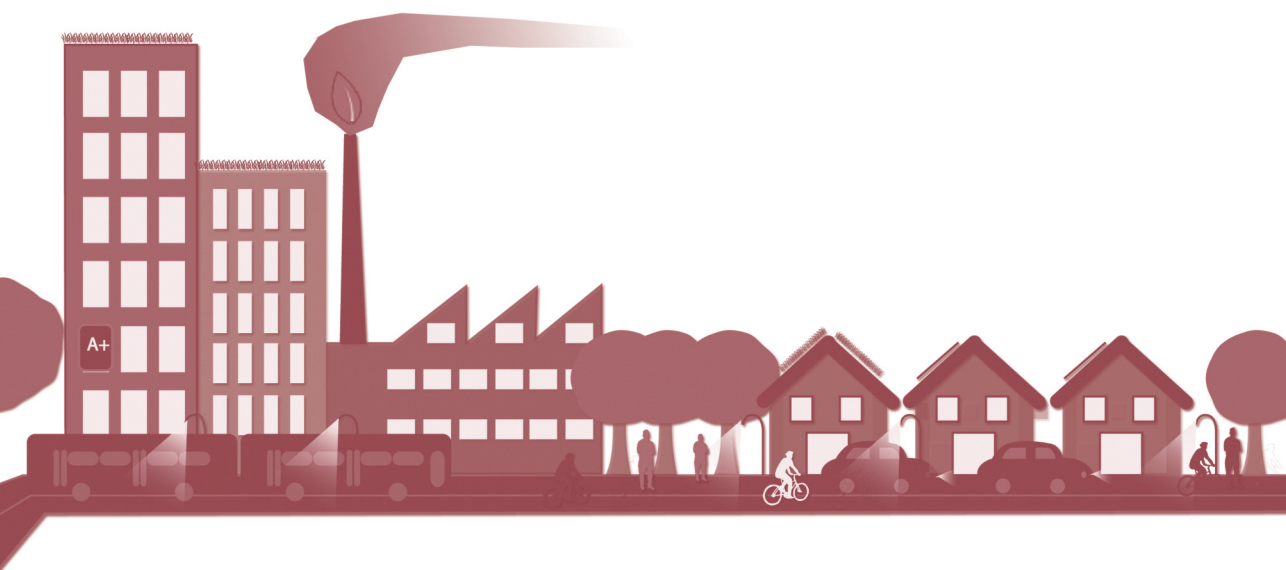


RAPPORTO ANNUALE
EFFICIENZA ENERGETICA

2016 **RAEE**

EXECUTIVE SUMMARY



Il Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2016 è stato curato dall'Unità Tecnica Efficienza Energetica dell'ENEA sulla base delle informazioni e dei dati disponibili al 10 giugno 2016.

Project Leader:

Roberto Moneta - Ilaria Bertini - Nino Di Franco - Alessandro Federici

Project Manager:

Alessandro Federici - Laura Manduzio - Chiara Martini

Si ringraziano tutti coloro che hanno partecipato alla realizzazione del Rapporto e il Servizio Promozione e 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

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 e www.enea.it

**RAPPORTO ANNUALE EFFICIENZA ENERGETICA 2016
EXECUTIVE SUMMARY**

2016 ENEA

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

Prefazione

Puntuale come ogni anno, l'ENEA pubblica il Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica.

A me il compito e, soprattutto, l'onore di chiudere questo primo lustro che lo ha visto nascere, crescere e svilupparsi divenendo un riferimento importante per l'analisi dello stato dell'Efficienza Energetica nel nostro Paese e delle sue relazioni con contesto economico e sviluppo tecnologico.

L'Efficienza Energetica è ormai una delle priorità di tutte le agende politiche nazionali e sono veramente pochi i Paesi che, disertando anche idealmente l'appuntamento del dicembre scorso a Parigi, non hanno fissato obiettivi per ridurre la propria intensità energetica, il consumo e le relative emissioni di anidride carbonica.

Tuttavia molto spesso le buone intenzioni non sono seguite da azioni concrete; nonostante un ampio consenso sull'esigenza di risparmiare energia attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica e una crescente disponibilità di tecnologie, i numeri mostrano altro.

Le ragioni per spiegare tale divario sono molteplici. Ritengo che una delle principali cause sia la mancanza di dati che consentono di costruire indicatori adeguati allo scopo.

A tal proposito vorrei ricordare una massima che appartiene a Galileo: 'Misura ciò che è misurabile e rendi misurabile ciò che non lo è'. Si tratta di un'asserzione talmente vera ed efficace, da essere alla base del lavoro di tanti decision maker, manager d'azienda ed imprenditori.

Lo stesso Peter Drucker, padre del management moderno, ha sempre sottolineato quanto fosse importante fissare chiari obiettivi quantificabili per realizzare le diverse attività, valutando in ogni caso gli scostamenti dalla meta.

In assenza di dati non si possono costruire indicatori e senza questi ultimi vi è una evidente difficoltà nell'elaborare una solida strategia di valutazione. Nel nostro caso questa carenza di informazioni può portare a difficoltà nell'ottimizzazione di misure e politiche, nonché nel monitorare progressi e fallimenti.

Da questo punto di vista e, senza falsa modestia, posso dire che, anche se c'è ancora margine di potenziamento, il nostro Paese ha fatto un buon lavoro, dotandosi di uno strumento di monitoraggio a cadenza annuale che nasconde in sé una doppia valenza. Verso l'esterno, infatti, il Rapporto aiuta ad allineare l'Italia in maniera efficace alle politiche europee, consci del nostro reale contributo all'obiettivo finale. Verso l'interno, consente di controllare lo stato di attuazione delle nostre misure e politiche, quantificando i successi e modificando il percorso.

Ma c'è una terza caratteristica che lo rende veramente innovativo ed efficace: il monitoraggio condiviso, ovvero la collaborazione di tante professionalità del nostro Paese che formano una vera e propria rete di 'sensori' diffusa sul territorio.

La sfida per ridurre il consumo di energia è enorme e allo stesso tempo molto stimolante e può essere affrontata e vinta solo agendo insieme e condividendo pratiche ed esperienze. Questo è il motivo per cui sono particolarmente riconoscente ai colleghi dell'Unità Tecnica per l'Efficienza Energetica, che hanno curato la redazione del Rapporto, ma soprattutto ai nostri 'sensori' che ogni anno si alternano e che hanno gentilmente accettato di condividere con noi questo percorso.

Grazie a tutti.

Federico Testa

Indice

Introduzione: il contesto internazionale e nazionale	7
1. Domanda e impieghi di energia	8
2. Analisi del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali di risparmio energetico, efficacia ed efficienza degli strumenti adottati	14
3. Il settore industriale	20
4. La riqualificazione energetica degli edifici	23
5. Il settore trasporti	27
6. Il Programma Triennale di Informazione e Formazione	29
7. Attuazione, programmazione e comunicazione a livello regionale delle misure di efficienza energetica	31

Introduzione: il contesto internazionale e nazionale

Alla fine del 2015 è stato adottato da 195 Paesi l'Accordo di Parigi, il primo accordo climatico globale e vincolante che si pone l'ambizioso obiettivo di mantenere l'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali, impegnandosi a realizzare sforzi per limitarlo entro 1,5 °C. I Paesi adotteranno impegni graduali, attraverso la revisione ogni cinque anni degli impegni di riduzione nazionali, i cosiddetti *Intended Nationally Determined Contributions* (INDCs). L'accordo costituisce un chiaro segnale sia per gli operatori di mercato, rispetto al consolidamento di un processo di transizione già in atto, sia per i decisori politici, relativamente all'elaborazione delle strategie nazionali di decarbonizzazione da fornire entro il 2020. Già nel breve termine i Paesi dovranno incentivare l'innovazione infrastrutturale e tecnologica, supportando gli investimenti necessari al fine di potersi collocare su un percorso di decarbonizzazione di lungo periodo.

In questo contesto, l'efficienza energetica rappresenta una delle tre azioni strategiche fondamentali, insieme alla decarbonizzazione della generazione elettrica e degli usi finali, in Paesi anche molto diversi per struttura economica e mix di consumi energetici. Secondo l'analisi condotta nell'ambito del *Deep Decarbonization Pathways Project*, al 2050 è osservabile nei 16 paesi partecipanti una riduzione media del 64% dell'energia consumata per unità di PIL, grazie a una combinazione di innovazione tecnologica e cambiamento comportamentale. Nei percorsi di decarbonizzazione, l'efficienza energetica risulta l'azione strategica predominante fino al 2030, e la riduzione dell'intensità energetica fornisce un contributo crescente al raggiungimento degli obiettivi nazionali. Esempi di elementi chiave a livello settoriale sono rappresentati dalle tecniche di costruzione degli edifici, da miglioramenti della performance energetica dei processi di produzione industriale e dall'ottimizzazione degli spostamenti urbani e delle catene logistiche.

L'Unione Europea è stato uno dei principali fautori dell'Accordo di Parigi, confermandosi soggetto precursore per gli impegni di riduzione delle emissioni e efficienza energetica. All'inizio del 2015, la Commissione aveva infatti pubblicato la strategia che costituisce l'*Energy Union*, un passo molto importante nella transizione verso un'economia a basse emissioni basata sulla disponibilità di energia sicura, sostenibile e competitiva. Le cinque dimensioni dell'*Energy Union* sono interrelate e si rinforzano reciprocamente. Ad esempio, rispetto alla dimensione della sicurezza energetica, oggi l'Unione Europea importa il 53% dell'energia che consuma: intervenire sulla dimensione della riduzione della domanda di energia, attraverso l'efficienza energetica, rappresenta un'opportunità per ridurre la dipendenza energetica e migliorare di conseguenza la sicurezza. La riduzione della domanda si concretizza anche attraverso tecnologie innovative, che per il settore industriale potrebbero aumentarne la competitività. Altre dimensioni sono costituite dal completamento del mercato interno, dalla decarbonizzazione del mix energetico e dalla ricerca e innovazione.

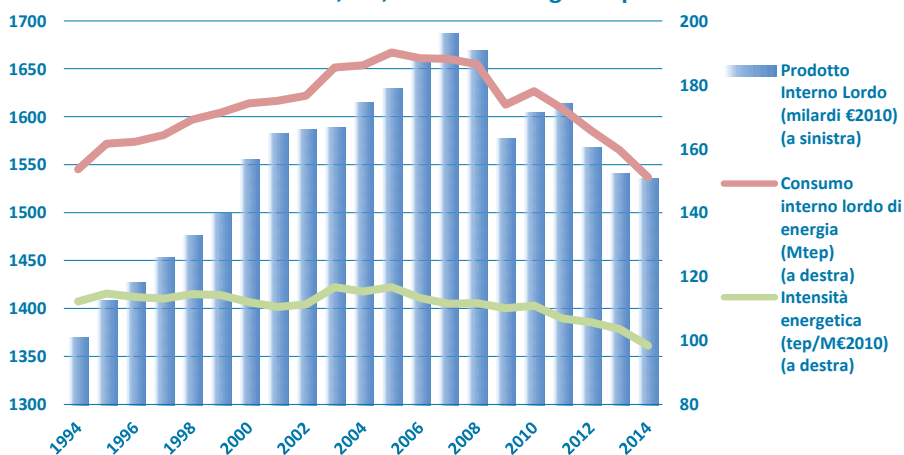
La proposta di revisione della Direttiva 30/2010, così come gli interventi previsti su Ecodesign e Direttiva 27/2012, sono mirati a ripensare radicalmente il ruolo dell'efficienza energetica in vista dell'obiettivo indicativo fissato al 2030. Un focus particolare, in questo processo, è posto sul settore edifici, che rappresenta circa il 40% dei consumi finali dell'Unione Europea. Il potenziale di efficienza energetica è infatti vasto in questo ambito: solo una piccola quota è sottoposta a ristrutturazioni importanti e si prevede che più dei due terzi del totale sarà ancora in uso nel 2050.

Grazie all'emanazione del cosiddetto Decreto *Requisiti minimi*, anche l'Italia ha ancor di più posto l'attenzione sulla prestazione energetica degli edifici, sebbene permangano delle barriere, molte delle quali esulano dall'aspetto normativo e, come del resto anche per altri settori, limitano il pieno sfruttamento del potenziale di efficienza energetica a disposizione. Una maggiore informazione e migliori condizioni per l'accesso agli strumenti finanziari dovranno svolgere un ruolo chiave per favorire quegli ingenti investimenti necessari per il raggiungimento degli obiettivi fissati a livello europeo.

1. Domanda e impieghi di energia

In linea con il trend negativo già osservato a partire dal 2010, la domanda di energia primaria nel 2014 ha registrato una ulteriore flessione del 5,3%, assestandosi sul valore di 151 Mtep. Il Prodotto Interno Lordo (PIL) è rimasto praticamente costante (-0,3%) rispetto al 2013. L'andamento migliore del PIL rispetto alla domanda di energia negli anni di crisi economica è sintetizzato dall'intensità energetica primaria che a partire dal 2008 è diminuita del 17,3% (Figura 1): nel 2014 è stata pari a 98,4 tep/M€₂₀₁₀, facendo registrare una riduzione del 5% rispetto al 2013.

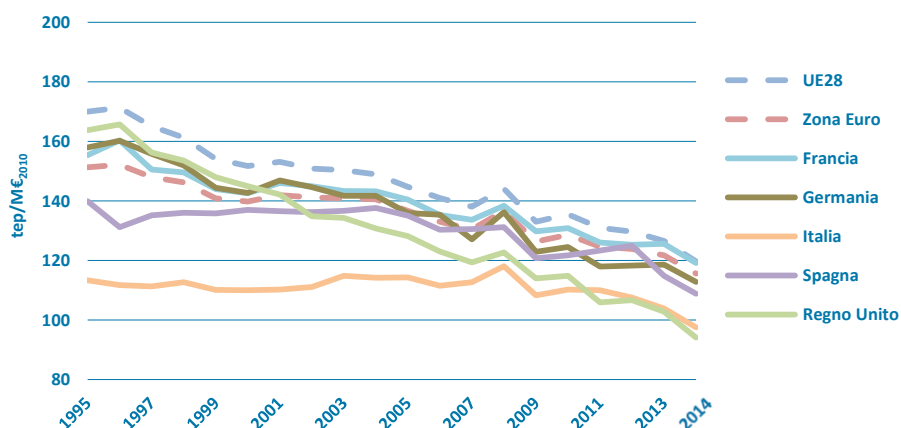
Figura 1 – Consumo interno lordo, PIL, intensità energetica primaria



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

L'andamento positivo dell'intensità energetica primaria è in comune con la media europea (Figura 2): l'Italia registra valori dell'intensità energetica primaria inferiori sia alla media dei 28 Paesi dell'Unione Europea (-18,5%), sia dei Paesi appartenenti alla Zona Euro (-15%).

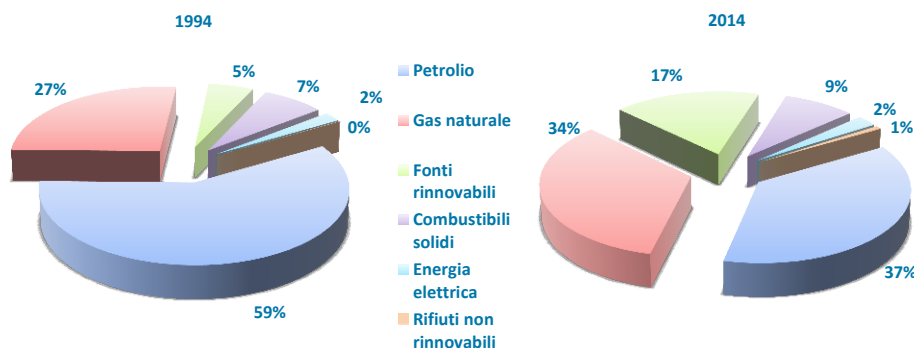
Figura 2 – Intensità energetica primaria nell'UE28 (tep/M€₂₀₁₀), anni 1995-2014



Fonte: EUROSTAT

Nel 2014, l'Italia è tornata ai livelli di consumo dei primi anni Novanta ma con diverso mix energetico (Figura 3). Le fonti fossili costituiscono ancora la principale fonte energetica ma il loro peso è in continuo calo: nel 2014, circa l'80% del consumo interno lordo è stato soddisfatto dai combustibili fossili, contro il 92,4% del 1994. In costante incremento le fonti rinnovabili, con una quota della domanda di energia cresciuta dal 5,4% del 1994 al 17,6% del 2014.

Figura 3 – Consumi primari per fonte (Mtep), confronto anni 1994 e 2014

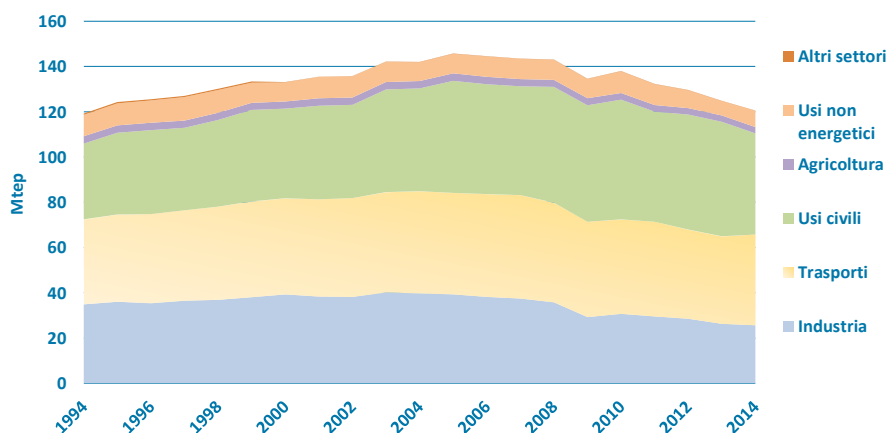


Fonte: EUROSTAT

In termini assoluti, nel 2014 il consumo di petrolio è stato di 55,8 Mtep (-2,8% rispetto al 2013), quello del gas naturale di 50,7 Mtep (-11,6%) e delle fonti rinnovabili di 26,5 Mtep (+0,5%).

L'andamento decrescente degli impieghi finali di energia è confermato nel 2014: il consumo finale è stato pari a 120,5 Mtep, con una riduzione del 3,4% rispetto al 2013, tornando ai livelli di consumo osservati nel 1994 (Figura 4).

Figura 4 – Impieghi finali di energia per settore (Mtep), anni 1994-2014



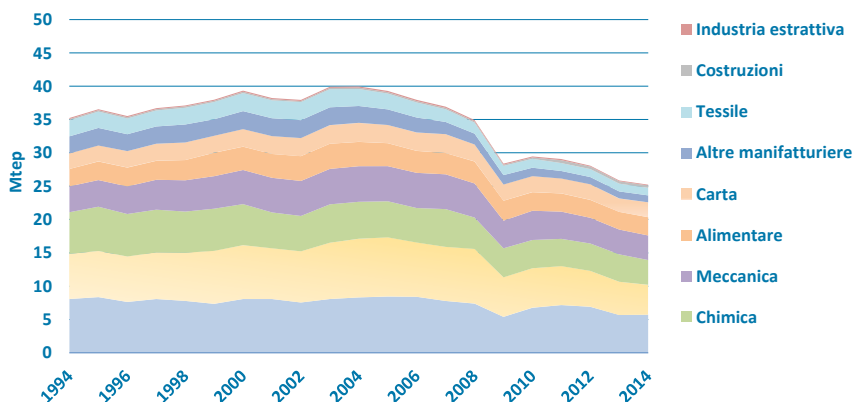
Fonte: EUROSTAT

Ad eccezione del settore trasporti (3,6%), tutti i settori hanno registrato una riduzione dei consumi: -11,6% per gli usi civili (determinato principalmente dal calo nel consumo di gas naturale), -2,4% per l'industria.

Nonostante il calo registrato nel 2014, il settore civile assorbe la maggior quota di consumi finali (37,1%), seguito dal settore trasporti con il 33,3% e dal settore industria con il 21,3%. Tale distribuzione dei consumi è stata determinata dalla crescita costante registrata dal settore civile nel periodo 1994-2014: il settore civile presenta consumi superiori al 1994 (+33,8%), a differenza della riduzione dei consumi evidenziata dal settore industria (-26,5%), soprattutto a partire dai primi anni 2000, e dal settore agricoltura (-14,6%). Per il settore trasporti si è osservato un leggero incremento pari al 6,6% nel periodo 1994-2014.

Il consumo finale dell'industria nel 2014 è stato pari a 25,7 Mtep, con un calo del 2,4% rispetto al 2013. Il settore industriale è quello che ha subito maggiormente gli effetti della crisi economica: -31,5% nel periodo 2007-2014. I comparti industriali hanno praticamente avuto lo stesso andamento dell'industria nel suo complesso: una crescita fino ai primi anni 2000, seguita da una fase di calo che si è accentuata negli anni della crisi economica; unica eccezione la chimica, con un andamento decrescente su tutto il periodo (Figura 5).

Figura 5 – Consumo energetico nell'industria per comparto (Mtep), anni 1994-2014

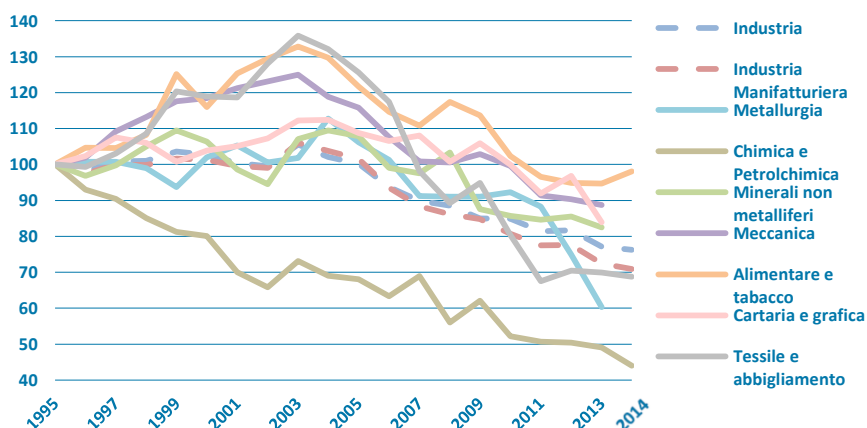


Fonte: Elaborazione ENEA su dati EUROSTAT

I settori ad alta intensità energetica assorbono nel 2014 oltre il 60% dei consumi finali dell'industria ma presentano un consumo finale in calo negli ultimi anni. In particolare, la metallurgia ha registrato una leggera crescita dopo il calo degli ultimi anni (+0,7%), mentre i minerali non metalliferi hanno confermato l'andamento negativo degli ultimi anni (-10,0%), a cui si è aggiunto il calo dei consumi della chimica (-9,7%); in crescita invece la carta (+11,0%). Degli altri comparti solo quello alimentare ha avuto un incremento dei consumi finali (+3%); mentre hanno registrato riduzioni la meccanica (-0,9%) e il tessile (-2,5%).

L'andamento decrescente dei consumi finali dei vari comparti si riflette nell'intensità energetica finale dell'industria (Figura 6).

Figura 6 – Intensità energetica nell'industria (1995=100), anni 1995-2014

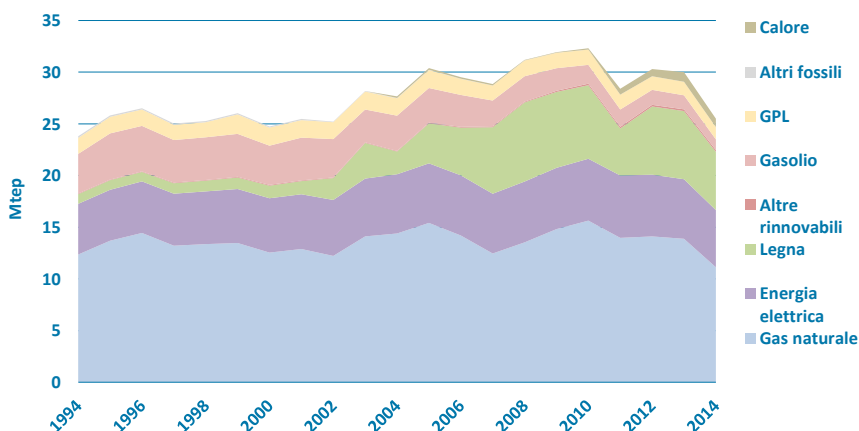


Fonte: Elaborazione ENEA su dati EUROSTAT e ISTAT

In particolare, l'intensità energetica dell'industria ha avuto un andamento oscillante intorno a 120 tep/M€₂₀₁₀ fino al 2005, per poi decrescere rapidamente in concomitanza con i cali osservati nei consumi finali dei comparti della metallurgia e della chimica: -23,8% nel periodo 1995-2014 per l'industria nel complesso; -56% per la chimica; -39,7% per la metallurgia.

Il settore residenziale nel 2014 ha registrato la maggiore riduzione nei consumi energetici: -15,0% rispetto al 2013 con un consumo totale pari a 25,5 Mtep (Figura 7). Il calo ha interessato tutte le fonti energetiche: in particolare, il consumo di gas naturale si è ridotto del 19,8% rispetto al 2013; quello della legna del 14,6% e quello dell'energia elettrica del 4,1%. Il gas naturale copre oltre il 40% dei consumi del settore, seguito dalla legna (22,1%) e dall'energia elettrica (21,7%).

Figura 7 – Consumo energetico nel residenziale per fonte (Mtep), anni 1994-2014

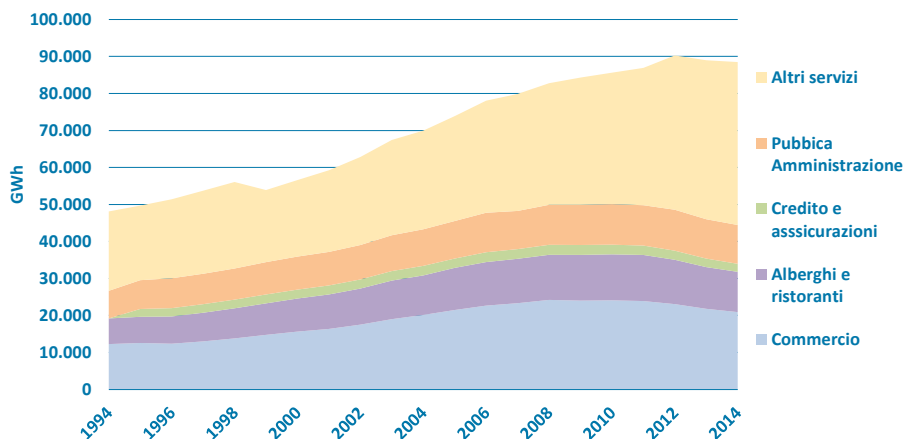


Fonte: elaborazione ENEA su dati EUROSTAT

Nel 2014 il consumo energetico del settore non residenziale è stato pari a 19,2 Mtep, in calo del 6,7% rispetto all'anno precedente, dopo aver fatto registrare negli ultimi vent'anni una crescita continua, rallentata soltanto di recente dalla crisi economica. Infatti, il consumo energetico del settore è praticamente raddoppiato rispetto al 1994. La principale fonte energetica è il gas naturale (+127,6% nel periodo 1994-2014), seguito dall'energia elettrica (+96,3%): insieme assorbono circa il 95% del consumo complessivo del settore.

Il dettaglio del consumo elettrico riportato nella Figura 8, pari nel 2014 a circa 90.000 GWh, evidenzia come la crescita esponenziale registrata dal settore nel suo insieme abbia caratterizzato tutti i sottosettori: nel periodo considerato, il comparto del commercio ha avuto una crescita pari al 70,5%; alberghi e ristoranti del 56,9%; la Pubblica Amministrazione del 40,6%.

Figura 8 – Consumo elettrico nel non residenziale per settore (GWh), anni 1994-2014

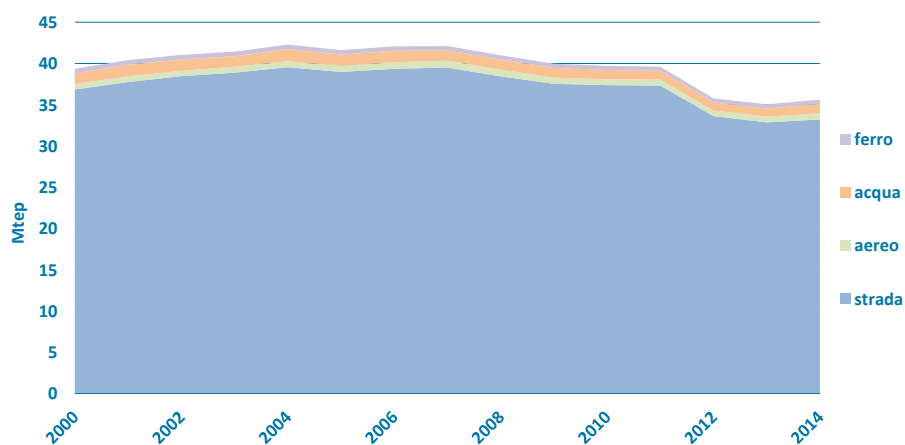


Fonte: TERNA

Il consumo energetico del settore dei trasporti è quasi completamente soddisfatto dai combustibili fossili: fino al 2007 la quota di utilizzo dei combustibili fossili è stata di circa il 99% per poi decrescere fino al 95,7% del 2014, calo dovuto alla riduzione dei consumi di benzina e gasolio e dalla concomitante crescita dei biocarburanti.

La ripartizione dei consumi energetici per modalità di trasporto (Figura 9) evidenzia la specificità italiana caratterizzata dal predominio assoluto del trasporto su gomma, sia passeggeri ma soprattutto merci, che assorbe circa il 93% del consumo energetico del settore.

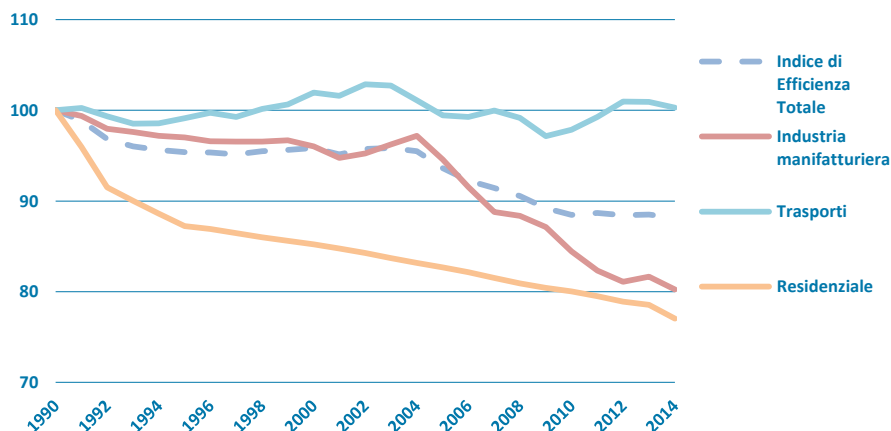
Figura 9 – Consumo energetico nel settore trasporti per modalità (Mtep), anni 2000-2014



Fonte: elaborazione ENEA dati ISPRA, Ministero dello Sviluppo economico e TERNA

I miglioramenti di efficienza energetica realizzati dai diversi settori sono stati valutati utilizzando l'indice di efficienza energetica ODEX (sviluppato nell'ambito del progetto europeo ODYSSEE-MURE) in grado di valutare il fenomeno in modo più funzionale rispetto all'intensità energetica, perché depurato dagli effetti dei cambiamenti strutturali ed altri fattori non legati all'efficienza (Figura 10).

Figura 10 – Indice di efficienza energetica ODEX (1990=100), anni 1990-2014



Fonte: ODYSSEE

Nel 2014 l'indice ODEX aggregato per l'intera economia italiana è risultato pari a 88,1, in leggera diminuzione rispetto agli ultimi anni in cui si era mantenuto costante, dopo i costanti miglioramenti registrati fino al 2010. Il contributo fornito dai settori finali ai miglioramenti dell'efficienza energetica ha avuto modalità diverse: per il settore residenziale sono stati osservati miglioramenti regolari e costanti per tutto il periodo 1990-2014, con i progressi maggiori realizzati nei primi anni Novanta; il settore industriale ha registrato significativi miglioramenti a partire dal 2005, con un dato negativo nel 2013 a causa di una lieve perdita di efficienza nei comparti dei minerali non metalliferi (fatta eccezione per la branca cemento) e del tessile. Il settore trasporti ha incontrato maggiori difficoltà a realizzare miglioramenti di efficienza energetica a causa delle caratteristiche del sistema del trasporto merci italiano, basato quasi esclusivamente sul trasporto su gomma: sono in crescita il numero di viaggi e, di conseguenza, il consumo energetico, ma con un fattore di carico in calo.

2. Analisi del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali di risparmio energetico

La valutazione quantitativa dei risparmi conseguiti è stata eseguita con riferimento sia agli obiettivi del PAEE 2011, relativi al periodo 2005-2016, sia a quelli più ambiziosi definiti

nell'ambito della Strategia Energetica Nazionale e successivamente rivisti nel PAEE 2014, relativi al periodo 2011-2020. Per il periodo 2014-2015 si riporta la stima dei risparmi raggiunti per l'adempimento dell'Articolo 7 della Direttiva Efficienza Energetica. Rispetto agli anni passati, la metodologia è stata rivista e arricchita, in virtù di una maggiore disponibilità di dati e informazioni di dettaglio. Allo stesso tempo, sono stati esclusi dal computo finale i risparmi energetici derivanti da interventi che hanno riguardato le fonti energetiche rinnovabili.

In particolare, sono state analizzate le seguenti misure per la promozione dell'efficienza energetica:

- Meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica o Certificati Bianchi (Tabella 1): il risparmio energetico generato nel 2015 da progetti avviati a partire dal 2005 tramite schede standard (stimato ex-ante sulla base di algoritmi) e analitiche e a consuntivo (misurato ex-post) è stato pari a oltre 4,75 Mtep/anno di energia primaria (equivalenti a oltre 4,38 Mtep/anno di energia finale).

Tabella 1 – Risparmi da Certificati Bianchi (energia primaria, Mtep/anno), anni 2005-2015

	Cumulato 2005-2010	Annuale 2011	Annuale 2012	Annuale 2013	Annuale 2014	Annuale 2015	Totale 2005-2015
Totale	2,62	0,07	0,30	0,79	0,53	0,44	4,75

Fonte: Elaborazione Ministero dello Sviluppo Economico su dati Gestore Servizi Energetici S.p.A.

- Riconoscimento delle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti: poiché fino a settembre 2016 è ancora possibile la modifica dei dati relativi ad interventi realizzati nel 2015, il risparmio energetico conseguito in quest'ultimo anno è stato stimato sulla base di dati provvisori e pari a circa 0,11 Mtep/anno di energia primaria e finale. Il risparmio complessivo di energia primaria e finale al 2015 è stato pertanto di circa 1,02 Mtep/anno (Tabella 2). Tra il 2007 e il 2015 sono stati incentivati più di 2,5 milioni di interventi, con oltre 28 miliardi di euro investiti da parte delle famiglie.

Tabella 2 – Risparmi da detrazioni fiscali per riqualificazione energetica (energia primaria, Mtep/anno), anni 2007-2015

Tipologia di intervento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	Totale
Riqualificazione globale	0,006	0,014	0,010	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,049
Coibentazioni superfici opache e sostituzione infissi	0,016	0,043	0,043	0,066	0,052	0,047	0,064	0,065	0,06	0,456
Impianti di riscaldamento efficienti	0,023	0,053	0,054	0,083	0,055	0,047	0,056	0,046	0,05	0,467
Selezione multipla	0,015	0,034	-	-	-	-	-	-	-	0,049
Totale	0,060	0,144	0,107	0,153	0,110	0,097	0,123	0,113	0,11	1,017

* Stima

Fonte: ENEA

- Detrazioni fiscali per interventi di recupero del patrimonio edilizio: secondo il meccanismo introdotto dall'articolo 1, commi 5 e 6, della legge n. 449 del 27 dicembre 1997, i principali interventi di recupero sono relativi all'impiantistica, comprese le caldaie a condensazione incentivate anche tramite le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica. Si osserva tuttavia che il numero di caldaie a condensazione incentivate attraverso quest'ultimo canale è di gran lunga inferiore rispetto al numero venduto sul mercato. Ciò poiché molte caldaie a condensazione destinate alla sostituzione del vecchio impianto sono state incentivate attraverso le detrazioni fiscali per il recupero edilizio. Adottando il risparmio energetico unitario deducibile dalle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica, il risparmio complessivo conseguito al 2015 attraverso le caldaie a condensazione incentivate con le detrazioni fiscali per il recupero edilizio è pari a 0,88 Mtep/anno di energia primaria e finale (Tabella 3).

Tabella 3 – Risparmi da detrazioni fiscali per recupero edilizio (energia primaria, Mtep/anno), anni 2006-2015

Tipologia di intervento	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	Totale
Impianti di riscaldamento efficienti	0,010	0,073	0,109	0,082	0,055	0,091	0,082	0,118	0,129	0,13	0,88

* Stima

Fonte: ENEA

- Conto Termico: la Tabella 4 riporta il risparmio energetico annuale conseguito al 2015 per le sole categorie di intervento relative all'efficienza energetica, realizzabili da parte della Pubblica Amministrazione. I risparmi complessivi ammontano a circa 0,78 ktep/anno di energia primaria e finale.

Tabella 4 – Risparmi da interventi di efficienza energetica nel Conto Termico (energia primaria, Mtep/anno), anni 2014-2015

Tipologia di intervento per la Pubblica Amministrazione	2014	2015
1.A - Involucro opaco	nd	0,000266
1.B - Chiusure trasparenti	nd	0,000140
1.C - Generatori a condensazione	nd	0,000366
Totale	0,000005	0,000773

Fonte: ENEA

- Recepimento della Direttiva 2002/91/CE e attuazione del Decreto Legislativo 192/05 con riferimento alla prescrizione di Standard Minimi di Prestazione Energetica degli edifici: il risparmio complessivo in termini di energia primaria è stato di oltre 2,03 Mtep/anno, derivanti principalmente dalla installazione di generatori di calore "3 stelle" negli edifici ad uso residenziale (Tabella 5). Minoritario invece l'apporto derivante dalla costruzione di nuovi edifici con performance energetiche al di sopra dei limiti di legge, sia nel residenziale sia nel

non residenziale, a causa della crisi che sta caratterizzando il settore delle costruzioni.

Tabella 5 – Risparmi derivanti dall’attuazione Decreto Legislativo 192/05 (energia primaria, Mtep/anno), anni 2005-2014

Tipologia	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	Totale
Nuovi edifici - Residenziale	0,008	0,037	0,040	0,034	0,028	0,026	0,027	0,021	0,017	0,015	0,013	0,266
Nuovi edifici - Non residenziale		0,019	0,019	0,041	0,031	0,040	0,035	0,027	0,018	0,017	0,015	0,262
Sostituzione impianti termici		0,226	0,179	0,161	0,168	0,178	0,166	0,155	0,100	0,091	0,08	1,504
Totale	0,008	0,282	0,238	0,236	0,227	0,244	0,228	0,203	0,135	0,123	0,108	2,032

* Stima

Fonte: Elaborazione ENEA

- Settore trasporti (Tabella 6): attraverso l’incentivazione all’acquisto di veicoli più efficienti, l’applicazione di regolamenti comunitari, nonché la messa in esercizio della rete ferroviaria ad Alta Velocità, che ha determinato una riduzione della domanda sulle rotte aeree e stradali omologhe, il risparmio di energia primaria cumulato al 2015 è pari a 1,44 Mtep/anno (pari a circa 1,33 Mtep/anno di energia finale).

Tabella 6 – Risparmi energetici da misure nel settore trasporti (energia primaria, Mtep/anno), anni 2007-2015

Misura	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	Totale
Eco-incentivi auto 2007-2009	0,03	0,04	0,14	0	0	0	0	0	0	0,21
Regolamento CE 443/2009				0,16	0,17	0,16	0,21	0,22	0,2	1,12
Regolamento CE 510/2011							0,003	0,01	0,01	0,023
Incentivi veicoli BEC							0,0002	0	0	0,0002
Alta Velocità		0,01	0,04	0	0,01	0	0,004	0,014	0,01	0,088
Totale	0,03	0,05	0,18	0,16	0,18	0,16	0,217	0,244	0,22	1,441

* Stima

Fonte: Elaborazione ENEA

- Programmi Operativi Nazionali (PON), Interregionali (POI) e Regionali (POR): la Tabella 7 riporta il quadro della situazione per il ciclo di programmazione 2007-2013, con circa 10 miliardi di finanziamenti assegnati a oltre 9.330 progetti relativi a misure per: energia ed efficienza energetica; rinnovamento urbano e rurale; trasporti e infrastrutture a rete. Di questi, al momento ne risultano conclusi circa 5.500 ed è in via di definizione una metodologia che, su base campionaria, andrà ad individuare la quota di progetti relativi ad interventi di efficienza energetica e, quindi, ad associare il risparmio energetico conseguito alle risorse economiche ad essi destinati. Pertanto queste misure, di pertinenza principalmente del settore terziario pubblico, non sono al momento considerate nelle tabelle di sintesi che seguono.

Tabella 7 – Programmi Operativi Nazionali, Interregionali e Regionali: progetti finanziati e conclusi, e relative risorse disponibili, ciclo di programmazione 2007-2013

	N° Progetti totali	Finanziamento totale (€)	N° Progetti conclusi	Pagamenti progetti conclusi (€)
PON "Reti e Mobilità" FESR				
Reti e Mobilità	7	9.590.089	7	9.429.583
POR Competitività Regionali e Occupazione (CRO) FESR				
Energia e Efficienza Energetica	3.510	1.162.016.995	2.887	595.507.127
Rinnovo Urbano e Rurale	872	566.590.159	611	251.352.165
Trasporti e infrastrutture a rete	59	346.622.441	34	42.973.940
POR Convergenza (CONV) FESR				
Energia e Efficienza Energetica	1.102	337.846.414	406	97.112.426
Rinnovo Urbano e Rurale	1.248	1.983.588.716	273	401.908.900
Trasporti e infrastrutture a rete	17	16.206.194	7	2.903.448
POI Convergenza FESR "Energia Rinnovabile e Risparmio d'Energia"				
Energia e Risparmio d'Energia	1.528	1.054.101.239	920	531.344.447
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC)				
Energia e Efficienza Energetica	48	49.872.227	1	299.714
Rinnovo Urbano e Rurale	96	43.734.661	86	10.592.922
Trasporti e infrastrutture a rete	405	3.147.078.590	219	777.185.851
Piano di Azione per la Coesione (PAC) Regionali				
Energia e Efficienza Energetica	92	50.701.533	5	2.694.348
Rinnovo Urbano e Rurale	311	310.556.485	37	23.140.182
Trasporti e infrastrutture a rete	43	871.634.693	2	1.806.415
Totale	9.338	9.950.140.436	5.495	2.748.251.468

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Presidenza del Consiglio dei Ministri (www.opencoesione.gov.it/)

Per l'orizzonte temporale 2005-2016 previsto nel PAEE 2011, il risparmio complessivo di energia finale derivante dalle misure analizzate ammonta al 2015 a circa 10 Mtep/anno, pari al 91,2% dell'obiettivo (Tabella 8).

Tabella 8 – Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2005-2015 e attesi al 2016 (energia finale, Mtep/anno) ai sensi del PAEE 2011

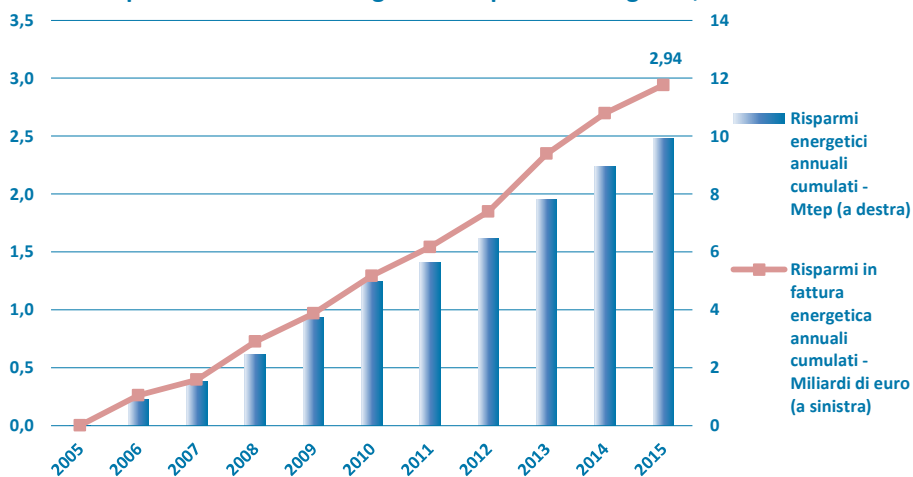
Settore	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali*	Conto Termico	Decreto Legislativo 192/05*	Ecoincentivi e Regolamenti Comunitari*	Altre misure*	Risparmio energetico		Obiettivo raggiunto
							Conseguito 2015**	Atteso al 2016	
Residenziale	1,697	1,822	-	1,77	-	0,095	5,38	5,16	104,3%
Terziario	0,206	0,026	0,0008	0,084	-	-	0,32	2,11	15,0%
Industria	2,476	0,049	-	0,178	-	-	2,70	1,73	156,3%
Trasporti	-	-	-	-	1,42	0,088	1,51	1,87	80,9%
Totale	4,379	1,897	0,0008	2,032	1,42	0,183	9,92	10,87	91,2%

* Stima per l'anno 2015

** Al netto di duplicazioni

Fonte: Elaborazione ENEA

I risparmi energetici riportati in Tabella 8 implicano al 2015 un risparmio annuale cumulato nella fattura energetica del nostro Paese di oltre 2,9 miliardi di euro, dovuto a minori importazioni di gas naturale e greggio (Figura 11).

Figura 11 – Risparmio in fattura energetica e risparmio energetico, 2005-2015


Fonte: Elaborazione ENEA

Rispetto all'obiettivo previsto per il periodo 2011-2020 incluso nel PAEE 2014, i risparmi energetici conseguiti al 2015 sono stati pari a poco più di 5 Mtep/anno di energia finale, equivalenti a circa un terzo dell'obiettivo finale (Tabella 9). Tali risparmi derivano per oltre il 40% dal meccanismo d'obbligo dei Certificati Bianchi. A livello settoriale, il residenziale ha già superato il 60% dell'obiettivo atteso al 2020.

Tabella 9 – Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2011-2015 e attesi al 2020 (energia finale, Mtep/anno) ai sensi del PAEE 2014

Settore	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali*	Conto Termico	Decreto Legislativo 192/05*	Ecoincentivi e Regolamenti Comunitari*	Altre misure*	Risparmio energetico		Obiettivo raggiunto (%)
							Conseguito 2015**	Atteso al 2020	
Residenziale	0,471	1,066	-	0,685	-	0,019	2,24	3,67	61,1%
Terziario	0,101	0,013	0,0008	0,036	-	-	0,15	1,23	12,2%
Industria	1,468	0,025	-	0,076	-	-	1,57	5,1	30,8%
Trasporti	-	-	-	-	1,01	0,038	1,05	5,5	19,1%
Totale	2,040	1,104	0,0008	0,797	1,01	0,057	5,01	15,5	32,3%

* Stima per l'anno 2015

** Al netto di duplicazioni

Fonte: Elaborazione ENEA

Per quanto riguarda l'obiettivo minimo di risparmio energetico cumulato di 25,8 Mtep di energia finale da conseguire negli anni 2014-2020 ai sensi dell'articolo 7 della Direttiva Efficienza Energetica, la Tabella 10 riporta i risparmi conseguiti negli anni 2014 e 2015 (stimati per quanto riguarda le detrazioni fiscali) attraverso le misure notificate alla Commissione Europea. I risultati ottenuti sono in linea con il trend di risparmi previsti per il raggiungimento dell'obiettivo al 2020.

Tabella 10 – Risparmi obbligatori ai sensi dell’articolo 7 della Direttiva Efficienza Energetica (energia finale, Mtep), anni 2014 e 2015

Misure di policy notificate	Risparmi conseguiti 2014	Risparmi conseguiti 2015	Risparmi cumulati 2014-2015	Risparmi cumulati attesi al 2020
Schema d’obbligo - Certificati bianchi	1,004	0,801	1,805	16,00
Misura alternativa 1 - Conto Termico	0,000005	0,000778	0,000783	5,88
Misura alternativa 2 - Detrazioni fiscali	0,228	0,456*	0,684	3,92
Risparmi totali	1,232	1,257	2,490	25,80

* Stima

Fonte: Elaborazione ENEA

Relativamente all’obbligo di riqualificazione energetica del 3% della superficie degli immobili occupati dalla Pubblica Amministrazione centrale, nel biennio 2014-2015 risultano realizzati, in fase di realizzazione o programmati interventi su 120 immobili, per una superficie utile complessiva di 855.235 m², di cui oltre 468.000 nel solo 2015, anno in cui l’obiettivo del 3% è stato ampiamente superato. La Tabella 11 riporta per 2014 e 2015 la superficie complessiva soggetta ad obbligo di riqualificazione e la superficie degli edifici oggetto di intervento. Si ricorda come nel 2014 l’obbligo vigesse soltanto per gli edifici con una superficie utile complessiva superiore ai 500 m².

Tabella 11 – Riqualificazione energetica edifici della Pubblica Amministrazione centrale, anni 2014 e 2015

	2014	2015
Totale della superficie degli edifici con una metratura utile totale di oltre 500 m ² di proprietà e occupati dal governo centrale che non soddisfano i requisiti di rendimento energetico di cui all’articolo 5 (1) della Direttiva Efficienza Energetica	12.985.228 m ²	12.598.236 m ²
Totale della superficie degli edifici con una metratura utile totale di oltre 250 m ² di proprietà e occupati dal governo centrale che non soddisfano i requisiti di rendimento energetico di cui all’articolo 5 (1) della Direttiva Efficienza Energetica	Non soggetto a obbligo	305.334 m ²
Superficie totale degli edifici riscaldati e / o raffreddati di proprietà e occupati da pubbliche amministrazioni centrali che è stato riqualificato o la cui riqualificazione è stata programmata nel corso dell’anno	386.992 m ²	468.243 m ²
Percentuale della superficie soggetta ad obbligo di riqualificazione	2,98 %	3,63 %

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico

3. Il settore industriale

L’articolo 8 del Decreto Legislativo 102/2014, prevedeva l’esecuzione delle diagnosi energetiche entro il termine del 5 dicembre 2015. La Tabella 12 riporta la scomposizione per settore delle circa 11.000 diagnosi comunicate all’ENEA, il 47% delle quali effettuate dal comparto manifatturiero.

Tabella 12 – Diagnosi energetiche eseguite ai sensi dell’articolo 8 del D.Lgs. 102/2014

Sezione ATECO	N°	%
C - attività manifatturiere	5.089	47,0%
D - fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	462	4,3%
E - fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	690	6,4%
G - commercio all’ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	1.766	16,3%
H - trasporto e magazzinaggio	578	5,4%
J - servizi di informazione e comunicazione	501	4,6%
K - attività finanziarie e assicurative	599	5,5%
Altri settori	1.138	10,5%
Totale	10.823	100%

Fonte: ENEA

La normativa chiarisce che tale obbligo non si applica alle grandi imprese che hanno adottato sistemi di gestione conformi EMAS e alle norme ISO 50001 o EN ISO 14001, a condizione che il sistema di gestione in questione includa un audit energetico. Al 2015 risultano certificati secondo la norma internazionale ISO 50001 poco più di 450 siti. Inoltre, i soggetti che hanno nominato un energy manager (siano essi obbligati o no a tale adempimento) e che al contempo sono in possesso della certificazione ISO 50001 per il loro sistema di gestione dell’energia, risultano essere 115, di cui 51 nell’industria e 32 nel comparto energia e servizi di rete.

Naturalmente, il peso degli investimenti in interventi finalizzati al risparmio energetico varia in funzione della dimensione di impresa e del settore di appartenenza. Attraverso un’indagine campionaria è stata analizzata la propensione delle PMI ad adottare misure di efficienza energetica nel prossimo futuro: la maggioranza si concentra su un orizzonte temporale di massimo cinque anni (43%) e più di un terzo di massimo tre anni. In entrambi i casi, la maggioranza delle misure che si prevede di adottare fornisce un risparmio energetico inferiore al 30% rispetto agli attuali consumi (Tabella 13).

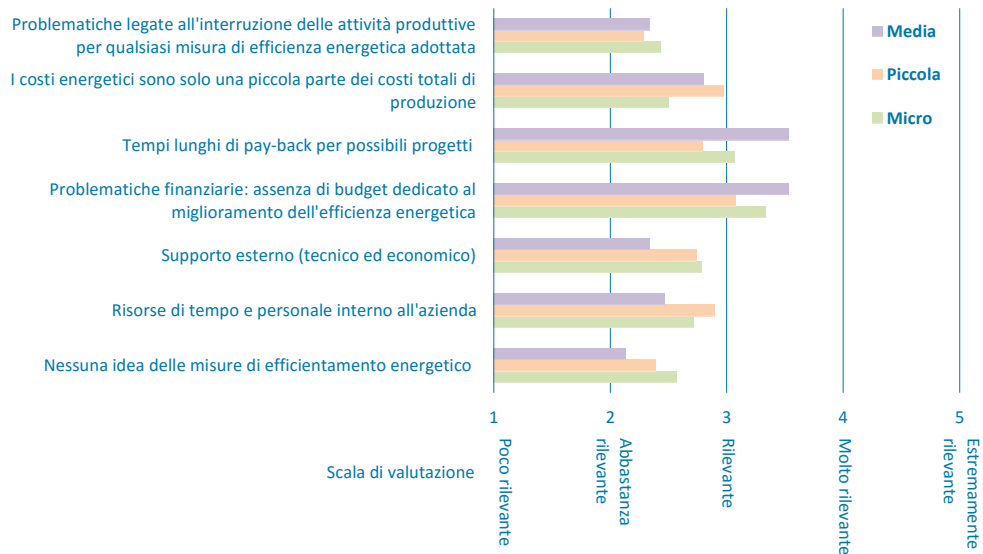
Tabella 13 – Intenzione di un campione di PMI di adottare misure di efficienza energetica nuove e/o addizionali, per orizzonte temporale e risparmio energetico atteso

Orizzonte temporale entro cui saranno adottate le misure		Risparmio energetico atteso rispetto ai consumi attuali				Totale
		0-9%	10-29%	30-49%	>50%	
Entro un anno	n°	1	2	0	1	4
	%	25%	50%	0%	25%	14%
Entro 3 anni	n°	5	4	1	0	10
	%	50%	40%	10%	0%	36%
Entro 5 anni	n°	3	9	0	0	12
	%	25%	75%	0%	0%	43%
Tra più di 5 anni	n°	0	1	0	1	2
	%	0%	50%	0%	50%	7%
Totale	n°	9	16	1	2	28
	%	32%	57%	4%	7%	100%

Fonte: ENEA

La Figura 12 riporta, in funzione della dimensione aziendale, le risposte fornite dalle imprese riguardo le barriere all'attuazione di interventi di efficienza energetica al proprio interno.

Figura 12 – Barriere all'attuazione di misure di efficienza energetica, per dimensione di impresa (scelta multipla, punteggio da 1 a 5)

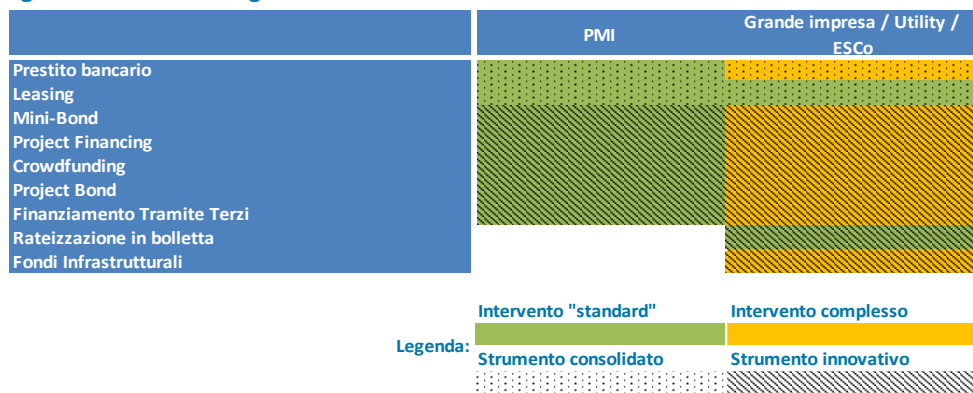


Fonte: ENEA

La componente finanziaria, legata sia all'assenza di budget sia ad eventuali lunghi tempi di rientro dell'investimento, è quella considerata maggiormente rilevante tra i rispondenti. Il contratto di rete, strumento giuridico introdotto nel 2009, può essere un valido strumento per risolvere la questione dimensionale e, per questa via, implementare innovazioni in campo energetico. Insieme, le PMI possono unire le loro forze, condividere il rischio, sfruttare le sinergie di competenze e implementare nuovi progetti di R&S.

In particolare per le PMI, il prestito bancario costituisce il principale strumento finanziario a disposizione per il finanziamento dei progetti di efficienza energetica, assieme eventualmente ai meccanismi di incentivazione citati in precedenza. Per imprese ed ESCO di maggiori dimensioni (tra le quali anche le *utilities*) il ventaglio delle opzioni si allarga, sia in termini di strumenti finanziari a disposizione sia per la complessità dell'intervento da realizzare. La Figura 13 costituisce una matrice in cui sono elencati in ordine di innovatività (e complessità di utilizzo) una serie di strumenti finanziari che PMI o grandi imprese possono scegliere in funzione della tipologia dell'intervento, di natura "standard" come ad esempio quelli previsti dalle apposite schede dei Certificati Bianchi, oppure più complessi come quelli relativi al processo produttivo.

Figura 13 – Matrice degli strumenti di finanziamento nel settore industria



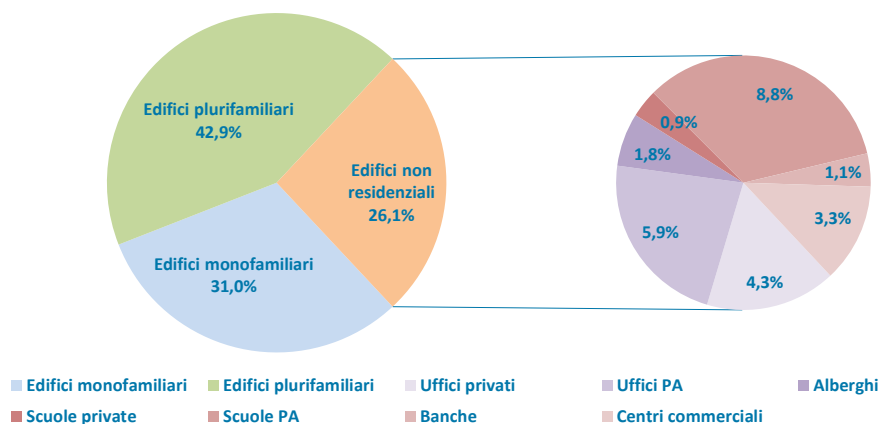
Fonte: ENEA

4. La riqualificazione energetica degli edifici

L'incremento dell'efficienza energetica negli edifici costituisce un obiettivo prioritario per il Paese. Oltre i due terzi del patrimonio edilizio esistente è stato costruito prima dell'entrata in vigore della Legge 373/1976, la prima legge italiana in materia di energia che si è occupata anche di edilizia. Il potenziale di risparmio energetico è quindi ampio e spesso ottenibile tramite interventi dai ridotti tempi di ritorno.

La *Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale* (STREPIN), stima un potenziale di risparmio al 2020 di circa 5,7 Mtep/anno (Figura 14), con investimenti da sostenere nel settore residenziale pari a 13,6 miliardi di euro l'anno per interventi globali e 10,5 miliardi di euro l'anno per interventi parziali; per gli interventi nel non residenziale gli investimenti si stimano in 17,5 miliardi di euro l'anno.

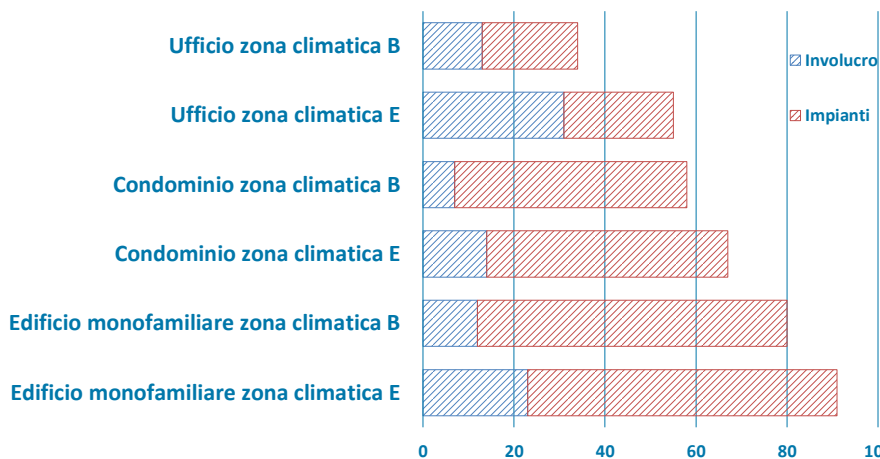
Figura 14 – STREPIN: risparmio energetico atteso al 2020 per tipologia di edificio



Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico

Il Piano d'azione nazionale per incrementare gli edifici ad energia quasi zero (PANZEB), previsto dal D.Lgs. 192/2005 e ss.mm.ii., chiarisce la definizione di edificio a energia quasi zero (NZEB), valutando le prestazioni energetiche di alcune delle sue espressioni nelle differenti tipologie d'uso e zone climatiche. Il Piano stima anche i costi aggiuntivi, rispetto ai livelli attuali, per la realizzazione di nuovi edifici NZEB o per la trasformazione in NZEB di quelli esistenti. Per i nuovi edifici, la valutazione è riportata nella Figura 15.

Figura 15 – Costo aggiuntivo per realizzare un nuovo edificio NZEB rispetto ad un nuovo edificio che si limita alla minima osservanza della normativa vigente (€/m²).



Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico

Per le trasformazioni di edifici esistenti in NZEB, una stima del costo aggiuntivo, in percentuale rispetto ad una ristrutturazione importante di primo livello (secondo la definizione riportata nel Decreto *Requisiti minimi*) è mostrata nella Tabella 14 ed appare rilevante nel caso di interventi sugli impianti, in particolare per edifici monofamiliari.

Tabella 14 – Costo aggiuntivo medio per trasformare un edificio esistente in NZEB rispetto ad una ristrutturazione importante di primo livello (%)

Tipologia	Edificio monofamiliare	Edificio condominiale	Edificio adibito ad ufficio
Involucro	+4,2%	+4,6%	+5,3%
Impianti	+50,2%	+27,4%	+28,1%
Totale	+22,0%	+14,6%	+14,0%

Fonte: ENEA

Dall'applicazione dei requisiti NZEB, anticipata rispetto all'entrata in vigore degli obblighi per gli edifici nuovi previsti dal D.Lgs. 102/2014, nonché dalla promozione delle ristrutturazioni profonde che comportino la trasformazione in NZEB degli edifici esistenti, si stima un risparmio energetico nel periodo 2015-2020 pari a oltre 10 ktep per il settore residenziale e non residenziale.

Secondo i principali studi, il settore delle costruzioni ha imboccato una nuova fase, fortemente evolutiva, che dovrebbe giocare a favore dell'attuazione di tali strategie. Una nuova fase nella quale si ridisegnano visioni strategiche, processi e prodotti. Del resto, seppure al momento non hanno ancora trovato una diffusione capillare su tutto il territorio nazionale, per una non adeguata conoscenza da parte dei professionisti del settore o per i costi ancora non allineati con quelli dei prodotti già consolidati nel mercato edile, diverse tecnologie mature sono già a disposizione:

- Isolanti per l'inverno: aerogel, pannelli sottovuoto, termo-intonaco.
- Soluzioni per l'estate: PCM (*Phase Change Materials*), membrane endotermiche, *cool materials*, tetti e pareti verdi.
- Sostituzione dei vetri: se il serramento è in buone condizioni è possibile sostituire soltanto il vetro con uno a più elevato potere isolante, ad esempio vetri con un ridotto fattore solare o a elevato isolamento termico. Nel caso di sostituzione dell'intero serramento, i telai maggiormente utilizzati sono quelli in PVC multicamera, in alluminio a taglio termico multicamera, in legno a bassa densità. Altre soluzioni disponibili prevedono l'installazione di un doppio serramento e l'isolamento termico del cassonetto.
- Sistemi schermanti esterni: frangisole verticali fissi; frangisole verticali orientabili; frangisole orizzontali orientabili; frangisole a lamelle orientabili; tende avvolgibili.
- Sistemi per la gestione integrata delle funzioni tecnologiche dell'edificio: *Building Management System (BMS)*; *Building Automation and Control System (BACS)*.

L'innovazione tecnologica è soltanto uno dei fattori che stanno ridisegnando il settore. L'analisi del mercato descrive infatti uno scenario in forte evoluzione:

- Aree tradizionali di mercato in fortissima contrazione e nuove aree emergenti, con queste ultime già in grado di compensare i cali dei mercati tradizionali: ad esempio l'*energy technology* e l'impiantistica, la riqualificazione, il *facility management* e l'integrazione servizi-costruzioni.
- Impiego di nuovi prodotti ed evoluzione di sistemi e componenti: ad esempio, le tecnologie additive delle stampanti 3D, lo sviluppo della robotica e il cosiddetto *internet delle cose*.
- Sviluppo e diffusione delle tecnologie dell'informazione in tre distinti e connessi ambiti di intervento: l'intercooperazione tra tutti gli attori della filiera; l'interoperabilità dei modelli a supporto del miglioramento dei processi e dei sistemi di progettazione, gestione e manutenzione degli immobili; la diffusione di modelli informativi per la costruzione, i cosiddetti BIM (*Building Information Modeling*), in grado di ridurre significativamente il costo dell'errore.
- Nuovi processi dovuti all'implementazione dell'insieme dei fattori di cambiamento, integrando quattro livelli operativi in grado di (ri)attivare e

modificare radicalmente la produttività del settore: nuovi standard contrattuali (forme di contratto tipo che possono essere condivisi da proprietari, appaltatori, subappaltatori, progettisti, finanziatori, assicuratori); integrazione dello standard contrattuale con il piano digitale (modellazione BIM integrata nella contrattualistica); integrazione dei nuovi standard contrattuali e della modellazione BIM con i principi organizzativi della *Lean Production*; evoluzione delle potenzialità tecnologiche dei materiali e delle macchine da cantiere che, integrate con queste innovative modalità processuali, aprono il settore delle costruzioni al futuro.

Si tratta di fenomeni già in atto nel settore delle costruzioni, in varie forme non completamente espresse ma che disegnano con chiarezza il processo evolutivo avviato, almeno in quattro ambiti:

- Utilizzo dei dati e BIM: l'uso del BIM riduce al minimo la necessità di risolvere le criticità della progettazione durante e dopo la costruzione e quindi consente di limitare le cause delle varianti, dei ritardi e quindi dei costi aggiuntivi.
- Prefabbricazione: l'uso di componenti prefabbricati semplifica notevolmente il cantiere e riduce la necessità di manodopera nel sito in cui è molto meno efficace rispetto a un sito di produzione in cui possono essere utilizzate apparecchiature specializzate.
- Business e ciclo di vita del prodotto: l'utilizzo di dati della progettazione e della costruzione per una più efficiente gestione delle opere, grazie ai sistemi informativi di *Facility Management*, permette anche il collegamento diretto ai modelli BIM.
- Industrializzazione dell'offerta per la micro-domanda: grazie alle nuove tecnologie si stanno sviluppando modelli innovativi che tendono a riorganizzare la risposta alla micro-domanda di riqualificazione, con modelli di offerta industriale che integrano servizi e prodotti.

Il settore delle costruzioni in Italia è pertanto caratterizzato dall'avvio di profonde trasformazioni, in grado di modificare l'intero percorso progettuale, realizzativo e gestionale, con l'obiettivo di aumentare significativamente i livelli di produttività e ridurre il costo dell'errore. Il settore delle costruzioni ha fatto registrare nel 2015 un valore della produzione pari a 165,5 miliardi di euro, di cui 119 miliardi (72%) dovuti alla manutenzione del patrimonio esistente, sia ordinaria (36 miliardi) sia soprattutto straordinaria (83 miliardi), cresciuta notevolmente di importanza negli ultimi anni. Infatti, nel 2007 la manutenzione straordinaria nel suo complesso valeva il 47% degli investimenti in costruzioni; nel 2015 è salita al 66%, con una punta del 76,7% nel comparto residenziale. I risvolti occupazionali sono significativi: ai 3,2 miliardi di euro ascrivibili agli interventi di riqualificazione energetica incentivati con le detrazioni fiscali del 65%, corrispondono

39.000 addetti diretti e 59.000 complessivi, compresi gli indiretti. Per il periodo 2007-2014 l'impatto occupazionale complessivo è stimato in 257.000 lavoratori diretti e 386.000 se si considera anche l'indotto: una media di circa 50.000 occupati l'anno, con un trend in forte crescita negli anni più recenti.

5. Il settore trasporti

La Strategia Energetica europea e quella nazionale al 2020 individuano nella diffusione dei veicoli elettrici uno dei punti cardine per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del trasporto stradale e, più in generale, sia di miglioramento dell'efficienza energetica sia di riduzione delle emissioni ambientali e climalteranti. Nel 2015, le vendite in Europa di auto elettriche e ibride plug-in hanno raggiunto le 193.000 unità, il doppio dell'anno precedente, superando così la quota dell'1% del mercato complessivo europeo. In Italia i veicoli elettrici costituiscono ancora un mercato di nicchia dominato quasi esclusivamente da costruttori stranieri.

Lo sviluppo della mobilità elettrica e la diffusione delle stazioni di ricarica sono, in questa fase iniziale, necessariamente condizionati dal livello degli investimenti da parte delle aziende del settore e degli incentivi posti in atto dal governo e/o dagli enti locali, come dimostrano le esperienze di successo di altri paesi europei. Le previsioni di sviluppo del mercato veicolare elettrico a livello europeo indicano una costante crescita del venduto nei prossimi anni, con prospettive sino all'8% annuo al 2025.

Dal punto di vista tecnologico, negli ultimi anni vi sono stati enormi passi in avanti: nel settore delle batterie con capacità e autonomia sempre maggiori e a costi decrescenti; nel settore delle stazioni di ricarica, non solo con la realizzazione di sistemi sempre più performanti e rispondenti alle esigenze degli utenti, ma anche con la standardizzazione e l'aumento di compatibilità tra i diversi sistemi presenti sul territorio nazionale.

Lo sviluppo dei sistemi di accumulo basati sulle tecnologie al Li-ion ha costituito una svolta tecnologica di primaria importanza sia per il mercato dei veicoli elettrici che delle infrastrutture di ricarica: infatti, le capacità di accumulo di queste batterie consentono autonomie reali di 120-200 km, in relazione ai profili stradali ed allo stile di guida.

Purtroppo, anche se destinato a diminuire in futuro, uno dei principali ostacoli alla diffusione della mobilità elettrica rimane l'elevato costo di acquisto del veicolo. Una possibile soluzione a questo problema potrebbe venire dal *retrofitting elettrico* di veicoli con motore termico già in circolazione. Sono infatti disponibili sul mercato kit di conversione e dal 2016 è possibile convertire in elettrico e omologare anche in Italia i veicoli stradali delle categorie M e N1 autoveicoli, bus, veicoli commerciali. Il costo per la conversione, però, può anche essere rilevante (più di 10.000 euro) perché direttamente collegato alla autonomia in elettrico richiesta, e quindi al costo della batteria.

Anche il mercato dei sistemi di ricarica, come accennato, ha registrato enormi evoluzioni arrivando a proporre sistemi sempre più potenti per la ricarica *on-the-road* con tempi sempre più brevi. La ricarica rapida consente infatti di ridurre le dimensioni dell'accumulo di bordo garantendo le esigenze di maggiore autonomia: accumuli di 24 kWh possono essere ricaricati all'80% in 30 minuti grazie all'utilizzo di impianti per la ricarica rapida di taglia intorno a 50 kW.

Anche per il settore del trasporto pubblico locale, sono ormai sul mercato sistemi di ricarica veloce, anche automatici e installati sul tetto del veicolo, che consentono agli autobus elettrici di restare in servizio teoricamente 24 ore su 24, 7 giorni su 7. Le Aziende di Trasporto Pubblico Locale si trovano però a dover affrontare ostacoli rilevanti per la conversione in elettrico. In particolare, questi riguardano: la compatibilità della trazione in elettrico con le esigenze di servizio; la necessità di importanti investimenti iniziali, connessi alla realizzazione dell'infrastruttura di ricarica; il costo aggiuntivo del veicolo elettrico rispetto ad uno convenzionale, la necessaria integrazione tecnologica ed organizzativa del servizio offerto. Assieme alle società di noleggio, sono le case automobilistiche le prime interessate a promuovere la mobilità elettrica: negli ultimi anni, associazioni di categoria e società private per la fornitura di flotte di veicoli elettrici si sono rese protagoniste di accordi con Amministrazioni Pubbliche, vista anche la normativa in tema di *green procurement* che le riguarda.

Più in generale, anche grazie al seppur lento sviluppo della mobilità elettrica, negli ultimi anni si sta avviando un cambiamento nelle abitudini della mobilità urbana molto importante per le potenziali ricadute positive, in termini sia di riduzione degli impatti energetici ed ambientali sia di occupazione del suolo. In particolare, sta cambiando l'atteggiamento degli individui e delle aziende verso l'auto: si passa dal possesso all'uso condiviso dei veicoli. Ciò è testimoniato dal boom nelle aree metropolitane del *car sharing*, grazie ad una nuova offerta del servizio con modalità *a flusso libero* che permette di coprire il cosiddetto *ultimo miglio* di uno spostamento, che può essere stato effettuato per la maggior parte con un servizio di trasporto pubblico collettivo.

Insieme al *car sharing* si stanno diffondendo in Italia anche servizi di *bike sharing*: circa 130 sistemi in 58 città, con un'offerta di oltre 1.000 punti di prelievo e quasi 10.000 biciclette. La condivisione del mezzo di trasporto è possibile, però, non solo per la mobilità passeggeri, anche se questo è il servizio attualmente più diffuso, ma anche per il trasporto delle merci all'interno dell'ambito urbano. Il *van sharing* si basa sulla condivisione di una flotta di veicoli da parte di più operatori logistici che possono noleggiare un veicolo a basso impatto ambientale e compiere le operazioni di carico e scarico merci anche all'interno delle ZTL. I vantaggi indiscussi di questo servizio sono la riduzione dei veicoli circolanti all'interno delle città e la riduzione dei consumi energetici ed ambientali derivanti dalla circolazione di veicoli elettrici ed ecocompatibili.

Infine, si sta diffondendo anche il *car pooling*, in grado di ridurre il numero di veicoli in circolazione sulla rete stradale grazie all'aumento del coefficiente di occupazione dei veicoli. Il servizio è offerto tramite piattaforme web e *app* che consentono di mettere in contatto le persone che vogliono offrire o chiedere un passaggio per compiere lo stesso tragitto.

Risparmi significativi si possono inoltre ottenere con azioni rivolte al potenziamento delle infrastrutture e dei servizi su ferro, sia a livello urbano sia extraurbano, anche al fine di riorientare su questa modalità di trasporto i flussi di pendolarismo in entrata delle grandi città. Infatti, secondo le rilevazioni più recenti, la domanda sui servizi ferroviari di corto raggio è in aumento: questo andamento positivo è da attribuirsi non soltanto al graduale processo di delocalizzazione delle residenze dai centri urbani verso le periferie, ma anche alle politiche di dissuasione dell'uso del mezzo privato operate dalle Amministrazioni dei maggiori centri urbani, come la tariffazione della sosta e la limitazione della circolazione.

6. Il Programma Triennale di Informazione e Formazione

Le misure di efficienza energetica descritte in precedenza e il relativo monitoraggio restituiscono un'immagine del Paese che mostra segnali significativi di un maturo approccio strategico al risparmio energetico e all'efficienza energetica. Nonostante ciò esiste ancora un potenziale inespresso di miglioramento dell'efficienza, specialmente in alcuni settori. Tale potenziale appare riconducibile sia ad asimmetrie informative sia a una formazione non adeguata di alcuni stakeholder su temi quali: benefici ottenibili con interventi sul parco di beni e servizi; difficoltà di accesso al capitale per l'investimento iniziale necessario; percezione di un rischio elevato dell'investimento e alla mancanza di strumenti e dati sul ritorno economico dell'investimento stesso; infine, alla piccola dimensione dei progetti associata ad alti costi di transazione.

Proprio al fine di colmare queste carenze il Ministero dello Sviluppo Economico ha attribuito un ruolo specifico alla comunicazione e alla formazione, quali driver fondamentali per far nascere e rafforzare l'attenzione al risparmio e all'efficienza energetica. La corretta informazione e conoscenza di questi temi è infatti uno dei presupposti per l'attuazione della Direttiva Efficienza Energetica e della legge di recepimento, attraverso un pieno coinvolgimento dei consumatori, per renderli più informati e consapevoli sull'importanza di orientare le proprie scelte verso un utilizzo sempre più efficiente delle risorse, anche modificando i propri comportamenti.

Partendo da questa consapevolezza, il D.Lgs. 102/2014 ha previsto il *Programma triennale di formazione ed informazione*, elaborato dall'ENEA coinvolgendo diversi soggetti quali Regioni, associazioni di consumatori, associazioni di ESCo e di imprese di servizi energetici. Tali soggetti saranno interlocutori di riferimento anche nell'attuazione del Programma.



Lo slogan scelto per accompagnare il Programma è *Italia in Classe A* e, tenuto conto sia del carattere di novità sia della complessità e della portata delle azioni necessarie per l'attuazione, è stato strutturato all'insegna della gradualità, della flessibilità, del monitoraggio e della costante verifica dei risultati ottenuti, quali elementi fondanti per raggiungere gli obiettivi prefissati.

Il Programma e le strategie individuate sono state strutturate sulla base di un'approfondita analisi del contesto economico, sociale e normativo, con un approccio sistemico rispetto al compito di legge di *"promuovere e facilitare l'uso efficiente dell'energia"* e di coinvolgere il maggior numero possibile di destinatari. Questa tematica è stata quasi sempre considerata molto tecnica e specialistica, quindi la comunicazione deve confrontarsi con mancanza di *appeal* per i media, scarsa conoscenza di questi temi, frammentazione, discontinuità, episodicità di iniziative, poche sinergie e poca interdisciplinarietà.

A questo proposito, i principali obiettivi della Campagna *Italia in classe A* sono:

- Sostenere, sensibilizzare ed incoraggiare le grandi imprese e le PMI nell'esecuzione di diagnosi energetiche.
- Stimolare comportamenti dei dipendenti pubblici che contribuiscano a ridurre i consumi energetici della Pubblica Amministrazione.
- Informare le imprese, le amministrazioni e le famiglie sulle caratteristiche dei meccanismi di incentivazione esistenti.
- Educare gli studenti ad un uso consapevole dell'energia.
- Sensibilizzare le famiglie sui benefici delle diagnosi energetiche, dell'Attestato di Prestazione Energetica e dell'uso consapevole dell'energia.
- Favorire la partecipazione delle banche e degli istituti finanziari al finanziamento di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica.
- Promuovere programmi di formazione per la qualificazione dei soggetti che operano nell'ambito dei servizi energetici.
- Formare tecnici della Pubblica Amministrazione per la predisposizione dei progetti di riqualificazione energetica degli edifici.

Per raggiungere al meglio gli obiettivi prefissati sono state individuate, in riferimento ai singoli destinatari, le principali criticità che limitano l'attuazione delle politiche e che possono essere contrastate in modo efficace attraverso un'azione di comunicazione strutturata:

- PMI: mancanza di specifico *expertise* nelle imprese più piccole; ridotta capacità finanziaria; energy audit meno frequenti rispetto alle aziende di grande

dimensione; gestione dell'energia raramente di tipo sistematico; scarsi controlli sui consumi di energia.

- Dipendenti della Pubblica Amministrazione: scarsa partecipazione alle dinamiche aziendali; scarsa condivisione di informazioni circa i consumi di energia; insufficiente conoscenza/sensibilizzazione rispetto alla tematica.
- Scuole: mancanza di integrazione del tema energia nel percorso curriculare; eccessiva teoria e poche attività operative; utilizzo di un linguaggio poco aderente a quello dei giovani; anche in questo caso, problemi di motivazione e di insufficiente conoscenza/sensibilizzazione rispetto alla tematica.
- Famiglie: mancanza di informazione sui consumi di energia e sui ritorni di un possibile investimento nella riqualificazione dell'immobile, anche in combinazione con i meccanismi di incentivazione a disposizione; aspetti culturali connessi all'abitare; aspetti burocratici e procedurali nella scelta di operatori a cui affidare la progettazione e la realizzazione degli interventi.
- Banche e istituti finanziari: carenza di expertise per la valutazione tecnica degli interventi proposti e, di conseguenza, difficoltà a quantificare il ritorno degli investimenti; incertezza normativa.
- ESCo, EGE e società di servizi: debolezza finanziaria (capitalizzazione insufficiente, giro di affari insufficiente, etc.) per poter operare attraverso il finanziamento tramite terzi e la garanzia delle prestazioni; eccessiva burocrazia; complessa e costosa documentazione e misurazione delle caratteristiche climatiche e del comportamento degli utenti finali.

Sono previste tre distinte fasi del Programma, ciascuna della durata di un anno:

- Fase 1 - Start up (primo anno): attività *massiva* di informazione/comunicazione sui temi dell'efficienza energetica e del risparmio, per una prima formazione di base.
- Fase 2 - Target mirati (secondo anno): fase centrale del Programma, di massimizzazione della copertura informativa e avvio delle azioni mirate verso i destinatari.
- Fase 3 - Consolidamento e verifiche (terzo anno): consolidamento delle iniziative attivate, comunicazione dei risultati e analisi dell'impatto comunicativo, con una valutazione e verifica puntuale dei risultati raggiunti in relazione agli obiettivi prefissati.

7. Attuazione, programmazione e comunicazione a livello regionale delle misure di efficienza energetica

Come mostrato nella precedente Tabella 8 di sintesi a livello nazionale, il ciclo di Programmazione 2007-2013 dei Fondi Strutturali non è ancora chiuso: per i soli

Programmi Operativi a carattere regionale, risultano conclusi circa il 60% dei progetti, i quali hanno incassato circa un quarto del finanziamento complessivo previsto per tutti i progetti approvati (Tabella 15). Degli oltre 2,2 miliardi di euro ricevuti per i progetti conclusi, oltre 900 milioni derivano dal POR Competitività Regionale e Occupazione, di cui circa la metà concentrati in tre sole regioni: Sardegna (165 milioni); Piemonte (160); Lazio (110). Per quanto riguarda il POR Convergenza, degli oltre 500 milioni di euro incassati per progetti conclusi, circa 215 sono stati destinati alla Campania e circa 90 alla Calabria. Relativamente alle ingenti risorse messe a disposizione dal Fondo per lo Sviluppo e la Coesione, soprattutto per il tema dei trasporti e infrastrutture a rete, dei 777 milioni di euro finora incassati per progetti conclusi, 416 milioni sono stati ottenuti dalla Lombardia, 85 dall'Emilia Romagna e 70 dalla Liguria.

Tabella 15 – Programmi Operativi Regionali 2007-2013: progetti e finanziamenti (€), maggio 2016

Regione	Progetti totali	Finanziamento totale	Progetti conclusi	Finanziamento progetti conclusi	Pagamenti progetti conclusi
Piemonte	503	570.586.591	380	207.369.114	175.962.098
Valle d'Aosta	54	28.329.849	50	7.244.537	6.943.435
Lombardia	258	521.230.667	181	454.900.785	448.411.778
Provincia Autonoma di Trento	98	21.508.287	96	21.351.870	14.772.396
Provincia Autonoma di Bolzano	112	32.780.711	110	31.884.808	30.957.444
Veneto	305	210.886.695	214	104.370.348	56.591.961
Friuli-Venezia Giulia	494	234.078.003	481	173.606.682	109.075.428
Liguria	383	214.814.920	320	134.907.803	131.831.550
Emilia-Romagna	148	143.752.122	120	124.772.766	99.493.383
Toscana	117	513.925.856	81	122.790.837	88.496.503
Umbria	647	223.831.388	556	104.043.624	78.938.129
Marche	261	128.601.133	239	92.043.948	80.927.691
Lazio	441	262.380.946	212	134.755.031	110.235.304
Abruzzo	483	160.316.850	357	57.969.970	57.650.675
Molise	89	32.384.915	69	22.808.126	22.758.025
Campania	550	1.456.838.998	46	214.785.123	214.645.175
Puglia	696	766.529.835	178	92.980.747	91.978.678
Basilicata	181	351.627.405	39	14.784.574	14.137.126
Calabria	1.347	678.795.057	436	97.245.423	90.715.144
Sicilia	104	758.839.530	30	118.327.180	113.645.093
Sardegna	540	1.574.409.349	370	177.804.621	169.310.424
Totale	7.811	8.886.449.107	4.565	2.510.747.917	2.207.477.440

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Presidenza del Consiglio dei Ministri (www.opencoesione.gov.it/)

Per il ciclo di programmazione 2014-2020, a fronte di una disponibilità totale di 26 miliardi di euro, i Programmi Operativi Regionali dei Fondi Europei per lo Sviluppo Regionale (POR-FESR) hanno destinato nel complesso circa 2,5 miliardi di euro a misure di risparmio ed efficienza energetica, sviluppo urbano sostenibile, decarbonizzazione e sistemi di trasporto intelligenti. La Tabella 16 riporta la suddivisione regionale.

Tabella 16 – Programmazione POR-FESR 2014-2020: risorse dedicate all'efficienza energetica (€)

Regione	Risorse dedicate a risparmio ed efficienza energetica (€)	Dotazione complessiva del programma (€)	%
Piemonte	160.625.000	965.844.740	16,6%
Valle d'Aosta	14.252.000	64.350.950	22,1%
Lombardia	203.100.000	970.474.516	20,9%
Provincia Autonoma di Trento	21.734.048	108.668.094	20,0%
Provincia Autonoma di Bolzano	24.788.552	136.621.198	18,1%
Veneto	105.558.512	600.310.716	17,6%
Friuli-Venezia Giulia	57.276.180	230.779.184	24,8%
Liguria	45.000.000	392.545.240	11,5%
Emilia-Romagna	78.926.880	481.895.272	16,4%
Toscana	216.371.778	792.454.508	27,3%
Umbria	49.926.820	342.042.004	14,6%
Marche	34.149.958	327.249.640	10,4%
Lazio	91.000.000	913.065.194	10,0%
Abruzzo	25.400.000	231.509.780	11,0%
Molise	10.997.314	153.607.454	7,2%
Campania	222.629.484	4.113.545.843	5,4%
Puglia	305.891.208	6.896.281.414	4,4%
Basilicata	91.624.000	793.031.332	11,6%
Calabria	166.099.512	2.039.837.007	8,1%
Sicilia	412.145.061	4.557.908.024	9,0%
Sardegna	94.819.600	930.979.082	10,2%
Totale	2.432.315.908	26.043.001.192	9,3%

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Presidenza del Consiglio dei Ministri (www.opencoesione.gov.it/)

Per un'efficace attuazione della programmazione, giocherà un ruolo importante la comunicazione istituzionale operata dalla Pubblica Amministrazione regionale, sempre più orientata verso l'*Open Government*, grazie alla spinta recente operata dai concetti di Amministrazione Trasparente, Accesso civico, *Open data* e dei relativi provvedimenti normativi che li hanno inseriti nel nostro ordinamento. L'*Open Government* mette al centro la comunicazione e la collaborazione con i cittadini, insieme a trasparenza, libero accesso a dati e informazioni e la loro condivisione attraverso le tecnologie digitali. Sarà quindi fondamentale inserire l'efficienza energetica tra i messaggi che costituiscono l'ampio flusso di comunicazione che caratterizza il rapporto con il cittadino.

A tale scopo sono stati analizzati i siti web ufficiali delle Regioni e Province autonome per valutarne la comunicazione in tema di efficienza energetica, secondo cinque parametri:

- Presenza dell'Ufficio Relazioni con il Pubblico.
- Presenza in *home page* di un tasto dedicato all'efficienza energetica.
- Presenza di una sezione dedicata all'efficienza energetica.
- Numero di *click* per accedere alla sezione dedicata all'efficienza energetica.
- Presenza di attività di comunicazione, informazione, promozione dell'efficienza energetica rivolte ai cittadini.

Sulla base delle informazioni riportate è stato elaborato un Indice di Orientamento all'efficienza energetica della Pubblica Amministrazione (IOPA), costituito da tre componenti:

- Efficacia nel ciclo di programmazione 2007-2013 dei Programmi Operativi Regionali (PROG-07/13): rapporto tra pagamenti ricevuti per i progetti conclusi e il finanziamento totale a disposizione.
- Orientamento all'efficienza energetica nel ciclo di programmazione 2014-2020 dei Fondi Europei di Sviluppo Regionale (PROG-14/20): quota di risorse dedicata all'efficienza energetica nei Programmi Operativi Regionali.
- Comunicazione web orientata all'efficienza energetica (COM-WEB): indice derivato da una media ponderata dei punteggi assegnati a ciascuno dei cinque parametri descritti in precedenza per i siti web ufficiali delle Regioni e Province Autonome.

La Tabella 17 riporta i valori delle singole componenti dell'indice: le performance migliori si registrano nella Provincia Autonoma di Bolzano, Lombardia ed Emilia Romagna. Più in generale, le performance migliori, al di sopra della media nazionale, si registrano al Centro-Nord.

Tabella 17 - Indice di Orientamento all'efficienza energetica della Pubblica Amministrazione

Regione	PROG-07/13	PROG-14/20	COM-WEB	IOPA
Piemonte	0,61	0,33	0,60	0,51
Valle d'Aosta	0,81	0,26	0,84	0,64
Lombardia	0,77	0,91	0,76	0,81
Provincia Autonoma di Trento	0,73	0,73	0,52	0,66
Provincia Autonoma di Bolzano	0,66	1,00	1,00	0,89
Veneto	0,64	0,28	0,60	0,51
Friuli-Venezia Giulia	0,91	0,49	0,68	0,69
Liguria	0,42	0,65	0,42	0,50
Emilia-Romagna	0,60	0,73	0,84	0,72
Toscana	1,00	0,18	0,84	0,67
Umbria	0,53	0,37	0,92	0,61
Marche	0,38	0,67	0,84	0,63
Lazio	0,37	0,44	0,60	0,47
Abruzzo	0,40	0,38	0,68	0,49
Molise	0,26	0,74	0,76	0,59
Campania	0,20	0,16	0,18	0,18
Puglia	0,16	0,13	0,68	0,32
Basilicata	0,42	0,04	0,10	0,19
Calabria	0,30	0,14	0,00	0,15
Sicilia	0,33	0,16	0,52	0,34
Sardegna	0,37	0,11	0,84	0,44
Media ITALIA	0,34	0,26	0,63	0,41

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ENEA e Presidenza del Consiglio dei Ministri

Le schede di approfondimento regionale che chiudono il Rapporto comprendono il bilancio energetico regionale di sintesi delle fonti fossili, nonché dati di dettaglio relativi a Certificati Bianchi, meccanismo delle detrazioni fiscali del 55/65%, Conto Termico, nomine degli Energy Manager e Indice di Orientamento all'efficienza energetica della Pubblica Amministrazione.

ENEA

Servizio Promozione e Comunicazione

www.enea.it

Copertina: Cristina Lanari

Stampa: Laboratorio Tecnografico ENEA - Frascati

Giugno 2016

L'Agenzia Nazionale per l'Efficienza Energetica è parte integrante dell'ENEA.

Istituita con il Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n. 115 l'Agenzia offre supporto tecnico scientifico alle aziende, supporta la pubblica amministrazione nella predisposizione, attuazione e controllo delle politiche energetiche nazionali, e promuove campagne di formazione e informazione per la diffusione della cultura dell'efficienza energetica.

www.efficenzaenergetica.enea.it



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

www.enea.it

