



Scuola Superiore  
Sant'Anna  
di Studi Universitari e di Perfezionamento

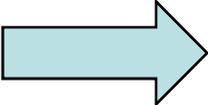
# **Certificazione energetica: come applicare correttamente le norme**

Marco Frey

# Contenuto

- Introduzione: quale certificazione?
- Obiettivi UE per il 2020
- Il ruolo dell'edilizia sostenibile
- Efficienza Energetica
- Normativa italiana
- Certificazione energetica: una sfida
- Osservazioni semi-conclusive
- Un'esperienza significativa

# Certificazione

- Certum facere  garanzie da e per chi
- Normazione volontaria  cogenza
- Prodotto-Sistema
- Gli attori della certificazione
- Quali obiettivi di policy  CE...Comuni

## Obiettivi UE per il 2020:

Il Consiglio Europeo, nel marzo 2007, ha stabilito:

- Riduzione del 20% dell'uso di energia rispetto al 2005
- Incremento al 20% della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili rispetto al 2005
- Riduzione del 20% delle emissioni GHG rispetto al 1990

# Rilevanza

In UE il settore residenziale e terziario, composti per la maggior parte da edifici, consumano circa 40% dell'energia finale totale e producono il 36% delle emissioni CO<sub>2</sub> non rientranti nell' *Emission Trading System*

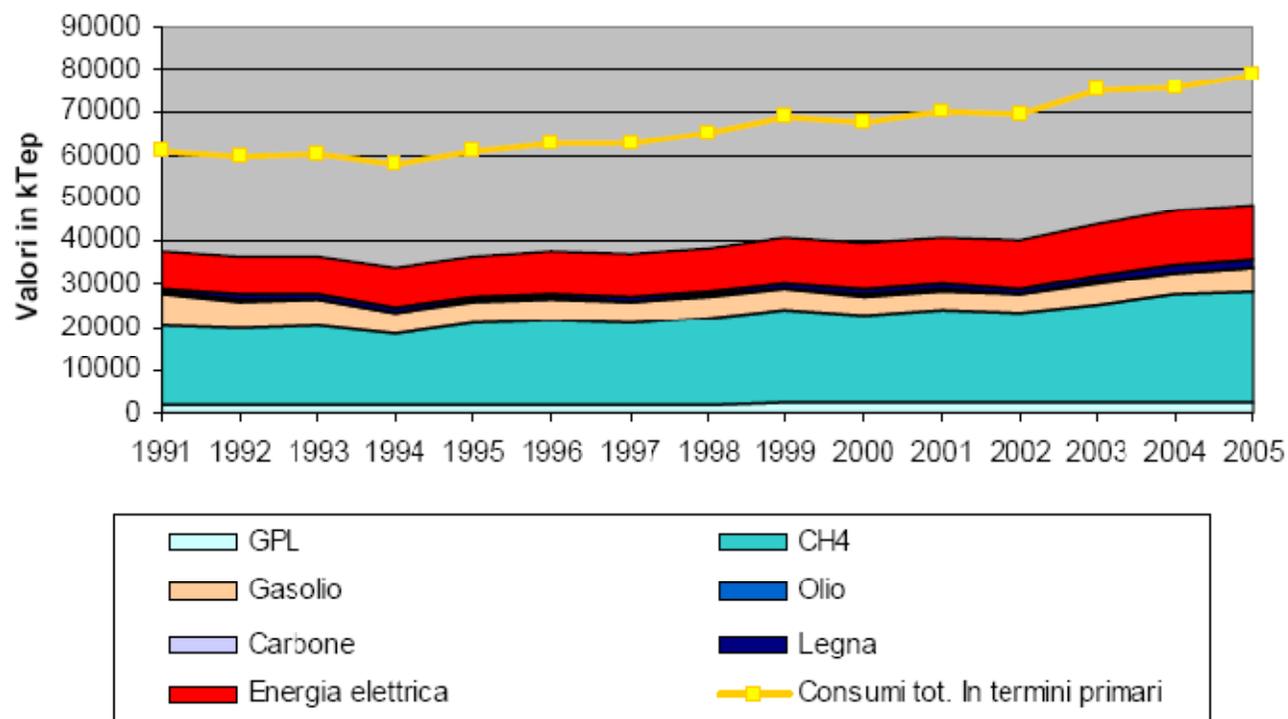
# Produzione o uso

Unità residenziale di 90/100 mq, in un fabbricato multipiano, realizzata con finitura media e con le tradizionali caratteristiche costruttive:

- Costruzione (materiali, cantiere, movimentazione terra ecc.) richiede un costo energetico pari a 5,5 tep
- Riscaldamento richiede 1tep/anno → in 5 anni consuma l'energia necessaria per costruzione

# Trend dei consumi

“Consumi totali del Civile (Residenziale e Terziario) in termini di usi finali e primari per l'Italia” Fonte: ENEA (2007)

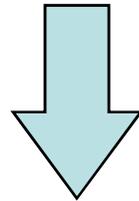


# Priorità per l'Efficienza Energetica

**Efficienza Energetica**

=

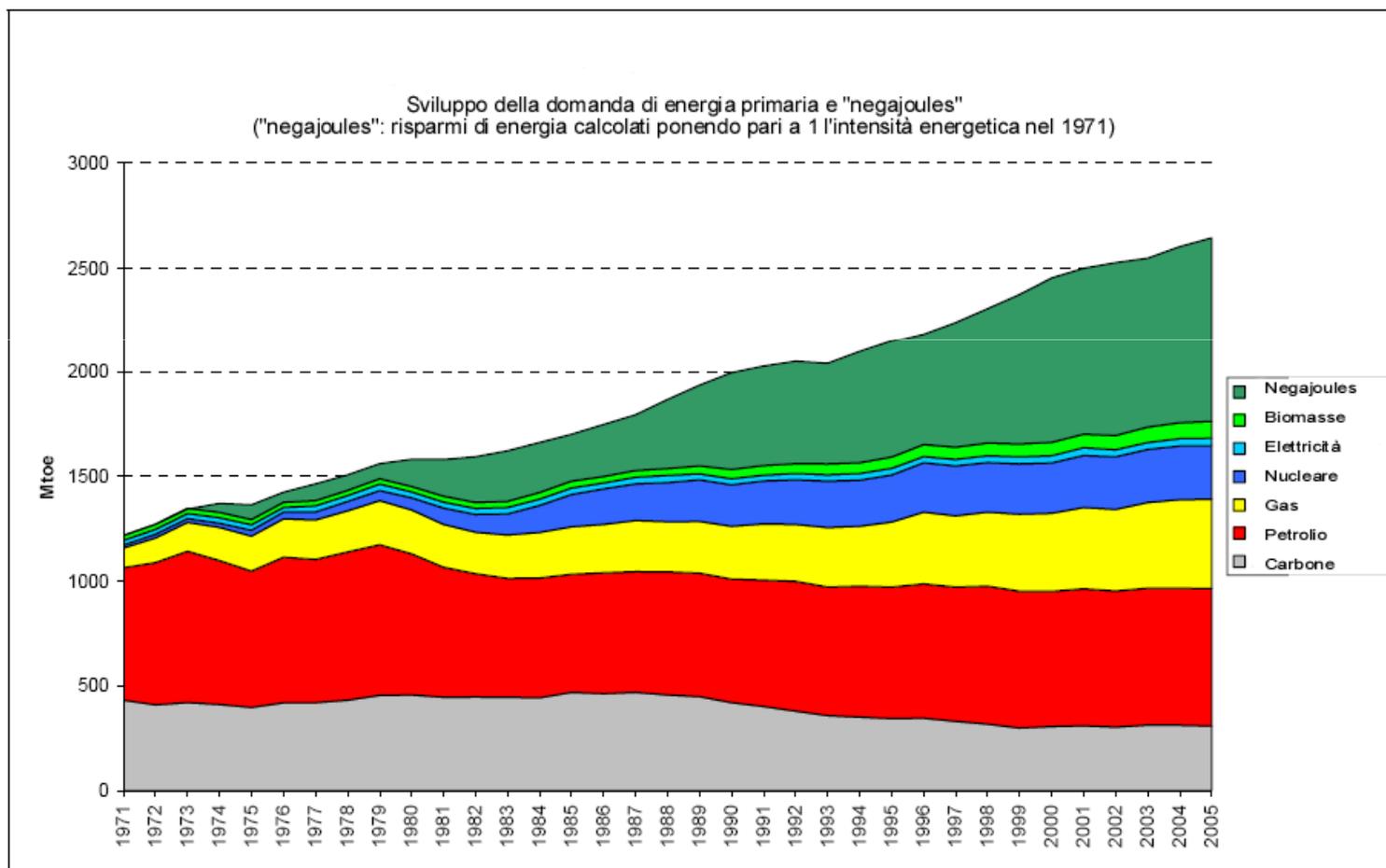
**produrre gli stessi prodotti e servizi con meno energia**



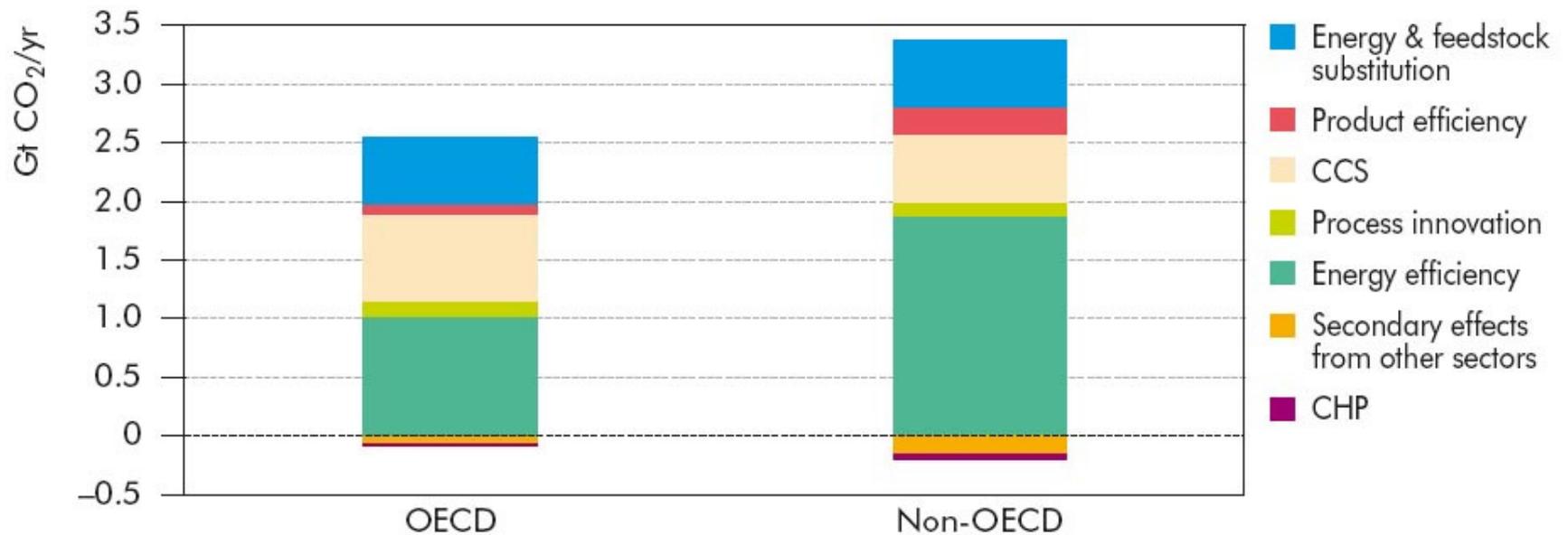
- ✓ Sicurezza approvvigionamento energetico
- ✓ Riduzione costi
- ✓ Benefici ambientali

**“La razionalizzazione dei consumi e l'aumento di efficienza negli usi finali dell'energia dagli anni '70 ad oggi sono riuscite a fronteggiare in buona parte l'incremento del fabbisogno energetico mondiale”**

**Fonte: C.E.C. Action Plan for Energy Efficiency: Realizing the Potential – COM(2006)545 final (ottobre 2006)**

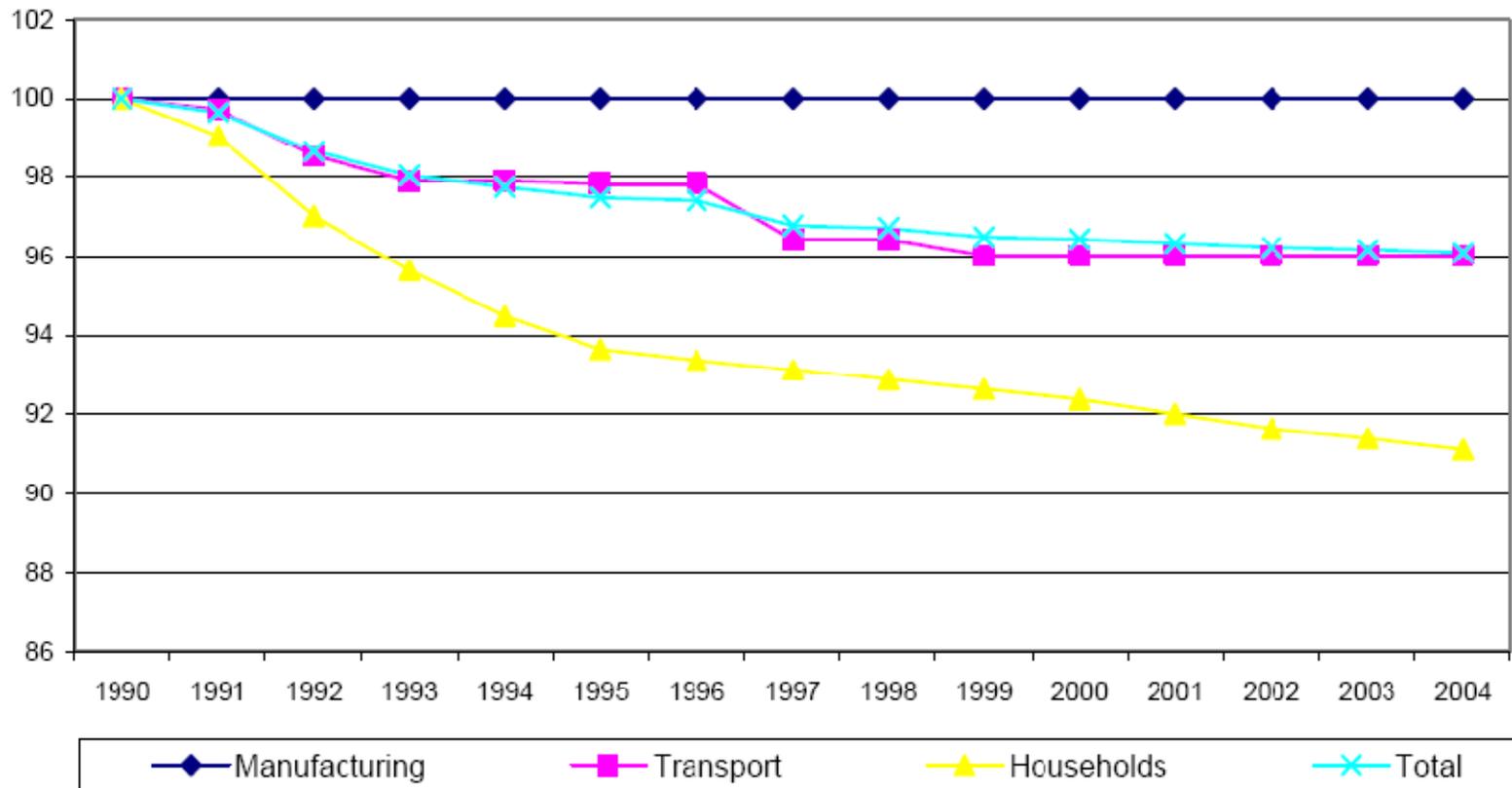


**“CO2 evitata al 2050 nei paesi OCSE e non OCSE mediante le alternative tecnologiche disponibili”** Fonte: IEA – OECD – Energy Technology Perspectives (2006) - Scenarios and strategies to 2050



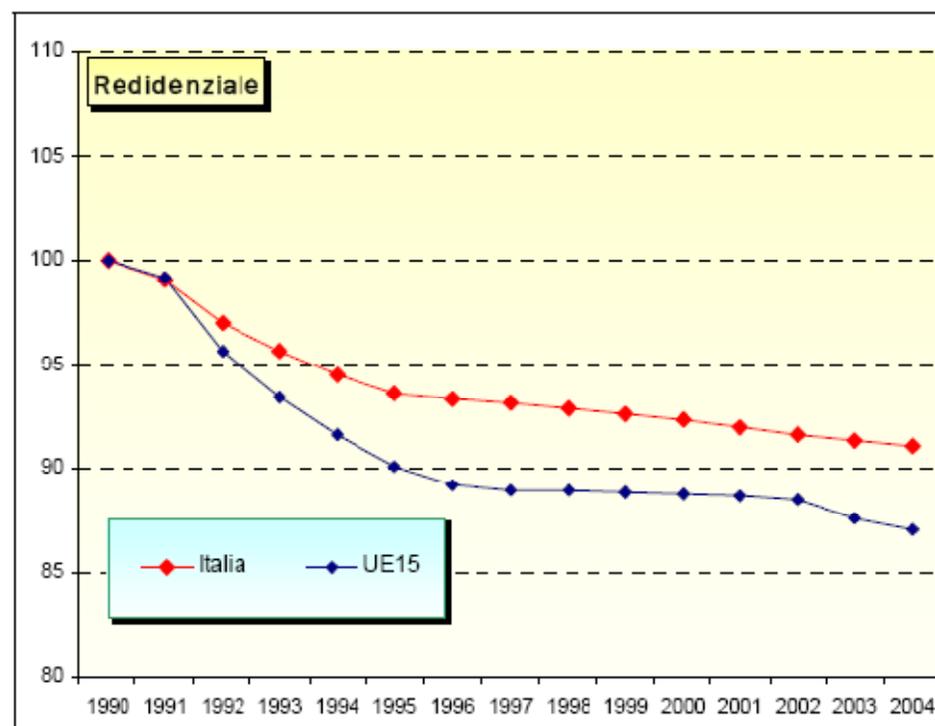
# Efficienza Energetica in Italia

“Indice di efficienza energetica per settori nel periodo 1990-2004  
Fonte: ENEA (2006)



# Efficienza Energetica in Italia

“Indicatore ODEX nel settore residenziale 1990-2004” Fonte: ODYSSEE\*

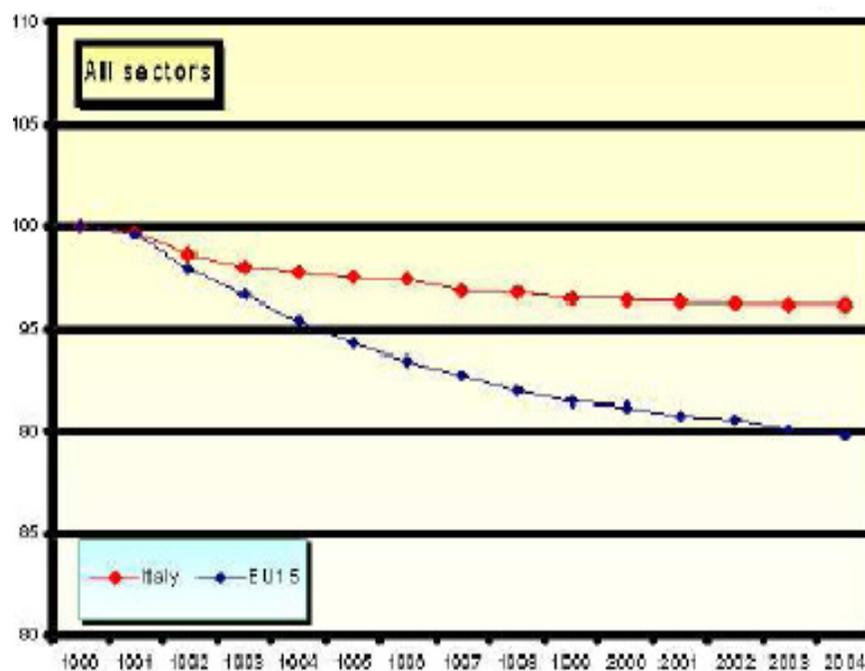


Il settore residenziale italiano è *meno efficiente* rispetto alla media UE15 !

\*ODYSSEE (Energy Efficiency Indicators in Europe) = progetto congiunto tra ADEME, il Programma EIE della Commissione Europea e gli Enti Energetico-Ambientali Nazionali dei 27 Paesi dell'UE più la Norvegia e la Croazia

# Efficienza Energetica in Italia

“Indicatore ODEX per l'Italia e l'UE15 1990-2004” Fonte: ODYSSEE



Nel periodo 1990-2004  
l'incremento dell'efficienza  
energetica complessiva in Italia  
è stato del **+3,9%** rispetto alla  
media UE15 pari a **+10,1%**

**La nostra obesità energetica non  
serve a migliorare la vita**



# Normativa italiana

- **Legge 10/1991** → introduce il tema del risparmio energetico e della certificazione energetica degli edifici, ma non si hanno effetti concreti per problemi di applicazione
- **D.lgs. 192/2005**, poi modificato da **D.lgs. 311/2006**, → attua la Direttiva 2002/91/CE per il miglioramento del rendimento energetico degli edifici, disciplinando:
  - ✓ norme per il calcolo delle prestazioni energetiche integrate degli edifici
  - ✓ applicazione dei requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici
  - ✓ criteri generali per la certificazione energetica degli edifici
- Legge 296/2006 (Finanziaria 2007) → dispone incentivi per il risparmio energetico, in particolare attraverso la detrazione dall'Irpef fino al 55% delle spese sostenute per realizzare interventi di riqualificazione energetica degli edifici, poi tale meccanismo di incentivazione è stato attuato con il DM 47/2007
- **Piano Azione Efficienza Energetica** → attua la Direttiva 2006/32/CE sull'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici, illustrando gli interventi per raggiungere l'obiettivo di risparmio energetico del 9,6% entro il 2016 (vedi tabella)

## Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica

<b>Programmi di miglioramento di efficienza energetica e altre misure di efficientamento per raggiungere l'obiettivo del 9,6% di risparmio nel 2016</b>	Risparmio energetico annuale atteso al 2010 (GWh)	Risparmio energetico annuale atteso al 2016 (GWh)
<b>Misure nel settore residenziale:</b>		
1) Coibentazione superfici opache edifici residenziali ante 1980	1) 3489	1) 12800
2) Sostituzione di vetri semplice con doppi vetri	2) 233	2) 930
3) Sostituzione lampade ad incandescenza (GLS) con lampade a fluorescenza CFL	3) 1600	3) 4800
4) Sostituzione lavastoviglie con apparecchiature in classe A	4) 305	4) 1060
5) Sostituzione frigoriferi e congelatori con apparecchiature in classe A+ e A++	5) 1210	5) 3860
6) Sostituzione lavabiancheria con apparecchiature in classe A superlativa	6) 31	6) 410
7) Sostituzione scaldacqua elettrici efficienti	7) 700	7) 2200
8) Impiego di condizionatori efficienti	8) 180	8) 540
9) Impiego impianti di riscaldamento efficienti	9) 8150	9) 26750
10) Camini termici e caldaie a legna	10) 1100	10) 3480
<b>Misure nel settore terziario:</b>		
1) Impiego impianti di riscaldamento efficienti	1) 5470	1) 16600
2) Incentivazione all'impiego di condizionatori efficienti	2) 835	2) 2510
3) Lampade efficienti e sistemi di controllo	3) 1400	3) 4300
4) Lampade efficienti e sistemi di regolazione del flusso luminoso (illuminazione pubblica)	4) 425	4) 1290
<b>Misure nel settore industria:</b>		
1) Lampade efficienti e sistemi di controllo	1) 700	1) 2200
2) Sostituzione motori elettrici di potenza 1-90kW da classe Eff2 a classe Eff1 <sup>5</sup>	2) 1100	2) 3400
3) Installazione di inverter su motori elettrici di potenza 0.75-90 kWh <sup>6</sup>	3) 2100	3) 6400
4) Cogenerazione ad alto rendimento	4) 2093	4) 6280
5) Impiego di compressione meccanica del vapore	5) 1047	5) 3257
<b>Misure nel settore trasporti</b>		
1) Introduzione del limite di consumo di 140 g/km (media veicoli parco venduto)	1) 3490	1) 23260
<b>Totale risparmio energetico atteso</b>	<b>35.658</b>	<b>126.327</b>

# Normativa italiana

- **Legge 244/2007 (Finanziaria 2008)** —→ proroga gli incentivi già previsti dalla Finanziaria 2007 sino a tutto il 2010 e ne introduce di nuovi. In particolare:
  - ✓ il rilascio del permesso di costruire dal 2009 è subordinato all'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, alla certificazione energetica dell'edificio e a caratteristiche strutturali dell'edificio finalizzate al risparmio idrico;
  - ✓ dal 2010 è vietata la commercializzazione di elettrodomestici appartenenti alle classi energetiche inferiori alla A e di motori elettrici appartenenti alla classe 3;
  - ✓ dal 2011 è vietata la commercializzazione delle lampadine a incandescenza e degli elettrodomestici privi di interruttore dell'alimentazione dalla rete elettrica.
- **D.lgs. 115/2008** —→ attua della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici. In particolare:
  - ✓ definisce gli obiettivi indicativi, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari ad eliminare le barriere e le imperfezioni esistenti sul mercato che ostacolano un efficiente uso finale dell'energia;
  - ✓ crea le condizioni per lo sviluppo e la promozione di un mercato dei servizi energetici e la fornitura di altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica agli utenti finali

**frigo e congelatori:  
l'etichetta energetica**

<b>Energia</b> Costruttore Modello	Logo ABC 123
<b>Bassi consumi</b>  <b>Alti consumi</b>	<b>B</b> 
Consumi di energia kWh/anno <i>In base ai risultati di prove standard per 24 ore</i>	<b>XYZ</b>
Il consumo effettivo dipende dal modo in cui l'apparecchio viene usato e dal posto in cui è situato	
Volume alimenti freschi   Volume alimenti congelati	xyz xyz 
<b>Rumore</b> dB(A) re 1 pW Gli opuscoli illustrativi contengono una scheda particolareggiata	xz
Norma EN 153 Maggio 1990 Direttiva 94/2/CE relativa all'etichettatura dei frigoriferi	

riferimenti del  
modello e marchio

classe di efficienza  
energetica  
ecolabel

consumi annuali

capacità e numero  
di stelle

rumore

**acquistando un frigorifero A++  
si possono risparmiare 200  
kWh/anno rispetto al modello  
medio di mercato**

# **Lavatrici: le differenti opzioni tecnologiche oggi sul mercato**

## **Lavatrice tradizionale**

**Consumi medi:  
1,3 kWh/ciclo  
80 litri/ciclo**



## **Lavatrice a bassi consumi**

**Consumi medi:  
0,8 kWh/ciclo  
40 litri/ciclo**

## **Opzioni tecnologiche:**

- **rilevamento automatico del peso della biancheria**
- **ottimizzazione del sistema d'aspersione**
- **soppressione del prelavaggio**
- **programmi opzionali (ECO, mezzo carico)**
- **modelli a doppia presa con ingresso di acqua calda**

## Lavatrici: quanto conta la temperatura?

<b>Campagna di misure in 100 abitazioni</b>	<b><i>ciclo freddo</i></b>	<b><i>30 - 40 °C</i></b>	<b><i>60 °C</i></b>	<b><i>90 °C</i></b>
<b><i>consumo medio per ciclo (kWh)</i></b>	<b>0.15</b>	<b>0.50</b>	<b>1.10</b>	<b>1.80</b>

<b><i>famiglia</i></b>	<b><i>ciclo freddo</i></b>	<b><i>30 - 40 °C</i></b>	<b><i>60 °C</i></b>	<b><i>90 °C</i></b>	<b><i>costo annuo</i></b>
<b>Rossi</b>	<b>0%</b>	<b>33%</b>	<b>33%</b>	<b>33%</b>	<b>59 €</b>
<b>Gialli</b>	<b>33%</b>	<b>33%</b>	<b>33%</b>	<b>0%</b>	<b>30 €</b>

# Normativa italiana

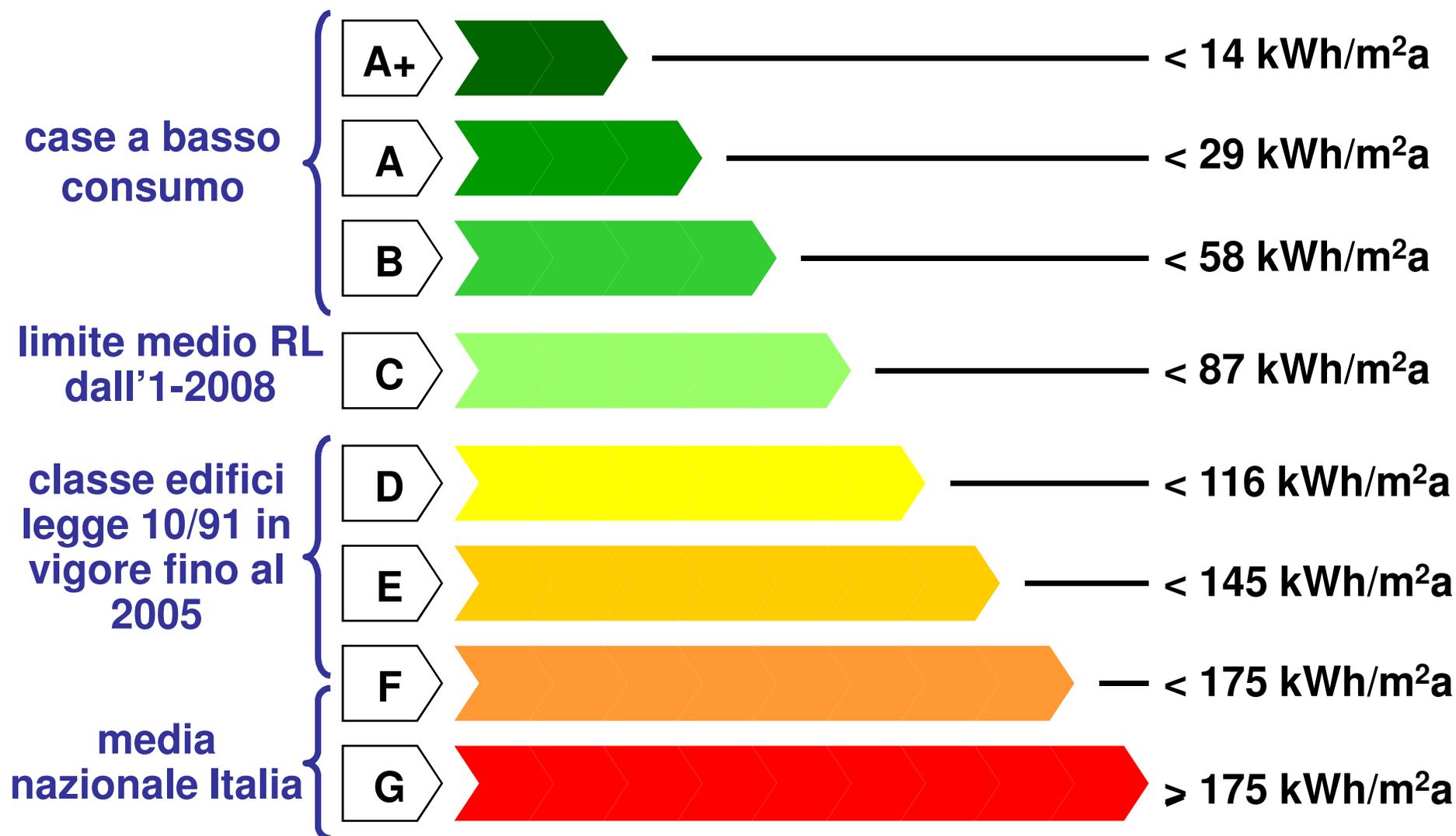
- **DPR 59/2009** → attua art.4 c.1 lett. A) e b) del D.lgs. 192/2005, introducendo le seguenti novità:
  - ✓ metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche che dovranno far riferimento alle norme UNI/TS 11300 parte 1 e 2;
  - ✓ valori limite per le prestazioni energetiche per il raffrescamento estivo suddivisi per tipologia di edificio e zona climatica;
  - ✓ prescrizioni più restrittive per edifici pubblici o ad uso pubblico;
  - ✓ verifica della massa superficiale delle pareti e introduzione della trasmittanza termica periodica;
  - ✓ uso di sistemi filtranti e schermature solari dove possibile per limitare i fabbisogni di energia per la climatizzazione estiva;
  - ✓ Introduzione dell'obbligo di fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e termica;
  - ✓ Limiti per la decentralizzazione degli impianti di riscaldamento e passaggio alla contabilizzazione del calore.

# Certificazione Energetica: una sfida

- Dal 1 °luglio 2009 obbligo di ***certificazione energetica*** per gli edifici o porzioni di edifici trasferiti a titolo oneroso (art. 6, c. 1-bis, lettera c) del D.lgs. 192/2005)
- Obbligo indebolito dal D.L.112/2008 che abroga c. 3 e 4 dell'articolo 6 del DLgs 192/2005, ha eliminato la sanzione della nullità del contratto di compravendita per chi non avesse allegato la certificazione al rogito
- Possibili conflitti con disposizioni regionali

# La qualità energetica dell'edificio

ref. Regione Lombardia – attuazione Legislazione Nazionale



# Edifici a basso consumo

Fabbisogno termico “basso”, ossia inferiore a 58 kWh/m<sup>2</sup>a

## Come fare?

- corretto orientamento
- forma compatta
- isolamento termico
- assenza di ponti termici
- tenuta all'aria dell'involucro
- schermature regolabili
- controllo della ventilazione (ventilazione meccanica con recupero di calore)

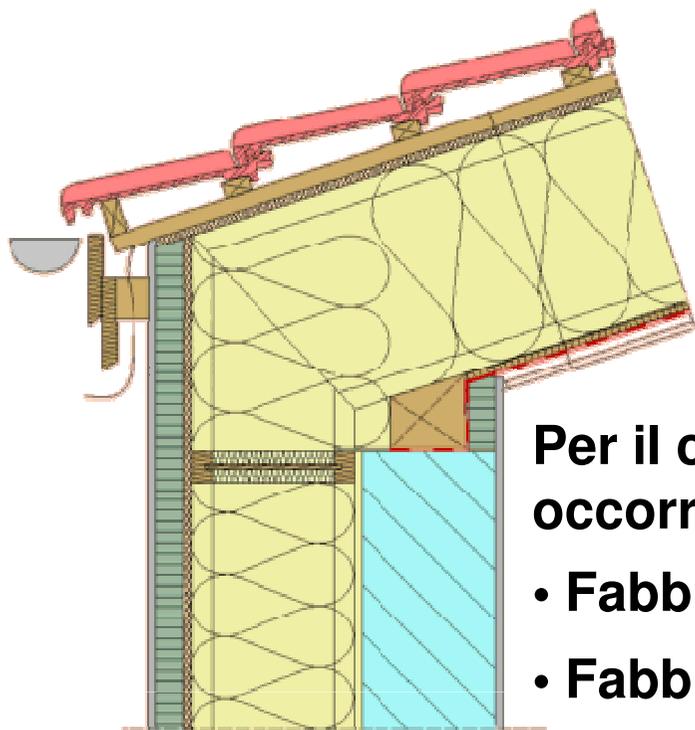


# Casa passiva

Le Case Passive sono edifici che assicurano condizioni di comfort al proprio interno durante il periodo invernale, senza la necessità di disporre di un sistema di riscaldamento convenzionale (caldaie, termosifoni, ...).

Il calore interno, grazie a un ottimo isolamento, è assicurato in gran parte dai raggi solari, dalle attività degli occupanti e dagli elettrodomestici interni, con l'aggiunta, quando necessario, di sistemi di riscaldamento alimentati da pannelli solari e pompe di calore





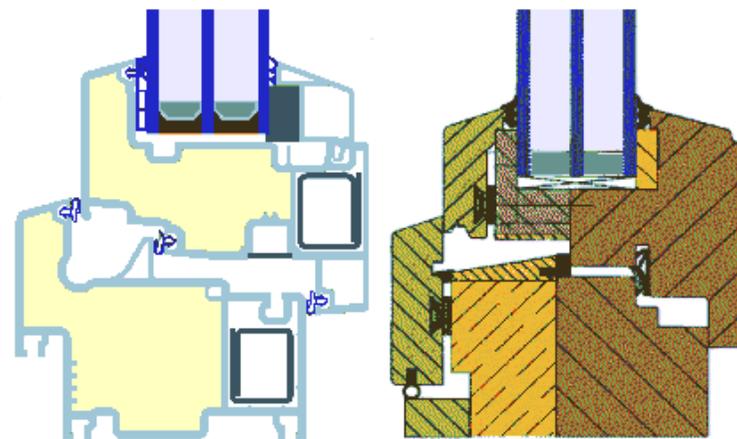
## Lo standard Passivhaus

Per il certificato “**Quality Approved Passive House**” occorre rispettare una serie di standard, tra cui:

- Fabbisogno per riscaldamento  $< 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{anno})$
- Fabbisogno per raffrescamento  $< 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{anno})$
- Fabbisogno energia primaria  $< 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{anno})$
- Elevata tenuta all'aria dell'involucro

Fabbisogno riferito alla superficie calpestabile interna alla zona termica

L'energia primaria comprende tutta l'energia utilizzata nell'abitazione: riscaldamento, acqua calda sanitaria, energia elettrica ausiliaria, utenze domestiche



# Passivhaus

involucro edilizio ad altissimo isolamento termoacustico

ombreggianti passivi autoportanti

ventilazione meccanica controllata con recupero del calore

pannello solare per acqua calda sanitaria/solar cooling

pompa geotermica

ombreggianti bioclimatici passivi

porta a bassissima trasmittanza

serramenti triplo vetro



# Osservazioni semi-conclusive

- Finora la certificazione energetica negli edifici non è stata veramente attuata, anche se è stata più volte annunciata
- Tale lentezza è da attribuire al legislatore, ma anche ad uno scarso coinvolgimento dell'opinione pubblica sul tema
- Il mercato potrebbe essere il vero driver per la diffusione dello strumento della certificazione



# I risultati del bando Audit energetico degli edifici dei comuni piccoli e medi 2006- 2008

Elaborazioni dalla banca  
dati  
AUDIT GIS

I dati di  
partecipazione al  
bando Audit  
energetico degli  
edifici dei Comuni  
piccoli e medi 2006-  
2008



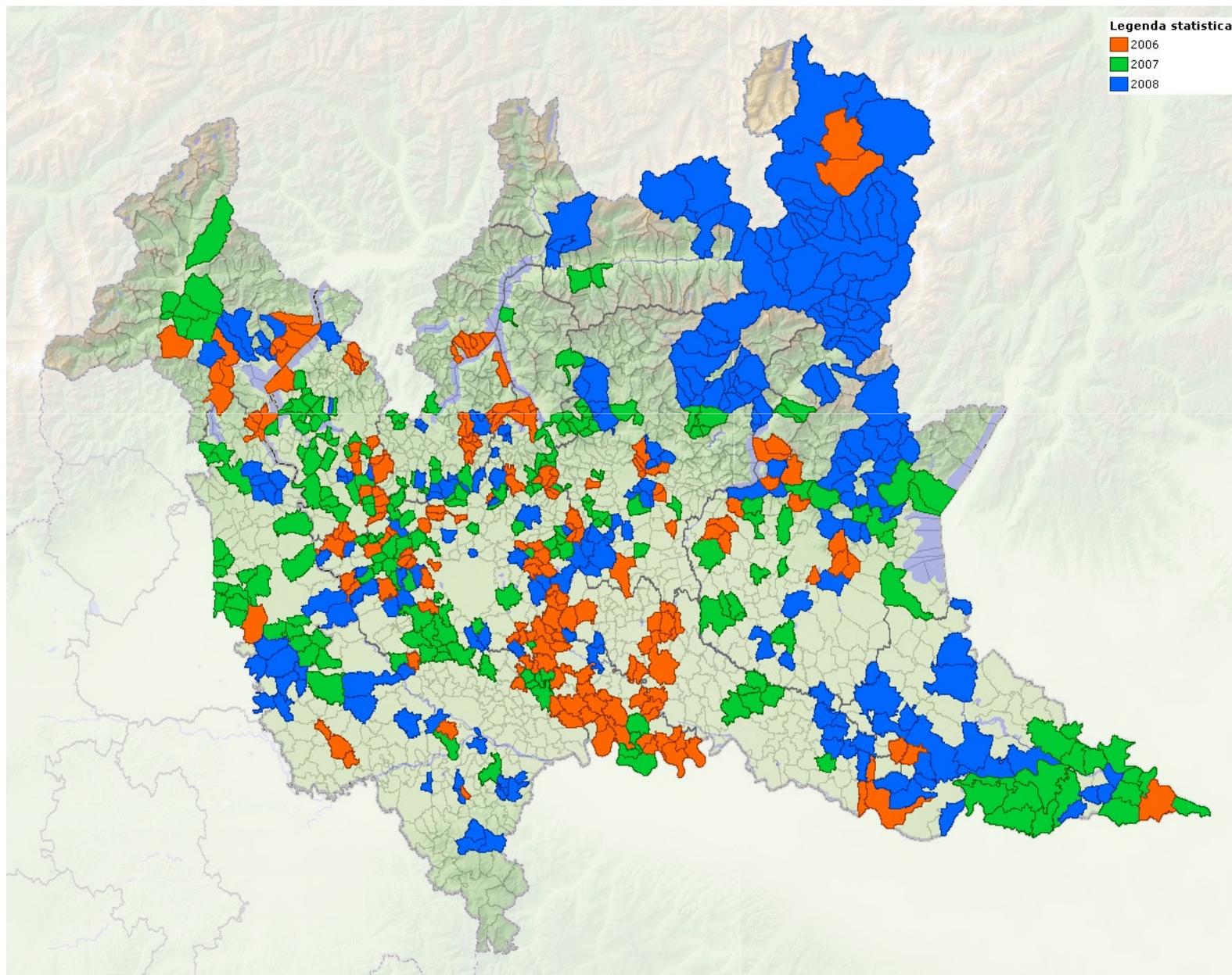
## Dati del bando Audit energetico 2006-2008

<b>VOCE</b>	<b>BANDO 2008</b>	<b>BANDO 2007</b>	<b>BANDO 2006</b>	<b>TOTALE</b>
<b>N° COMUNI</b>	240	226	184	<b>650</b>
<b>N° AUDIT LEGGERI</b>	1.429	1.439	1.342	<b>4.220</b>
<b>N° AUDIT DI DETTAGLIO</b>	444	609	457	<b>1.510</b>
<b>CONTRIBUTI ASSEGNATI (milioni di €)</b>	3,250	3	1,98	<b>8,248</b>

# Partecipazione dei Comuni per Provincia

<i>PROVINCIA</i>	<i>BANDO 2008: COMUNI FINANZIATI</i>	<i>BANDO 2007: COMUNI FINANZIATI</i>	<i>BANDO 2006: COMUNI FINANZIATI</i>	<i>TOTALE COMUNI COINVOLTI</i>	<i>TOTALE COMUNI CON MENO DI 30.000 ABITANTI</i>	<i>% (COMUNI COINVOLTI) / (COMUNI &lt; 30.000 ab)</i>
BERGAMO	43	25	10	78	243	32,1%
BRESCIA	56	21	13	90	205	43,9%
COMO	12	17	19	48	160	30,0%
CREMONA	10	6	16	32	113	28,3%
LECCO	3	14	13	30	89	33,7%
LODI	3	10	37	50	60	83,3%
MANTOVA	18	17	3	38	69	55,1%
MILANO	28	44	32	104	168	61,9%
NOVARA	7	25	4	36	87	41,4%
PAVIA	24	4	7	35	187	18,7%
SONDRIO	24	2	2	28	78	35,9%
VARESE	4	34	17	55	137	40,1%
VCO	8	7	11	26	76	34,2%
<b>TOTALE</b>	<b>240</b>	<b>226</b>	<b>184</b>	<b>650</b>	<b>1671</b>	<b>38,9%</b>

# Partecipazione al bando 2006, 2007 e 2008

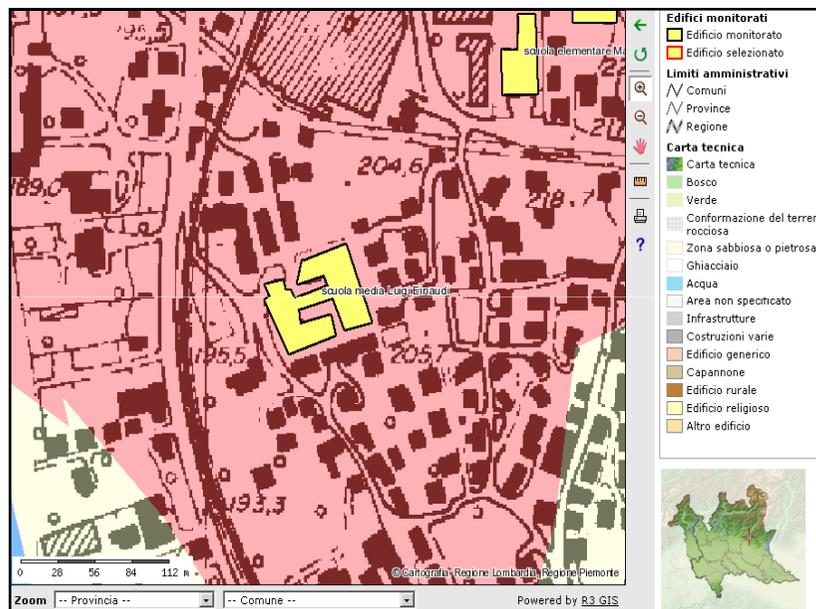


# Valorizzazione del patrimonio informativo Audit

Nel 2007 creazione Banca dati Audit GIS attraverso la collaborazione di R3GIS srl e dei Comuni (<http://www.webgis.fondazionecariplo.it>) per:

- consentire l'analisi statistica e la geo-referenziazione dei risultati degli audit
- valutare il potenziale apporto in termini di riduzioni dei consumi e di emissioni di CO<sub>2</sub> da parte degli edifici pubblici
- valutare l'entità del fabbisogno finanziario dei comuni, la tipologia degli interventi e i tempi di rientro degli investimenti

# La banca dati Audit GIS



# Le statistiche: il set di informazioni

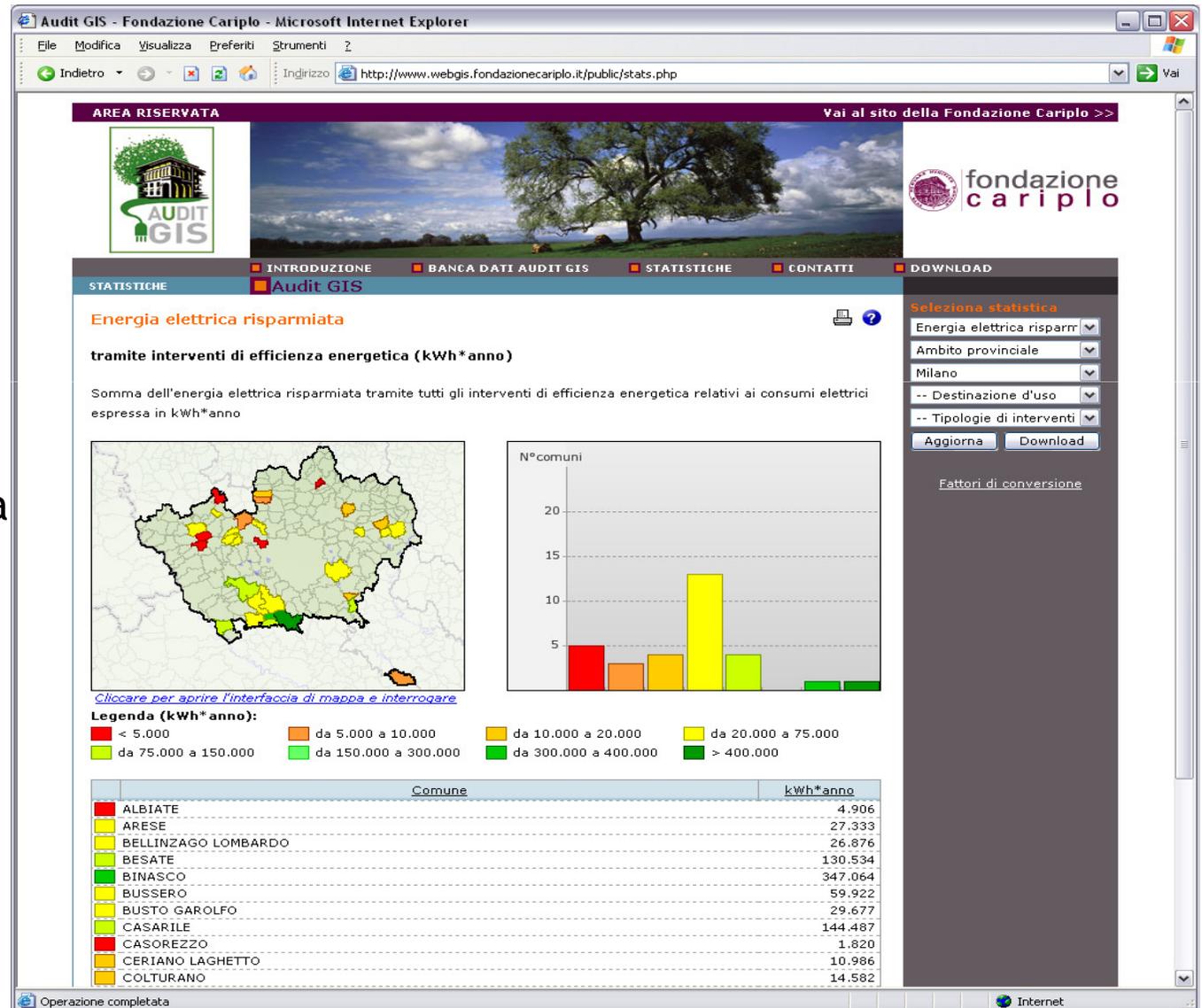
Sono predisposte statistiche sui seguenti elementi (anche incrociati):

- Adesioni al bando
- Tipologia edificio
- Classe energetica
- Consumi elettrici
- Consumi per riscaldamento
- Consumi totali
- Consumi specifici
- CO<sub>2</sub> emessa ed evitata
- N° e Tipologia interventi proposti
- Tempo di ritorno degli interventi proposti
- Energia risparmiata (termica, elettrica, totale)



# Le statistiche: visualizzazione

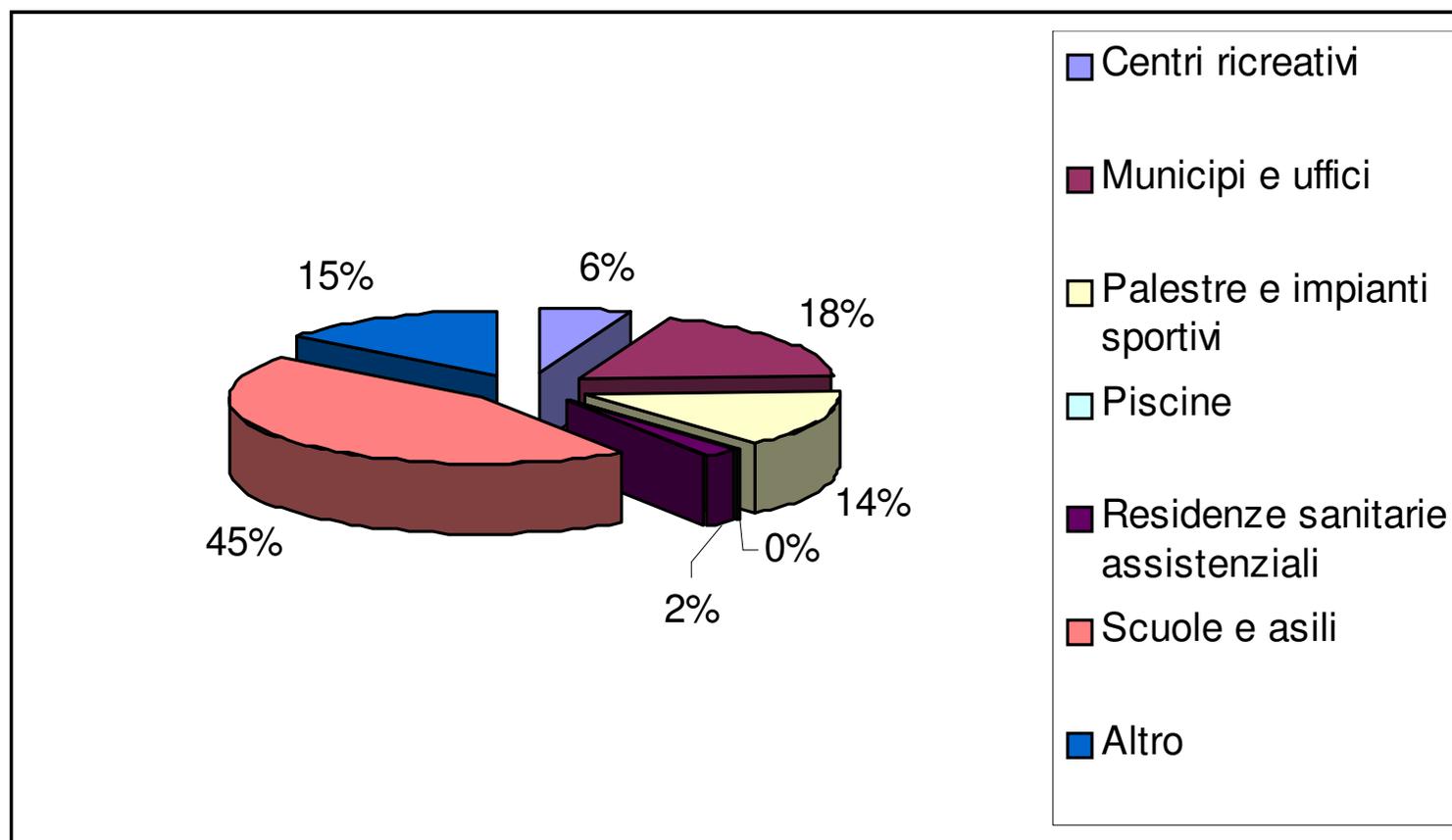
- Descrizione della statistica
- Rappresentazione cartografica
- Rappresentazione a istogrammi
- Rappresentazione in tabella dei dati



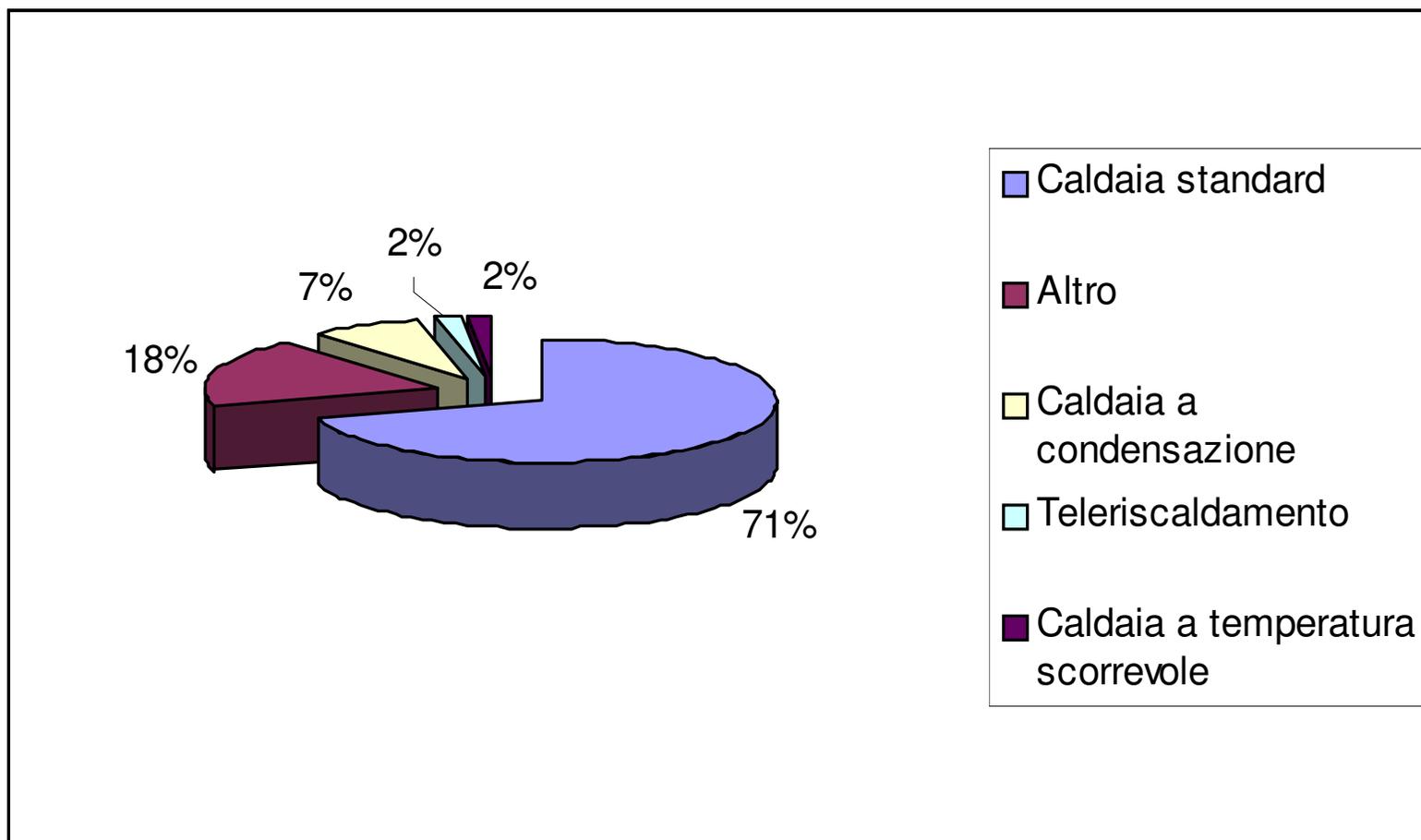
# Base dati completa: quasi 2400 edifici!

Regione e provincia	Comuni		Edifici		superficie lorda (mq)	volume lordo (mc)
	N	%	N	%		
<i>Lombardia</i>						
BERGAMO	34	8,8	178	7,4	197.585	939.569
BRESCIA	37	9,6	317	13,3	453.937	2.164.243
COMO	29	7,5	144	6,0	125.792	537.672
CREMONA	21	5,4	121	5,1	100.710	524.852
LECCO	24	6,2	149	6,2	179.284	721.266
LODI	45	11,7	181	7,6	157.503	658.181
MANTOVA	23	6,0	161	6,7	146.541	741.681
MILANO	71	18,4	553	23,1	965.234	3.917.442
PAVIA	7	1,8	39	1,6	66.131	332.989
SONDRIO	4	1,0	31	1,3	42.570	191.934
VARESE	47	12,2	311	13,0	401.994	1.895.428
<i>Piemonte</i>						
NOVARA	27	7,0	146	6,1	144.005	601.610
VERBANO-CUSIO- OSSOLA	17	4,4	59	2,5	51.105	221.881
<b>Totale</b>	<b>386</b>	<b>100</b>	<b>2.390</b>	<b>100</b>	<b>3.032.392</b>	<b>13.448.745</b>

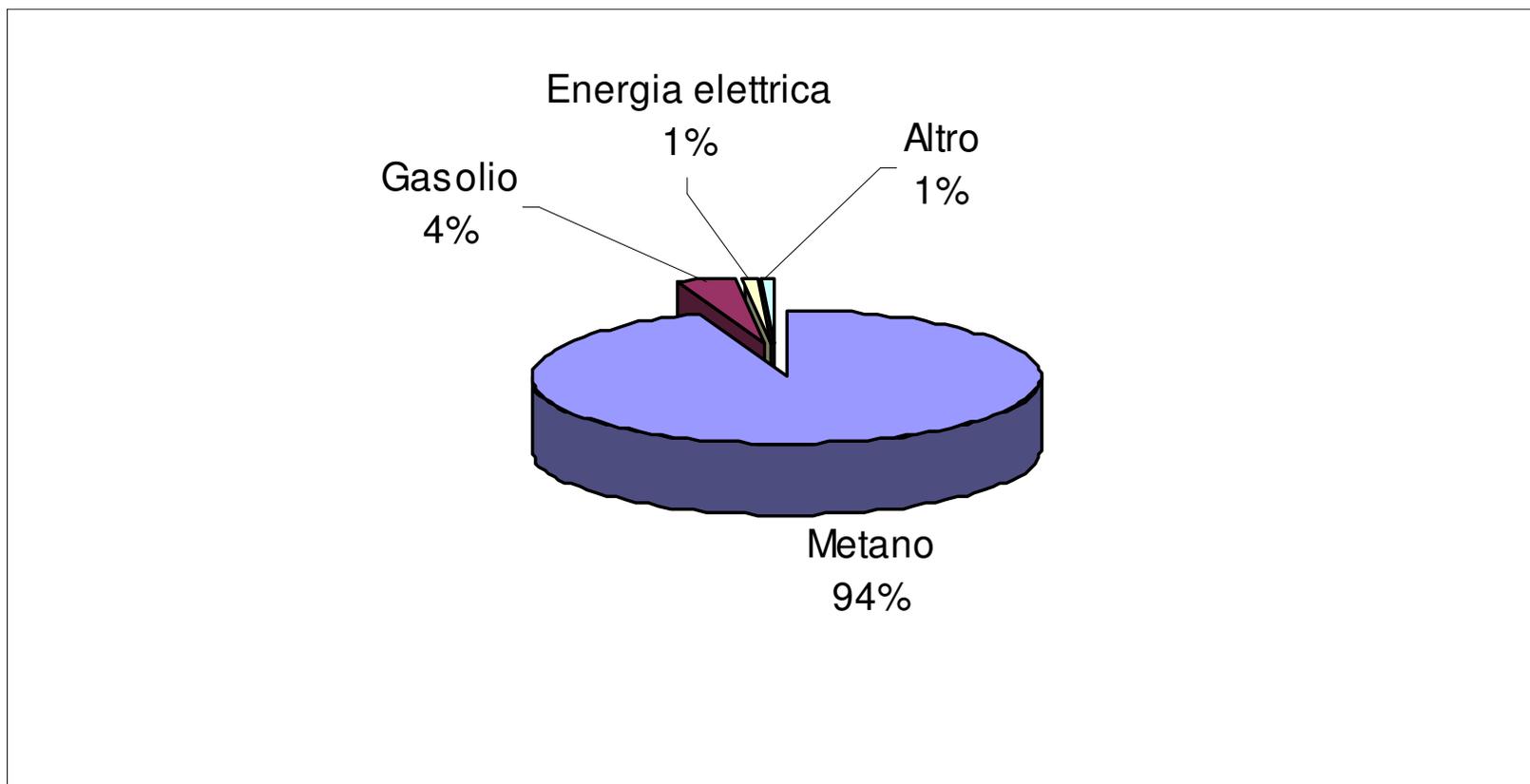
## Base dati: destinazione d'uso edifici



## Base dati: Tipologia di impianti termici



## Base dati: Alimentazione degli impianti termici



# I consumi

REGIONE	PROVINCIA	Consumi termici (kWh/anno)	Consumi elettrici (kWh/anno)	Consumi totali (kWh/anno)	Superficie Totale (mq)	Consumo specifico (kWh/mq)
LOMBARDIA	BERGAMO	31.500.060	5.545.779	43.561.021	197.585	220
	BRESCIA	57.151.787	9.342.753	77.470.407	453.937	171
	COMO	23.465.357	3.001.526	29.993.076	125.792	238
	CREMONA	14.744.743	2.037.005	19.174.822	100.710	190
	LECCO	26.700.067	3.572.548	34.469.644	179.284	192
	LODI	36.747.994	4.147.885	45.768.814	157.503	291
	MANTOVA	27.160.698	5.058.767	38.162.504	146.541	260
	MILANO	218.144.840	23.624.956	269.524.394	965.234	279
	PAVIA	12.430.012	1.707.832	16.144.205	66.131	244
	SONDRIO	9.323.006	831.930	11.132.289	42.570	262
	VARESE	67.535.027	6.601.766	81.892.548	401.994	204
LOMBARDIA Totale		524.903.591	65.472.749	667.293.725	2.837.282	235
PIEMONTE	NOVARA	15.831.048	2.112.432	20.425.165	144.005	142
	VCO	7.171.523	537.944	8.341.443	51.105	163
PIEMONTE Totale		23.002.571	2.650.376	28.766.608	195.111	147
Totale complessivo		547.906.162	68.123.124	696.060.333	3.032.392	230

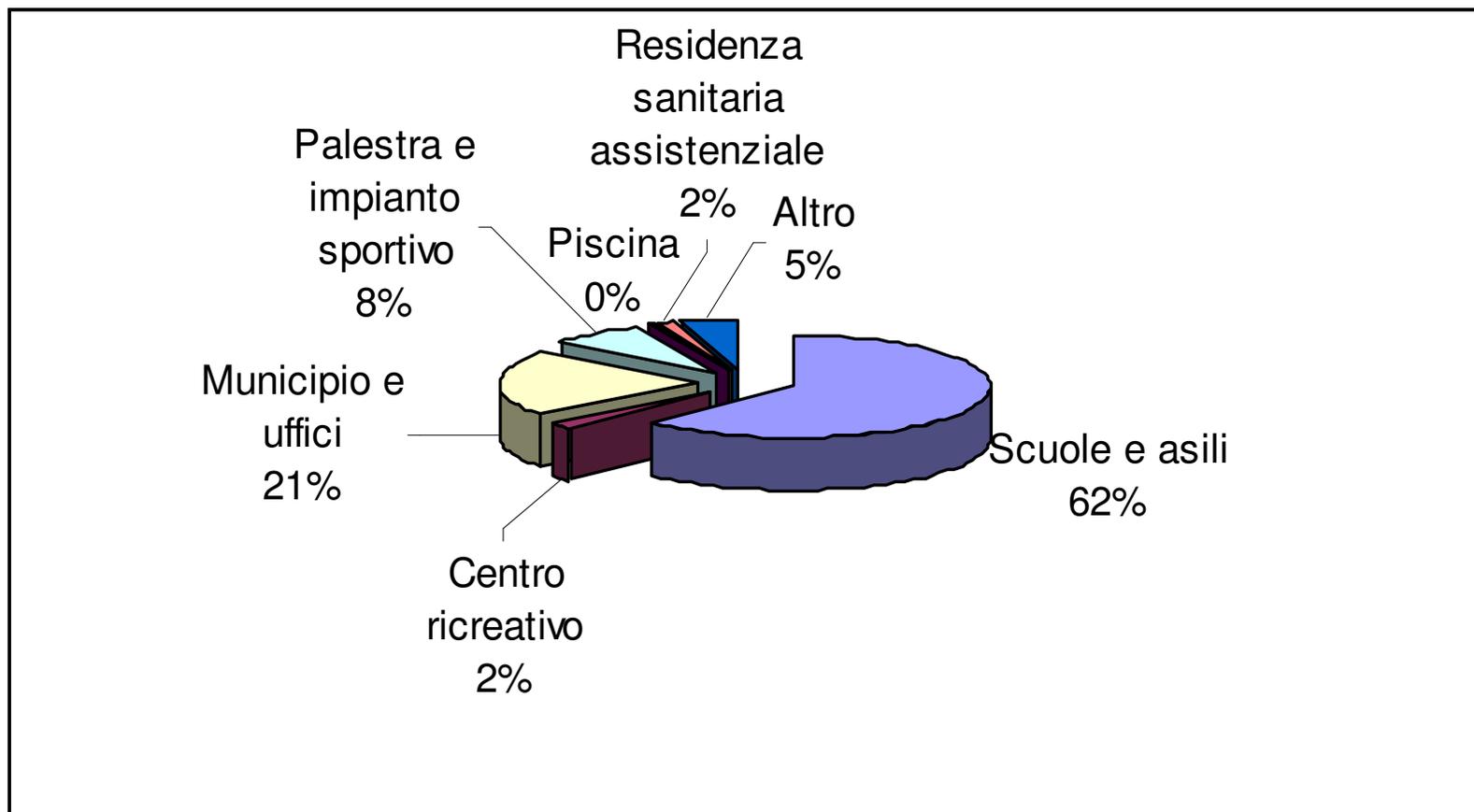
## Base dati interventi: 700 edifici e 2300 interventi!

REGIONE	PROVINCIA	Edifici con interventi (N)	Edifici con Interventi (%)	Interventi (N)	Interventi (%)
LOMBARDIA	BERGAMO	45	6,5%	63	2,7%
	BRESCIA	75	10,8%	252	10,9%
	COMO	56	8,0%	184	7,9%
	CREMONA	14	2,0%	56	2,4%
	LECCO	53	7,6%	160	6,9%
	LODI	97	13,9%	346	14,9%
	MANTOVA	44	6,3%	145	6,2%
	MILANO	153	22,0%	500	21,5%
	PAVIA	16	2,3%	82	3,5%
	SONDRIO	10	1,4%	48	2,1%
	VARESE	84	12,1%	292	12,6%
LOMBARDIA Totale		647	92,8%	2128	91,6%
PIEMONTE	NOVARA	32	4,6%	124	5,3%
	VCO	18	2,6%	70	3,0%
PIEMONTE Totale		50	7,2%	194	8,4%
<b>Totale complessivo</b>		<b>697</b>	<b>100,0%</b>	<b>2322</b>	<b>100,0%</b>

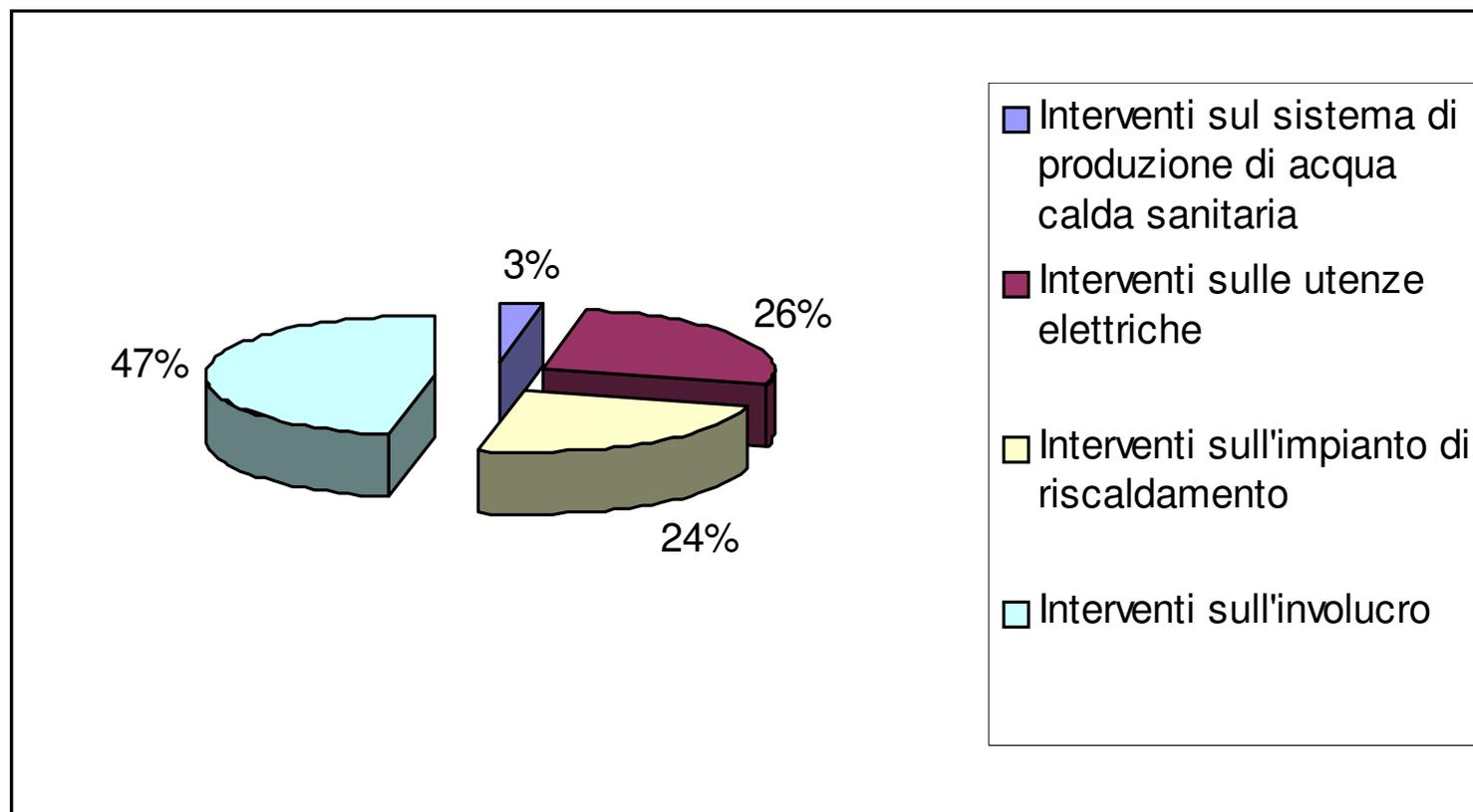
## Gli Interventi: valutazione sintetica

	Totale	Media per comune	Media per edificio	Media per intervento	Media per mq
N° Comuni con edifici per cui sono stati identificati interventi	301				
N° Edifici con interventi	697	2,3			
Superficie Edifici con interventi	1.087.691				
N° Interventi identificati	2.322	7,7	3,3		
Costo stimato (€)	109.930.596	365.218	157.720	47.343	101
Consumo Edifici con interventi (kWh)	264.962.152				244
Energia potenzialmente risparmiabile (kWh)	117.501.825	390.372	168.582	50.604	108
CO <sub>2</sub> potenzialmente evitata (kg anno)	24.385.622	81.015	34.987	10.502	22
Ritorno dall'investimento in anni (media)				17,0	

## Gli interventi: destinazione d'uso



## Gli interventi: tipologia



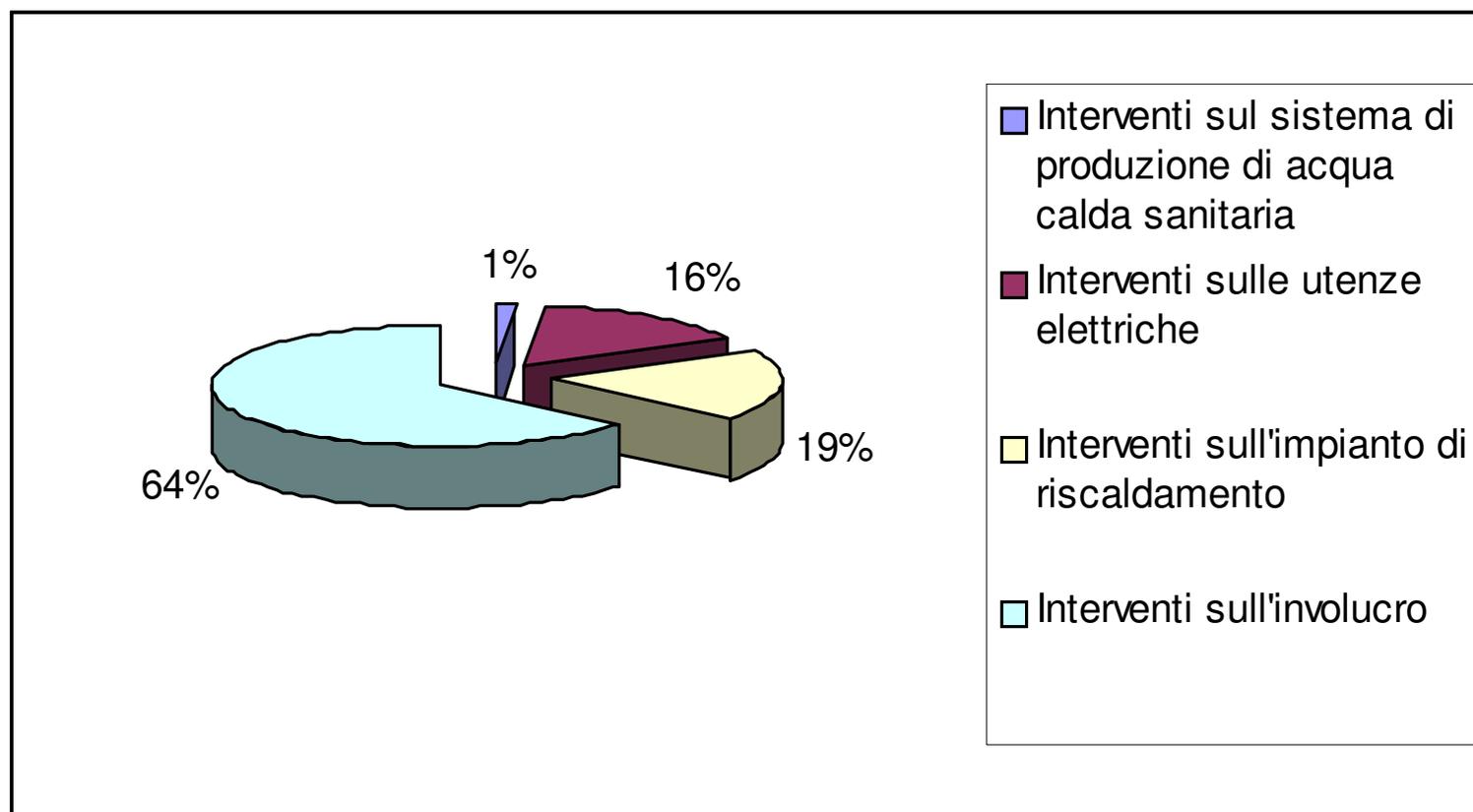
## Gli interventi: i benefici

TIPOLOGIA INTERVENTO	Numero interventi	TOT. ENERGIA RISP. (kWh)	MEDIA ENERGIA RISP. (kWh PER INTERVENTO)	CO2 EVITATA (kg/anno)	CO2 EVITATA (kg*anno/mq)	RITORNO INVESTIMENTO (anni)
Interventi sul sistema di produzione di acqua calda sanitaria	71	1.328.302	18.708	288.393	4,2	23,3
Interventi sulle utenze elettriche	609	12.599.830	20.689	2.892.368	3,7	14,7
Interventi sull'impianto di riscaldamento	559	36.851.213	65.923	7.591.822	9,3	11,8
Interventi sull'involucro	1.083	66.722.480	61.609	13.613.038	8,8	20,7
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.322</b>	<b>117.501.825</b>	<b>50.604</b>	<b>24.385.622</b>	<b>7,4</b>	<b>17,0</b>

## Gli interventi: i costi

	N.interventi		€	Costo stimato			
	totale	%		€/mq	€/t CO2 evitata anno	€/kg CO2 evitata anno	€/kWh risparmiato anno
Interventi sull'involucro	1.083	46,6	71.527.241	78,5	5.254	5,3	1,07
Interventi sulle utenze elettriche	609	26,2	17.673.851	33,0	6.111	6,1	1,40
Interventi sull'impianto di riscaldamento	559	24,1	20.820.868	27,5	2.743	2,7	0,56
Interventi sul sistema di produzione di acqua calda sanitaria	71	3,1	1.626.515	13,9	5.640	5,6	1,22
<b>Totale</b>	<b>2.322</b>	<b>100,0</b>	<b>111.648.475</b>	<b>102,6</b>	<b>4.578</b>	<b>4,6</b>	<b>0,95</b>

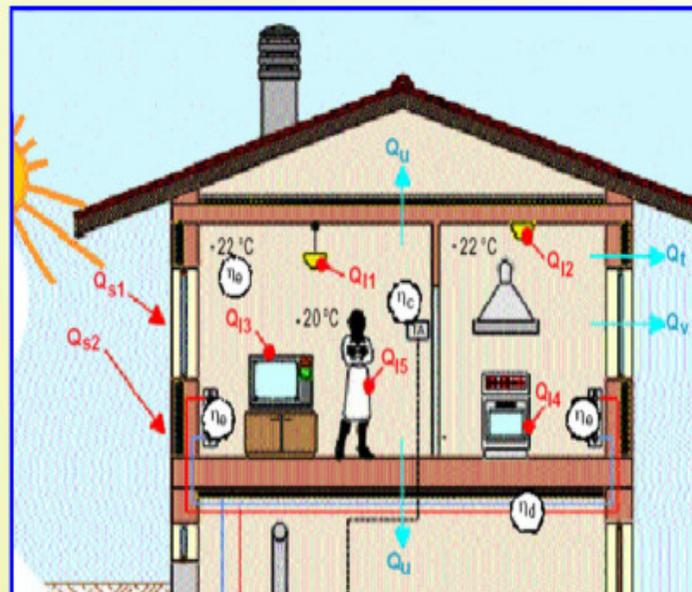
## Gli interventi: rilevanza dei costi per tipologia



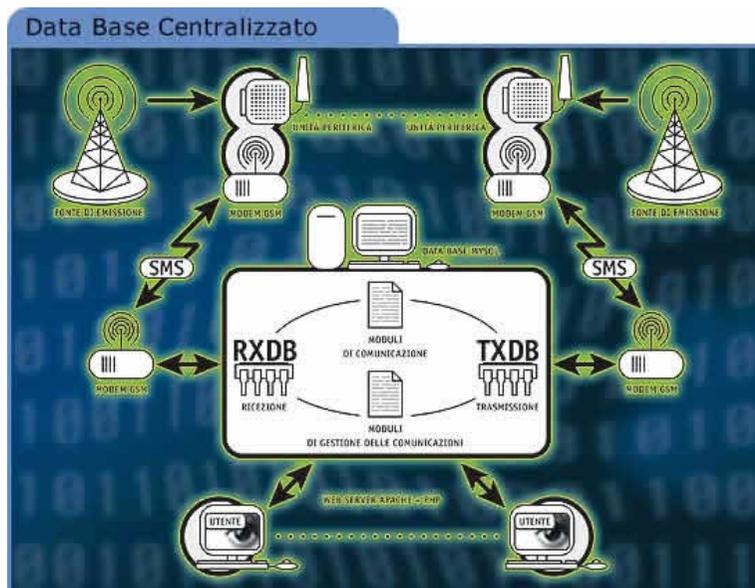
## Gli interventi sull'involucro

Le opportunità di intervento sull'involucro edilizio:

- ❑ Isolamento termico delle pareti verticali;
- ❑ Sostituzione degli infissi esterni con altri ad alte prestazioni di isolamento termico;
- ❑ Isolamento termico dei solai verso il sottotetto e verso i locali interrati non riscaldati;
- ❑ Riduzione dei ponti termici.



# Gli sviluppi della banca dati Audit GIS



## Gli sviluppi ...

- Saranno inseriti (direttamente dai Comuni o loro consulenti) i dati del bando 2008
- Sono state predisposte nuove funzionalità per permettere l'inserimento (in automatico o manualmente) dei dati derivanti dal monitoraggio delle variabili ambientali (temperatura interna/esterna e umidità) richieste dal bando 2008
- I dati del monitoraggio e dei consumi dovranno essere inseriti anche nei prossimi anni per poter mantenere attivo un importante strumento di verifica dell'efficacia degli interventi eventualmente realizzati