

2010

RAEE

RAPPORTO ANNUALE EFFICIENZA ENERGETICA

DICEMBRE 2011

Il Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica è stato curato dall'Unità Tecnica Efficienza Energetica dell'ENEA sulla base delle informazioni e dei dati disponibili al 31 dicembre 2011 e di quelli forniti dai Servizi UTEE-ERT, UTEE-IND, UTEE-GED, UTEE-SEN, UTEE-AGR, UTEE-MOS.

Supervisione  
Rino Romani

Coordinamento  
Walter Cariani

Redazione testi, elaborazione dati, tavole e grafici  
Walter Cariani, Antonio Disi, Giulia Iorio, Laura Manduzio

Per chiarimenti sui contenuti della pubblicazione rivolgersi a:  
Unità Tecnica Efficienza Energetica  
CR ENEA Casaccia  
Via Anguillarese, 301  
00123 S.Maria di Galeria - Roma  
e-mail: [efficienzaenergetica@enea.it](mailto:efficienzaenergetica@enea.it)

Si autorizza la riproduzione a fini non commerciali e con la citazione della fonte

Il Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica è disponibile in formato elettronico sul sito internet [www.efficienzaenergetica.enea.it](http://www.efficienzaenergetica.enea.it)

RAEE 2010  
RAPPORTO ANNUALE EFFICIENZA ENERGETICA  
EXECUTIVE SUMMARY

2011 ENEA

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia  
e lo sviluppo economico sostenibile

Lungotevere Thaon di Revel, 76  
00196 Roma

## 1. Domanda di energia

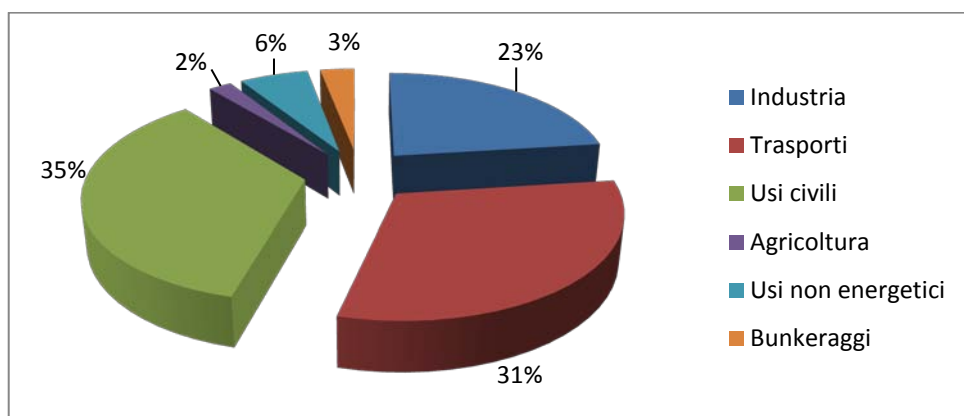
Per il soddisfacimento del suo fabbisogno energetico, l'Italia si contraddistingue, rispetto agli altri paesi dell'Unione europea, per una maggiore vulnerabilità dal lato degli approvvigionamenti, per una maggiore dipendenza dagli idrocarburi (petrolio e gas), per un ridotto contributo del carbone e per l'assenza di generazione elettronucleare.

La **domanda di energia primaria**, nel 2010, si è attestata sui 185,3 Mtep, il 2,7% in più rispetto al 2009. L'aumento della domanda di energia primaria evidenzia un'inversione del trend di riduzione dei consumi primari registratosi nei precedenti quattro anni, anche se il valore del 2010 è ben lontano dal massimo di 197,8 Mtep raggiunto nel 2005.

## 2. Consumi finali

Nel 2010, il **consumo finale di energia** è stato pari a 137,5 Mtep, con un incremento del 3,6% rispetto al 2009. Tale crescita è dovuta alla ripresa dei consumi nel settore industriale (+5,5%), negli usi non energetici (+12,9%) e negli usi del settore civile (+4,1%).

La ripartizione degli impieghi tra i diversi settori (figura 1) mostra una forte incidenza di quello relativo agli usi civili, con una quota salita dal 30,8% del 2004 al 35,0% del 2010. Seguono il settore dei trasporti (31,0%) e dell'industria (23%).



**Figura 1:** Impieghi finali di energia per settore - Anno 2010 (Fonte: elaborazione ENEA su dati MiSE).

L'andamento del consumo nei settori di uso finale mostra un aumento del consumo totale pari al 6,6% nel periodo 2001-2005 e una diminuzione del 6,2% nel quinquennio 2006-2010, con un tasso di riduzione medio annuo pari a circa l'1,25%. Tale riduzione, collegata alla forte contrazione dei consumi del settore industriale, oltre che ad una leggera diminuzione nel settore trasporti, che complessivamente hanno più che compensato l'aumento dei consumi verificatosi nel settore civile (residenziale e terziario), è da imputarsi alla crisi economica e agli effetti delle misure di promozione e incentivazione dell'efficienza energetica.

L'Italia è tradizionalmente uno dei Paesi a più elevata efficienza energetica tra quelli industrializzati: il **consumo finale di energia per abitante** pari a 2,4 tep/capita è, infatti, uno dei più bassi tra quelli dei Paesi a simile sviluppo industriale (2,7 tep/capita media UE, figura 2).

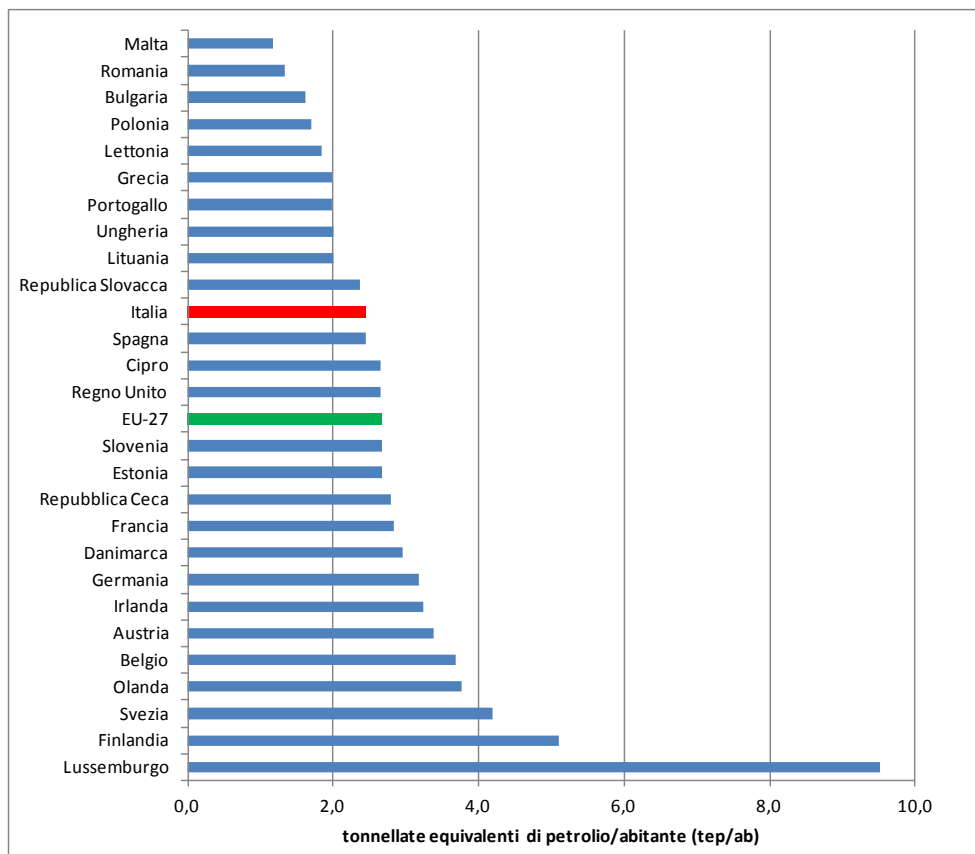


Figura 2: Consumo finale di energia per abitante – Anno 2009 (Fonte: elaborazione ENEA su dati Eurostat).

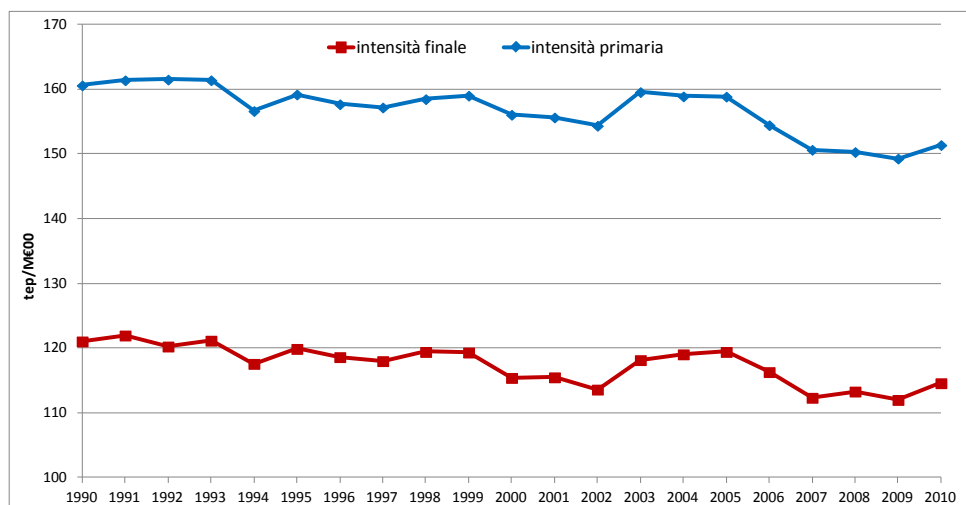
### 3. Intensità energetica

L'intensità energetica primaria (ovvero la quantità di energia consumata per la produzione di una unità di prodotto interno lordo), nel 2010, è stata pari a 151,3 tep/M€00<sup>1</sup> (figura 3).

Questo indicatore, tra il 1990 e il 2005, pur con un andamento altalenante, ha registrato una variazione trascurabile, mentre nel periodo 2006-2009 ha mostrato un continuo trend decrescente che ha fatto segnare una marcata riduzione (6%) a seguito della forte diminuzione della domanda di energia primaria (-8,8%), superiore alla contrazione del PIL (-3,0%). I dati del 2010 fanno registrare un'inversione di tendenza, con un aumento dell'energia primaria maggiore di quello del PIL e conseguente aumento dell'intensità primaria (+1,4%).

L'intensità energetica finale presenta un andamento simile a quello dell'intensità primaria (figura 3). Nel 2010 si è registrato un valore di 114,6 tep/M€00, con un aumento del 2,3% rispetto al 2009, mentre la riduzione complessiva nel periodo 1990-2010 è stata pari al 5,4%.

Tra il 1990 e il 2010, l'Italia ha mostrato una riduzione dell'intensità energetica sia primaria che finale, con un tasso medio annuo di riduzione pari a 0,30% per l'intensità primaria e 0,27% per quella finale.



**Figura 3:** Intensità energetica primaria e finale nel periodo 1990-2010 (tep/M€00) (Fonte: elaborazione ENEA su dati MISE e ISTAT).

<sup>1</sup> Tep per milioni di euro concatenati, anno di riferimento 2000.

Un'interpretazione più accurata dell'andamento dell'intensità finale, tenuto conto dei molteplici fattori da prendere in considerazione, è possibile esaminando le intensità settoriali.

### 3.1 Intensità energetiche settoriali

#### Settore Industria

Nel 2009, il consumo energetico dell'industria è stato pari a 30,0 Mtep, con una riduzione del 19,9% rispetto al 2008. L'andamento nel corso degli anni evidenzia un incremento tra il 1990-2005 del 12,6%, e una riduzione del 27,0% nel periodo 2005-2009. La drammatica diminuzione dei consumi dopo il 2007 è da ascrivere alla recente crisi economica e finanziaria internazionale, che continua a far sentire i suoi effetti, dopo la ripresa dei consumi avvenuta nel 2010.

Il tasso medio annuo di riduzione del consumo per unità di valore aggiunto del settore, nel periodo 1990-2009, è stato alquanto ridotto (0,7%) e i miglioramenti di efficienza più rilevanti si sono registrati nei due sottosettori "energy intensive" della chimica e metallurgia (figura 4).

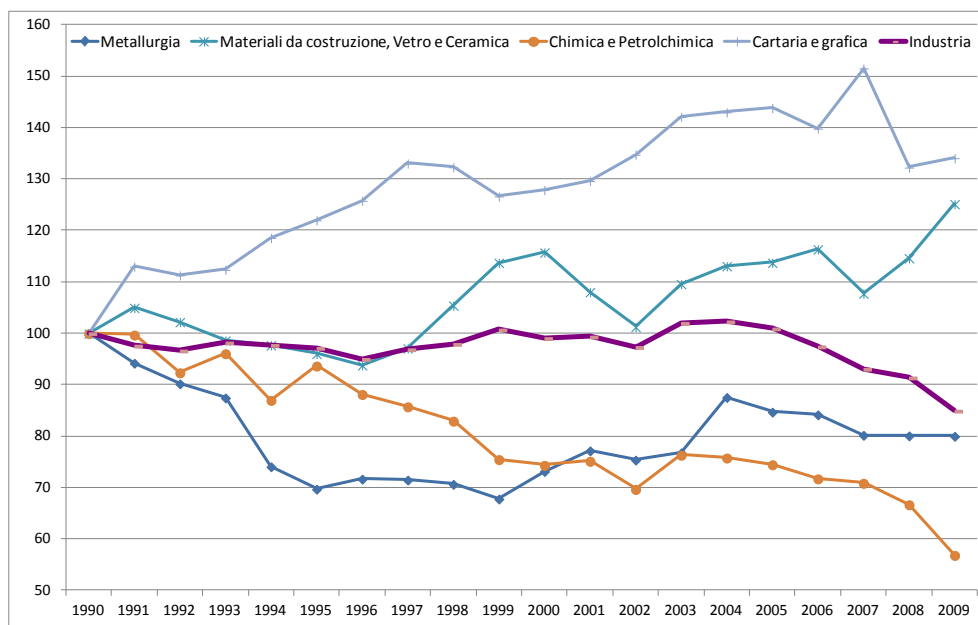


Figura 4: Intensità energetica dei sotto-settori energy intensive (1990=100) (Fonte: elaborazione ENEA su dati MiSE e ISTAT).

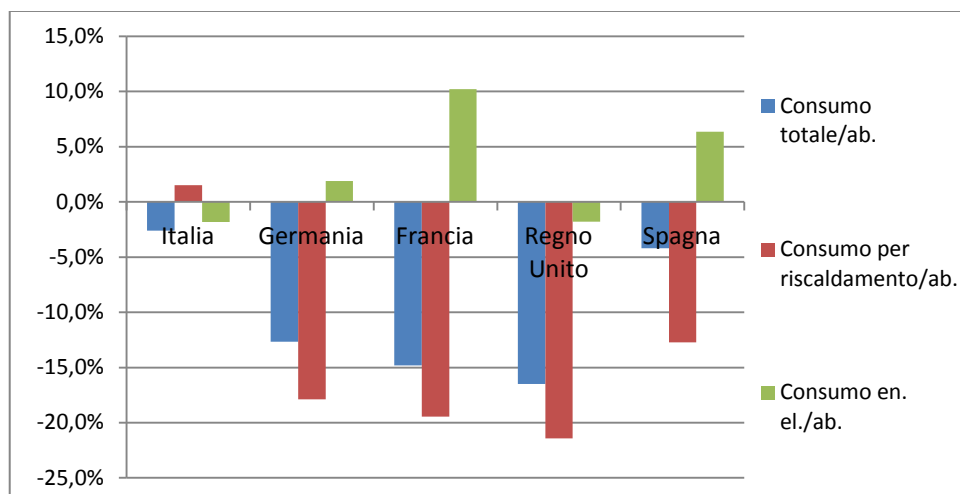
Il limitato tasso di miglioramento è dovuto, almeno in parte, al tessuto imprenditoriale italiano formato prevalentemente da PMI, per le quali gli investimenti per il miglioramento dell'efficienza energetica non hanno costituito fino ad ora una priorità.

### Settore Residenziale

Nel 2009 il consumo energetico del settore residenziale è stato di 26,0 Mtep, con un incremento del 3,2% rispetto al 2008.

Il consumo di energia per abitazione mostra una riduzione del 2,6% del valore 2009 rispetto al 2000; questo valore è notevolmente al di sotto della corrispondente variazione per la UE27 (-11,7%) e delle riduzioni ottenute da Germania, Francia e Regno Unito (figura 5).

In Italia, il consumo elettrico per abitazione nel periodo considerato, ha registrato una modesta riduzione (-1,8%), collegata all'acquisto e all'utilizzo da parte dei consumatori di apparecchi elettrici più efficienti, mentre il consumo termico per abitazione<sup>2</sup> è leggermente aumentato, al contrario di quanto verificatosi per la maggior parte dei Paesi europei.



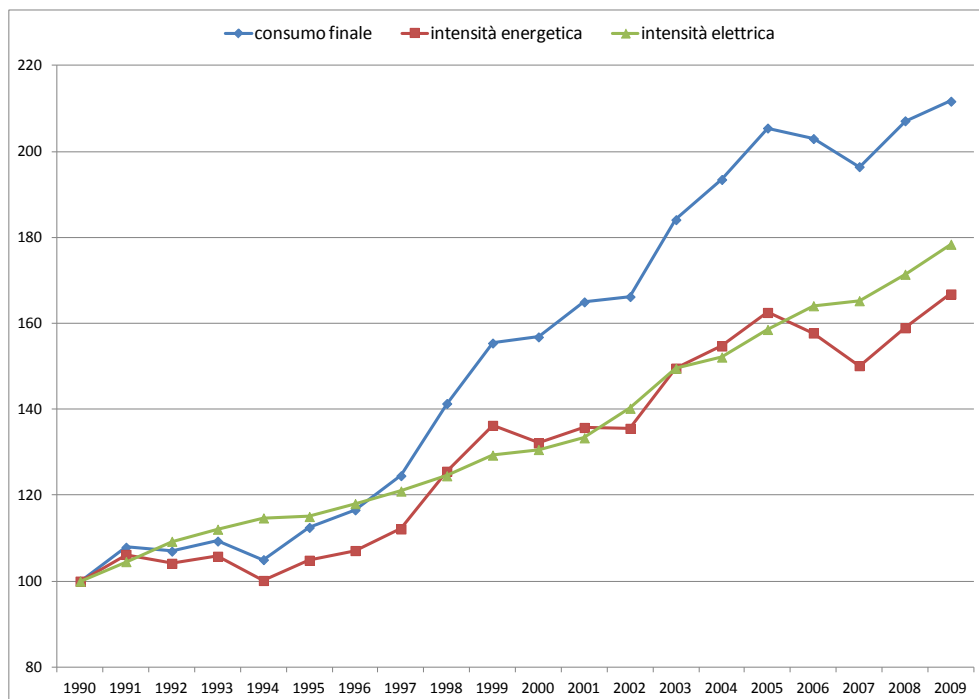
**Figura 5:** Variazione consumo totale, elettrico e del riscaldamento, per abitazione nel periodo 2000-2009 (Fonte: elaborazione ENEA su dati Odysee).

<sup>2</sup> Quantità di energia consumata da un'abitazione per il solo riscaldamento.

Nel complesso, la riduzione dei consumi di energia elettrica per abitazione è stata parzialmente neutralizzata dal concomitante incremento del consumo unitario per riscaldamento, su cui ha pesato una insufficiente applicazione delle normative nazionali di miglioramento dell'efficienza degli edifici.

### Settore Servizi

Nel 2009, il consumo energetico del settore dei servizi è stato pari a 20,0 Mtep, con un incremento del 2,2% rispetto al 2008. L'intensità energetica e l'intensità elettrica, nel 2009, hanno registrato rispetto all'anno precedente un incremento rispettivamente del 4,9% e del 4,1%, confermando la crescita regolare verificatasi nel periodo 1990 – 2009 (figura 6).



**Figura 6:** Consumo finale, intensità energetica e intensità elettrica del settore servizi (1990=100) (Fonte: elaborazione ENEA su dati MiSE e ISTAT).



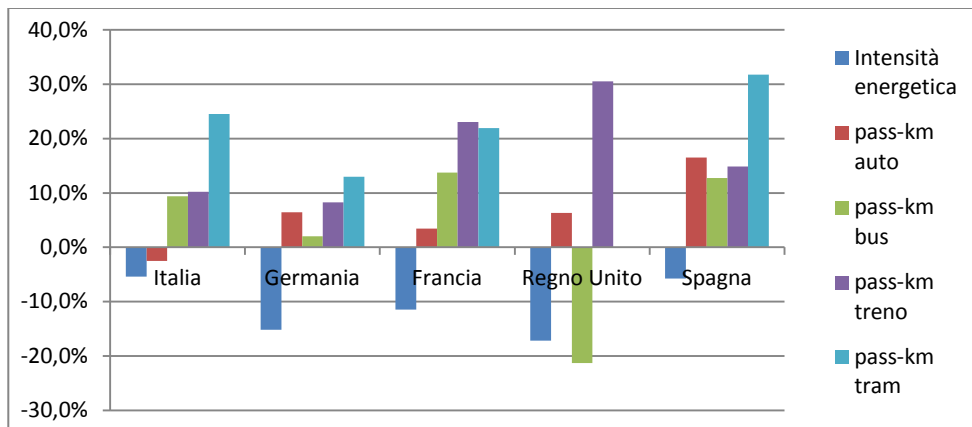
## Settore Trasporti

Nel 2009, la domanda finale d'energia nel settore dei trasporti è stata di 42,5 Mtep, con una riduzione del 4,7% rispetto al 2008. I consumi dei trasporti sono aumentati progressivamente fino al 2007, e hanno segnato solo nel 2008 e nel 2009 un'inversione di tendenza a causa della crisi economica, che ha prodotto una riduzione dei consumi sia del trasporto passeggeri sia del trasporto merci.

Dei consumi complessivi, circa i 2/3 sono dovuti al trasporto passeggeri, la restante parte al trasporto merci, e sono entrambi dominati dalla modalità stradale: 89% dei consumi del trasporto passeggeri, addirittura il 93% di quello merci.

Rispetto ad una media europea pari al 73%, in Italia l'86% delle merci è trasportato su gomma, da una flotta di veicoli con un'età media superiore a quella dei principali paesi europei e utilizzata con livelli di carico inferiori.

Nel periodo 1999-2009, l'Italia, che ha ridotto la propria intensità energetica<sup>3</sup> nel settore trasporti di meno della metà rispetto alla Francia (figura 7), presenta una quota del segmento autoveicoli, in passeggeri-chilometro, pressoché costante e un modesto aumento nell'impiego del trasporto ferroviario e del trasporto pubblico.



**Figura 7:** Variazione intensità energetica nei trasporti e del traffico passeggeri (1999-2009) (Fonte: Elaborazione ENEA su dati Odyssee).

<sup>3</sup> Espressa come rapporto tra consumo finale di energia e PIL.

Questo risultato indica chiaramente la necessità di perseguire una maggiore efficacia delle politiche di trasferimento modale nel nostro Paese.

#### **4. Rassegna degli strumenti nazionali per il miglioramento dell'efficienza energetica**

Gli strumenti per migliorare l'efficienza energetica già in vigore o attivati nel periodo 2007-2010 rientrano in una delle seguenti categorie:

- Strumenti normativi. Le forme più comuni di strumenti normativi utilizzati in Italia sono i Minimum Energy Performance Standard e gli strumenti urbanistici.
- Formazione e sensibilizzazione. In questa categoria rientrano le misure volte ad aumentare la conoscenza, la sensibilizzazione e la formazione tra i soggetti interessati o gli utenti.
- Incentivi finanziari e sovvenzioni. Questa categoria comprende le misure che incoraggiano o stimolano determinate attività, comportamenti o investimenti utilizzando strumenti finanziari e fiscali. Esse includono tariffe incentivanti per le energie rinnovabili, sconti per l'acquisto di elettrodomestici ad alta efficienza, sovvenzioni, prestiti agevolati e finanziamenti. Inoltre comprendono incentivi fiscali, quali esenzioni fiscali, riduzioni e/o crediti per l'acquisto o l'installazione di determinati beni e servizi.
- Processi strategici. Tale categoria si riferisce ai processi intrapresi per sviluppare e attuare le politiche. Essi riguardano in genere documenti di pianificazione strategica e le strategie per lo sviluppo delle politiche.
- R & ST. In questa categoria rientrano le misure governative di investimento o agevolazione degli investimenti in ricerca tecnologica, sviluppo, dimostrazione.
- Permessi commerciabili. La categoria si riferisce a tre tipi di strumenti: sistema di scambio di titoli di emissione di gas a effetto serra (Emissions Trading System, ETS), sistemi di certificati bianchi di efficienza energetica derivanti dal risparmio energetico o da obblighi e sistemi di certificati verdi in base agli obblighi di produrre o acquistare energia di origine rinnovabile (in genere energia elettrica).
- Accordi volontari.

## 5. Analisi del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali di risparmio energetico<sup>4</sup>

La Direttiva 32/2006/CE sull'efficienza energetica negli usi finali e sui servizi energetici richiede agli Stati membri di adottare un obiettivo nazionale indicativo di risparmio energetico - al 2016, nono anno di applicazione della stessa Direttiva - pari al 9 % dell'ammontare del consumo di riferimento<sup>5</sup>.

Il Piano d'Azione italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE), presentato alla Commissione europea nel luglio 2007, prevede programmi e misure per il miglioramento dell'efficienza energetica e dei servizi energetici nei settori di uso finale per un risparmio energetico annuale pari al 9,6% (126.327 GWh/anno) al 2016 e al 3% (35.658 GWh/anno) al 2010, del consumo di riferimento.

La valutazione quantitativa dei risparmi conseguiti, ai fini della verifica del raggiungimento dell'obiettivo intermedio 2010, è stata effettuata con riferimento alle seguenti misure di miglioramento dell'efficienza energetica:

- a) recepimento della Direttiva 2002/91/CE e attuazione del D.Lgs. 192/05 con riferimento alla prescrizione di standard minimi di prestazione energetica degli edifici;
- b) riconoscimento delle detrazioni fiscali (55%) per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti;
- c) meccanismo per il riconoscimento di titoli di efficienza energetica (certificati bianchi – C.B.) ai sensi dei DD.MM. 20/07/04;
- d) riconoscimento delle detrazioni fiscali (20%) per l'installazione di motori elettrici ad alta efficienza e di regolatori di frequenza (inverter);
- e) misure di incentivazione al rinnovo ecosostenibile del parco autovetture e autocarri fino a 3,5 tonnellate.

La tabella 1 mostra i risparmi energetici conseguiti al 31.12.2010 e gli obiettivi indicativi nazionali proposti nel PAEE 2007 rispettivamente per il 2010 e il 2016.

---

<sup>4</sup> Rif.: Piano Nazionale per l'Efficienza Energetica 2011, MiSE, luglio 2011.

<sup>5</sup> Rappresentato dalla media dei consumi nei settori di uso finale nei cinque anni precedenti l'emanazione della Direttiva.

**Tabella 1:** Risparmio energetico annuale conseguito al 2010 e atteso al 2010 e 2016. Dettaglio per settore.

Interventi	Risparmio energetico annuale conseguito al 2010 (al netto di duplicazioni) PAEE 2007 <b>a</b>	Risparmio energetico annuale interventi non previsti dal PAEE 2007 <b>b</b>	Totale risparmio energetico annuale conseguito al 2010 <b>(a+b)</b>	Risparmio energetico annuale atteso al 2010 (PAEE 2007)	Risparmio energetico annuale atteso al 2016 (PAEE 2007)
	[GWh/anno]	[GWh/anno]	[GWh/anno]	[GWh/anno]	[GWh/anno]
Totale Settore Residenziale	25,359	6.068	31.427	16.998	56.830
Totale Settore Terziario	653	4.389	5.042	8.130	24.700
Totale Settore Industria	3.350	4.920	8.270	7.040	21.537
Totale Settore Trasporti	2.972		2.972	3.490	23.260
<b>Totale Risparmio Energetico</b>	32.334	15.377	47.711	35.658	126.327

Il dettaglio degli interventi non previsti nel PAEE 2007 (seconda colonna di tabella 1) è riportato nella tabella 2.

**Tabella 2:** Risparmio energetico annuale conseguito al 2010. Dettaglio per singolo intervento non previsto dal PAEE 2007.

Interventi		Risparmio energetico annuale conseguito al 2010 (al netto di duplicazioni)
		[GWh/anno]
<b>Settore residenziale:</b>		
RES-10	Decompressione gas naturale, FV < 20kW, cogenerazione, sistemi teleriscaldamento	190
RES-11	Erogatori per doccia a basso flusso, kit idrici, rompigitto aerati per rubinetti	5.878
RES-12	Dispositivi di spegnimento automatico di apparecchiature in modalità stand-by	0
<b>Totale Settore Residenziale</b>		<b>6.068</b>
<b>Settore terziario:</b>		
TER-5	Erogatori per doccia a basso flusso in alberghi e impianti sportivi	385
TER-6	Recepimento della direttiva 2002/91/CE e attuazione del D.Lgs. 192/05	4.004
<b>Totale Settore Terziario</b>		<b>4.389</b>
<b>Settore industria:</b>		
IND-6	Refrigerazione, inverter su compressori, sostituzione caldaie, recupero cascami termici	4.920
<b>Totale Settore Industria</b>		<b>4.920</b>
<b>Totale Risparmio Energetico</b>		<b>15.377</b>

## 6. Valutazione dell'efficacia e dell'efficienza economica dei principali strumenti nazionali per il miglioramento dell'efficienza energetica

I principali strumenti di incentivazione e normativi attivati per il miglioramento dell'efficienza energetica sono stati analizzati al fine di valutarne l'efficacia e l'efficienza economica.

L'efficacia quantifica l'effetto concreto di uno strumento di politica, e rappresenta la differenza tra la situazione raggiunta con l'attuazione di uno strumento e il caso di non intervento.

L'efficacia dei principali strumenti nazionali per il miglioramento dell'efficienza energetica è stata valutata calcolando il contributo fornito da questi al

conseguimento dell’obiettivo intermedio 2010 (35.658 GWh/anno) stabilito nel PAEE 2007. L’efficacia dei diversi strumenti, espressa come rapporto tra il valore del risparmio derivante da ciascuna misura di miglioramento e il valore dell’obiettivo intermedio 2010, è mostrata in figura 8.

Considerato che il risparmio energetico effettivamente conseguito al 2010, pari a 47.711 GWh/anno, è notevolmente superiore al target (35.658 GWh/anno), ne consegue un valore complessivo dell’indicatore maggiore del 100%.

Nel periodo 2007-2010, oltre l’82% del risparmio totale conseguito è relativo ad interventi realizzati nell’ambito dei due strumenti D.lgs. 192/05 – Standard minimi di prestazione energetica degli edifici e meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica, che hanno fornito un contributo di entità all’incirca equivalente.

L’efficienza economica è stata valutata in base al costo sostenuto per unità di energia risparmiata e fa riferimento sia all’investimento totale, sia all’entità del contributo pubblico. La tabella 3 evidenzia che il meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica, oltre a fornire il contributo maggiore in termini di energia risparmiata, risulta anche il più conveniente dal punto di vista dell’efficienza economica per lo Stato.

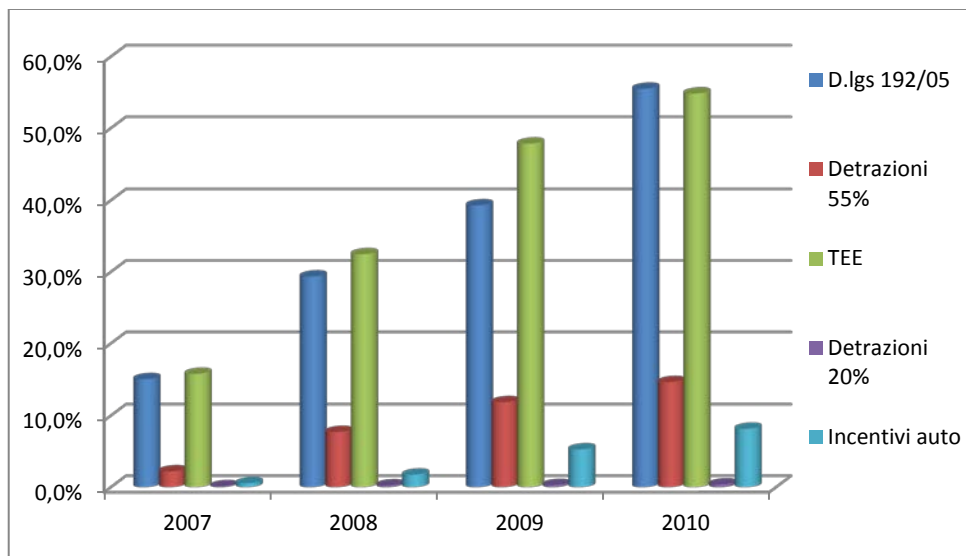


Figura 8: Efficacia delle misure espressa in percentuale.

**Tabella 3:** Efficienza economica strumenti di incentivazione.

Misura	costo-efficacia investimento totale ( euro/kWh)	costo-efficacia per lo Stato ( euro/kWh)
D.lgs.192/05	0,13	non applicabile
55%	0,10	0,05
20%	0,013	0,002
TEE	non disponibile	0,0012
Trasporti	0,82	0,10

## 7. Analisi dei miglioramenti e dei risultati conseguiti nei settori di uso finale

I miglioramenti di efficienza nei diversi settori sono stati valutati mediante indici di efficienza energetica che mettono in relazione il consumo energetico per produrre beni e/o servizi con la quantità di beni e/o servizi prodotta. In particolare, nel seguito si fa riferimento all'indice ODEX, sviluppato nell'ambito del progetto ODYSSEE-MURE<sup>6</sup>:

Nel 2009 l'indice di efficienza energetica ODEX per l'intera economia è risultato pari a 89,6 e quindi il miglioramento dell'efficienza energetica rispetto al 1990 è stato pari al 10,4% (figura 9).

I vari settori hanno contribuito in modo diverso all'ottenimento di questo risultato: il residenziale è quello che ha avuto miglioramenti regolari e costanti per tutto il periodo 1990-2009; l'industria ha avuto significativi miglioramenti solo negli ultimi cinque anni; il settore dei trasporti, che ha mostrato andamento altalenante, ha infine registrato gli incrementi di efficienza più modesti.

### Settore Industria<sup>7</sup>

Nel periodo 1990-2009, l'industria manifatturiera ha fatto registrare un miglioramento dell'efficienza energetica pari al 9,9%.

<sup>6</sup> Al progetto, finanziato dalla Commissione Europea, partecipano le agenzie energetiche nazionali dei 27 paesi UE, la Norvegia e la Croazia. L'ENEA partecipa quale membro italiano.

<sup>7</sup> Rif.: Quaderno "Efficienza Energetica nel settore industria", ENEA-UTEE, luglio 2011.

Chimica e siderurgia sono i settori che hanno realizzato le migliori *performances*: l'incremento di efficienza è stato rispettivamente pari al 38,8% e al 17,9%; meccanica e minerali non metalliferi hanno, invece, evidenziato le maggiori perdite di efficienza: 45,7% la prima e 22,5% il secondo (figura 10).

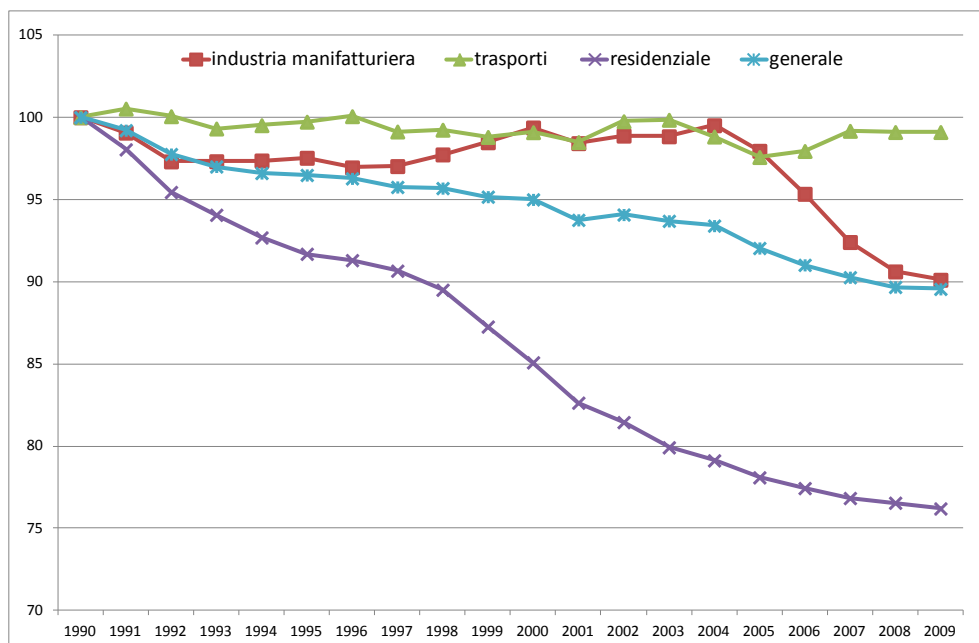
Significativi miglioramenti si osservano a partire dal 2005 anche per il tessile, mentre altre branche, quali cemento e metalli non ferrosi, hanno registrato un peggioramento dell'efficienza energetica, particolarmente pronunciato nel 2008 e 2009.

### Le tecnologie

Le tecnologie di interesse rilevante per il settore sono:

#### Motori elettrici e inverter

ENEA valuta che potrebbero essere introdotti ca 1.000.000/anno di motori ad alta efficienza di potenza compresa nell'intervallo 5-90 kW, con un risparmio di ca 1,37 TWh/anno e un risparmio economico per gli utenti finali di ca 178 M€<sup>8</sup>, con un



**Figura 9:** Indici di efficienza energetica (1990=100) (Fonte: elaborazione ENEA su dati MiSE e ISTAT).

<sup>8</sup> Con un costo medio del kWh di 0,13 €/kWh.



tempo di ritorno inferiore a tre anni. Il risparmio potenziale proveniente dagli inverter è ancora maggiore, pari a circa 3,5 TWh/anno, corrispondenti ad un risparmio per gli utenti di ca 450 M€.

La sostituzione forzata di motori a seguito della normativa cogente potrebbe produrre risparmi energetici fino 5,9 TWh/anno al 2020, corrispondenti a circa 750 M€ di risparmio economico per gli utenti finali. L'inverterizzazione di tutto il potenziale porterebbe ad un risparmio del 35% nel settore ventilazione e pompaggio, del 15% nel settore dei compressori e del 15% per le altre applicazioni<sup>9</sup>.

### Cogenerazione/Trigenerazione

La tecnica cogenerativa è ormai consolidata, riponendo la propria efficacia su macchinari energetici di lunga e provata affidabilità quali turbine a vapore (sia in regime di condensazione e spillamento o in controcompressione), turbine a gas, motori a combustione interna. Simili impiantistiche sono penalizzate da un

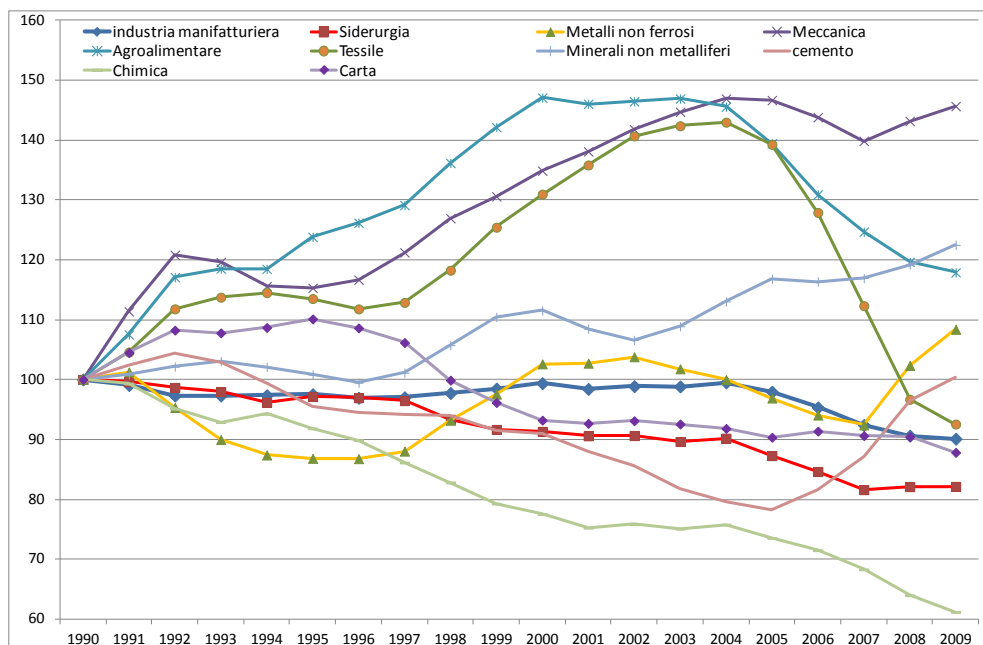


Figura 10: Efficienza energetica nel settore industria (1990=100) (Fonte: elaborazione ENEA su dati MiSE e ISTAT).

<sup>9</sup> Proposte di Confindustria per il Piano Straordinario di efficienza energetica 2010.

pronunciato effetto di scala, per cui le piccole applicazioni scontano costi di installazione per kW elettrico installato sensibilmente superiori rispetto ai grandi impianti da decine di MW. Anche per utilizzazioni importanti su 5÷6000 ore/anno, i tempi di ritorno oscillano mediamente intorno ai 4÷5 anni, e in questa fase storica i tempi di ritorno attesi dall'imprenditoria sono di almeno la metà.

Si segnalano inoltre le seguenti tecnologie che mostrano elevati potenziali di risparmio energetico nel medio periodo:

- 1) uso di impianti di ossidazione a bolle fini in sostituzione degli attuali metodi di diffusione dell'aria (a bolle medie, a turbina, ecc.) negli impianti di depurazione delle acque reflue civili (in Italia sono presenti 16.000 impianti di depurazione attivi); per gli impianti di grandi dimensioni, uso di soffianti centrifughe al posto delle soffianti a lobi;
- 2) ricorso a motori elettrici sincroni a magneti permanenti in sostituzione di motori asincroni a induzione tradizionali.

### **Barriere**

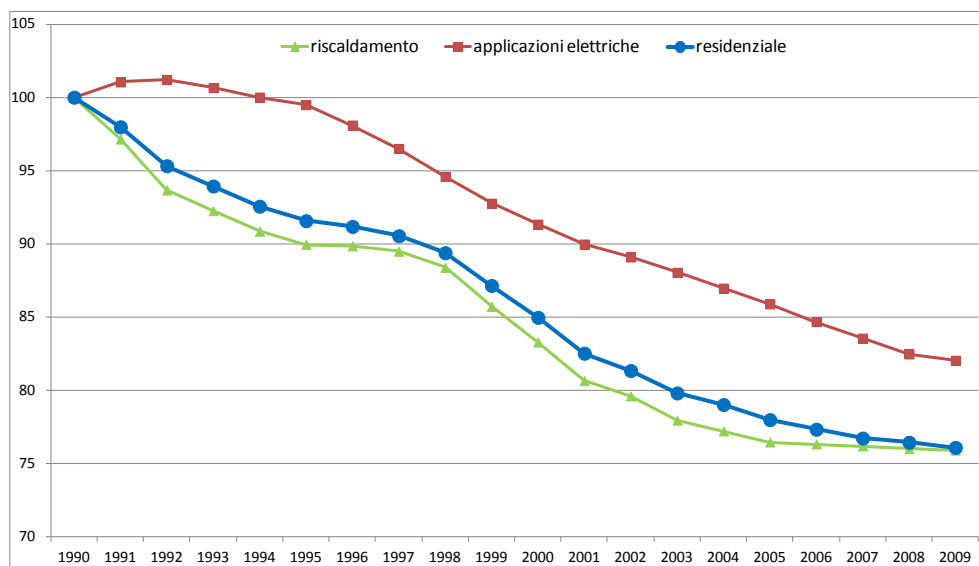
La principale barriera all'applicazione delle tecnologie efficienti è rappresentata da tempi di ritorno dell'investimento troppo lunghi. L'applicazione della cogenerazione in tutti i settori idonei richiederebbe un rafforzamento dei meccanismi di incentivazione.

Attualmente, lo strumento dei certificati bianchi è l'unico a disposizione per poter incentivare l'efficienza energetica in industria.

### **Settore Civile**

Il settore civile ha fornito un contributo determinante al raggiungimento degli obiettivi previsti dal PAEE 2007. Il merito principale è da ascrivere all'attuazione, da parte del nostro Paese, di politiche di recepimento della Direttiva 2002/91/CE quali l'aggiornamento della legislazione di riferimento, l'adeguamento delle relative norme tecniche e l'incentivazione di interventi nel settore civile.

Nel periodo 1990 – 2009, il settore residenziale è quello che ha registrato il miglior risultato in termini di incremento dell'efficienza energetica: nel 2009 l'indice è risultato pari a 76,1 e quindi l'incremento di efficienza complessivo, rispetto al 1990, è stato pari al 23,9% (figura 11).



**Figura 11:** Efficienza energetica nel settore residenziale (1990=100) (Fonte: elaborazione ENEA su dati MiSE e ISTAT).

### Le tecnologie

Nel settore civile, il mercato dispone di diverse tecnologie di particolare interesse per il miglioramento dell'efficienza energetica del sistema edificio/impianto, quali:

- impiantistica ad alta efficienza (caldaie a condensazione, impianti di micro-cogenerazione, pompe di calore a compressione o ad assorbimento);
- materiali, dispositivi e prodotti per la riduzione delle dispersioni energetiche delle tubazioni degli impianti termici o per un miglior rendimento della diffusione finale del calore (radiatori ad alta superficie di scambio);
- laterizi innovativi, con caratteristiche di elevato isolamento termico;
- materiali dedicati per l'isolamento termico degli edifici (argilla espansa, fibra di cellulosa stabilizzata, poliuretano espanso, polistirene espanso sinterizzato purché privo di HCFC e HFC, intonaci e malte per isolamento termico e prevenzione dell'umidità, vernici isolanti, sughero, guaine, teli e membrane per coibentazione, pannelli in fibra di legno e in fibra naturale);
- prodotti e sistemi per la riduzione delle dispersioni e degli assorbimenti di calore (serramenti in PVC con doppi vetri, vetri a controllo solare per la riduzione del fabbisogno di climatizzazione estiva, schermature solari esterne mobili come tende, veneziane, frangisole, lastre isolanti in policarbonato che fanno passare la luce).

Inoltre, si vanno sempre più affermando tecnologie e sistemi innovativi quali i sistemi domotici, l'involucro attivo, il *solar cooling*, lo *smart building* e la cogenerazione.

Mediante interventi parziali o integrati di riqualificazione energetica, si possono raggiungere percentuali di risparmio dal 10% ad oltre il 50% dei consumi, facendo ricorso anche a sistemi cogenerativi ad alto rendimento e utilizzo di fonti rinnovabili.

### **Barriere e criticità**

Il settore delle costruzioni è caratterizzato da una modesta dimensione dei soggetti della filiera, da una forte frammentazione e dalla scarsa integrazione fra gli attori del processo edilizio. Uno dei principali effetti di tale frammentazione è l'incapacità di realizzare adeguati investimenti nel settore della ricerca e dello sviluppo e in particolare delle tecnologie edilizie finalizzate al risparmio energetico. Ma è soprattutto la possibilità di incrementare l'efficienza energetica nel settore edilizio a rendere opportuno un ripensamento degli interventi tecnologici.

Gli interventi sull'edificio dovrebbero essere concepiti in maniera organica, tenendo conto delle varie componenti di fabbisogno energetico, delle caratteristiche dell'involucro dell'edificio e del contesto in cui è inserito. Data la complessità progettuale, questo approccio è indicato soprattutto per le nuove costruzioni; nel caso degli edifici esistenti non può essere persa l'occasione degli interventi ciclici di ristrutturazione, comunque necessari per la manutenzione in buono stato dell'edificio.

### **Settore Trasporti<sup>10</sup>**

L'indice di efficienza energetica del settore trasporti, nel 2009, è stato pari a 98,9 e quindi l'incremento complessivo dell'efficienza, nel periodo 1990-2009, è stato solo dell'1,1% (figura 12).

Questo risultato è attribuibile, essenzialmente, alla riduzione di efficienza dei veicoli leggeri e degli autocarri, che sono la principale modalità di trasporto delle merci e che di fatto ha annullato i miglioramenti di efficienza conseguiti nelle altre modalità (auto, aereo e ferroviario).

---

<sup>10</sup> Rif.: Quaderno "Efficienza Energetica nel settore trasporti", ENEA-UTEE, luglio 2011.

Un significativo contributo al raggiungimento degli obiettivi nazionali di riduzione dei consumi energetici nazionali può essere dato dal miglioramento dell'efficienza energetica del settore trasporti mediante l'attuazione delle seguenti proposte di intervento:

- promozione di modalità alternative al trasporto su strada;
- contenimento della domanda di trasporto anche attraverso strumenti di pianificazione delle funzioni territoriali, di premialità nei confronti della commercializzazione dei prodotti “a km zero” e a ridotto impiego di imballaggio, di ottimizzazione della distribuzione delle merci;
- elettrificazione dei trasporti su gomma;
- ottimizzazione dell'esercizio attraverso l'impiego di Sistemi di Trasporto intelligenti (ITS-Intelligent Transport Systems);
- sistemi di accumulo elettrico e ricarica rapida.

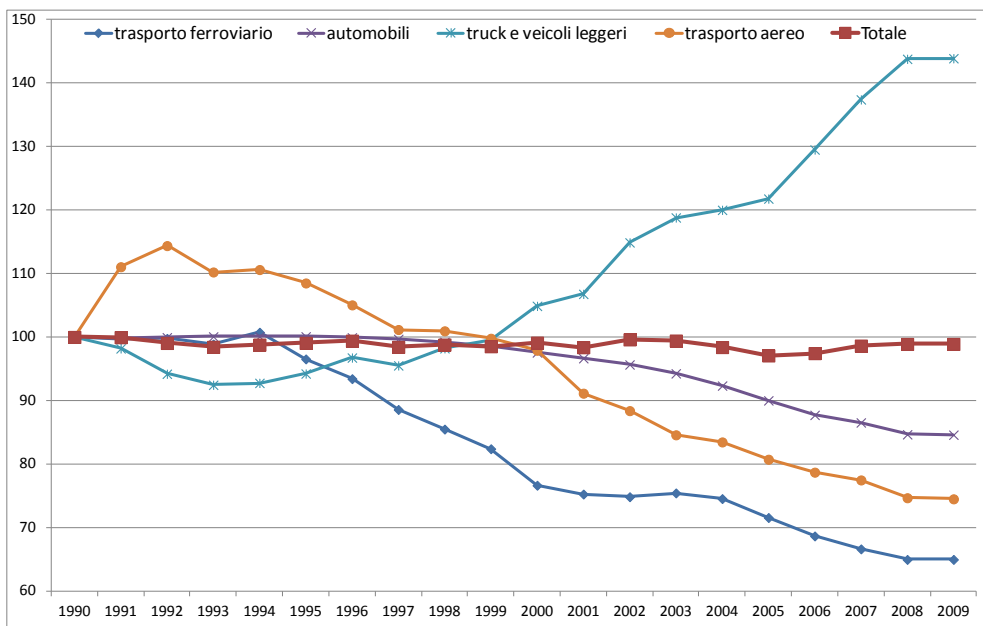


Figura 12: Efficienza energetica nel settore trasporti (1990=100) (Fonte: elaborazione ENEA su dati MiSE e ISTAT).

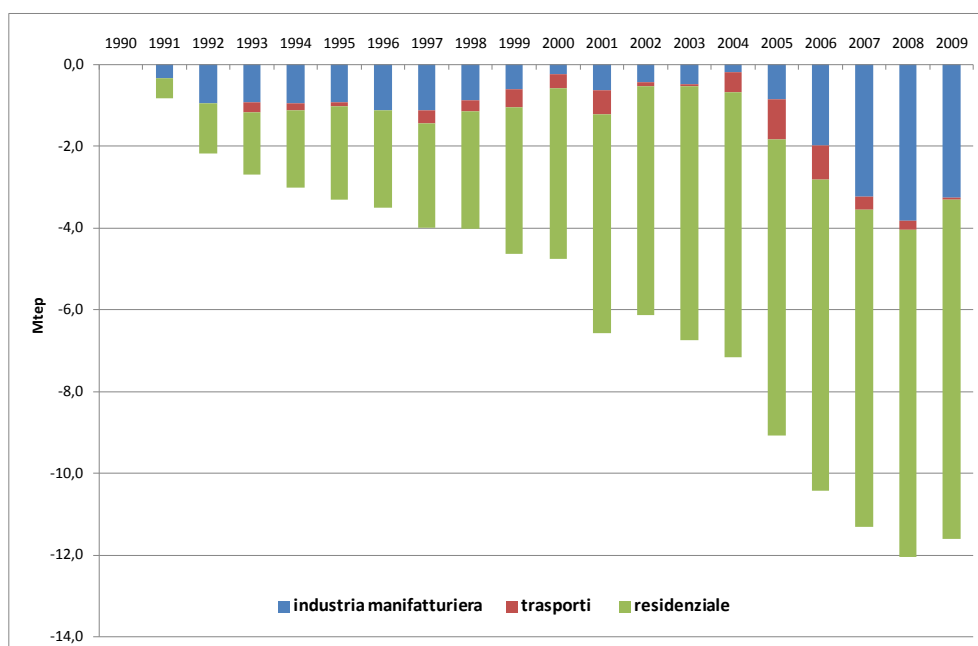
## I risparmi energetici conseguiti nei settori di uso finale

I risparmi energetici conseguiti nei settori di uso finale possono essere calcolati utilizzando metodi *top-down* che riflettono gli andamenti dei consumi finali totali di energia, piuttosto che i risparmi derivanti dalle singole misure o programmi di efficienza energetica.

Nei metodi di calcolo *top-down* i risparmi energetici, per un determinato periodo di riferimento, sono derivati dal prodotto della variazione dell'indice di efficienza per un indicatore di attività.

Gli indici di efficienza energetica sono calcolati dalle statistiche aggregate o altri dati ufficialmente approvati a livello nazionale o settoriale.

I risparmi energetici annuali, conseguiti nei settori di uso finale per il periodo 1990-2009 e calcolati utilizzando l'indice ODEX, sono riportati nella figura 13.



**Figura 13:** Risparmi energetici nei settori di uso finale (Fonte: elaborazione ENEA su dati MiSE e ISTAT).

## 8. Efficienza energetica e risparmi ottenuti a livello regionale

### Effetti a livello territoriale delle misure nazionali di promozione dell'efficienza e del risparmio energetico

L'analisi degli effetti a livello territoriale delle due principali misure nazionali di miglioramento dell'efficienza e del risparmio energetico fornisce i seguenti risultati:

**Misura:** *“Riconoscimento delle detrazioni fiscali (55%) per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti”*

La ripartizione dei risparmi conseguiti a livello regionale nel triennio 2007-2009 (figura 14) evidenzia come, a fronte di un valore complessivo di risparmio energetico di 4.250 GWh:

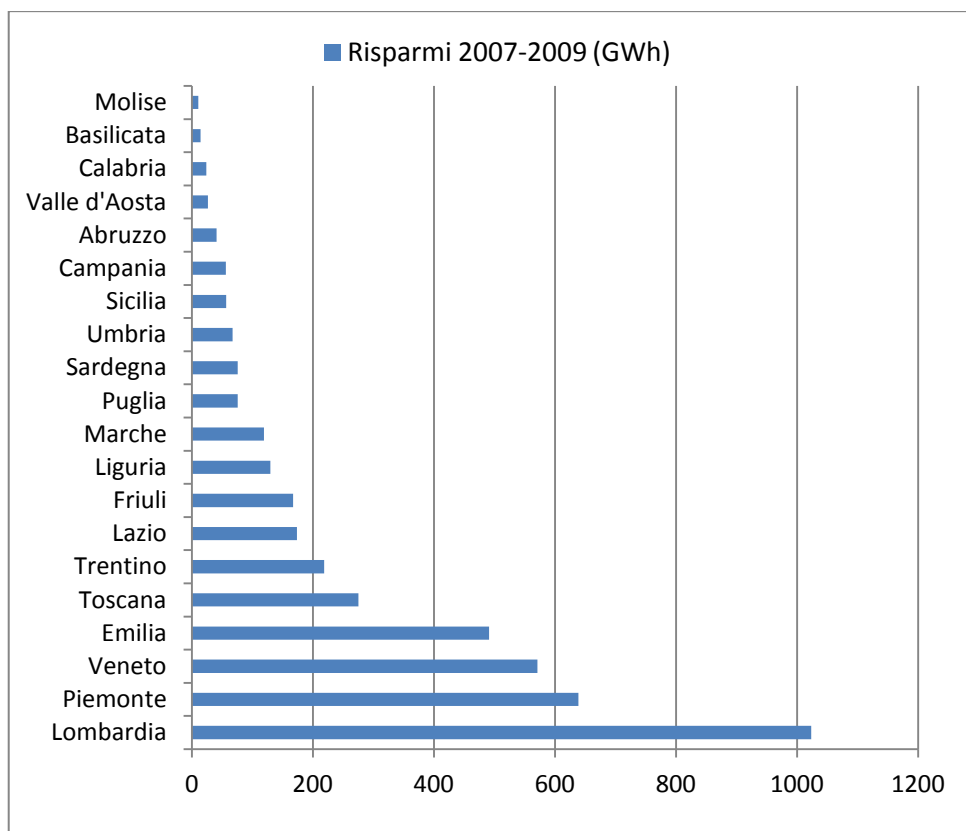


Figura 14: Andamento del risparmio energetico dovuto alle detrazioni fiscali del 55%.

- oltre il 64% del risparmio energetico ottenuto con gli interventi di riqualificazione energetica è concentrato in sole quattro regioni (Lombardia, Veneto, Piemonte ed Emilia-Romagna);
- il valore complessivo associato al totale del risparmio energetico, dichiarato nelle prime dieci regioni, è pari a circa l'89% del totale (3.800 GWh);
- il contributo delle ultime dieci regioni si attesta a circa 450 GWh, circa il 10% del totale;
- soltanto l'1% del risparmio energetico è attribuibile al contributo delle ultime 4 regioni (Molise, Basilicata, Calabria e Valle D'Aosta).

Per quanto riguarda gli investimenti, a fronte di un totale nel triennio di 7.520 milioni di euro, si rileva che:

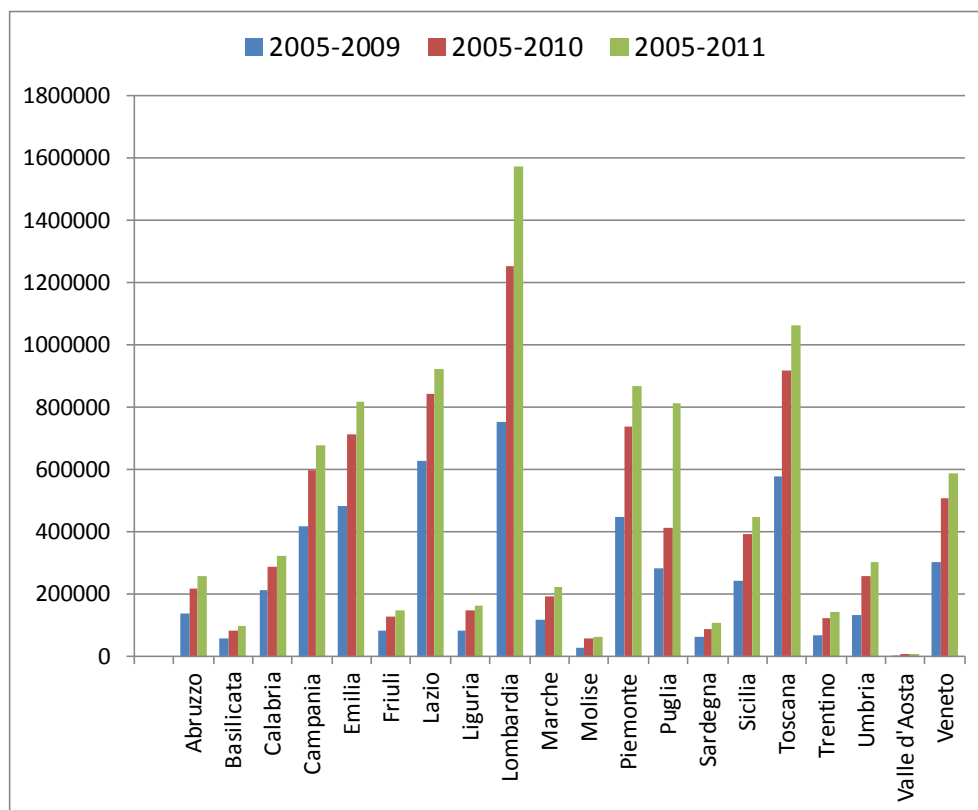
- oltre il 60% degli investimenti è concentrato in sole quattro regioni (Lombardia, Veneto, Piemonte ed Emilia-Romagna);
- il valore associato al totale degli investimenti effettuati nelle prime dieci regioni è circa l'88% del totale;
- il contributo marginale delle ultime dieci regioni si conferma ad un valore prossimo al 12% del totale;
- soltanto il 2% degli investimenti complessivi è stato effettuato nelle ultime 4 regioni (Molise, Basilicata, Calabria e Valle D'Aosta).



**Misura: “Certificati Bianchi”**

Considerando la ripartizione territoriale, le regioni nelle quali si è concentrata la quota più significativa dei risparmi certificati nell’ambito del meccanismo risultano essere la Lombardia, la Toscana e il Lazio, seguite da Emilia Romagna, Piemonte, Puglia e Campania (figura 15).

Analizzando l’intero periodo di riferimento, si nota come in alcune regioni (Lombardia, Toscana, Piemonte, Puglia e Veneto) ci siano stati incrementi significativi nel numero di TEE emessi, mentre in altre realtà regionali (Lazio, Emilia, Campania ) l’incremento risulta più contenuto, nonostante siano cresciuti gli operatori autorizzati.



**Figura 15:** Ripartizione regionale del numero di TEE totali.

## Previsione degli effetti degli interventi previsti dai Programmi Operativi FESR su efficienza e risparmio energetico<sup>11</sup>

L'Italia si è impegnata con una notevole concentrazione di risorse per interventi su energie rinnovabili e risparmio energetico; l'allocazione finanziaria delle risorse del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, fissata programmaticamente ex ante nei Programmi Operativi, è pari nel complesso all'8% nelle Regioni dell'Obiettivo Convergenza e al 12% in quelle dell'Obiettivo Competitività regionale e occupazione.

Nei settori delle fonti rinnovabili, dell'efficienza energetica, dei trasporti e dei rifiuti è previsto per il periodo 2007-2013 un impegno di risorse complessive, comunitarie e nazionali, pari a poco più di 13 miliardi di euro.

La stima dell'impatto degli interventi previsti dai Programmi Operativi FESR del QSN 2007-2013 consente di evitare l'emissione di circa 10 Mt CO<sub>2</sub> eq. annue al 2020, di cui 6,7 Mt CO<sub>2</sub> eq. per le fonti rinnovabili e 1,5 Mt CO<sub>2</sub> eq. per il risparmio energetico.

La riduzione totale dei consumi finali conseguibili nelle sette aree di intervento analizzate, ammonta a 447 ktep/anno.

La suddivisione dei risparmi per area di intervento (figura 16) mostra che circa il 90% del risparmio complessivo è relativo ad interventi nelle seguenti quattro aree: "efficienza energetica nelle PMI settore termico" (39%), "riqualificazione edifici privati, turistici" (19%), "efficienza energetica nel settore elettrico" (17%) e "cogenerazione" (14%).

---

<sup>11</sup> Rif: QSN 2007-2013, Valutazione dell'impatto potenziale dei programmi operativi FESR sulla riduzione delle emissioni di gas serra, ENEA 2010.

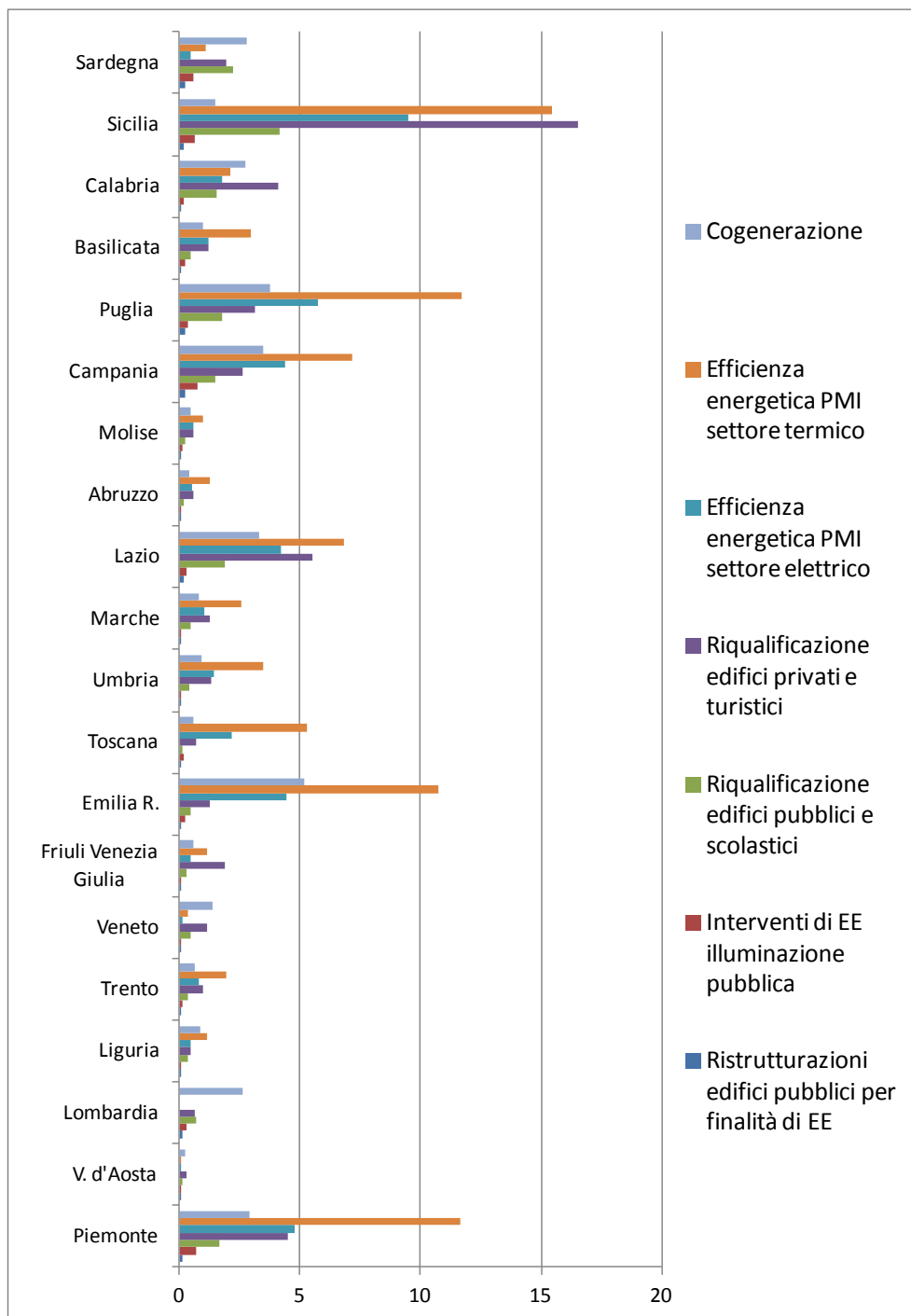


Figura 16: Riduzione dei consumi finali per area di intervento (ktep/anno).

Edito dall'ENEA  
Unità Comunicazione  
Lungotevere Thaon di Revel, 76 – 00196 Roma  
[www.enea.it](http://www.enea.it)

Revisione editoriale: Antonino Dattola  
Copertina: Marco D'Andrea  
Stampato presso il Laboratorio Tecnografico ENEA – Frascati  
Finito di stampare nel mese di gennaio 2012



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,  
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

ENE A UTEE

Unità Tecnica Efficienza Energetica  
Via Anguillarese, 301 - 00123 ROMA

Informazioni, aggiornamenti, approfondimenti e altre opportunità  
relative all'efficienza energetica sono disponibili sul sito:  
[www. ffiienzaenergetica.enea.it](http://www.fficienzaenergetica.enea.it)

