

# RAPPORTO ANNUALE EFFICIENZA ENERGETICA

2012

RAEE

EXECUTIVE SUMMARY

DICEMBRE 2013



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 2012.

Si ringraziano tutti coloro che hanno partecipato alla realizzazione del Rapporto.

Si ringrazia inoltre il Servizio Comunicazione ENEA per il supporto editoriale.

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.energiaenergetica.enea.it](http://www.energiaenergetica.enea.it).

**RAPPORTO ANNUALE EFFICIENZA ENERGETICA**  
**RAEE 2012**  
**EXECUTIVE SUMMARY**

2014 ENEA

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

Lungotevere Thaon di Revel, 76  
00196 Roma  
[www.enea.it](http://www.enea.it)

Copertina: Cristina Lanari

Stampato presso il Laboratorio Tecnografico ENEA – Frascati

Finito di stampare nel mese di gennaio 2014

## Prefazione

*Il terzo Rapporto, relativo all'evoluzione intercorsa nel 2012, restituisce l'immagine di un Paese che ha ben recepito gli indirizzi definiti dall'Unione Europea in tema di efficienza energetica, definendo efficaci strumenti che gli consentono di essere in linea con gli obiettivi quantitativi definiti nel Piano d'Azione nazionale per la Efficienza Energetica del 2011 e di guardare con fiducia all'ambizioso traguardo di riduzione dei consumi energetici posto dalla Strategia Energetica Nazionale al 2020.*

*I risparmi energetici complessivi conseguiti al 2012 grazie agli interventi previsti dal Piano d'Azione ammontano a oltre 73.000 GWh/anno, quasi il 30% in più rispetto al 2011.*

*La fotografia che emerge è quella di un'Italia che nel 2012 ha migliorato l'indice di efficienza energetica per l'intera economia di circa 1 punto percentuale rispetto all'anno precedente. I vari settori hanno contribuito in modo diverso al raggiungimento di questo risultato: negli ultimi anni, infatti, il residenziale e l'industria hanno mostrato significativi miglioramenti, mentre il settore trasporti ha avuto un andamento altalenante caratterizzato soltanto da una modesta variazione complessiva.*

*Si conferma inoltre il buon posizionamento dell'Italia nel contesto europeo in termini di intensità energetica, con una performance di -19% rispetto alla media UE27 e di -14,3% rispetto alla media dell'Eurozona (riferimento al 2011, ultimo anno di disponibilità di dati). Rispetto ad altri paesi europei con simile sviluppo industriale, l'intensità energetica primaria dell'Italia risulta inferiore del 6,3% rispetto a quella della Germania e del 18,2% rispetto a quella della Francia, ma superiore rispetto a quella del Regno Unito (+14,6%).*

*Tali risultati non possono prescindere dal fatto che la costruzione e l'attuazione di politiche energetiche sostenibili necessitano di un'ampia comprensione e condivisione da parte di tutti gli attori coinvolti, anche al fine di generare cambiamenti comportamentali nell'uso dell'energia. In quest'ottica, il Rapporto ha aperto uno spazio di dialogo e di confronto con i principali stakeholders: un gruppo di lavoro composto da oltre 80 esperti chiamato a valutare l'evoluzione avvenuta in questi anni e a comprendere come andranno costruite le politiche energetiche del nostro futuro. Ciò rappresenta un passo di quell'indispensabile azione di sensibilizzazione sui temi del risparmio e dell'efficienza energetica attraverso la quale programmare percorsi informativi ed educativi mirati.*

*È infatti questa la chiave per raggiungere ulteriori e più ambiziosi risultati: soltanto una domanda sempre più consapevole e competente potrà essere in grado di stimolare un'offerta sempre più innovativa.*



## Indice

Introduzione	7
1. Domanda di energia	9
2. Impieghi finali di energia	10
3. Intensità energetica	14
4. Ricerca applicata, tecnologie e strumenti a livello settoriale	17
5. Analisi del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali di risparmio energetico, efficacia ed efficienza degli strumenti	24
6. Le reti del futuro	28
7. Comunicazione, informazione e formazione	30
8. Analisi del mercato dei prodotti e servizi per l'efficienza energetica	33
9. Performance regionale	36
Elenco degli autori	39

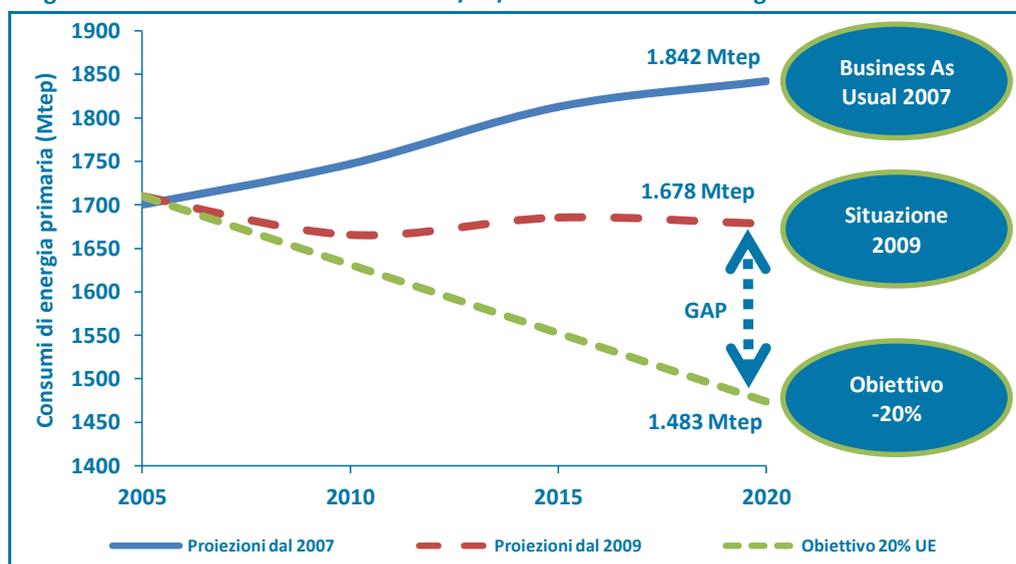


## Introduzione

Lo scenario energetico mondiale delineato dal **World Energy Outlook** dell'Agencia Internazionale per l'Energia ha confermato per il terzo anno consecutivo prezzi del petrolio superiori a 100 dollari al barile e prezzi del gas naturale divergenti a livello regionale. Gli alti prezzi dell'energia, unitamente al miglioramento dell'efficienza energetica, hanno contribuito alla riduzione dell'intensità energetica mondiale dell'1,5%. Tuttavia le politiche sono ancora lontane dall'attuare il pieno utilizzo del potenziale economico dell'efficienza energetica globale.

La **Direttiva 2012/27/UE** delinea un quadro normativo finalizzato a *“rimuovere gli ostacoli sul mercato dell'energia e a superare le carenze del mercato che frenano l'efficienza nella fornitura e nell'uso dell'energia e prevede la fissazione di obiettivi nazionali indicativi in materia di efficienza energetica”*, coerentemente con l'obiettivo al 2020 della riduzione dei consumi energetici del 20% grazie all'efficienza energetica (Figura 1).

**Figura 1 – Obiettivi della Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica**



Fonte: DG Energia, Commissione Europea

La Direttiva rappresenta un significativo passo in avanti per la concreta riduzione dei consumi energetici europei, con rilevanti conseguenze per la Pubblica Amministrazione, centrale e locale, cui è affidato un ruolo esemplare per la diffusione dell'efficienza energetica. Inoltre, la Direttiva pone particolare enfasi sul ruolo degli *audit* energetici e i sistemi di gestione dell'energia. Il tutto nell'ambito di un forte impegno nazionale in termini di pianificazione strategica e costante monitoraggio dei progressi conseguiti. Per il raggiungimento degli obiettivi preposti sarà essenziale lo sviluppo dei mercati: è da rimarcare il ruolo assegnato agli Stati membri nel promuovere il mercato dei servizi energetici e l'accesso ad esso da parte delle PMI.

Secondo le prime valutazioni, la completa attuazione della Direttiva permetterà un risparmio annuale di 20 miliardi di euro: i 24 miliardi stimati come costo annuale di investimento necessario per l'adozione delle misure saranno più che compensati dai risparmi derivanti da minori costi per investimenti nella produzione e distribuzione dell'energia (6 miliardi l'anno) e per acquisti di combustibile (38 miliardi l'anno). A tali benefici si aggiunge anche l'aumento indotto del Prodotto Interno Lordo dell'Unione Europea, stimato in 34 miliardi di euro nel 2020, cui si associa la creazione di 400.000 nuovi posti di lavoro.

In mancanza di grandi quantità di risorse energetiche nazionali, è evidente come l'efficienza energetica rappresenti una priorità assoluta per contenere le crescenti importazioni e aumentare la competitività, come evidenziato dal ruolo cardine che le è stato assegnato all'interno della **Strategia Energetica Nazionale**. L'efficienza energetica rappresenta infatti la prima delle leve della Strategia, rendendo possibile il perseguimento di tutti gli obiettivi di politica energetica allo stesso tempo, in quanto:

- Strumento più economico per abbattere le emissioni;
- Elemento fondamentale per ridurre i costi energetici e le importazioni di combustibili;
- Volano di crescita economica per un settore dall'elevato potenziale nei mercati globali, su cui l'industria italiana parte da posizioni di forza.

A livello quantitativo, gli obiettivi della Strategia al 2020 sono i seguenti:

- Risparmio annuale di 20 Mtep di energia primaria (15 Mtep di energia finale);
- Emissioni evitate di circa 55 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> l'anno;
- Risparmio annuale di circa 8 miliardi di euro derivante da importazioni di combustibili fossili.

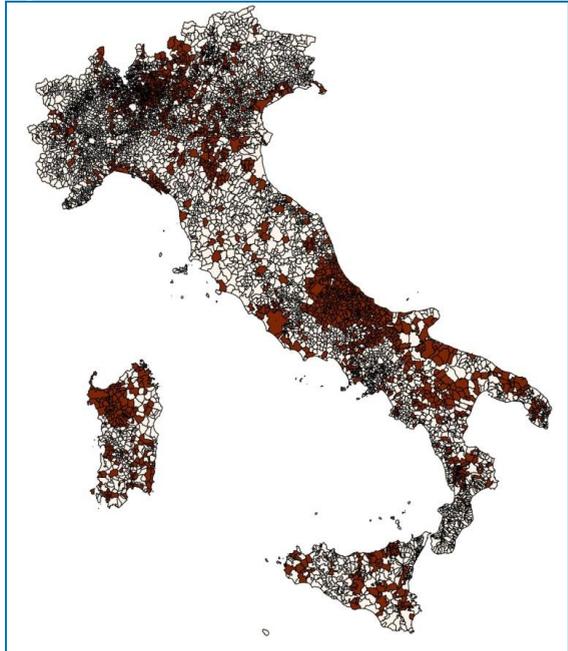
Coerentemente con tali ambiziosi obiettivi, il cosiddetto **Decreto Certificati Bianchi** del 28 dicembre 2012 ha introdotto misure volte a potenziare l'efficacia complessiva del meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica, stabilendo in primo luogo gli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico per le imprese distributrici di energia elettrica e gas per il quadriennio 2013-2016.

Con la pubblicazione del cosiddetto **Decreto Conto Termico**, anch'esso del 28 dicembre 2012, si è data attuazione al regime di sostegno introdotto dal Decreto Legislativo 28/2011 per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili. Il Decreto prevede una spesa annua cumulata massima di 200 milioni di euro per gli interventi realizzati o da realizzare dalle Amministrazioni Pubbliche e una spesa annua cumulata pari a 700 milioni di euro per gli interventi realizzati da parte dei soggetti privati.

La partita si gioca chiaramente anche a livello locale: il cosiddetto **Decreto Burden Sharing** assegna ad ogni regione e provincia autonoma degli obiettivi in termini di sviluppo delle rinnovabili e stabilizzazione dei consumi energetici, elaborati sulla base di quanto stabilito a livello nazionale nell'ambito del Decreto Legislativo 28/2011, senza tuttavia tenere conto del consumo di biocarburanti nei trasporti.

In quest'ottica può risultare determinante l'apporto fornito dall'innovativo modello di *governance* multilivello introdotto dal **Patto dei Sindaci**, con autorità locali e regioni direttamente impegnate ad aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti rinnovabili sul territorio: esse infatti, con l'adesione al Patto, si impegnano a raggiungere e superare l'obiettivo europeo di riduzione del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2020. L'Italia è di gran lunga il primo Paese europeo per numero di firmatari del Patto dei Sindaci, coordinatori e sostenitori dello stesso, con 2.185 comuni coinvolti (Figura 2); l'ENEA è stata recentemente nominata dalla Commissione Europea *Coordinatore a livello nazionale* in supporto ai firmatari del Patto.

**Figura 2 – Comuni firmatari del Patto dei Sindaci**



Fonte: Elaborazione ENEA

## 1. Domanda di energia

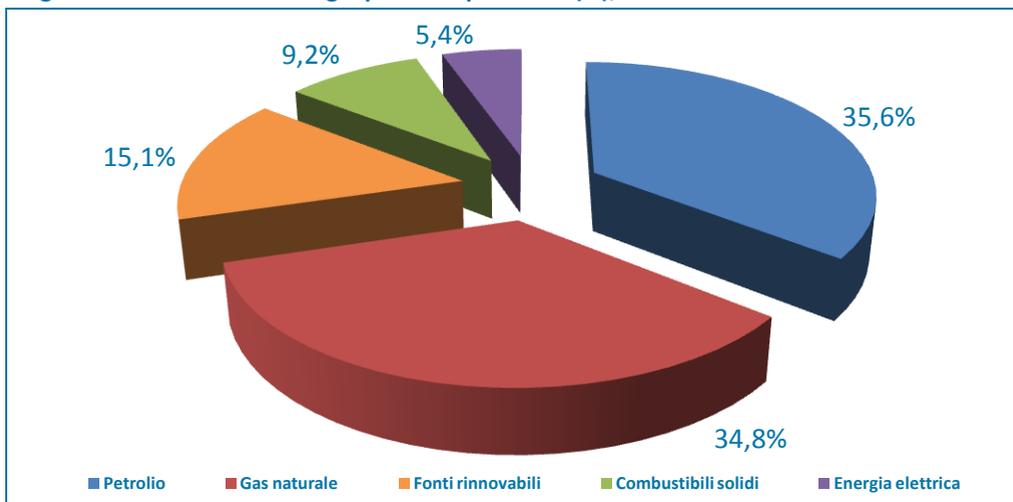
In linea con il trend negativo già osservato per il 2011, la **domanda di energia primaria** ha registrato nel 2012 una flessione del 4,3%, scivolando a quota 176,35 Mtep.

La produzione nazionale ha registrato un incremento del 5,8%, raggiungendo quota 37,5 Mtep, spinta soprattutto dalle rinnovabili (+8,4%); passo indietro per i combustibili solidi (-9,1%). In calo le importazioni (-4%, con quella di energia elettrica in discesa del 4,4%), crescono di contro le esportazioni (+10,6%).

Negli ultimi sedici anni si è notevolmente ridotto l'apporto del petrolio all'interno del **mix energetico italiano**, passando dai circa 95 Mtep osservati nel 1997 (oltre il 54% della domanda totale di allora) a circa 62,8 Mtep nel 2012, corrispondenti al 35,6% del totale: una riduzione di quasi venti punti percentuali compensata in particolare dal gas naturale e le fonti rinnovabili.

Il contributo relativo del gas naturale è infatti cresciuto costantemente nel tempo passando dal 27,4% del 1997 al 34,8% del 2012 (Figura 3); in termini assoluti, mentre nel 1997 il consumo di gas naturale era circa la metà di quello del petrolio (47,8 Mtep), nell'ultimo anno considerato i due valori sono di fatto allo stesso livello (61,4 Mtep). In costante ascesa anche la quota delle fonti rinnovabili che passa dal 6,6% del 1997 al 15,1% del 2012, sebbene in termini assoluti i valori siano più contenuti rispetto a petrolio e gas naturale: da circa 11,5 Mtep di inizio periodo a 26,6 Mtep nel 2012.

**Figura 3 – Domanda di energia primaria per fonte (%), anno 2012**

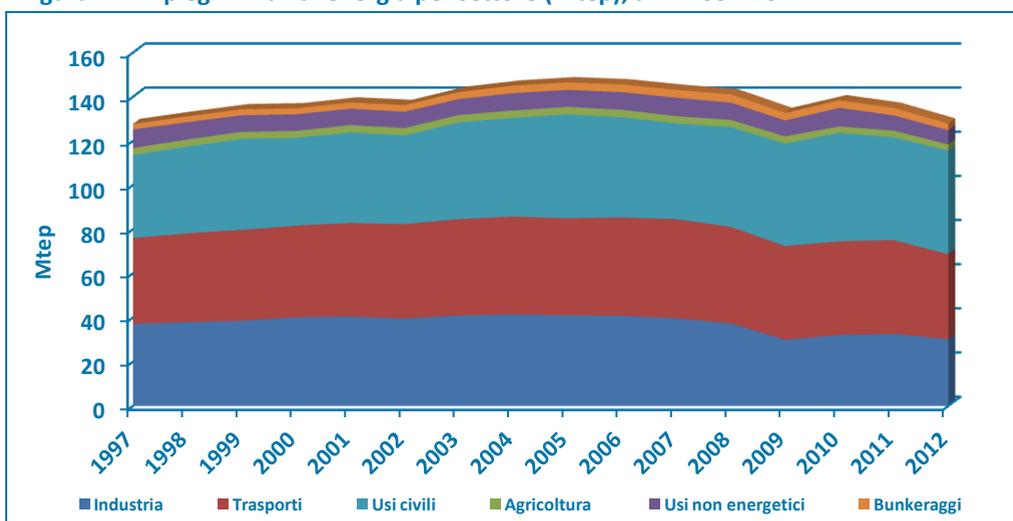


Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico

## 2. Impieghi finali di energia

Gli impieghi finali di energia nel 2012 sono stati pari a 127,9 Mtep, con una riduzione del 5,5% rispetto al 2011, legata principalmente ai settori trasporti (-9,2%) e industria (-7,6%). Di fatto, i valori degli impieghi finali osservati nel 2012 sono tornati ai livelli registrati nel 1997 (Figura 4): l'andamento crescente fino al 2005 (146,6 Mtep) è stato seguito infatti da una progressiva diminuzione, con un'unica eccezione nel 2010, anno in cui si è manifestato un effetto rimbalzo dopo la forte contrazione del 2009.

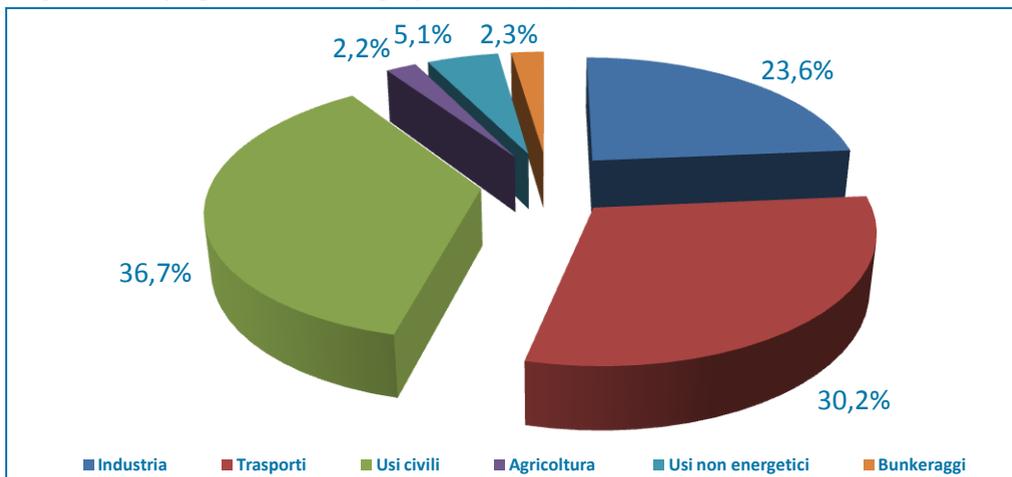
**Figura 4 – Impieghi finali di energia per settore (Mtep), anni 1997-2012**



Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico

La **ripartizione degli impieghi nel 2012** tra i diversi settori (Figura 5) mostra una forte incidenza di quello relativo agli usi civili, con una quota del 36,7% rispetto al 34,5% del 2011. Seguono il settore dei trasporti (30,2% contro 31,5%), l'industria (23,6% contro 24,2%), usi non energetici (5,1%, in particolare nell'industria petrolchimica), agricoltura (2,2%) e scorte di carburante per il trasporto marittimo internazionale (bunkeraggi: 2,3%).

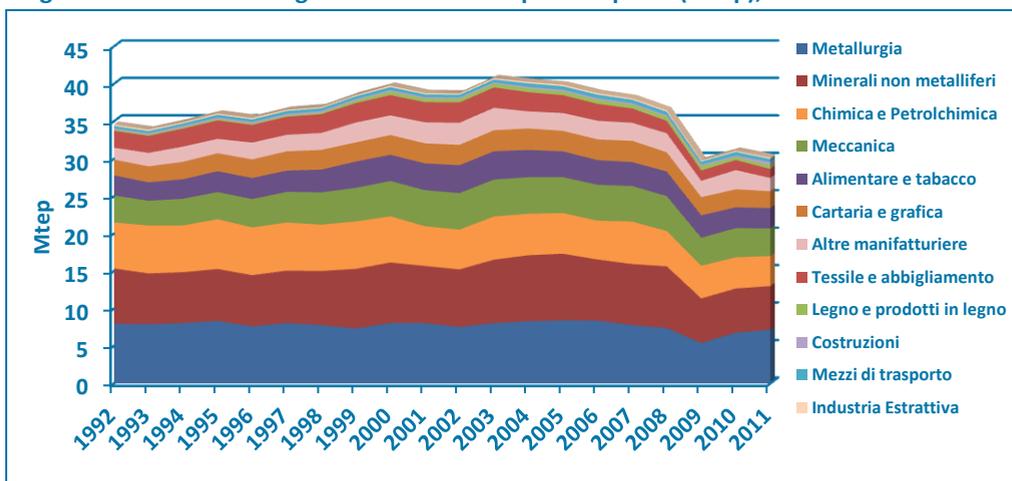
**Figura 5 – Impieghi finali di energia per settore (%), anno 2012**



Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico

Per i **consumi del settore dell'industria** emergono due fasi, come già evidenziato per i consumi complessivi (Figura 6): dapprima una lenta crescita fino al 2003 (41 Mtep); poi una rapida contrazione, acuita dalla crisi economica degli ultimi anni, fino ai 30,1 Mtep del 2011, per una diminuzione complessiva dei consumi di oltre un quarto rispetto al 2003.

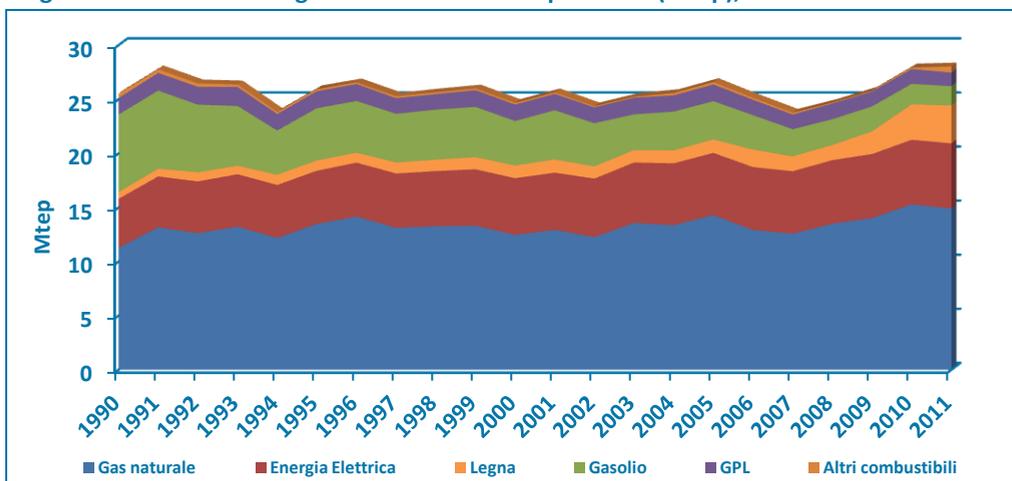
**Figura 6 – Consumo energetico nell'industria per comparto (Mtep), anni 1992-2011**



Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico

Il **consumo energetico del settore residenziale** è stato nel 2011 di circa 28 Mtep (Figura 7), di fatto costante rispetto al 2010 (+0,3%): il gas naturale è la principale fonte utilizzata (54% del consumo totale).

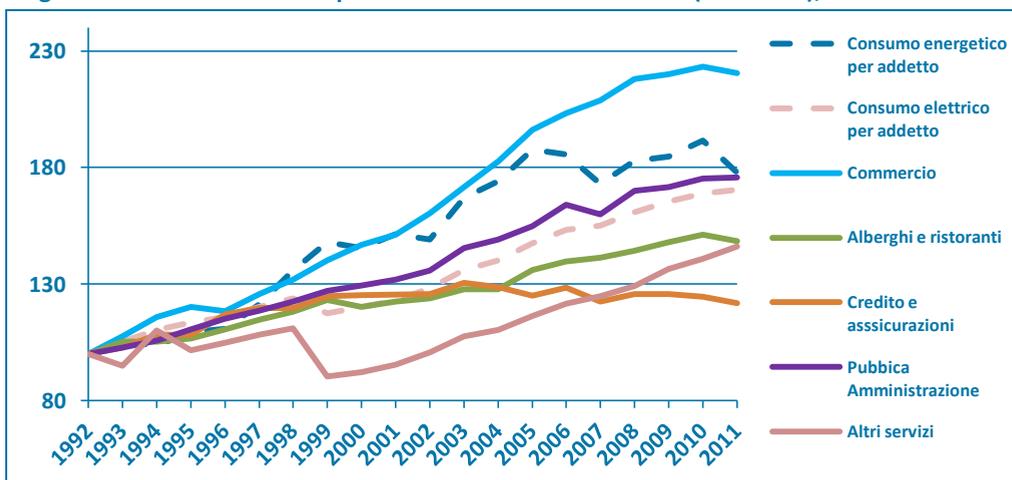
**Figura 7 – Consumo energetico nel residenziale per fonte (Mtep), anni 1990-2011**



Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico

I **consumi del settore non residenziale**, in cui sono compresi gli edifici adibiti ai servizi, al commercio e alla Pubblica Amministrazione, risultano in continua e forte crescita passando da meno di 9,5 Mtep nel 1995 a 18,9 Mtep nel 2011. Il consumo elettrico per addetto ha confermato il trend crescente (Figura 8): in particolare, nel comparto del commercio il consumo elettrico per addetto è più che raddoppiato nel giro di venti anni; sostenuta la crescita anche per Pubblica Amministrazione e alberghi e ristoranti.

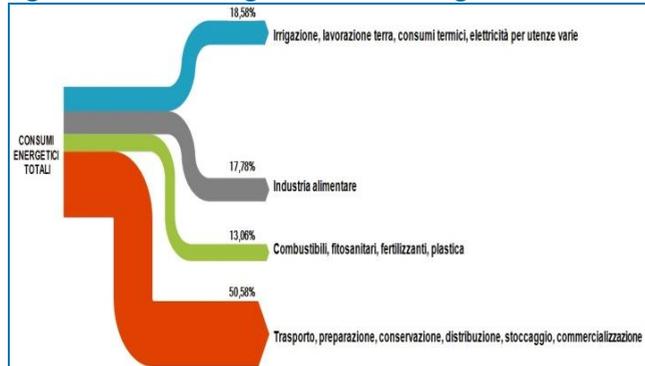
**Figura 8 – Consumo elettrico per addetto nel non residenziale (1992=100), anni 1992-2011**



Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico

La **filiera agroalimentare**, comprendente oltre al settore agricoltura anche parte della industria alimentare e dei servizi (Figura 9), richiede una notevole quantità di energia di origine fossile. Per la filiera nel suo complesso, nel 2012 sono stati stimati consumi di energia fossile pari a 16,3 Mtep, a fronte di 2,8 Mtep di impieghi finali del solo settore agricoltura.

**Figura 9 – Flussi energetici della filiera agroalimentare**

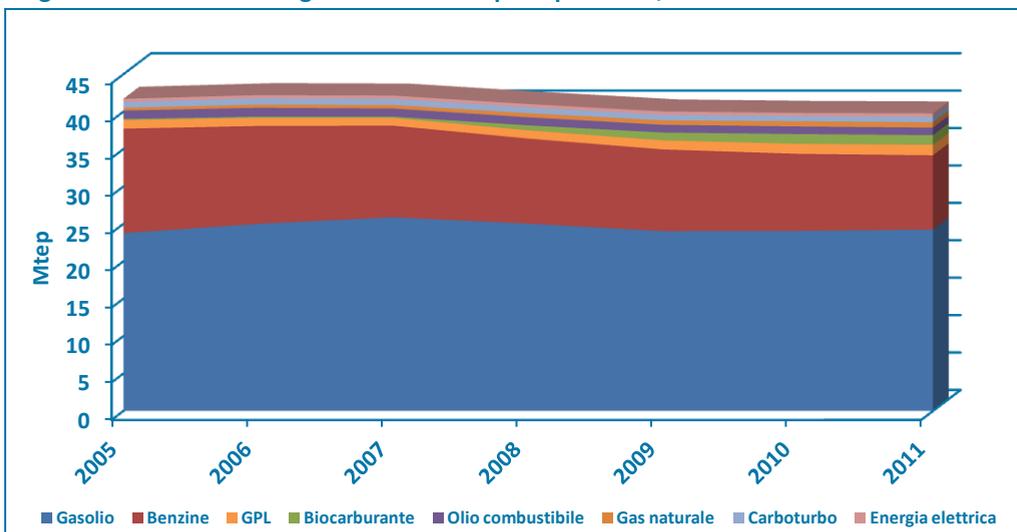


Fonte: ENEA

Nel 2011 gli **impieghi finali del settore trasporti** hanno toccato quota 42,5 Mtep, sostanzialmente invariati rispetto al 2010 e pari a circa il 31,5% sul totale dei consumi energetici nazionali. In particolare, non vi sono stati nel 2011 sostanziali variazioni dei consumi del trasporto stradale, rispetto all'anno precedente, mentre si è registrato un aumento di qualche punto percentuale dei consumi generati dal trasporto ferroviario (+3%) e dal trasporto aereo (+4%).

L'analisi sul medio periodo (2007-2011) mostra comunque un trend decrescente per tutte le modalità di trasporto: nel 2011 è continuato l'andamento decrescente dei consumi di benzina e l'aumento crescente dei consumi di GPL e di gas naturale, favoriti dalle politiche di promozione dei veicoli a basse emissioni di CO<sub>2</sub>; l'utilizzo di biocarburanti, in forte crescita dal 2008, ha registrato invece una stabilizzazione mantenendo invariata la quota percentuale del 3,8% sul totale di gasolio e diesel (Figura 10).

**Figura 10 – Consumi energetici settore trasporti per fonte, anni 2005-2011**

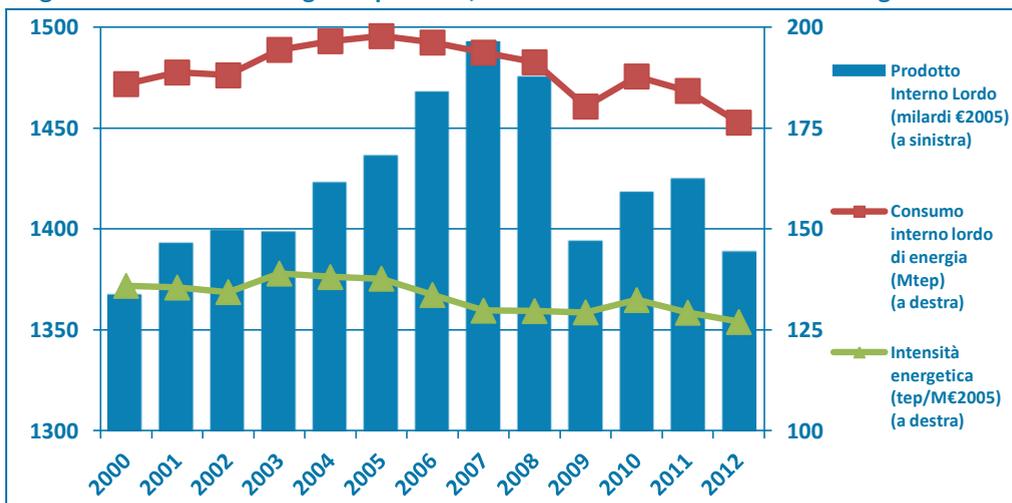


Fonte: elaborazione ENEA su dati BEN, TERNA, CNIT e ISPRA

### 3. Intensità energetica

L'intensità energetica primaria italiana del 2012 è stata pari a 126,96 tep/M€<sub>2005</sub> (Figura 11), in calo del 1,8% rispetto al valore osservato nel 2011, a fronte della netta contrazione del PIL del 2,5%. In particolare, rispetto al 2005, anno di introduzione del meccanismo dei Certificati Bianchi, l'intensità energetica è calata del 7,8%.

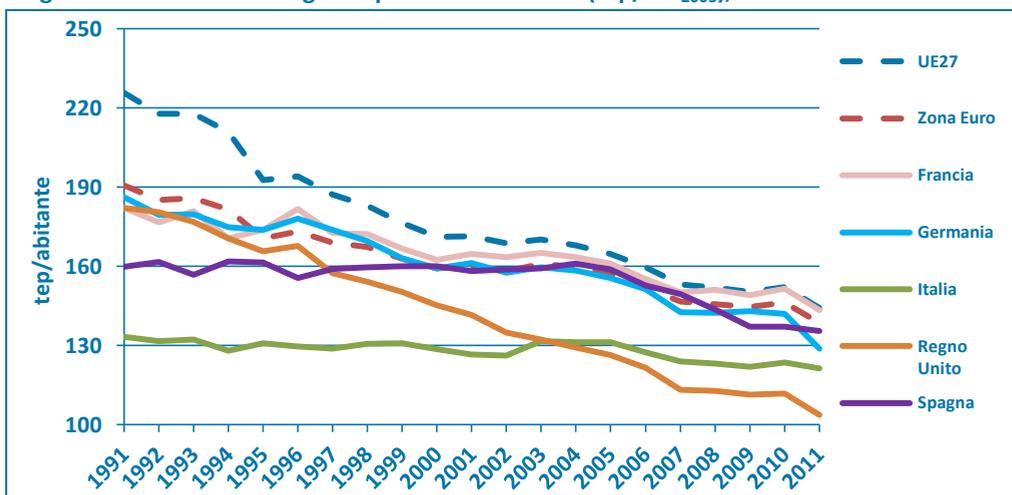
Figura 11 – Intensità energetica primaria, PIL e consumo interno lordo di energia



Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico e ISTAT

l'Italia presenta valori dell'intensità energetica primaria ben al di sotto della media dei 27 paesi UE, nonché di quelli appartenenti alla cosiddetta Eurozona (Figura 12).

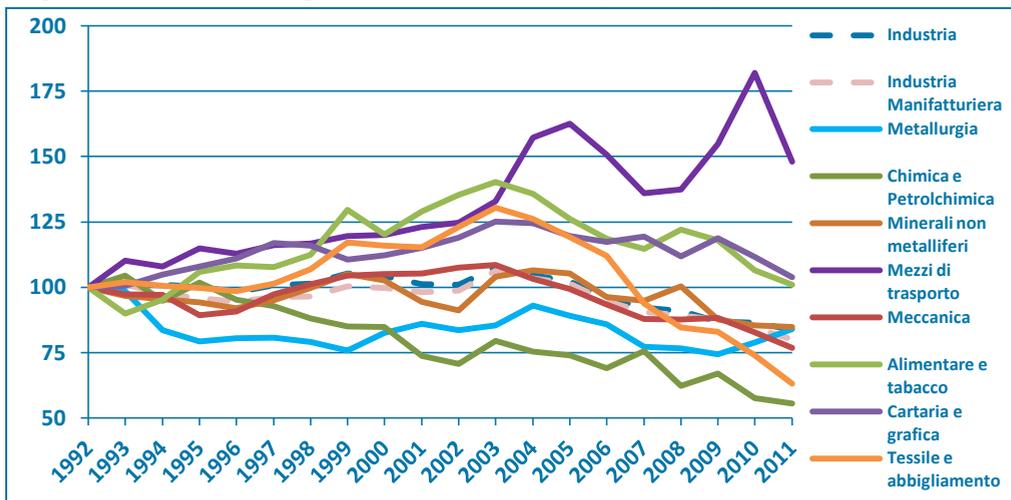
Figura 12 – Intensità energetica primaria nell'UE27 (tep/M€<sub>2005</sub>), anni 1991-2011



Fonte: elaborazione ENEA su dati EUROSTAT

L'intensità energetica dell'industria ha mostrato un andamento tendenzialmente crescente fino al 2003, seguita da una fase decrescente che si è accentuata negli ultimi anni, determinata principalmente dai settori chimica, metallurgia, meccanica, alimentare e tessile. Nel periodo 2003-2011, l'industria manifatturiera ha fatto registrare un miglioramento dell'intensità energetica pari al 26,3% (Figura 13).

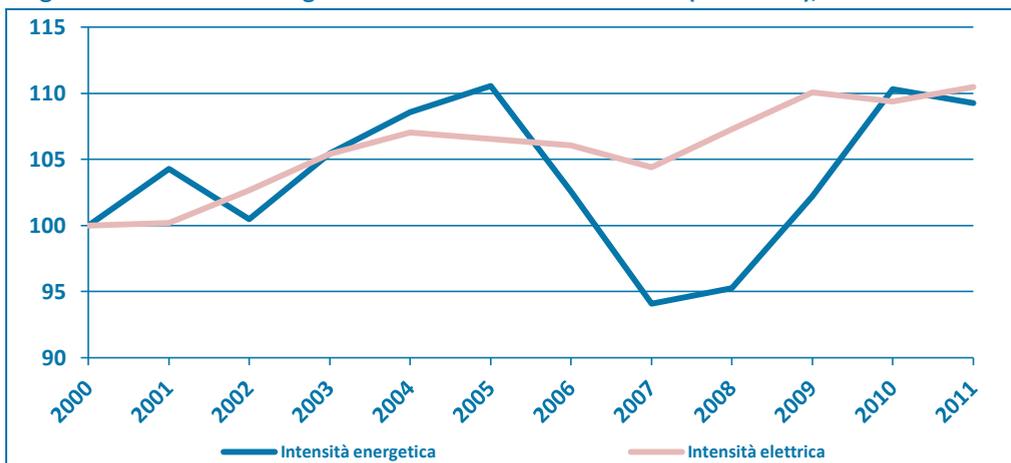
Figura 13 – Intensità energetica finale nell'industria (1992=100), anni 1992-2011



Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico e ISTAT

Per il settore residenziale, la Figura 14 riporta l'andamento dell'intensità energetica e di quella elettrica: al 2011 entrambi i numeri indice dei due indicatori si attestano intorno al valore di 110, sebbene quello riferito ai consumi energetici complessivi sia caratterizzato da un andamento altalenante a causa della stagionalità.

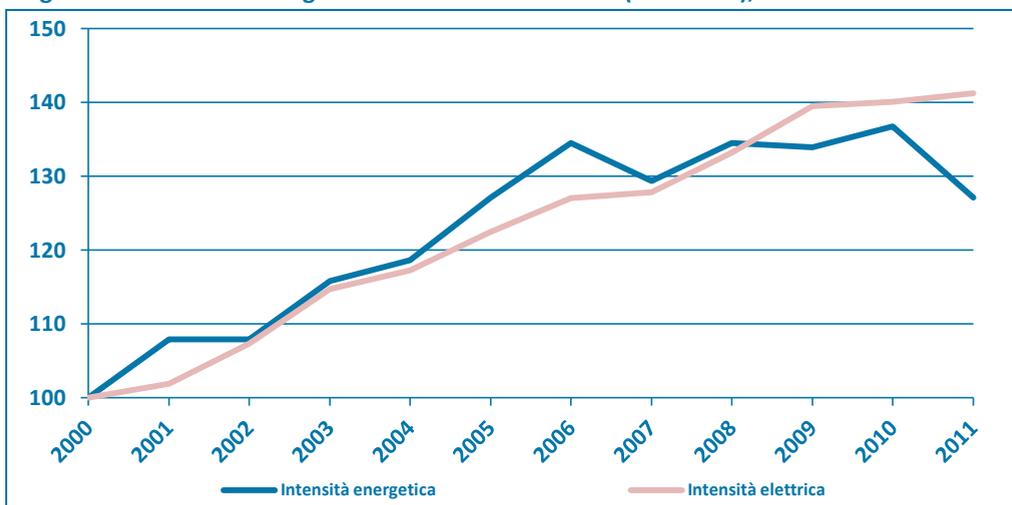
Figura 14 – Intensità energetica ed elettrica nel residenziale (2000=100), anni 2000-2011



Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico

Nel **settore dei servizi**, l'intensità energetica ha subito nel 2011 una forte contrazione, tornando sugli stessi valori osservati nel 2005. Di contro, l'intensità elettrica ha confermato l'andamento crescente osservato per tutto il periodo 2000-2011 (Figura 15).

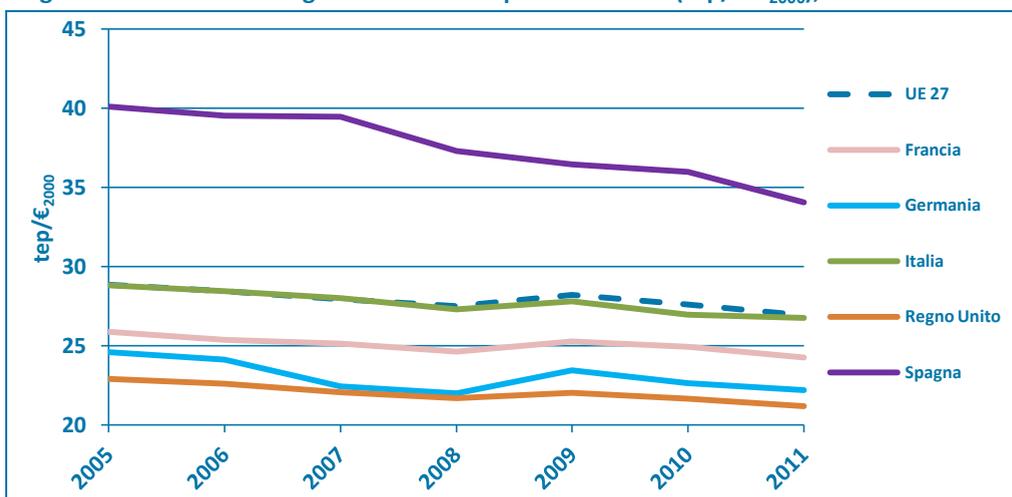
**Figura 15 – Intensità energetica ed elettrica nei servizi (2000=100), anni 2000-2011**



Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico

Nel corso degli ultimi anni, l'Italia ha mostrato un andamento dell'intensità energetica nel **settore trasporti** in linea con la media europea, con un trend di miglioramento comune ai principali paesi europei. Nel 2011 si riscontra una stabilizzazione del valore dell'intensità energetica nazionale in quanto i consumi seguono la stessa tendenza del PIL, mentre per gli altri grandi paesi europei il PIL cresce più dei consumi (Figura 16).

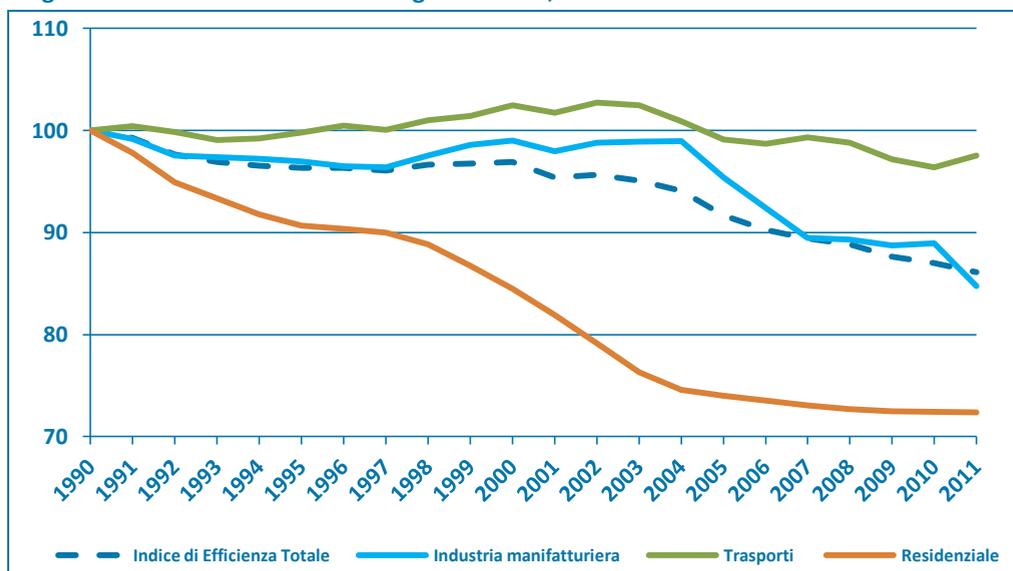
**Figura 16 – Intensità energetica settore trasporti nell'UE27 (tep/€<sub>2000</sub>), anni 2005-2011**



Fonte: elaborazione ENEA su dati Eurostat

Per la **valutazione complessiva dei miglioramenti di efficienza energetica** nei diversi settori si è fatto riferimento all'indice di efficienza energetica ODEX (sviluppato nell'ambito del progetto europeo ODYSSEE-MURE) in grado di meglio valutare il fenomeno rispetto all'intensità energetica in quanto depurato dagli effetti di cambiamenti strutturali ed altri fattori non legati all'efficienza: per il 2011 il valore dell'indice relativo all'intera economia italiana è risultato pari a 86,1 con un miglioramento dell'efficienza energetica di circa un punto percentuale rispetto al 2010 (Figura 17). La performance complessiva rispetto al 1990 è pertanto pari a -13,9%. I vari settori hanno contribuito in modo diverso al raggiungimento di questo risultato: il residenziale è quello che ha conseguito progressi regolari e costanti per tutto il periodo 1990-2011; l'industria ha avuto significativi miglioramenti solo negli ultimi sei anni; infine, l'andamento altalenante che ha caratterizzato il settore dei trasporti ha permesso soltanto una modesta variazione.

**Figura 17 – Indice di efficienza energetica ODEX, anni 1990-2011**

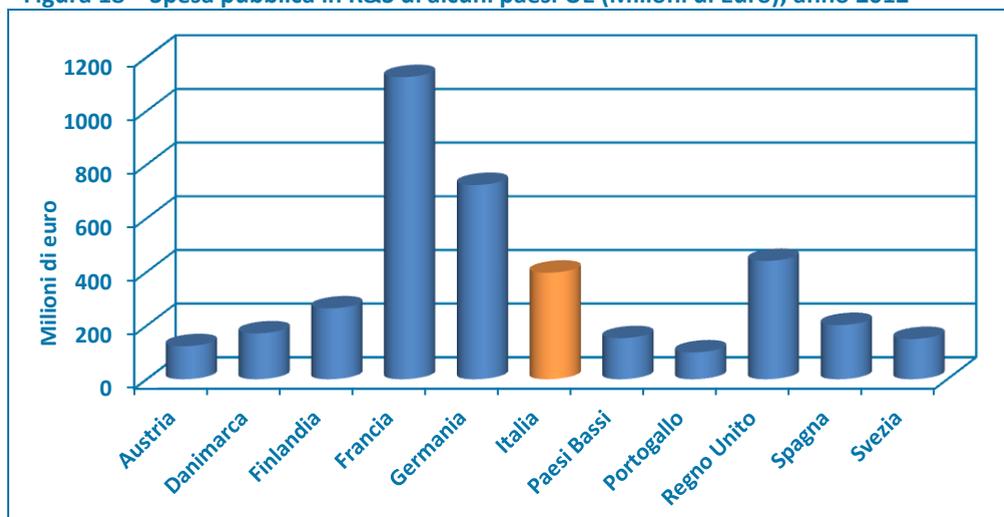


Fonte: ODYSSEE

#### 4. Ricerca applicata, tecnologie e strumenti a livello settoriale

Nel 2011, i due terzi della **spesa pubblica nella ricerca energetica in UE** è stato finanziato direttamente dagli stati membri attraverso le rispettive politiche nazionali, mentre la parte rimanente è stata sovvenzionata dai programmi di finanziamento della Commissione Europea: Francia, Germania, Regno Unito e Italia sono i paesi europei che hanno erogato in termini assoluti i maggiori finanziamenti di ricerca nel settore energia (Figura 18). In Italia, il finanziamento pubblico per la R&S nel settore energetico è stato di circa 400 milioni di euro, con una crescita del 36% rispetto al 2005. La quota dedicata all'efficienza energetica sul totale dei fondi stanziati a livello governativo per la R&S energetica risulta più elevata in Austria (53%), Finlandia (46%), Regno Unito (43%) e Svezia (37%) mentre in Italia, Spagna, Francia e Germania si attesta su valori intorno al 20%.

**Figura 18 – Spesa pubblica in R&S di alcuni paesi UE (Milioni di Euro), anno 2012**



Fonte: Agenzia Internazionale per l’Energia

Analizzare le **tecnologie efficienti nel settore industriale** è un compito sempre difficile e intrinsecamente parziale. Le difficoltà emergono infatti sia a livello di semplice denominazione tipologica, sia a livello di quantificazione delle corrispondenti ricadute energetiche ed implicazioni economiche. In generale, incrementi di efficienza possono ottenersi in due aree ben distinte sia dal punto di vista operativo che concettuale: i servizi di stabilimento ed il processo produttivo.

I servizi di stabilimento comprendono tutte le impiantistiche di supporto al processo: quelle tipiche e sempre presenti in ogni contesto sono impianti di trasformazione e distribuzione dell’energia elettrica, di produzione e distribuzione di energia termica e frigorifera, di aria compressa, di illuminazione, ecc. Gli interventi di risparmio energetico sui servizi di stabilimento sono tipici e non è stato complesso definire schede standardizzate per l’ottenimento di Certificati Bianchi, essendo le tipologie impiantistiche note e gli algoritmi di calcolo dei relativi risparmi derivabili con sufficiente precisione.

Nell’area del processo produttivo è molto più difficile definire degli interventi tipo poiché, in pratica, i processi produttivi sono sterminati, così come le relative impiantistiche e le corrispondenti modalità gestionali. Alcune tipologie di intervento sono abbastanza ben predicibili in ben definiti stabilimenti produttivi quali laterifici, cementifici o cartiere; tuttavia, le modalità produttive variano in modo sostanziale, come ad esempio nei settori della chimica e petrolchimica, della meccanica, della siderurgia/metallurgia o del tessile. Inoltre, non sono rare le invenzioni sul processo, rendendo possibili nuovi prodotti con nuovi processi aventi diverse richieste energetiche.

Poiché l’ENEA è attiva dal 2006 nella valutazione delle proposte presentate nel sistema dei Certificati Bianchi, per avere un quadro più allargato sulle tecnologie efficienti adottate nell’industria si è fatto riferimento alla banca dati istituita dalla stessa ENEA, dalla quale è stata desunta un’ampia casistica delle installazioni incentivate.

Nell'ambito delle **tecnologie cogenerative** incentivate attraverso il meccanismo, la maggior parte dei progetti realizzati negli ultimi anni ha riguardato motori a combustione interna relativi ad impianti di piccola taglia (da 0,5 MWe a 5 MWe); le turbine a gas costituiscono la seconda tecnologia più ricorrente (impianti con potenza tra 3 e 10 MWe); le centrali con ciclo combinato sono relative a impianti di taglia superiore, da un minimo 10 MWe a oltre 400 MWe; infine, le turbine a vapore hanno al momento un ruolo del tutto marginale, sia in termini di numerosità di nuove installazioni che di risparmi ottenuti. La Tabella 1 riporta i dati tecnici e tempi di *pay-back* per la realizzazione di un impianto tipo per le differenti tecnologie cogenerative analizzate.

**Tabella 1 – Parametri tecnico-economici per investimenti nelle tecnologie cogenerative**

Tecnologia	Taglia impianto da realizzare	Tempo di <i>pay-back</i>	Costo kWh elettrico prodotto
Motori a combustione interna	1 MWe	4-5 anni (3 turni lavorativi)	2,7-3 c€/kWh
		9 anni (2 turni lavorativi)	
Turbine a gas	5 MWe	3 anni (3 turni lavorativi)	4-5 c€/kWh
		5-6 anni (2 turni lavorativi)	
Turbine a vapore	5 MWe	4 anni (3 turni lavorativi)	4,7-5,5 c€/kWh
		7 anni (2 turni lavorativi)	
Cicli Combinati a Gas	10 MWe	4 anni (3 turni lavorativi)	5,7-7 c€/kWh
		8 anni (2 turni lavorativi)	

Fonte: Energy & Strategy Group

La maggior parte degli interventi che comportano l'impiego di impianti a **biomasse** realizzati negli ultimi anni consiste nell'installazione di caldaie alimentate con scarti di processi produttivi (biomasse solide), tipicamente nei settori agroalimentare, del legno e delle aziende produttrici di cippato e pellet, dove la disponibilità di residui ne determina una naturale applicazione.

Dal trattamento dei rifiuti si possono ottenere prodotti combustibili, costituiti principalmente da carta, plastica, legno e fibre: dal 2012 quelli rispondenti a determinate specifiche sono riconosciuti come **combustibili solidi secondari**. In particolare, nell'industria del cemento si sta diffondendo tale pratica per l'alimentazione del forno per la produzione di clinker.

Gli interventi di **recupero termico** sono fra i più realizzati in industria. L'analisi condotta sui progetti incentivati ha fatto registrare mediamente un risparmio di circa 1.000 tep/anno per ogni installazione. Molto spesso il calore recuperato a bassa temperatura viene utilizzato in altri processi all'interno dell'impresa: un tipico esempio è quello nell'industria della ceramica, dove dal forno di cottura viene prodotta una notevole quantità di aria calda che può essere recuperata nella fase di essiccaamento o per la climatizzazione invernale dei reparti.

Per quanto riguarda l'**efficientamento termico**, si segnalano diverse tecnologie applicate a seconda del comparto: ad esempio, nell'industria del vetro un intervento che ha prodotto ingenti risparmi energetici consiste nell'**ammodernamento del forno fusorio**; nello stesso comparto e nel siderurgico si applica generalmente l'**ossicombustione**, nel petrolchimico

la **pinch technology**, nell'alimentare la **ricompressione meccanica del vapore**, nelle cartiere il **revamping della macchina continua**.

Infine, una tecnologia che si va sempre più affermando in tema di efficientamento termico è quella dei **bruciatori rigenerativi**, in sostituzione di quelli tradizionali: la Tabella 2 riporta i dati tecnici e tempi di *pay-back* associati alla realizzazione di tale intervento di natura trasversale, riscontrato in più comparti quali siderurgico, alimentare, ceramico, cemento, meccanica e vetro.

**Tabella 2 – Parametri tecnico-economici per investimenti nei bruciatori rigenerativi**

Tecnologia	Impianto - tipo	Tempo di <i>pay-back</i>	Costo kWh termico risparmiato
Bruciatori rigenerativi	Consumo di gas naturale pari a circa 2 milioni di m <sup>3</sup> l'anno	3 anni (3 turni lavorativi) 5-6 anni (2 turni lavorativi)	1-2 c€/kWh

Fonte: Energy & Strategy Group

In tema di **efficientamento elettrico**, l'azionamento di motori con inverter è la tecnologia adottata più frequentemente negli ultimi anni: la Tabella 3 riporta i dati tecnici e tempi di *pay-back* associati alla realizzazione di un intervento tipo.

**Tabella 3 – Parametri tecnico-economici per investimenti negli inverter**

Tecnologia	Taglia	Tempo di <i>pay-back</i>	Costo kWh elettrico risparmiato
Inverter su pompa azionata da motore ad efficienza standard	37 kW	1 anni (3 turni lavorativi) 2 anni (2 turni lavorativi)	1-2 c€/kWh
Inverter su compressore azionato da motore ad efficienza standard	37 kW	1-1,5 anni (3 turni lavorativi) 5,5-6 anni (2 turni lavorativi)	2-7 c€/kWh

Fonte: Energy & Strategy Group

Altre tecnologie adottate in ambiti industriali e che hanno giocato un ruolo importante nel numero di progetti incentivati sono: le **membrane separative**; l'**ammodernamento delle stazioni radio** per l'erogazione del servizio GSM/DCS e UMTS da parte delle principali società di telecomunicazioni; il **sistema di ossidazione a bolle fini**, applicato ad **impianti di depurazione di acque reflue** sia civili che industriali; la **produzione di gas tecnici on-site**, tipicamente nei comparti petrolifero, chimico, energetico e metallurgico.

Infine, si segnala l'applicazione di tecnologie dedicate al **trattamento dei solventi**, interessanti non tanto per le dimensioni di risparmio conseguibile attraverso un singolo intervento, quanto per le possibilità di replica e per la sinergia positiva tra gli aspetti ambientali e quelli energetico/economici, importanti per favorirne la diffusione nelle medie e piccole imprese di diversi ambiti produttivi.

Le **tecnologie che nel settore residenziale e non residenziale** possono apportare un significativo contributo alla riduzione dei consumi energetici riguardano in particolare: l'impiantistica ad alta efficienza (caldaie a condensazione, impianti di micro-cogenerazione, pompe di calore a compressione e ad assorbimento, sistemi integrati con le fonti rinnovabili, ecc.); 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; materiali dedicati per l'isolamento termico degli edifici; laterizi innovativi, con caratteristiche di elevato isolamento termico; prodotti e sistemi per la

riduzione delle dispersioni e degli assorbimenti di calore (quali ad esempio serramenti ad alte prestazioni termiche, vetri a controllo solare per la riduzione del fabbisogno di climatizzazione estiva, schermature solari esterne mobili). 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.

Gli obiettivi definiti dal quadro tecnico normativo italiano e nazionale per i *Nearly Zero Energy Building* richiedono livelli prestazionali sempre maggiori per i componenti ed i sistemi dell'involucro edilizio. Gli obiettivi perseguiti sono essenzialmente di due tipi: estremizzare le prestazioni per i componenti statici e favorire soluzioni che rendano l'involucro edilizio come un sistema dinamico, in grado di adeguarsi all'evolversi delle condizioni ambientali esterne ed interne.

Il miglioramento della prestazione estiva dei componenti opachi è sempre più spesso delegata al controllo solare, raggiungibile attraverso materiali ad elevata riflettanza solare, i cosiddetti **cool materials**, il cui utilizzo per le coperture e le facciate degli edifici limita l'apporto solare e quindi la richiesta energetica per il raffrescamento. L'utilizzo di materiali generalmente chiari consente di ridurre la potenza degli impianti di illuminazione esterna a parità di prestazione illuminotecnica e riveste quindi una notevole importanza per l'efficienza energetica negli usi finali, in particolar modo quelli elettrici, legati alla riduzione dei regimi termici durante la stagione estiva. I *cool materials* trovano applicazione anche per le pavimentazioni di spazi urbani aperti con elevate potenzialità di risparmio energetico conseguibili a scala urbana e di edificio.

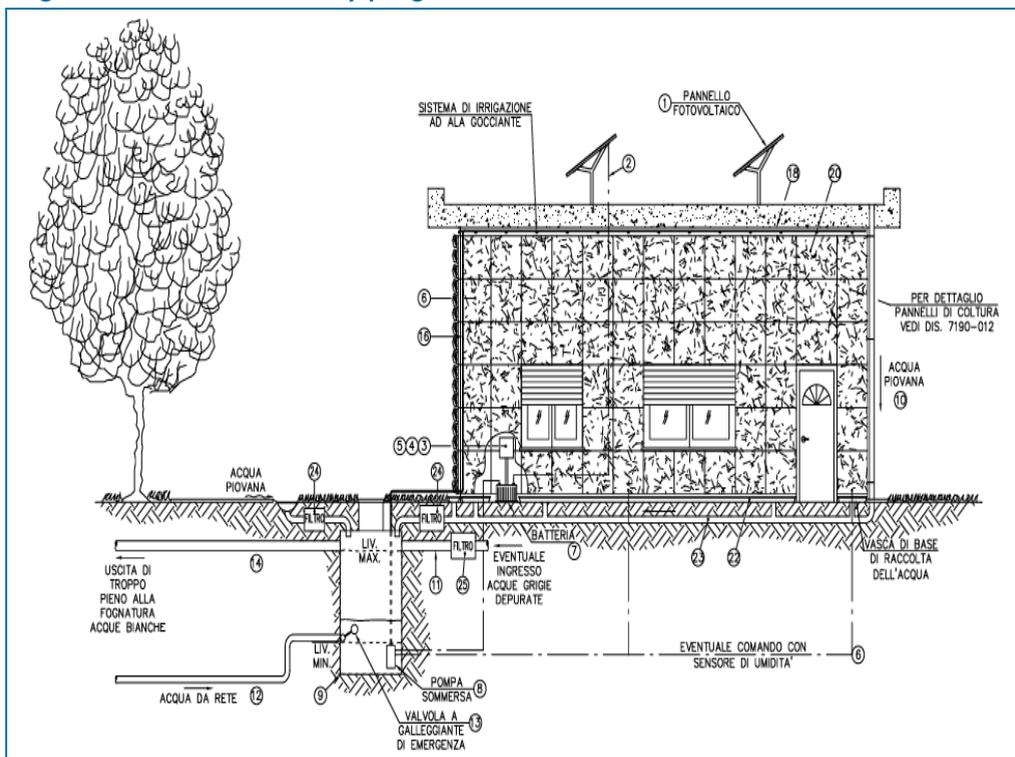
Per quanto riguarda l'involucro trasparente, raggiunto il massimo dell'isolamento termico per i **vetro-camera con trattamenti basso emissivi**, gli obiettivi sono, da un lato, quello di spingere ulteriormente l'isolamento termico passando a **vetrazioni multiple per climi freddi**; dall'altro, migliorare la selettività del componente vetrato per climi caldi. Notevoli miglioramenti di isolamento termico sono stati inoltre raggiunti negli infissi di legno, alluminio e PVC. Materiali innovativi sul mercato da alcuni anni sono i **vetri elettrocromici**, tuttavia i costi ancora proibitivi li relegano ad applicazioni di nicchia; maggiore riscontro si ha per il **fotovoltaico trasparente** che comincia ad avere applicazioni maggiori, sfruttando tecnologie innovative o consolidate come il silicio.

Per quanto riguarda la **protezione solare**, l'innovazione è orientata soprattutto verso l'integrazione architettonica con soluzioni *hi-tech* sempre più ardite (griglie metalliche e plastiche, con trame bi e tri-dimensionali).

Nella **filiera agroalimentare** è stringente la necessità di interventi per ridurre lo spreco delle produzioni orticole, che è pari ad oltre il 50%, rispetto alle diverse categorie che intervengono nella filiera, per le coltivazioni in pieno campo mentre raggiunge quasi il 60% per le coltivazioni in serra.

Nell'ambito del Programma Ricerca di Sistema, l'ENEA ha in corso una attività mirata alla definizione sia tecnica sia energetica dei **sistemi Greenery** per gli edifici (Figura 19). Per la realizzazione di coperture a verde mediante la coltivazione in verticale e in orizzontale di essenze vegetali, è stata stimata una riduzione di energia tra il 5 e il 15% per il riscaldamento invernale e tra il 5 e il 50% per il raffrescamento.

Figura 19 – Il sistema *Greenery* per gli edifici



Fonte: ENEA

Nella **Pubblica Amministrazione**, il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con la collaborazione dei Ministeri di Economia e Finanze e Sviluppo Economico e di CONSIP, ENEA, ISPRA, ARPA, attraverso un ampio processo di consultazione con enti locali e parti interessate, ha messo a punto il *Piano d’azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della Pubblica Amministrazione*.

Il Piano ha l’obiettivo di diffondere presso gli enti pubblici la pratica di acquisti *verdi* (cosiddetto **Green Public Procurement**) con ridotto impatto ambientale, in particolare in relazione a consumo di risorse naturali (energia, acqua, ecc.), contenuto di sostanze pericolose, emissioni inquinanti e produzione di rifiuti, tenendo anche conto degli aspetti economici e degli impatti sociali (di natura etica e relativi a sicurezza e salute) che i beni, i servizi e i lavori hanno durante il loro intero ciclo di vita.

In particolare, il Piano identifica le categorie di beni, servizi e lavori ai quali corrispondono ingenti volumi di spesa pubblica e per i quali appare prioritario migliorare la sostenibilità attraverso la definizione di specifici criteri da inserire nelle procedure di acquisto pubbliche (cosiddetti criteri ambientali minimi). Ad esempio, per quanto riguarda l’illuminazione pubblica, i risparmi ottenibili dall’applicazione di tali criteri in tutti i comuni italiani con non più di 100.000 abitanti ammontano a circa 0,4 Mtep, cui corrispondono più di 1,3 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> evitate (Tabella 4).

**Tabella 4 – Stima del contributo dei criteri ambientali minimi nell’illuminazione pubblica**

Indicatore	Popolazione dei comuni				Totale
	< 5.000	5.000 - 15.000	15.000 - 50.000	50.000 - 100.000	
TEP risparmiate (t)	-	-	-	-	<b>430.364</b>
Emissioni CO <sub>2</sub> evitate (t)	-	-	-	-	<b>1.334.820</b>
Risparmio economico totale (migliaia di €) (*)	<b>212.607</b>	<b>119.783</b>	<b>121.220</b>	<b>78.578</b>	<b>532.188</b>

(\*) Il risparmio economico indicato tiene conto soltanto della minore quantità di energia elettrica che si dovrebbe acquistare e non della riduzione dei costi indiretti correlati.

Fonte: Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Il **contratto di rendimento energetico** è già da tempo contemplato nella normativa e applicato a livello europeo. La citata Direttiva 2012/27/UE ha ridefinito tale strumento all’articolo 2 nel modo seguente:

*“Accordi contrattuali tra il beneficiario e il fornitore di una misura di miglioramento dell’efficienza energetica, verificata e monitorata durante l’intera durata del contratto, laddove siano erogati investimenti (lavori, forniture o servizi) nell’ambito della misura in funzione del livello di miglioramento dell’efficienza energetica stabilito contrattualmente o di altri criteri di prestazione energetica concordati, quali i risparmi finanziari”.*

In attesa del recepimento della Direttiva 2012/27/UE, la principale fonte normativa nell’ordinamento giuridico italiano riguardante il contratto di rendimento energetico è il Decreto Legislativo 115/2008: è sulle pubbliche Amministrazioni che ricade il compito di mostrarsi virtuose non solo nell’erogazione di servizi, negli investimenti e nella manutenzione degli impianti/edifici, favorendo l’utilizzo degli strumenti volti al risparmio e all’efficientamento, ma anche nella scelta del contraente, laddove devono essere privilegiati i concorrenti che offrono maggiori garanzie di efficienza energetica.

Nell’elaborazione del *format* di contratto di rendimento energetico, l’ENEA sta adottando le disposizioni già contenute nella Direttiva 2012/27/UE, anticipandone di fatto il recepimento per ciò che riguarda questo strumento. Per tenere conto delle diverse osservazioni portate all’attenzione dagli *stakeholders* si sta lavorando ad un contratto che subordina la futura fornitura e manutenzione a valle della realizzazione degli interventi previsti, che rappresenteranno la prima e necessaria fase per il perfezionamento del contratto energetico in senso stretto.

In particolare, il soggetto aggiudicatario del contratto di rendimento energetico vedrà assicurata la fornitura e manutenzione degli impianti/edifici per tutta la durata degli interventi di efficientamento. Conclusa l’opera la Pubblica Amministrazione dovrà comunque verificare che essa garantisca il risparmio stabilito in sede contrattuale e solo allora decidere se risolvere il contratto e rivolgersi ad altro operatore, oppure affidare in via definitiva la fornitura e la manutenzione al soggetto che ha posto in essere gli interventi di riqualificazione.

In questo modo, la Pubblica Amministrazione ha la garanzia che gli interventi posti in essere dalla controparte siano eseguiti a regola d’arte e nel rispetto di quanto proposto

nel progetto esecutivo: le ESCo avrebbero infatti tutto l'interesse a ottenere anche la futura manutenzione e fornitura dei vettori energetici, in quanto ciò ridurrebbe decisamente i tempi di rientro del capitale inizialmente investito. Il risultato finale sarebbe l'emergere di una molteplicità di soggetti virtuosi sul mercato delle opere di riqualificazione, stimolandone la crescita e la competitività.

Per il settore dei **trasporti**, la normativa europea relativa alle emissioni di anidride carbonica sempre più stringente (95 g/km di CO<sub>2</sub> al 2020) ha spinto la maggior parte dei costruttori di auto a inserire nella propria flotta anche modelli ibridi ed elettrici. Nel 2012 si è registrato un significativo segnale di crescita delle vendite di auto elettriche con un aumento di circa il 40% rispetto al 2011; anche per le auto ibride la crescita è stata consistente (+24%). Tuttavia il settore elettrico-ibrido continua a costituire ancora una quota marginale del mercato e del parco circolante, sebbene si continuino a registrare crescenti progressi tecnologici in termini di autonomia e di prestazioni energetiche: queste ultime potrebbe ulteriormente aumentare con la diffusione di sistemi per la ricarica rapida, rendendo quindi più competitive sul mercato queste tipologie di veicolo.

Anche nel settore del trasporto collettivo sono sul mercato e si stanno diffondendo veicoli con tecnologie alternative: i bus alimentati elettricamente hanno consumi specifici alle ruote molto più bassi (circa un quarto) di quelli che montano motori a combustione interna (diesel o a metano). Tuttavia, gli elevati costi di acquisto e l'implementazione del servizio in modalità elettrica, con predisposizione delle necessarie infrastrutture, hanno ad oggi un rapporto costo-beneficio ancora molto svantaggioso per ripagare in tempi brevi l'investimento necessario.

Il veicolo elettrico più piccolo sul mercato è la **bicicletta a pedalata assistita** (cosiddetta Pedelec), con un'autonomia che può raggiungere i 100 km. Il Pedelec favorisce la scelta verso la bicicletta, in quanto oltre a soddisfare gli spostamenti individuali può essere utilizzata anche per spostamenti di famiglie con bambini (cosiddetto *bakfiet*), per servizi di ciclo-corrieri e per sistemi di *bike sharing*. Da notare come nel 2012, per il secondo anno consecutivo, il numero di biciclette vendute in Italia ha superato quello di autovetture.

## 5. Analisi del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali di risparmio energetico, efficacia ed efficienza degli strumenti

La valutazione quantitativa dei risparmi conseguiti è stata effettuata con riferimento sia agli obiettivi del Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica del 2011, relativi al periodo 2005-2016, sia a quelli definiti dalla Strategia Energetica Nazionale, relativi al periodo 2011-2020.

In particolare, sono state analizzate le seguenti misure di miglioramento dell'efficienza energetica:

- **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 (SMPE): il risparmio complessivo è di circa 27.000 GWh/anno, derivanti principalmente dalla sostituzione di impianti termici nel residenziale (Tabella 5).

**Tabella 5 – Risparmi energetici ad attuazione D.Lgs 192/05 (GWh/anno), anni 2005-2012**

Tipologia	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	TOTALE
Residenziale	110	523	500	388	290	232	219	168	2.431
Non residenziale	-	219	223	479	360	465	404	351	2.501
Sostituzione impianti termici	-	3.142	3.218	2.960	2.905	3.024	3.388	3.381	22.019
<b>TOTALE</b>	<b>110</b>	<b>3.884</b>	<b>3.941</b>	<b>3.827</b>	<b>3.555</b>	<b>3.721</b>	<b>4.011</b>	<b>3.900</b>	<b>26.951</b>

Fonte: Elaborazione ENEA

- **Riconoscimento delle detrazioni fiscali (55%)** per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti: il risparmio energetico complessivo è pari a circa 9.000 GWh/anno (Tabella 6).

**Tabella 6 – Risparmi energetici da detrazioni fiscali del 55% (GWh/anno), anni 2007-2012**

Tipologia di intervento	2007	2008	2009	2010	2011	2012*	2007-2012
Interventi di riqualificazione globale	68	163	121	46	35	20	453
Coibentazioni superfici opache e sostituzione infissi	186	495	495	771	567	588	3.102
Sostituzione scaldacqua elettrici	93	288	245	254	155	125	1.160
Impianti di riscaldamento efficienti	268	614	626	961	612	529	3.610
Selezione multipla	173	401	-	-	-	-	574
<b>TOTALE</b>	<b>788</b>	<b>1.961</b>	<b>1.487</b>	<b>2.032</b>	<b>1.369</b>	<b>1.262</b>	<b>8.899</b>

\* Dato provvisorio

Fonte: ENEA

- **Meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica o Certificati Bianchi:** fornisce al 2012 un risparmio energetico di circa 35.000 GWh/anno, con un apporto crescente dei progetti valutati secondo la metodologia a consuntivo (Tabella 7).

**Tabella 7 – Risparmi energetici da Certificati Bianchi, anni 2009-2012**

Tipologia di intervento	Cumulato al 2009 (tep/anno)	Annuale 2010 (tep/anno)	Annuale 2011 (tep/anno)	Annuale 2012 (tep/anno)	Totale al 2012 (tep/anno)	Totale al 2012 (GWh/anno)
1-Schede standard e analitiche	2.046.252	89.957	79.937	87.811	2.303.957	16.218
2-Schede a consuntivo	270.650	384.779	396.442	924.108	1.975.979	18.582
2.1-GEN-IND	34.256	13.131	36.178	21.373	104.938	759
2.2-E-IND	166.314	58.945	132.385	211.078	568.722	2.970
2.3-T-CIV	13.203	4.090	4.618	3.140	25.051	291
2.4-T-IND	55.777	306.443	211.331	652.299	1.225.851	14.254
2.5-GEN-CIV	-	-	6.490	-	6.490	55
2.6-IP	333	120	3.641	-	4.094	22
2.7-E-CIV	768	2.050	599	28.285	31.702	170
2.8-CIV-ITC	-	-	1.200	-	1.200	6
2.9-IND-FF	-	-	-	7.932	7.932	55
<b>TOTALE (1+2)</b>	<b>2.316.902</b>	<b>474.736</b>	<b>476.379</b>	<b>1.011.919</b>	<b>4.279.936</b>	<b>34.800</b>

Fonte: Elaborazione ENEA

- **Incentivazione al rinnovo ecosostenibile** del parco autovetture e autocarri fino a 3,5 tonnellate (periodo 2007-2009), da cui un risparmio di circa 2.200 GWh/anno;

- **Regolamento Comunitario CE 443/2009**, da cui un risparmio energetico di oltre 5.100 GWh/anno, di cui oltre 4.200 quelli consuntivabili, in quanto eccedenti il limite obbligatorio imposto dalla normativa.

**Tabella 8 – Risparmi energetici dal settore trasporti (GWh/anno), anni 2007-2012**

Misura	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Eco-incentivi auto 2007-2009	308	750	2.205	2.205	2.205	2.195
Regolamento Comunitario CE 443/2009	-	-	-	1.700	3.444	4.248
<b>TOTALE</b>	<b>308</b>	<b>750</b>	<b>2.205</b>	<b>3.905</b>	<b>5.649</b>	<b>6.443</b>

Fonte: Elaborazione ENEA

Facendo riferimento all'**orizzonte temporale 2005-2016 previsto nel Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica**, il **risparmio energetico complessivo** derivante dalle misure analizzate **ammonta ad oltre 73.000 GWh/anno**, pari a circa il 58% dell'obiettivo previsto al 2016, derivanti in particolare dal settore residenziale e da quello dell'industria: quest'ultimo ha superato con quattro anni di anticipo l'obiettivo prefissato (Tabella 9).

**Tabella 9 – Risparmi energetici conseguiti al 2012 e attesi al 2016 (GWh/anno)**

Tipologia	Decreto Legislativo 192/05	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali del 55%	Ecoincentivi e Regolamento 443/2009	Risparmio conseguito* al 2012	Risparmio atteso al 2016	Obiettivo raggiunto (%)
Residenziale	24.450	15.237	8.246	-	44.109	60.027	73,5%
Terziario	728	1.278	214	-	2.220	24.590	9,0%
Industria	1.773	18.283	439	-	20.507	20.140	101,8%
Trasporti	-	-	-	6.443	6.443	21.783	29,6%
<b>TOTALE</b>	<b>26.951</b>	<b>34.798</b>	<b>8.899</b>	<b>6.443</b>	<b>73.279</b>	<b>126.540</b>	<b>57,9%</b>

\* Al netto di duplicazioni e considerando nell'industria gli incentivi per motori e inverter erogati nel periodo 2007-2010, non descritti in dettaglio per via dell'esiguo risparmio energetico conseguito.

Fonte: Elaborazione ENEA

Rispetto all'obiettivo posto al 2020 dalla Strategia Energetica Nazionale per il periodo 2011-2020, i risparmi energetici conseguiti nel 2011 e 2012 sono pari a circa 25.000 GWh/anno, equivalenti a circa il 14% dell'obiettivo finale (Tabella 10).

**Tabella 10 – Risparmi energetici conseguiti, anni 2011-2012 e attesi al 2020 (GWh/anno)**

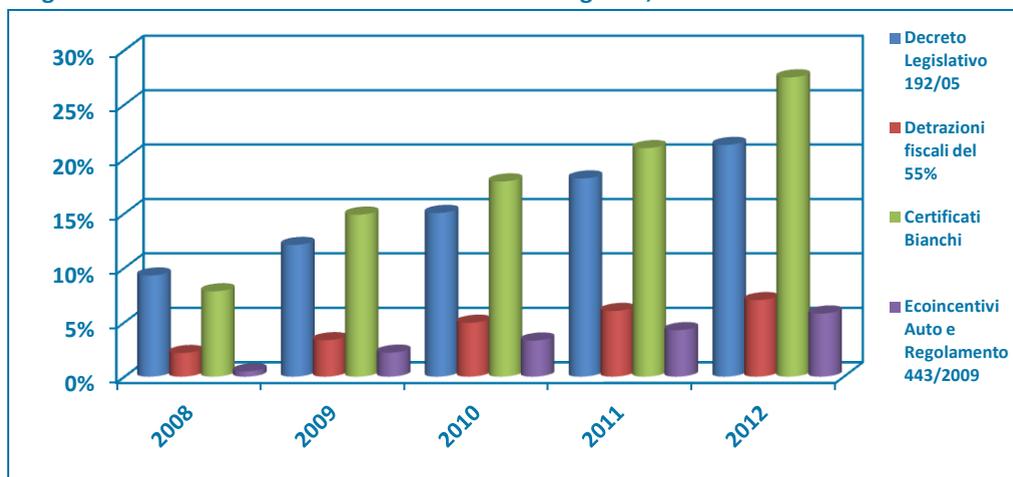
Tipologia	Risparmio conseguito 2011	Risparmio conseguito 2012	Risparmio conseguito al 2012	Risparmio atteso al 2020	Obiettivo raggiunto (%)
Residenziale	5.678	4.518	10.196	44.194	23,1%
Terziario	340	56	396	23.260	1,7%
Industria	3.402	8.420	11.822	48.846	24,2%
Trasporti	1.744	804	2.548	63.965	4,0%
<b>TOTALE</b>	<b>11.164</b>	<b>13.798</b>	<b>24.962</b>	<b>180.265</b>	<b>13,8%</b>

Fonte: Elaborazione ENEA

Dalla precedente Tabella 9, relativa al periodo 2005-2016, si evince come circa **l'80% del risparmio totale conseguito** è relativo allo strumento normativo del Decreto Legislativo 192/05, con il 35% circa dei risparmi complessivi, e al meccanismo dei Titoli di Efficienza

Energetica, i cui risparmi ammontano al 45% circa del totale conseguito. Rispetto all'obiettivo al 2020, il contributo del Decreto Legislativo 192/05 supera il 21%, quello dei Titoli di Efficienza Energetica il 27% (Figura 20).

**Figura 20 – Efficacia delle misure di efficienza energetica, anni 2008-2012**



Fonte: elaborazione ENEA

Le misure esaminate promuovono interventi in settori economici diversi, pertanto risulta difficile una valutazione comparativa che tenga conto delle differenti dinamiche di mercato. Si può comunque osservare che il meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica, oltre a fornire come visto il contributo maggiore in termini quantitativi di energia risparmiata, risulta anche il più conveniente dal punto di vista dell'efficienza economica per il contributo erogato (Tabella 11).

**Tabella 11 – Efficienza economica degli strumenti di incentivazione**

Misura	Contributo (M€)	Vita utile (anni)	Contributo annuale (M€/anno)	Risparmio conseguito (GWh/anno)	Costo efficacia (€/kWh)	
<b>Certificati Bianchi</b>	1.723	10	172	34.798	<b>0,0050</b>	
<b>Detrazioni 55%</b>	Riqualificazione globale	296	20	14,79	0,034	
	Strutture opache e infissi	5.164	20	258,19	3.107	0,083
	Pannelli solari	759	20	37,93	1.164	0,033
	Climatizzazione invernale	2.934	12	244,49	3.610	0,068
	Selezione multipla	769	20	38,45	574	0,067
				Media pesata	<b>0,067</b>	
<b>Detrazioni 20% motori e inverter</b>	Motori	0,22	10	0,02	16	0,0014
	Inverter	0,61	10	0,06	121	0,0005
				Media pesata	<b>0,0006</b>	
<b>Ecoincentivi auto</b>	1.589	12	132,44	1.315	<b>0,101</b>	

Fonte: Elaborazione ENEA

L'analisi dell'efficienza economica degli strumenti non tiene conto, in particolare, delle ricadute occupazionali e, più in generale, dell'impatto strategico su un dato settore

specifico. A tal proposito, la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio può contribuire in misura determinante al risparmio conseguibile a livello dell'intera economia nazionale. Il settore delle costruzioni ha beneficiato, in questi anni di crisi, dell'apporto positivo del comparto della manutenzione edilizia (ordinaria, ma soprattutto straordinaria), unico contributo che ha ridotto la pesantissima caduta del settore a partire dal 2008. Infatti, gli investimenti nel settore sono riconducibili per due terzi ad interventi di recupero sul patrimonio esistente, segno evidente di una trasformazione ormai consolidata verso la riqualificazione: all'interno di tale processo ha giocato un ruolo determinante la riduzione dei consumi energetici e la sostenibilità del processo produttivo, sostenuta dalla riproposizione e rafforzamento delle misure di incentivazione.

Nel 2012 sono state complessivamente presentate 571.200 domande per la detrazione delle spese di riqualificazione edilizia, di cui 265.000 relative all'efficientamento energetico. Gli investimenti attivati che hanno usufruito della detrazione sono stimati, per il 2012, in circa 14 miliardi, di cui circa 3 miliardi ascrivibili agli interventi di riqualificazione energetica. A tali investimenti corrispondono circa 207.000 occupati diretti e 311.000 complessivi; di questi, la quota parte della riqualificazione energetica ammonta a 44.000 diretti e 67.000 complessivi. Si tratta di numeri significativi, considerando che, nello stesso anno, il settore ha perso circa 200.000 occupati.

Il potenziale di sviluppo del segmento della riqualificazione energetica nel breve e medio periodo appare enorme: adottando come obiettivo raggiungibile quello di attivare, per interventi di efficientamento energetico, circa 7 miliardi di risorse dai fondi comunitari nel settennio 2014-2020, ed aggiungendo a tali risorse le previsioni di impatto della reiterazione degli incentivi nel solo periodo 2014-2016 (circa 9 miliardi di investimenti attivati), si arriva ad un impatto occupazionale atteso di oltre 237.000 occupati diretti e 355.000 complessivi.

## 6. Le reti del futuro

All'interno del processo di cambiamento delineato dal Pacchetto 20-20-20, le città rivestono un ruolo cruciale: responsabili di circa il 75% del consumo mondiale di energia e dell'80% delle emissioni globali di CO<sub>2</sub>, la promozione di centri urbani intelligenti ed energeticamente efficienti risulta essere un contributo fondamentale per una crescita sostenibile.

La Commissione Europea, mediante l'iniziativa **Smart Cities** del *SET Plan* finalizzata a creare le condizioni necessarie all'adozione di massa delle tecnologie a favore dell'efficienza energetica, nell'ottica di un'economia a bassa emissione di carbonio, ha rafforzato la centralità del concetto di *Smart Cities* e più in generale di *Smart Communities*, quale progettualità finalizzata a migliorare la qualità della vita dei cittadini, mediante l'applicazione in ambito urbano/metropolitano di soluzioni tecnologiche intelligenti per lo sviluppo sostenibile.

In linea con la percentuale di consumo energetico complessivo annuo riconducibile ai consumi degli edifici e nell'ambito del quadro normativo italiano in relazione all'efficienza energetica, il potenziale teorico di risparmio da interventi di *building efficiency* è di circa

120 miliardi, di cui 20-25 miliardi da edifici residenziali. In questo contesto si aprono opportunità di nuovi mercati e di un'offerta tecnologica innovativa e integrata per le aziende che operano nella progettazione e produzione di sensori per il rilevamento e il monitoraggio di grandezze abilitanti la razionalizzazione dei vettori energetici, nella progettazione e sviluppo di *software* per la previsione dei carichi, il controllo e la regolazione degli impianti e della rete, nonché nella progettazione integrata di sistemi di *building automation* rivolti alla riduzione dei consumi energetici.

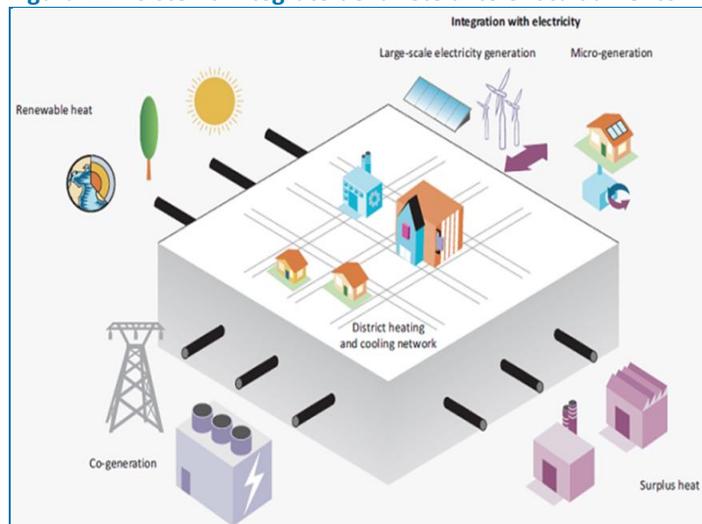
Il controllo e monitoraggio dei consumi rappresenta un elemento fondamentale per ottenere il massimo livello di efficienza energetica: interventi di automazione, controllo e monitoraggio possono infatti permettere un risparmio energetico fino al 30%, a fronte di un investimento relativamente modesto con tempi di ritorno di circa 4-5 anni.

Il **teleriscaldamento**, benché si tratti di una tecnologia ancora assai poco diffusa in Italia (circa 4% della domanda di calore per riscaldamento), è stato caratterizzato negli anni da un *trend* di crescita significativo: a fine 2012, risultano teleriscaldati circa 280 Mm<sup>3</sup>; di questi, oltre 166 Mm<sup>3</sup> sono stati allacciati dal 2000 ad oggi, a testimonianza di un *trend* evolutivo in crescita.

Quanto alla diffusione delle iniziative in termini di numerosità di reti e città ove è presente il servizio, nel 2000 erano in esercizio 53 reti, presenti in 27 città italiane; nel 2012 risultano in esercizio 148 reti in 109 città, per un totale di 3.161 km di rete primaria. Confermando il tasso medio annuo di crescita osservato nel periodo 2000-2012, pari al 7,5%, la volumetria riscaldata raggiungerebbe i 500 Mm<sup>3</sup> nel 2020 e supererebbe i 1.000 Mm<sup>3</sup> nel 2030.

Il punto di forza del teleriscaldamento è la capacità di integrare le fonti rinnovabili e ad alta efficienza, disponibili sul territorio e altrimenti disperse, coltarle e quindi consegnarle in modo fruibile all'utente (Figura 21). Una rete impiega mediamente dai 5 ai 7 anni per giungere ad una dimensione significativa dal punto di vista economico: i tempi di ritorno delle iniziative superano generalmente i 15 anni.

**Figura 21 – Sistema integrato della rete di teleriscaldamento**



Fonte: Agenzia Internazionale per l'Energia

Per quanto riguarda la rete elettrica, si è posta attenzione al recente sviluppo della tecnologia dei **sistemi di accumulo elettrochimico**, fenomeno legato, non soltanto in

Italia, alla rapida evoluzione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile quali sistemi fotovoltaici o eolici. L'alta penetrazione in Italia dei sistemi di generazione da fonte rinnovabile ha conseguentemente richiesto un forte interesse per i sistemi di accumulo, consentendo all'Italia di essere leader europeo per quanto riguarda la ricerca e la sperimentazione nel settore.

Da un punto di vista economico i più recenti sviluppi delle tecnologie hanno portato i sistemi a batterie per l'accumulo di energia su scala di rete ad essere molto vicini alla fattibilità economica prevista per le varie applicazioni.

Per quanto riguarda i sistemi di accumulo di tipo residenziale, essi devono essere visti come una parte del sistema intelligente che gestisce in modo ottimale i carichi attivi e passivi di una abitazione, quindi anche i relativi consumi (Figura 22).

**Figura 22 – Esempio di integrazione del sistema di accumulo**



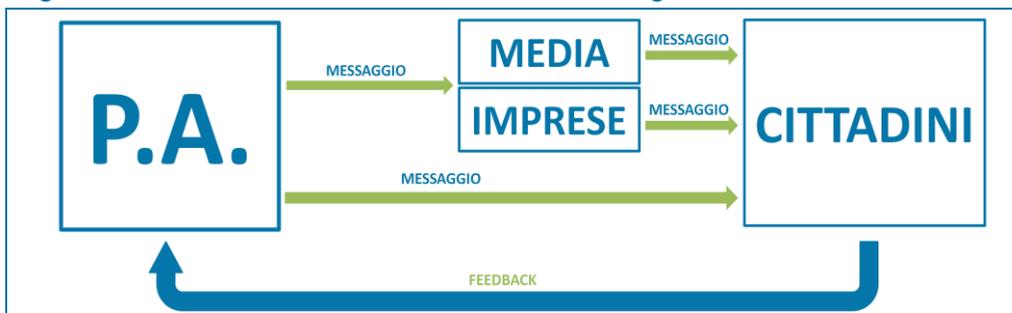
Fonte: Toshiba

## 7. Comunicazione, informazione e formazione

La costruzione e l'attuazione di politiche energetiche sostenibili necessitano di un'ampia comprensione ed accettazione da parte di tutti gli attori coinvolti al fine di generare cambiamenti comportamentali nell'uso dell'energia. Per tale motivo è indispensabile una forte azione di sensibilizzazione e qualificazione sui temi del risparmio e dell'efficienza energetica, attraverso percorsi informativi e formativi.

La Direttiva Europea 2012/27/EU chiarisce che è necessario un approccio integrato per affrontare tutti gli aspetti della domanda e dell'offerta di energia: l'interfaccia tra le politiche e il comportamento umano rappresenta la chiave per raggiungere la riduzione dei consumi energetici. Appare evidente che se trasferire agli utenti finali ed agli operatori le informazioni e le conoscenze sull'efficienza energetica, con la massima diffusione, rappresenta l'indispensabile punto di partenza per raggiungere gli obiettivi prefissati, lo è altrettanto condividere con gli stessi le "qualificazioni" dell'efficienza energetica: i benefici, le utilità, le prospettive ma anche i limiti. Per fare questo è necessario che esista un sistema di comunicazione efficace tra la fonte delle informazioni e i destinatari della stessa basata su codici e valori condivisi (Figura 23).

**Figura 23 – Schema di comunicazione dell’efficienza energetica**

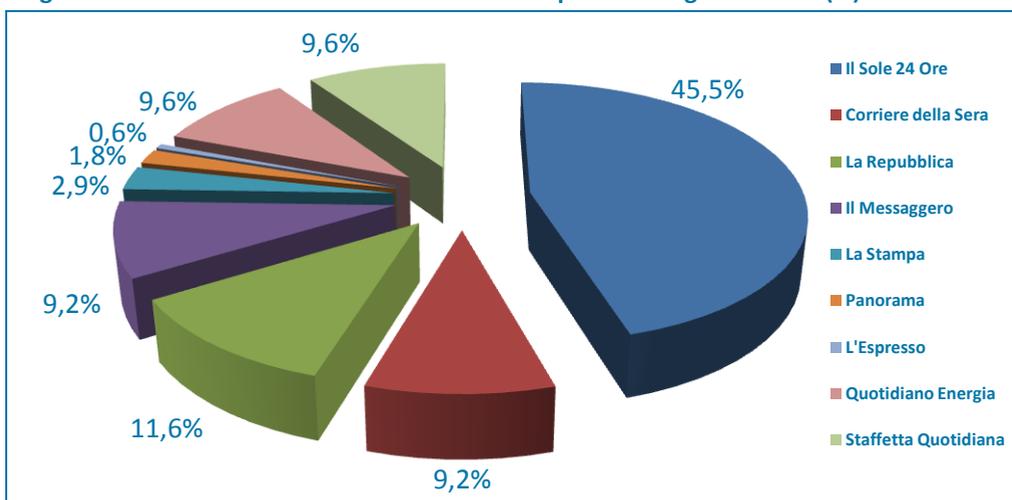


Fonte: ENEA

Lo schema descrive un processo di comunicazione tra i soggetti coinvolti in cui l’emittente (Pubblica Amministrazione) veicola il messaggio (efficienza energetica) attraverso un flusso di comunicazione che si sviluppa in due modalità: nella prima, raggiunge direttamente il ricevente (i cittadini) che decodifica il messaggio originario dell’emittente; nella seconda il flusso si sviluppa in due fasi passando attraverso dei soggetti intermedi (media e imprese) che da riceventi decodificano il messaggio originario dell’emittente per poi codificarlo a loro volta, nel ruolo di nuovi emittenti, aggiungendo i propri codici e valori, e veicolandolo attraverso un nuovo flusso di comunicazione verso il ricevente finale (sempre i cittadini), il quale in questo caso decodifica un nuovo messaggio dotato di più codici e valori. Infine, il ricevente invia un feedback di risposta all’emittente che lo decodifica a sua volta.

Tale schema è stato applicato ad un caso studio relativo alle detrazioni fiscali del 55%. La Figura 24 mostra la distribuzione degli articoli pubblicati nel periodo 2007-2012: a fare la parte del leone è *Il Sole 24 Ore* con il 45,5% degli articoli totali.

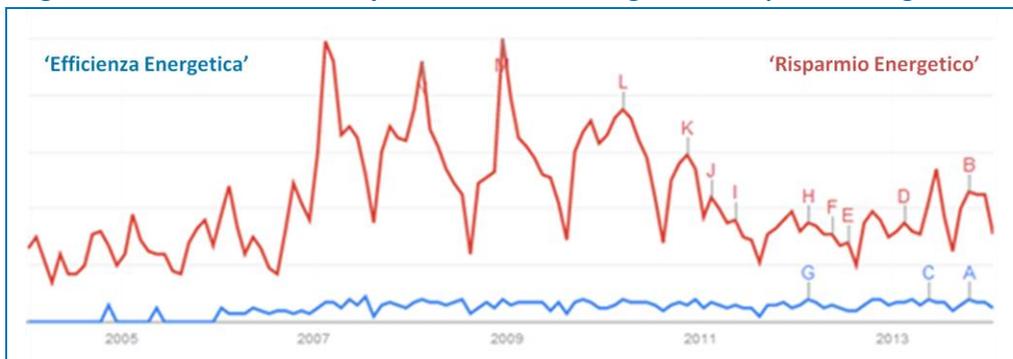
**Figura 24 – Distribuzione articoli su ‘Bonus 55%’ per testata giornalistica (%)**



Fonte: Elaborazione ENEA

Per quanto riguarda il *web*, dal confronto dell'andamento delle ricerche degli utenti relative ai due termini 'Efficienza Energetica' e 'Risparmio Energetico', si può notare una netta prevalenza di quest'ultimo, con un notevole incremento a partire dal 2007, trascinato dall'effetto 'Detrazioni 55%' (Figura 25).

**Figura 25 – Andamento delle *keywords* 'Efficienza Energetica' e 'Risparmio Energetico'**



Fonte: Google Trend

L'affermarsi del nuovo modello energetico sostenibile ha profonde implicazioni formative e professionali che pongono in primo piano la qualità e l'efficacia della **formazione**, la strutturazione delle competenze e la delineazione di figure professionali ecoinnovative attraverso le quali accelerare il processo di cambiamento. Da un'analisi svolta in collaborazione con l'ISFOL risulta che l'impatto sul mercato del lavoro è considerevole: nel 2012 sono stati 378 i corsi di formazione realizzati per le energie ecosostenibili, in prevalenza al Centro Italia e destinati alla formazione continua. L'inserimento lavorativo presenta caratteristiche positive sia nell'entrata nel mercato del lavoro dei profili energetici di livello qualificato sia rispetto alla formazione destinata alla forza lavoro attiva (Tabella 12).

**Tabella 12 – Formazione energie ecosostenibili, anno 2012**

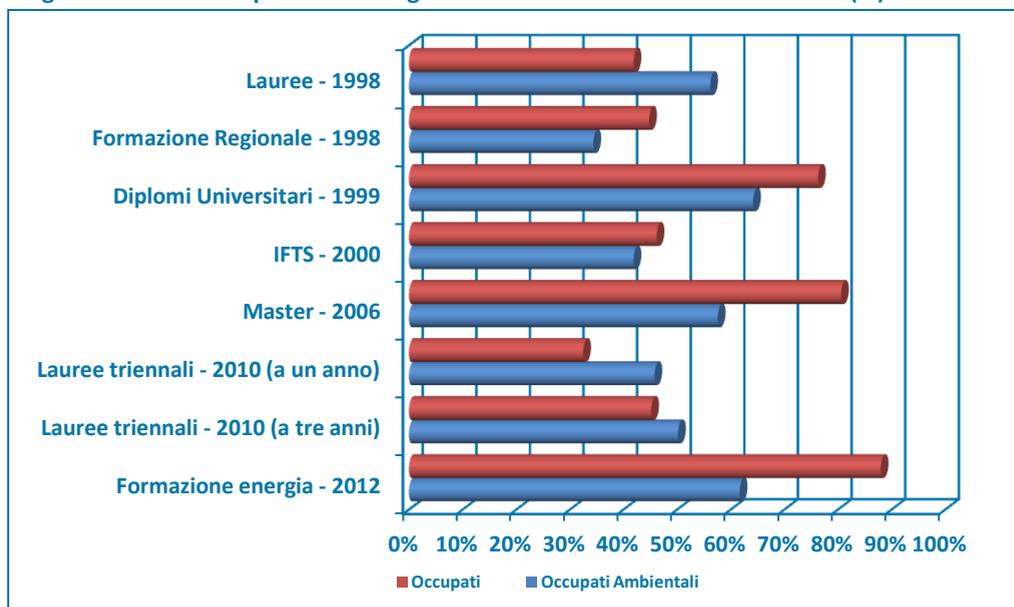
Area geografica	Numero	%
Nord Est	80	21,2
Nord Ovest	81	21,4
Centro	147	38,9
Mezzogiorno	70	18,5
<b>TOTALE</b>	<b>378</b>	<b>100</b>
Tipologia formativa	Numero	%
Post-obbligo formativo	15	4,0
Post-diploma	54	14,3
Formazione continua	219	57,9
Formazione permanente	18	4,8
Creazione di impresa	4	1,1
Fasce deboli	23	6,1
Master I livello	7	1,9
Master II livello	20	5,3
Master privati	13	3,4
Perfezionamento	3	0,8
Alta formazione	1	0,3
Professionalizzazione post-laurea	1	0,3
<b>TOTALE</b>	<b>378</b>	<b>100</b>

Fonte: ISFOL

I livelli occupazionali a seguito della formazione aumentano del 23% circa e a un anno dalla fine del corso frequentato l'88% dei partecipanti è occupato. Tale aumento è determinato dalle opportunità di inserimento incontrate tra coloro che erano in

formazione o in stato di disoccupazione o cercavano un primo lavoro: il 77% dei non occupati al momento della scelta formativa raggiunge l'obiettivo di entrare nel mercato del lavoro o di trovare un nuovo lavoro (Figura 26).

**Figura 26 – Esiti occupazionali indagine ISFOL sulla formazione ambientale (%)**



Fonte: ISFOL

Anche per chi era in cassa integrazione o in mobilità e tra coloro che hanno perso il lavoro durante il corso c'è stata la possibilità di un rapido reinserimento. La maggioranza degli occupati (60%) mantiene la stessa attività lavorativa, altri si ricollocano cambiando più di un lavoro. La diversità dell'offerta di formazione realizzata, considerando che una larga parte del campione era già occupata al momento della scelta formativa, concorre utilmente a rafforzare i percorsi professionali, fornendo risposte differenziate alla domanda emergente di competenze, e i vantaggi acquisiti per gli occupati si fanno più evidenti quando l'investimento formativo è di carattere più strutturato.

## 8. Analisi del mercato dei prodotti e servizi per l'efficienza energetica

Di concerto con il Ministero dello Sviluppo Economico e in continuità con lo scorso anno, l'ENEA ha avviato una **indagine sull'offerta di prodotti e servizi per l'efficienza energetica** relativa all'anno 2012. Obiettivo dello studio è quello di fornire una visione dettagliata della struttura imprenditoriale italiana e, più in generale, del mercato nazionale dei prodotti e servizi dedicati all'efficienza energetica. Questa indagine sarà quindi di supporto ai *politymakers* per l'elaborazione di una politica industriale mirata e coerente con l'obiettivo generale della Strategia Energetica Nazionale, secondo la quale *"in un contesto macroeconomico difficile e incerto [...] il nostro sistema energetico può e deve giocare un ruolo chiave per migliorare la competitività italiana"*.

Il questionario prevede le seguenti cinque sezioni:

- Anagrafica;
- Prodotti e servizi per l'efficienza energetica offerti sul mercato nazionale;
- Struttura dell'intera impresa;
- Struttura dell'impresa per prodotti e servizi di efficienza energetica;
- Dinamica del mercato nel settore dell'efficienza energetica.

Sono stati riportati i risultati preliminari relativi alle imprese operanti nel campo dell'isolamento industriale, rimandando per quelli definitivi di tutti i settori ad uno studio specifico di prossima pubblicazione.

I dati derivanti da una **indagine sugli Energy Manager** evidenziano una situazione deficitaria per la Pubblica Amministrazione, largamente carente in quanto a Energy Manager nominati da soggetti obbligati. Il campione analizzato tiene conto dei diversi settori di impiego, della dimensione dei risparmi energetici e della localizzazione geografica (Tabella 13).

La Tabella 14 riporta l'andamento nel tempo delle nomine negli ultimi dieci anni: il totale degli Energy Manager nominati da soggetti obbligati e non obbligati è costantemente di poco al sopra delle 2.000 unità, per un totale al 2012 di 2.127.

**Tabella 13 – Energy Manager di soggetti obbligati**

Settore	Numero
<b>Agricoltura (di cui 35 consorzi di bonifica)</b>	<b>41</b>
<b>Industria</b>	<b>587</b>
Estrazione di minerali da cave e miniere	5
Attività manifatturiere	406
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	94
Fornitura di acqua, reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti di risanamento	78
Costruzioni	4
<b>Trasporti (di cui 70 di proprietà pubblica)</b>	<b>324</b>
<b>Pubblica Amministrazione (ministeri, amministrazioni centrali, regioni, enti locali, ecc.)</b>	<b>144</b>
<b>Pubblica Amministrazione allargata</b>	<b>143</b>
Sanità	110
Università	19
Ricerca	9
Aziende territoriali	5
<b>Terziario privato</b>	<b>223</b>
<b>Servizio energia</b>	<b>69</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1.531</b>

Fonte: FIRE

**Tabella 14 – Energy manager di soggetti obbligati e non obbligati, anni 2003-2012**

Settore	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>1. Agricoltura</b>	36	42	52	50	47	48	51	57	53	67
<b>2. Attività industriali</b>	623	618	642	649	637	639	632	608	615	604
<i>di cui Manifatturiere</i>	620	615	637	645	632	632	624	599	614	591
<b>3. Energia e servizi a rete</b>	179	168	174	174	176	305	328	292	299	316
<b>4. Civile</b>	852	891	900	830	836	727	790	758	726	728
<i>di cui P.A.</i>	222	231	225	190	190	180	187	153	161	165
<b>5. Trasporti</b>	332	364	357	359	374	411	418	408	409	412
<b>TOTALE (1+2+3+4+5)</b>	<b>2.022</b>	<b>2.083</b>	<b>2.125</b>	<b>2.062</b>	<b>2.070</b>	<b>2.130</b>	<b>2.219</b>	<b>2.123</b>	<b>2.102</b>	<b>2.127</b>

Fonte: FIRE

Il **mercato immobiliare italiano** si trova a dover affrontare una crisi molto profonda e, al contempo, complesse sfide legate al contenimento dei consumi energetici e degli impatti

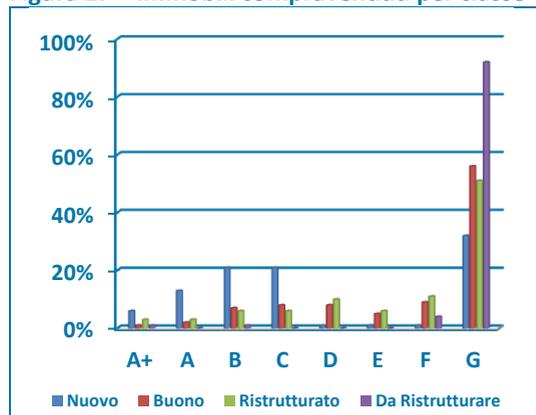
ambientali dell'intera filiera edilizia. Dopo due anni di apparente ripresa del mercato, il 2012 ha fatto registrare un profondo rosso nel numero di transazioni immobiliari del settore residenziale, riportando questo indicatore ai livelli del 1985, con un dimezzamento delle transazioni rispetto al picco del 2006.

È del tutto evidente che il superamento della crisi del settore edilizio e il contestuale rispetto degli obiettivi di efficienza energetica previsti dalla Strategia Energetica Nazionale implicano un profondo ripensamento dell'intera filiera edilizia in un'ottica di piena valorizzazione delle variabili energetico/ambientali di un edificio. Attualmente la modesta dimensione dei soggetti della filiera edilizia, la forte frammentazione e la scarsa integrazione fra gli attori coinvolti nel mercato immobiliare, rappresentano una delle principali barriere all'efficienza energetica negli edifici ed un forte ostacolo al processo di cambiamento.

Proprio in quest'ottica è stata attivata una collaborazione tra l'ENEA, l'Istituto per la Competitività e la Federazione Italiana Agenti Immobiliari Professionisti (FIAIP), per indagare, attraverso il filtro degli agenti immobiliari, la percezione del mercato e degli agenti stessi rispetto ai temi dell'efficienza energetica, le principali barriere e le possibili soluzioni.

I dati mostrano chiaramente la netta preponderanza di immobili di classe energetica molto povera tranne, ovviamente, per le nuove costruzioni (Figura 27). Rilevante anche la differenza nella qualità energetica degli immobili da ristrutturare rispetto a quelli in buono stato o già ristrutturati, sebbene la differenza tra il peso della classe G degli immobili ristrutturati e quelli nuovi sia relativamente alta (segno che le ristrutturazioni incidono soltanto relativamente sui consumi degli immobili).

**Figura 27 – Immobili compravenduti per classe**

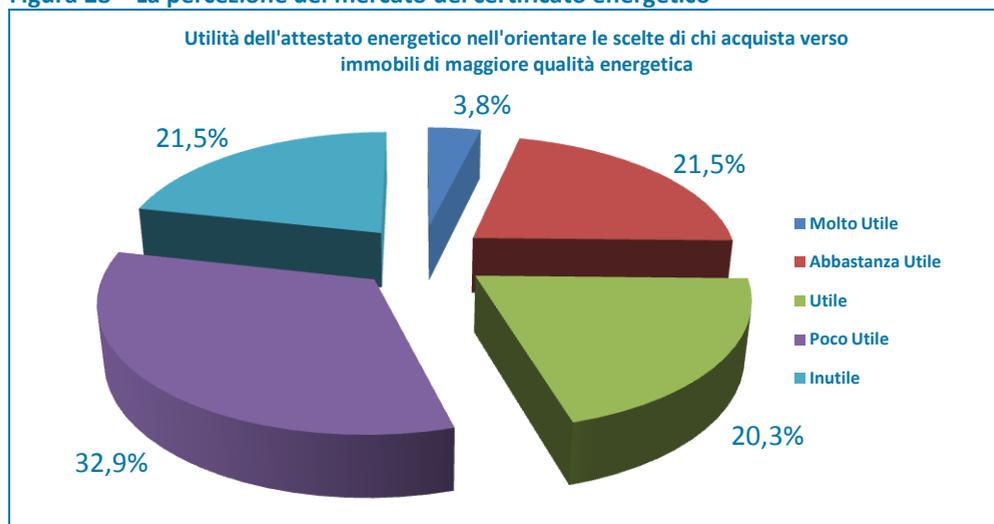


Fonte: FIAIP

Per quanto riguarda la percezione degli attori del mercato immobiliare del tema dell'efficienza energetica la fotografia che ne esce dalle interviste agli agenti immobiliari è in chiaroscuro: oltre il 50% degli acquirenti non ha una percezione adeguata dell'importanza del tema dell'efficienza energetica (ritenuta sufficiente per il 30% del campione), mentre quasi il 70% di chi vende casa non considera questo un tema importante, segno che l'efficienza energetica non è percepito come un valore per i proprietari degli immobili.

Poco rassicurante la fotografia che gli agenti immobiliari fanno dell'utilità della certificazione energetica degli edifici, ritenuta uno strumento non utile dal 55% del campione intervistato (Figura 28).

**Figura 28 – La percezione del mercato del certificato energetico**



Fonte: elaborazione ENEA su dati FIAIP

Più confortante il quadro che emerge dalla analisi dei dati relativi agli agenti immobiliari. Tra di loro solo un terzo ritiene di non avere sufficienti competenze per valutare la qualità energetica di un edificio, mentre permangono delle criticità circa l'utilità dello strumento della certificazione energetica. Quasi il 90% degli intervistati offre presso la propria agenzia servizi di certificazione energetica degli edifici, di cui oltre il 60% dei clienti decide di avvalersi.

Per quanto riguarda la formazione degli operatori immobiliari sul tema dell'efficienza energetica il 55% del campione dichiara di aver affrontato il tema nei propri percorsi di formazione professionale, mentre oltre il 60% si dichiara interessato ad approfondire l'argomento.

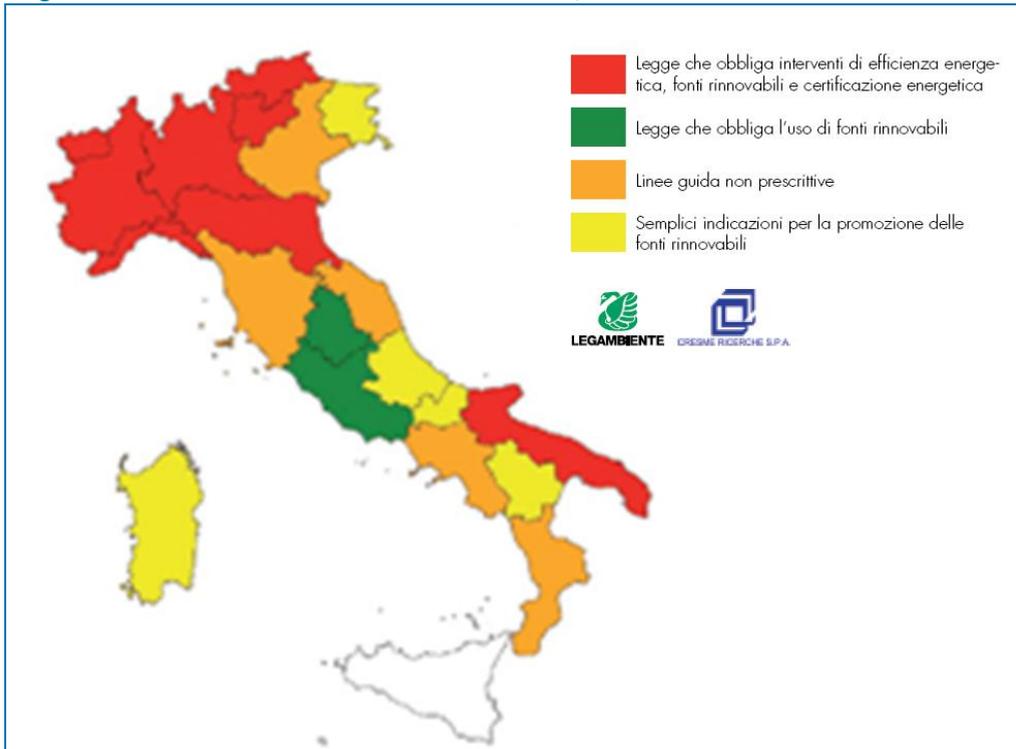
## 9. Performance regionale

L'intervento da parte delle Regioni ha portato a un'articolazione complessa del **quadro normativo locale**, con significativi cambiamenti nel modo di progettare e costruire grazie all'introduzione di precise indicazioni per l'uso delle energie rinnovabili, per il risparmio idrico e per l'isolamento termico degli edifici.

In molte aree del Nord Italia, a cui si aggiunge la Puglia, sono state emanate Leggi che definiscono i criteri per la certificazione energetica, obbligano l'installazione delle fonti rinnovabili per i nuovi edifici e definiscono i criteri per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici. Per quanto riguarda il Lazio e l'Umbria invece gli obblighi di Legge si riferiscono all'uso dell'energia fotovoltaica ed ai pannelli solari termici. Ci sono poi cinque Regioni, il Veneto, la Toscana, la Campania, la Calabria e le Marche, che hanno emanato Linee Guida per l'edilizia sostenibile ma non prevedono obblighi. In queste Regioni si promuove la sostenibilità in edilizia e si invitano i Comuni a prevedere incentivi

in tal senso, si promuove la certificazione energetico-ambientale degli edifici (facoltativa), come la corretta selezione dei materiali da costruzione ed il risparmio delle risorse naturali. Le suddette indicazioni devono essere recepite ed adottate dai Regolamenti Edilizi Comunali per entrare in vigore. Recentemente anche la Regione Calabria ha deciso di introdurre delle Linee Guida per la realizzazione sostenibile degli edifici, interessante è la decisione di intervenire sul sistema di certificazione, includendo controlli a campione sulla sussistenza dei requisiti dei soggetti certificatori e sul loro operato (Figura 28).

**Figura 28 – Normative sulla sostenibilità in edilizia, anno 2012**



Fonte: Legambiente

Sono 1.003 i Comuni in Italia nei quali si sono introdotte innovazioni che riguardano l'energia e la sostenibilità in edilizia: si tratta del 12,4% del totale dei Comuni italiani per una popolazione complessiva che supera i 22,5 milioni di abitanti. L'incremento è costante negli anni: quasi 5 volte in più rispetto ai 188 Comuni del 2008, mentre erano 705 nel 2010 e 855 nel 2011.

Grazie ai dati a disposizione a livello regionale è stato elaborato un **Indice di Penetrazione delle Politiche di Efficienza Energetica (IPPEE)**. Composto da tre dimensioni principali, per ognuna di esse sono stati costruiti i seguenti indicatori:

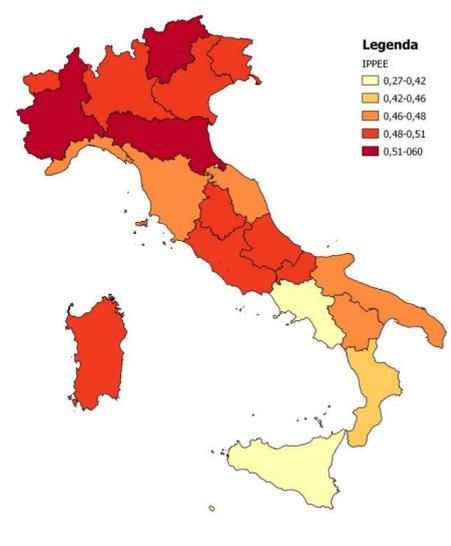
- Strumenti normativi (NORM):
  - Permessi di costruire per abitante nel settore residenziale;
  - Permessi di costruire per addetto nel settore non residenziale;

- Energy Manager per addetto nominati da soggetti obbligati;
- Politiche di incentivazione (INC):
  - Risparmio energetico per abitante derivante dal meccanismo delle detrazioni del 55%;
  - Titoli di Efficienza Energetica per addetto emessi dall'avvio del meccanismo;
  - Pagamenti per abitante da progetti FESR;
- Strumenti volontari (VOL):
  - Quota di popolazione residente in comuni che hanno adottato regolamenti edilizi energeticamente efficienti;
  - Quota di popolazione residente in comuni che hanno sottoscritto un PAES.

La Tabella 15 riporta i valori normalizzati delle tre dimensioni principali e l'indice sintetico finale di penetrazione delle politiche di efficienza energetica IPPEE: il valore più elevato è stato registrato per il Trentino Alto Adige, seguito da Piemonte ed Emilia Romagna.

**Tabella 15 – Indice di Penetrazione delle Politiche di Efficienza Energetica (IPPEE)**

Regione	NORM	INC	VOL	IPPEE
Piemonte	0,50	0,66	0,51	<b>0,56</b>
Valle d'Aosta	0,67	0,50	0,22	<b>0,47</b>
Lombardia	0,62	0,36	0,46	<b>0,48</b>
Trentino Alto Adige	0,82	0,61	0,37	<b>0,60</b>
Veneto	0,64	0,33	0,47	<b>0,48</b>
Friuli Venezia Giulia	0,71	0,39	0,43	<b>0,51</b>
Liguria	0,25	0,30	0,70	<b>0,42</b>
Emilia Romagna	0,63	0,37	0,69	<b>0,56</b>
Toscana	0,41	0,35	0,58	<b>0,45</b>
Umbria	0,58	0,46	0,49	<b>0,51</b>
Marche	0,52	0,33	0,50	<b>0,45</b>
Lazio	0,38	0,25	0,78	<b>0,47</b>
Abruzzo	0,53	0,29	0,66	<b>0,50</b>
Molise	0,58	0,54	0,47	<b>0,53</b>
Campania	0,33	0,26	0,22	<b>0,27</b>
Puglia	0,43	0,40	0,41	<b>0,42</b>
Basilicata	0,63	0,31	0,44	<b>0,46</b>
Calabria	0,50	0,38	0,18	<b>0,35</b>
Sicilia	0,38	0,18	0,24	<b>0,27</b>
Sardegna	0,56	0,40	0,49	<b>0,48</b>
<b>Italia</b>	<b>0,51</b>	<b>0,35</b>	<b>0,47</b>	<b>0,44</b>



**Legenda**

IPPEE

- 0,27-0,42
- 0,42-0,46
- 0,46-0,48
- 0,48-0,51
- 0,51-0,60

Fonte: elaborazione ENEA

Le **schede di approfondimento regionale** che chiudono il Rapporto comprendono dati di dettaglio relativi a Certificati Bianchi, meccanismo delle detrazioni fiscali del 55%, principali progetti finanziati attraverso FESR, nomine degli Energy Manager e, grazie alla collaborazione delle Regioni, una panoramica sull'evoluzione normativa recente.

## Elenco degli autori

**Andrea Accorigi**, Ufficio del Patto dei Sindaci di Bruxelles

**Luca Achilli**, Università degli Studi della Tuscia

**Micaela Ancora**, FIRE - Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia

**Giuseppe Angelone**, ENEA

**Enrico Arcuri**, ENEA

**Massimo Beccarello**, Confindustria

**Ilaria Bertini**, ENEA

**Andrea Paolo Bondi**, Trento RISE, per conto del Cluster Tecnologico Nazionale *Tecnologie per le Smart*

### *Communities*

**Elodie Bossio**, Ufficio del Patto dei Sindaci di Bruxelles

**Ilaria Bottio**, AIRU - Associazione Italiana Riscaldamento Urbano

**Emanuela Caiaffa**, ENEA

**Antonio Calabrò**, ENEA

**Carlo Alberto Campiotti**, ENEA

**Vincenzo Campo**, FIAIP - Federazione Italiana Agenti Immobiliari Professionali

**Nicola Cantagallo**, ENEA

**Francesco Cappello**, ENEA

**Walter Cariani**, ENEA

**Davide Chiaroni**, Energy & Strategy Group

**Marco Chiesa**, Energy & Strategy Group

**Vittorio Chiesa**, Energy & Strategy Group

**Mario Condò de Satriano**, FIAIP - Federazione Italiana Agenti Immobiliari Professionali

**Valentina Conti**, ENEA

**Gianfranco Coronas**, ISFOL - Istituto per lo sviluppo della formazione professionale dei lavoratori

**Ezilde Costanzo**, ENEA

**Laura Cozzi**, Agenzia Internazionale dell'Energia

**Stefania Crotta**, Coordinamento tecnico interregionale Energia

**Franco D'Amore**, I-COM - Istituto per la Competitività

**Nazzareno De Angelis**, ENEA

**Stefania De Feo**, Confindustria

**Antonio De Gaetano**, ENEA

**Roberto Del Ciello**, ENEA

**Rita Di Bonito**, ENEA

**Nino Di Franco**, ENEA

**Alessia Di Gaudio**, FIRE - Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia

**Dario Di Santo**, FIRE - Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia

**Antonio Disi**, ENEA

**Moulay El Akkioui**, FILLEA - Federazione Italiana Lavoratori Legno Edili e Affini

**Gaetano Fasano**, ENEA

**Alessandro Federici**, ENEA

**Chiara Ferroni**, Fondazione Torino Wireless, per conto del Cluster Tecnologico Nazionale *Tecnologie per le Smart*

### *Communities*

**Fausta Finzi**, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

**Simone Franzò**, Energy & Strategy Group

**Federico Frattini**, Energy & Strategy Group

**Giuseppe Garofalo**, Università degli Studi della Tuscia

**Germina Giagnacovo**, ENEA

**Tania Giuffrida**, ENEA

**Giuliana Giovanelli**, FILLEA - Federazione Italiana Lavoratori Legno Edili e Affini

**Alessandra Graziani**, FILLEA - Federazione Italiana Lavoratori Legno Edili e Affini

**Maurizio Gualtieri**, ENEA

**Giulio Guarini**, Università degli Studi della Tuscia

**Francesca Hugony**, ENEA

**Giacomo Iannandrea**, ENEA

**Giovanni Iannantuono**, ENEA

**Giulia Iorio**, ENEA

**Nicola Labia**, ENEA

**Arianna Latini**, ENEA

**Maria Lelli**, ENEA

**Gian Mario Maggio**, Trento RISE, per conto del Cluster Tecnologico Nazionale *Tecnologie per le Smart Communities*

**Tranquillo Magnelli**, AIRU - Associazione Italiana Riscaldamento Urbano

**Laura Manduzio**, ENEA

**Mauro Marani**, ENEA

**Barbara Marchetti**, Confindustria

**Amalia Martelli**, ENEA

**Chiara Martini**, ENEA

**Domenico Matera**, ENEA

**Giacomo Mauro**, ENEA

**Lucia Mazzoni**, ASTER, per conto del Cluster Tecnologico Nazionale *Tecnologie per le Smart Communities*

**William Mebane**, ISIS Italia - Institute of Studies for the Integration of Systems

**Emanuela Mencarelli**, ISFOL - Istituto per lo sviluppo della formazione professionale dei lavoratori

**Gabriella Messina**, ENEA

**Luigi Milone**, ISFOL - Istituto per lo sviluppo della formazione professionale dei lavoratori

**Shigeo Miyahara**, Toshiba Transmission & Distribution Europe S.p.A.

**Gabriele Montironi**, ISFOL - Istituto per lo sviluppo della formazione professionale dei lavoratori

**Mario Nocera**, ENEA

**Silvia Orchi**, ENEA

**Francesco Pacchiano**, ENEA

**Maria Teresa Palleschi**, ISFOL - Istituto per lo sviluppo della formazione professionale dei lavoratori

**Rosilio Pallottelli**, ENEA

**Emanuele Piccinno**, ISIS Italia - Institute of Studies for the Integration of Systems

**Barbara Pralio**, Fondazione Torino Wireless, per conto del Cluster Tecnologico Nazionale *Tecnologie per le Smart Communities*

**Federico Raco**, Toshiba Transmission & Distribution Europe S.p.A.

**Riccardo Rifici**, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

**Roberta Roberto**, ENEA

**Rino Romani**, ENEA

**Anna Maria Sàlama**, ENEA

**Matteo Scoccianti**, ENEA

**Stefano Sonno**, Università degli Studi della Tuscia

**Marco Stefanoni**, ENEA

**Andrea Stopponi**, D-MOOD

**Pino Telesca**, ENEA

**Giuseppe Tomassetti**, FIRE - Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia

**Davide Valenzano**, GSE - Gestore Servizi Energetici S.p.A.

**Corinna Viola**, ENEA

**Maria Assunta Vitelli**, Legambiente

**Edoardo Zanchini**, Legambiente

**Michele Zinzi**, ENEA