20 % Industry (without energy)
- 17 % Households and SMEs
- 10 % Agriculture
- 4 % Other

Sources of greenhouse gas emissions in the EU (2001)



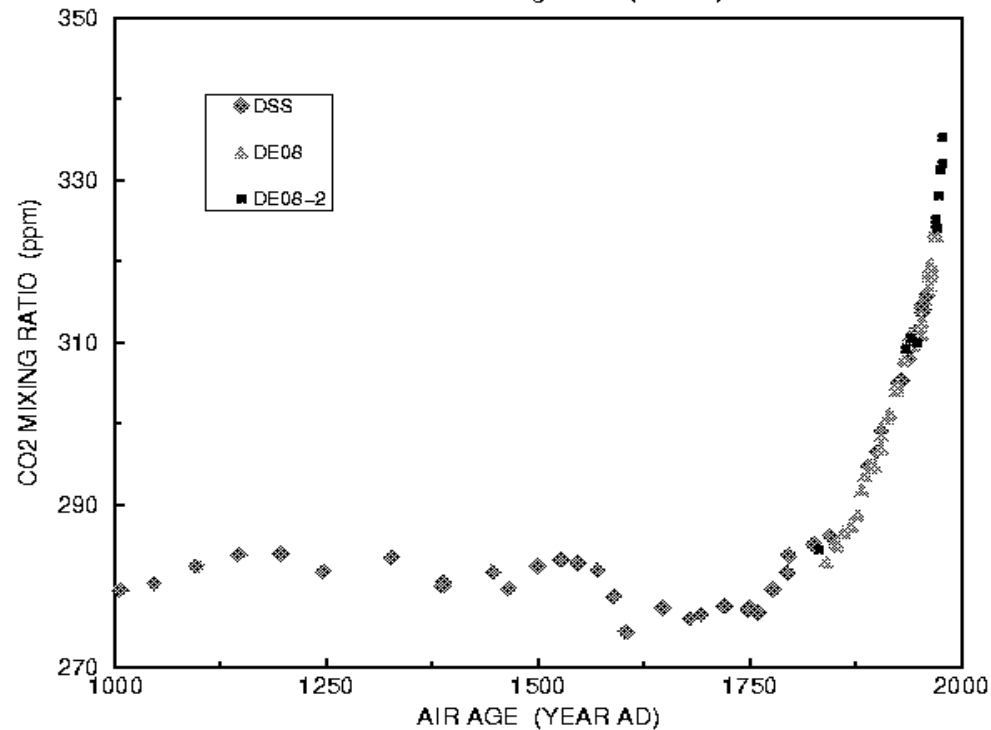
ITALIA
9 t CO₂-eq./abitante

Source: European Environment Agency.

Concentrazione di CO₂ (1000 DC – 2000 DC)

LAW DOME, ANTARCTICA ICE CORES

Source: Etheridge et al. (CSIRO)



*L'evoluzione della compatibilità
ambientale di prodotti in materia
plastica*

ANNI 60

nasce il concetto “ from cradle to crave” per analisi dell’impatto ambientale dei prodotti

ANNI 70

EPA (Environmental Protection Agency) introduce il LCT (Life Cycle Thinking) per lo studio su analisi delle risorse di materia prima per applicazioni finali basati su Analisi Energetica per le due società Coca Cola e Mobil. In Europa nasce il manuale per l’analisi energetica di Boustead.

ANNI 90

viene coniato il termine_LCA Life Cycle Assessment durante un congresso dell’associazione “Chimica e Tossicologia Ambientale”

LIFE CYCLE THINKING (LCT)



LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)



- Environmental Product (EPD)
- Green Public Procurement (GPP)
- ECO – Label
- Life Cycle design (LCD) per costruzioni
- Integrated Product Policy (IIP)
- Gestione integrata rifiuti
- Progettazione eco-compatibile

LCA: “Compilazione e valutazione attraverso tutto il ciclo di vita dei flussi in entrata e in uscita, nonché i potenziali impatti ambientali di un sistema di prodotto.”

LCA: non descrive un prodotto ma descrive il sistema che lo genera

LCA: strumento strategico innovativo

- confronto tra diverse produzioni
- gestione energetico – ambientale
- costi di gestione

Marchi per la qualità prestazionale ed ambientale:



www.tubipvc.it



Esempio:

Analisi e valutazione del Ciclo di Vita di finestre in PVC, in alluminio e in legno.

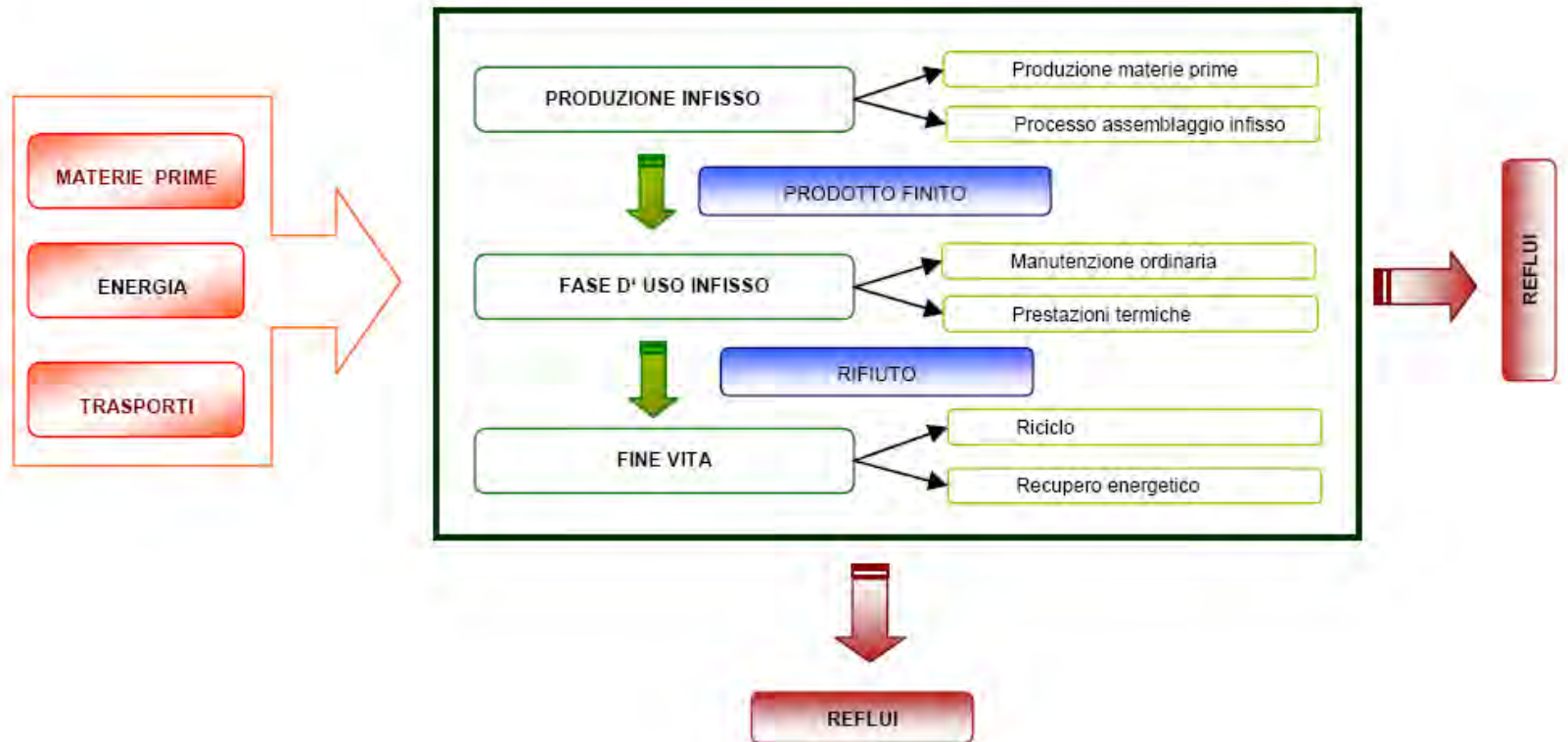
*Analisi e valutazione del ciclo di
vita di finestre in PVC – in
Alluminio - in Legno*

Categorie di serramenti:

Tabella 1.1 – Categorie di serramenti oggetto dello studio

CATEGORIE DI SERRAMENTI ANALIZZATE PER IL CONFRONTO
INFISSI IN PVC
INFISSI IN ALLUMINIO CON TAGLIO TERMICO
INFISSI IN LEGNO

Dettaglio dei confini del sistema analizzato:



Principali caratteristiche degli infissi comparati:

Infissi	Legno	PVC	Alluminio
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> -Struttura in listelli di legno di pino lamellare trattati con impregnante -Sezione del telaio: 68 mm -Densità⁵: 520 kg/m³; -Impregnante: diluizione 10% di vernice per litro d'acqua, resa 10 m²/l; -Colle per giuntare i listelli di legno (trascurate per mancanza di dati specifici). 	<ul style="list-style-type: none"> -PVC vergine e PVC rigranulato (6% del materiale utilizzato)⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> -Alluminio vergine e alluminio medio (50% vergine e 50% di alluminio proveniente da riciclo - secondario)⁷
Trasmittanza	$U_{frame} = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}^8$, $U_{window} = 1,5 \text{ (W/m}^2\cdot\text{K)}$	$U_{frame} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{window} = 1,4 \text{ (W/m}^2\cdot\text{K)}$	$U_{frame} = 3 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{window} = 1,9 \text{ (W/m}^2\cdot\text{K)}$

Dati di input utilizzati nel modello per la stima del calore disperso attraverso un'unità di infisso di dimensione 120x150 cm

infisso di dimensione 120 x 150 cm

SUPERFICIE (METRI QUADRATI)	1,8
ANNI DI VITA UTILE	30
CARATTERISTICHE TECNICHE	U _w (W/m ² ·K)
LEGNO	1,5
PVC	1,4
ALLUMINIO -PRIMARIO-	1,9
ALLUMINIO -MEDIO (50% R)-	1,9

Stima dell'energia dispersa attraverso un'unità di dimensione 120x150 cm e dell'energia necessaria, su base annua, a reintegrare tale dispersione durante il periodo invernale

Calcolo Φ : flusso di potenza termica

Materiale	Φ [W] = $U_w \cdot A \cdot \Delta T$
LEGNO	54
PVC	50
ALLUMINIO-primario-	68
ALLUMINIO-medio (50% da secondario)-	68

Parametri utilizzati per il calcolo

A [m ²]=	1,8
$\Delta T^{(1)}$ =	20

⁽¹⁾ Differenza di temperatura tra interno ed esterno

Calcolo energia annua

Materiale	E [J] = $\Phi \cdot t$ [s]	E [MJ]
LEGNO	774.489.600	774
PVC	722.856.960	723
ALLUMINIO-primario-	981.020.160	981
ALLUMINIO-medio (50% da secondario)-	981.020.160	981

Parametri utilizzati per il calcolo

Giorni ⁽²⁾	166
Ore	24
Utilizzo ⁽³⁾	100%

⁽²⁾ n° giorni di riscaldamento invernale (zona climatica D)

⁽³⁾ Funzionamento dell'impianto durante il periodo di riscaldamento ipotizzato continuo

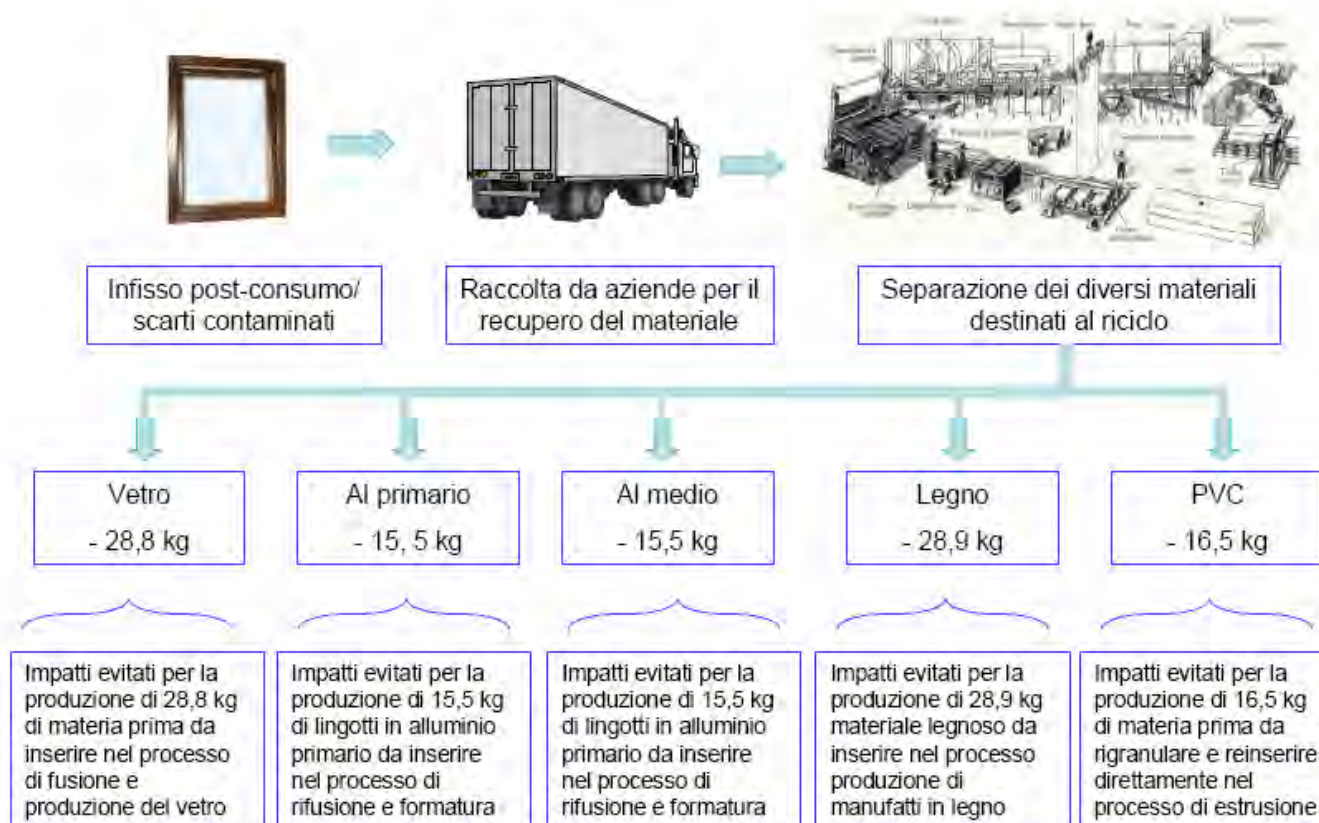
Calcolo dei consumi di gas naturale

Materiale	E [MJ]	Consumo CH ₄ annuo [MJ]	Consumo CH ₄ vita utile [MJ]
LEGNO	774	861	25.816
PVC	723	803	24.095
ALLUMINIO-primario-	981	1.090	32.701
ALLUMINIO-medio (50% da secondario)-	981	1.090	32.701

Rendimento globale medio stagionale⁽⁴⁾ 90%

⁽⁴⁾ Il "rendimento globale medio stagionale" dell'impianto termico è il prodotto dei rendimenti medi stagionali di produzione, di regolazione, di distribuzione e di emissione.

Ipotesi adottate nel modello di fine vita



GER e GWP associati ad unità di infisso di dimensione
120x150 cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con
Argon

Tipologia di infisso	GER (MJ/unità infisso)	GWP (kg CO ₂ -eq./unità infisso)
Legno	1.110	40
PVC	1.900	110
Alluminio primario	4.300	270
Alluminio medio	2.700	170

GER (MJ) associato ad un'unità di infisso di dimensioni 120x150 cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con Argon

Tabella 4.2 – Fase d'uso: GER (MJ) associato ad un'unità di infisso di dimensioni 120 x 150 cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con Argon (le differenze riscontrabili tra i valori riferiti ad 1 anno ed a 30 anni sono dovute agli arrotondamenti)

GER [MJ/infisso]	1 anno	Manutenzione	30 anni
Legno	895	15	26.800
PVC	835	/	25.000
Alluminio	1.150	/	34.000

Tabella 4.3 – Fase d'uso: GWP (kg CO₂-eq.) associato ad un'unità di infisso di dimensioni 120 x 150 cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con Argon (le differenze riscontrabili tra i valori riferiti ad 1 anno ed a 30 anni sono dovute agli arrotondamenti)

GWP [kg CO ₂ /infisso]	1 anno	Manutenzione	30 anni
Legno	60	0,6	1.800
PVC	56	/	1.700
Alluminio	77	/	2.300

GER e GWP associati all'interno del ciclo di vita

Tabella 4.5 – GER e GWP associati all'intero ciclo di vita, normalizzati rispetto ad un'unità di infisso di dimensioni pari a 120 x 150 cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con Argon. (le differenze riscontrabili rispetto ai valori riportati nelle Figure 4.1 e 4.2 sono dovute agli arrotondamenti)

Tipologia di infisso	GER (MJ/unità infisso)	GWP (kg CO ₂ -eq./unità infisso)
Legno	27.200	1.800
PVC	25.900	1.750
Alluminio primario	34.300	2.350
Alluminio medio (50% da secondario)	32.700	2.250

Valori di trasmittanza termica U dei serramenti

Tabella 6.5 – Valori della trasmittanza termica U dei serramenti campione con tapparella chiusa per 12 ore/giorno

Infissi	Legno	PVC	Alluminio
<i>Tapparella in PVC</i>	$U = 1,31 (W/m^2 \cdot K)$	$U = 1,24 (W/m^2 \cdot K)$	$U = 1,62 (W/m^2 \cdot K)$
<i>Tapparella in alluminio coibentata con PU</i>	$U = 1,36 (W/m^2 \cdot K)$	$U = 1,28 (W/m^2 \cdot K)$	$U = 1,69 (W/m^2 \cdot K)$

Fase di produzione e uso – GER e GWP

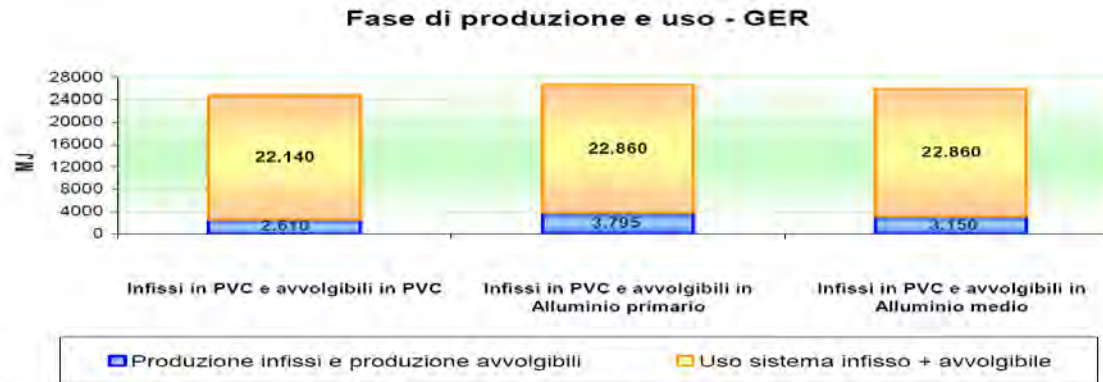


Figura 6.4 – GER associato alle fasi di produzione ed uso dei sistemi “infisso+tapparella”. I risultati si riferiscono unicamente al caso “infisso in PVC” con tapparella in PVC ed in alluminio coibentato con PU. La fase d'uso si riferisce ad un periodo temporale di 30 anni.

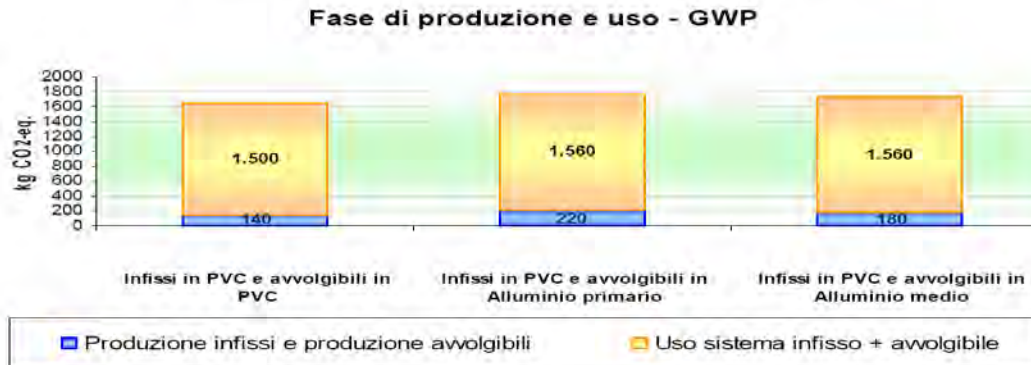


Figura 6.5 – GWP associato alle fasi di produzione ed uso dei sistemi “infisso+tapparella”. I risultati si riferiscono unicamente al caso “infisso in PVC” con tapparella in PVC ed in alluminio coibentato con PU. La fase d'uso si riferisce ad un periodo temporale di 30 anni.

Passive House

La casa passiva (Passivhaus secondo il termine originale di lingua tedesca, passive house in lingua inglese) è un'abitazione che assicura il benessere termico senza alcun impianto di riscaldamento “convenzionale”. La casa è detta passiva perché la somma degli apporti passivi di calore dell'irraggiamento solare trasmessi dalle finestre e il calore generato internamente all'edificio da elettrodomestici e dagli occupanti stessi sono quasi sufficienti a compensare le perdite dell'involucro durante la stagione fredda. Edifici passivi possono essere realizzati in ogni materiale di costruzione .

L'energia necessaria a pareggiare il bilancio termico dell'edificio è tipicamente fornita con sistemi non convenzionali (es. pannelli solari o pompa di calore per riscaldare l'aria dell'impianto di ventilazione controllata a recupero energetico).

Il fabbisogno energetico della casa è molto basso, convenzionalmente inferiore a 15 kWh al m² anno. Queste prestazioni si ottengono con una progettazione molto attenta, specie nei riguardi del sole, con l'adozione di isolamento termico ad altissime prestazioni su murature perimetrali, tetto e superfici vetrate e mediante l'adozione di sistemi di ventilazione controllata a recupero energetico.

LA CASA DA 2 LITRI



CARATTERISTICHE PRIMARIE PER LA CASA DA 2 LITRI :

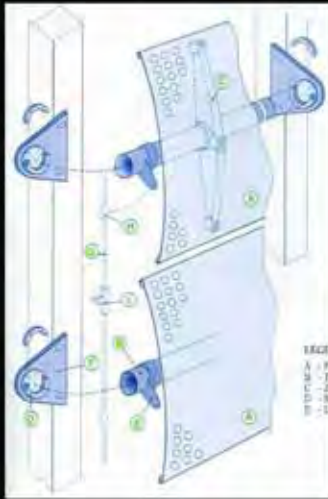
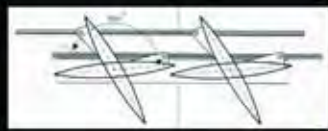
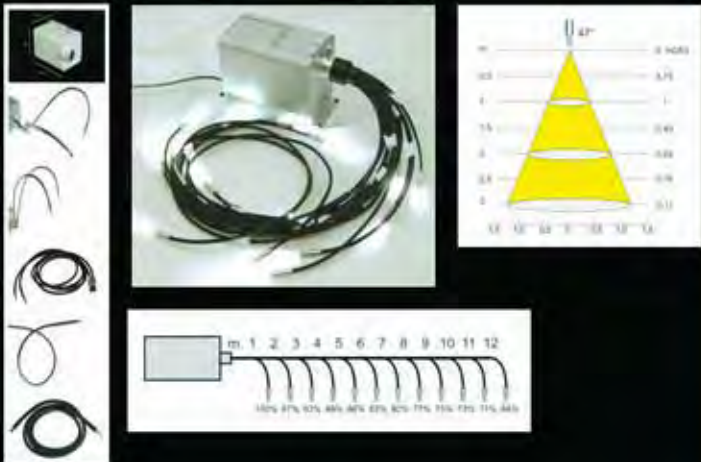
1. **Tutti i componenti devono avere e presentare lo studio “LCA” per confrontare i due parametri principali: GER e GWP**
2. **Le prestazioni richieste devono essere mantenute e garantite per 50 anni nell’ applicazione di reale utilizzo**
3. **I materiali devono poter essere recuperabili e riciclabili dopo l’intero ciclo di vita**
4. **Ogni singola parte dell’ edificio deve permettere una facile manutenzione**

TUTTE LE AZIENDE ISCRITTE ALLA DUE ASSOCIAZIONI:

www.aipe.biz

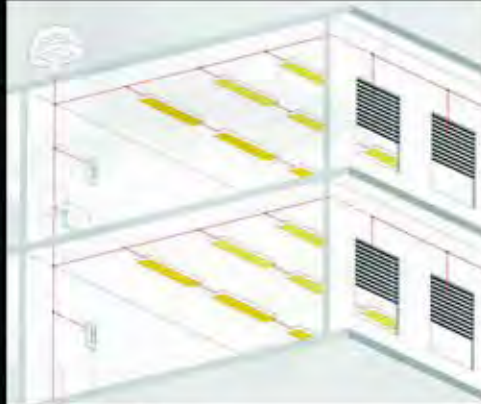
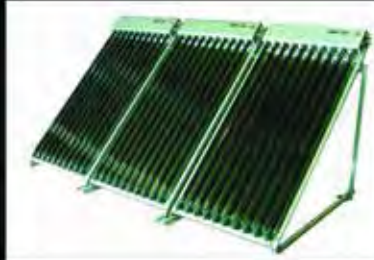
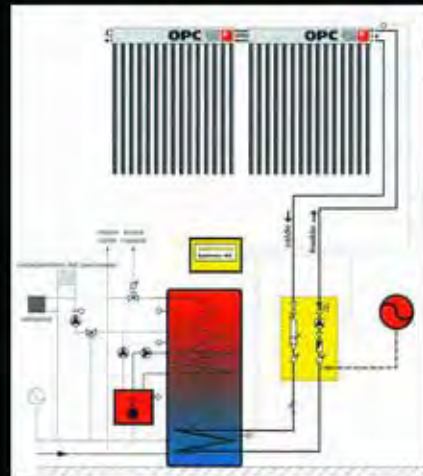
www.pvcforum.it

POSSONO PRENDERE PARTE AL PROGETTO
“ CASA 2 LITRI”



1 2

3 4



5

6

7

8

9 10

COMPONENTI UTILIZZATI :

EPS		PVC	
1.	ISOLAMENTO A CAPPOTTO	1.	MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI
2.	PANNELLI PREFORMATI PER TETTI	2.	FINESTRE
3.	PANNELLI ISOLANTI PER RISCALDAMENTO A PAVIMENTO	3.	VERANDE
4.	PANNELLI ELASTICIZZATI PER PAVIMENTI GALLEGGIANTI	4.	CANALI DI GRONDA
5.	PARETI INTERNE ISOLATE	5.	CAVI ELETTRICI
6.	ISOLAMENTO PARETI CONTRO TERRA	6.	CAVI DOTTI
7.	ISOLAMENTO DELLE FONDAZIONI	7.	FOGNATURE
8.	ELEMENTI PER TETTI VERDI	8.	ACQUEDOTTI
		9.	SCARICHI
		10.	SISTEMI DI IRRIGAZIONE
		11.	CONDOTTI SOLARE

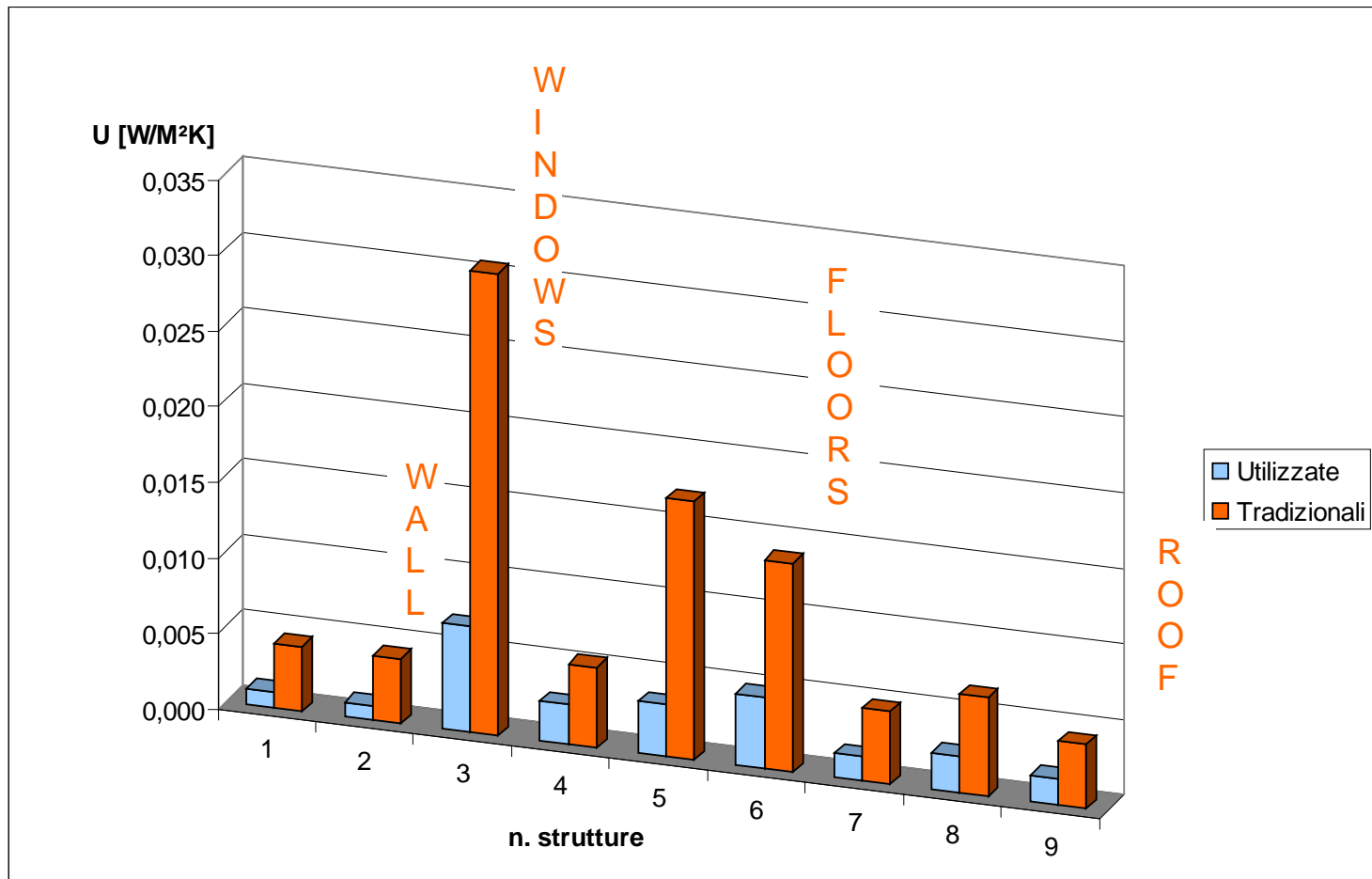
THERMAL TRANSMITTANCE



2 LITRE HOUSE



STANDARD HOUSE



ENERGIA RICHIESTA DALLA "CASA 2 LITRI"

1. TOTALE ENERGIA RICHIESTA PER RISCALDAMENTO, ILLUMINAZIONE E ILLUMINAZIONE NEL PERIODO INVERNALE

PER LE 5 UNITA' ABITATIVE

$$Q = 28.853 \text{ MJ}$$
$$= 8021 \text{ KWH}$$

2. ENERGIA NECESSARIA SPECIFICA

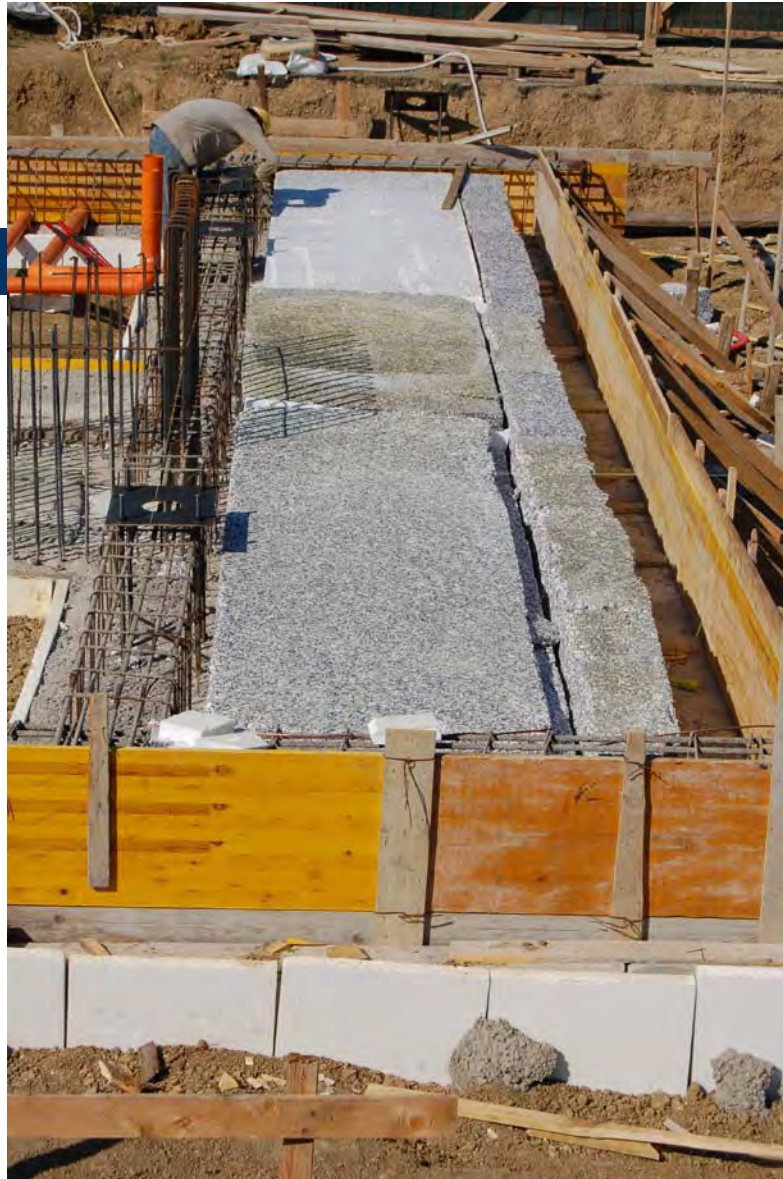
SUPERFICIE UTILE PER LE 5 UNITA' ABITATIVE: 518 MQ

	CASA 2 LITRI	CASA TRADIZIONALE
Energia richiesta per superficie utile (Kwh/mq year)	15,51	80,06
Emissioni di CO2 per superficie utile (Kg/mq year)	4,74	24,48

SISTEMA A PUNTEGGIO ITACA :

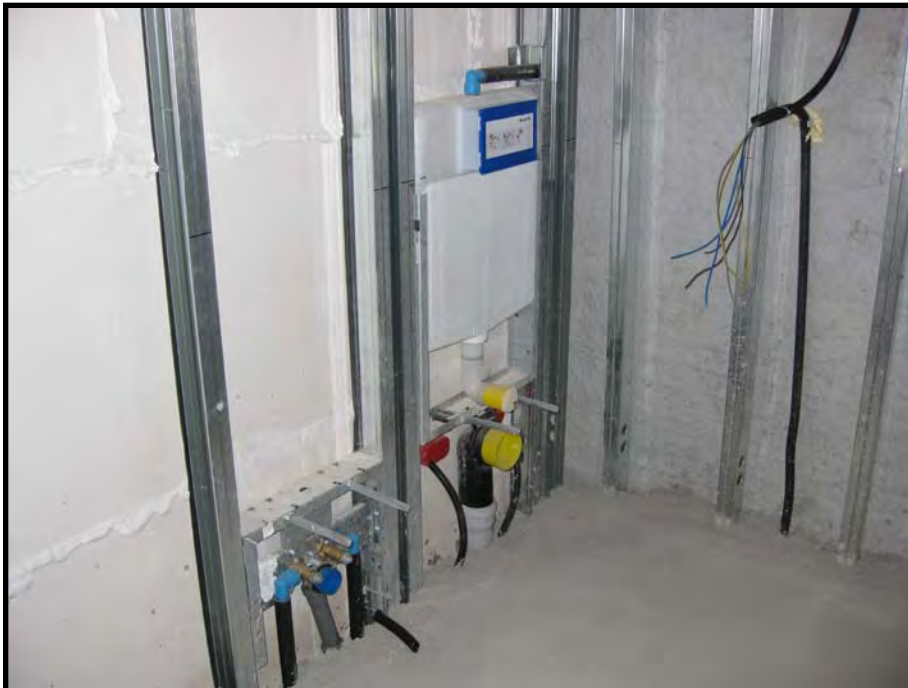
<u>1-QUALITA' AMBIENTALE ESTERNA</u>	<u>VOTO</u>	<u>PESO %</u>	<u>VOTO P.</u>			
1.2.2 Inquinamento atmosferico	3	25	0,75			
1.2.5 Inquinamento delle acque	3	25	0,75			
1.2.6 Inquinamento luminoso	3	10	0,3			
1.3.1 Integrazione con l'ambiente naturale e costruito	3	40	1,2	Voto	Peso%	Voto P.
				3	5	0,15
<u>2 – CONSUMO DI RISORSE</u>	<u>VOTO</u>	<u>PESO %</u>	<u>VOTO P.</u>			
2.1.1 Isolamento termico	5	15	0,75			
2.1.2 Sistemi solari passivi	5	15	0,75			
2.1.3 Produzione acqua sanitaria	5	15	0,75			
2.1.4 Energia elettrica (fonti non rinnovabili)	3	10	0,3			
2.3.1 Consumo netto di acqua potabile	3	10	0,3			
2.4.1 Riutilizzo di strutture esistenti	0	10	0			
2.4.3 Utilizzo di materiali locali/regionali	3	15	0,45			
2.4.5 Riciclabilità dei materiali	5	10	0,5	Voto	Peso%	Voto P.
				3,8	30	1,14
<u>3 – QUALITA' AMBIENTE INTERNO</u>	<u>VOTO</u>	<u>PESO%</u>	<u>VOTO P.</u>			
3.1.1 Emissione di CO2	4	40	1,6			
3.2.1 Gestione acque piovane	5	30	1,5			
3.3.1 Rifiuti solidi da costruzione e da demolizione	5	30	1,5	Voto	Peso%	Voto P.
				4,6	20	0,92

<u>4-QUALITA' AMBIENTE INTERNO</u>	<u>VOTO</u>	<u>PESO %</u>	<u>VOTO P.</u>			
4.1.1 Illuminazione naturale	3	10	0,3			
4.2.1 Isolamento acustico di facciata	3	15	0,45			
4.2.4 isolamento acustico dei sistemi tecnici	3	15	0,45			
4.3.1 Temperatura dell'aria nel periodo invernale	5	15	0,75			
4.3.3 Inerzia termica	3	15	0,45			
4.4.2.1 Controllo degli agenti inquinanti-Fibre minerali	5	10	0,5			
4.4.4.1 Inquinamento elettromagnetico-Campi elettrici e magnetici a frequenza industriali (50 Hz)	0	10	0			
4.4.4.1 Inquinamento elettromagnetico-Campi elettromagnetici ad alta frequenza (100 kHz-300 GHz)	3	10	0,3			
				Voto	Peso%	Voto P.
				3,2	30	0,96
<u>5 – QUALITA' DEL SERVIZIO</u>	<u>VOTO</u>	<u>PESO%</u>	<u>VOTO P.</u>			
5.1.1 Regolazione locale della temperatura dell'aria	3	40	1,2			
5.2.3 Accessibilita' ai sistemi tecnici	3	20	0,6			
5.3.1 Monitoraggio dei consumi	3	40	1,2			
				Voto	Peso%	Voto P.
				3	5	0,15
<u>6 – QUALITA' DELLA GESTIONE</u>	<u>VOTO</u>	<u>PESO%</u>	<u>VOTO P.</u>			
6.1.1 Disponibilita' documentazione tecnica dell'edificio	5	100	5			
				Voto	Peso%	Voto P.
				5	5	0,25
<u>7 – TRASPORTI</u>	<u>VOTO</u>	<u>PESO%</u>	<u>VOTO P.</u>			
7.3.1 Prossimita' a servizi locali	3	100	3			
				Voto	Peso%	Voto P.
				3	5	0,15
				Punteggio 3,72		

















I NUOVI PROGETTI CON “CASA 2 LITRI”

Seguendo i principi e l’approccio progettuale si sono create opportunità per la progettazione e la realizzazione di complessi residenziali e non, in diverse parti d’Italia tra cui possiamo elencare:

- Centro didattico pubblico di 300 mq in un’area dell’Ente Parco, Comune di Monteveglio
- Complesso ricettivo a residence & SPA per un totale di 2.800 mq provincia di Lecce
- 5.700 mq di residenziale nel Comune di Vignola
- Centro commerciale, uffici direzionali, residence e residenziale per un totale di 10.500 mq in Comune di Fiorano
- Complesso residenziale, campus universitario e struttura alberghiera per un totale di 23.000 mq nel Comune di Trieste
- Complesso residenziale di 1.200 mq nel Comune di Macerata
- 2.800 mq di residenze con costruzione a secco per la protezione civile Comune di Medicina
- Progetto Monteluca Comune di Perugia (supervisor energetico/ambientali) per un totale di 65.000 mq
- Nuovo Autogrill a Ravenna: ECOGRILL

ESEMPI DI LCA:

Oggetto dello studio è una casa monofamiliare di circa 227 mq abitabili più garage e scantinato, costruita ad Ann Arbor, Michigan.

Le dimensioni sono prossime alla media per case residenziali statunitensi di attuale costruzione.

Lo studio è stato focalizzato su due indicatori:

- Consumo di energia primaria
- Potenziale di riscaldamento globale (GWP)

che sono ritenuti i più importanti tra quelli connessi alla tipologia costruttiva e all'edilizia in generale.

Elettricità e gas costituiscono il 90% dei consumi energetici del residenziale americano e annualmente negli Stati Uniti il 24% del gas naturale ed il 35% dell'energia elettrica è consumata nel settore residenziale, che è responsabile del 19% del totale di emissioni di CO₂ negli USA.

OBIETTIVO dello studio è la riduzione dell'impatto relativo ai due indicatori, in termini economicamente accettabili, utilizzando tecnologie disponibili nella zona.

Va sottolineato che lo studio si limita a scelte progettuali, non tenendo conto di possibili razionalizzazioni nei processi di produzione di materiali e componenti.

Le **FASI DEL CICLO DI VITA** analizzate sono state:

Pre-uso

Produzione e trasporto dei materiali e componenti
Costruzione dell'edificio

Uso

Tutte le attività relative a 50 anni di utilizzo (tutta l'energia consumata per il condizionamento, l'illuminazione, l'utilizzo degli elettrodomestici e quella per produrre i materiali di manutenzione)

Fine vita

Demolizione e trasporto dei residui allo smaltimento o riciclaggio (fasi non incluse nello studio)

La casa in oggetto rappresenta l'UNITA' FUNZIONALE di riferimento, le cui prestazioni sono:

Area calpestabile	227,6 mq
Volume abitabile interno ¹	763,4 mc
Scantinato	155,6 mq
Garage	45 mq
Occupanti	4 persone
Vita utile	50 anni
Stile architettonico	tradizionale
Riscaldamento	18 – 21°C
Caldaia riscaldamento	a gas
Raffrescamento	24 – 26°C
Impianto di raffrescamento	elettrico
Boiler	a gas
Illuminazione naturale e qualità aria	adeguate
Illuminazione artificiale	adeguata
Elettrodomestici	tipici per gli USA

La VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

è stata effettuata con l'aiuto di data base e modelli (pubblicazioni qualificate e citate). L'analisi ha portato a questi risultati:

Consumo di energia primaria: 15.455 GJ

di cui:

Pre -uso	942	6.1%
Uso	14.482	93.7 %
Fine vita	31	0.2 %

GWP 1.013 ton Eq. di CO2

di cui:

Pre -uso	79.5	7.8%
Uso	931.5	92 %
Fine vita	2	0.2 %

Ripetuta la LCA sul progetto ambientalmente ottimizzato, si sono ottenuti i seguenti risultati:

	Casa Standard	Casa Ottimizzata	Δ %
Massa totale materiali	305.9 ton	325.6 ton	+ 6.4
Consumo di energia	15.455 GJ	5.653 GJ	- 63
GWP	1.013 ton CO ₂ eq	374 ton CO ₂ eq.	- 63

Il PVC

Il polivinilcloruro, normalmente indicato con la sigla chimica PVC, è un polimero di sintesi, termoplastico, amorfo, che si prepara dal cloruro di vinile ($\text{CH}_2 = \text{CHCl}$) per addizione di un numero elevato di queste unità monomeriche. Il cloruro di vinile è ottenuto per sintesi da etilene, derivato dal petrolio e dal cloro, ottenuto dal cloruro sodico (o sale marino) in quantità paritetica. Il PVC fu sintetizzato nel 1835 per la prima volta da Henri Regnault, ma si dovette attendere il 1939 per avere i primi manufatti su scala industriale in Usa e in Germania.

I profili in PVC

Il profilato per serramenti è realizzato con mescola di PVC rigido esente da plastificanti. I componenti fondamentali di una mescola di PVC per serramenti sono:

- Le resine di PVC;
- Gli antiurtizzanti;
- Anti UV

Il profilo viene prodotto da aziende di trasformazione per estrusione a caldo con apposite macchine mono o bivate. Il materiale, dopo essere stato portato in macchina allo stato fluido, è costretto a fuoriuscire da una testa di estrusione conformata secondo la sezione che si intende impartire al profilo, ivi comprese le pareti interne che lo suddividono in camere.

All'uscita dalla testa di estrusione il profilo viene raffreddato in condizioni ben definite e stabilizzato in condizioni ben definite e stabilizzato nella forma a dimensioni volute da un sistema di "calibratori". La produzione dei profili è una tecnica notevolmente complessa, oggi arrivata a elevati gradi qualitativi assieme a elevate produttività per l'alto livello di specializzazione degli impianti e le conoscenze tecnologiche acquisite dai produttori di profilati di PVC rigido in anni di esperienza. All'uscita dell'estrusione il profilo si trova a circa 200°C ed in uno stato plastico. Deve quindi essere raffreddato e calibrato per ottenere le dimensioni finali. I calibratori sono costituiti da elementi raffreddati esternamente che essendo in contatto col profilo impongono una trasmissione di calore da profilo impongono una trasmissione di calore da profilo a fluido di raffreddamento.

La progettazione del profilo

Il PVC rigido presenta valori di resistenza a flessione che raggiungono circa $1/3$ di quelli che caratterizzano l'alluminio, mentre sono dello stesso ordine di quelli propri del legno; il modulo elastico (indice di rigidità) è di circa $1/5$ di quello del legno e $1/20 - 1/30$ di quello dell'alluminio. Il serramento, mediante le azioni esterne, viene sottoposto a sollecitazioni gravose e la verifica più importante è rappresentata dal calcolo della freccia che il profilo produce in presenza della pressione del vento. La freccia (f) indica la deformazione che il profilato presenta in funzione del carico esterno applicato ovvero il valore di f deve essere predeterminato in funzione della lunghezza del profilo, della sezione e dei possibili rinforzi che si inseriscono.

Prima di esaminare tali parametri è necessario introdurre alcuni concetti di basilare importanza:

- Il modulo elastico (E)
- Il momento di inerzia (J)
- La sollecitazione interna (σ)
- La rigidezza (W)

Le quattro grandezze sono mutuamente connesse con modalità e precise relazioni. Normalmente i profili di PVC per finestra sono dimensionati in modo da presentare momenti di inerzia da 50 a 70 cm³ : è pertanto solitamente necessario ricorrere al rinforzo dei profili in PVC con profili metallici che più comunemente possono essere in acciaio zincato o in alluminio.

I serramenti in PVC

Le prime finestre di PVC furono presentate in Germania negli anni '50, ma la loro rapida penetrazione in quel mercato è partita solo dagli inizi degli anni '70, in corrispondenza della crisi energetica mondiale. La materia prima di base per il telaio è il polivinilcloruro, un polimero di sintesi che possiede un insieme di proprietà ampiamente apprezzate in molti settori applicativi e in particolare nel mondo dell'edilizia. Il serramento in PVC è costituito nella sua struttura fondamentale da profilati cavi, generalmente a più camere, uniti mediante saldature a formare il telaio e rinforzi all'interno con profilati metallici. Il serramento di PVC è in grado di offrire contemporaneamente due vantaggi principali, la bassa conducibilità termica e l'assenza di manutenzione, assieme ad altre prerogative come la varietà di forme, la elevata stabilità dimensionale, la tenuta alle intemperie, la durata in esercizio. L'adattabilità di forma e di aspetto superficiale consentono al serramento di PVC l'inserimento in strutture architettoniche di ogni tipo, moderno e antico.

Centro di Informazione sul PVC

Gruppi omogenei	N. Associati
Produttori di resina	3
Produttori di additivi (plastificanti, cariche, stabilizzanti)	8
Trasformatori di PVC	101
Altri (logistica, macchine)	3
Riciclatori	1
Soci onorari	6
Totale	122



Gruppi di lavoro settoriali	N. associati
Tubi e raccordi	22
Film rigidi	8
Film flessibili	1
Pavimenti	5
Serramenti	40
Avvolgibili	9
Compound	16
Totale	101

L'Approccio strategico

- Promuovere una nuova cultura dell'industria italiana del PVC per “progettare il futuro”, verso la sostenibilità
- Come: promuovendo prodotti in PVC di alta qualità e performanti, in linea con i requisiti del regolamento REACH e dell'IIP
 - ➔ attraverso marchi di qualità e sostenibilità* per prodotti e applicazioni in PVC
- * I marchi del CI-PVC si basano su un approccio differente da quello dei classici Eco-label

L'implementazione dei marchi

- Coordinamento di specifici Gruppi di lavoro sulle principali applicazioni (serramenti, avvolgibili, tubi, compound e film) coinvolgendo i soci del Centro
- Definizione e condivisione dei criteri dei marchi per garantire le performance tecniche, ambientali, e di sicurezza dei prodotti in PVC, e gestione dei marchi volontari
- Registrazione dei marchi all'European Bureau
- Comunicazione dei marchi agli stakeholder



Gli obiettivi dei marchi volontari

- Informare il pubblico dell'esistenza di un PVC sostenibile che garantisce la salute e la sicurezza di lavoratori e consumatori
- Promuovere tra i trasformatori l'utilizzo di sostanze sempre meno pericolose per l'uomo e per l'ambiente
- Sensibilizzare sulla riduzione di rifiuti e sul riciclo come parte dell'ottimizzazione degli impianti
- Adottare sistemi di gestione sempre più compatibili con le esigenze della società moderna
- Garantire le performance tecniche e il rispetto degli standard

I marchi volontari – Compounds

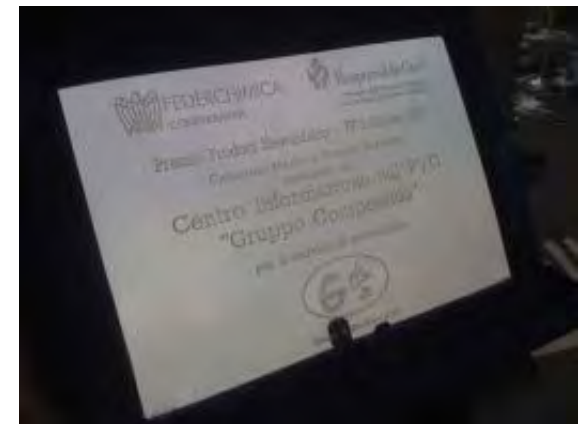
I compound di PVC

- 10 aziende del Gruppo hanno adottato il marchio
- Criteri del marchio
 - I compounds non contengono piombo e altri metalli pesanti
 - Certificazione di qualità (Iso 9000)
 - Performance tecniche dei prodotti finiti
 - Certificazione ambientale (Iso 14000) o adesione al programma Responsible Care di Cefic/Federchimica
 - Adozione di procedure per la riduzione di rifiuti negli impianti e conferimento a discarica, garantire salute e sicurezza dei lavoratori



I marchi volontari – Compounds

- Nel 2008 sono stati adottati ulteriori criteri per il marchio relativamente all'applicazione del Regolamento REACH
 - Evitare l'uso delle sostanze SVHC (substances of very high concern) della candidate list pubblicata da ECHA)
 - E quindi evitare l'utilizzo di DEHP, BBP e DBP
- Il CI-PVC, in rappresentanza delle 8 PMI del Gruppo Compound, è stato premiato con il Product Stewardship Prize 2008 Responsible Care di Federchimica



I marchi volontari – avvolgibili

Avvolgibili in PVC

- 8 aziende del Gruppo hanno adottato il marchio
- L'uso del Marchio è consentito solo per avvolgibili che soddisfano i seguenti criteri:
 - Formulazioni esenti da piombo e, ove possibile, utilizzare compound a marchio “G Compound”
 - Rispetto delle norme UNI EN 13659 e UNI EN 13245-1
 - Controllo di produzione secondo norma ISO 9000 o equivalente
 - Riutilizzo di tutti i propri scarti di produzione e indirizzare a riciclo tutti gli avvolgibili recuperati a fine vita
 - Sito dedicato www.sipvc.org

I marchi volontari – serramenti

Serramenti in PVC

- 5 aziende del gruppo hanno adottato il marchio
- L'uso del Marchio è consentito solo per serramenti che soddisfano i seguenti criteri:
 - Sviluppo di formulazioni esenti da piombo e ove possibile, utilizzare compound a marchio “G Compound”
 - Rispetto delle norme UNI EN 12608 e UNI EN 14351-1
 - Controllo di produzione secondo norma ISO 9000 o equivalente
 - Riutilizzo di tutti i propri scarti di produzione e indirizzare a riciclo tutti i serramenti recuperati a fine vita
 - Sito dedicato www.sipvc.org



I marchi volontari – tubi e raccordi

Tubi e raccordi in PVC compatto

- 11 aziende del gruppo hanno adottato il marchio
- L'uso del Marchio è consentito solo per tubazioni che soddisfano i seguenti criteri:
 - Rispetto degli standard UNI EN 1401, UNI EN 1452 e UNI EN 1329
- Attività promozionali specifiche:
 - Manuali tecnici e articoli sulle riviste di settore
 - Collaborazioni con ordini ingegneri e architetti e dipartimenti tecnici di amministrazioni pubbliche e utilities
 - Sito dedicato www.tubipvc.it



I marchi volontari – film

Film in PVC

- 7 aziende (film rigido e flessibile) a marchio
- Criteri:
 - Non vengono utilizzati stabilizzanti o altri additivi al piombo e altri metalli pesanti (Cd, Hg, Cr VI); organostannici quali TBT e DBT, plastificanti quali DEHP, BBP e DBP, coloranti cancerogeni ed allergenici (i valori limite accettati sono quelli definiti dall'ÖKO-Tex[®] standard 100, ed. 01/2007);
 - Uso di compound certificato ISO 9000;
 - Certificazione ISO 14000 o adesione al Responsible Care[®] di Federchimica;
 - Adozione di procedure per la riduzione di rifiuti negli impianti e conferimento a discarica, garantire salute e sicurezza dei lavoratori



Vinyl 2010

Vinyl 2010 rappresenta l'**Impegno Volontario** decennale dell'Industria Europea del PVC per lo sviluppo sostenibile e la stewardship di prodotto relativa all'intero ciclo di vita del PVC.

L'Impegno Volontario è stato definito per minimizzare l'impatto ambientale della produzione di PVC, promuovere un uso responsabile degli additivi, supportare schemi di raccolta e riciclo, e incoraggiare il dialogo sociale con le parti interessate.

Principali risultati 2000-2008

- Il riciclo post-consumo raggiunge 191.393 tonnellate attraverso **Recovinyl** e 3.557 tonnellate da altre fonti, per un totale di **194.950** tonnellate (2008)
- **Riduzione del 50%** nell'utilizzo degli **stabilizzanti al piombo** raggiunta con un due anni di anticipo sugli obiettivi (2008)
- Pubblicazione delle **Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD)** per il PVC-S e il PVC-E (2007)
- **Eliminazione degli stabilizzanti al cadmio** completata nell'Europa dei 15 (2001), dei 25 (2006) e dei 27 (2007)
- Obiettivo di eliminazione degli stabilizzanti al piombo per il 2015 esteso all'Europa dei 25 (2006) e dei 27 (2007)

Principali risultati 2000 - 2008

- Completamento (2005 – 2006) e pubblicazione (2006 – 2008) delle Valutazioni di Rischio sugli ftalati
- Pubblicazione della Valutazione di Rischio sugli stabilizzanti al piombo (2005)
- Verifica da parte di una società esterna del rispetto dei Codici di Autoregolamentazione di ECVM per la produzione di PVC-S e PVC-E (2002 e 2005 rispettivamente) ed estensione all'Europa dei 27 (2008)
- Registrazione di Vinyl 2010 come Partnership presso il segretariato della commissione per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite (2004)
- Eliminazione del Bisfenolo A dalla produzione di PVC resina in tutte le aziende associate a ECVM (2001).

Rapporto Vinyl 2010 – gennaio 2009

Tipologia di rifiuti in PVC post consumo – K tonnellate	2005	2006	2007	2008
Profilati per finestre e affini	20.168	37.066	56.046	79.877
Tubi e raccordi	8.802	10.841	21.236	22.555
Cavi	4.414	18.180	44.929	54.986
Pavimentazioni	1.728 *	1.776 **	2.054	2.524
Tessuti spalmati	1.346 *	2.804 **	2.609	11.323
Flessibili	757 *	10.504 **	20.454	19.333
Film rigidi	359	1.641	2.135	4.352
Volumi dichiarati ma non sottoposti ad audit	1.219	-	-	-
Totale	38.793	82.812	149.463	194.950

Obiettivi del gruppo GSA

- Accrescere costantemente la cultura della sostenibilità e della qualità nella produzione dei serramenti e avvolgibili in PVC, con particolare riferimento ai temi del risparmio e della certificazione energetica
- Promuovere comportamenti e best practices nella produzione di serramenti in PVC per rendere il prodotto sempre più sostenibile in termini di sicurezza per il consumatore finale e di eco-compatibilità
- Promuovere correttamente i serramenti in PVC di qualità, ponendosi come punto di riferimento qualificato per gli operatori del settore, i media, la comunità tecnico – scientifica e le istituzioni

Organizzare e promuovere formazione e informazione rivolte a un'audience attenta e professionale legata sia al mondo produttivo che progettuale, e fornire materiale di documentazione tecnico – scientifica.

L'attività del gruppo GSA

- 1) Informazione agli associati per mezzo via E-mail con lo strumento SIPVC ON LINE
- 2) Analisi del mercato nazionale del serramento e dell'avvolgibile
- 3) Promozione del serramento e dell'avvolgibile in PVC presso i tavoli tecnici dell'edilizia sostenibile
- 4) Stipula accordi con laboratorio prove per supporto alla produzione ed alla caratterizzazione dei componenti e della posa in opera e per la realizzazione delle Prove Iniziali di Tipo per la Marcatura CE
- 5) Presenza e partecipazione attiva alla normazione tecnica nei settori termico, acustico, fuoco, ambiente, riciclo, materie plastiche
- 6) Presenza e partecipazione attiva alla redazione di leggi regionali e nazionali nei settori di specifico interesse
- 7) Organizzazione di corsi per progettisti in collaborazione con le aziende associate

- 8) Organizzazione del servizio legale con studio di consulenza esterno
- 9) Realizzazione di un “ piano di comunicazione rivolto all’esterno, progettisti – imprese – enti, con l’esclusivo utilizzo dei siti web di competenza
- 10) Proseguimento della Scuola di posa anche presso le aziende associate
- 11) Predisposizione e realizzazione di documentazione inerente alle aree tematiche di interesse particolare: termica – acustica – ambiente, in particolare per il supporto dei data base necessari alla redazione della “ certificazione” energetica e acustica degli edifici
- 12) Attenzione particolare alla divulgazione e sostegno sostenibile, con divulgazione degli LCA e contatti diretti con LEED/GPP/ITACA/ECOLABEL
- 13) Divulgazione dei marchi di qualità – ambiente per serramenti ed avvolgibili

- 14) Divulgazione delle attività e notizie associative mediante: a) "SIPVC on line" – newsletter informativa, inviata via mail ai soci del gruppo, con aggiornamenti periodici sulle attività in programma e su tematiche legate al settore b) redazionali pubblicati sulle riviste tecniche c) redazionali pubblicati nei siti web di interesse
- comunicati stampa da inviare, oltre ai mezzi sopra citati, anche ad altre riviste/ siti web di serramenti ma anche che trattano edilizia e materie plastiche d) gestione del sito www.sipvc.org e) rassegna stampa articoli prodotti
- 15) Avvio di contatti con Università (Facoltà di Architettura – V° anno) e presenza in laboratori e supporto per tesi
- 16) Supporto ad eventi organizzati dalle singole aziende associate con semplice patrocinio all'iniziativa oppure con completa gestione dell'evento.