



*Piano d’Azione Italiano per
l’Efficienza Energetica*

Giugno 2017

Sommario

1	Introduzione	7
2	Rassegna degli obiettivi nazionali di efficienza e di risparmio energetici	8
2.1	Obiettivi nazionali di efficienza energetica 2020	8
2.2	Risparmio di energia primaria e finale	9
2.2.1	Obiettivi PAEE 2011 e risultati raggiunti.....	9
2.2.2	Obiettivi PAEE 2014 e risultati raggiunti.....	10
2.2.3	Obiettivi della Direttiva Efficienza Energetica e risultati raggiunti.....	10
3	Misure politiche di attuazione della direttiva sull’efficienza energetica	11
3.1	Misure orizzontali	11
3.1.1	Regimi obbligatori di efficienza energetica e misure politiche alternative.....	11
3.1.2	Audit energetici e sistemi di gestione dell’energia	22
3.1.3	Misurazione e fatturazione.....	27
3.1.4	Programmi d’informazione e formazione dei consumatori	31
3.1.5	Disponibilità di regimi di qualificazione, accreditamento e certificazione.....	35
3.1.6	Servizi energetici.....	36
3.1.7	Altre misure orizzontali di efficienza energetica	39
3.1.8	Finanziamento delle misure orizzontali.....	40
3.2	Efficienza energetica nell’edilizia.....	41
3.2.1	Stato di attuazione della EPBD recast	41
3.2.2	Riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale	42
3.2.3	Misure per l’efficienza energetica negli edifici e gli apparecchi.....	42
3.2.4	Finanziamento	44
3.3	Misure di efficienza energetica nel settore pubblico	45
3.3.1	Edifici del governo centrale	45
3.3.2	Altri edifici pubblici.....	46
3.3.3	Acquisto da parte di enti pubblici.....	47
3.3.4	Finanziamento	48
3.4	Misure di efficienza energetica nell’industria	50
3.4.1	Principali misure	50

3.4.2	Finanziamento	50
3.5	Misure di efficienza energetica nel settore trasporti.....	51
3.5.1	Principali misure di efficienza energetica nel settore trasporti	51
3.5.2	Finanziamento	53
3.5.3	Risparmi energetici conseguiti	55
3.6	Promozione di riscaldamento e raffreddamento efficienti.....	56
3.6.1	Progressi ottenuti nell’implementazione del Comprehensive assessment	56
3.6.2	Installazioni individuali: risultati.....	60
3.6.3	Installazioni individuali: esenzioni	61
3.7	Trasformazione, trasmissione e distribuzione dell’energia e gestione della domanda	61
3.7.1	Criteri di efficienza energetica nelle tariffe di rete e nella regolamentazione delle reti	61
3.7.2	Agevolare e promuovere la gestione della domanda	62
3.7.3	Efficienza energetica nella progettazione e nella regolamentazione delle reti	64
3.7.4	Finanziamento	65
3.8	Quadro di sintesi delle risorse disponibili da Fondi Strutturali	65
APPENDICE.....		68
Allegato 1 – STREPIN		94
Allegato 2 – PANZEB.....		94

Indice delle figure

Figura 2.1 - Risparmi attesi negli anni 2014-2020 (Mtep/anno di energia finale),	9
Figura 3.1 - Certificati Bianchi: progetti presentati e TEE riconosciuti (migliaia di titoli), anni 2011-2016	15
Figura 3.2 - Caldaie vendute sul mercato nazionale, anni 2010-2016	18
Figura 3.3 - Finestre vendute Residenziale, nuovo vs rinnovo (milioni di unità, a sinistra) e materiale (% a destra)	19
Figura 3.4 - Diagnosi energetiche ai sensi dell'articolo 8 del D.lgs. 102/2014: imprese che hanno assolto l'obbligo, per codice ATECO	24
Figura 3.5 - Schema riassuntivo delle norme di accreditamento e certificazione	36
Figura 3.6 - Confronto tra il livello attuale di produzione di calore utile da CAR (anno 2013) e il suo potenziale tecnico ed economico (GWh) per settore di impiego	56
Figura 3.7 - Confronto tra il livello attuale di energia erogata da TLR (anno 2013) e il suo potenziale tecnico ed economico (GWh) per fonte	57
Figura 3.8 - Regioni nei cui documenti ufficiali sono state reperite valutazioni sul potenziale della CAR (sinistra) e TLR (destra)	60

Indice delle tabelle

Tabella 2.1 - Obiettivi di efficienza energetica al 2020 in energia finale e primaria (Mtep/anno).....	8
Tabella 2.2 - Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2005-2016 e attesi al 2016 (energia finale, Mtep/anno) ai sensi del PAEE 2011.....	9
Tabella 2.3 - Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2011-2016 e attesi al 2020 (energia primaria, Mtep/anno) ai sensi del PAEE 2014.....	10
Tabella 2.4 - Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2011-2016 e attesi al 2020 (energia finale, Mtep/anno) ai sensi del PAEE 2014.....	10
Tabella 2.5 - Risparmi obbligatori (Mtep) ai sensi dell'articolo 7 della EED – Anni 2014-2016.....	11
Tabella 2.6 - Produzione e consumi di energia nel 2015 e stime 2020 (Mtep)	11
Tabella 3.1 - Obiettivi quantitativi nazionali di risparmio 2017-2020 (Mtep)	13
Tabella 3.2 - Certificati Bianchi: risparmi certificati per tipologia di intervento (tep), anni 2013-2016.....	14
Tabella 3.3 - Confronto tra detrazioni fiscali per recupero edilizio e riqualificazione energetica, anni 1998-2016.....	17
Tabella 3.4 - Interventi realizzati, spesa sostenuta e risparmio conseguito tramite le detrazioni fiscali, anno 2015	17
Tabella 3.5 - Richieste di detrazione pervenute per tipologia di intervento, anni 2007-2016	18
Tabella 3.6 - Risparmi da detrazioni fiscali per riqualificazione energetica e recupero edilizio (Mtep/anno), anni 2006-2016.....	19
Tabella 3.7 - Richieste contrattualizzate nel periodo 2013-2016.....	21
Tabella 3.8 - Confronto dell'andamento tra Conto Termico 1.0 e Conto Termico 2.0	21
Tabella 3.9 – Conto Termico: richieste per tipologia di intervento e risparmio energetico conseguito, anno 2016	21
Tabella 3.10 - Diagnosi energetiche eseguite ai sensi dell'articolo 8 del D.Lgs. 102/2014.....	23
Tabella 3.11 - Tempi di ritorno degli interventi di efficienza energetica indicati nelle diagnosi energetiche effettuate ai sensi dell'articolo 8 del D.lgs. 102/2014	24
Tabella 3.12 - Risparmi energetici (tep) realizzati nel periodo 2014-2016, comunicati dalle imprese ai sensi dell'articolo 7 (comma 8) del D.lgs. 102/2014.....	25
Tabella 3.13 - Programmi di sostegno per la realizzazione di diagnosi energetiche nelle PMI e l'adozione di sistemi di gestione dell'energia conformi alle norme ISO 50001, ai sensi degli avvisi pubblici del 12 maggio 2015 e del 4 agosto 2016.....	26
Tabella 3.14 - Destinatari del Programma Triennale di Informazione e Formazione e principali criticità	31
Tabella 3.15 - Programma triennale di formazione ed informazione: obiettivi specifici della seconda annualità.....	34
Tabella 3.16 - Certificazioni disponibili in Italia relative all'efficienza energetica	35
Tabella 3.17 - Servizio integrato energia: risultati conseguiti.....	37
Tabella 3.18 - Mercato delle ESCo in Italia	38
Tabella 3.19 - Riqualificazione energetica edifici PA centrale - Risultati 2014, 2015 e stime 2016.....	46
Tabella 3.20 - Risparmi energetici del settore trasporti (energia primaria, Mtep/anno), anni 2007-2016.....	56
Tabella 3.21 - Risparmio conseguito da CAR tramite il meccanismo dei Certificati Bianchi.....	58
Tabella 3.22 - Risparmi energetici derivanti dalla riduzione di perdite della rete elettrica (GWh/anno e tCO ₂ /anno)....	64
Tabella 3.23 - Risparmi energetici ed emissioni evitate con interventi sulla rete gas naturale (Mmc, tep e tCO ₂ eq)	65
Tabella 3.24 - Fondi strutturali 2014-2020: bandi attivati e risorse stanziati (€), per settore.....	66
Tabella 3.25 - Programmi Operativi Nazionali, Interregionali e Regionali: progetti finanziati e conclusi, e relative risorse disponibili, ciclo di programmazione 2007-2013.....	66
Tabella A.1 - Certificati Bianchi: distributori di energia elettrica soggetti all'obbligo nell'anno 2016	68
Tabella A.2 - Certificati Bianchi: distributori di gas soggetti all'obbligo nell'anno 2016	68
Tabella A.3 - Sintesi dei principali dati di progetto di <i>smart meter</i> multiservizio approvati	69
Tabella A.4 - Organismi di certificazione accreditati ISO/IEC 17021 che rilasciano la ISO 50001.....	69

Tabella A.5 - Organismi di certificazione accreditati ISO/IEC 17024 che rilasciano la UNI CEI 11339	70
Tabella A.6 - Organismi di certificazione accreditati ISO/IEC 17065 che rilasciano la UNI CEI 11352	70
Tabella A.7 - Finanziamento delle misure orizzontali: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia	71
Tabella A.8 - Finanziamento delle misure rivolte a edifici: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia	71
Tabella A.9 - Piani energetici (e ambientali) regionali approvati recentemente	71
Tabella A.10 - Finanziamento delle misure rivolte al settore pubblico: fondi strutturali programmazione 2014-2020, bandi attivati e importi stanziati per regione e provincia autonoma	74
Tabella A.11 - Finanziamento delle misure rivolte a edifici pubblici: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia.....	76
Tabella A.12 - Finanziamento delle misure rivolte all'illuminazione pubblica: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia.....	76
Tabella A.13 - Finanziamento delle misure rivolte all'industria: fondi strutturali programmazione 2014-2020, bandi attivati e importi stanziati per regione e provincia autonoma	77
Tabella A.14 - Finanziamento delle misure rivolte all'industria: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia.....	80
Tabella A.15 - Finanziamento delle misure al settore trasporti: fondi strutturali programmazione 2014-2020, bandi attivati e importi stanziati per regione e provincia autonoma	80
Tabella A.16 - Finanziamento delle misure rivolte al settore trasporti: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia	81
Tabella A.17 - Finanziamento delle misure rivolte alla trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia: fondi strutturali programmazione 2014-2020, bandi attivati e importi stanziati per regione e provincia autonoma	81
Tabella A.18 - Finanziamento delle misure rivolte alla trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia.....	81
Tabella A.19 - Programmazione POR-FESR 2014-2020: risorse dedicate all'efficienza energetica (€).....	81
Tabella A.20 - POR FESR Programmazione 2014 – 2020, Assi riguardanti l'energia e relativi finanziamenti	82
Tabella A.21 - Programmi Operativi Nazionali (PON) Convergenza FESR "Reti & Mobilità", ciclo di programmazione 2007-2013.....	89
Tabella A.22 - Programmi Attuativo Speciale FSC Direttrici Ferroviarie, ciclo di programmazione 2007-2013	89
Tabella A.23 - Programma PAC (Piano di Azione e Coesione), ciclo di programmazione 2007-2013.....	89
Tabella A.24 - Programma Attuativo Regionale (PAR) del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC), ciclo di programmazione 2007-2013.....	89
Tabella A.25 - Programma Regionale di Attuazione (PRA) del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC), ciclo di programmazione 2007-2013	90
Tabella A.26 - Programmi Operativi Regionale (POR) Convergenza FESR, ciclo di programmazione 2007-2013	90
Tabella A.27 - Programmi Operativi Regionale (POR-CRO)-FESR, ciclo di programmazione 2007-2013.....	91
Tabella A.28 - Programma Operativo Interregionale (POI) "Energie rinnovabili e risparmio energetico", Asse II "Efficienza energetica ed ottimizzazione del sistema energetico", distinto per azioni, ciclo di programmazione 2007-2013.	92

1 Introduzione

Il PAEE 2017, elaborato su proposta dell'ENEA ai sensi dell'articolo 17, comma 1 del D.lgs. 102/2014, a seguito di un sintetico richiamo agli obiettivi di efficienza energetica al 2020 fissati dall'Italia, illustra i risultati conseguiti al 2016 e le principali misure attivate e in cantiere per il raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica al 2020.

In particolare il Piano, coerentemente con le linee guida della Commissione Europea per la compilazione, riporta nel secondo capitolo gli obiettivi nazionali di riduzione dei consumi di energia primaria e finale, specificando i risparmi negli usi finali di energia attesi al 2020 per singolo settore economico e per principale strumento di promozione dell'efficienza energetica. Il capitolo 2, inoltre, illustra i risultati conseguiti al 31 dicembre 2016 per effetto delle misure di policy già operative nel nostro Paese.

Il terzo capitolo del documento è dedicato ad illustrare con maggior dettaglio le misure attive introdotte con il decreto di recepimento della direttiva 2012/27/UE nonché quelle in via di predisposizione, stimando l'impatto atteso in termini di risparmio di energia per settore economico.

Nello specifico, il paragrafo 3.1 è dedicato a descrivere le misure a carattere trasversale come il regime obbligatorio di efficienza energetica dei certificati bianchi, le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica del parco edilizio e il conto termico. Inoltre nel paragrafo sono riportate informazioni aggiornate sullo stato dell'arte e sulle misure previste per il settore dei servizi energetici e quello della misurazione e fatturazione energetica nonché per gli strumenti di diagnosi e gestione energetica, per la qualificazione e l'accreditamento degli esperti, e per i programmi di formazione e informazione dei consumatori.

Il paragrafo 3.2 è dedicato all'efficienza energetica del parco immobiliare nazionale, pubblico e privato. In particolare, sono riportate le misure di tipo regolatorio e finanziario a supporto dell'efficienza energetica degli edifici mentre per gli approfondimenti si rimanda agli allegati che illustrano il parco edilizio nazionale con una stima delle potenzialità della riqualificazione energetica nel settore civile e una valutazione delle potenzialità di incremento degli edifici ad energia quasi zero.

Il tema della promozione dell'efficienza energetica negli edifici della pubblica amministrazione, con particolare attenzione alla PA centrale, è trattato nel paragrafo 3.3. Nello specifico viene descritto il Programma di riqualificazione degli edifici della PA centrale (PREPAC), la metodologia utilizzata per determinare la popolazione degli immobili interessati agli interventi di miglioramento della prestazione energetica, gli strumenti messi in campo per conseguire il target nonché i risultati raggiunti nei primi anni di attuazione. Focus particolari sono dedicati allo stato dell'arte del *Green Public Procurement* (GPP) e ai Criteri Ambientali Minimi (CAM), nonché ai meccanismi di promozione ad oggi attivi.

Il paragrafo 3.4 illustra le misure per la promozione dell'efficienza energetica nel settore dell'industria, per il quale l'attenzione si concentra sul Piano nazionale Industria 4.0 e sulle agevolazioni per supportare e incentivare le imprese che investono in beni strumentali.

In merito al settore dei trasporti (paragrafo 3.5), oltre ad un approfondimento sul recepimento della direttiva DAFI, sono descritti i risparmi di energia attesi dalle principali misure/programmi articolati in

interventi volti al rinnovo del parco veicoli stradale, alla promozione della mobilità sostenibile, allo sviluppo della infrastruttura ferroviaria e dei sistemi avanzati di gestione della logistica.

Il paragrafo 3.6, dedicato all'efficienza nel settore del riscaldamento e raffrescamento, oltre a fornire un quadro di sintesi sul potenziale di sviluppo della Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR) e del teleriscaldamento (TLR), descrive le misure a supporto degli investimenti in tali tecnologie.

Il paragrafo 3.7, tratta il tema l'efficienza energetica nella trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia. Nel paragrafo sono delineati i criteri di efficienza energetica da introdurre o da rafforzare nella struttura delle tariffe dell'energia e in quelle di rete nonché nella regolamentazione del settore elettrico, gli interventi per promuovere in modo effettivo la partecipazione della domanda al mercato dell'energia e le nuove forme di aggregazione ed offerta dei servizi di sistema.

Il paragrafo 3.8, infine, riporta il quadro di sintesi delle risorse disponibili da Fondi strutturali per il ciclo di programmazione 2014-2020.

2 Rassegna degli obiettivi nazionali di efficienza e di risparmio energetici

2.1 Obiettivi nazionali di efficienza energetica 2020

Gli obiettivi nazionali di efficienza energetica al 2020, già indicati nel PAEE 2014, prevedono un programma di miglioramento dell'efficienza energetica che si propone di risparmiare 20 Mtep/anno di energia primaria, pari a 15,5 Mtep/anno di energia finale.

Nella tabella 2.1 sono indicati i risparmi attesi al 2020 in energia finale e primaria suddivisi per settore e misure di intervento.

Tabella 2.1 - Obiettivi di efficienza energetica al 2020 in energia finale e primaria (Mtep/anno)

Settore	Misure previste nel periodo 2011-2020					Risparmio atteso al 2020	
	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali	Conto Termico	Standard Normativi	Investimenti mobilità	Energia Finale	Energia Primaria
Residenziale	0,15	1,38	0,54	1,60		3,67	5,14
Terziario	0,10		0,93	0,20		1,23	1,72
PA	0,04		0,43	0,10		0,57	0,80
Privato	0,06		0,50	0,10		0,66	0,92
Industria	5,10					5,10	7,14
Trasporti	0,10			3,43	1,97	5,50	6,05
Totale	5,45	1,38	1,47	5,23	1,97	15,50	20,05

Fonte: PAEE 2014

Come noto, per il raggiungimento di tali obiettivi è stato emanato il Decreto Legislativo 4 Luglio 2014 n.102¹ che recepisce tutte le prescrizioni della Direttiva 2012/27/UE non già previste nell'ordinamento giuridico nazionale e in coerenza con le indicazioni della Strategia energetica nazionale.

A questo obiettivo si aggiunge quello vincolante di cui all'articolo 7 della Direttiva 2012/27/UE che prevede, per il periodo 2014-2020, una riduzione cumulata dei consumi di energia pari a 25,8 Mtep con misure attive per l'efficienza energetica. In particolare, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa

¹ [Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.](#)

comunitaria, il meccanismo dei Certificati Bianchi (regime nazionale obbligatorio) deve assicurare il 60% dell'obiettivo mentre il restante 40% sarà ottenuto con misure alternative che rispettano i criteri della medesima Direttiva 27/2012.

Sul piano quantitativo, attraverso il meccanismo dei Certificati Bianchi si attende un risparmio di circa 5,5 Mtep/anno in termini di energia finale (di cui 4,3 a partire dal 2014). Per adempiere all'art. 7 sono utilizzate anche le due misure alternative delle Detrazioni fiscali (1,38 Mtep/anno, di cui 0,98 a partire dal 2014) e del Conto Termico (1,47 Mtep/anno a partire dal 2014). La Figura 2.1 riporta il quadro di sintesi degli obiettivi di risparmio relativi ai meccanismi proposti per il periodo 2014-2020.

Figura 2.1 - Risparmi attesi negli anni 2014-2020 (Mtep/anno di energia finale),



Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico

2.2 Risparmio di energia primaria e finale

2.2.1 Obiettivi PAEE 2011 e risultati raggiunti

Per l'orizzonte temporale 2005-2016 previsto nel PAEE 2011, il risparmio complessivo di energia finale derivante dalle misure analizzate ammonta al 2016 a circa 11,6 Mtep/anno: l'obiettivo previsto è stato quindi superato di 0,7 Mtep/anno, grazie in particolare al contributo apportato dai settori industria e residenziale (Tabella 2.3).

Tabella 2.2 - Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2005-2016 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 2016	Atteso al 2016	
Residenziale	1,86	2,77	-	1,99	-	0,10	6,72	5,16	130,2%
Terziario	0,23	0,03	0,003	0,09	-	-	0,35	2,11	16,4%
Industria	2,71	0,05	-	0,20	-	-	2,95	1,73	170,8%
Trasporti	-	-	-	-	1,47	0,09	1,56	1,87	83,4%
Totale	4,79	2,85	0,003	2,28	1,47	0,19	11,58	10,87	106,5%

* Stima per l'anno 2016.

** Il settore residenziale conteggia i risparmi derivanti dalla sostituzione di grandi elettrodomestici. Il settore trasporti conteggia i risparmi derivanti dall'Alta Velocità

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo economico, ISTAT, Gestore dei Servizi Energetici S.p.A., ENEA, FIAIP, GFK

2.2.2 Obiettivi PAEE 2014 e risultati raggiunti

Rispetto all'obiettivo previsto per il periodo 2011-2020 previsto nel PAEE 2014 e coerente con la SEN 2013, i risparmi energetici conseguiti al 2016 sono stati pari a circa 7,4 Mtep/anno, che equivalgono a circa il 37% dell'obiettivo al 2020 (Tabella 2.4).

Tabella 2.3 - Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2011-2016 e attesi al 2020 (energia primaria, 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 2016	Atteso al 2020	
Residenziale	0,69	1,56	-	0,91	-	0,02	3,19	5,14	62,1%
Terziario	0,15	0,02	0,003	0,05	-	-	0,21	1,72	12,3%
Industria	2,16	0,03	-	0,09	-	-	2,28	7,14	31,9%
Trasporti	-	-	-	-	1,61	0,10	1,71	6,05	28,3%
Totale	3,01	1,60	0,003	1,05	1,61	0,12	7,40	20,05	36,9%

* Stima per l'anno 2016.

** Il settore residenziale conteggia i risparmi derivanti dalla sostituzione di grandi elettrodomestici. Il settore trasporti conteggia i risparmi derivanti dall'Alta Velocità

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo economico, ISTAT, Gestore dei Servizi Energetici S.p.A., ENEA, FIAIP, GFK

In termini di energia finale, il risparmio complessivo al 2016 è pari a poco più di 6,4 Mtep/anno, equivalenti a oltre il 40% dell'obiettivo finale (Tabella 2.5). A livello settoriale, il residenziale ha già raggiunto l'84% dell'obiettivo atteso al 2020, mentre siamo lontani per i settori terziario e trasporti.

Tabella 2.4 - Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2011-2016 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 2016	Atteso al 2020	
Residenziale	0,59	1,56	-	0,91	-	0,02	3,09	3,67	84,2%
Terziario	0,13	0,02	0,003	0,05	-	-	0,19	1,23	15,4%
Industria	1,84	0,03	-	0,09	-	-	1,95	5,10	38,3%
Trasporti	-	-	-	-	1,13	0,04	1,18	5,50	21,4%
Totale	2,56	1,60	0,003	1,05	1,13	0,07	6,41	15,50	41,4%

* Stima per l'anno 2016.

** Il settore residenziale conteggia i risparmi derivanti dalla sostituzione di grandi elettrodomestici. Il settore trasporti conteggia i risparmi derivanti dall'Alta Velocità

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo economico, ISTAT, Gestore dei Servizi Energetici S.p.A., ENEA, FIAIP, GFK

2.2.3 Obiettivi della Direttiva Efficienza Energetica e risultati raggiunti

Per quanto riguarda l'obiettivo minimo di risparmio energetico di 25,8 Mtep di energia finale cumulato da conseguire negli anni 2014-2020 ai sensi dell'articolo 7 della Direttiva Efficienza Energetica, la Tabella 2.6 riporta i risparmi conseguiti negli anni 2014, 2015 e 2016 (stimati) attraverso le misure notificate. I risultati ottenuti sono sostanzialmente in linea rispetto al trend di risparmi previsti per il raggiungimento dell'obiettivo al 2020. Si rappresenta, comunque, che nella tabella non è valorizzata la riduzione dei consumi di energia derivante da altre misure per la promozione dell'efficienza energetica, in particolare attivate a livello regionale. A tal proposito si evidenzia che è stato avviato il monitoraggio puntuale delle citate misure che saranno notificate alla Commissione nel corso del corrente anno.

Tabella 2.5 - Risparmi obbligatori (Mtep) ai sensi dell'articolo 7 della EED – Anni 2014-2016

Misure di policy notificate	Nuovi Risparmi conseguiti	Nuovi Risparmi conseguiti	Nuovi Risparmi conseguiti (stimati)	Risparmi cumulati	Risparmi cumulati attesi al 2020
	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	2014-2016	
Schema d'obbligo - Certificati bianchi	1,050	0,896	1,135	3,081	16,00
Misura alternativa 1 - Conto Termico	0,000004	0,001	0,002	0,003	5,88
Misura alternativa 2 - Detrazioni fiscali	0,248	0,502	0,731	1,481	3,92
Risparmi totali	1,298	1,399	1,868	4,564	25,80

Fonte: Elaborazione Enea su dati GSE e ENEA

Come evidenziato nella tabella seguente, i consumi al 2020 derivanti dallo scenario di previsione a politiche correnti, si attesterebbero a circa 118 Mtep di energia finale e a 154 Mtep di energia primaria, con una riduzione del 26% rispetto alle previsioni del 2007.

Tabella 2.6 - Produzione e consumi di energia nel 2015 e stime 2020 (Mtep)

Consumo	2015 (Mtep)	Stima 2020 (Mtep)
Energia primaria totale	156,17	153,57
Input per trasformazione in energia elettrica	46,77	42,48
Produzione di energia elettrica	22,14	16,76
Input per trasformazione in cogenerazione	16,75	19
Produzione da cogenerazione - termico	5,09	4,38
Produzione da cogenerazione - elettrico	8,24	8,71
Perdite di distribuzione	1,98	1,94
Consumi finali totali	116,44	117,97
Consumo finale - industria	26,02	27,16
Consumo finale - trasporti	39,54	40,4
Consumo finale - residenziale	32,49	31,89
Consumo finale – servizi e agricoltura	18,05	18,51

Fonte: ENEA

3 Misure politiche di attuazione della direttiva sull'efficienza energetica

3.1 Misure orizzontali

3.1.1 Regimi obbligatori di efficienza energetica e misure politiche alternative

Al fine di raggiungere il risparmio di energia finale cumulato minimo da conseguire nel periodo 2014-2020 e pari a 25,58 Mtep, l'Italia si avvale innanzitutto dello schema d'obbligo basato sui cosiddetti Certificati Bianchi. Esso è affiancato inoltre da altri due strumenti di sostegno per gli interventi di incremento dell'efficienza energetica: le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici e il Conto termico. Tutte le misure suddette sono già operative a livello nazionale. Per ulteriori approfondimenti sulla metodologia adottata per determinare i risparmi conseguiti, la vita utile, gli interventi ammissibili, le tipologie di soggetti obbligati o che possono accedere alle misure alternative, si rimanda alla documentazione ufficiale già trasmessa alla Commissione Europea².

² [Applicazione dell'articolo 7 della direttiva 2012/27/UE sui regimi obbligatori di efficienza energetica - Notifica del metodo, 4 dicembre 2013.](#)

3.1.1.1 Certificati Bianchi

Breve descrizione del meccanismo, normativa recente ed obiettivi al 2020

I Certificati Bianchi, anche noti come “Titoli di Efficienza Energetica”, sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento del risparmio energetico negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento dell'efficienza energetica. Il meccanismo dei certificati bianchi è basato sulla creazione di un mercato obbligato per i suddetti certificati³. Ogni anno il Gestore Servizi Energetici S.p.A. (GSE) comunica a ciascun distributore di energia elettrica e gas naturale la rispettiva quota d'obbligo⁴.

Il D.lgs. n.102 del 4 luglio 2014, che ha recepito la direttiva 2012/27/UE nell'ordinamento legislativo italiano, in materia di Certificati Bianchi, dispone che:

- il meccanismo dovrà garantire il conseguimento di un risparmio energetico al 31 dicembre 2020 non inferiore al 60% dell'obiettivo di risparmio energetico nazionale cumulato;
- l'ammissibilità al meccanismo sia ristretta esclusivamente i soggetti e le società certificati rispettivamente secondo le UNI CEI 11339 e UNI CEI 11352 a partire dal luglio 2016.

Il Decreto 11 gennaio 2017⁵ determina gli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere conseguiti negli anni dal 2017 al 2020 e ridefinisce i criteri e le modalità per l'accesso al meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica. In particolare il nuovo decreto:

- determina gli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere conseguiti negli anni dal 2017 al 2020 attraverso il meccanismo dei Certificati Bianchi, in coerenza con gli obiettivi nazionali di efficienza energetica e in coordinamento con gli altri strumenti di sostegno e promozione dell'efficienza energetica;
- determina gli obblighi annui di incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia a carico dei distributori di energia elettrica e di gas nel periodo tra il 2017 e il 2020;
- stabilisce le nuove Linee Guida per la preparazione, l'esecuzione e la valutazione dei progetti di efficienza energetica e per la definizione dei criteri e delle modalità per il rilascio dei Certificati Bianchi;
- definisce la metodologia di valutazione e certificazione dei risparmi conseguiti e le modalità di riconoscimento dei Certificati Bianchi;
- individua i soggetti che possono essere ammessi al meccanismo dei Certificati Bianchi e le modalità di accesso allo stesso;

³ Lo schema d'obbligo è stato introdotto dai decreti legislativi di liberalizzazione del mercato elettrico e del mercato del gas naturale (DD.MM. 20 luglio 2004). Il meccanismo è stato aggiornato dal D.lgs. n. 115 del 30 maggio 2008 e dal D.lgs. n. 28 del 3 marzo 2011, in attuazione rispettivamente delle direttive 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici, e della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Il Decreto Ministeriale del 28 dicembre 2012, in attuazione del D.lgs. n. 28 del 3 marzo 2011, e le Linee Guida EEN 9/11 hanno introdotto rilevanti aggiornamenti sia in termini di ambiti di applicazione sia di strumenti operativi per la certificazione dei risparmi e il riconoscimento dei titoli.

⁴ A titolo esemplificativo si riporta in Appendice la lista dei distributori obbligati per l'anno 2016: la Tabella A.1 si riferisce ai distributori di energia elettrica; la Tabella A.2 ai distributori di gas.

⁵ Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2017 al 2020 e per l'approvazione delle nuove Linee Guida per la preparazione, l'esecuzione e la valutazione dei progetti di efficienza energetica.

- introduce misure per potenziare l'efficacia complessiva del meccanismo dei Certificati Bianchi, anche mediante forme di semplificazione amministrativa;
- introduce misure volte a favorire l'adempimento degli obblighi previsti;
- aggiorna le disposizioni in materia di controllo e verifica dell'esecuzione tecnica ed amministrativa dei progetti ammessi al meccanismo dei Certificati Bianchi ed il relativo regime sanzionatorio.

Inoltre, il provvedimento fissa gli obiettivi quantitativi nazionali annui di risparmio energetico da conseguire nel periodo 2017-2020 attraverso il meccanismo dei Certificati Bianchi (Tabella 3.1).

Tabella 3.1 - Obiettivi quantitativi nazionali di risparmio 2017-2020 (Mtep)

	2017	2018	2019	2020
Risparmi energia primaria	7,14	8,32	9,71	11,19

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico

Progetti implementati e risparmi conseguiti

In termini di numerosità di progetti presentati, con 11.980 progetti su un totale di poco superiore a 12.500, le società di servizi energetici si confermano anche nel 2016 come gli operatori maggiormente attivi.

Il volume dei risparmi di energia primaria certificati nel 2016 relativamente a nuovi progetti di efficienza energetica è pari complessivamente a circa 0,27 Mtep:

- per il 34% riguardano risparmi di energia primaria conseguiti attraverso progetti di efficienza energetica per la riduzione dei consumi di energia elettrica (TIPO I);
- per il 51% riguardano risparmi di energia primaria conseguiti attraverso progetti di efficienza energetica per la riduzione dei consumi di gas naturale (TIPO II);
- per circa il 15% riguardano risparmi di forme di energia primaria diverse dall'elettricità e dal gas naturale (TIPO III).

Con riferimento alle istruttorie effettuate nell'anno di riferimento, relativamente alla produzione dell'anno 2015, il GSE ha riconosciuto 718.538 TEE II CAR.

Per quanto riguarda i titoli negoziabili, si evidenzia che nel 2016 il GSE ha riconosciuto un volume di titoli di efficienza energetica pari a 667.996 TEE II CAR.

La maggioranza dei TEE è stata conseguita nel 2016 mediante progetti realizzati nel settore industriale (circa il 56% dei TEE complessivi), con particolare riferimento ai progetti di efficienza energetica relativi all'ottimizzazione dei processi produttivi nei settori più energivori. Il settore civile rappresenta circa il 40% dei TEE riconosciuti nel 2016, pari a circa 2,2 milioni di titoli, riguardando prevalentemente progetti relativi agli impianti per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria. La Tabella 3.2 riporta i risparmi certificati per tipologia di intervento negli ultimi quattro anni.

Tabella 3.2 - Certificati Bianchi: risparmi certificati per tipologia di intervento (tep), anni 2013-2016

TIPOLOGIA RVC ⁶	2013	2014	2015	2016
RVC-S + RVC-A	676.266	590.714	695.698	1.055.038
RVC-C di cui:	1.772.004	2.103.858	1.037.743	877.249
Industria				
IND-T	948.739	942.708	504.077	536.116
IND-FF	535.884	883.153	313.098	189.534
IND-E	134.583	103.402	58.178	32.022
IND-GEN	86.270	53.601	49.779	19.164
Sub totale Industria	1.705.476	1.982.864	925.131	776.836
Civile				
CIV-INF	20.787	62.897	47.271	56.655
CIV-T	27.413	34.053	19.039	14.973
CIV-GEN	2.556	3.681	956	2.632
CIV-ELET	360	744	2.024	828
CIV-FC	-	60	165	51
CIV-ICT	674	1.207	1.098	33
Sub totale Civile	51.790	102.642	70.553	75.172
Illuminazione				
IPRIV-NEW	9.397	7.394	7.620	7.463
IPRIV-RET	4.531	3.969	5.394	4.571
IPUB-RET	810	650	774	426
Sub totale Illuminazione	14.738	12.013	13.788	12.461
Reti e Trasporti				
TRASP	-	6.085	28.000	12.521
RETI	-	254	270	260
Sub totale Reti e Trasporti	-	6.339	28.270	12.781
Risparmi totali certificati [tep]	2.448.270	2.694.572	1.733.441	1.932.287

Fonte: GSE

Trend del meccanismo

La capacità complessiva del meccanismo di stimolare risparmi di energia primaria da realizzarsi nel corso del breve-medio periodo può essere rappresentata da due indicatori principali:

- il rapporto fra il numero dei nuovi progetti e il volume annuale dei progetti e RVC⁷ complessivamente presentati, distinti per tipologia di progetto;
- il volume dei TEE generabili nel corso della vita utile sulla base della capacità nominale delle PPPM approvate annualmente.

In base ai dati e alle informazioni riportate nel presente paragrafo, infatti, si evince che:

- il volume dei progetti complessivamente presentati nel 2015 e 2016 registra un andamento fortemente crescente rispetto al periodo precedente al biennio di picco, con un valore pari a circa 12.500 progetti presentati nel 2016 che triplica il volume dei circa 4.600 progetti presentati nel 2012. Anche il saldo del numero dei progetti presentati nel 2016 rispetto al 2015 è positivo, registrando un incremento del 6%;

⁶ RVC: Richiesta di Verifica e Certificazione dei risparmi. La richiesta può avvenire attraverso il ricorso al metodo di valutazione standardizzato (RVC-S), analitico (RVC-A) o a consuntivo (RVC-C).

⁷ Il volume annuale di titoli riconosciuti per le RVC non rappresenta l'indicatore della distribuzione effettiva dei risparmi realizzati nell'anno, poiché fornisce l'indicazione della distribuzione della presentazione delle rendicontazioni per la verifica dei risparmi, secondo range temporali (rendicontazioni semestrali, annuali o relative ai 5 anni di vita utile) che variano in maniera rilevante in base ai programmi di misura.

- il numero dei nuovi progetti presentati dagli operatori annualmente registra un segno positivo, tenuto conto che se nel 2015 poco più della metà dei progetti e delle RVC si riferiva a nuovi progetti (PPPM e prime RVC a consuntivo, analitiche e standard), nel 2016 il rapporto sale al 68%.

Per quanto concerne il volume dei TEE generabili nell'arco della vita utile dei progetti sulla base delle PPPM approvate annualmente, tenendo in considerazione l'effetto combinato della procedura definita per la rendicontazione dei risparmi in base alla tipologia di progetto e dell'introduzione dell'ammissibilità esclusiva ai nuovi progetti, i dati del 2016 confermano il trend registrato nel 2015. Nell'analisi dei dati, infatti, al volume crescente di titoli annuali riconosciuti nell'ultimo biennio, pari a 5 milioni di TEE nel 2015 e di 5,5 milioni di TEE nel 2016 (Figura 3.3), va aggiunto il volume potenziale dei titoli che verranno riconosciuti nei prossimi anni grazie alle PPPM approvate.

Figura 3.1 - Certificati Bianchi: progetti presentati e TEE riconosciuti (migliaia di titoli), anni 2011-2016



Fonte: GSE

In particolare, assumendo che le PPPM approvate nel 2014 siano prevalentemente già in fase di rendicontazione dei risparmi attraverso le RVC-C, sulla base delle PPPM approvate nel biennio 2015-2016 il potenziale di TEE generabili nel corso della vita utile dei progetti è pari a circa 8 milioni di TEE, di cui oltre 6 MTEE per il settore industriale.

Si ritiene, pertanto, che la riduzione dei consumi di energia ottenibili dal meccanismo dei certificati bianchi da oggi al 2020 sia sostanzialmente in linea con le attese.

3.1.1.2 Detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica ed il recupero edile del patrimonio edilizio esistente

Breve descrizione dei meccanismi e normativa recente

Le detrazioni fiscali per interventi di riqualificazione energetica degli edifici sono state introdotte in Italia dalla legge finanziaria per il 2007 e sono tuttora attive.

La Legge di Stabilità 2016 ha esteso l'incentivo anche alle spese sostenute per l'acquisto, l'installazione e la messa in opera di "dispositivi multimediali per il controllo da remoto degli impianti di riscaldamento, produzione di acqua calda e climatizzazione nelle unità abitative". Altra novità importante è la possibilità

per gli interventi realizzati su parti comuni dei condomini di cedere la detrazione alle aziende che eseguono i lavori, in cambio di uno sconto. In questo modo sarà possibile anche agli inquilini incapienti di sfruttare le detrazioni. Infine, la possibilità di usufruire delle detrazioni viene estesa anche agli Istituti autonomi per le case popolari (IACP), per le spese sostenute dal 1° gennaio al 31 dicembre 2016, per interventi realizzati su immobili di loro proprietà adibiti ad edilizia residenziale pubblica.

La Legge 11 dicembre 2016 ha prorogato le detrazioni fiscali del 65% per gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici, per le spese sostenute entro il 31 dicembre 2017, confermando la possibilità di accesso al meccanismo per gli IACP. Per gli interventi di riqualificazione energetica realizzati nelle parti comuni degli edifici condominiali è previsto un incremento dell'aliquota di detrazione al 70%, per interventi che interessino almeno il 25% dell'involucro edilizio, e al 75% per interventi volti al miglioramento della prestazione energetica invernale ed estiva e che conseguano la "qualità media" dell'involucro⁸, con tetto massimo di 40.000 euro per ciascuna unità immobiliare. In tal caso gli incentivi saranno validi per le spese sostenute dal 1° gennaio 2017 al 31 dicembre 2021.

Possono beneficiare delle detrazioni tutti i contribuenti, persone fisiche, professionisti, società e imprese che sostengono spese per l'esecuzione degli interventi su edifici esistenti, su loro parti o su unità immobiliari esistenti di qualsiasi categoria catastale, anche rurali, posseduti o detenuti, purché riscaldate.

La detrazione fiscale per gli interventi di "recupero" del patrimonio edilizio è stata invece introdotta dall'articolo 1, commi 5 e 6, della legge n. 449 del 27 dicembre 1997. Gli interventi di recupero comprendono anche le caldaie a condensazione e gli infissi incentivati attraverso le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica.

Il costo complessivo degli interventi di riqualificazione energetica realizzati al 2016 è stato di oltre 29 miliardi di euro. La Tabella 3.3 riporta i dati delle domande presentate all'Agenzia delle Entrate per usufruire delle detrazioni fiscali (del 50% a partire dal 26 giugno 2012; in precedenza era del 36%, eccetto alcuni anni al 41%) per le ristrutturazioni edilizie: per il 2016 si stimano circa 1,4 milioni di richieste, per un costo complessivo degli interventi agevolati pari a oltre 25,7 miliardi di euro.

⁸ Per un approfondimento si veda il Decreto 26 giugno 2016 del Ministero dello Sviluppo Economico (cosiddetto requisiti minimi). Per quanto riguarda la prestazione energetica invernale dell'involucro, l'indicatore di qualità media è definito a partire dal valore dell'indice di prestazione termica utile per il riscaldamento dell'edificio di riferimento ($EP_{H,nd,limite(2019/21)}$), calcolato secondo quanto previsto dall'Allegato 1, capitolo 3 del provvedimento, ipotizzando, come indicato dal pedice, che in esso siano installati elementi edilizi dotati dei requisiti minimi di legge in vigore dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici, e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri. Tale valore è posto quale limite di separazione tra gli involucri edilizi di qualità alta e di qualità media.

Per quanto riguarda la prestazione energetica estiva dell'involucro, l'indicatore di qualità media è definito in base alla trasmittanza termica periodica Y_{IE} all'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ di cui all'Allegato 1, capitolo 3 e Appendice A del provvedimento.

Tabella 3.3 - Confronto tra detrazioni fiscali per recupero edilizio e riqualificazione energetica, anni 1998-2016

	Recupero edilizio				Riqualificazione energetica			
	Domande presentate	Spesa (M€)	Importi detraibili (M€)	Detrazione fiscale applicata	Domande presentate	Spesa (M€)	Importi detraibili (M€)	Detrazione fiscale applicata
1998	240.413	3.385	1.388	41%				
1999	254.989	3.590	1.472	41%				
2000	273.909	4.392	1.581	36%				
2001	319.249	5.119	1.843	36%				
2002	358.647	5.750	2.070	36%				
2003	313.537	5.666	2.040	36%				
2004	349.272	4.888	1.760	36%				
2005	342.396	6.848	2.465	36%				
2006	371.084	6.313	2.588	41%				
2007	402.811	7.938	2.858	36%	106.000	1.453	799	55%
2008	391.688	7.365	2.651	36%	247.800	3.500	1.925	55%
2009	447.728	8.070	2.905	36%	236.700	2.563	1.410	55%
2010	494.006	8.705	3.134	36%	405.600	4.608	2.534	55%
2011	779.400	14.400	5.184	36%	280.700	3.099	1.704	55%
2012	883.600	16.325	7.279	36%/50%	245.234	2.891	1.590	55%
2013	1.317.627	24.345	12.172	50%	355.961	3.849	2.260	55%/65%
2014	1.366.416	25.246	12.623	50%	299.795	3.056	1.987	65%
2015	1.195.438	22.087	11.043	50%	335.960	2.839	1.845	65%
2016*	1.392.705	25.732	12.866	50%	408.032	3.355	2.181	65%
Totale	11.494.914	205.272	89.928		2.921.782	31.213	18.235	

* Stima

Fonte: CRESME⁹ per il recupero edilizio; ENEA per la riqualificazione energetica**Interventi implementati e risparmi energetici conseguiti**

Dall'avvio nel 2007 sono state trasmesse all'ENEA, ente responsabile della gestione del meccanismo, circa 3 milioni di richieste di detrazione fiscale del 55/65% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

La Tabella 3.4 riporta il dettaglio dei circa 336.000 interventi realizzati nel 2015 suddivisi per tipologia, per un totale di oltre 2,8 miliardi di euro di investimenti attivati, a fronte dei quali è stato conseguito un risparmio complessivo di oltre 0,084 Mtep/anno di energia primaria. Escludendo dal conteggio gli interventi relativi alle fonti rinnovabili, il risparmio conseguito nel 2015 è circa 0,08 Mtep/anno di energia primaria e finale.

Tabella 3.4 - Interventi realizzati, spesa sostenuta e risparmio conseguito tramite le detrazioni fiscali, anno 2015

	Pratiche (n°)	Spesa (€)	Risparmio (Mtep)
Comma 344 – Riqualificazione globale	3.551	185.486.874	0,0058
Comma 345a – Interventi sull'involucro edilizio	22.591	701.760.542	0,0248
Comma 345b – Sostituzione infissi	181.414	1.297.548.416	0,0368
Comma 345c – Schermature solari	47.673	97.944.267	0,0011
Comma 346 – Pannelli solari per acqua calda	10.611	69.006.588	0,0038
Comma 347 – Impianti di climatizzazione invernale	70.120	487.685.104	0,0119
Totale	335.960	2.839.431.790	0,0842

Fonte: ENEA

⁹ Camera dei Deputati, Servizio Studi Dipartimento Ambiente e CRESME, [Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione](#), Quarta edizione, n°83/3, 2016.

Le oltre 408.000 richieste registrate nel 2016 si sono aggiunte agli oltre 2,5 milioni di domande già pervenute al 2015, sfiorando nel complesso i 3 milioni al 2016 (Tabella 3.5).

Tabella 3.5 - Richieste di detrazione pervenute per tipologia di intervento, anni 2007-2016

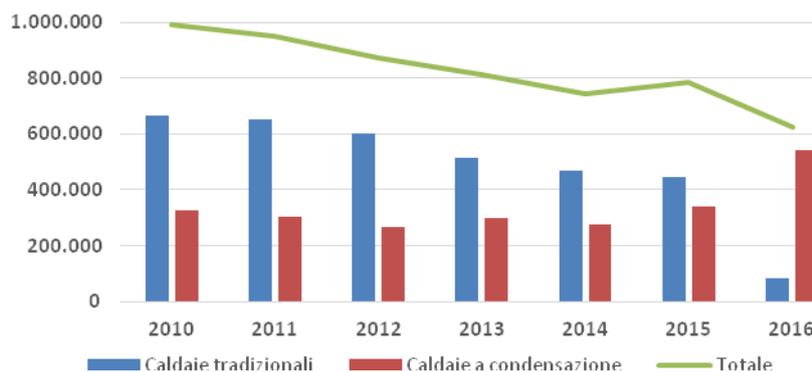
Tipologia intervento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*	Totale
Comma 344	3.180	5.700	5.600	1.917	1.450	3.579	3.566	5.843	3.551	4.839	39.225
Comma 345a e 345b	39.220	112.600	127.800	226.720	170.400	135.283	244.421	214.963	204.005	231.502	1.706.914
Comma 345c									47.673	76.448	124.121
Comma 346	20.140	37.100	35.300	47.106	29.350	33.801	26.851	15.347	10.611	9.978	265.584
Comma 347	27.560	57.700	68.000	129.883	79.500	72.571	81.123	63.500	70.120	84.509	734.466
Building automation										756	756
Selezione multipla	15.900	34.700	-	-	-	-	-	-	-	-	50.600
Totale	106.000	247.800	236.700	405.626	280.700	245.234	355.961	299.653	335.960	408.032	2.921.666

* Provvisorio

Fonte: ENEA

Il numero di caldaie incentivate con le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica (poco più di 60.000 nel 2015) è di gran lunga inferiore rispetto al numero di caldaie vendute sul mercato, mediamente pari a 300.000 unità negli ultimi anni (Figura 3.2). Da ottobre 2015 non è più possibile per i produttori immettere sul mercato caldaie non a condensazione¹⁰: ciò spiega la crescita delle vendite delle caldaie a condensazione osservata nel 2016, e il contestuale calo di quelle tradizionali.

Figura 3.2 - Caldaie vendute sul mercato nazionale, anni 2010-2016

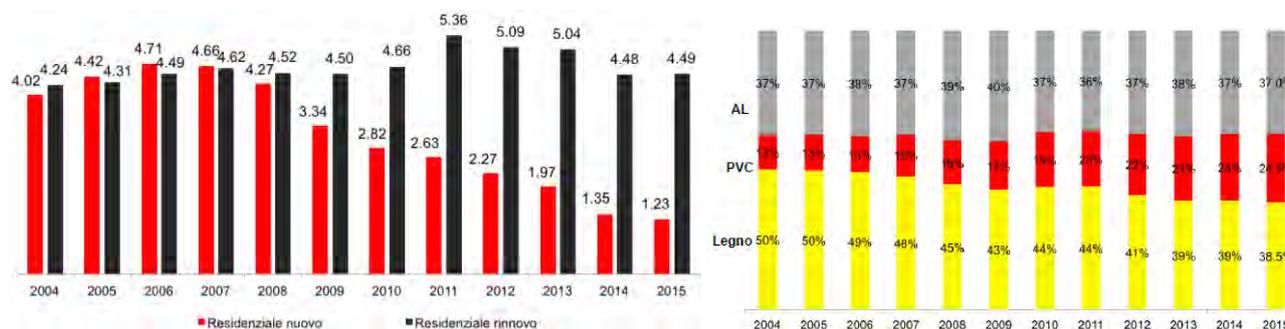


Fonte: Assotermica

La stessa considerazione vale per la sostituzione degli infissi: a fronte di circa 580.000 infissi incentivati con le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica, il numero di finestre installate nel 2015 è pari a 5,7 milioni nel residenziale, di cui 4,5 negli edifici esistenti e 1,2 nelle nuove costruzioni (Figura 3.3). La stima delle finestre vendute nel non residenziale è di circa 2,2 milioni di pezzi.

¹⁰ È possibile comunque acquistare caldaie tradizionali, fino allo smaltimento delle scorte di magazzino.

Figura 3.3 - Finestre vendute Residenziale, nuovo vs rinnovo (milioni di unità, a sinistra) e materiale (% , a destra)



Fonte: Elaborazioni UNICMI su dati ISTAT

Dato il gran numero di ristrutturazioni monitorate negli ultimi anni con le detrazioni per il recupero edilizio, è lecito ipotizzare che la rimanente quota di mercato di caldaie a condensazione e infissi non contabilizzati con la detrazione per la riqualificazione energetica confluisca all'interno del meccanismo delle detrazioni fiscali per il recupero edilizio. Adottando per le caldaie a condensazione il risparmio energetico unitario deducibile dalle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica e per gli infissi il risparmio derivante dalla sostituzione di vetri semplici con doppi vetri, la riduzione dei consumi conseguita nel 2015 attraverso l'installazione di caldaie a condensazione e la sostituzione di infissi, incentivate attraverso le detrazioni fiscali per il recupero edilizio è pari a 0,18 Mtep/anno, al netto dei risparmi energetici certificati attraverso i Certificati Bianchi per le stesse tipologie di intervento

Pertanto, il risparmio energetico complessivamente conseguito nel 2015 attraverso le due forme di detrazione fiscale descritte, è pari a 0,26 Mtep/anno.

La Tabella 3.6 riporta il risparmio complessivo conseguito nel periodo 2006-2016, al netto dei risparmi già conteggiati con i Certificati Bianchi per interventi della stessa tipologia: nel complesso, dal 2006 sono stati risparmiati 2,85 Mtep/anno.

Tabella 3.6 - Risparmi da detrazioni fiscali per riqualificazione energetica e recupero edilizio (Mtep/anno), anni 2006-2016

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*	Totale
Riqualificazione energetica		0,060	0,144	0,107	0,153	0,110	0,097	0,123	0,088	0,079	0,093	1,055
Recupero edilizio	0,023	0,204	0,197	0,185	0,173	0,213	0,191	0,132	0,162	0,180	0,135	1,796
Totale	0,023	0,264	0,341	0,292	0,326	0,323	0,288	0,255	0,250	0,260	0,228	2,850

* Stima

Fonte: ENEA

Gli aggiornamenti recenti della normativa relativa alle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica, mirano ad orientare maggiormente la domanda verso interventi caratterizzati da un miglior rapporto tra costo da sostenere e risparmi energetici conseguibili. Inoltre, almeno per gli interventi nelle parti comuni degli edifici condominiali, il meccanismo sarà in vigore fino ad almeno il 2020. Anche in virtù di tali considerazioni, si ritiene che la riduzione dei consumi di energia ottenibili al 2020 tramite le detrazioni fiscali, nel caso i due meccanismi descritti permangano in forza fino a quella data, saranno in linea con le attese.

3.1.1.3 Il Conto Termico

Breve descrizione del meccanismo e normativa recente

Con il decreto ministeriale 28 dicembre 2012 è stato introdotto un nuovo sistema di incentivazione per interventi di incremento dell'efficienza energetica e di produzione di energia termica da fonti rinnovabili. Tale meccanismo incentivante, detto Conto Termico, rappresenta a livello nazionale il primo strumento di incentivazione diretta della produzione di energia termica rinnovabile e, contemporaneamente, il primo strumento che permetta l'accesso della Pubblica Amministrazione agli interventi di efficientamento energetico degli edifici e degli impianti. Il Conto Termico è operativo dal mese di luglio 2013.

Il D.M. 16 febbraio 2016, cosiddetto Conto Termico 2.0, ha aggiornato il precedente decreto del 2012, favorendo un più ampio accesso alle risorse per imprese, famiglie e Pubblica Amministrazione, e ha recepito le disposizioni normative adottate negli ultimi anni aventi impatto sulle tipologie di investimento incentivate¹¹. Inoltre, ha introdotto significativi elementi di potenziamento dello strumento incentivante con l'aggiunta di nuovi interventi incentivabili, per alcuni dei quali, ad esempio per la trasformazione degli edifici pubblici in nZEB, sono comprese tra le spese ammissibili anche quelle sostenute per interventi di adeguamento sismico, che contribuiscono all'isolamento termico. È stata anche innalzata la soglia delle dimensioni degli interventi incentivabili ed è stata ampliata la gamma dei soggetti ammessi a beneficiare degli incentivi, consentendo anche alle cooperative sociali e alle società a patrimonio interamente pubblico (cui è conferita la gestione di reti e servizi locali di rilevanza pubblica) di accedere al sistema di incentivazione per gli interventi riservati alle Pubbliche Amministrazioni. Infine, sono state riviste le modalità di pagamento: la nuova disciplina ha confermato l'erogazione del contributo in 1, 2 o 5 rate annuali, in funzione della taglia e della tipologia di intervento, introducendo, per le richieste presentate dai privati, il pagamento in un'unica soluzione per importi fino a 5.000 euro, mentre per la PA sono previsti pagamenti in un'unica soluzione anche per valori eccedenti questa cifra.

Interventi implementati e risparmi energetici conseguiti

A fine 2016, risultano ammesse all'incentivo quasi 26.000 richieste, per un impegno di spesa totale di circa 92 mln€, di cui 18 mln€ relativi all'efficienza energetica nella PA.

Nel periodo di funzionamento del Conto Termico, si osserva un trend crescente che vede i primi significativi risultati riconducibili al nuovo assetto del meccanismo nel 2016, anno in cui si è registrato un incremento pari all'81% delle richieste pervenute rispetto al 2015, cui corrisponde un incremento dell'80% degli incentivi richiesti. Con riferimento al medesimo periodo, si osserva che il numero delle richieste di incentivazione contrattualizzate costituiscono il 78% di quelle pervenute¹². Si segnala che dei 90,4 mln€ riconosciuti in accesso diretto, il 10% è riconducibile a interventi effettuati sul patrimonio dell'edilizia scolastica.

¹¹ In particolare, il D.M. 26 giugno 2015, che ha aggiornato le Linee Guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici del 2009, e la Legge 164/14 hanno esteso a soggetti di edilizia popolare e a cooperative di abitanti la possibilità di chiedere incentivi per le medesime categorie di interventi già riservati alla Pubblica Amministrazione.

¹² Il rimanente 22% è costituito da richieste che hanno ricevuto un esito positivo, ma per le quali non è stato ancora sottoscritto il relativo contratto da parte del Soggetto Responsabile, da richieste in lavorazione e da richieste rigettate. Queste ultime rappresentano solo il 5% di tutte quelle pervenute nel periodo 2013-2016.

Tabella 3.7 - Richieste contrattualizzate nel periodo 2013-2016

PERIODO	ACCESSO DIRETTO		PRENOTAZIONE		REGISTRI		TOTALE	
	n. richieste	incentivo riconosciuto [M€]	n. richieste	incentivo riconosciuto [M€]	n. richieste	incentivo riconosciuto [M€]	n. richieste	incentivo riconosciuto [M€]
2013-2014	7.720	23,8	15	0,2	29	4,8	7.764	28,8
2015	7.842	31,6	4	0,2	17	3,3	7.863	35,1
2016	9.861	35,0	53	8,0	*	*	9.914	43,0
2013-2016	25.423	90,4	72	8,4	46	8,1	25.541	106,8

Fonte: GSE

Analizzando per il 2016 l'andamento delle richieste per tipologia di Soggetto Responsabile, si nota il crescente interesse della PA al nuovo meccanismo di accesso su prenotazione. Si segnala che nei primi mesi di vigenza del Conto Termico 2.0, sono state presentate una media di 1.300 richieste al mese; in particolare, nel mese di dicembre 2016 sono pervenute circa 2.600 richieste di concessione dell'incentivo, che hanno fatto registrare un incremento del 300%, rispetto alla media dei primi 4 mesi del 2016 (pari a circa 830 richieste al mese). In particolare, per interventi di efficienza energetica riservati alla PA sono pervenute nel 2016 circa 950 richieste, per oltre 32 milioni di euro di incentivi richiesti.

Per un confronto tra il vecchio e il nuovo meccanismo, con l'entrata in vigore del nuovo Conto Termico, si osserva un rilevante incremento delle richieste pervenute mensilmente, accompagnato da un aumento dell'importo medio mensile degli incentivi richiesti.

Tabella 3.8 - Confronto dell'andamento tra Conto Termico 1.0 e Conto Termico 2.0

Conto termico	N. richieste presentate	N. Interventi presentati	Media mensile richieste	Incentivi richiesti [M€]	Incentivo medio intervento [€]	Incentivo medio intervento PA [€]	Incentivo medio intervento privati [€]
1.0 (gennaio 2013 - maggio 2016)	23.369	24.067	570	95	3.938	20.584	3.150
2.0 (giugno 2016 - dicembre 2016)	9.626	9.973	1.375	45	4.516	31.830	2.285

Fonte: GSE

Significativo è l'incremento dell'importo medio degli interventi presentati dalla PA, dovuto alla maggior fruibilità del meccanismo della prenotazione, con il Conto Termico 2.0 già impiegabile dalla fase di diagnosi energetica dell'edificio. Questo elemento consente alla PA di realizzare interventi più importanti, che si riflettono in un maggiore importo medio degli incentivi richiesti.

Nel 2016, gli interventi di efficienza energetica riservati alla PA hanno prodotto un risparmio complessivo di energia primaria pari a circa 1.800 tep/anno, a fronte di oltre 32,5 milioni di euro di incentivi richiesti.

Tabella 3.9 – Conto Termico: richieste per tipologia di intervento e risparmio energetico conseguito, anno 2016

Tipologia di intervento	N. interventi	Incentivi richiesti per intervento [mln€]	Energia primaria fossile risparmiata [tep/anno]
1.A - Involucro opaco	175	9,09	653
1.B - Chiusure trasparenti	71	9,89	295
1.C - Generatori a condensazione	548	2,21	781
1.D - Schermature	23	0,17	
1.E - NZEB	21	9,66	45
1.F - Sistemi di illuminazione	67	1,13	
1.G - Building Automation	40	0,45	
Totale	945	32,6	1.774

Fonte: GSE

Grazie alle novità introdotte con il Conto Termico 2.0, i risultati riportati per il 2016 indicano un cambiamento nel trend dei risparmi energetici conseguiti attraverso il meccanismo. Pertanto, nell'ipotesi che le risorse economiche messe a disposizione della PA si mantengano anche in futuro sullo stesso livello fornito fino al 2016, si prevede per il 2017-2020 un risparmio energetico annuale almeno pari a quello osservato per il 2016.

3.1.2 Audit energetici e sistemi di gestione dell'energia

L'articolo 8 del Decreto Legislativo 102/2014, ai commi 1 e 3, individua quali soggetti obbligati ad eseguire la Diagnosi Energetica, entro il termine del 5 dicembre di ogni anno a partire dal 2015, le grandi imprese (comma 1) e le imprese a forte consumo di energia, cosiddette "energivore" (comma 3)¹³.

Per sensibilizzare le imprese alla presentazione nei termini della documentazione, con il supporto dell'ENEA sono stati propedeuticamente istituiti appositi tavoli con i soggetti interessati per individuare soluzioni efficaci, efficienti, condivisibili ed in linea col decreto. Il risultato di tale iniziativa è stato un insieme di proposte di chiarimenti, recepite nei due documenti di chiarimenti che sono stati elaborati da parte del Ministero dello Sviluppo Economico, rispettivamente nei mesi di maggio e ottobre 2015 e novembre 2016.

Parallelamente ai tavoli di discussione, su mandato del Ministero dello Sviluppo Economico, ENEA ha elaborato una serie di documenti in cui vengono proposti suggerimenti operativi per i soggetti interessati che intendono affrontare il tema delle diagnosi energetiche nell'ambito dell'articolo 8, mirando alla standardizzazione della reportistica e della rendicontazione. In particolare sono stati proposti un percorso logico operativo lungo il quale strutturare ed articolare la diagnosi energetica ed uno schema per analizzare la struttura energetica del sito oggetto di diagnosi. Inoltre con numerose associazioni di categoria¹⁴ sono state elaborate specifiche linee guida per i relativi associati, ma a disposizione di tutti, nelle quali vengono fornite alle imprese le indicazioni necessarie ad adempiere correttamente a quanto previsto dall'articolo 8.

Il citato provvedimento (articolo 8, comma 6) prescrive anche che ENEA controlli la conformità delle diagnosi alle prescrizioni di detto articolo. Come azione preliminare ENEA, su indicazioni del MiSE, ha effettuato la verifica relativa a coloro che, essendo soggetti obbligati, non avevano trasmesso ad ENEA la documentazione richiesta. In particolare sulla base della consultazione dell'elenco della Cassa Conguaglio e di contatti diretti con i suoi Uffici sono state individuate le imprese a forte consumo di energia che non avevano adempiuto all'obbligo. Per quanto riguarda le grandi imprese sono stati utilizzati elenchi forniti dal MiSE, da cui sono state individuate le imprese inadempienti.

Tale controllo ha comportato una verifica capillare di ogni singola immissione al portale in quanto sono stati numerosi gli errori riscontrati. Alla fine di tale azione, che ha necessitato anche di un riscontro con i soggetti

¹³ Per quanto riguarda le imprese a forte consumo di energia soggette all'obbligo di diagnosi energetica, è stato precisato che a tale obbligo sono tenute solo le imprese che beneficiano degli incentivi per gli energivori, ovvero tutte le imprese iscritte nell'elenco annuale istituito presso la Cassa Conguaglio per il settore elettrico (ai sensi del decreto interministeriale 5 aprile 2013).

¹⁴ ABI Lab per le banche, CONFINDUSTRIA Ceramica, ASSOCARTA, ASSOTELECOMUNICAZIONI-ASSTEL, FEDERDISTRIBUZIONE, ASSOIMMOBILIARE, ASSOVETRO, ASSOFOND. Per informazioni e approfondimenti si veda: <http://www.agenziaefficienzaenergetica.it/per-le-imprese/diagnosi-energetiche>.

interessati, sono stati corretti gli errori e le anomalie in modo da poter permettere un corretto utilizzo della documentazione pervenuta.

Attualmente sono in corso analoghi controlli relativamente alle imprese obbligate al 5 dicembre 2016 e il MiSE sta attuando le azioni conseguenti, secondo quanto previsto all'art. 6 comma 1. Per quanto riguarda la verifica sostanziale delle diagnosi sono state definite le linee guida a cui i valutatori dovranno attenersi per rispondere a quanto prescritto al comma 6 dell'articolo 8.

Grazie alle attività propedeutiche descritte in precedenza e a seguito delle verifiche, allo stato attuale (aprile 2017) risultano pervenute ad ENEA 15.152 diagnosi relative a 8.128 imprese. Tale numero è destinato a crescere a seguito delle azioni del MiSE in termini di verifica e controllo e all'oltro nella stessa banca dati delle diagnosi delle PMI che aderiscono ai bandi regionali. La Tabella 3.10 riporta la scomposizione per settore: circa il 45% di esse è stata effettuata dal comparto manifatturiero e oltre il 10% nel commercio, dove pesano i consumi della Grande Distribuzione Organizzata.

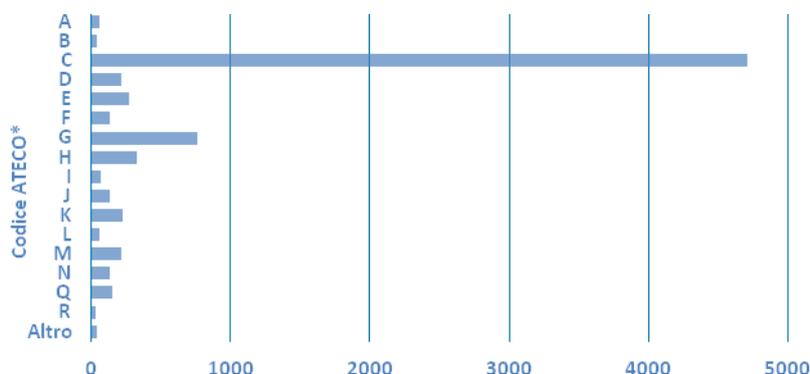
Tabella 3.10 - Diagnosi energetiche eseguite ai sensi dell'articolo 8 del D.Lgs. 102/2014

Settore ATECO	Numero imprese ¹⁵	Siti diagnosticati	Imprese ISO 50001	Grandi imprese	Energivore grandi imprese	Energivore non grandi imprese
A - agricoltura, silvicoltura e pesca	58	97	2	55	1	0
B - estrazione di minerali da cave e miniere	37	53	2	22	2	10
C - attività manifatturiere	4.825	6.792	97	2.490	722	1.528
D - fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	226	507	8	191	3	6
E - fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	302	890	12	246	17	14
F - costruzioni	159	346	9	144	2	1
G - commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	837	2.287	4	728	24	11
H - trasporto e magazzinaggio	392	942	10	320	27	9
I - attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	93	258	2	81	4	0
J - servizi di informazione e comunicazione	150	596	4	130	4	3
K - attività finanziarie e assicurative	238	684	6	220	2	0
L - attività immobiliari	57	95	1	46	2	1
M - attività professionali, scientifiche e tecniche	229	472	4	197	3	3
N - noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	222	471	2	196	5	3
Q - sanità e assistenza sociale	208	451	2	184	12	4
R - attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	43	118	0	32	4	1
Altro	52	93	1	37	2	3
Totale	8.128	15.152	166	5.319	836	1.597

Fonte: ENEA

La Figura 3.4 mostra il numero di imprese che hanno assolto all'obbligo, suddivise per codice ATECO.

¹⁵ Si noti che il numero complessivo delle imprese non corrisponde alla somma delle colonne successive, che riportano soltanto le tipologie più rappresentative (nella prima colonna ad esempio sono riportate anche le diagnosi eseguite dalle PMI che aderiscono ai bandi regionali). Inoltre, vi sono imprese che ricadono contemporaneamente in più di una colonna (come ad esempio le imprese energivore o le grandi imprese certificate ISO 50001).

Figura 3.4 - Diagnosi energetiche ai sensi dell'articolo 8 del D.lgs. 102/2014: imprese che hanno assolto l'obbligo, per codice ATECO

* Per la descrizione del codice ATECO si veda la Tabella 3.10

Fonte: ENEA

Dall'analisi delle diagnosi energetiche è possibile ricavare una panoramica dei possibili interventi di efficientamento del processo produttivo. La Tabella 3.11 riassume invece il totale progressivo degli interventi suggeriti in funzione dei tempi di ritorno, che determineranno investimenti nel settore delle costruzioni e della produzione di componenti e impianti ad alta efficienza, prevalentemente fornita da industrie nazionali. Il risparmio potenziale complessivo è pari a oltre 1,5 Mtep, di cui oltre 1,1 Mtep conseguibile attraverso oltre 14.000 interventi, i cui investimenti presentano tempi di ritorno inferiori o pari a 5 anni.

Tabella 3.11 - Tempi di ritorno degli interventi di efficienza energetica indicati nelle diagnosi energetiche effettuate ai sensi dell'articolo 8 del D.lgs. 102/2014

Tempo di ritorno (anni)	Interventi	Risparmi (tep)	Investimenti (€)
≤ 3	8.364	779.560	646.335.323
≤ 5	14.193	1.168.814	1.631.881.852
≤ 10	21.923	1.414.719	2.657.662.287
≤ 20	25.698	1.501.881	3.341.674.298
≤ 30	26.284	1.509.606	3.449.551.432

Fonte: ENEA

L'Enea nell'ambito del Piano Triennale di Informazione e Formazione previsto dall'art. 13, comma 1 del D.lgs. 102/2014 ha organizzato, elaborato ed implementato un piano di comunicazione, formazione ed informazione con lo scopo di diffondere quanto più possibile la conoscenza degli obblighi previsti dall'articolo 8 a tutti i soggetti interessati in particolare nei confronti delle Grandi Imprese e delle imprese energivore. In tale contesto è stato stipulato un accordo di collaborazione con Confindustria per l'organizzazione di convegni e seminari di informazione e formazione presso le sedi di Confindustria e delle associazioni di categoria. A tale scopo sono stati organizzati due corsi di formazione per le imprese che intendevano svolgere le attività di diagnosi nell'ambito dell'articolo 8 con personale interno.

La normativa specifica inoltre 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. Le organizzazioni italiane certificate ISO 50001 al 2016 sono circa

350, per un numero complessivo di siti certificati dell'ordine di 750. La diffusione degli SGE¹⁶ rafforza il ruolo dell'energy manager, collegandolo a un *commitment* aziendale condiviso e a una maggiore collaborazione con tutte le funzioni aziendali. Uno dei fattori che ha promosso tale crescita è stato l'obbligo imposto dall'art. 8 del D.lgs. 102/2014 alle grandi imprese e agli energivori, che ha spinto tali soggetti a realizzare un SGE certificato invece di svolgere una diagnosi energetica ogni 4 anni. A questo si aggiunge anche una crescita significativa del numero di EGE certificati, dovuta all'obbligo, introdotto dall'art. 12 dello stesso decreto, di comprovare la propria professionalità tramite la certificazione UNI CEI 11339 per i soggetti che intendono partecipare al meccanismo dei certificati bianchi e per eseguire le diagnosi energetiche obbligatorie.

Il comma 8 dell'articolo 7 del citato D.lgs. 102/2014, prevedeva anche la possibilità di comunicare all'ENEA i risparmi di energia derivanti da interventi di efficientamento realizzati negli anni passati e per i quali non siano stati riconosciuti Titoli di Efficienza Energetica. La Tabella 3.12 riporta la suddivisione settoriale dei circa 2,2 Mtep comunicati dalle imprese per interventi effettuati dal 2014 al 2016: 1,8 Mtep (83% circa del totale) sono stati dichiarati da imprese del manifatturiero.

Tabella 3.12 - Risparmi energetici (tep) realizzati nel periodo 2014-2016, comunicati dalle imprese ai sensi dell'articolo 7 (comma 8) del D.lgs. 102/2014

Sezione o divisione ATECO	tep 2014-2015	tep 2016	Totale tep 2014-2016	%
C - attività manifatturiere, di cui	1.158.594	641.492	1.800.086	82,7%
10 - industrie alimentari	400.118	25.370	425.488	19,5%
19 - fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio	469.203	60.207	529.410	24,3%
23 - fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	118.261	24.938	143.199	6,6%
29 - fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	55.195	244.490	299.685	13,8%
Altre attività manifatturiere	115.817	286.487	402.304	18,5%
D - fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	103.895	42.184	146.079	6,7%
H - trasporto e magazzinaggio	132.230	6.007	138.237	6,4%
Altri settori	51.556	40.823	92.379	4,2%
Totale	1.446.275	730.506	2.176.781	100,0%

Fonte: ENEA

Il Decreto MiSE - MATTM del 12 maggio 2015 ha avviato il procedimento destinato a favorire le piccole e medie imprese nell'efficientamento energetico. In base a quanto stabilito, le Regioni e le Province autonome possono presentare programmi finalizzati a sostenere la realizzazione di diagnosi energetiche nelle PMI. Sono stati resi disponibili 15 milioni di euro nel 2015, per il co-finanziamento di programmi regionali di incentivo degli audit energetici nelle PMI o l'adozione di sistemi di gestione dell'energia conformi alle norme ISO 50001. Le Regioni a loro volta mettono a disposizione altri 15 milioni, e il totale dei finanziamenti copre il 50% dei costi di realizzazione delle diagnosi energetiche. Con lo stesso Decreto sono stati approvati anche gli schemi di certificazione ed accreditamento. Si stima che non meno di 15.000 PMI all'anno potranno essere coinvolte in questa iniziativa e che altrettanti progetti di efficienza energetica scaturiranno dalle diagnosi energetiche. L'iniziativa è stata replicata nel 2016 ed è previsto che sia replicata annualmente con analoghe risorse sino al 2020. Tuttavia il Coordinamento interregionale energia ha

¹⁶ I soggetti nominanti un energy manager, ma che al contempo hanno realizzato un SGE certificato ISO 50001, sono passati dai 115 del 2015 ai 186 del 2016 (Fonte: FIRE)

segnalato una scarsa attrattività della misura, della quale sarà quindi importante valutare l'efficacia e proporre eventuali modifiche.

Nella Tabella 3.13 sono elencate le Regioni che hanno messo a bando le risorse per il co-finanziamento di programmi regionali: per l'avviso pubblico del 2015, sei regioni hanno messo a disposizione delle PMI oltre 11,5 milioni di euro per il cofinanziamento di diagnosi energetiche e l'adozione di sistemi di gestione energia, conformi alla norma ISO 50001.

Tabella 3.13 - Programmi di sostegno per la realizzazione di diagnosi energetiche nelle PMI e l'adozione di sistemi di gestione dell'energia conformi alle norme ISO 50001, ai sensi degli avvisi pubblici del 12 maggio 2015 e del 4 agosto 2016

Programma	Programmi Ammessi - D.D. 21 dicembre 2015		Programmi Ammessi - D.D. 21 dicembre 2016	
	Risorse allocate dall'Avviso	Risorse complessivamente disponibili	Risorse allocate dall'Avviso	Risorse complessivamente disponibili
Regione Abruzzo	298.500 €		298.500 €	
Regione Basilicata	149.250 €			
Regione Calabria			298.500 €	
Regione Campania			1.194.000 €	1.194.000 €
Regione Emilia Romagna ¹⁷	1.194.000 €	2.388.000 €		
Regione Friuli Venezia Giulia ¹⁸	298.500 €	597.000 €	298.500 €	
Regione Liguria	402.975 €			
Regione Lombardia ¹⁹	2.686.500 €	5.373.000 €	2.686.500 €	
Regione Marche	447.500 €		447.750 €	
Regione Piemonte ²⁰	1.194.000 €	2.388.000 €	1.194.000 €	
Regione Sardegna ²¹	298.500 €	597.000 €	298.500 €	
Regione Sicilia	895.500 €		895.500 €	
Regione Umbria	298.500 €		298.500 €	

¹⁷ Deliberazione della Giunta regionale n. 344 del 20/03/2017 " approvazione del bando recante "modalità e criteri per la concessione di contributi per la realizzazione di diagnosi energetiche o l'adozione di sistemi di gestione energia conformi alle norme ISO 50001 da parte delle piccole e medie imprese in attuazione del programma regionale approvato con DGR n. 776/2015 e DGR n. 1897/2016"pubblicato sul BUR n. 89 del 03/04/2017.

¹⁸ DGR n. 2341 del 02 dicembre 2016: "Bando per l'attuazione del programma di cui all'avviso pubblico per il cofinanziamento di programmi presentati dalle regioni e finalizzati a sostenere la realizzazione di diagnosi energetiche nelle piccole e medie imprese o l'adozione, nelle stesse, di sistemi di gestione dell'energia conformi alle norme ISO 50001 ai sensi dell'articolo 8, comma 9 del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 (ex. Art. 5, comma 2, decreto interdirettoriale 12 maggio 2015)".

¹⁹ D.d.u.o. 8 settembre 2016 - n. 8675, "Programma regionale per l'efficientamento energetico delle piccole e medie imprese, approvato con d.g.r.nr4256 del30 ottobre 2015: approvazione del bando per incentivare la realizzazione di diagnosi energetiche o l'adozione di un sistema di gestione dell'energia conforme alla norma ISO50001", pubblicato sul B.U.R. n. 37 del 13 settembre 2016.

²⁰ Determinazione 21 settembre 2016, n. 536/A1904A del Dirigente del Settore Sviluppo Energetico Sostenibile: "bando diretto a sostenere la realizzazione di diagnosi energetiche nelle PMI o l'adozione di sistemi di gestione dell'energia (SGE) conformi alle norme ISO 50001", pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 39S1 del 29 settembre 2016.

²¹ Determinazione 27 ottobre 2016, n. 34236/482 del Direttore del Servizio energia ed economia verde "Piccole e medie imprese efficienti- Miglioramento dell'efficienza energetica nelle PMI nel territorio della Sardegna", pubblicato sul sito istituzionale della Regione Autonoma della Sardegna e sul Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna (B.U.R.A.S.) n. 51 del 10 novembre 2016.

Regione Valle d'Aosta	149.250 €			
Regione Veneto	1.343.250 €			
Provincia Autonoma di Trento	149.250 €		149.250 €	
Totale	9.805.475 €	11.343.000 €	8.059.500 €	1.194.000 €

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico

Per effetto delle diagnosi realizzate dalle imprese energivore e dalle imprese di grandi dimensioni e della campagna di promozione degli audit energetici nelle PMI ci si attende nei prossimi anni un significativo incremento dei progetti di efficienza energetica realizzati dalle imprese. In particolare, tali progetti si concentreranno maggiormente sul processo produttivo: saranno caratterizzati quindi sia da una maggiore complessità dal punto di vista realizzativo (e anche da tempi di rientro degli investimenti più lunghi), sia anche da un migliore rapporto tra costi da sostenere e risparmi energetici conseguibili. Naturalmente, parte dei costi, anche per il tramite delle ESCo, potranno essere incentivati attraverso il meccanismo d'obbligo dei Certificati Bianchi.

3.1.3 Misurazione e fatturazione

3.1.3.1 Bolletta 2.0

Con la deliberazione 16 ottobre 2014, 501/2014/R/com, l'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico (AEEGSI) ha approvato nuovi criteri per la trasparenza delle bollette per i consumi di elettricità e/o di gas distribuito a mezzo di reti urbane, allo scopo di adeguare, razionalizzare e semplificare le informazioni contenute nelle bollette medesime²². Con la delibera 200/2015/R/com l'Autorità ha, tra l'altro, posticipato l'entrata in vigore dei nuovi criteri di trasparenza, inizialmente prevista per il 1 settembre 2015, al 1 gennaio 2016, in modo da garantire coerenza con l'entrata in operatività della riforma delle tariffe di rete e delle componenti tariffarie a copertura degli oneri generali di sistema per i clienti domestici di energia elettrica²³.

In particolare, sono state definite le caratteristiche e i contenuti della fattura che deve essere emessa a fini fiscali (bolletta sintetica) e delle ulteriori informazioni relative a quantità e prezzi unitari applicati ai fini della fatturazione (elementi di dettaglio), che devono essere messe a disposizione dei clienti del servizio

²² http://www.autorita.energia.it/allegati/docs/14/501-14all_ti.pdf. I nuovi criteri in materia di trasparenza si applicano alle bollette emesse nei confronti dei clienti del servizio elettrico alimentati in bassa tensione, ad esclusione delle forniture per illuminazione pubblica, e dei clienti del servizio gas, ad esclusione dei clienti del gas naturale con consumo superiore a 200.000 smc/anno. Sono inoltre escluse, per entrambi i servizi, le bollette emesse nei confronti delle pubbliche amministrazioni, per le quali valgono gli obblighi in materia di fatturazione elettronica di cui alla legge 24 dicembre 2007, n. 244, dei clienti multisito del servizio elettrico e del gas naturale secondo specifici criteri.

²³ I criteri di trasparenza approvati con la deliberazione 501/2014 stabiliscono, tra l'altro, gli elementi informativi minimi che devono essere indicati nella bolletta sintetica di elettricità e gas. Ulteriori elementi informativi devono essere indicati con cadenza periodica (ad esempio, il dettaglio dei dati di consumo degli ultimi 12 mesi) o al verificarsi di particolari condizioni (ad esempio, informazioni su eventuali aggiornamenti dei prezzi). Oltre alle voci di sintesi e alle informazioni aggiuntive previste per alcune di esse, le bollette sintetiche devono riportare anche alcuni elementi che concorrono alla determinazione degli importi fatturati; si tratta in particolare dei dati relativi a: letture e consumi (effettivi, stimati e fatturati); periodo cui si riferisce la compensazione, consumi stimati e relativi importi già fatturati nelle bollette precedenti e detratti nella bolletta attuale, nel caso in cui la bolletta operi una compensazione di importi fatturati in bollette precedenti per consumi stimati; consumo annuo.

elettrico e del gas naturale su richiesta, se serviti in regime di tutela, o secondo le modalità previste dal contratto, se serviti a condizioni di mercato²⁴.

È previsto anche che i venditori pubblichino sul proprio sito internet una guida alla lettura della bolletta, contenente una descrizione completa delle singole voci che compongono gli importi fatturati. L'obiettivo della guida alla lettura, è quello di fornire al cliente un supporto utile per "orientarsi" nella lettura della bolletta e per capire il raccordo tra le voci aggregate riportate nella bolletta sintetica e quanto indicato nel contratto in termini di componenti fatturate. Per i regimi di tutela la guida è stata redatta direttamente dall'Autorità²⁵ e deve essere pubblicata, oltre che nel sito internet dell'Autorità, in quello degli esercenti il regime di tutela. L'Autorità ha inoltre dedicato una sezione del proprio sito web alla cosiddetta Bolletta 2.0²⁶. Nel mercato libero è il singolo venditore che dovrà pubblicare sul proprio sito internet una guida alla lettura per ciascuna delle offerte commerciali disponibili e che dovrà fornire al cliente in fase di sottoscrizione del contratto, insieme al materiale contrattuale, anche le informazioni su come prendere visione della guida alla lettura. È importante evidenziare l'utilità di predisporre, in aggiunta alle informazioni fornite via web, anche un supporto informativo cartaceo, in modo da poter raggiungere anche gli utenti che non utilizzano internet, in particolare la fascia più anziana della popolazione.

Un'analisi condotta dall'Autorità, pur non esaustiva, degli strumenti informativi adottati sui propri siti internet dai principali operatori di mercato per illustrare il contenuto delle bollette, consente di evidenziare una significativa preferenza per un approccio basato sull'uso di soluzioni grafiche, e in particolare sulla rappresentazione di un facsimile della bolletta a partire dal quale, mediante il rimando a riquadri di testo o l'attivazione di strumenti interattivi, l'utente interessato può accedere ai contenuti descrittivi e informativi relativi alle diverse sezioni della bolletta. In alcuni casi è inoltre possibile accedere a videoguide nelle quali il facsimile della bolletta viene illustrato in modo dinamico e con l'ausilio di strumenti audio.

3.1.3.2 Smart meter

Smart meter elettrici di seconda generazione

In Italia il processo di installazione dei primi smart meter si è avvicinato al completamento nel 2006 per la principale impresa distributrice (circa 85% dei clienti finali) e si è completato cinque anni dopo, nel 2011, per le restanti imprese distributrici.

²⁴ Fra gli elementi che contribuiscono a una migliore comprensione della bolletta rientrano inoltre le informazioni relative al costo medio unitario della bolletta (rapporto tra l'importo complessivo da pagare e i consumi fatturati) e al costo medio unitario della voce materia energia / gas naturale (rapporto tra l'importo relativo alla spesa per la materia energia/gas naturale e i consumi fatturati). Anche le informazioni relative al dettaglio dei consumi degli ultimi 12 mesi, che devono essere riportate almeno una volta l'anno, e le informazioni sugli aggiornamenti periodici delle condizioni economiche applicate ai clienti serviti in regime di tutela possono essere considerati strumenti funzionali, seppure indirettamente, a una migliore comprensione della bolletta. Gli elementi di dettaglio, che i clienti serviti nei regimi di tutela possono ricevere contestualmente alla bolletta se ne fanno richiesta al proprio venditore, includono le informazioni relative al calcolo degli importi fatturati, con l'indicazione dei prezzi unitari applicati per ogni voce di spesa e delle relative quantità.

²⁵ <http://www.autorita.energia.it/allegati/docs/15/201-15.pdf>.

²⁶ <https://bolletta.autorita.energia.it/bolletta20/>.

Il decreto legislativo 102/2014 ha assegnato all'Autorità il compito di definire, entro luglio 2016, le specifiche funzionali degli smart meter di seconda generazione (2G), ma non ha definito una data di decorrenza dell'obbligo di messa in servizio dei sistemi di misurazione intelligenti di seconda generazione.

Con la deliberazione 87/2016/R/EEL, l'AEEGSI ha definito i requisiti funzionali o specifiche abilitanti dei misuratori 2G e le performance attese e tempistiche di messa a regime dei sistemi di smart metering 2G²⁷: sono stati definiti i livelli attesi di prestazione, ad esempio relativi alla disponibilità giornaliera delle curve quartorarie o alla riprogrammazione massiva dal centro, che devono essere resi disponibili in tempi rapidi.

Per la messa in servizio dei contatori 2G, le imprese distributrici con più di 100.000 punti dovranno proporre e pubblicare un proprio piano dalla durata di 15 anni, contenente una previsione di volumi di misuratori e relative spese, distinguendo tra «fase massiva» e fase di «gestione utenza». Il piano deve descrivere le performance effettive e le criticità del sistema 1G e le performance attese del sistema 2G, descrivendo le modalità di comunicazione agli utenti e indicando anche i possibili impatti del nuovo sistema su questi ultimi. L'impresa distributtrice è inoltre tenuta a pubblicare anche programmi di dettaglio semestrali per la fase di messa in servizio massiva di misuratori 2G, indicando per ciascun territorio (di norma comunale, o più piccolo per le grandi città) il crono-programma e, a partire dal terzo programma di dettaglio, i consuntivi di avanzamento.

L'Autorità riconosce i costi tenendo conto di un piano convenzionale di installazione basato sulla previsione di «fine vita» (15 anni) dei misuratori 1G. Se il piano effettivo di installazione dell'impresa è più rapido del piano convenzionale il riconoscimento dei costi 2G resta comunque basato sul piano convenzionale. Eventuali significativi anticipi decisi dal distributore nella sostituzione dei misuratori 1G rispetto alla vita utile di 15 anni, salvo che siano compensati da attese di altri significativi risparmi in termini di costi, sono disincentivati poiché, non trovando immediata remunerazione, risultano in una riduzione dei rendimenti²⁸.

Smart meter gas

La sostituzione dei contatori gas tradizionali con smart meter è stata avviata per iniziativa dell'Autorità, partendo dai contatori di maggiore portata (classe G40 e superiore) ed è stata progressivamente estesa ai contatori di calibro dapprima intermedio e, dal 2013, ai contatori gas di minore portata per usi domestici (classe G4-G6).

²⁷ Il provvedimento prevede anche che siano definiti, previa consultazione, meccanismi incentivanti di riconoscimento dei costi connessi alla sostituzione dei misuratori e degli apparati di prima generazione (1G) con nuovi sistemi di smart metering, con l'obiettivo primario di garantire il tempestivo, effettivo e progressivo dispiegamento dei benefici connessi ai sistemi di smart metering 2G. Con il documento per la consultazione 468/2016/R/EEL, inoltre, l'Autorità ha identificato diversi miglioramenti nel servizio elettrico e nei processi di sistema esistenti, nonché i potenziali nuovi servizi, abilitati dalla diffusione dei sistemi di smart metering 2G, delineando i benefici per il sistema elettrico ed evidenziando i corrispondenti ambiti di adeguamento della regolazione necessari al dispiegamento di tali benefici.

²⁸ Con l'obiettivo di incentivare ancor più la riduzione dei costi del servizio, per i sistemi 2G l'Autorità ha superato il criterio di riconoscimento dei costi a consuntivo, utilizzando invece un costo standard per definire le previsioni di spesa per investimento, anno per anno, su quindici anni. Il costo standard tiene conto anche delle previsioni delle imprese: da un lato, l'impresa ha un incentivo a fare previsioni ragionevoli e accurate, grazie all'esistenza di una penalità per previsione errate; dall'altro, l'impresa trattiene fino al 25% dei benefici se spende meno di quanto previsto. La restante parte dei benefici viene trasferita immediatamente agli utenti.

Anche in recepimento del decreto legislativo 102/2014, con la deliberazione 117/2015/R/GAS l'Autorità ha dato avvio alla riforma della regolazione della misura del gas, al fine di garantire l'incremento del numero di dati effettivi nella disponibilità dei venditori e dei clienti finali. A tal fine, l'Autorità ha progressivamente aggiornato il piano di sostituzione dei contatori gas, tenendo conto anche delle difficoltà tecniche di attuazione: attualmente è previsto un target da raggiungere del 50% di smart meter gas di classe G4-G6 in servizio entro il 2018 (per le imprese distributrici con più di 200.000 clienti finali al 31 dicembre 2013), avendo per quella data completato l'installazione degli smart meter gas delle classi superiori²⁹.

Con la deliberazione 393/2013/R/GAS, l'Autorità ha avviato la sperimentazione della condivisione, in logica multi-servizio (si veda anche il successivo sotto paragrafo), dell'infrastruttura di comunicazione relativa allo smart metering, con riferimento particolare al servizio di misura del gas naturale ed estendendo la sperimentazione ad altri servizi di pubblica utilità, in considerazione dei potenziali benefici di efficienza economica e di natura sociale che tali innovativi modelli di implementazione possono recare.

Smart meter multi-servizi

A fine 2014 l'AEEGSI ha approvato otto iniziative sperimentali di telegestione di contatori per diversi servizi pubblici in nove grandi città italiane (Torino, Reggio Emilia, Parma, Modena, Genova, Verona, Bari, Salerno, Catania) e in alcuni comuni di minori dimensioni, per un totale di circa 60.000 punti di fornitura coinvolti³⁰. Il bando è stato aperto a tutte le società di distribuzione di gas e i progetti approvati sono finanziati con un mini-contributo di circa 10 centesimi l'anno per consumatore a livello nazionale, prelevato attraverso la componente tariffaria legata alla distribuzione del gas presente in bolletta.

Il trattamento incentivante ai titolari dei progetti pilota è così strutturato:

- A copertura dei costi di capitale dei gruppi di misura del gas naturale dei punti telegestiti interessati, purché messi in esercizio nel 2014, è garantito fino ad un massimo del 150% dei costi standard stabiliti dall'Autorità per il 2012.
- I costi di capitale di eventuali misuratori di altro servizio regolato dall'Autorità sono remunerati dalla rispettiva regolazione tariffaria vigente, anche in presenza di caratteristiche speciali o di dispositivi di adattamento alla sperimentazione.
- È erogato un contributo a parziale copertura di tutti gli altri costi, siano essi costi operativi o costi di capitale che non possono essere riconosciuti nella regolazione tariffaria vigente a regime.

I progetti approvati sono tutti diretti a sperimentare, in una logica smart city, la possibilità di utilizzare un'unica rete condivisa per trasferire i dati sui consumi dai contatori di elettricità, gas, acqua ai diversi fornitori. I servizi di distribuzione gas e idrico sono presenti in tutti i progetti selezionati, oltre ad altri servizi di pubblica utilità diversi da progetto a progetto. Tra gli esempi di servizi diversi figurano sperimentazioni nell'illuminazione pubblica, sensori per le rilevazioni di rumore, per la rilevazione delle

²⁹ Il Comitato italiano gas, su mandato dell'Autorità, ha definito le regole tecniche per i sistemi di smart metering gas, con particolare attenzione ai temi dell'intercambiabilità - ovvero la possibilità per un sistema di smart metering di funzionare in egual modo con dispositivi di diversi costruttori, - e dell'interoperabilità, vale a dire la capacità di un sistema di scambiare dati con sistemi di altri servizi. L'architettura dei sistemi di smart metering gas può essere o punto-punto (generalmente con comunicazione su rete di telecomunicazione pubblica) o punti-multipunto, con concentratore; in questi casi viene adottata la comunicazione su radio frequenza a 169 MHz.

³⁰ L'elenco dei progetti avviati è riportato in Appendice nella Tabella A.3.

perdite di acqua dalla rete pubblica, per la rilevazione del riempimento dei cassonetti della raccolta rifiuti. I dati sono letti dai contatori o sensori attraverso un'infrastruttura di comunicazione realizzata e gestita da operatori terzi, e condivisa tra gli esercenti dei diversi servizi coinvolti. E' così possibile fornire ai clienti interessati informazioni sui propri consumi in ottica multi-servizio e su un unico sito web, pur in presenza di contatori separati per le diverse utenze.

Secondo la tempistica definita dall'AEEGSI, la fase di roll-out ha durata di un anno e la fase esercizio dovrebbe concludersi entro tre anni dalla data di approvazione dei progetti. Rapporti preliminari sui progetti sono stati redatti a marzo 2015 e successivamente i rapporti sullo stato di avanzamento sono da sottoporre all'AEEGSI a intervalli di tempo regolari.

3.1.3.3 Considerazioni conclusive

Le attività descritte nel campo della misurazione evidenziano una attenzione crescente per il consumatore: la mole di informazioni che sono e potranno essere messe a disposizione in tempo reale, se opportunamente supportate da una adeguata opera di formazione e informazione sull'utilizzo degli smart meter, già avviata nell'ambito del Piano triennale di Informazione e Formazione³¹, costituirà la base di quel necessario ed auspicato *behavioral change* da parte degli *end-users*. Sebbene di difficile quantificazione, tale fenomeno porterà indiscutibilmente ad un incremento significativo degli interventi di efficienza energetica realizzati nei vari settori di utilizzo finale, il cui contributo addizionale in termini di risparmio energetico conseguito, contabilizzabile ai fini del raggiungimento degli obiettivi al 2020, sarà quantomeno inglobato all'interno dei risultati raggiunti dai principali meccanismi di incentivazione a disposizione, descritti in precedenza.

3.1.4 Programmi d'informazione e formazione dei consumatori

L'articolo 13 del D.lgs. 102/2014 ha previsto uno specifico *Programma triennale di formazione ed informazione*³² (PIF), la cui stesura è stata realizzata dall'ENEA coinvolgendo diversi soggetti quali Regioni, associazioni di consumatori, associazioni di ESCO e di imprese di Servizi Energetici. Tali soggetti costituiscono interlocutori di riferimento anche nell'attuazione del Programma stesso, coordinata da ENEA. Il PIF e le strategie individuate sono state strutturate sulla base di un'approfondita analisi del contesto economico, sociale e normativo: la Tabella 3.14 individua le principali criticità che limitano l'attuazione delle politiche e che possono essere eliminate attraverso un'azione di comunicazione strutturata, finalizzata al singolo destinatario.

Tabella 3.14 - Destinatari del Programma Triennale di Informazione e Formazione e principali criticità

Destinatari	Principali criticità
PMI	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza di energy expertise nelle imprese più piccole • Riduzione dei costi è il maggiore incentivo all'efficienza energetica, ma la capacità finanziaria è il principale ostacolo per gli investimenti • Energy audit nelle PMI meno frequenti rispetto alle aziende di grande dimensione • Gestione dell'energia raramente di tipo sistematico • Controlli sui consumi di energia eseguiti raramente
Dipendenti PA	<ul style="list-style-type: none"> • Scarsa partecipazione dei dipendenti della PA alle dinamiche aziendali • Scarsa incentivazione e valutazione dell'operato rispetto agli obiettivi • Scarsa condivisione di informazioni circa i consumi di energia

³¹ Cfr. paragrafo 3.1.4.

³² Per maggiori informazioni sul Programma di Informazione e Formazione: www.italiainclassea.enea.it.

	<ul style="list-style-type: none"> • Routine • Problemi di motivazione e di insufficiente conoscenza/sensibilizzazione rispetto alle tematiche dell'efficienza
Scuole	<ul style="list-style-type: none"> • Mancanza di integrazione del tema energia nel percorso curricolare • Eccessiva teoria e poche attività operative • Utilizzo di un linguaggio poco aderente a quello dei giovani • Problemi di motivazione e di insufficiente conoscenza/sensibilizzazione rispetto alle tematiche dell'efficienza
Famiglie (Condomini)	<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione, in prevalenza, di immobili esistenti inefficienti • Mancanza di informazione sui consumi di energia e sui ritorni di un possibile investimento nella riqualificazione dell'immobile • Aspetti culturali connessi all'abitare (scelta degli interventi rispetto alla loro invasività, intangibilità dell'efficienza energetica rispetto ai criteri estetici e di visibilità, ecc.) • Aspetti finanziari (nonostante l'opportunità dei meccanismi delle detrazioni fiscali e del Conto Termico) • Aspetti burocratici e procedurali nella scelta di operatori a cui affidare la progettazione e la realizzazione degli interventi
Banche e Istituti finanziari	<ul style="list-style-type: none"> • Difficoltà a quantificare il ritorno degli investimenti • Valutazione tecnica degli interventi proposti • Garanzia di continuità nel tempo dell'attività cui il risparmio energetico si riferisce • Contesto regolamentare • Rischio di incertezza normativa
ESCo, EGE e società di servizi	<ul style="list-style-type: none"> • Debolezza finanziaria (capitalizzazione insufficiente, giro di affari insufficiente, etc.) per poter operare attraverso il finanziamento tramite terzi e la garanzia delle prestazioni • Ostacoli burocratici (autorizzazioni alla costruzione e all'esercizio, allacciamenti alle reti energetiche, vincoli sulle emissioni, etc.) • Misura e documentazione delle caratteristiche climatiche e del comportamento degli occupanti che possono però risultare complesse e costose. Non sempre ci sono risorse per superare queste difficoltà o manca l'interesse e la cura da parte dell'amministrazione pubblica/oggetto privato

Fonte: ENEA

Il Programma è suddiviso in tre distinte fasi, della durata di un anno ciascuna:

- Fase 1. Start up (primo anno): prevede un'attività "massiva" di informazione/comunicazione sui temi dell'efficienza e del risparmio, per una prima formazione di base su questi temi. Sono previste azioni mirate verso i destinatari individuati.
- Fase 2. Target mirati (secondo anno): fase centrale del Programma, che prevede la massimizzazione della copertura informativa e l'avvio delle azioni mirate verso i destinatari individuati all'art. 13 del decreto legislativo 102/14.
- Fase 3. Consolidamento e verifiche (terzo anno): consolidamento delle iniziative attivate, comunicazione dei risultati e analisi dell'impatto comunicativo.

Le principali azioni intraprese nel corso del primo anno hanno riguardato la comunicazione dell'efficienza energetica al grande pubblico attraverso trasmissioni televisive di grande ascolto, nonché la realizzazione di spot istituzionali in collaborazione con la Presidenza del Consiglio. Nella fase progettuale era stato definito un obiettivo quantitativo minimo pari a 500.000 telespettatori per 14 spazi informativi, per un totale programmato di circa 7 milioni di telespettatori raggiungibili. Per tale ragione era stato previsto che ciascuno spazio informativo dovesse avere una durata minima di 3 minuti ed una collocazione all'interno di programmi o in fasce orarie di trasmissione che avessero un'audience media per puntata pari o superiore a 500.000 telespettatori. La campagna ha riguardato 2 mesi di programmazione, con 29 trasmissioni televisive direttamente coinvolte e un ascolto medio di oltre 500.000 telespettatori. Nel complesso, ha raggiunto 55 milioni di contatti lordi.

Il mese di novembre è stato dichiarato dal Ministero dello Sviluppo economico il *Mese dell'Efficienza Energetica*. Durante tale mese imprese, associazioni di categoria, Pubblica amministrazione e scuole sono state invitate ad organizzare eventi, attività promozionali, seminari di informazione di durata variabile, per promuovere un uso più consapevole dell'energia nei rispettivi ambiti. L'obiettivo definito per la prima annualità era stato di 300 partecipanti organizzatori e promotori di eventi che potessero coprire un

pubblico compreso tra 15-20.000 partecipanti³³. All'iniziativa hanno aderito più di 400 soggetti che hanno organizzato circa 270 eventi sul territorio nazionale³⁴: considerando la vastità del target di determinati stakeholder coinvolti (ad esempio Italo, Acea, ENEL), l'impatto complessivo dell'iniziativa è stato stimato in circa 12 milioni di utenti ultimi raggiunti sia attraverso azioni in presenza che mediante contatti elettronici ottenuti attraverso portali Web e Social network (Facebook, Twitter, Instagram). Considerato il successo riscontrato, il Mese dell'Efficienza Energetica diventerà un'iniziativa annuale.

Nel corso del primo anno del PIF sono state condotte anche azioni di informazione mirate a³⁵:

- Realizzazione di linee guida, vademecum, kit informativi per l'interpretazione della normativa vigente (DPR 74/2013 su impianti di climatizzazione e decreti 26/06/2015 riguardanti i requisiti minimi e l'attestato di efficienza energetica).
- Impostazione di iniziative di informazione ai dipendenti pubblici e non, sull'attuazione di programmi mirati alla riqualificazione energetica degli edifici pubblici (PREPAC), sull'utilizzo di strumenti per la buona gestione dei contratti di servizio (ad es. modello di APE, linee guida per la redazione della diagnosi energetica, linee guida per l'Energy Performance Contract- EPC), sull'esistenza di misure di sostegno per la realizzazione di interventi (ad es. Fondo nazionale per l'efficienza energetica, programma di promozione delle diagnosi energetiche nelle PMI) e sulla disponibilità di materiale tecnico di supporto.
- Attività in collaborazione con associazioni ambientaliste, dei consumatori, associazioni sindacali e di imprese (ad es. diffusione di vademecum su impianti termici, di modelli per attestati di prestazione energetica edifici, su Ecobonus).

Una prima valutazione generale dell'impatto delle azioni intraprese nel corso del primo anno di attività del PIF è avvenuta tramite l'analisi di big data derivanti dalle ricerche web eseguite dagli utenti utilizzando

³³ In fase di prima programmazione era stata considerata, come baseline di riferimento per dimensionare la portata dell'azione, la Settimana Europea dell'Energia Sostenibile, che vede il coinvolgimento medio di circa 30.000 partecipanti di secondo livello per ogni edizione.

³⁴ Le principali tipologie di utenti sono state istituti di credito, istituti scolastici, comuni, province e regioni, nonché PMI, reti di comunicazione, associazioni e realtà economiche commerciali in settori lontani da quello energetico. Dal punto di vista della tipologia di iniziative organizzate, sono stati preponderanti gli eventi di informazione ed *awareness raising* (53%) seguiti dalle promozioni di beni e servizi direttamente o indirettamente collegati all'EE (25%) ed infine l'attività formativa rivolta a studenti di ogni ordine e grado ed a operatori di settore.

³⁵ In tale ambito sono stati organizzati corsi di formazione dedicati a Pubblica Amministrazione, amministratori di condominio, aziende di servizi energetici, giornalisti, agenti immobiliari, insegnanti di scuole di ogni ordine e grado al fine di stimolare il cambiamento comportamentale. In particolare, su questo tema si segnala l'iniziativa MAEnergy, azione pilota per la sperimentazione di modelli di cambiamento comportamentale finalizzati al risparmio energetico, rivolti al personale del Ministero degli Affari Esteri. Infine, sono numerosi i corsi di formazione organizzati a supporto della PA centrale e locale, amministratori di condominio, aziende di servizi energetici, giornalisti (in collaborazione con l'Ordine), agenti immobiliari, insegnanti, forze armate.

browser di ricerca disponibili sul mercato³⁶. Dall'analisi comparata emerge che, nel periodo temporale considerato settembre-dicembre 2016, tutte le keyword analizzate hanno subito un incremento considerevole in termini di ricerca, lasciando presumere un'incidenza della Campagna sulla sensibilità e l'interesse verso tematiche specifiche. In alcuni casi, analizzando tali trend su di un arco temporale di circa due anni, si evidenzia un riscoperto interesse sia per alcune tecnologie (pompa di calore e caldaia a condensazione), sia per meccanismi incentivanti come il Conto Termico o strumenti specifici come l'APE.

Il secondo anno rappresenta il momento centrale della campagna formativa ed informativa, dove alla massimizzazione della copertura informativa, si associa l'avvio e la gran parte delle realizzazioni delle azioni mirate verso i diversi destinatari: imprese, soprattutto PMI, dipendenti della PA, studenti di ogni ordine e grado, famiglie, banche ed istituzioni finanziarie, imprese e clienti domestici, soggetti che operano nell'ambito dei servizi energetici³⁷. La programmazione 2017 prevede in particolare la configurazione, attuazione e promozione di macro-progetti in grado di facilitare e rendere più efficaci le azioni di comunicazione in materia di risparmio ed efficienza energetica, superando così le principali criticità ed andando incontro ai bisogni informativi dei diversi target (Tabella 3.15).

Tabella 3.15 - Programma triennale di formazione ed informazione: obiettivi specifici della seconda annualità

Obiettivo	Descrizione
Obiettivo 1 - Grandi imprese e PMI	Sostenere, sensibilizzare ed incoraggiare le grandi imprese e le PMI nell'esecuzione di diagnosi energetiche e nell'utilizzo degli strumenti incentivanti finalizzati all'installazione di tecnologie efficienti (programma di cofinanziamento per la realizzazione delle diagnosi energetiche).
Obiettivo 2 - Pubblica Amministrazione	Stimolare comportamenti dei dipendenti che contribuiscano a ridurre i consumi energetici della pubblica amministrazione; informare i dipendenti della PA dei programmi di sostegno per la riqualificazione energetica degli edifici occupati dalla PA (PREPAC).
Obiettivo 3 - Incentivi e strumenti di supporto	Informare le imprese, le ESCo e i clienti domestici sulle caratteristiche dei meccanismi di incentivazione esistenti (detrazioni fiscali, Conto Termico, ecc.) allo scopo di stimolarne un uso estensivo.
Obiettivo 4 - Studenti	Educare gli studenti delle scuole di ogni ordine e grado ad un uso consapevole dell'energia.
Obiettivo 5 - Famiglie	Sensibilizzare le famiglie, in particolare quelle che vivono in condomini sui benefici delle diagnosi energetiche, dell'attestato di prestazione energetica (APE) e l'uso consapevole dell'energia.
Obiettivo 6 - Banche	Favorire la partecipazione delle Banche e degli Istituti finanziari al finanziamento di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica, anche attraverso la messa a disposizione di dati ed esperienze di partenariato pubblico-privato.
Obiettivo 7 - Formazione	Promuovere programmi di formazione per la qualificazione dei soggetti che operano nell'ambito dei servizi energetici, con particolare riferimento agli auditor energetici e agli installatori; formazione dei tecnici della PA per la predisposizione dei progetti di riqualificazione energetica degli edifici.

Fonte: ENEA

Per ognuno degli obiettivi individuati nella Tabella 3.15, è prevista una azione pilota per la messa a punto di sistemi di misurazione dell'efficacia delle azioni di informazione e sensibilizzazione ai fini dei risparmi energetici conseguibili.

³⁶ Lo strumento utilizzato per la valutazione è stato Google Trends, per valutare se, a valle delle iniziative massive di sensibilizzazione realizzate nel periodo ottobre-dicembre 2016, che hanno coinvolto circa 55 milioni di cittadini attraverso la campagna radio TV e il mese dell'Efficienza energetica, ci fosse stato un incremento dell'interesse verso determinati temi e tecnologie desumibili dalle ricerche eseguite su Internet di specifiche keyword.

³⁷ Al fine di assicurare un'ampia partecipazione al processo progettuale della seconda annualità del PIF, è stato organizzato #ClasseA-LAB, laboratorio open di progettazione partecipata, al fine di raccogliere il maggior numero di contributi per definire azioni ed iniziative di diffusione e promozione di best practice, strumenti e tecnologie, opportunità d'incentivazione e finanziamento per l'attuazione degli obiettivi di efficienza energetica.

Più in generale, le attività effettuate e pianificate dal PIF mirano ad una consapevolezza diffusa e condivisa degli *end-users* dei vari settori di utilizzo finale. L'effetto ultimo di tale processo sarà (anche) quello di orientare la domanda verso interventi di efficienza energetica che, sebbene caratterizzati da un livello di complessità e tempi di ritorno degli investimenti più lunghi rispetto a quanto osservato sinora, garantiscono tuttavia dei risparmi energetici unitari maggiori. La quantificazione dell'effetto addizionale del PIF sui risparmi energetici conseguiti è di difficile valutazione: in ogni caso, il fenomeno sarà indirettamente quantificato almeno attraverso i risultati conseguiti dai principali meccanismi di incentivazione a disposizione, attraverso i quali saranno realizzati gli interventi indotti dal PIF.

3.1.5 Disponibilità di regimi di qualificazione, accreditamento e certificazione

L'Italia si è dimostrata molto attenta alle richieste della direttiva 2006/32/CE in merito agli schemi di qualificazione e certificazione, sia promuovendo lo sviluppo di norme a livello europeo e internazionale, sia sviluppando norme nazionali sui temi per i quali gli enti di normazione europei e internazionali non trovarono un accordo a procedere³⁸. Il D.lgs. 102/2014 rafforza il tema della qualificazione degli operatori di settore e della certificazione, introducendo alcuni obblighi, pur lasciando in generale la scelta di certificarsi come volontaria³⁹.

In Italia gli enti preposti alla normazione sono UNI e, in campo elettrotecnico, elettronico e delle telecomunicazioni, il CEI. In generale, le norme emanate dall'UNI sono riconosciute esclusivamente a livello italiano⁴⁰. In Italia, ACCREDIA costituisce l'ente competente a soddisfare le domande di accreditamento, senza che gli organismi di valutazione della conformità debbano rivolgersi ad altri enti comunitari. Nella Tabella 3.16 si riportano le certificazioni d'interesse per gli operatori di settore oggi disponibili in Italia e legate all'efficienza energetica, nonché le relative norme cui si devono uniformare gli organismi di certificazione per ottenere da ACCREDIA l'accreditamento.

Tabella 3.16 - Certificazioni disponibili in Italia relative all'efficienza energetica

Certificazione	Normativa di riferimento per imprese o professionisti	Normativa di riferimento per gli OdC	Schema di accreditamento	Direttiva europea o regolamento
Sistemi di gestione dell'energia	UNI CEI EN ISO 50001:2011	UNI CEI EN ISO/IEC 17021 UNI ISO 50003	Decreto interdirettoriale MiSE – MATTM del 12.5.2015	
Sistemi di gestione ambientale	UNI CEI EN ISO 14001:2015	UNI CEI EN ISO/IEC 17021		
EMAS		UNI CEI EN ISO/IEC 17021		1221/2009
Certificazione delle ESCO	UNI CEI 11352:2014	UNI CEI EN ISO/IEC 17065	Decreto interdirettoriale MiSE – MATTM del 12.5.2015	

³⁸ In particolare, sono figlie di questa scelta la norma UNI CEI 11339 per la certificazione degli Esperti in Gestione dell'Energia, rilasciata nel 2009, e la norma UNI CEI 11352 per la certificazione delle ESCO, pubblicata l'anno successivo.

³⁹ Cfr. paragrafo 3.1.2 per le imprese soggette all'obbligo della diagnosi energetica ai sensi dell'articolo 8 del D.lgs. 102/2014.

⁴⁰ Il Reg. (CE) n. 765/2008, identificando le norme tecniche internazionali di funzionamento degli Enti di accreditamento, uniforma a livello europeo il modello di garanzia della conformità, attribuendo poi agli Stati il compito di designare un solo ente di accreditamento e ai Governi la facoltà di ricorrervi. Aspetto di primaria importanza del Regolamento, è la prescrizione che gli Enti di accreditamento aderiscano agli Accordi di Mutuo Riconoscimento europei ed internazionali (MLA-MRA), gestiti dalle reti internazionali di accreditamento (EA, IAF, ILAC).

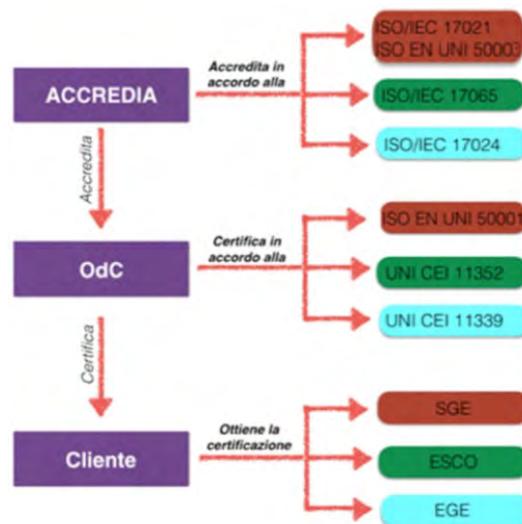
Certificazione degli EGE	UNI CEI 11339:2009	UNI CEI EN ISO/IEC 17024	Decreto interdirettoriale MISE – MATTM del 12.5.2015	
Certificazione Auditor Energetici	UNI CEI 16247-5: 2015	UNI CEI EN ISO/IEC 17024	In corso di approvazione	

Fonte: ISNOVA

In aggiunta all’accreditamento degli organismi di certificazione, ACCREDIA gestisce le banche dati dei soggetti certificati⁴¹: accreditamento degli EGE, delle ESCO e delle organizzazioni con SGE ISO 50001.

Le certificazioni d’interesse nel settore energetico sono per lo più a carattere volontario, come ad esempio la ISO 50001 per le imprese. Alcune, pur essendo in generale volontarie, assumono carattere cogente per lo svolgimento di attività specifiche, come le norme UNI CEI 11352 e UNI CEI 11339, che dal 18 luglio 2016 sono richieste per accedere al meccanismo dei certificati bianchi o per eseguire le diagnosi energetiche obbligatorie per le grandi imprese in base all’art.8 del D.lgs. 102/2014. Tale previsione legislativa, introdotta con il D.M. 28 dicembre 2012 e il D.lgs. 102/2014, ha dato un forte impulso alla certificazione di EGE ed ESCO negli ultimi tre anni. La Figura 3.5 sintetizza i soggetti e le norme di riferimento in Italia per l’accreditamento⁴².

Figura 3.5 - Schema riassuntivo delle norme di accreditamento e certificazione



Fonte: ISNOVA

3.1.6 Servizi energetici

Come evidenziato in precedenza, le ESCo costituiscono un soggetto fondamentale nell’ambito delle misure attuate⁴³.

Per una valutazione del grado di sviluppo delle ESCo per l’efficienza energetica nel settore pubblico, si possono prendere a riferimento i risultati derivanti dal “Servizio Integrato Energia”⁴⁴, attraverso il quale

⁴¹ È obbligo degli OdC che hanno rilasciato tali certificazioni trasmettere periodicamente i dati ad ACCREDIA che provvede a renderli disponibili sul proprio database.

⁴² Si riportano in Appendice gli organismi di certificazione accreditati a rilasciare rispettivamente la certificazione ISO 50001 (13 OdC - Tabella A.4), UNI CEI 113396 (16 OdC- Tabella A.5) e UNI CEI 11352 (23 OdC- Tabella A.6).

⁴³ Cfr. paragrafi 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4 e 3.1.5.

Consip mette a disposizione delle PA un insieme integrato di servizi che hanno come oggetto la gestione, la manutenzione e l'efficientamento energetico degli impianti termici ed elettrici relativi agli immobili della P.A.: attraverso le prime due convenzioni, ormai concluse, sono stati attivati oltre 600 contratti, per un valore superiore ai 2 miliardi di euro, che hanno garantito il servizio per 13mila edifici della PA, per un risparmio complessivo di circa 12 ktep/anno (Tabella 3.17).

Tabella 3.17 - Servizio integrato energia: risultati conseguiti

Edizione	N° contratti	Valore contratti (M€)	N° edifici gestiti	Risparmio (tep/anno)
1 (2009 – 2013)	324	803	5.800	2.761
2 (2011 – 2016)	298	1.367	7.200	9.158
Totale	622	2.170	13.000	11.919

Fonte: CONSIP

Il Servizio Energia è un contratto a risultato volto a garantire all'utenza il desiderato livello di comfort (termico ed elettrico) attraverso la gestione integrata del sistema edificio/impianto. I contratti prevedono l'obbligo per il fornitore a realizzare, entro la prima stagione termica, un audit energetico sul complesso edificio / impianto in funzione dei volumi dell'immobile e delle caratteristiche termofisiche, finalizzato alla stima dei consumi energetici e alla individuazione di possibili interventi di ottimizzazione da implementare. Al fine di incentivare la razionalizzazione energetica e misurare i risultati ottenuti, il Servizio Integrato Energia prevede che il Fornitore, a seguito di un impegno preso in offerta tecnica, realizzi progetti di risparmio energetico, a beneficio delle PP.AA. aderenti, i cui risultati siano certificati dall'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico (AEEGSI): al raggiungimento di una quota predefinita di ordinativi in Convenzione, il Fornitore dovrà realizzare interventi che producano una riduzione del fabbisogno di energia primaria. In particolare, ogni 10 milioni di euro ordinati, il risparmio di fabbisogno di energia primaria prodotto dall'intervento doveva essere pari ad almeno 5 tep nella prima edizione (887 interventi sugli impianti) e pari ad almeno 300 tep nella seconda edizione dell'iniziativa (1.938 interventi sul sistema edificio/impianto). Nella terza edizione, l'impegno offerto è pari al 25% baseline energetica termica e al 20% consumo storico elettrico.

Allo stesso modo, CONSIP mette a disposizione delle PA anche un servizio per l'illuminazione pubblica: Il Servizio Luce è un contratto "a risultato" volto a garantire alle Amministrazioni l'efficienza e la qualità del servizio di illuminazione pubblica, attraverso l'incentivazione di una gestione del servizio orientata al risparmio energetico, alla sicurezza, al comfort dei cittadini e al rispetto dell'ambiente. A partire dalla seconda edizione dell'iniziativa, è previsto che, per ogni 10 M€ di ordini, il Fornitore dovrà realizzare interventi che producano una riduzione del fabbisogno di energia primaria: 500 tep per la seconda edizione; 4.500 tep per la terza edizione, attualmente in corso. Grazie all'iniziativa, con interventi di efficientamento e razionalizzazione, è stato conseguito un risparmio di circa 18,7 GWh/anno, pari a 0,0016 Mtep/anno.

⁴⁴ L'iniziativa Servizio Integrato Energia ha vinto nel 2015 il premio "Best Practice Patrimoni Pubblici" nella sezione "Gestione Patrimoni Territoriali" e nel 2014 il premio "European Energy Service Award (EESA)", nella categoria Best European Energy Service Promoter (Miglior Promotore Europeo dei Servizi Energetici), presentando i risultati ottenuti in termini di efficienza energetica per le Pubbliche Amministrazioni aderenti. L'iniziativa è giunta alla quarta edizione (l'appalto è attualmente in fase di aggiudicazione).

Per quanto riguarda il giro di affari delle ESCo nel settore industria, indagini recenti indicano come soltanto il 20% degli investimenti dei principali comparti siano realizzati da ESCo⁴⁵. Carta, prodotti per l'edilizia, vetro e ceramica, metallurgia risultano essere comparti "self-driven", caratterizzati da una propensione all'efficienza medio-alta, ma che ancora fanno ricorso alle ESCo in maniera estremamente ridotta. Di contro, meccanica, alberghi, GDO e alimentare sono comparti "Esco-driven", ma in cui la spinta all'efficienza energetica è ancora ridotta.

Una stima del fatturato complessivo delle ESCo nel 2015 si aggira intorno agli 1,5 miliardi di euro, a dimostrazione della crescita del settore, in parte prevista in virtù delle novità normative introdotte di recente per il meccanismo dei Certificati Bianchi. Di fatto, il mercato italiano si è triplicato nel giro di tre anni, come evidenziato nella Tabella 3.18.

Tabella 3.18 - Mercato delle ESCo in Italia

Anno	Fatturato ESCO (M€)
2008	275
2009	387
2011	500
2015	1.500

Fonte: JRC per anni 2008, 2009 e 2011; Politecnico di Milano - Energy & Strategy Group per 2015

ACCREDIA aggiorna costantemente le informazioni relative alle ESCo certificate⁴⁶.

Un fenomeno recente è rappresentato dall'aumento del peso delle utility nell'offerta di servizi di efficienza energetica. Come evidenziato nell'Energy Efficiency Report 2017 dell'Energy&Strategy Group, tra le 22 top utility del nostro Paese, ben 18 hanno al proprio interno una divisione che si occupa di servizi di efficienza energetica posizionata al primo o al secondo livello dell'organigramma; inoltre, tra le utility che hanno creato una business unit dedicata, la metà hanno al proprio interno una ESCo certificata. Le utility possono sfruttare la disponibilità di capitali e la capillarità che deriva loro dalla vendita del vettore energetico per aggredire in maniera efficace sia il mondo industriale che quello residenziale, non hanno però ancora sviluppato competenze specifiche nel campo dell'efficienza energetica. In questo senso, il connubio tra ESCo e utility potrebbe consentire a entrambi i soggetti di operare in modo più efficace, garantendo un ulteriore sviluppo degli investimenti e un consolidarsi del mercato.

⁴⁵ Fonte: Politecnico di Milano - Energy & Strategy Group, Energy Efficiency Report: Le filiere dell'efficienza energetica in Italia. I comparti analizzati dallo studio sono: alimentare, carta, prodotti per l'edilizia, meccanica, metallurgia, vetro e ceramica, GDO e alberghi, per un ammontare complessivo degli investimenti attivati pari a 1,42 miliardi di euro.

⁴⁶ http://www.accredia.it/context.jsp?ID_LINK=1700&area=7.

3.1.7 Altre misure orizzontali di efficienza energetica

3.1.7.1 Nuove linee guida per i contratti di prestazione energetica per gli edifici

Le linee guida sulla predisposizione dell'Energy Performance Contract (EPC) sono state di recente riviste alla luce delle nuove disposizioni normative, in particolare il D.lgs. n. 50/2016, Nuovo Codice degli Appalti⁴⁷, che ha abrogato in toto il D.lgs. n. 163/2006, precedente riferimento normativo in materia di appalti pubblici. Per una revisione definitiva, si attende in particolare l'emanazione dei decreti applicativi del D.lgs. 50/2016 emessi dal MIT, e delle linee guida ANAC.

Il modello contrattuale EPC proposto per le PP.AA. favorisce il coinvolgimento degli operatori privati (ESCO, Istituti di credito, ecc.) al fine di generare economie di scala, rendere trasparenti e certi i risultati da conseguire nel rispetto sia delle procedure per l'assegnazione degli appalti in base alle disposizioni legislative vigenti, sia con riferimento alle nuove disposizioni in materia di efficienza energetica degli edifici.

In dettaglio, il contratto EPC proposto è caratterizzato da un contenuto altamente tecnico: oltre ai contenuti giuridici (garanzie, foro competente, norme di sicurezza, ecc.), sono presenti contenuti economici (modalità di finanziamento, calcolo delle prestazioni, ecc.) e contenuti ingegneristici (diagnosi energetica, interventi di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio e degli impianti). Ciò ha comportato il superamento di alcune difficoltà a fine di semplificare il format contrattuale proposto e di contemperare le esigenze della Stazione Appaltante/Amministrazione Committente, che deve raggiungere degli obiettivi "obbligatori di efficienza energetica" e dell'Assuntore che deve finanziare, realizzare e gestire gli interventi previsti nel contratto EPC.

Alla base di tutti i livelli della progettazione è la diagnosi energetica, pertanto è fondamentale che sia la Stazione Appaltante/Amministrazione Committente ad eseguirla, perché dalla diagnosi energetica discendono i dati di baseline, gli interventi necessari per la riqualificazione energetica e gli obiettivi di risparmio energetico minimo che l'Assuntore deve garantire per tutta la durata del contratto. Inoltre, tali dati saranno utilizzati durante l'esecuzione dell'appalto dai verificatori terzi (es. Commissione di Controllo Paritetica) per l'accertamento del raggiungimento dei risparmi minimi previsti dal contratto, e da tale verifica discenderà l'applicazione in capo all'Assuntore di bonus o di penali che possono portare fino alla risoluzione del contratto in caso di gravissima inadempienza⁴⁸.

⁴⁷ Attuativo delle Direttive Comunitarie 23, 24 e 25 del 2014 che regolano l'aggiudicazione dei contratti di concessione, gli appalti pubblici e le procedure d'appalto degli enti erogatori in alcuni settori specifici ed il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.

⁴⁸ Anche per questo motivo, a maggiore garanzia sia degli Operatori Economici che parteciperanno alla gara sia della Stazione Appaltante/Amministrazione Committente, è opportuno che la metodologia seguita dal tecnico incaricato della redazione della diagnosi energetica, contenga degli elementi minimi che siano contenuti nel Capitolato Tecnico. La verifica è determinante per i pagamenti in riferimento ai risparmi energetici previsti da contratto e pertanto le linee guida prevedono che la Stazione Appaltante/Amministrazione Committente paghi il "canone" all'Assuntore dall'inizio dei lavori e successivamente condizioni il pagamento del canone all'esito della verifica. Ovvero, dalla messa in esercizio dell'edificio riqualificato energeticamente, trascorso il tempo necessario al reperimento di tutti i dati dal sistema di monitoraggio, (ad esempio dopo un anno), la Stazione Appaltante/Amministrazione Committente, direttamente o mediante una commissione di esperti all'uopo istituita (Commissione di Controllo Paritetica) verifica che gli interventi effettuati garantiscano il risparmio minimo previsto da contratto e stabilisce bonus premianti (la

La puntuale definizione dei risparmi minimi garantiti, i canoni, i bonus premiali, le penali e nei casi gravi la risoluzione di diritto del contratto dovrebbe stimolare l'Assuntore al raggiungimento, o meglio al superamento, degli obiettivi stabiliti nel contratto e a garantire la Stazione Appaltante/Amministrazione Committente in merito alla realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica.

3.1.7.2 Split incentives

Per lo sviluppo e diffusione nel settore residenziale di progetti affidati a ESCO e basati sul miglioramento delle prestazioni energetiche è necessario che il modello EPC preveda soluzioni che permettano di ripartire costi e benefici tra l'utente, il proprietario dell'edificio e la ESCO, in un'ottica triple-win che soddisfi tutte le parti interessate.

Sono allo studio soluzioni⁴⁹ che prevedono i seguenti casi:

- Proprietario e inquilino stipulano il contratto con la ESCO (opzione per Enti pubblici in strutture in locazione, immobili commerciali, e anche il settore residenziale)
- Proprietario stipula il contratto con la ESCO:
 - contratto EPC con trasferimento del risparmio (opzione per edifici residenziali, edifici per uffici commerciali).
 - contratto EPC con spesa a carico del proprietario (opzione per edifici residenziali, edifici per uffici commerciali).
 - riqualificazione progressiva di quartieri (opzione per social housing di grandi quartieri).
- Utente/inquilino stipula il contratto con la ESCO: contratto EPC con il consenso del proprietario (opzione per dipartimenti in organizzazioni pubbliche, contratti di locazione a lungo termine).

Si ricorda che il meccanismo delle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica consente anche ai locatari di usufruire dell'incentivo.

3.1.8 Finanziamento delle misure orizzontali

3.1.8.1 Fondo nazionale efficienza energetica

Il decreto legislativo di recepimento della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, prevede l'istituzione, presso il Ministero dello sviluppo economico, del Fondo nazionale per l'efficienza energetica. Il Fondo è finalizzato a sostenere interventi di efficienza energetica realizzati dalla Pubblica Amministrazione, le ESCO e le imprese a fronte di interventi di incremento dell'efficienza energetica su propri immobili, impianti e processi produttivi. Gli interventi finanziati dal Fondo sono volti alla riqualificazione energetica degli edifici di proprietà della pubblica amministrazione, realizzazione di reti per il teleriscaldamento e/o per il telereffrescamento, efficientamento di servizi ed infrastrutture pubbliche, ivi inclusa la illuminazione pubblica, riqualificazione energetica di interi edifici, compresi gli edifici di edilizia popolare e riduzione dei consumi di energia nei processi industriali.

Il Fondo ha una natura rotativa e si articola in due sezioni che operano per:

maggiorazione del canone in riferimento a risparmi aggiuntivi conseguiti rispetto a quelli minimi garantiti) oppure l'applicazione di penali (diminuzione del canone in riferimento ai minori risparmi conseguiti) o, nei casi più gravi, la rescissione di diritto del contratto.

⁴⁹ Per un approfondimento si rimanda al progetto [GuarantEE - Building energy services in Europe](#).

- la concessione di garanzie, su singole operazioni e/o di portafoglio, su finanziamenti erogati alle imprese per la realizzazione di interventi di efficienza energetica;
- l'erogazione di finanziamenti, direttamente o attraverso banche e intermediari finanziari, inclusa la Banca Europea degli Investimenti, anche mediante la sottoscrizione di quote di fondi comuni di investimento di tipo chiuso che abbiano come oggetto di investimento la sottoscrizione di titoli di credito di nuova emissione o l'erogazione, nelle forme consentite dalla legge, di nuovi finanziamenti, nonché mediante la sottoscrizione di titoli emessi ai sensi della legge 30 aprile 1999, n. 130, nell'ambito di operazioni di cartolarizzazione aventi ad oggetto crediti di privati verso piccole e medie imprese e ESCO per investimenti per l'efficienza energetica.

Si prevede che il Fondo favorisca l'ammissione di progetti e programmi volti a:

- creare nuova occupazione;
- riqualificare energeticamente l'intero edificio;
- promuovere nuovi edifici a energia quasi zero;
- introdurre misure di protezione antisismica in aggiunta alla riqualificazione energetica.

Nel Fondo confluiranno, nel periodo 2014-2020, risorse per un ammontare stimato 490 milioni di euro. Si prevede che il Fondo sarà operativo entro la fine del corrente anno.

3.1.8.2 Fondi strutturali programmazione 2007-2013

La Tabella A.7 in Appendice riporta lo stato dell'arte dei progetti relativi a diversi programmi europei: alcuni sono ancora in corso e, come detto, per quelli avviati a partire dal 2014 si provvederà ad una valutazione puntuale dei risparmi energetici conseguiti. Nel complesso, sono stati finanziati oltre 800 progetti, per un finanziamento pubblico complessivo di oltre 500 milioni di euro.

3.2 Efficienza energetica nell'edilizia

3.2.1 Stato di attuazione della EPBD recast

In questa sezione sono analizzate le modalità di ottemperanza ad alcuni specifici requisiti della Direttiva EPBD Recast (Direttiva 2010/31/UE).

Relativamente a quanto previsto nell'articolo 5, la metodologia cost-optimal italiana⁵⁰ è stata presentata alla Commissione Europea nel luglio 2013. Si prevede una revisione della metodologia in tempo per la revisione ogni cinque anni dei requisiti minimi di prestazione energetica, come previsto dall'articolo 4 della Direttiva.

L'articolo 10 richiede di fornire un elenco delle misure e strumenti per supportare il raggiungimento degli obiettivi EPBD, associati a favorire la prestazione energetica degli edifici e il passaggio a edifici a energia quasi zero. Un primo elenco delle misure e strumenti esistenti e proposti è stato trasmesso alla

⁵⁰ Applicazione della metodologia di calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica, prodotta da un gruppo di lavoro coordinato dal MiSE e composto da ENEA, RSE e CTI. La metodologia è consultabile sul sito <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>.

Commissione Europea nel 2012. L'aggiornamento è richiesto ogni tre anni e l'elenco può essere comunicato alla Commissione includendolo nel PAEE: l'Italia ha deciso di avvalersi di questa facoltà⁵¹.

Di seguito l'elenco delle misure e strumenti adottati nel nostro Paese:

- Certificati bianchi
- Detrazioni fiscali al 65%
- Conto Termico
- Riduzione degli oneri di costruzione a livello regionale e nazionale per edifici NZEB
- Programma PREPAC per edifici del governo centrale
- Fondi Strutturali (es. finanziamento a progetti di miglioramento dell'efficienza energetica in edifici pubblici di proprietà delle municipalità o a progetti di recupero)
- Campagne informative: relative agli incentivi in corso; relative al PIF (art. 13 D.Lgs.102/2014); One-stop-shop per l'efficienza energetica negli edifici esistenti
- Campagne informative della Presidenza del Consiglio (CIRIESCO, ITALIASICURA)
- Campagne informative regionali e delle province autonome (es. CasaClima Bolzano)
- Fondo Kyoto
- Fondo nazionale per l'efficienza energetica
- Strumenti finanziari per edilizia scolastica, edilizia sociale e alberghi
- Plafond casa
- Sviluppo e diffusione di modelli di contratto di prestazione energetica
- Misure promosse dalle regioni

Infine, per quanto attiene agli articoli 14 e 15, l'Italia ha stabilito schemi di ispezioni periodiche delle parti accessibili degli impianti di riscaldamento e di condizionamento dell'aria e non è quindi tenuta a riferire su misure alternative.

3.2.2 Riqualficazione energetica del parco immobiliare nazionale

Il documento di approfondimento sulla riqualficazione energetica del parco immobiliare nazionale riportato in allegato 1, fornisce un quadro del parco immobiliare nazionale, identifica i criteri di intervento in base all'ottimizzazione del rapporto costi/benefici e analizza le barriere tecniche, economiche e finanziarie che limitano la realizzazione degli interventi di efficienza energetica. Il documento valuta inoltre il potenziale di risparmio del settore e una stima del risparmio di energia atteso al 2020 grazie alle misure attivate.

3.2.3 Misure per l'efficienza energetica negli edifici e gli apparecchi

3.2.3.1 Piano d'azione nazionale per incrementare gli edifici ad energia quasi zero (PANZEB)

Il documento, previsto dall'articolo 4-bis, comma 2, del decreto legislativo 192/2005, chiarisce il significato di NZEB, valutando le prestazioni energetiche di alcune delle sue espressioni nelle differenti tipologie d'uso e zone climatiche. Stima inoltre i sovra costi necessari, rispetto ai livelli attuali, per la realizzazione di nuovi edifici NZEB o per la trasformazione in NZEB degli edifici esistenti e traccia gli orientamenti e le linee di

⁵¹ Per i paesi membri che comunicano l'elenco di strumenti e misure al di fuori del PAEE, si può consultare il seguente link <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings/financing-renovations>.

sviluppo nazionali per incrementare il loro numero tramite le misure di regolazione e di incentivazione rese disponibili in base alle stime eseguite, 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 stimolino la trasformazione in NZEB degli edifici esistenti, risulta, considerando sia il settore residenziale che il non residenziale, un ammontare di risparmi stimati nel periodo 2015-2020 pari a circa 10.200 tep (cfr. allegato 2). Il decreto di approvazione del Piano è in fase di emanazione.

3.2.3.2 Decreti legislativi 26 giugno 2015

Il decreto legislativo 4 giugno 2013 n.63 ha introdotto nell'ordinamento nazionale la Direttiva 2010/31/UE, modificando il precedente 192/2005, di recepimento della Direttiva 2002/91/CE "Energy Performance Building Directive" (EPBD).

Per completare il recepimento, è stato pubblicato il Decreto Interministeriale 26 giugno 2015, che si compone di tre distinti decreti, il primo riguardante *l'Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*, il secondo dal titolo *Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici* e il terzo concernente *l'Adeguamento delle linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici*.

Il primo Decreto:

- definisce i requisiti degli edifici ad energia quasi zero e stabilisce i nuovi standard minimi in vigore dal 1° ottobre 2015;
- introduce un nuovo metodo di calcolo del valore di prestazione energetica di un edificio;
- modifica i servizi da prendere in considerazione per la valutazione della prestazione dell'edificio;
- stabilisce un nuovo metodo per la determinazione della classe energetica degli edifici, tramite il confronto con una scala di classi prefissate;
- divide in due livelli le ristrutturazioni di edifici esistenti, in funzione dell'entità dell'intervento.

Il secondo Decreto definisce tre schemi per le relazioni tecniche di progetto, riferiti a:

- nuove costruzioni, alle ristrutturazioni importanti e agli edifici ad energia quasi zero (Allegato 1);
- riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello, costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e impianti termici (Allegato 2);
- riqualificazione energetica degli impianti tecnici (Allegato 3).

Il terzo Decreto:

- descrive le Linee Guida, gli strumenti di raccordo, concertazione e cooperazione tra lo Stato e le Regioni per la redazione degli Attestati di Prestazione Energetica (APE);
- istituisce un sistema informativo per la gestione di un catasto nazionale degli attestati di prestazione energetica e degli impianti termici, il Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica (SIAPE), realizzato dall'ENEA di concerto con le Regioni entro la fine del 2015;
- stabilisce che entro il 31 marzo di ogni anno le Regioni e le Province Autonome debbano comunicare i dati relativi agli attestati effettuati nell'ultimo anno trascorso;

- introduce il vincolo per le Regioni e le Province di stabilire piani e procedure di controllo, al fine di analizzare minimo il 2% annuo degli APE del proprio territorio.

Il format dell'APE e dell'Attestato di Qualificazione Energetica sono definiti in Appendice a questo Decreto.

3.2.3.3 Regolamento edilizio tipo

Lo schema di regolamento edilizio tipo⁵² approvato nel novembre 2016 stabilisce i principi e i criteri generali per semplificare e uniformare in tutto il territorio nazionale i regolamenti edilizi comunali. In particolare, il regolamento edilizio si articola in due Parti:

- Principi generali e disciplina generale dell'attività edilizia: si richiama la disciplina generale dell'attività edilizia operante in modo uniforme su tutto il territorio nazionale e regionale;
- Disposizioni regolamentari comunali in materia edilizia: raccoglie la disciplina regolamentare in materia edilizia di competenza comunale, la quale, sempre al fine di assicurare la semplificazione e l'uniformità della disciplina edilizia, deve essere ordinata nel rispetto di una struttura generale uniforme valevole su tutto il territorio nazionale.

3.2.4 Finanziamento

3.2.4.1 Fondo per l'acquisto e/o ristrutturazione di immobili (Plafond casa)

Nell'ambito del sostegno delle politiche abitative, l'articolo 6 comma 1 lettera a) del decreto legge 31 agosto 2013, convertito in legge 28 ottobre 2013, n. 124, prevede una disposizione di 2 miliardi di euro destinati a sostenere l'accesso al credito nel settore residenziale, incrementata a 3 miliardi ad aprile 2016.

Il fondo è destinato al finanziamento, tramite mutui garantiti da ipoteca, dell'acquisto di immobili residenziali, con priorità per le abitazioni principali, preferibilmente appartenenti ad una delle classi energetiche A, B o C e/o di interventi di ristrutturazione e accrescimento dell'efficienza energetica, con priorità per le giovani coppie, per i nuclei familiari di cui fa parte almeno un soggetto disabile e per le famiglie numerose.

Le modalità operative sono definite nell'ambito di apposita convenzione stipulata tra Cassa Depositi e prestiti e l'Associazione Bancaria Italiana. Per le banche, l'accesso al plafond è regolato "a sportello", fino ad esaurimento delle risorse. I beneficiari si rivolgono ad una delle banche aderenti, che utilizzano la provvista di scopo di CDP per concedere i mutui ipotecari finalizzati all'acquisto e/o ristrutturazione:

- Fino a 100 mila euro per gli interventi di ristrutturazione con accrescimento dell'efficienza energetica;
- Fino a 250 mila euro per l'acquisto di immobili residenziali;
- Fino a 350 mila euro per interventi congiunti di acquisto e di ristrutturazione con accrescimento dell'efficienza energetica sulla stessa abitazione.

⁵² Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le Regioni e i Comuni concernente l'adozione del regolamento edilizio-tipo di cui all'articolo 4, comma 1-sexies del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380.

3.2.4.2 Fondi strutturali programmazione 2007-2013

La Tabella A.8 in Appendice riporta lo stato dell'arte dei progetti relativi a diversi programmi europei: alcuni sono ancora in corso e, come detto, per quelli avviati a partire dal 2014 si provvederà ad una valutazione puntuale dei risparmi energetici conseguiti. Nel complesso, sono stati finanziati circa 80 progetti, per un finanziamento pubblico complessivo di oltre 14 milioni di euro.

3.3 Misure di efficienza energetica nel settore pubblico

3.3.1 Edifici del governo centrale

L'Italia, nell'ambito della collaborazione tra Ministero dello sviluppo economico e Agenzia del demanio, a partire dai primi mesi del 2013, ha avviato la redazione di un inventario degli immobili di proprietà e ad uso delle Pubbliche Amministrazioni centrali dello Stato rispondenti ai seguenti criteri:

- abbiano superficie coperta utile (sottoposta a climatizzazione estiva o invernale) superiore a 250 metri quadrati;
- non siano edifici ufficialmente protetti da vincoli storici o architettonici;
- non siano edifici di proprietà delle forze armate o delle Amministrazioni centrali dello Stato destinate a scopi di difesa nazionale, fatti salvi gli alloggi individuali e le occupazioni adibite ad uffici per le forze armate e altro personale dipendente dalle autorità preposte alla difesa nazionale;
- non siano edifici adibiti a luoghi di culto e allo svolgimento di attività religiose.

L'inventario contiene informazioni riguardanti la superficie coperta utile climatizzata in metri quadrati e i dati di consumo energetico (compreso l'attestato di certificazione energetica, se presente)⁵³.

L'inventario conta al momento 4.102 occupazioni⁵⁴ ad uso governativo con superficie lorda superiore ai 250 m², per un totale di 15.190.344 m² e per le quali sono disponibili, seppure con qualche dato mancante, informazioni relative a superficie lorda, consumi annuali di combustibili ed energia elettrica e relativi costi.

Il Decreto interministeriale del 16 settembre 2016 ha definito le modalità di attuazione del Programma di riqualificazione energetica della Pubblica Amministrazione centrale (PREPAC), in particolare in relazione all'individuazione e la selezione degli interventi ammessi al finanziamento e le attività di informazione e assistenza tecnica necessarie. Per accedere ai finanziamenti, le Pubbliche Amministrazioni devono elaborare, anche in forma congiunta, proposte di intervento per la riqualificazione energetica degli immobili da loro occupati. Con il Decreto interministeriale del 5 dicembre 2016 sono stati approvati i

⁵³ I dati suddetti, sono comunicati direttamente dalle Amministrazioni interessate per mezzo di un portale informatico gestito dall'Agenzia del demanio. Questa infatti, con l'entrata in vigore dell'art. 12 del D.L. 98/2011, convertito con modificazioni dalla Legge 111/2011, ha visto attribuirsi il processo decisionale di spesa degli interventi manutentivi sugli immobili di proprietà e in uso alle Amministrazioni dello Stato, nonché il ruolo di centrale di committenza per l'individuazione degli operatori a cui affidare l'esecuzione degli interventi.

⁵⁴ Si è adottato il termine generico "occupazione" per comprendere anche i casi corrispondenti a porzioni di unità immobiliare destinati ad uso governativo. Rispetto allo scorso anno, l'aggiornamento dei dati ha portato ad una revisione del numero di "occupazioni" effettivamente appartenenti alla Pubblica Amministrazione centrale, con la conseguente riduzione della superficie totale lorda che costituisce la base per il calcolo del 3% annuo soggetto ad obbligo di riqualificazione.

progetti già presentati nel biennio 2014-2015: 68 progetti, per un ammontare complessivo di circa 73 milioni di euro di finanziamenti approvati.

Per l'annualità 2016 sono stati al momento valutati positivamente 32 progetti, di cui 3 considerati come esemplari, per un totale di oltre 60 milioni di euro di risorse richieste.

Nel triennio 2014-2016 risultano realizzati, in fase di realizzazione o programmati interventi su oltre 150 immobili, per una superficie utile complessiva di 1.414.972 m². Il dato è imputabile, per gran parte della consistenza (sia in termini di interventi sia in termini di superficie riqualificata) al programma per il miglioramento della prestazione energetica degli immobili della PA centrale (c.d. Prepac), mentre il residuo è riconducibile ad altre misure di incentivazione specifiche (programmi POI-energia) e agli interventi eseguiti dall'Agenzia del Demanio nell'ambito del Sistema accentrato delle manutenzioni (c.d. Manutentore Unico) di cui al Decreto legge n. 98 del 2011.

La Tabella 3.20 riporta la superficie complessiva da riqualificare e la superficie degli edifici oggetto di intervento.

Tabella 3.19 - Riqualificazione energetica edifici PA centrale - Risultati 2014, 2015 e stime 2016

	2014	2015	2016
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 EED	14.828.984	14.441.992	13.973.749
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 EED	Non monitorato poiché non soggetto a obbligo	361.360	361.360
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	468.243	559.737
Percentuale della superficie soggetta ad obbligo di riqualificazione	2,61%	3,16%	3,90%

Fonte: ENEA su dati Agenzia del Demanio, MiSE e MATTM

3.3.2 Altri edifici pubblici

3.3.2.1 Piani energetici (e ambientali) regionali e locali

Circa la metà delle regioni italiane si sono recentemente dotate di un piano energetico (e ambientale) coerente con le indicazioni del D.lgs. 102/2014⁵⁵.

Nell'ambito del nuovo *Patto dei Sindaci per il clima e l'energia*, sono al momento 106 le adesioni: grazie anche al supporto dei coordinatori territoriali del Patto⁵⁶, i nuovi firmatari mirano a ridurre le emissioni di

⁵⁵ La Tabella A.9 in Appendice riporta l'elenco delle regioni che hanno recentemente attuato un piano energetico (e ambientale).

⁵⁶ Sono 101 i Coordinatori del Patto: oltre all'ENEA, coordinatore territoriale nazionale, hanno aderito 11 regioni, 54 province, 31 aggregazioni di comuni di vario tipo (ad esempio, Unioni di Comuni e Comunità montane) e 4 città metropolitane (Roma Capitale, Torino, Venezia e Genova).

CO₂ di almeno il 40% entro il 2030 e ad adottare un approccio integrato per affrontare la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici⁵⁷.

A livello di capoluoghi di provincia, tra il 2012 e il 2015, 78 amministrazioni sono impegnate sul fronte della riqualificazione energetica degli edifici comunali: quasi il 90% tra le amministrazioni del Nord, il 70% del Centro e il 50% tra quelle del Mezzogiorno. Quasi la metà degli interventi di riqualificazione riguarda l'impianto di riscaldamento, seguito dalla sostituzione degli infissi e l'installazione di impianti alimentati da energie rinnovabili. Inoltre, emerge una sensibilità molto diffusa agli investimenti orientati all'efficientamento energetico dell'illuminazione pubblica: nel 2015 infatti 81 città hanno applicato almeno una misura in tal senso.

Tra gli enti pubblici che hanno adottato un proprio specifico piano di efficienza energetica, si segnala il Ministero della Difesa, che ha sviluppato delle linee guida per il risparmio energetico, la riduzione e l'ottimizzazione dei consumi, nonché l'efficientamento energetico degli edifici e degli impianti dell'Area Tecnico-Amministrativa⁵⁸.

3.3.3 Acquisto da parte di enti pubblici

Nell'ambito del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP), avviato nel 2008 e aggiornato nel 2013 al fine di rafforzarne l'impostazione generale, prevedendo delle modifiche ad alcuni aspetti operativi in particolare per quanto riguarda i Criteri Ambientali Minimi (CAM), nel 2012 sono stati pubblicati i CAM relativi ai servizi energetici per gli edifici e nel 2016 quelli per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione (cosiddetti CAM edilizia), aggiornati a gennaio 2017⁵⁹.

In particolare, i CAM per l'edilizia prevedono che per progetti di ristrutturazione/manutenzione di edifici esistenti deve essere condotta o acquisita una diagnosi energetica per individuare la prestazione energetica dell'edificio e le azioni da intraprendere per la riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio⁶⁰. Per quanto riguarda invece il nuovo costruito⁶¹ e gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.) e quanto previsto dal CAM "servizi energetici" (DM 07 marzo 2012 e s.m.i.), i progetti devono garantire che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sia soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili o con sistemi

⁵⁷ 18 di essi avevano già aderito al vecchio Patto dei Sindaci. La quasi totalità dei firmatari che hanno assunto l'impegno al 2020 nell'ambito della vecchia versione del Patto dei Sindaci hanno elaborato un piano di azione (3.057 su 3.117), ma il numero di quelli che hanno monitorato i risultati scende a 740.

⁵⁸ Il documento è consultabile al seguente link:

<http://www.difesa.it/AmministrazioneTrasparente/segredifesa/Documents/LineeGuidaRisparmioEnergetico.pdf>.

Una sintesi delle azioni programmate è disponibile al seguente link:

http://www.difesa.it/Content/Documents/manifesto_progetto_energia.pdf.

⁵⁹ [Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili](#).

⁶⁰ Cfr. anche paragrafi 3.1.6 e 3.1.7.

⁶¹ inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e quelli di ampliamento di edifici esistenti che abbiano un volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 m³.

alternativi ad alta efficienza (cogenerazione/trigenerazione ad alto rendimento, pompe di calore centralizzate, geotermia a bassa entalpia, ecc.) che producono energia all'interno del sito stesso dell'edificio per un valore pari ad un ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal D.lgs. 28/2011, Allegato 3, punto 1), secondo le scadenze temporali ivi previste. Inoltre, il progetto dell'edificio dovrà prevedere specifiche tecniche per il risparmio idrico e la qualità ambientale interna⁶².

Infine, il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti deve prevedere la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi), secondo un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio: tale programma è chiaramente individuabile soltanto al momento dello start-up dell'impianto, con l'ausilio di personale qualificato professionalmente a questo fine.

Per quanto riguarda le specifiche tecniche dei componenti edilizi, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, i CAM prevedono di aumentare l'uso di materiali riciclati, favorendo così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione). A tal fine, per il progetto di un edificio il progettista deve compiere scelte tecniche di progetto, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri e deve inoltre prescrivere che in fase di approvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel capitolato. Esistono infine dei criteri specifici per i componenti edilizi⁶³.

3.3.4 Finanziamento

3.3.4.1 Fondo Kyoto per l'efficientamento energetico degli edifici scolastici

Il Fondo Kyoto per le Scuole eroga finanziamenti a tasso agevolato (0,25%) per la realizzazione di interventi di efficientamento energetico sugli edifici scolastici ed universitari di proprietà pubblica. Il Fondo è disciplinato dal decreto interministeriale 14 aprile 2015, n. 66, attuativo dell'articolo 9 del decreto legge 24 giugno 2014, n. 91 e prevede la possibilità, per gli enti pubblici, di contrarre prestiti per un importo fino a 2 milioni di euro, per la durata massima di 20 anni. Sono finanziati sia interventi di sostituzione degli impianti, sia interventi sull'involucro dell'edificio, oltre che la redazione di diagnosi energetiche delle strutture. Il bando richiede che gli edifici oggetto di intervento ottengano, alla fine dei lavori, un miglioramento nel parametro di efficienza energetica di almeno due classi. Tale miglioramento è certificato dal confronto tra la certificazione energetica dell'edificio ex ante, richiesta al momento di accesso al bando, e la certificazione energetica ex post, necessaria in sede di conclusione dei lavori.

⁶² In termini di: Illuminazione naturale; aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata; dispositivi di protezione solare; inquinamento elettromagnetico indoor; emissioni dei materiali in ambiente interno; comfort acustico; comfort termo igrometrico; radon.

⁶³ Tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato: calcestruzzi (e relativi materiali componenti) confezionati in cantiere, preconfezionati e prefabbricati; laterizi; prodotti in legno e materiali a base di legno; ghisa, ferro, acciaio; componenti in materie plastiche; murature in pietrame e miste; tramezzature e controsoffitti; isolanti termici ed acustici; pavimenti e rivestimenti; pitture e vernici; impianti di illuminazione per interni ed esterni; impianti di riscaldamento e condizionamento; impianti idrico sanitari.

Oltre all'efficientamento energetico, è possibile richiedere il finanziamento per i lavori che riguardano la messa in sicurezza dell'edificio e l'adeguamento alle norme in materia di prevenzione del rischio sismico. Per tali spese è possibile ottenere fino ad un massimo del 49% dell'importo totale del progetto.

Le risorse stanziare ammontano a complessivi 350 milioni di euro e la procedura di ammissione è di tipo cd. "a sportello" (le risorse vengono distribuite secondo l'ordine cronologico di ricezione delle istanze, fino ad esaurimento dei fondi). Il Ministero dell'Ambiente provvede all'istruttoria delle domande, verificando la completezza e la corretta compilazione della documentazione, nonché il rispetto dei requisiti tecnici previsti dal bando.

Il Fondo è gestito materialmente dalla Cassa Depositi e Prestiti Spa, che si occupa di tutti gli aspetti economico-finanziari dei prestiti, successivi all'ammissione a finanziamento (stipula del contratto, erogazione degli importi, pagamento delle rate).

Un primo bando a valere sul Fondo Kyoto per le Scuole è stato attivato tra giugno e settembre 2015. Sono stati ammessi a finanziamento 120 progetti di efficientamento energetico, per un valore complessivo di circa 66 milioni di euro. Per buona parte di questi progetti l'inizio dei lavori è previsto per la seconda metà del 2017. Le risorse residue sono state nuovamente messe a disposizione attraverso un secondo bando, aperto ad aprile 2016 e tuttora in corso (la scadenza è fissata per il 30 giugno 2017). Ad oggi sono stati ammessi a finanziamento 92 progetti, per un valore complessivo di circa 38 milioni di euro.

3.3.4.2 La Buona Scuola

La Legge 13 luglio 2015 n. 107 recante la *Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti*, in vigore dal 16 luglio 2015, stabilisce, tra l'altro, la costruzione di scuole innovative dal punto di vista architettonico, impiantistico, tecnologico, dell'efficienza energetica e della sicurezza strutturale e antisismica. Con questa Legge il Fondo per il funzionamento delle istituzioni scolastiche statali viene incrementato di 123,9 milioni di euro nell'anno 2016 e di 126 milioni di euro annui dal 2017 al 2021. Nella Legge viene iscritto nello stato di previsione del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca un fondo di parte corrente, denominato «Fondo "La Buona Scuola" per il miglioramento e la valorizzazione dell'istruzione scolastica», con uno stanziamento pari a 83.000 euro per l'anno 2015. Con il successivo Decreto 7 agosto 2015 n. 594, Ripartizione delle risorse e definizione dei criteri per la costruzione di scuole innovative, il Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca ha definito il riparto delle risorse, pari a 300 milioni di euro, tra le Regioni, in base alla popolazione e alla densità scolastica.

3.3.4.3 Fondi strutturali

Programmazione POR FESR 2014-2020

La Tabella A.10 in Appendice riporta l'elenco dei 23 bandi regionali finora attivati: nel complesso, sono stati stanziati oltre 300 milioni di euro.

Programmazione 2007-2013

Le Tabelle A.11 e A.12 in Appendice riportano lo stato dell'arte dei progetti relativi a diversi programmi europei: alcuni sono ancora in corso e, come detto, per quelli avviati a partire dal 2014 si provvederà ad una valutazione puntuale dei risparmi energetici conseguiti. Nel complesso, per gli edifici pubblici sono stati

finanziati circa 640 progetti, per un finanziamento pubblico di circa 400 milioni di euro. Per l'illuminazione pubblica sono stati finanziati circa 940 progetti, per un finanziamento pubblico di oltre 200 milioni di euro.

3.4 Misure di efficienza energetica nell'industria

3.4.1 Principali misure⁶⁴

3.4.1.1 Piano nazionale Industria 4.0

Il Piano prevede misure concrete in base a tre principali linee guida:

- operare in una logica di neutralità tecnologica;
- intervenire con azioni orizzontali e non verticali o settoriali;
- agire su fattori abilitanti.

Le direttrici strategiche sono quattro:

- **Investimenti innovativi:** stimolare l'investimento privato nell'adozione delle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0 e aumentare la spesa in ricerca, sviluppo e innovazione;
- **Infrastrutture abilitanti:** assicurare adeguate infrastrutture di rete, garantire la sicurezza e la protezione dei dati, collaborare alla definizione di standard di interoperabilità internazionali;
- **Competenze e Ricerca:** creare competenze e stimolare la ricerca mediante percorsi formativi ad hoc;
- **Awareness e Governance:** diffondere la conoscenza, il potenziale e le applicazioni delle tecnologie Industria 4.0 e garantire una governance pubblico-privata per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

L'obiettivo per il 2017 è un incremento degli investimenti privati da 80 a 90 miliardi di euro, mentre sul periodo 2017-2020 l'obiettivo è un aumento di oltre 11 miliardi di euro per investimenti privati in R&S&I, con maggiore focus su tecnologie Industria 4.0.

3.4.2 Finanziamento

3.4.2.1 Superammortamento e iperammortamento

Per supportare e incentivare le imprese che investono in beni strumentali nuovi, in beni materiali e immateriali (software e sistemi IT) funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi, sono disponibili due forme di ammortamento:

- **Superammortamento:** supervalutazione del 140% degli investimenti in beni strumentali nuovi acquistati o in leasing.
- **Iperammortamento:** supervalutazione del 250% degli investimenti in beni materiali nuovi, dispositivi e tecnologie abilitanti la trasformazione in chiave 4.0 acquistati o in leasing.

⁶⁴ Per la descrizione e i principali risultati e prospettive delle misure dedicate all'efficienza energetica nell'industria già trattate in precedenza si rimanda alle sezioni dedicate al meccanismo d'obbligo dei Certificati Bianchi (paragrafo 3.1.1), diagnosi energetiche ai sensi dell'articolo 8 del Decreto 102/2014 (paragrafo 3.1.2) e programmi di formazione e informazione (paragrafo 3.1.4).

3.4.2.2 Beni strumentali - Nuova Sabatini

Lo strumento agevolativo istituito dal decreto-legge del Fare⁶⁵ (art. 2 decreto-legge n. 69/2013), è finalizzato ad accrescere la competitività del sistema produttivo del Paese e migliorare l'accesso al credito delle micro, piccole e medie imprese per l'acquisto di nuovi macchinari, impianti e attrezzature. Il provvedimento prevede un contributo a parziale copertura degli interessi pagati dall'impresa su finanziamenti bancari di importo compreso tra 20.000 e 2.000.000 di euro, concessi da istituti bancari convenzionati con il MiSE, che attingono sia a un apposito plafond di Cassa Depositi e Prestiti, sia alla provvista ordinaria. Il contributo è calcolato sulla base di un piano di ammortamento convenzionale di 5 anni con un tasso d'interesse del 2,75% annuo ed è maggiorato del 30% per investimenti in tecnologie Industria 4.0.

3.4.2.3 Credito di imposta R&S

La Legge di Stabilità 2015 ha previsto, tra l'altro, il credito d'imposta per imprese che investono in attività di ricerca e sviluppo, indipendentemente dalla forma giuridica dell'impresa, dal settore in cui opera, dal regime contabile adottato e dalle dimensioni. Gli investimenti devono essere effettuati nell'intervallo tra il periodo di imposta successivo a quello vigente il 31 dicembre 2014 e fino a quello in corso al 31 dicembre 2019. Le attività interessate sono la ricerca fondamentale, la ricerca industriale, lo sviluppo sperimentale e la produzione e collaudo di prodotti, processi e servizi.

3.4.2.4 Fondi strutturali

Programmazione POR FESR 2014-2020

La Tabella A.13 in Appendice riporta l'elenco dei 38 bandi regionali finora attivati: nel complesso, sono stati stanziati oltre 400 milioni di euro.

Programmazione 2007-2013

La Tabella A.14 in Appendice riporta lo stato dell'arte dei progetti relativi a diversi programmi europei: alcuni sono ancora in corso e, come detto, per quelli avviati a partire dal 2014 si provvederà ad una valutazione puntuale dei risparmi energetici conseguiti. Nel complesso, sono stati finanziati 250 progetti, per un finanziamento pubblico complessivo di oltre 41 milioni di euro.

3.5 Misure di efficienza energetica nel settore trasporti

3.5.1 Principali misure di efficienza energetica nel settore trasporti

3.5.1.1 Recepimento Direttiva 2014/94/UE

Attraverso il D.lgs. 257/2016⁶⁶ è stata recepita nel nostro ordinamento la direttiva 2014/94/UE, relativa alla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi. Al fine di ridurre la dipendenza dal petrolio e attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti, il provvedimento stabilisce requisiti minimi per la costruzione di infrastrutture per i combustibili alternativi, inclusi i punti di ricarica per i veicoli elettrici e i

⁶⁵ Articolo 2 del decreto-legge n. 69/2013.

⁶⁶ Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi.

punti di rifornimento di gas naturale liquefatto e compresso, idrogeno e gas di petrolio liquefatto, nonché le specifiche tecniche comuni per i punti di ricarica e di rifornimento, e requisiti concernenti le informazioni agli utenti. In particolare, il decreto adotta il Quadro Strategico Nazionale (QSN), articolato nelle seguenti sezioni:

- fornitura di elettricità per il trasporto;
- fornitura di idrogeno per il trasporto stradale;
- fornitura di gas naturale per il trasporto e per altri usi;
- fornitura di gas di petrolio liquefatto - GPL per il trasporto.

Il QSN prevede gli obiettivi nazionali per la realizzazione dell'infrastruttura per i combustibili alternativi:

- **Fornitura di elettricità per il trasporto.** Entro il 31 dicembre 2020, è realizzato un numero adeguato di punti di ricarica accessibili al pubblico per garantire l'interoperabilità tra punti già presenti e da installare, e, a seconda delle esigenze del mercato, che i veicoli elettrici circolino almeno negli agglomerati urbani e suburbani, in altre zone densamente popolate e nelle altre reti e secondo altri ambiti individuati progressivamente.
- **Fornitura di idrogeno per il trasporto stradale.** Entro il 31 dicembre 2025, è realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per l'idrogeno accessibili al pubblico, da sviluppare gradualmente, tenendo conto della domanda attuale e del suo sviluppo a breve termine, per consentire la circolazione di veicoli a motore alimentati a idrogeno, compresi i veicoli che utilizzano celle a combustibile, nelle reti individuate da Quadro Strategico Nazionale, inclusi eventuali collegamenti transfrontalieri.
- **Fornitura di gas naturale per il trasporto.** Entro il 31 dicembre 2025, nei porti marittimi è realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL per consentire la navigazione di navi adibite alla navigazione interna o navi adibite alla navigazione marittima alimentate a GNL nella rete centrale della TEN-T. Possono essere previste forme di cooperazione con gli Stati membri confinanti per assicurare l'adeguata copertura della rete centrale della TEN-T. Tale provvedimento è applicato anche per i porti della navigazione interna, ma entro il 31 dicembre 2030. Entro il 31 dicembre 2025, è realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL, anche abbinati a punti di rifornimento di GNC, accessibili al pubblico almeno lungo le tratte italiane della rete centrale della TEN-T per assicurare la circolazione in connessione con la rete dell'Unione europea dei veicoli pesanti alimentati a GNL. Entro il 31 dicembre 2020, sono realizzati ulteriori punti di rifornimento per il GNC accessibili al pubblico, al fine garantire, secondo le esigenze del mercato, la circolazione dei veicoli alimentati a GNC su tutto il territorio nazionale, in particolare nelle aree dove le infrastrutture risultano carenti. Entro il 31 dicembre 2025, è prevista la creazione di un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNC accessibili al pubblico almeno lungo le tratte italiane della rete centrale esistente della TEN-T, al fine di assicurare la circolazione in connessione con la rete dell'Unione europea dei veicoli alimentati a GNC.

Le regioni, nel caso di autorizzazione alla realizzazione di nuovi impianti di distribuzione carburanti e di ristrutturazione totale degli impianti di distribuzione carburanti esistenti, prevedono l'obbligo di dotarsi di infrastrutture di ricarica elettrica di potenza elevata almeno veloce, nonché di rifornimento di GNC o GNL anche in esclusiva modalità self service.

3.5.1.2 Altre misure

Decreto 1 dicembre 2015⁶⁷. Il provvedimento stabilisce le procedure tecniche e amministrative che permetteranno di adottare i cosiddetti *sistemi di riqualificazione elettrica* ad automobili, autobus e ad autocarri sotto le 3,5 tonnellate, in origine dotati di motore termico a benzina o diesel.

3.5.1.3 Misure nei capoluoghi di provincia

Nel 2015 erano presenti punti di ricarica per veicoli elettrici in 55 capoluoghi⁶⁸ (contro i 46 del 2014), fortemente concentrati nelle città del Nord (7 su 10). Le colonnine alimentate, anche solo parzialmente, da fonti rinnovabili sono il 6,5%. Per quanto riguarda la dotazione di mezzi alimentati con combustibili alternativi, al 2015 risultano a metano in media una quota dell'8% (su un totale di quasi 17.500 unità), a GPL del 5% e elettrici o ibridi del 4%.

3.5.2 Finanziamento

3.5.2.1 Normativa

Decreto 7 novembre 2014⁶⁹. Nell'ambito del Fondo per l'attuazione del Piano Nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli elettrici (PNIRE), nel luglio 2013 è stato pubblicato un bando a favore delle Regioni con una dotazione di oltre 4,5 milioni di euro. A conclusione del procedimento sono stati selezionati diciannove progetti di regioni e province autonome.

Decreto Direttoriale n. 503 del 22 dicembre 2015 del Direttore della Direzione Generale per lo Sviluppo del territorio e la programmazione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. L'aggiornamento annuale del PNIRE, il Decreto Direttoriale ha comunicato alle Regioni l'istituzione di un programma di finanziamenti volto a promuovere lo sviluppo di reti di ricarica per veicoli alimentati ad energia elettrica sul territorio nazionale per una somma complessiva pari a 28.671.680 € a valere sul Fondo di cui di cui al comma 8 dell'articolo 17-septies del capo IV bis della legge 7 agosto 2012 n.134, a seguito dell'aggiornamento annuale 2015 del PNIRE approvato dal Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), con DPCM del 26 settembre 2014.

Decreto 10 giugno 2015⁷⁰. Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Criteri e modalità di concessione dei contributi relativi al finanziamento di progetti nel campo navale" stabilisce i criteri per l'accesso allo stanziamento ventennale di 5 milioni di euro a decorrere dal 2015, autorizzato nella Legge di stabilità 2015. Il finanziamento è rivolto a progetti di ricerca e sviluppo finalizzati al miglioramento di prodotti e processi nel campo navale avviati o in fase di avvio.

⁶⁷ Regolamento recante sistema di riqualificazione elettrica destinato ad equipaggiare autovetture M e N1.

⁶⁸ Le città con la disponibilità più ampia sono Milano (390, in gran parte della rete del car sharing), Roma (112), Firenze (50), Pisa (47), Brescia (36) e Siena (33): tutte, tranne Roma (a causa della ampiezza del suo territorio), offrono un punto di ricarica ogni 10 km².

⁶⁹ [Assegnazione delle risorse alle regioni e province autonome a valere sul Fondo di cui al comma 8, dell'articolo 17-septies, del decreto-legge 22 giugno 2012, n. 83, recante «Misure urgenti per la crescita del Paese», convertito nella legge 7 agosto 2012, n. 134.](#)

⁷⁰ [Criteri e modalità di concessione dei contributi relativi al finanziamento di progetti nel campo navale.](#)

Legge di Stabilità 2016 e Collegato Ambientale. La Legge di Stabilità⁷¹ per il 2016 ha introdotto misure per l'intermodalità marittima e ferroviaria, con contributi al trasporto combinato strada-mare (138,4 milioni di euro complessivi, anni 2016-2018), contributi al trasporto combinato strada-ferro (60 milioni di euro complessivi, anni 2016-2018), risorse per ciclovie turistiche (91 milioni di euro, anni 2016-2018), e per il rinnovo del parco mezzi per il trasporto pubblico locale per gli anni 2019-2022 (430 milioni di euro), incentivi all'acquisto di veicoli merci per autotrasporto.

Il cosiddetto *Collegato Ambientale*⁷² ha introdotto misure per la mobilità sostenibile, prevedendo un programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro, con risorse pari a 35 milioni di euro. La norma prevede il finanziamento di progetti, destinati a Comuni con una popolazione superiore a 100.000 abitanti. Sono previsti anche interventi di riqualificazione ad uso ciclo-pedonale del vecchio tracciato ferroviario nella Regione Emilia Romagna, alla quale sono stati assegnati 5 milioni di euro nel 2016, e di istituzione del Mobility Manager scolastico in tutti gli istituti scolastici di ogni ordine e grado.

Legge di Stabilità 2017

Nella Legge di Stabilità 2017 il governo ha varato un ingente piano di finanziamenti per il rinnovo del parco rotabile su gomma adibito al Trasporto pubblico Locale per il periodo (2019-2033). È stato infatti incrementata la dotazione del fondo finalizzato all'acquisto, alla riqualificazione elettrica o al noleggio dei mezzi adibiti al trasporto pubblico locale e regionale con lo stanziamento di 3,7 miliardi di euro complessivamente.

Tali risorse si aggiungono a quelle già stanziare nelle precedenti Leggi di stabilità del 2015 e del 2016 per un volume di risorse complessivo di circa 4,2 miliardi di euro.

3.5.2.2 Fondi strutturali

Piano Operativo Infrastrutture FSC 2014-2020

Nell'aprile 2017 è stato approvato il Piano Operativo Infrastrutture che prevede sei Assi di intervento per un totale di circa 11,5 miliardi di euro. In particolare vengono stanziati per la mobilità sostenibile:

- 2 miliardi di euro per interventi nel settore ferroviario;
- 1,2 miliardi di euro per il Piano metropolitane finalizzato al completamento e alla realizzazione di nuove linee di metropolitana e trasporto rapido di massa, miglioramento dei servizi e dei mezzi (21 interventi, dal Piemonte alle Isole).

Programmazione POR FESR 2014-2020

La Tabella A.15 in Appendice riporta l'elenco dei 6 bandi regionali finora attivati: nel complesso, sono stati stanziati oltre 78 milioni di euro.

Programmazione 2007-2013

La Tabella A.16 in Appendice riporta lo stato dell'arte dei progetti relativi a diversi programmi europei: alcuni sono ancora in corso e, come detto, per quelli avviati a partire dal 2014 si provvederà ad una

⁷¹ Legge 28 dicembre 2015, n. 208, [Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato](#).

⁷² Legge 28 dicembre 2015, n. 221, recante [Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali](#).

valutazione puntuale dei risparmi energetici conseguiti. Nel complesso, sono stati finanziati 419 progetti, per un finanziamento pubblico complessivo di oltre 7,7 miliardi di euro.

3.5.3 Risparmi energetici conseguiti

Ecoincentivi 2007-2009. Le autovetture immatricolate negli anni 2007-2009, con emissioni medie di CO₂ inferiori al trend grazie agli ecoincentivi, avendo percorso quasi 100.000 km nel 2014, hanno prodotto un risparmio di energia finale pari a 0,19 Mtep (0,21 Mtep di energia primaria).

Regolamento 443. Nel 2014 è iniziata la ripresa nelle vendite delle autovetture (1,36 milioni, +4% rispetto al 2013, anno con il minor numero di immatricolazioni degli ultimi 3 decenni), seguita da una crescita sostenuta nel 2015 (1,57 milioni, +15,75% rispetto al 2014) e 2016 (1,82 milioni, +15,82% rispetto al 2015).

La media ponderata delle emissioni di anidride carbonica delle autovetture immatricolate in Italia è costantemente diminuita negli ultimi anni, tanto che già nel 2011 era stato raggiunto l'obiettivo fissato per il 2015 di 130 g/km: nel 2016 la media è ulteriormente scesa, attestandosi a 112,7 g/km⁷³. Questa riduzione è imputabile principalmente ad un efficientamento dei motori diesel, più che ad una penetrazione di veicoli elettrici o ad alimentazione con minori emissioni di CO₂ (gas metano e GPL).

Dopo le forti flessioni rispetto agli anni 2000, nel 2015 si è sostanzialmente arrestato il calo delle percorrenze medie: 9.800 km/anno per le auto a benzina, 18.300 per quelle diesel⁷⁴.

Tutti questi fattori comportano un risparmio complessivo dovuto alle autovetture immatricolate dal 2010 al 2016 (oltre 11 milioni) di 1,24 Mtep di energia primaria (1,36 Mtep di energia primaria).

Regolamento 510. Le immatricolazioni di veicoli commerciali leggeri, dopo il minimo toccato nel 2013 (92.000 veicoli) sono risalite a partire dal 2014 (107.000), seguite da 2015 (125.000 veicoli) e soprattutto 2016 (190.000 veicoli). Con una percorrenza media ipotizzata di 25.000 km/veicolo-anno, il risparmio di energia finale legato ai veicoli immatricolati nel 2014 e nel 2015 è di 11,47 ktep (pari a 12,85 ktep di energia primaria) e stimato per il 2016 in 13,4 ktep (15 ktep di energia primaria).

Alta Velocità ferroviaria. Per la stima dei risparmi energetici conseguiti a seguito dell'attivazione dei servizi ferroviari ad Alta Velocità, sono stati esaminati i trend di traffico sulle rotte aeree e sulle tratte autostradali con essi concorrenti, ponendoli a confronto con il trend del traffico complementare ad essi.

L'analisi ha messo in evidenza che l'Alta Velocità ferroviaria è stata efficace sin dal 2009 nel sottrarre domanda alle rotte aeree RM-MI, NA-MI e NA-TO mentre gli effetti sui collegamenti RM-BA, RM-BO, RM-TO e RM-VE si sono resi evidenti solo successivamente e non sempre con continuità, a causa sia delle contromisure adottate dalle compagnie aeree per contrastare la concorrenza ferroviaria, sia della crisi economica che ha penalizzato tutta la domanda di trasporto. In particolare, nel biennio 2012-2013, tali fattori hanno ricondotto l'andamento dei servizi concorrenti all'Alta Velocità a quello del resto del traffico aereo. Nel 2014, invece, quando il trasporto aereo tende generalmente ad una ripresa, l'Alta Velocità *frena* la risalita dei servizi suoi concorrenti.

Gli effetti dell'Alta Velocità sul traffico autostradale sono meno evidenti di quanto non siano quelli sul traffico aereo. Rispetto al resto del traffico, quello sulle tratte dell'A1 fra Napoli e Bologna tende a subire

⁷³ UNRAE, [UNRAE Book 2016](#).

⁷⁴ UNRAE, *ibidem*.

variazioni negative più evidenti, a partire dal 2008 per il collegamento Napoli-Roma e dal 2010 per il collegamento Roma-Bologna; non così, invece, il traffico sulle tratte da Bologna a Torino e da Padova a Mestre, che invece sembra essere più *resistente* agli attacchi della concorrenza ferroviaria.

Sommando gli effetti del trasferimento modale dall'aereo e dalla strada, si stima un risparmio energetico complessivo al 2016 dovuto all'Alta Velocità ferroviaria (calcolato alla fonte primaria) pari a circa 100 ktep. Nonostante la progressiva acquisizione di traffico nel tempo, i vantaggi energetici dell'Alta Velocità ferroviaria crescono lentamente a causa del processo in atto di efficientamento del trasporto aereo e stradale.

Quadro di sintesi. In sintesi, il risparmio di energia primaria al 2016 è pari a oltre 1,7 Mtep/anno (pari a circa 1,56 Mtep/anno di energia finale (Tabella 3.20).

Tabella 3.20 - Risparmi energetici del settore trasporti (energia primaria, Mtep/anno), anni 2007-2016

Misura	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*	Totale
Eco-incentivi auto 2007-2009	0,030	0,040	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,210
Regolamento CE 443/2009				0,160	0,170	0,160	0,210	0,220	0,220	0,220	1,360
Regolamento CE 510/2011							0,003	0,013	0,013	0,015	0,044
Alta Velocità		0,010	0,040	0,000	0,010	0,000	0,004	0,014	0,010	0,010	0,098
Totale	0,030	0,050	0,180	0,160	0,180	0,160	0,217	0,247	0,243	0,245	1,712

* Stima

Fonte: Elaborazione ENEA

3.6 Promozione di riscaldamento e raffreddamento efficienti

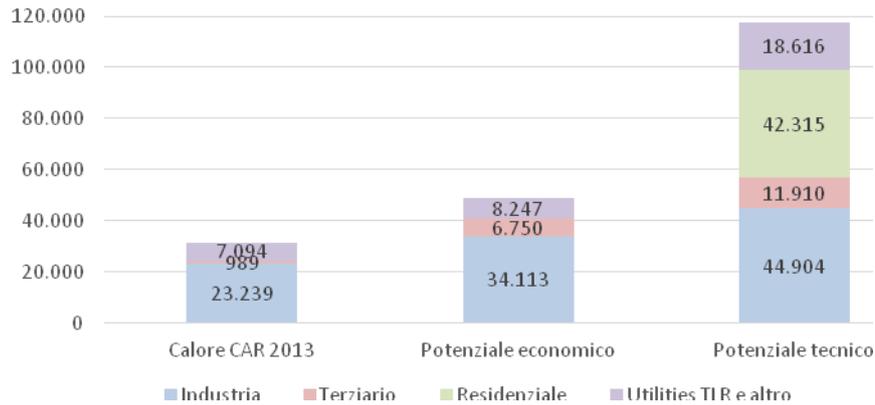
3.6.1 Progressi ottenuti nell'implementazione del Comprehensive assessment⁷⁵

Il potenziale di sviluppo della Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR) e del teleriscaldamento (TLR) è stato declinato per regioni e province autonome e costituisce un riferimento per l'integrazione e l'aggiornamento dei piani energia ambiente regionali (PEAR).

Il potenziale economico della CAR è risultato, sulla base delle attuali condizioni normative e di mercato, pari a 49,1 TWh (4.224 ktep) di calore utile. Rispetto alla produzione complessiva di calore utile da CAR al 2013, pari a 31,3 TWh (2.694 ktep), si riscontra un potenziale incremento di 17,8 TWh (1.529 ktep). Tale incremento di calore utile prodotto da CAR è riconducibile ad impianti CAR di autoproduzione del settore industriale per un 61% (10,8 TWh), del settore terziario per un 32% (5,8TWh) e per un 6% (1,2 TWh) ad impianti CAR del settore delle energy utilities che operano nel teleriscaldamento. Il settore residenziale non mostra un potenziale economico sfruttabile alle attuali condizioni di mercato e di costi delle tecnologie (Figura 3.6).

Figura 3.6 - Confronto tra il livello attuale di produzione di calore utile da CAR (anno 2013) e il suo potenziale tecnico ed economico (GWh) per settore di impiego

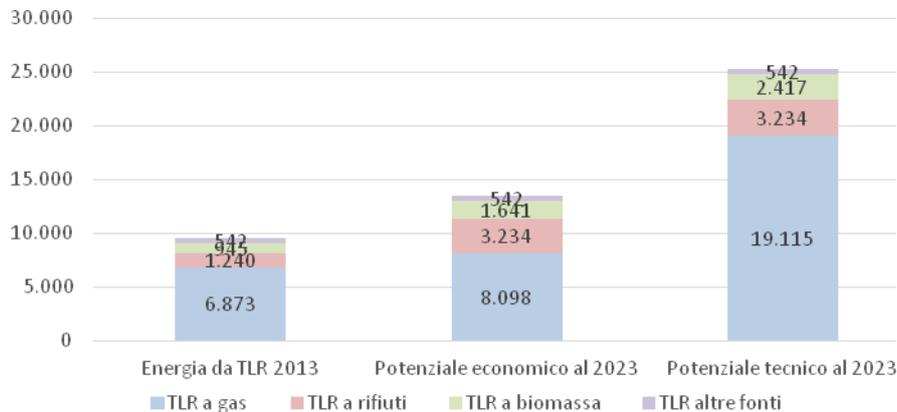
⁷⁵ La predisposizione del Comprehensive Assessment è stata affidata al GSE come previsto dal comma 1 dell'articolo 10 del D.lgs. 102/2014, secondo gli indirizzi strategici del Ministero dello Sviluppo Economico e con una stretta collaborazione con le regioni per la condivisione dei dati e dei risultati su scala territoriale ed una serie di altre collaborazioni necessarie ad approfondire diversi aspetti dei settori analizzati (tra cui RSE, ENEA, AIRU e AEEGSI).



Fonte: GSE

Nel settore del teleriscaldamento (Figura 3.7), il potenziale economico riscontrato risulta pari a 13,5 TWh (1.160 ktep). Rispetto al calore erogato da TLR nel 2013, pari a 825 ktep, si riscontra un potenziale incremento da teleriscaldamento efficiente di 335 ktep. A tale potenziale incremento di energia erogata da teleriscaldamento contribuisce la produzione di calore basata su gas naturale pari a 1.225 GWh (ovvero 105 ktep di cui 84 ktep da cogenerazione), sullo sfruttamento delle biomasse per 696 GWh (60 ktep) e lo sfruttamento della termovalorizzazione dei rifiuti per ulteriori 1.994 GWh (171 ktep).

Figura 3.7 - Confronto tra il livello attuale di energia erogata da TLR (anno 2013) e il suo potenziale tecnico ed economico (GWh) per fonte



Fonte: GSE

3.6.1.1 Misure di supporto per la cogenerazione ad alto rendimento

I produttori titolari di un’unità di cogenerazione, possono richiedere il riconoscimento CAR ai sensi del Decreto Legislativo n. 20 del 2007 come integrato dal DM 4 agosto 2011 ed eventualmente l’accesso al regime di sostegno dei Certificati Bianchi previsto ai sensi del DM 5 settembre 2011⁷⁶.

⁷⁶ Il Decreto Legislativo 8 febbraio 2007, n. 20 di attuazione della Direttiva Europea 2004/8/CE ha introdotto i criteri per la definizione della Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR), basati su soglie del parametro Primary Energy Saving (PES>10% per impianti >=1MWe, PES>0 per impianti <1MWe). Le modalità operative per il riconoscimento CAR e i dati necessari per il calcolo del PES sono descritti nel [DM 4 agosto 2011](#), che integra il Decreto Legislativo 8 febbraio 2007, n. 20 ed esplicita le metodologie e i parametri di calcolo necessari. Il DM 4 agosto 2011 è stato

I principali benefici che la legislazione attuale riconosce alla Cogenerazione ad Alto Rendimento sono:

- la priorità di dispacciamento dell'energia elettrica prodotta da cogenerazione rispetto a quella prodotta da fonti convenzionali⁷⁷;
- la possibilità di accedere al servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti di Cogenerazione ad Alto Rendimento con potenza nominale fino a 200 kW⁷⁸;
- la possibilità di applicare condizioni tecnico-economiche semplificate per la connessione alla rete elettrica⁷⁹;
- la possibilità di ottenere una maggiorazione della tariffa per impianti alimentati a Fonti Energetiche Rinnovabili⁸⁰;
- la possibilità di incentivazione dell'energia elettrica prodotta in Cogenerazione ad Alto Rendimento, netta e immessa in rete da impianti alimentati a Biometano.

Le unità di cogenerazione riconosciute ad alto rendimento accedono anche al meccanismo dei Certificati Bianchi⁸¹: le richieste presentate nel periodo 2013-2016 mostrano un incremento nel numero di circa il 73%, passando da poco più di 900 a oltre 1.500. Il fenomeno è legato principalmente a:

- impianti esistenti che hanno colto l'opportunità di accesso ai benefici per gli impianti cogenerativi;
- nuovi impianti entrati in esercizio;
- entrata in vigore della normativa per il riconoscimento di condizioni tariffarie agevolate quanto alla quota variabile degli oneri generali di sistema (SEU e SEESEU).

La Tabella 3.21 riporta il dettaglio del risparmio conseguito per il periodo 2013-2015.

Tabella 3.21 - Risparmio conseguito da CAR tramite il meccanismo dei Certificati Bianchi

	Capacità di generazione [MW]	Energia elettrica lorda [GWh]	E alto rendimento/ E lorda [%]	Calore utile [GWh]	Risparmio [Mtep]	Risparmio [%]
--	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	---------------------	------------------

parzialmente aggiornato dal Regolamento delegato (UE) 2015/2402 della Commissione del 12 ottobre 2015, sia in termini di metodologie di calcolo, sia in termini di rendimenti di riferimento per il calcolo del PES. Tale aggiornamento è in vigore dal 1° gennaio 2016. Il Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102 di attuazione della Direttiva Europea 2012/27/UE1 sull'efficienza energetica, infine, all'art. 10, comma 15 ha sancito che "qualunque forma di sostegno pubblico a favore della cogenerazione è subordinata alla condizione che l'energia elettrica prodotta provenga da cogenerazione ad alto rendimento e che il calore di scarto sia effettivamente utilizzato per soddisfare una domanda economicamente giustificabile".

⁷⁷ Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n.79, articolo 11 comma 4.

⁷⁸ Deliberazione dell'Autorità del 3 giugno 2008, ARG/elt 74/08 e s.m.i.

⁷⁹ Deliberazione dell'Autorità n. ARG/elt 99/08.

⁸⁰ Premi previsti dal DM 6/7/2012, non più presenti nel DM 23/6/2016.

⁸¹ Ai sensi dell'art. 6 del Decreto Legislativo 8 febbraio 2007, n. 20 e secondo le modalità indicate dal DM 5 settembre 2011. Per un approfondimento sui requisiti necessari per il riconoscimento da parte del GSE degli impianti di Cogenerazione ad Alto Rendimento si veda il seguente link: <http://www.gse.it/it/Qualifiche%20e%20certificati/Certificati%20Bianchi%20e%20CAR/Riconoscimento%20CAR/Page/default.aspx>. In applicazione del DM 4 agosto 2016 possono accedere a tale meccanismo anche impianti a bioliquidi sostenibili oggetto di riconversione in unità di cogenerazione ad alto rendimento.

2013	13087	55019	47,5	31331	1,23	-10,3
2014	13155	51937	48,6	31551	1,2	-9,9
2015	13309	55055	57,4	35061	1,56	-11,8

Fonte: GSE

3.6.1.2 Misure di incentivazione nazionali adottate per il teleriscaldamento

Si riporta di seguito un elenco di misure normative, fiscali e di incentivazione dedicate al TLR:

- L'articolo 22, comma 4, del D.lgs. 28/2011 ha istituito il fondo di garanzia a sostegno della realizzazione di reti di teleriscaldamento: il fondo è alimentato dal corrispettivo FGRT (quota parte delle componenti RE e RET), applicato al consumo di gas metano, posto a carico dei clienti finali e versato bimestralmente dalle imprese di distribuzione. Il D.lgs. 102/2014 all'art. 5 comma 12, ha ampliato le finalità del fondo, estendendone l'utilizzo anche alla promozione e realizzazione di servizi energetici e di misure di incremento dell'efficienza energetica degli edifici di proprietà pubblica.
- Ai sensi del D.M. 6 luglio 2012 relativo all'incentivazione dell'energia da fonti rinnovabili elettriche non fotovoltaiche la produzione di energia da impianti di cogenerazione abbinati al teleriscaldamento entrati in esercizio entro il 31 dicembre 2012, che ha maturato il diritto ai certificati verdi, accede, per il residuo periodo di diritto ai certificati verdi successivo al 2015, ad un incentivo sulla produzione netta incentivata, aggiuntivo ai ricavi conseguenti alla valorizzazione dell'energia⁸².
- Tra le finalità del fondo nazionale per l'efficienza energetica istituito dall'articolo 15 del D.lgs. 102/2014 e in corso di emanazione, compare anche quella della realizzazione di reti per il teleriscaldamento e per il teleraffrescamento.
- Il TLR gode di alcuni benefici fiscali rispetto alla produzione di calore presso gli utilizzatori civili finali: i consumi di combustibile impiegati nei gruppi di cogenerazione e nelle caldaie di integrazione direttamente connesse alla medesima rete di teleriscaldamento beneficiano dell'aliquota di accisa agevolata per usi industriali (e della relativa quota parte di aliquota agevolata per usi elettrici)⁸³.
- L'elettricità prodotta dagli impianti di cogenerazione asserviti a reti di TLR gode della priorità di dispacciamento sulla rete di trasmissione nazionale.
- Le reti TLR possono accedere al meccanismo incentivante dei Certificati Bianchi⁸⁴.

⁸² I Certificati Verdi, nonché il premio per la cogenerazione abbinata al teleriscaldamento, non sono cumulabili con gli incentivi all'efficienza energetica e alla produzione di energia termica (come, ad esempio, i Certificati Bianchi). Il D.M. 6 luglio 2012 stabilisce anche che la tariffa prevista per impianti a biomasse alimentati da specifiche categorie di sottoprodotti, stabilite dal decreto stesso, deve essere maggiorata di un premio di 40 €/MWh qualora il calore cogenerato sia utilizzato per il teleriscaldamento. Alcuni impianti cogenerativi hanno inoltre avuto accesso ai contributi per kWh prodotto previsti dai provvedimenti del Comitato Interministeriale Prezzi 15/89 e 34/90, al più tardi fino alla metà degli anni 2000. Altri impianti hanno avuto accesso ai contributi CIP 6/92.

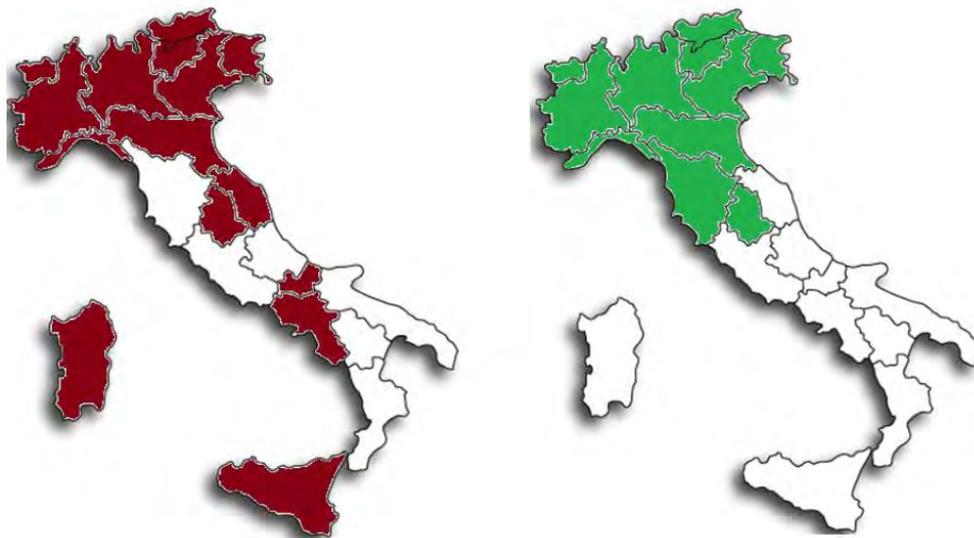
⁸³ L'agevolazione è subordinata al verificarsi di alcune condizioni (cogenerazione ad alto rendimento e rapporto elettricità/calore > 10%): in mancanza dei requisiti, tali consumi sono assoggettati all'aliquota di accisa per usi civili.

⁸⁴ I titoli spettanti alle reti TLR alimentate da impianti cogenerativi ad alto rendimento sono calcolati secondo la metodologia prevista dal D.M. 5/9/2011 che definisce il regime di sostegno per la cogenerazione ad alto rendimento. Per i Certificati Bianchi spettanti alle reti TLR alimentate da impianti non cogenerativi oppure che non ricadono tra

3.6.1.3 Il ruolo di CAR e TLR nella pianificazione energetica regionale

Analizzando i singoli provvedimenti regionali, in primis i Piani Energetici Ambientali Regionali (PEAR) definitivamente approvati dai Consigli regionali o in molti casi approvati dalle Giunte e in fase di consultazione pubblica, è possibile distinguere Regioni che hanno affrontato in modo sostanziale e in anni recenti i temi dalla cogenerazione e del teleriscaldamento e Regioni che hanno considerato in modo più marginale scenari di sviluppo di tali tecnologie o non hanno espresso provvedimenti e indirizzi specifici in merito (Figura 3.8).

Figura 3.8 - Regioni nei cui documenti ufficiali sono state reperite valutazioni sul potenziale della CAR (sinistra) e TLR (destra)



Fonte: GSE

In particolare, mappando i principali dati regionali emersi in questo benchmark, emerge in modo nitido la propensione delle Regioni settentrionali a vedere nella CAR e soprattutto nel TLR delle valide forme di diversificazione energetica, a sostegno in particolare dei settori residenziale e industriale. Ciò, ovviamente, per fattori peculiari e distintivi di tipo climatico e socio-economico, quali le esigenze di riscaldamento o l'esistenza di determinati distretti e poli energetici, insistenti in favorevoli condizioni di approvvigionamento delle materie prime adoperate. In tale ambito il rapporto sul potenziale della CAR e del TLR costituisce un importante riferimento per le regioni e le province autonome per aggiornare ed integrare i piani energetico-ambientali esistenti⁸⁵.

3.6.2 Installazioni individuali: risultati

L'Italia ha recepito le previsioni dell'articolo 14, paragrafo 5, e allegato IX parte 2 della Direttiva 27/2012/CE mediante l'articolo 10 comma 7 e l'allegato 4 del D. Lgs. 102/2014, prevedendo l'obbligo di effettuare

quelli considerati dal D.M., trova applicazione quanto previsto dalla scheda tecnica 22T: "applicazione nel settore civile di sistemi di teleriscaldamento per la climatizzazione ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria".

⁸⁵ Nel Piano Energetico Regionale al 2030 dell'Emilia Romagna, approvato con la DCR n.111 del 1° marzo 2017, la promozione della CAR e del TLR è eseguita anche in base al potenziale di applicazione della cogenerazione ad alto rendimento e del teleriscaldamento efficiente, valutato dal GSE ai sensi del D.lgs. 102/2014.

un'analisi costi-benefici per gli operatori proponenti progetti con requisiti conformi a quelli indicati nella Direttiva e non ricadenti nelle esenzioni notificate alla Commissione. Non risulta ad oggi siano ricorsi gli estremi per l'applicazione della suddetta previsione.

3.6.3 Installazioni individuali: esenzioni

Ai sensi dell'articolo 14 (6) della Direttiva 2012/27/UE il Ministero dello Sviluppo Economico ha notificato alla Commissione europea l'esonero dall'analisi costi-benefici per le seguenti tipologie di impianti individuali:

- gli impianti di produzione dell'energia elettrica per i carichi di punta e l'energia elettrica di riserva progettati per essere in funzione per meno di 1 500 ore operative annue calcolate in media mobile per un periodo di cinque anni;
- gli impianti che devono essere ubicati in prossimità di un sito di stoccaggio geologico approvato ai sensi della direttiva 2009/31/CE.

3.7 Trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia e gestione della domanda

3.7.1 Criteri di efficienza energetica nelle tariffe di rete e nella regolamentazione delle reti

Al fine di favorire la penetrazione delle elettrotecnologie a più alta efficienza è in corso la riforma della tariffa domestica dell'energia elettrica con l'obiettivo di rivedere la progressività della tariffa in base al consumo.

La deliberazione 582/2015/R/EEL dell'AEEGSI prevede, tra l'altro, che la riforma delle tariffe di rete e delle componenti tariffarie a copertura degli oneri generali di sistema per i clienti domestici di energia elettrica, avvenga con la necessaria gradualità prevista dall'articolo 11, comma 3, del D.lgs. 102/14; e che, in particolare, tale gradualità si esplica in un percorso di transizione, articolato su un arco temporale di tre anni (2016-18), secondo tappe definite⁸⁶.

Di fatto, dal 1° gennaio 2016 per quasi 30 milioni di famiglie italiane è partita la Riforma delle tariffe elettriche. Al termine di questo processo, che si concluderà il 1° gennaio 2018, la tariffa per il trasporto dell'energia e la gestione del contatore e per gli oneri di sistema, in totale circa il 40% della bolletta pagata dai consumatori, saranno uguali per ogni livello di consumo, abbandonando la cosiddetta "struttura progressiva", cioè con prezzi di ogni singolo kWh crescenti al crescere dei consumi. In questo modo i consumatori elettrici domestici italiani andranno a pagare un corrispettivo meglio commisurato al servizio che utilizzano e più aderente ai costi effettivi: ipotizzando la possibile bolletta di un cliente residente oggi in regime di Maggior tutela che si potrà realizzare dal 2018 (dopo l'entrata a regime della riforma), in media il

⁸⁶ Con la deliberazione 654/2015/R/EEL è stata definita l'introduzione di livelli di potenza contrattualmente impegnata con granularità più fitta rispetto all'attuale, in modo da aumentare la possibilità per il cliente finale di scegliere il livello ottimale per le proprie esigenze, a decorrere dal 1 gennaio 2017. Inoltre, la deliberazione 782/2016/R/EEL (con cui è stato approvato il "Testo integrato delle disposizioni per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica (TIT)") e successive, hanno previsto, in occasione dell'aggiornamento per il primo trimestre 2017 dei valori delle componenti tariffarie applicate ai clienti domestici in bassa tensione a copertura degli oneri generali di sistema.

75% della spesa totale sarà ancora relativa alle quote variabili (cioè collegata direttamente al kWh di energia prelevata) e il restante 25% sarà relativa alle quote fisse (per punto e per kW di potenza impegnata).

La differenza rispetto alla precedente struttura progressiva è che in parte cresce il peso delle quote fisse, ossia indipendenti dal consumo di energia, soprattutto perché, fino al 2015, tutte le famiglie residenti hanno goduto di forti sussidi proprio su queste parti fisse della bolletta elettrica. Per i clienti domestici residenti crescerà soltanto il peso della quota fissa della tariffa per il trasporto dell'energia e la gestione del contatore (pesa in media il 15% della bolletta totale), cioè una delle quattro voci principali che compongono la bolletta.

Per i clienti domestici non residenti l'incremento del peso delle quote fisse sarà maggiore perché riguarderà due delle quattro voci principali che compongono la bolletta, oltre a quella relativa alla tariffa per il trasporto dell'energia e la gestione del contatore anche quella relativa agli oneri di sistema (che complessivamente pesano in media il 40% della bolletta totale); il peso delle quote fisse sarà maggiore per le abitazioni di vacanza, cioè quelle poco utilizzate e quindi caratterizzate da bassi consumi annui di energia, rispetto ad altre condizioni di non residenza (ad esempio, lavoratori e studenti fuori sede senza residenza).

La riforma tariffaria interviene solo marginalmente invece sulla materia energia, sostanzialmente relativa ai consumi, che rappresenta in media circa il 50% di spesa della bolletta. In questo caso, il peso delle quote fisse sul totale della bolletta dipende sia dal livello di consumo sia dal contratto di fornitura sottoscritto dal cliente.

La riforma della tariffa consentirà di liberare il potenziale di installazione di apparecchiature elettriche efficienti (come ad esempio pompe di calore, auto elettriche o piastre a induzione), fino al 2015 frenate dagli eccessivi costi di utilizzo per la progressività della tariffa, con consumi elettrici che potranno essere sostitutivi di quelli di altri vettori energetici (gas, gpl o altro).

Per le famiglie in reale stato di bisogno, a basso reddito, l'Autorità ha previsto un ammortizzatore che mitiga i possibili effetti negativi della riforma. Lo strumento è lo sconto garantito dal *bonus sociale*, già oggi in vigore⁸⁷.

3.7.2 Agevolare e promuovere la gestione della domanda

Attraverso gli smart meter 2G è rafforzata la "Chain 1" dal contatore al cliente tramite il venditore, con dati validati (dal distributore) utilizzabili dal venditore per la fatturazione, e creata la "Chain 2" dal contatore direttamente al cliente (o terzi), con dati non validati utilizzabili dal venditore o da altri soggetti designati dal cliente per informazione o per servizi di efficienza energetica. Lo scopo principale della prima parte della catena è il miglioramento della performance delle attività commerciali e della fatturazione; per la seconda parte della catena lo scopo è il monitoraggio dell'*energy footprint* e la possibilità di accesso a offerte innovative (integrate con altri servizi).

I vantaggi possono essere così sintetizzati:

⁸⁷ Si tratta di uno sconto sulla bolletta, introdotto dal Governo e reso operativo dall'Autorità per l'energia elettrica, il gas ed il sistema idrico con la collaborazione dei Comuni, per assicurare un risparmio sulla spesa per l'energia alle famiglie in condizione di disagio economico e fisico e alle famiglie numerose. Per maggiori informazioni si veda: http://www.autorita.energia.it/it/bonus_sociale.htm.

- Maggiore precisione delle fatture (riduzione delle stime di coda) e conseguente minor numero di reclami: la disponibilità di dati quartorari validati, più prossimi al momento del consumo e messi a disposizione del venditore con frequenza giornaliera, permette la fatturazione effettuabile in modo continuo, con ritardi minimi rispetto al consumo, e con maggiore precisione, con minore ricorso a stime e conguagli (ad eccezione di casi di emergenza, i.e. malfunzionamenti);
- Ampliamento delle opportunità commerciali (offerte con nuove fasce orarie più aderenti alle esigenze di ciascun cliente finale) e maggiore coinvolgimento del consumatore. Tramite gli smart meter 2G è possibile:
 - per il venditore di configurare alcuni aspetti del misuratore (tramite il sistema di smart metering gestito dal distributore)⁸⁸;
 - facilità di riprogrammazione e di cambio della struttura delle fasce.
- Riduzione dei tempi di *switching*; riduzione dei tempi necessari per l'emissione della fattura di chiusura, miglioramenti della *customer satisfaction*, controllabilità del dato e riduzione delle controversie:
 - possibilità di effettuare lo *switching* infra-mese sulla base di dati effettivi;
 - possibilità di disporre tempestivamente dei dati di misura per la fattura di chiusura;
 - prolungata disponibilità sul display del contatore del dato di lettura corrispondente alla data di *switching*.
- Maggior controllo del cliente sulla spesa (visualizzazione sul display del monte kWh residuo); possibilità di scegliere soluzioni commerciali più specifiche (ad esempio seconde case, consumi in particolari periodi).
- Riduzione dei consumi, modifica delle abitudini d'uso della risorsa energia elettrica; maggiore consapevolezza nella scelta delle offerte. Ciò è possibile grazie a:
 - flusso di dati non validati resi disponibili immediatamente (tramite chain 2);
 - feedback diretti immediati (anche per tramite di apparecchiature specifiche o web + smartphone) e feedback indiretti (analisi sul consumo effettuato);
 - possibilità di analisi dei dati di misura e nuove proposte di servizio (proposizione di offerte commerciali con rilevazione del footprint);
 - interesse sia da parte dei clienti finali che da altri attori (eventuali terze parti o service provider).

In ultima analisi, grazie alla semplificazione dei processi di sistema e quindi riduzione dei costi trasferiti al cliente, si amplia il ruolo del consumatore (e la qualità del servizio). La maggiore domanda attiva è legata alla maggiore osservabilità della rete e delle variazioni anomale delle curve di prelievo e degli eventi di tensione (ad esempio le interruzioni), all'efficienza dei processi tra i diversi attori (ad esempio dispacciamento, settlement) e, in prospettiva, sia alla diffusione di sistemi di domotica e attivazione di

⁸⁸ In particolare, la possibilità per il venditore di definire sino a 6 fasce di prezzo giornaliera multiorarie (con visualizzazione dei totali sul display) e di modificare i parametri contrattuali (ad esempio, condizioni di riservatezza su display, visualizzazione su display dei registri "congelati" al giorno corrispondente alla fatturazione, in modo da rendere più facilmente controllabili le fatture).

contratti di demand side response con possibilità di distacco dei carichi da remoto in tempi brevi, sia alla possibilità per i clienti in prelievo di offrire risorse di bilanciamento.

3.7.3 Efficienza energetica nella progettazione e nella regolamentazione delle reti

3.7.3.1 Rete elettrica

La pianificazione dello sviluppo della rete elettrica assume un ruolo sempre più importante anche in termini di efficienza energetica, principalmente attraverso:

- la riduzione delle perdite di rete;
- il migliore sfruttamento delle risorse di generazione mediante lo spostamento di quote di produzione da impianti con rendimenti più bassi ma necessari per il rispetto dei vincoli di rete, verso impianti più efficienti alimentati da fonti energetiche con minore intensità emissiva (ad esempio il gas).

La riduzione delle perdite sulla rete di trasmissione comporta una diminuzione della produzione di energia elettrica da parte delle centrali in servizio sul territorio nazionale,

con conseguente riduzione delle emissioni di CO₂ legate alla produzione da fonte termoelettrica. L'entrata in servizio dei principali interventi di sviluppo previsti nei Piani di sviluppo annuali di TERNA, determinerà una riduzione delle perdite di energia sulla rete: stimando una ripartizione percentuale delle perdite fra le fonti primarie (incluse FER) ed essendo noti i coefficienti di emissione specifica, si ottiene una riduzione dell'emissione di CO₂ dovuta alla riduzione delle perdite di rete⁸⁹: la Tabella 3.23 riporta le stime di TERNA circa gli effetti della riduzione di perdite (GWh/anno e tCO₂/anno).

Tabella 3.22 - Risparmi energetici derivanti dalla riduzione di perdite della rete elettrica (GWh/anno e tCO₂/anno)

Anno	Risparmio da riduzione perdite (GWh/anno)	Risparmio da riduzione perdite (tCO ₂ /anno)
2014	1.100	400-500.000
2015	1.100	400-500.000
2016	1.650	600-700.000
2017	830	500-600.000

Fonte: TERNA

⁸⁹ La valutazione dell'incremento di efficienza nell'esercizio del parco termoelettrico conseguente ai principali interventi di rinforzo della RTN si basa sui risultati ottenuti da simulazioni dell'esercizio del sistema elettrico. I principali vincoli tecnici modellati in questa analisi comprendono, oltre ai vincoli di bilancio energetico del sistema e ai limiti caratteristici delle unità di generazione, anche i limiti di scambio tra le zone di mercato. La modellazione della rete permette dunque di simulare scenari rappresentativi di differenti stati di avanzamento nella realizzazione degli interventi di sviluppo della rete. In particolare si confronta il dispacciamento ottenuto in due situazioni, l'una caratterizzata dai maggiori limiti di scambio attesi per effetto della realizzazione degli interventi programmati e l'altra caratterizzata dai limiti di scambio attuali. Attraverso l'analisi appena descritta TERNA ha valutato che la riduzione delle congestioni interzonalie determinerà la sostituzione di impianti con rendimenti più bassi, con produzioni più efficienti.

3.7.3.2 Rete gas naturale

Attraverso un monitoraggio continuo e interventi specialistici di recupero gas, quali ad esempio l'adozione di specifiche tecnologie per ridurre le perdite dalle apparecchiature pneumatiche, è possibile il recupero di significativi quantitativi di gas naturale, concorrendo al contenimento delle emissioni climalteranti dagli impianti: la Tabella 3.24 mostra il gas naturale recuperato da SNAM attraverso interventi sulla propria rete.

Tabella 3.23 - Risparmi energetici ed emissioni evitate con interventi sulla rete gas naturale (Mmc, tep e tCO₂eq)

Anno	Gas naturale recuperato (Mmc)	Gas naturale recuperato (tep)	Emissioni evitate (tCO ₂ eq)
2014	3,0	2.457	52.500
2015	3,6	2.948	63.600
2016	4,5	3.685	77.780

Fonte: SNAM

3.7.4 Finanziamento

3.7.4.1 Fondi strutturali

Programmazione PON e POR FESR 2014-2020

La Tabella A.17 in Appendice riporta il dettaglio dei 2 bandi regionali finora attivati: nel complesso, sono stati stanziati circa 84 milioni di euro.

Programmazione 2007-2013

La Tabella A.18 in Appendice riporta lo stato dell'arte dei progetti relativi a diversi programmi europei: alcuni sono ancora in corso e, come detto, per quelli avviati a partire dal 2014 si provvederà ad una valutazione puntuale dei risparmi energetici conseguiti. Nel complesso, sono stati finanziati 155 progetti, per un finanziamento pubblico complessivo di circa 336 milioni di euro.

3.8 Quadro di sintesi delle risorse disponibili da Fondi Strutturali

Da dicembre 2014 a dicembre 2015 la Commissione Europea ha adottato tutti i POR presentati dall'Italia, sia a livello nazionale che regionale, pertanto dal 1° gennaio 2016 la programmazione 2014-2020 è pienamente operativa e, a tal fine, è stata istituita presso la Presidenza del Consiglio dei ministri la Cabina di regia⁹⁰ per la programmazione del Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020.

⁹⁰ [Decreto del Presidente del Consiglio 25 febbraio 2016, Istituzione della Cabina di regia di cui all'articolo 1, comma 703, lettera c\), della Legge 23 dicembre 2014, n. 190 \(Legge di Stabilità 2015\)](#). La Cabina di Regia rappresenta la sede di confronto tra lo Stato, le Regioni, le Province autonome di Trento e di Bolzano e le Città Metropolitane, per la definizione dei Piani Operativi per ogni area tematica nazionale. I Piani Operativi devono contenere l'indicazione dei risultati attesi e delle azioni e dei singoli interventi necessari al loro conseguimento, la relativa stima finanziaria, i soggetti attuatori a livello nazionale e regionale, i tempi di attuazione e le modalità di monitoraggio, nonché l'articolazione annuale dei fabbisogni finanziari, fino al terzo anno successivo al termine della programmazione 2014-2020, in coerenza con l'analoga articolazione dello stanziamento deciso per ogni area tematica nazionale.

Per il ciclo di programmazione 2014-2020, a fronte di una disponibilità totale di 26 miliardi di euro, si valuta che 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 intelligenti⁹¹. La Tabella 3.24 riporta il dettaglio dei bandi finora attivati: ad aprile 2017 risultano avviati 69 bandi, per circa 900 milioni di euro di risorse stanziati, gran parte delle quali destinati alle imprese (circa la metà delle risorse) e ad interventi negli edifici pubblici (oltre un terzo).

Tabella 3.24 - Fondi strutturali 2014-2020: bandi attivati e risorse stanziati (€), per settore

Settore	Numero bandi	Importi stanziati (€)	Importi stanziati (%)
Settore pubblico	23	316.790.791	35%
Industria	38	416.369.257	47%
Smart grid	2	83.900.000	9%
Trasporti	6	78.257.294	9%
Totale	69	895.317.343	100%

Fonte: Regioni e Province autonome

La Tabella 3.26 riporta il quadro della situazione per il ciclo di programmazione 2007-2013, con oltre 9,2 miliardi di finanziamenti pubblici assegnati a 3.250 progetti relativi a misure inerenti l'efficienza energetica.

Tabella 3.25 - Programmi Operativi Nazionali, Interregionali e Regionali: progetti finanziati e conclusi, e relative risorse disponibili, ciclo di programmazione 2007-2013

Programma	n° progetti	Finanziamento pubblico (€)	Impegni (€)	Totale pagamenti (€)
Programmi Operativi Nazionali (PON) Convergenza FESR "Reti & Mobilità"	14	428.409.631	341.015.811	254.571.554
Programmi Attuativo Speciale FSC Diretrici Ferroviarie	6	2.754.000.000	168.315.540	134.744.637
Programma PAC (Piano di Azione e Coesione)	131	299.994.383	150.636.648	99.714.987
Programma Attuativo Regionale (PAR) del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC)	161	976.306.221	980.310.895	646.545.658
Programma Regionale di Attuazione (PRA) del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC)	5	143.167.338	120.344.763	8.710.786
Programmi Operativi Regionale (POR) Convergenza - Fondo Europeo Sviluppo Regionale (FESR)	652	3.036.968.059	2.547.629.523	1.597.008.888
Programmi Operativi Regionale (POR) Competitività Regionale e Occupazione (CRO) - Fondo Europeo Sviluppo Regionale (FESR)	2.025	965.450.323	930.283.238	855.481.293
Programma Operativo Interregionale (POI) "Energie rinnovabili e risparmio energetico"	256	626.062.537	608.381.031	562.676.841
Totale	3.250	9.230.358.492	5.846.917.449	4.159.454.644

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

Ai fini della riduzione dei consumi energetici previsti al 2020, per il ciclo di programmazione 2007-2013 come detto si andrà a stimare il risparmio energetico conseguito da quei circa 1.300 progetti avviati a partire dal 2014; per la programmazione 2014-2020, saranno monitorati i risultati derivanti dai vari bandi attivati a livello locale, di cui si è riportato lo stato dell'arte ad aprile 2017.

⁹¹ La Tabella A.19 in Appendice riporta la sintesi delle risorse stanziati a livello regionale. Nella Tabella A.20 sono elencati, per ogni Regione, gli Assi prioritari dei FESR approvati dalla Commissione Europea che hanno attinenza con l'efficienza energetica, le relative azioni e i corrispondenti finanziamenti. Infine, le Tabelle A.21-A.28 riportano il quadro di dettaglio dello stato di avanzamento dei progetti finanziati durante il ciclo di programmazione 2007-2013, per ciascun programma di finanziamento.

APPENDICE

Tabella A.1 - Certificati Bianchi: distributori di energia elettrica soggetti all'obbligo nell'anno 2016

Distributore (Ragione Sociale)	GWh distribuiti nel 2014	Quota obbligo (%)	TEE
A.I.M. Servizi a Rete S.r.l.	446,38	0,20%	10.534
AZA Reti Elettriche S.p.a.	8.876,91	4,01%	209.480
ACEA Distribuzione S.p.a.	10.294,13	4,64%	242.924
AcegasApsAmga S.p.a.	817,01	0,37%	19.280
AEM Torino Distribuzione S.p.a.	3.700,83	1,67%	87.333
AGSM Distribuzione S.p.a.	1.141,27	0,51%	26.932
ASM Terni S.p.a.	326,77	0,15%	7.711
Azienda Energetica Reti S.p.a.	1.009,18	0,46%	23.815
Deval S.p.a.	574,72	0,26%	13.562
Enel Distribuzione S.p.a.	189.430,03	85,47%	4.470.225
Hera S.p.a.	2.130,54	0,96%	50.277
Selnet S.r.l.	962,04	0,43%	22.703
Set Distribuzione S.p.A.	1916,4	0,86%	45.224
Totale	221.626,21		5.230.000

Fonte: GSE

Tabella A.2 - Certificati Bianchi: distributori di gas soggetti all'obbligo nell'anno 2016

Distributore (Ragione Sociale)	GJ distribuiti nel 2014	Quota obbligo (%)	TEE
Zi RETE GAS S.P.A.	192.869.515,04	19,56%	837.090
A.I.M. SERVIZI A RETE S.R.L.	5.981.459,44	0,61%	25.961
A.S.A. - AZIENDA SERVIZI AMBIENTALI S.P.A.	3.042.244,00	0,31%	13.204
AZA RETI GAS S.P.A.	63.457.014,55	6,43%	275.415
ACAM GAS S.P.A.	3.619.975,24	0,37%	15.711
ACEGASAPSAMGA S.P.A.	27.406.944,56	2,78%	118.951
ACSM-AGAM RETI GAS-ACQUA S.P.A.	12.555.954,82	1,27%	54.495
AEMME LINEA DISTRIBUZIONE S.R.L.	7.065.383,00	0,72%	30.665
AGSM DISTRIBUZIONE S.P.A.	12.138.932,59	1,23%	52.685
AMG ENERGIA S.P.A.	3.193.924,00	0,32%	13.862
AMGAS S.P.A.	1.464.807,28	0,15%	6.358
AS RETIGAS S.R.L.	8.741.596,94	0,89%	37.940
ASCOPIAVE S.P.A.	23.964.940,01	2,43%	104.012
AZIENDA MUNICIPALE DEL GAS S.P.A.	3.530.826,71	0,36%	15.324
Centria S.r.l.	25.163.954,35	2,55%	109.216
DOLOMITI RETI S.P.A	9.873.333,00	1,00%	42.852
EDISON D.G. S.P.A	9.658.110,24	0,98%	41.918
EDMA RETI GAS srl	5.846.564,37	0,59%	25.375
EGEA ENTE GESTIONE ENERGIA E AMBIENTE S.P.A	3.800.344,37	0,39%	16.494
EROGASMET S.P.A.	12.024.447,27	1,22%	52.188
G.E.I. GESTIONE ENERGETICA IMPIANTI S.P.A.	10.684.564,03	1,08%	46.373
GAS NATURAL DISTRIBUZIONE ITALIA S.P.A.	11.671.172,87	1,18%	50.655
GAS PLUS RETI S.R.L.	5.156.716,08	0,52%	22.381
GENOVA RETI GAS	12.789.094,04	1,30%	55.507
GESAM S.P.A.	5.419.898,59	0,55%	23.523
GRITTI GAS RETE S.R.L.	6.349.545,70	0,64%	27.558
HERA S.P.A.	70.981.152,34	7,20%	308.071
IRETI S.P.A.	30.317.950,77	3,07%	131.585
LARIO RETI GAS S.R.L.	6.088.719,15	0,62%	26.426
LINEA DISTRIBUZIONE S.R.L.	22.403.072,14	2,27%	97.233
MARCHE MULTISERVIZI S.P.A.	4.748.219,61	0,48%	20.608
MEDITERRANEA ENERGIA	1.513.167,75	0,15%	6.567
NAPOLETANA GAS S.P.A.	20.128.392,22	2,04%	87.361
NUOVENERGIE DISTRIBUZIONE S.R.L.	3.777.229,00	0,38%	16.394
PASUBIO DISTRIBUZIONE GAS S.R.L. UNIPERS.	3.810.615,14	0,39%	16.539
PESCARA DISTRIBUZIONE GAS S.R.L.	2.278.474,06	0,23%	9.889
PREALPI GAS S.R.L.	4.412.920,00	0,45%	19.153

RETIPIU' S.r.l.	11.784.024,53	1,19%	51.145
S.I.DI.GAS S.P.A.	2.750.641,90	0,28%	11.938
S.I.ME. S.P.A.	7.052.855,70	0,72%	30.611
SALERNO ENERGIA DISTRIBUZIONE	1.638.958,00	0,17%	7.113
SGR RETI S.P.A.	9.680.815,00	0,98%	42.016
SOCIETA' ITALIANA PER IL GAS P.A. - ITALGAS	249.607.929,50	25,31%	1.083.345
TEA S.E.I. S.R.L.	4.330.684,70	0,44%	18.796
TOSCANA ENERGIA S.P.A.	34.255.712,00	3,47%	148.676
UMBRIA DISTRIBUZIONE GAS S.P.A.	1.862.573,00	0,19%	8.084
UNIGAS DISTRIBUZIONE S.R.L.	5.238.698,58	0,53%	22.737
Totale	986.134.068,18		4.280.000

Fonte: GSE

Tabella A.3 - Sintesi dei principali dati di progetto di *smart meter* multiservizio approvati

Proponente	Territorio	Totale punti di misura	Operatore terzo	Altri partner	Servizi regolati AEEGSI	Servizi non regolati AEEGSI
AES Torino S.p.A.	Torino	4002	<ul style="list-style-type: none"> Iren Servizi Innovazione SpA 	<ul style="list-style-type: none"> AEM Torino Distribuzione SpA SMAT Torino SpA 	<ul style="list-style-type: none"> Distribuzione gas Distribuzione energia elettrica Servizio idrico 	<ul style="list-style-type: none"> Teleriscaldamento Sensori ambientali Illuminazione pubblica Idranti VVF
AGSM Distribuzione S.p.A.	Verona	4.710	AGSM Lighting s.r.l.	<ul style="list-style-type: none"> AGSM Verona S.p.A. Acque Veronesi scarl Digicom S.p.A. Terranova s.r.l. Aragon Partners s.r.l. 	<ul style="list-style-type: none"> Distribuzione gas Distribuzione energia elettrica Servizio idrico 	<ul style="list-style-type: none"> Teleriscaldamento Quiete pubblica Illuminazione pubblica Idranti VVF
A.M. GAS S.p.A.	Bari	10.297	Enel Distribuzione S.p.A.	<ul style="list-style-type: none"> Acquedotto pugliese S.p.A. Comune di Bari 	<ul style="list-style-type: none"> Distribuzione gas Distribuzione energia elettrica Servizio idrico 	<ul style="list-style-type: none"> Teleriscaldamento Water smart grid Illuminazione pubblica Gestione energetica
ASEC	Catania	9.390	<ul style="list-style-type: none"> Telereading Telecom Italia Hewlett Packard 	<ul style="list-style-type: none"> Sidra Acoset Comune di Catania 	<ul style="list-style-type: none"> Distribuzione gas Distribuzione energia elettrica Servizio idrico 	<ul style="list-style-type: none"> Illuminazione pubblica Stalli portatori di handicap Discariche
Hera S.p.A.	Modena	13.364	Acantho S.p.A. (gruppo Hera)		<ul style="list-style-type: none"> Distribuzione gas Distribuzione energia elettrica Servizio idrico 	<ul style="list-style-type: none"> Teleriscaldamento Igiene ambientale – raccolta rifiuti
IREN Emilia Genova Reti Gas	Reggio Emilia Scandiano Parma Genova	16.126	Telecom Italia	<ul style="list-style-type: none"> Mediterranea delle Acque Iren Energia RE: Lab DQuid Consorzio interuniversitario ICOOR 	<ul style="list-style-type: none"> Distribuzione gas Distribuzione energia elettrica Servizio idrico 	<ul style="list-style-type: none"> Teleriscaldamento Igiene ambientale – raccolta rifiuti Pubblica illuminazione
ISERA s.r.l.	Isera e sei piccole frazioni in ambiente montano	3.607	CPL CONCORDIA	CEDIS	<ul style="list-style-type: none"> Distribuzione gas Distribuzione energia elettrica Servizio idrico 	<ul style="list-style-type: none"> Telecontrollo impianto produzione idrogeno Telecontrollo impianto fotovoltaico Telecontrollo impianto pubblica illuminazione Home display
SED	Salerno	2.520	Business solution	<ul style="list-style-type: none"> Salerno sistemi Sinergia Salerno Mobilità Salerno Solidale 	<ul style="list-style-type: none"> Distribuzione gas Servizio idrico 	<ul style="list-style-type: none"> Telecontrollo impianti termici comunali e submetering elettrico Telegestione parcheggi pubblici Teleassistenza

Fonte: AEEGSI

Tabella A.4 - Organismi di certificazione accreditati ISO/IEC 17021 che rilasciano la ISO 50001

Organismi di certificazione accreditati	Anno di accreditamento
---	------------------------

ANCIS S.r.l.	2014
Bureau Veritas Italia S.p.A.	2013
CERTIQUALITY S.r.l.	2010
CSQA Certificazioni S.r.l.	2014
DNV GL Business Assurance Italia S.r.l.	2011
ICIM S.p.A.	2011
IMQ S.p.A.	2011
KIWA CERMET Italia S.p.A.	2011
RINA Services S.p.A.	2013
SGS Italia S.p.A.	2011
SQS	2013
TÜV Italia S.r.l.	2016
IGQ	2016

Fonte: ISNOVA

Tabella A.5 - Organismi di certificazione accreditati ISO/IEC 17024 che rilasciano la UNI CEI 11339

Organismi di certificazione accreditati	Anno di accreditamento	Anno di accreditamento EGE
AICQ SICEV S.R.L.	1994	2015
AJA Registrars Europe S.r.l.	2013	2015
APAVE ITALIA CPM S.r.l.	2012	2016
Bureau Veritas Italia S.p.A.	2010	2015
CEPAS S.r.l.	1996	2015
DEKRA Testing and Certification S.r.l	2013	2016
EN.I.C. s.r.l.	2013	2013
FIRE-SECEM	2012	2012
ICIM S.p.A.	2012	2014
ICMQ S.p.A.	2012	2015
KHC - Know How Certification S.r.l.	2003	2013
KIWA CERMET Italia S.p.A.	2013	2014
RICEC	2015	2015
RINA Services S.p.A.	2001	2015
SACERT	2009	2015
TÜV Italia S.r.l.	2012	2013

Fonte: ISNOVA

Tabella A.6 - Organismi di certificazione accreditati ISO/IEC 17065 che rilasciano la UNI CEI 11352

Organismi di certificazione accreditati	Anno di accreditamento	Anno di accreditamento EGE
ABICERTS.a.s di Bianco Antonio & C.	2016	2016
AJA Registrars Europe S.r.l.	2013	2016
ANCIS S.r.l.	2015	2016
Bureau Veritas Italia S.p.A.	1999	2015
CERTIQUALITY S.r.l.	2002	2016
CSQA Certificazioni S.r.l.	1998	2016
DASA RAGISTER S.p.A.	2015	2016
DEKRA Testing and Certification S.r.l	2013	2016
DIMITTO Italia S.r.l.	2015	2016
DNV GL Business Assurance Italia S.r.L.	2000	2016
IAS Register AG	2016	2016
ICIM S.p.A.	1999	2015
ICMQ S.p.A.	1997	2016
IMQ S.p.A.	1993	2016
KHC - Know How Certification S.r.l.	2015	2016
KIWA CERMET Italia S.p.A.	2003	2016
NEXOS S.r.l.	2007	2016
RINA Services S.p.A.	1991	2016
SGS Italia S.p.A.	2000	2015
SQS – Swiss Association for Quality and Management	2016	2016
TÜV Italia S.r.l.	2012	2016
TÜV NORD Italia S.r.l.	2014	2016
TÜV Rheinland Italia S.r.l.	2015	2016

Fonte: ISNOVA

Tabella A.7 - Finanziamento delle misure orizzontali: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia

Programma	Tipologia	Stato progetti	N° progetti	Finanziamento totale pubblico	Impegni	Totale pagamenti
Programma PAC (Piano di Azione e Coesione)	Misure orizzontali nel settore pubblico	In corso	22	6.553.548	6.553.548	3.925.386
		Liquidato	1	153.963	153.963	148.831
Programmi Operativi Regionale (POR) Convergenza FESR	Misure orizzontali nel settore pubblico	In corso	42	23.137.117	13.833.614	9.403.423
		Concluso	3	2.317.002	1.941.007	1.923.461
		Liquidato	7	2.763.211	2.742.196	2.733.737
	Fondo Jessica	Concluso	9	106.706.954	106.706.954	106.706.954
Liquidato		2	120.711.984	120.711.984	120.711.984	
Programmi Operativi Regionale (POR) Competitività Regionale e Occupazione (CRO) - FESR	Misure orizzontali nel settore pubblico	In corso	39	42.262.032	19.290.172	14.222.999
		Concluso	145	9.024.972	9.582.815	8.743.315
		Liquidato	8	1.844.647	1.852.767	1.717.302
	Misure orizzontali nel settore privato	In corso	1	16.173	12.378	12.378
		Concluso	14	649.599	626.559	626.454
	Misure orizzontali nel settore industria	In corso	20	4.215.044	3.215.244	3.106.735
		Concluso	39	5.516.113	5.562.060	5.561.566
	Incentivi per imprese e privati	In corso	34	1.633.099	1.633.099	1.242.599
		Concluso	154	9.502.893	9.563.854	9.487.916
		Liquidato	101	27.065.419	26.985.419	26.950.738
	Incentivi per enti pubblici	In corso	3	56.431	22.708	22.708
		Concluso	23	347.432	267.721	257.345
		Liquidato	48	5.999.188	5.645.938	5.637.589
	Fondo Rotativo per l'Efficienza Energetica	Liquidato	1	1.918.972	1.918.972	1.918.972
	Fondo Jessica	Liquidato	2	80.100.000	80.100.000	80.100.000
Informazione e formazione	Concluso	12	48.092	48.092	48.092	
	Liquidato	25	443.494	473.744	473.710	
Programma Operativo Interregionale (POI) "Energie rinnovabili e risparmio energetico"	Incentivi alle imprese	Concluso	1	67.000.000	67.000.000	67.000.000
	Fondo di garanzia PMI	In corso	1	52.000.000	34.000.000	34.000.000
	Comunicare l'efficienza energetica	In corso	2	30.887.326	30.887.326	23.234.035
	Misure orizzontali nel settore pubblico	In corso	2	1.096.696	1.096.696	948.635
		concluso	25	13.181.692	13.181.692	13.116.646
Liquidato		16	2.054.483	2.054.483	2.028.581	
Totale			802	619.207.576	567.665.005	546.012.091

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Presidenza del Consiglio dei Ministri (www.opencoesione.gov.it/)**Tabella A.8 - Finanziamento delle misure rivolte a edifici: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia**

Programma	Tipologia	Stato progetti	N° progetti	Finanziamento totale pubblico	Impegni	Totale pagamenti
Programma Attuativo Regionale (PAR) del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC)	Residenziale	In corso	1	820.000	820.000	524.638
Programmi Operativi Regionale (POR) Competitività Regionale e Occupazione (CRO) - FESR	Industriali	In corso	1	195.692	195.692	178.508
		Concluso	14	1.375.366	1.375.366	1.375.366
	Residenziale	In corso	17	7.810.062	7.134.786	6.266.400
		Concluso	1	306.079	306.079	309.892
		Liquidato	3	622.800	622.800	609.046
	Commerciale	Concluso	15	783.751	774.641	774.641
Totale			52	11.913.751	11.229.364	10.038.491

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Presidenza del Consiglio dei Ministri (www.opencoesione.gov.it/)**Tabella A.9 - Piani energetici (e ambientali) regionali approvati recentemente**

Regione	Descrizione	Obiettivi	Strategie	Tipologie di intervento/finanziamento	Fondi
Emilia	Piano energetico	Asse IV -	- Ruolo esemplare del	- Contributo	POR FESR

Romagna	regionale e documento di sintesi	Qualificazione edilizia, urbana e territoriale.	settore pubblico - Riqualficazione delle scuole - Acquisti verdi	- Garanzia - Finanziamenti a tasso agevolato - Regolamentazione	2014/2020
Friuli Venezia Giulia	Piano Energetico Ambientale Regionale	Scheda 10 – Aumentare l'efficienza energetica nel settore pubblico.	- Realizzazione di un catasto energetico degli edifici pubblici - Prevedere un ordine di priorità per i finanziamenti verso gli EELL e le P.A. nel settore del risparmio ed efficienza energetica - Obbligo di un piano triennale per la PA di ristrutturazione degli edifici pubblici	- Interventi su illuminazione pubblica - Risparmio energetico degli edifici pubblici	- Fondo nazionale per l'efficienza energetica - Fondi Strutturali - ESCo - Certificati Bianchi
Friuli Venezia Giulia	Piano Energetico Ambientale Regionale	Scheda 12. ESCo (Energy Service Companies)	12c Prevedere incentivazioni con detrazioni fiscali, cumulabili con i TEE, per la sostituzione di macchine industriali (motori e inverter) con rendimenti minimi stabiliti.	Incentivazioni con detrazioni fiscali, cumulabili con i TEE	Contributi regionali
Friuli Venezia Giulia	Piano Energetico Ambientale Regionale	Scheda 20. Favorire negli assetti cogenerativi il più efficiente utilizzo degli output energetici (termico, elettrico e raffrescamento)	20a Favorire, anche attraverso forme di credito agevolato, lo sviluppo di piccoli impianti cogenerativi nell'ottica del massimo sfruttamento delle risorse locali (biomasse) e della massimizzazione dei rendimenti di impianto con il recupero del calore di processo.	Credito agevolato	Contributi regionali
Friuli Venezia Giulia	Piano Energetico Ambientale Regionale	Scheda 24. Favorire la riduzione dei gas serra nel settore.	- 24a Introdurre la diagnosi energetica degli edifici esistenti, tramite l'istituzione di elenchi di professionisti presso gli albi professionali, o di ESCo accreditate per solidità economica e funzionale, che effettuano una prima valutazione gratuita o a costi calmierati, finanziati da apposito fondo regionale, e inserimento dei risultati delle diagnosi negli archivi energetici regionali - 24b Introdurre una incentivazione negli edifici nuovi e negli edifici esistenti per attuare un miglioramento della prestazione energetica, per installare impianti e microimpianti a FER o per un aumento dell'approvvigionamento	Apposito fondo regionale e incentivi di tipo urbanistico e edilizio.	Contributi regionali

			da FER, rispetto al minimo già previsto dagli obblighi nazionali. Inoltre introdurre una forma di incentivazione anche per il recupero a fini residenziali degli ex opifici collocati all'interno delle fasce urbanistiche residenziali. Gli incentivi potranno essere di tipo urbanistico e edilizio o di tipo finanziario mirato. Questa misura favorirebbe il riuso di immobili attualmente inutilizzati con un doppio beneficio in termini di contenimento del consumo del suolo e di miglioramento dell'efficienza energetica.		
Friuli Venezia Giulia	Piano Energetico Ambientale Regionale	Scheda 30. Finanziamenti ai Con.Ga.Fi. (Consorzio Garanzia Fidi) finalizzati al miglioramento dell'efficienza energetica nei diversi settori.	30a Finanziamento mirato ai Con.Ga.Fi. per l'efficientamento energetico e istituzione di un tavolo di lavoro con Con.Ga.Fi. e categorie economiche, per ottimizzare risorse e procedure delle garanzie anche al fine di promuovere la filiera regionale nelle fonti energetiche rinnovabili. I finanziamenti potranno essere estesi anche a cittadini e gruppi di acquisto.	Finanziamento mirato ai Con.Ga.Fi. per l'efficientamento energetico.	Contributi regionali
Lombardia	Programma Energetico Ambientale Regionale	Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico.	- Azioni di accompagnamento ai Comuni - Supporto tecnico - Supporto finanziario	- Fondo perduto - Finanziamento agevolato - EPC - PPP - ESCo - FTT - Fondo FREE	Fondi POR FESR 2014/2020
Marche	Piano Energetico Ambientale Regionale	13.1.2 Interventi di efficienza energetica negli edifici pubblici e nella pubblica illuminazione.	- Cogenerazione - Illuminazione pubblica - Efficienza energetica negli edifici della P.A.	Istituzione di Fondi rotativi e/o di garanzia regionali	- POR FESR 2014/2020 - Conto Termico 2.0 - Certificati Bianchi
Marche	Piano Energetico Ambientale Regionale – PEAR 2020 (DAALR 42/2016)	Ridurre i consumi finali di energia del 20% al 2020	Riqualificazione energetica degli edifici pubblici e dell'illuminazione pubblica (PA) Efficienza energetica nei processi produttivi (industria, agricoltura e pesca) e nei servizi (trasporti, turismo e commercio).	Fondo perduto Fondi rotativi e/o garanzia	POR FESR 2014/2020 PSR 2014/2020
Puglia	Piano Energetico Ambientale Regionale - Aggiornamento	Risultati del periodo 2008/2012	-	-	-

Sardegna	Piano Energetico Ambientale Regionale 2015/2030	Obiettivo Generale 3 - Priorità 3: efficienza energetica degli edifici pubblici, anche attraverso l'uso di materiali edilizi naturali e sostenibili, valorizzando i servizi energetici (ESCO)	- Promozione e incentivazione di azioni di sistema finalizzate all'efficientamento dell'edilizia della P.A. - Copertura, al 2020, di una quota pari almeno al 15% dei consumi termici con fonti energetiche rinnovabili	- Diagnosi energetiche degli edifici pubblici, delle scuole, delle università, degli ospedali - Sistema regionale di raccolta dati energetici degli edifici pubblici, per programmare azioni future	-
Toscana	Piano Ambientale ed Energetico Regionale PAER, Allegati al PAER, Quadro conoscitivo 1, Quadro conoscitivo 2, Rapporto Ambientale	Obiettivo A - Obiettivo specifico 2: razionalizzare e ridurre i consumi energetici	- Azioni di efficientamento del patrimonio edilizio pubblico (Comuni, Province, ASL, ospedali) - Impianti di illuminazione pubblica	- Detrazioni fiscali - Fondi Strutturali - Certificazione energetica - Accordo con CET - Protocollo d'Intesa tra Regione e GSE	- POR CREO FESR - Fondo Aree Sottoutilizzate - Banca Europea Investimenti
Umbria	Strategia Energetico Ambientale Regionale 2014/2020	Diminuzione dei consumi di energia negli edifici pubblici per incremento di efficienza	- Efficienza energetica negli edifici pubblici - Illuminazione - Diagnosi energetiche	- Incentivi per interventi nel settore pubblico - Programma regionale per l'efficientamento degli edifici pubblici - AdP tra Regione, Comuni, ARPA e Università per realizzare piani comunali	- POR FESR - FEASR - PAES
Veneto	Piano Energetico Regionale	Area "Qualificazione energetica del settore pubblico"	- Individuazione scuole provinciali oggetto di intervento di risparmio energetico - Diagnosi energetiche - Efficientamento illuminazione pubblica	- involucro edilizio - condizionatori efficienti - lampade efficienti - sistemi di controllo e regolazione del flusso luminoso - erogatori a basso flusso	- PAES - Contributi economici

Fonte: Regioni e Province autonome

Tabella A.10 - Finanziamento delle misure rivolte al settore pubblico: fondi strutturali programmazione 2014-2020, bandi attivati e importi stanziati per regione e provincia autonoma

Regione	Descrizione	Modalità di finanziamento	Importi stanziati (€)
Calabria	POR FESR 2014/2020. Bando per incentivare i Comuni ad adottare soluzioni tecnologiche ad alta efficienza per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica.	Contributo pari al 100% delle spese ammissibili.	35.000.000
Emilia Romagna	POR FESR 2014/2020, Asse IV, Priorità di investimento 4c, Obiettivo specifico 4.1, Azioni 4.1.1 e 4.1.2. Delibera della Giunta Regionale n.610 del 28/04/2016 recante modalità e criteri per la concessione di contributi, per la realizzazione di interventi per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici e dell'edilizia residenziale pubblica.	Cofinanziamento in conto capitale per un massimo del 30% delle spese ammissibili.	28.000.000
Friuli Venezia Giulia	POR FESR 2014-2020 Invito Linea di Intervento 3.1.B.1 Efficientamento Energetico Hub Ospedaliero di Pordenone	Contributo a fondo perduto fino al 100% delle spese di investimento ammissibili	9.000.000
Friuli Venezia Giulia	POR FESR 2014/2020, Asse III. Linea di Intervento 3.1.A.1 Bando per l'erogazione dei finanziamenti per la riduzione di consumi di energia primaria negli edifici scolastici.	Il costo minimo ammissibile non può essere inferiore a 1.000.000€ e il costo massimo non superiore a 3.000.000€. Contributo a fondo perduto per il 100% della spesa ammissibile.	12.1333.397
Friuli Venezia Giulia	POR FESR 2014-2020 Invito Linea di Intervento 3.1.B.1 Invito Efficientamento Energetico Hub Ospedaliero Di Trieste	Contributo a fondo perduto fino al 100% delle spese di investimento ammissibili	6.000.000
Friuli Venezia Giulia	POR FESR 2014/2020. Linea di Intervento 3.1.B.2 Invito per la riduzione dei consumi di energia primaria nelle strutture residenziali per anziani non autosufficienti in area montana	Aiuto a fondo perduto nella misura del 100% fino al limite massimo di 1.000.000€.	8.000.000

Friuli Venezia Giulia	POR FESR 2014/2020, Asse III. Linea di Intervento 3.1.B.2 Bando per la concessione dei finanziamenti per la riduzione di consumi di energia primaria nelle strutture residenziali per anziani non autosufficienti non collocate in area montana.	Contributi a fondo perduto nella misura del 100% fino a un massimo di 240.000€ per strutture con meno di 20 posti letto e fino a 12.000€ per posti letto maggiori o uguali a 20.	5.107.698
Lombardia	POR FESR 2014/2020, Asse IV, Azione IV.4.C.1.1. Delibera della Giunta Regionale n. X/3904 di approvazione dell'iniziativa per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici di proprietà di piccoli Comuni, unioni di Comuni, Comuni derivanti da fusione e Comunità Montane.	Contributo a fondo perduto fino al 90% delle spese dell'intervento fino a un massimo di 250.000€, erogabile in 2 rate.	7.000.000
Lombardia	POR FESR 2014/2020. Bando a graduatoria per l'efficientamento energetico di edifici pubblici di proprietà di piccoli comuni, unioni di comuni, comuni derivanti da fusione e comunità montane.	Contributo pubblico pari al 90% del costo totale ammissibile, a fondo perduto e al massimo in due tranches. Tetto massimo 250.000€.	11.087.787
Lombardia	POR FESR 2014/2020. Bando per la concessione di agevolazioni finalizzate alla ristrutturazione energetica degli edifici pubblici (Fondo FREE).	Taglia minima del progetto 1.000.000€. Agevolazione composta di una quota a fondo perduto (30% delle spese) e una a restituzione (40%) fino a un massimo di 4.900.000€.	30.750.000
Lombardia	POR FESR 2014/2020, Asse IV. Delibera della Giunta Regionale n.X/5737 del 24/10/2016 di emissione di un bando per l'incentivazione di interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti di illuminazione pubblica e la diffusione di servizi tecnologici integrati.	Contributo a fondo perduto nella misura del 30% delle spese ammissibili. Massimo contributo concedibile 7.000.000€, e il costo minimo del progetto è di 500.000€.	20.000.000
Marche	POR FESR 2014/2020 ASSE IV 13.1.1A - "Interventi di efficienza energetica nelle strutture sanitarie"	13.1.1A - "Interventi di efficienza energetica nelle strutture sanitarie" Contributo a fondo perduto pari al 39%	4.379.000,29
		Fondo rotativo (40%)	4.620.999,71
Marche	POR FESR 2014/2020 ASSE IV Azione 13.1.2A "Interventi di efficienza energetica negli edifici pubblici"	Contributo a fondo perduto pari al 75%	€ 4.200.000,00
Marche	POR FESR 2014/2020 ASSE IV Azione 13.1.2.B "Interventi di efficienza energetica negli edifici pubblici adibiti ad attività sportive"	Contributo a fondo perduto pari al 50%	€ 800.000,00
Marche	POR FESR 2014/2020 ASSE IV Azione 13.2.1 Interventi di efficienza energetica e utilizzo di fonti rinnovabili nella pubblica illuminazione	Contributo a fondo perduto pari al 75%	€ 1.385.006,40
Piemonte	POR FESR 2014/2020 Priorità di investimento IV.4c, Obiettivo IV.4c.1. Delibera della Giunta Regionale n.12-4568 del 16/01/2017 di approvazione della scheda misura di riduzione dei consumi energetici sul patrimonio di proprietà della Regione Piemonte o in uso alla stessa.	Contributo in conto capitale pari al 100% dei costi ammissibili.	10.000.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020 Priorità di investimento IV.4c, Obiettivo IV.4c.1. Delibera della Giunta Regionale n.11-4567 del 16/01/2017 di approvazione delle schede di misura di riduzione dei consumi energetici nelle strutture pubbliche degli Enti Locali piemontesi.	Contributo in conto capitale pari all'80% dei costi ammissibili per Comuni o Unioni di Comuni con popolazione fino a 5.000 abitanti e pari al 40% per quelli con popolazione superiore a 5.000 abitanti. Inoltre, credito agevolato pari al 50% dei costi ammissibili.	10.000.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020, Priorità di investimento IV.4c, Obiettivo IV.4c.1. Delibera della Giunta Regionale n.12-4588 del 23/01/2017 di approvazione della scheda misura volta a sostenere la riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche del patrimonio ospedaliero-sanitario regionale.	Contributo in conto capitale pari al 40% dei costi ammissibili e credito agevolato pari al 60% dei costi.	16.000.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020 Priorità di investimento IV.4c, Obiettivo IV.4c.1. Delibera della Giunta Regionale n.11-4567 del 16/01/2017 di approvazione delle schede di misura di riduzione dei consumi energetici nelle strutture pubbliche degli Enti Locali piemontesi.	Contributo in conto capitale pari all'80% dei costi ammissibili per Comuni o Unioni di Comuni con popolazione fino a 5.000 abitanti e pari al 40% per quelli con popolazione superiore a 5.000 abitanti. Inoltre, credito agevolato pari al 50% dei costi ammissibili.	40.000.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020, Priorità di investimento IV.4c, Obiettivo IV.4c.1. Delibera della Giunta Regionale n.12-4569 del 16/01/2017 di approvazione della scheda di misura volta a sostenere la riduzione dei consumi energetici nel settore dell'edilizia abitativa sociale di proprietà pubblica, gestita dalle Agenzie Territoriali per la Casa (ATC) piemontesi.	Contributo in conto capitale pari al 90% dei costi ammissibili.	10.000.000
Provincia	POR FESR 2014/2020 Asse III - Bando 2015 "Ambiente"	Il contributo è pari al 100% per i servizi	10.000.000

Autonoma di Bolzano	sostenibile" per risanamento energetico di edifici pubblici	provinciali e all'85% per gli altri enti.	
Provincia Autonoma di Bolzano	POR FESR 2014/2020 Asse III - Bando 2017 "Ambiente sostenibile" per risanamento energetico di edifici pubblici	Il contributo è pari al 100% per i servizi provinciali e all'85% per gli altri enti.	12.000.000
Umbria	POR FESR 2014-2020 Asse IV Azione 4.1.1 - Bando pubblico per la concessione di contributi ad enti pubblici per la realizzazione di diagnosi e certificazioni energetiche su edifici pubblici finalizzate alla promozione di interventi di efficientamento energetico	Contributo massimo concedibile pari a € 6.000, quantificato in € 12.000 nel caso di edifici o strutture ospedaliere	996.000
Umbria	POR FESR 2014/2020 Asse IV Azione 4.2.1 Bando pubblico per la concessione di contributi ad enti pubblici finalizzati alla realizzazione di interventi (di piccole dimensioni) di efficientamento energetico degli edifici.	Viene finanziato il 35% delle spese ammissibili che, con l'incentivo statale del Conto Termico 2.0 che va dal 40% al 55%, raggiunge il 90% dei costi. Per interventi riferiti ad edifici NZEB il Conto Termico finanzia massimo il 65% e il bando regionale il 25%, arrivando comunque al 90%.	2.500.000 (rideterminati in 800.000)
Umbria	POR FESR 2014/2020 Asse IV Azione 4.2.1 Bando pubblico per la concessione di contributi per la realizzazione di interventi di efficientamento energetico degli edifici di proprietà pubblica e destinati ad uso pubblico	Contributi concedibili compresi tra il 50% ed il 100% delle spese ammissibili, in funzione della tipologia di ente pubblico beneficiario e dell'edificio oggetto di intervento (contributi pari al 100% nel caso di trasformazione di edifici esistenti in nZEB)	4.200.000
Valle d'Aosta	POR FESR 2014/2020. Delibera della Giunta Regionale n. 1255 del 23/09/2016 di approvazione del Progetto strategico di efficientamento energetico degli edifici pubblici.	-	11.252.000
Valle d'Aosta	Bando per la creazione e lo sviluppo di Unità di ricerca. Aree tematiche: Energia, Edilizia sostenibile e Bioedilizia.	Gli incentivi variano tra il 50% e il 100% in caso di ricerca industriale e tra il 25% e il 100% in caso di sviluppo sperimentale.	4.097.307
Veneto	POR FESR 2014/2020. Bando per il sostegno mediante procedura a sportello di interventi realizzati da enti locali per l'efficientamento energetico di edifici di proprietà pubblica a destinazione non residenziale.	Sostegno pari all'80% della spesa ammessa. Per gli edifici che arrivano ad essere qualificati ad energia quasi zero il sostegno è pari al 100% della spesa.	20.000.000

Fonte: Regioni e Province autonome

Tabella A.11 - Finanziamento delle misure rivolte a edifici pubblici: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia

Programma	Stato progetti	N° progetti	Finanziamento totale pubblico	Impegni	Totale pagamenti
Programma PAC (Piano di Azione e Coesione)	In corso	36	19.546.458	19.546.458	11.670.462
	Concluso	2	285.660	302.800	285.660
	Liquidato	1	270.203	270.203	270.203
Programma Attuativo Regionale (PAR) del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC)	In corso	33	28.468.291	23.888.207	4.959.550
	Concluso	5	2.037.992	1.891.994	2.023.939
Programmi Operativi Regionale (POR) Convergenza FESR	In corso	42	32.183.319	25.637.620	18.311.657
	Concluso	4	1.703.893	1.620.409	1.660.633
	Liquidato	15	8.750.797	7.872.410	8.317.499
Programmi Operativi Regionale (POR) Competitività Regionale e Occupazione (CRO) - FESR	In corso	71	42.880.586	38.689.459	30.355.909
	Concluso	246	136.949.135	133.564.952	133.578.012
	Liquidato	65	16.802.954	17.474.835	17.149.675
Programma Operativo Interregionale (POI) "Energie rinnovabili e risparmio energetico"	In corso	66	83.546.664	83.546.664	70.486.365
	Concluso	43	44.313.934	44.632.428	43.905.464
	Liquidato	24	3.000.533	3.000.533	2.961.142
Totale		653	420.740.419	401.938.972	345.936.170

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

Tabella A.12 - Finanziamento delle misure rivolte all'illuminazione pubblica: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia

Programma	Stato progetti	N° progetti	Finanziamento totale pubblico	Impegni	Totale pagamenti
Programma PAC (Piano di Azione e Coesione)	In corso	48	12.134.785	12.134.785	9.729.017
Programma Attuativo Regionale (PAR) del	In corso	10	8.783.724	7.472.338	2.098.032

Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC)	Concluso	1	79.472	34.994	79.472
	Liquidato	1	1.175.000	1.175.000	1.122.176
Programmi Operativi Regionale (POR) Convergenza FESR	In corso	193	36.561.731	31.307.831	25.322.474
	Concluso	189	19.266.249	18.903.841	18.859.888
	Liquidato	37	5.457.466	4.942.011	5.065.982
Programmi Operativi Regionale (POR) Competitività Regionale e Occupazione (CRO) - FESR	In corso	101	23.082.038	21.838.905	18.562.098
	Concluso	182	28.450.169	27.148.984	26.545.424
	Liquidato	117	19.199.851	19.764.098	18.987.059
Programma Operativo Interregionale (POI) "Energie rinnovabili e risparmio energetico"	In corso	13	43.939.180	43.939.180	33.553.145
	Concluso	30	3.150.079	3.150.079	3.149.273
	Liquidato	15	1.278.438	1.278.438	1.274.850
Totale		937	202.558.182	193.090.484	164.348.890

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

Tabella A.13 - Finanziamento delle misure rivolte all'industria: fondi strutturali programmazione 2014-2020, bandi attivati e importi stanziati per regione e provincia autonoma

Regione	Descrizione	Modalità di finanziamento	Importi stanziati (€)
Calabria	POR FESR 2014/2020 Asse I Azione 1.1.2 Bando per l'acquisto di servizi per l'innovazione tecnologica e produttiva	I contributo sarà in conto capitale nella misura massima del 75% dei costi ammessi ad agevolazione. L'agevolazione massima è pari a 100.000 euro.	3.935.650
Calabria	POR FESR 2014/2020 Asse III Azione 3.1.1 Avviso pubblico per il sostegno alla riorganizzazione e ristrutturazione aziendale	Importo massimo di 200.000 €, fino a un'intensità massima del 70% dei costi ammissibili	10.000.000
Calabria	POR FESR 2014/2020 Asse III Azione 3.5.2 Avviso pubblico per il sostegno all'adozione di tecnologie informatiche nelle PMI	Importo massimo di 200.000€ per i consorzi e 100.000€ per le singole PMI, fino a un'intensità massima del 70% dei costi ammissibili.	7.000.000
Campania	POR FESR 2014/2020 e cofinanziamento regionale. Programma regionale per sostenere la realizzazione di diagnosi energetiche o l'adozione di sistemi di gestione conformi alle norme ISO 50001 da parte di PMI.	Il contributo copre il 50% delle spese ammissibili, fino a 5.000€ per ogni diagnosi energetica e 10.000€ per l'adozione del sistema di gestione energia.	5.000.000
Emilia Romagna	POR FESR 2014/2020. Bando per progetti di ricerca industriale strategica rivolti all'innovazione in ambito energetico.	Per organismi di ricerca e soggetti che non svolgono attività economica il contributo è del 70% per ricerca industriale e sviluppo sperimentale, mentre per altri soggetti pubblici e privati è del 50% per la ricerca industriale, del 25% per sviluppo sperimentale e del 100% per diffusione e valorizzazione.	2.000.000
Emilia Romagna	POR FESR 2014-2020 Asse 1, Azione 1.1.2 - Bando Progetti di innovazione e diversificazione di prodotto o servizio per le PMI	Contributo in misura minima del 35% e fino ad una percentuale massima del 45% delle spese ammissibili.	8.000.000
Lazio	POR FESR 2014/2020, Azione 4.1.1.1. Con Determinazione n.G12962 del 28/10/2015 è stata emessa una call for proposal "Energia sostenibile 2.0".	Il contributo è pari al 100% del costo dell'intervento che deve essere minimo di 200.000€ e massimo di 700.000€ e realizzato in 2 anni.	13.200.000
Lazio	POR FESR 2014/2020, Asse III. Bando Bioedilizia e Smart Building. Destinatari micro, piccole e medie imprese.	-	11.000.000
Liguria	POR FESR 2014/2020, Obiettivo Tematico 4. Delibera della Giunta Regionale n.1189 del 26/10/2015 di approvazione del Programma Regionale di sostegno alla realizzazione di diagnosi energetiche nelle PMI o all'adozione di sistemi di gestione dell'energia, per l'anno 2014.	44.775€ destinati ad attività di sensibilizzazione delle PMI svolta dalla Regione. 402.975€ destinati a misure di sostegno alle PMI.	447.750
Lombardia	POR FESR 2014-2020 Asse I Azione I.1.b.1.3 - Call per l'attivazione di un percorso sperimentale volto alla definizione degli Accordi per Ricerca, Sviluppo e Innovazione	L'intensità dell'aiuto pari al 60% per micro/piccole, medie, grandi imprese e organismi di ricerca e al 40% per le attività di sviluppo sperimentale. Contributi a fondo perduto del valore massimo di 4,5 milioni di euro ciascuno	40.000.000
Lombardia	POR FESR 2014/2020 Azione III. 3.c.1.1. Delibera della Giunta Regionale n. X/4256 del 30/10/2015 riguardante il programma di efficientamento energetico delle PMI, tramite diagnosi energetiche o sistemi di gestione dell'energia conformi ISO 50001.	Il contributo regionale è coperto per 1.550.933,78€ con fondi POR FESR. E' finanziato il 50% delle spese ammissibili, fino a un massimo di 10.000€ per le diagnosi energetiche e fino a un massimo di 20.000€ per i sistemi di gestione.	5.373.000

Marche	POR FESR 2014/2020 ASSE I Azione 1.1 - Sostegno alle attività collaborative di R&S per lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili, di nuovi prodotti e servizi. 1.1.A "Promozione della ricerca e dello sviluppo negli ambiti della specializzazione intelligente"	Contributo a fondo perduto Min=25% Max=80%	21.351.258,76
Marche	POR FESR 2014/2020 ASSE IV Azione 12.1.1 "Efficientamento energetico e sviluppo dell'uso delle rinnovabili nelle imprese e nelle aree produttive"	Contributo a fondo perduto Max 40% Piccola e Micro Impresa Fondo rotativo Max 40%	4.386.267,20
Piemonte	POR FESR 2014/2020: Obiettivo tematico I Azione I.1.b.1.2 - Bando MANUNET 2016	Contributo alla spesa fino al 50% delle spese ammissibili	2.000.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020: Obiettivo tematico I Azione I.1.b.1.2 - Bando MANUNET 2017	Contributo alla spesa fino al 50% delle spese ammissibili	2.000.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020, Asse IV, Azione IV.4b.2.1. Delibera della Giunta Regionale n. 24-2725 del 30/12/2015 recante incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo.	L'incentivazione può coprire fino al 100% dei costi ammissibili e si compone di una parte a tasso agevolato, pari almeno all'80% del valore del progetto, e di una parte a fondo perduto fino a un massimo del 20%.	50.000.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020 Asse III. Bando per l'accesso al Fondo PMI destinato al sostegno di progetti ed investimenti per l'innovazione, la sostenibilità ambientale, l'efficienza energetica e la sicurezza nei luoghi di lavoro realizzati da micro, piccole e medie imprese.	Prestito agevolato di importo fino al 100% delle spese ammissibili così erogato: 50% fondi regionali a tasso zero con limite a 750.000€, 50% fondi bancari.	60.000.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020. Bando per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili nelle imprese. Agevolazioni alle imprese per investimenti di miglioramento dell'efficienza energetica anche attraverso l'utilizzo di energia proveniente da fonti rinnovabili. Destinatari PMI non energivore e GI energivore.	L'incentivo può coprire fino al 100% dei costi ammissibili. Il contributo è così suddiviso: finanziamento pari almeno all'80% del valore del progetto; fondo perduto fino a un massimo del 20% del valore del progetto.	50.000.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020, Asse I. Bando a sostegno di programmi di sviluppo di cluster di innovazione regionali.	Contributo pari al 50% delle spese sostenute.	5.000.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020 Obiettivo tematico I Azione I.1.b.1.2 - Bando per l'accesso alle Agevolazioni per progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale nell'ambito dell'elettromobilità	Contributo alla spesa calcolato sui costi ammissibili: per le Micro e le Piccole Imprese fino al 55%; per le Medie Imprese fino al 45%; per le Grandi Imprese fino al 35%.	1.500.000
Piemonte	POR FESR 2014/2020, Asse IV, Azione IV.4b.2.1. Bando diretto a sostenere la realizzazione di diagnosi energetiche nelle PMI o l'adozione di sistemi di gestione dell'energia conformi alle norme ISO 50001.	Il 50% del finanziamento è a carico del MISE e la restante quota di 1.194.000€ è a carico del POR FESR 2014/2020, Asse IV, Azione 4b.2.1. Il contributo a fondo perduto è pari al 50% delle spese ammissibili.	2.388.000
Puglia	POR FESR-FSE 2014-2020 Asse 1 Azione 1.4.b - Bando INNOLABS per contributi a sostegno di soluzioni innovative finalizzate per problemi di rilevanza sociale	Contributo in conto impianti, per i progetti presentati da singole imprese, pari a: 45% per le micro/piccole imprese; 35% per le medie imprese; 25% per le grandi imprese. Per i progetti presentati da raggruppamenti, l'intensità di aiuto è incrementata del 15% sotto specifiche condizioni.	10.000.000
Puglia	POR FESR-FSE 2014-2020 Asse 1 Azione 1.6 - Bando INNONETWORK a sostegno alle attività di R&S per lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili, di nuovi prodotti e servizi	L'intensità di aiuto è pari a a) per attività di ricerca industriale • 80% per le micro, piccole imprese; • 75% per le medie imprese; • 65% per le grandi imprese; b) per attività di sviluppo sperimentale: • 60% per le micro e piccole imprese; • 50% per le medie imprese; • 40% per le grandi imprese	30.000.000
Sardegna	POR FESR 2014-2020 Azioni 1.1.3, 3.3.1, 3.7.1 - Misure integrate tra sviluppo locale partecipativo e occupazione negli ambiti della Green & Blue economy nell'ambito del progetto regionale per l'ottenimento dei contributi previsti dal PNIRE	Progetti devono avere un valore non superiore a euro 500.000,00 per la Linea 2 e a euro 300.000,00 per la Linea 3	11.666.857

Sardegna	POR FESR 2014-2020 Asse III Azione 3.6.1 - Aiuti alle imprese in fase di avviamento e sviluppo	Due modalità di finanziamento: 1) Fondo Competitività: finanziamento pubblico diretto, a condizioni di mercato, fino al 75% del valore del piano per la creazione di impresa o sviluppo aziendale 2) Sovvenzione a fondo perduto, nella misura del 50% del valore del piano approvato, incrementata di un ulteriore 10% in presenza di un finanziamento bancario, o di altro intermediario finanziario privato	15.000.000
Sardegna	POR FESR Sardegna 2014/2020 Asse III Azione 3.3.1. Bando per promuovere la diffusione della diagnosi energetica e l'implementazione di sistemi di gestione dell'energia conformi alle norme ISO 50001 nelle PMI.	Incentivo finanziario massimo di 5.000€ per le diagnosi energetiche (50% delle spese), di 15.000€ per la certificazione ISO 50001 (50% delle spese) e di 40.000€ per le azioni di efficientamento (dal 40% al 65%).	2.458.000
Toscana	POR FESR 2014-2020 Asse 4 - Bando Aiuti a progetti di efficientamento energetico degli immobili	Intensità d'aiuto, erogato in regime de minimis, è pari rispettivamente al 40%, 30% e 20% delle spese ammissibili per le micro-piccole, per le medie e per le grandi imprese	1.500.000
Toscana	POR FESR 2014-2020 Asse 4 - Bando Aiuti a progetti di efficientamento energetico dei processi produttivi	Intensità d'aiuto, erogato in regime de minimis, è pari rispettivamente al 40%, 30% e 20% delle spese ammissibili per le micro-piccole, per le medie e per le grandi imprese	1.500.000
Toscana	POR FESR 2014/2020. Delibera della Giunta Regionale n.1040 del 11/11/2015 di approvazione di un bando per la selezione di progetti di efficientamento energetico degli immobili delle imprese con priorità a favore delle imprese colpite da calamità naturali.	L'intensità massima di aiuto per dimensione di impresa varia dal 20% al 40%, sotto forma di contributo in conto capitale.	3.000.000
Toscana	POR FESR 2014/2020, Asse IV, Azione 4.2.1, sub azione a1. Bando della Giunta Regionale n.383 del 3/05/2016 per migliorare l'efficienza energetica negli insediamenti produttivi, rivolto alla promozione di progetti di investimento per l'efficientamento energetico degli immobili delle imprese.	L'intensità massima di aiuto rispetto al costo ammissibile varia dal 20% al 40% per dimensione d'impresa, sotto forma di contributo in conto capitale.	8.000.000
Toscana	POR FESR 2014-2010 Asse I Azione 1.1.2 - Bando Sostegno alle micro e Pmi per l'acquisizione di servizi per l'innovazione	Diverse intensità di aiuto a seconda del progetto	10.400.000
Toscana	POR FESR 2014-2010 Asse I Azioni 1.1.2 e 1.1.3 - Bando Sostegno a progetti innovativi strategici o sperimentali	Intensità dell'aiuto pari al 60% per la media, 70% per la piccola ed 80% per la microimpresa, e spesa massima ammissibile non superiore a 100.000 euro.	14.000.000
Umbria	POR FESR 2014/2020 Asse I. Bando per il sostegno alla creazione e al consolidamento di start-up innovative ad alta intensità di applicazione di conoscenza e alle iniziative di spin-off della ricerca.	Contributo a fondo pari al 40% della spesa ritenuta ammissibile.	2.000.000
Umbria	POR FESR 2014/2020, Asse IV (2015). Bando per il sostegno agli investimenti per l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile di grandi, medie e piccole imprese extra agricole.	Intensità dell'aiuto pari a 30%, 40% e 50% rispettivamente per le grandi, medie e piccole imprese.	2.000.000
Umbria	POR FESR 2014/2020, Asse IV (2016). Bando per il sostegno agli investimenti per l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile di grandi, medie e piccole imprese extra agricole.	Intensità dell'aiuto pari a 30%, 40% e 50% rispettivamente per le grandi, medie e piccole imprese.	2.000.000
Umbria	POR FESR 2014-2020 Asse I Azione 1.1.1 Bando a sostegno dei progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale delle imprese	Contributo a fondo perduto del 35% per le PMI e del 25% per le GI per le attività di sviluppo sperimentale; del 60% per le PMI e del 50% per le GI per la ricerca industriale.	8.000.000
Veneto	POR FESR 2014-2020 Asse I Azione 1.4.1 - Bando per l'erogazione di contributi alle start-up innovative	Contributo in conto capitale, pari all'80% della spesa ammissibile	5.000.000
Veneto	POR FESR 2014-2020 Asse III Azione 3.3.1 - Bando Aiuti per investimenti in macchinari, impianti e beni intangibili, e accompagnamento dei processi di riorganizzazione e ristrutturazione aziendale, Sub-azione Settore Manifattura	Contributo a fondo perduto, è pari al 45% della spesa ammissibile	5.000.000
Veneto	POR FESR 2014-2020 Asse III Azione 3.3.1 - Bando Aiuti per investimenti in macchinari, impianti e beni intangibili, e accompagnamento dei processi di riorganizzazione e ristrutturazione aziendale, Sub-azione Settore Commercio	Contributo a fondo perduto pari al 50% dell'ammontare delle spese ammissibili	3.000.000

Veneto	POR FESR 2014-2020 Asse III Azione 3.3.1 - Bando Aiuti per investimenti in macchinari, impianti e beni intangibili, e accompagnamento dei processi di riorganizzazione e ristrutturazione aziendale, Sub-azione Settore Cultura	Contributo a fondo perduto pari al 70 % della spesa, concessa nel limite massimo di euro 200.000,00	3.000.000
---------------	---	---	-----------

Fonte: Regioni e Province autonome

Tabella A.14 - Finanziamento delle misure rivolte all'industria: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia

Programma	Stato progetti	N° progetti	Finanziamento totale pubblico	Impegni	Totale pagamenti
Programmi Operativi Regionale (POR) Convergenza FESR	In corso	1	1.400.000	1.400.000	730.738
Programmi Operativi Regionale (POR) Competitività Regionale e Occupazione (CRO) - FESR	In corso	55	12.891.673	8.281.168	8.835.659
	Concluso	186	26.439.374	25.549.366	25.377.781
	Liquidato	8	330.505	325.990	325.989
Totale		250	41.061.552	35.556.524	35.270.167

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Presidenza del Consiglio dei Ministri (www.opencoesione.gov.it/)**Tabella A.15 - Finanziamento delle misure al settore trasporti: fondi strutturali programmazione 2014-2020, bandi attivati e importi stanziati per regione e provincia autonoma**

Regione	Descrizione	Modalità di finanziamento	Importi stanziati (€)
Calabria	POR FESR 2014/2020 Asse VII Azione 7.2.2 Bando Porti	La tipologia di spese ammissibili riguarda l'acquisizione delle occorrenze necessarie all'intero ciclo di realizzazione dell'opera pubblica. Massimo 5 MI di euro per ciascuna infrastruttura	21.044.794
Lazio	POR FESR 2014/2020 Asse 1 e Asse 3. Bando di incentivazione della mobilità sostenibile e intelligente. Ambiti: automotive, logistica e trasporti.	Contributo a fondo perduto.	16.500.000
Lombardia	POR FESR 2014-2020 Asse 4 Azione IV.4.E.1.1 - Avviso a presentare manifestazioni di interesse riguardanti proposte progettuali per la mobilità ciclistica	La percentuale massima del contributo a fondo perduto è del 70%, fino ad un contributo massimo di € 1.500.000	20.000.000
Marche	Azione 14.1.1 Rinnovo del parco autobus per il servizio TPL	Contributo a fondo perduto Max 50% Fondo rotativo 35%	18.172.579,4
Marche	POR FESR 2014/2020 ASSE IV Azione 14.2.1 Acquisto e installazione paline AVM e Azione 14.2.2 Acquisto dispositivi a supporto della biglietteria automatica	Contributo a fondo perduto Max 75%	2.126.132,51
Marche	POR FESR 2014/2020 ASSE IV Azione 14.3.1 Acquisto e installazione di colonnine di ricarica per mezzi elettrici pubblici e privati, alimentati anche da fonti alternative;	Contributo a fondo perduto Max 75%	730.500,00
Marche	POR FESR 2014/2020 ASSE IV 14.4.1 - "Interventi per lo sviluppo della mobilità ciclopedonale"; Azione 14.4.2 - "Realizzazione di aree di sosta in contesto urbano-parcheggi scambiatori"; 14.4.3 - "Bikesharing".	Contributo a fondo perduto Max 75%	7.258.274,34
Provincia Autonoma di Bolzano	POR FESR 2014/2020 Invito per la presentazione di progetti nell'ambito dell'asse 3 "Ambiente sostenibile (mobilità)		16.300.000
Sardegna	POR FESR 2014-2020 Asse IV Azione 4.6.4 - Avviso esplorativo per la ricognizione di iniziative private volte alla realizzazione nel territorio della Sardegna di infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici da promuovere nell'ambito del progetto regionale per l'ottenimento dei contributi previsti dal PNIRE		1.600.000
Toscana	POR FESR 2014-2020 Asse IV Azione 4.6.4.A - Bando Sostegno ad interventi di mobilità urbana sostenibile: incremento mobilità dolce-piste ciclopedonali in ambito urbano	Il contributo in conto capitale massimo concedibile è pari 600.000 euro e copre massimo nell'80% delle spese effettivamente sostenute per la realizzazione dei singoli interventi (operazioni) ammessi a finanziamento	2.812.500

Fonte: Regioni e Province autonome

Tabella A.16 - Finanziamento delle misure rivolte al settore trasporti: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia

Programma	Stato progetti	N° progetti	Finanziamento totale pubblico	Impegni	Totale pagamenti
Programmi Operativi Nazionali (PON) Convergenza FESR "Reti & Mobilità"	In corso	6	351.501.639	264.188.203	177.743.946
	Concluso	5	46.563.992	46.483.608	46.483.608
	Liquidato	3	30.344.000	30.344.000	30.344.000
Programmi Attuativo Speciale FSC Diretrici Ferroviarie	In corso	6	2.754.000.000	168.315.540	134.744.637
Programma PAC (Piano di Azione e Coesione)	In corso	14	256.706.258	107.331.383	70.066.618
	Concluso	3	2.390.476	2.390.476	2.369.797
Programma Attuativo Regionale (PAR) del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC)	In corso	44	448.735.065	450.666.168	144.695.260
	Concluso	49	391.511.120	395.640.482	392.792.860
	Liquidato	17	94.502.615	98.626.706	98.067.259
Programma Regionale di Attuazione (PRA) del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC)	In corso	5	143.167.338	120.344.763	8.710.786
Programmi Operativi Regionale (POR) Convergenza FESR	In corso	72	2.554.350.301	2.087.765.900	1.164.383.781
	Concluso	8	38.866.124	39.714.312	37.324.329
	Liquidato	10	61.499.426	65.741.748	60.150.932
Programmi Operativi Regionale (POR) Competitività Regionale e Occupazione (CRO) - FESR	In corso	49	183.959.030	172.949.999	127.771.417
	Concluso	92	109.030.364	109.285.932	107.170.725
	Liquidato	36	235.295.295	249.954.807	242.996.532
Totale		419	7.702.423.043	4.409.744.027	2.845.816.487

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

Tabella A.17 - Finanziamento delle misure rivolte alla trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia: fondi strutturali programmazione 2014-2020, bandi attivati e importi stanziati per regione e provincia autonoma

Regione	Descrizione	Modalità di finanziamento	Importi stanziati (€)
Sardegna	POR FESR Asse IV. Delibera della Giunta Regionale n. 63/19 del 25/11/2016 di approvazione del Bando per lo sviluppo di progetti sperimentali di reti intelligenti nei comuni della Sardegna.	Contributo a fondo perduto per il 100% delle spese ammissibili fino a un massimo di 150.000€.	3.900.000
Basilicata, Calabria, Campania, Puglia	PON Imprese e Competitività FESR 2014/2020, Asse IV, Azione 4.3.1. Bando di incentivazione di infrastrutture elettriche per la realizzazione di reti intelligenti di distribuzione dell'energia (smart grid).	Agevolazioni concesse sotto forma di sovvenzione diretta fino al 100% dei costi ammessi. A ciascuna impresa per ogni progetto l'agevolazione non può essere inferiore a 1.000.000€ e non superiore a 50.000.000€.	80.000.000

Fonte: Regioni e Province autonome

Tabella A.18 - Finanziamento delle misure rivolte alla trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia: fondi strutturali programmazione 2007-2013, stato dell'arte per programma e tipologia

Programma	Stato progetti	N° progetti	Finanziamento totale pubblico	Impegni	Totale pagamenti
Programma PAC (Piano di Azione e Coesione)	In corso	3	1.210.553	1.210.553	771.060
	Concluso	1	742.479	742.479	477.954
Programmi Operativi Regionale (POR) Convergenza FESR	In corso	27	40.150.235	34.166.335	24.811.681
	Liquidato	9	6.800.000	7.158.000	7.619.632
Programmi Operativi Regionale (POR) Competitività Regionale e Occupazione (CRO) - FESR	In corso	14	1.189.211	1.043.051	992.155
	Concluso	74	4.672.970	4.662.018	4.650.913
	Liquidato	8	450.750	449.702	448.608
Programma Operativo Interregionale (POI) "Energie rinnovabili e risparmio energetico"	In corso	9	106.781.227	106.781.227	93.473.997
	Concluso	6	82.282.285	82.282.285	82.282.285
	Liquidato	3	91.550.000	91.550.000	91.262.423
Totale		154	335.829.710	330.045.650	306.790.707

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

Tabella A.19 - 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%
Marche	65.449.928,00	337.383.288,00	19,0%
Umbria	49.926.820	342.042.004	14,6%
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 Regioni e Province Autonome

Tabella A.20 - POR FESR Programmazione 2014 – 2020, Assi riguardanti l'energia e relativi finanziamenti

Regione	Asse riguardante l'energia	Azioni di efficienza energetica all'interno dell'asse	Finanziamento UE	Contributo nazionale o regionale	Finanziamento totale	
PIEMONTE	Asse IV – Energia sostenibile e qualità della vita (OT4)	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	43.500.000	43.500.000	87.000.000	
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	16.200.000	16.200.000	32.400.000	
		Promozione dell'efficienza energetica nelle grandi imprese	15.862.500	15.862.500	31.725.000	
	Asse VI – Sviluppo urbano sostenibile (OT2/4/6)	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	4.750.000	4.750.000	9.500.000	
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA			80.312.500	80.312.500	160.625.000
	DOTAZIONE COMPLESSIVA DEL PROGRAMMA			482.922.370	482.922.370	965.844.740
% DI RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA					16,63%	
VALLE D'AOSTA	Asse IV – Sostenere la transizione verso un'economia a bassa emissione di carbonio in tutti i settori (OT4)	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	5.626.000	5.626.000	11.252.000	
		Piste ciclabili e percorsi pedonali	1.500.000	1.500.000	3.000.000	
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA			7.126.000	7.126.000	14.252.000
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA			32.175.475	32.175.475	64.350.950
% DI RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA					22,15%	
LIGURIA	Asse IV – Sostenere la transizione verso un'economia a bassa emissione di carbonio in tutti i settori (OT4)	Sostegno ai processi di produzione rispettosi dell'ambiente e all'efficienza delle risorse nelle PMI	6.000.000	6.000.000	12.000.000	
		Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	15.000.000	15.000.000	30.000.000	
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di	1.500.000	1.500.000	3.000.000	

		informazione e di controllo)			
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		22.500.000	22.500.000	45.000.000
	DOTAZIONE COMPLESSIVA DEL PROGRAMMA		196.272.620	196.272.620	392.545.240
	% DI RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				11,46%
LOMBARDIA	Asse IV – Sostenere la transizione verso un'economia a bassa emissione di carbonio in tutti i settori (OT4)	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	67.300.000	67.300.000	134.600.000
		Infrastrutture e promozione di trasporti urbani puliti (compresi gli impianti e il materiale rotabile)	20.000.000	20.000.000	40.000.000
	Asse V – Sviluppo urbano sostenibile	Piste ciclabili e percorsi pedonali	10.000.000	10.000.000	20.000.000
		Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	4.250.000	4.250.000	8.500.000
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		101.550.000	101.550.000	203.100.000
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		485.237.258	485.237.258	970.474.516
% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				20,93%	
MARCHE	Asse 4 Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori	Riqualficazione energetica degli edifici pubblici	13.437.476	13.437.476	26.874.951,75
		Progetti dimostrativi biomasse aree interne	250.000 4.893.745	250.000 4.893.745	500.000 9.787.490,00
		Efficienza energetica delle imprese	14.143.743	14.143.743	28.287.486,25
		Mobilità sostenibile			
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		32.724.964	32.724.964	65.449.928,00
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA				337.383.288,00
% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				19,0%	
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO	Asse 3 – Sostenere la transizione verso un'economia a bassa emissione di carbonio in tutti i settori	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	5.700.000	5.700.000	11.400.000
		Misure ambientali volte a ridurre e/o evitare le emissioni di gas a effetto serra (inclusi il trattamento e lo stoccaggio di gas metano e compostaggio)	5.167.024	5.167.024	10.334.048
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		10.867.024	10.867.024	21.734.048
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		54.334.047	54.334.047	108.668.094
% DI RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				20,00%	
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO	Asse 3 – Ambiente sostenibile	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	11.017.134	11.017.134	22.034.268
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	1.377.142	1.377.142	2.754.284
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		12.394.276	12.394.276	24.788.552
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		68.310.599	68.310.599	136.621.198
% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				18,14%	
FRIULI VENEZIA GIULIA	Asse 3 – Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	28.472.756	28.472.756	56.945.512
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	165.334	135.334	330.668
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		28.638.090	28.638.090	57.276.180
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		115.389.592	115.389.592	230.779.184
% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				24,82%	

VENETO	Asse 4 – Sostenibilità energetica e qualità ambientale	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	29.279.256	29.279.256	58.558.512
		Sistemi di distribuzione dell'energia intelligenti a media e bassa tensione (comprese le reti intelligenti e i sistemi TIC)	5.000.000	5.000.000	10.000.000
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	12.000.000	12.000.000	24.000.000
	Asse 6 – Sviluppo urbano sostenibile	Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	6.500.000	6.500.000	13.000.000
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		52.779.256	52.779.256	105.558.512
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		300.155.358	300.155.358	600.310.716
% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				17,58%	
EMILIA ROMAGNA	Asse 4 – Promozione della low-carbon economy nei territori e nel sistema produttivo	Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	18.215.641	18.215.641	36.431.282
		Promozione dell'efficienza energetica nelle grandi imprese	2.023.960	3.023.960	4.047.920
		Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	8.085.933	8.085.933	16.171.866
		Rinnovo della dotazione di alloggi sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	4.000.000	4.000.000	8.000.000
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	3.000.000	3.000.000	6.000.000
		Piste ciclabili e percorsi pedonali	4.137.906	4.137.906	8.275.812
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		39.463.440	39.463.440	78.926.880
DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		240.947.636	240.947.636	481.895.272	
% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				16,38%	
TOSCANA	Asse 4 – Sostenere la transizione verso un'economia a bassa emissione di carbonio in tutti i settori	Infrastrutture e promozione di trasporti urbani puliti (compresi gli impianti e il materiale rotabile)	19.652.871	19.652.871	39.305.743
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	51.160.863	51.160.863	102.321.726
		Promozione dell'efficienza energetica nelle grandi imprese	27.529.870	27.529.870	55.059.739
	Asse 6 - Urbano	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	4.921.143	4.921.143	9.842.285
		Infrastrutture e promozione di trasporti urbani puliti (compresi gli impianti e il materiale rotabile)	4.921.142	4.921.142	9.842.285
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		108.185.889	108.185.889	216.371.778
DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		396.227.254	396.227.254	792.454.508	
% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				27,30%	
MARCHE	Asse 4 – Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	10.549.986	10.549.986	21.099.972
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	1.631.248	1.631.248	3.262.496
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	4.893.745	4.893.745	9.787.490
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		17.074.979	17.074.979	34.149.958
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		163.624.820	163.624.820	327.249.640
% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				10,44%	
UMBRIA	Asse 4 – Energia	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul	7.660.020	7.660.020	15.320.040

	sostenibile	piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno			
		Rinnovo della dotazione di alloggi sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	2.553.340	2.553.340	5.106.680
		Sistemi di distribuzione di energia intelligenti a media e bassa tensione (comprese le reti intelligenti e i sistemi TIC)	1.000.000	1.000.000	2.000.000
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	6.000.000	6.000.000	12.000.000
		Promozione dell'efficienza energetica nelle grandi imprese	1.660.020	1.660.020	3.320.040
	Asse 6 – Sviluppo urbano sostenibile	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	4.000.000	4.000.000	8.000.000
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	2.090.030	2.090.030	4.180.060
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		24.963.410	24.963.410	49.926.820
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		171.021.002	171.021.002	342.042.004
	% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				14,60%
LAZIO	Asse 4 – Energia sostenibile e mobilità	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	10.000.000	10.000.000	20.000.000
		Rinnovo della dotazione di alloggi sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	9.000.000	9.000.000	18.000.000
		Sistemi di distribuzione di energia intelligenti a media e bassa tensione (comprese le reti intelligenti e i sistemi TIC)	1.000.000	1.000.000	2.000.000
		Cogenerazione e teleriscaldamento ad alto rendimento	1.000.000	1.000.000	2.000.000
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	9.500.000	9.500.000	19.000.000
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	15.000.000	15.000.000	30.000.000
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		45.500.000	45.500.000	91.000.000
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		456.532.597	456.532.597	913.065.194
% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				9,97%	
ABRUZZO	Asse IV – Promozione di un'economia a basse emissioni di carbonio	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	3.500.000	3.500.000	7.000.000
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	8.000.000	8.000.000	16.000.000
	Asse VII – Sviluppo urbano sostenibile	Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	1.200.000	1.200.000	2.400.000
	TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA		12.700.000	12.700.000	25.400.000
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA		115.754.890	115.754.890	231.509.780
% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA				10,97%	
MOLISE	Asse 4 – Energia sostenibile	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	1.545.556	1.545.556	3.091.112
		Sistemi di distribuzione di energia intelligenti a media e bassa tensione (comprese le reti intelligenti e i sistemi TIC)	1.242.996	1.242.996	2.485.992
		Cogenerazione e teleriscaldamento ad alto rendimento	1.674.699	1.674.699	3.349.398

		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	400.000	400.000	800.000
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	635.406	635.406	1.270.812
		TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA	5.498.657	5.498.657	10.997.314
		DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA	76.803.727	76.803.727	153.607.454
		% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA			7,16%
CAMPANIA	Asse 4 – Energia sostenibile	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	37.484.687	12.494.896	49.979.583
		Sistemi di distribuzione di energia intelligenti a media e bassa tensione (comprese le reti intelligenti e i sistemi TIC)	55.532.869	18.510.956	74.043.825
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	7.021.912	2.340.637	9.362.549
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	23.000.000	7.666.667	30.666.667
		Promozione dell'efficienza energetica nelle grandi imprese	14.021.912	4.673.971	18.695.883
	Asse 7 - Trasporti	Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	11.862.551	3.954.184	15.816.735
	Asse 10 – Sviluppo urbano sostenibile	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	18.048.182	6.016.061	24.064.243
		TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA	166.972.113	55.657.371	222.629.484
		DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA	3.085.159.382	1.028.386.461	4.113.545.843
		% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA			5,41%
PUGLIA	Asse IV – Energia sostenibile e qualità della vita	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	101.945.604	101.945.604	203.891.208
		Sistemi di distribuzione di energia intelligenti a media e bassa tensione (comprese le reti intelligenti e i sistemi TIC)	15.000.000	15.000.000	30.000.000
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	3.000.000	3.000.000	6.000.000
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	20.000.000	20.000.000	40.000.000
	Asse XII – Sviluppo urbano sostenibile	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	13.000.000	13.000.000	26.000.000
		Piste ciclabili e percorsi pedonali	5.500.000		
		TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA	158.445.604	152.945.604	305.891.208
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA	3.448.140.707	3.448.140.707	6.896.281.414	
	% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA			4,44%	
BASILICATA	Asse 4 – Energia e mobilità urbana	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	5.550.000	5.550.000	11.100.000
		Rinnovo della dotazione di alloggi sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	4.300.000	4.300.000	8.600.000
		Sistemi di distribuzione di energia intelligenti a media e bassa tensione (comprese le reti intelligenti e i sistemi TIC)	8.000.000	8.000.000	16.000.000

		Cogenerazione e teleriscaldamento ad alto rendimento	6.000.000	6.000.000	12.000.000
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	5.000.000	5.000.000	10.000.000
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	11.873.400	11.873.400	23.746.800
		Promozione dell'efficienza energetica nelle grandi imprese	5.088.600	5.088.600	10.177.200
		TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA	45.812.000	45.812.000	91.624.000
		DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA	396.515.666	396.515.666	793.031.332
		% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA			11,55%
CALABRIA	Asse 4 – Efficienza energetica	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	108.237.258	36.079.086	144.316.344
	Asse 7 – Sviluppo delle reti di mobilità sostenibile	Trasporti multimodali	16.337.376	5.445.792	21.783.168
		TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA	124.574.634	41.524.878	166.099.512
		DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA	1.529.877.755	509.959.252	2.039.837.007
		% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA			8,14%
SICILIA	Asse 4 – Energia Sostenibile e Qualità della Vita	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	239.589.614	79.863.205	319.452.819
		Rinnovo della dotazione di alloggi sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	7.068.046	2.356.015	9.424.061
		Sistemi di distribuzione di energia intelligenti a media e bassa tensione (comprese le reti intelligenti e i sistemi TIC)	8.000.000	2.666.667	10.666.667
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	3.750.000	1.250.000	5.000.000
		Efficienza energetica e progetti dimostrativi nelle PMI e misure di sostegno	20.812.500	6.937.500	27.750.000
		Promozione dell'efficienza energetica nelle grandi imprese	6.937.500	2.312.500	9.250.000
		Piste ciclabili e percorsi pedonali	22.951.136	7.650.379	30.601.515
		TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA	309.108.796	103.036.265	412.145.061
		DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA	3.418.431.018	1.139.477.006	4.557.908.024
	% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA			9,04%	
SARDEGNA	Asse IV – Energia sostenibile e qualità della vita	Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	9.412.900	9.412.900	18.825.800
		Rinnovo della dotazione di alloggi sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	9.412.900	9.412.900	18.825.800
		Sistemi di distribuzione di energia intelligenti a media e bassa tensione (comprese le reti intelligenti e i sistemi TIC)	20.084.000	20.084.000	40.168.000
		Sistemi di trasporto intelligenti (compresi l'introduzione della gestione della domanda, i sistemi di pedaggio, il monitoraggio informatico e i sistemi di informazione e di controllo)	5.000.000	5.000.000	10.000.000
		Piste ciclabili e percorsi pedonali	3.500.000	3.500.000	7.000.000
		TOTALE EFFICIENZA ENERGETICA	47.409.800	47.409.800	94.819.600
	DOTAZIONE COMPLESSIVA PROGRAMMA	465.489.541	465.489.541	930.979.082	
	% RISORSE DESTINATE A EFFICIENZA ENERGETICA			10,18%	

Fonte: Regioni e Province autonome

Tabella A.21 - Programmi Operativi Nazionali (PON) Convergenza FESR "Reti & Mobilità", ciclo di programmazione 2007-2013

	Stato progetto	Numero progetti	Finanziamento europeo	Finanziamento statale (Fondo di Rotazione)	Finanziamento statale (PAC - Piano di Azione e Coesione)	Finanziamento statale (Altri provvedimenti)	Finanziamento totale pubblico	Costo rendicontabile EU	Impegni	Totale pagamenti	Totale pagamenti rendicontabili EU
Mobilità sostenibile	In corso	6	133.569.429	44.523.143	30.247.828	143.161.240	351.501.639	178.092.572	264.188.203	177.743.946	174.116.099
	Concluso	5	34.922.994	11.640.998	0	0	46.563.992	46.563.992	46.483.608	46.483.608	46.483.608
	Liquidato	3	22.758.000	7.586.000	0	0	30.344.000	30.344.000	30.344.000	30.344.000	30.344.000
TOTALE		14	191.250.423	63.750.141	30.247.828	143.161.240	428.409.631	255.000.564	341.015.811	254.571.554	250.943.707

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

Tabella A.22 - Programmi Attuativo Speciale FSC Diretrici Ferroviarie, ciclo di programmazione 2007-2013

	Stato progetto	Numero progetti	Finanziamento statale (FSC - Fondo per lo Sviluppo e la Coesione)	Finanziamento statale (PAC - Piano di Azione e Coesione)	Finanziamento statale (Altri provvedimenti)	Finanziamento altro pubblico	Finanziamento totale pubblico	Impegni	Totale pagamenti
Mobilità sostenibile	In corso	6	401.000.000	1.085.000.000	1.267.000.000	1.000.000	2.754.000.000	168.315.540	134.744.637

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

Tabella A.23 - Programma PAC (Piano di Azione e Coesione), ciclo di programmazione 2007-2013

	Stato progetto	Numero progetti	Finanziamento europeo	Finanziamento statale (FSC - Fondo per lo Sviluppo e la Coesione)	Finanziamento statale (PAC - Piano di Azione e Coesione)	Finanziamento statale (Altri provvedimenti)	Finanziamento del Comune	Finanziamento totale pubblico	Costo rendicontabile EU	Impegni	Totale pagamenti	Totale pagamenti rendicontabili EU
Edifici Pubblici	In corso	36	311.325	0	19.235.133	0	0	19.546.458	311.325	19.546.458	11.670.462	311.325
	Concluso	2	0	0	285.442	0	218	285.660	0	302.800	285.660	285.442
	Liquidato	1	0	0	264.598	0	5.606	270.203	0	270.203	270.203	264.598
Illuminazione	In corso	48	9.582.017	0	2.552.768	0	0	12.134.785	9.582.017	12.134.785	9.729.017	9.529.384
Misure orizzontali nel settore pubblico	In corso	22	3.666.638	0	2.886.910	0	0	6.553.548	3.666.638	6.553.548	3.925.386	3.382.123
	Liquidato	1	148.831	0	5.132	0	0	153.963	148.831	153.963	148.831	148.831
Distribuzione di energia	In corso	3	0	0	1.210.553	0	0	1.210.553	0	1.210.553	771.060	0
	Concluso	1	0	0	742.479	0	0	742.479	0	742.479	477.954	0
Mobilità sostenibile	In corso	14	0	38.388.983	105.972.541	111.286.605	1.058.130	256.706.258	0	107.331.383	70.066.618	3.626.130
	Concluso	3	0	0	2.390.476	0	0	2.390.476	0	2.390.476	2.369.797	0
TOTALE		131	13.708.811	38.388.983	135.546.032	111.286.605	1.063.954	299.994.383	13.708.811	150.636.648	99.714.987	17.547.833

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

Tabella A.24 - Programma Attuativo Regionale (PAR) del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC), ciclo di programmazione 2007-2013

	Stato progetto	Numero progetti	Finanziamento statale (FSC - Fondo per lo Sviluppo e la Coesione)	Finanziamento statale (Altri provvedimenti)	Finanziamento Regione	Finanziamento Provincia	Finanziamento Comune	Finanziamento altro pubblico	Finanziamento privato	Finanziamento totale pubblico	Impegni	Totale pagamenti
--	----------------	-----------------	---	---	-----------------------	-------------------------	----------------------	------------------------------	-----------------------	-------------------------------	---------	------------------

Edifici Pubblici	In corso	33	23.257.092	0	22.681	340.000	4.702.517	146.000	0	28.468.291	23.888.207	4.959.550
	Concluso	5	1.643.235	0	45.188	0	118.424	231.146	0	2.037.992	1.891.994	2.023.939
Illuminazione	In corso	10	5.291.544	0	0	0	3.492.181	0	0	8.783.724	7.472.338	2.098.032
	Concluso	1	22.830	0	12.164	0	0	44.478	0	79.472	34.994	79.472
	Liquidato	1	705.000	0	0	0	470.000	0	0	1.175.000	1.175.000	1.122.176
Edifici residenziali	In corso	1	157.208	0	0	0	0	662.792	0	820.000	820.000	524.638
Mobilità sostenibile	In corso	44	345.850.935	43.155.281	26.890.827	689.917	15.414.547	16.733.557	21.929.472	448.735.065	450.666.168	144.695.260
	Concluso	49	327.694.623	31.751.642	6.886.385	7.196.796	14.369.528	3.612.146	4.726.558	391.511.120	395.640.482	392.792.860
	Liquidato	17	71.022.139	15.199.235	792.446	0	0	7.488.795	9.015.815	94.502.615	98.626.706	98.067.259
TOTALE		161	775.644.606	90.106.158	34.649.691	8.226.713	38.567.197	28.918.914	35.671.845	976.113.279	980.215.889	646.363.186

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

Tabella A.25 - Programma Regionale di Attuazione (PRA) del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC), ciclo di programmazione 2007-2013

	Stato progetto	Numero progetti	Finanziamento statale (FSC - Fondo per lo Sviluppo e la Coesione)	Finanziamento totale pubblico	Impegni	Totale pagamenti
Mobilità sostenibile	In corso	5	143.167.338	143.167.338	120.344.763	8.710.786

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

Tabella A.26 - Programmi Operativi Regionale (POR) Convergenza FESR, ciclo di programmazione 2007-2013

	Stato progetto	Numero progetti	Finanziamento EU	Finanziamento statale (Fondo di rotazione)	Finanziamento statale (FSC - Fondo per lo Sviluppo e la Coesione)	Finanziamento statale (altri)	Finanziamento Regione	Finanziamento Comune	Finanziamento altro pubblico	Finanziamento privato	Finanziamento totale pubblico	Costo rendicontabile EU	Impegni	Totale pagamenti	Totale pagamenti rendicontabili EU
Edifici Pubblici	In corso	42	22.831.202	5.086.044	0	0	4.063.829	202.244	0	0	32.183.319	31.981.075	25.637.620	18.311.657	18.228.907
	Concluso	4	815.918	646.942	0	0	241.033	0	0	0	1.703.893	1.703.893	1.620.409	1.660.633	1.660.633
	Liquidato	15	4.341.360	3.180.170	0	0	1.229.267	0	0	0	8.750.797	8.750.797	7.872.410	8.317.499	8.169.575
Illuminazione	In corso	193	23.190.853	6.375.167	0	51.150	4.763.759	359.552	1.821.250	795.671	36.561.731	36.441.463	31.307.831	25.322.474	24.859.192
	Concluso	189	10.858.414	2.150.676	0	0	2.014.817	83.236	4.159.106	0	19.266.249	19.266.249	18.903.841	18.859.888	18.787.734
	Liquidato	37	2.635.218	1.563.459	0	0	649.337	276.324	333.127	0	5.457.466	5.457.466	4.942.011	5.065.982	4.761.275
Misure orizzontali settore pubblico	In corso	42	14.987.167	2.936.408	0	2.153.916	3.025.571	34.054	0	0	23.137.117	23.124.970	13.833.614	9.403.423	9.388.474
	Concluso	3	791.813	10.969	0	1.031.800	453.169	0	29.250	0	2.317.002	2.317.002	1.941.007	1.923.461	1.923.461
	Liquidato	7	2.054.409	53.882	0	0	630.921	23.998	0	0	2.763.211	2.760.648	2.742.196	2.733.737	2.731.175
Industria	In corso	1	560.000	672.000	0	0	168.000	0	0	0	1.400.000	1.400.000	1.400.000	730.738	730.738
Distribuzione di energia	In corso	27	27.707.171	6.979.701	0	875.000	4.588.363	0	0	5.179.854	40.150.235	40.150.235	34.166.335	24.811.681	24.811.681
	Concluso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Liquidato	9	5.100.000	850.000	0	0	850.000	0	0	0	6.800.000	6.800.000	7.158.000	7.619.632	6.750.013
Mobilità sostenibile	In corso	72	910.350.430	62.012.120	6.058.609	29.476.313	261.410.064	269.595.998	1.015.446.765	12.863.675	2.554.350.301	1.221.800.863	2.087.765.900	1.164.383.781	892.954.048
	Concluso	8	28.318.242	5.119.457	0	962.972	4.465.452	0	0	0	38.866.124	38.720.261	39.714.312	37.324.329	36.521.186

	Liquidato	10	45.398.699	9.572.295	0	0	6.378.431	0	150.000	0	61.499.426	61.474.066	65.741.748	60.150.932	60.068.499
Fondo	Concluso	9	69.603.477	0	0	16.922.809	20.180.668	0	0	0	106.706.954	106.706.954	106.706.954	106.706.954	106.706.954
Jessica	Liquidato	2	85.355.992	2.500.000	0	7.249.194	25.606.798	0	0	0	120.711.984	120.711.984	120.711.984	120.711.984	120.711.984
	Totale	670	1.254.824.959	109.696.723	6.058.609	58.723.154	340.706.911	270.575.406	1.021.939.498	18.839.200	3.062.525.268	1.729.467.385	2.572.078.613	1.613.951.226	1.339.677.971

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

Tabella A.27 - Programmi Operativi Regionale (POR-CRO)-FESR, ciclo di programmazione 2007-2013

	Stato progetto	Numero progetti	Finanziamento EU	Finanziamento statale (Fondo di rotazione)	Finanziamento statale (PAC - Piano di Azione e Coesione)	Finanziamento statale (altri)	Finanziamento Regione	Finanziamento Provincia	Finanziamento Comune	Finanziamento altro pubblico	Finanziamento privato	Finanziamento totale pubblico	Costo rendicontabile EU	Impegni	Totale pagamenti	Totale pagamenti rendicontabili EU
Edifici Pubblici	In corso	71	15.566.607	15.161.039	30.431	851.568	2.699.686	0	248.561	8.322.695	0	42.880.586	40.914.530	38.689.459	30.355.909	29.960.365
	Concluso	246	43.846.879	40.758.454	0	3.714.454	13.947.977	98.681	8.998.469	25.584.221	0	136.949.135	126.730.235	133.564.952	133.578.012	124.820.224
	Liquidato	65	5.054.279	5.264.907	0	0	1.154.593	0	3.861.410	1.467.764	0	16.802.954	13.573.054	17.474.835	17.149.675	13.370.130
Edifici Industriali	In corso	1	77.433	90.983	0	0	27.276	0	0	0	35.935	195.692	195.692	195.692	178.508	178.508
	Concluso	14	503.100	604.617	0	0	267.649	0	0	0	789.352	1.375.366	1.375.366	1.375.366	1.375.366	1.375.366
	Liquidato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edifici residenziali	In corso	17	3.295.470	3.450.652	0	0	428.692	0	0	635.248	0	7.810.062	7.174.814	7.134.786	6.266.400	5.982.047
	Concluso	1	140.585	147.206	0	0	18.288	0	0	0	0	306.079	306.079	306.079	309.892	297.167
	Liquidato	3	286.059	299.529	0	0	37.212	0	0	0	0	622.800	622.800	622.800	609.046	569.412
Edifici commerciali	In corso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concluso	15	281.723	345.851	0	0	156.177	0	0	0	1.084.825	783.751	774.641	774.641	774.641	774.641
	Liquidato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Illuminazione	In corso	101	13.861.919	832.519	2.565.216	4.121.396	218.636	0	1.482.352	0	0	23.082.038	19.893.503	21.838.905	18.562.098	18.229.670
	Concluso	182	11.398.110	10.024.829	0	0	2.947.309	0	4.058.222	21.700	399.013	28.450.169	26.278.894	27.148.984	26.545.424	24.829.473
	Liquidato	117	6.781.810	2.228.310	0	7.351.611	416.706	0	2.421.415	0	0	19.199.851	17.131.955	19.764.098	18.987.059	16.960.797
Misure orizzontali settore pubblico	In corso	39	8.853.071	5.982.483	2.199.480	0	1.158.637	0	12.177.107	11.891.254	0	42.262.032	17.237.776	19.290.172	14.222.999	13.965.188
	Concluso	145	3.551.921	3.555.781	0	0	1.032.148	0	759.339	125.783	0	9.024.972	7.999.674	9.582.815	8.743.315	7.789.240
	Liquidato	8	581.614	549.566	5.132	0	175.872	0	532.464	0	0	1.844.647	1.754.736	1.852.767	1.717.302	1.634.838
Misure orizzontali settore privato	In corso	1	8.087	8.087	0	0	0	0	0	0	43.583	16.173	16.173	12.378	12.378	12.378
	Concluso	14	303.600	317.852	0	0	28.147	0	0	0	741.890	649.599	627.737	626.559	626.454	626.454
Misure orizzontali settore industriale	In corso	20	1.980.537	2.068.093	0	0	166.414	0	0	0	6.862.658	4.215.044	4.215.394	3.215.244	3.106.735	3.106.735
	Concluso	39	2.218.455	2.791.265	0	0	506.392	0	0	0	6.247.275	5.516.113	5.591.408	5.562.060	5.561.566	5.561.566
Industria	In corso	55	5.331.422	6.058.965	13.488	0	1.487.797	0	0	0	14.494.655	12.891.673	12.377.926	8.281.168	8.835.659	8.560.662
	Concluso	186	10.316.659	12.857.729	0	0	3.264.985	0	0	0	42.365.308	26.439.374	25.762.443	25.549.366	25.377.781	25.377.781
	Liquidato	8	163.341	146.649	0	0	20.514	0	0	0	388.092	330.505	330.505	325.990	325.989	325.989
Distribuzione energia	In corso	14	539.391	583.044	0	0	66.776	0	0	0	0	1.189.211	1.189.211	1.043.051	992.155	992.155
	Concluso	74	1.874.616	2.719.442	0	78.650	261	0	0	0	0	4.672.970	4.672.970	4.662.018	4.650.913	4.650.913

	Liquidato	8	182.419	268.332	0	0	0	0	0	0	0	450.750	450.750	449.702	448.608	448.608
Mobilità sostenibile	In corso	49	56.270.084	52.768.934	3.590.451	0	12.102.289	2.160.000	56.577.377	489.895	0	183.959.030	168.097.993	172.949.999	127.771.417	121.232.279
	Concluso	92	44.024.448	30.526.539	96.323	11.732.065	8.612.486	0	5.379.500	8.659.004	2.712.500	109.030.364	98.706.148	109.285.932	107.170.725	96.146.584
	Liquidato	36	35.180.093	32.519.918	0	7.956.060	13.624.108	0	136.428.881	9.586.235	2.312.143	235.295.295	192.499.403	249.954.807	242.996.532	191.992.239
Incentivi per imprese e privati	In corso	34	620.431	1.012.668	0	0	0	0	0	0	2.503.775	1.633.099	1.633.099	1.633.099	1.242.599	1.242.599
	Concluso	154	4.238.622	5.021.933	0	0	242.338	0	0	0	20.176.869	9.502.893	9.502.893	9.563.854	9.487.916	9.487.916
	Liquidato	101	12.237.805	13.592.457	0	0	1.235.158	0	0	0	8.776.039	27.065.419	26.985.419	26.985.419	26.950.738	26.950.738
Incentivi per enti pubblici	In corso	3	22.572	23.701	0	0	10.158	0	0	0	0	56.431	56.431	22.708	22.708	22.708
	Concluso	23	138.973	145.921	0	0	62.538	0	0	0	0	347.432	347.432	267.721	257.345	257.345
	Liquidato	48	925.667	971.950	0	0	4.101.571	0	0	0	0	5.999.188	5.999.188	5.645.938	5.637.589	5.637.589
Fondo Rotativo per l'Efficienza Energetica	Liquidato	1	1.918.972	0	0	0	0	0	0	0	0	1.918.972	1.918.972	1.918.972	1.918.972	1.918.972
Fondo Jessica	Liquidato	2	43.162.777	24.750.884	0	0	12.186.339	0	0	0	0	80.100.000	80.100.000	80.100.000	80.100.000	80.100.000
Informazione e formazione	Concluso	12	24.046	24.046	0	0	0	0	0	0	0	48.092	48.092	48.092	48.092	48.092
	Liquidato	25	221.747	221.747	0	0	0	0	0	0	0	443.494	443.494	473.744	473.710	443.460
Totale		2024	335.985.344	278.696.883	8.500.520	35.805.803	82.405.127	2.258.681	232.925.098	66.783.797	109.933.912	1.043.361.254	923.536.830	1.008.194.171	933.392.225	845.880.827

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

Tabella A.28 - Programma Operativo Interregionale (POI) "Energie rinnovabili e risparmio energetico", Asse II "Efficienza energetica ed ottimizzazione del sistema energetico", distinto per azioni, ciclo di programmazione 2007-2013.

Settore	Stato progetto	N. progetti	Finanziamento europeo	Finanziamento statale (Fondo di Rotazione)	Finanziamento Comune	Finanziamento Altro pubblico	Finanziamento totale pubblico	Costo rendicontabile EU	Impegni	Totale pagamenti	Totale pagamenti rendicontabili EU
2.1 - Interventi a sostegno dell'imprenditorialità collegata al risparmio energetico con particolare riferimento alla creazione di imprese e alle reti											
Incentivi alle imprese	Concluso	1	50.250.000	16.750.000	0	0	67.000.000	67.000.000	67.000.000	67.000.000	67.000.000
2.2 - Interventi di efficientamento energetico degli edifici e utenze energetiche pubbliche o ad uso pubblico											
Edifici pubblici	In corso	25	45.690.861	15.230.287	0	0	60.921.148	60.921.148	60.921.148	52.133.211	52.133.211
	Concluso	18	23.190.459	7.730.153	1.274.064	2.732.572	34.927.248	30.914.540	35.245.753	34.600.845	30.594.209
2.3 - Interventi di promozione e diffusione dell'efficienza energetica nelle aree naturali protette e nelle isole minori da collegare ad azioni per lo sviluppo delle reti locali e le Comunità Sostenibili											
Edifici pubblici	In corso	21	5.572.971	1.857.657	0	0	7.430.628	7.430.628	7.430.628	6.476.942	6.476.942
	Concluso	4	979.994	326.665	0	0	1.306.659	1.306.659	1.306.659	1.251.064	1.251.064
2.4 - Interventi per il potenziamento e l'adeguamento delle reti di trasporto ai fini della diffusione delle fonti rinnovabili e della piccola e micro cogenerazione											
Distribuzione energia	In corso	8	78.989.046	26.329.682	0	0	105.318.727	105.318.727	105.318.727	92.342.607	92.342.607
	Concluso	6	61.711.713	20.570.571	0	0	82.282.285	82.282.285	82.282.285	82.282.285	82.282.285
	Liquidato	3	68.662.500	22.887.500	0	0	91.550.000	91.550.000	91.550.000	91.262.423	91.262.423
2.5 - Interventi sulle reti di distribuzione del calore, in particolare da cogenerazione e per teleriscaldamento e teleraffrescamento											
Fondo di garanzia PMI	In corso	1	39.000.000	13.000.000	0	0	52.000.000	52.000.000	34.000.000	34.000.000	52.000.000

Edifici pubblici	Concluso	2	2.140.143	713.381	0	0	2.853.523	2.853.523	2.853.512	2.843.692	2.843.692
2.6 - Interventi di animazione, sensibilizzazione e formazione											
Formazione e informazione	In corso	2	23.165.495	7.721.832	0	0	30.887.326	30.887.326	30.887.326	23.234.035	23.234.035
2.7 - Interventi di efficientamento energetico realizzati prioritariamente nell'ambito di azioni di sviluppo urbano sostenibile o che risultino coerenti con la pianificazione territoriale locale o nazionale											
Edifici pubblici	In corso	20	11.396.166	3.798.722	0	0	15.194.888	15.194.888	15.194.888	11.876.212	11.876.212
	Concluso	19	2.452.397	817.466	0	1.956.641	5.226.504	3.269.863	5.226.504	5.209.863	3.253.223
	Liquidato	24	2.250.400	750.133	0	0	3.000.533	3.000.533	3.000.533	2.961.142	2.961.142
illuminazione	In corso	13	11.936.332	3.978.777	28.024.071	0	43.939.180	15.915.109	43.939.180	33.553.145	12.000.237
	Concluso	30	1.202.940	400.980	1.546.159	0	3.150.079	1.603.920	3.150.079	3.149.273	1.603.115
	Liquidato	15	958.828	319.609	0	0	1.278.438	1.278.438	1.278.438	1.274.850	1.274.850
Distribuzione energia	In corso	1	1.096.875	365.625	0	0	1.462.500	1.462.500	1.462.500	1.131.390	1.131.390
Misure orizzontali settore pubblico	In corso	2	750.000	250.000	96.696	0	1.096.696	1.000.000	1.096.696	948.635	869.545
	concluso	25	2.852.505	950.835	8.081.624	1.296.728	13.181.692	3.803.340	13.181.692	13.116.646	3.738.295
	Liquidato	16	1.540.862	513.621	0	0	2.054.483	2.054.483	2.054.483	2.028.581	2.028.581
TOTALE		256	435.790.487	145.263.496	39.022.614	5.985.941	626.062.537	581.047.910	608.381.031	562.676.841	542.157.058

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

Allegato 1 - STREPIN

Allegato 2 - PANZEB

ALLEGATO 1 – Riqualficazione energetica del parco edilizio nazionale

1 Premessa

Il presente documento, coerentemente con quanto previsto all'articolo 4 della direttiva 2012/27/UE, riporta un quadro conoscitivo del parco immobiliare nazionale e identifica i criteri di intervento in base all'ottimizzazione del rapporto costi/benefici; analizza poi le barriere tecnico-economiche e finanziarie che ostacolano la realizzazione di provvedimenti di efficienza energetica negli edifici, proponendo alcune azioni finalizzate a migliorare l'efficacia degli strumenti di supporto. Indica, infine, una stima del risparmio di energia atteso al 2020 nel settore civile.

2 Il parco immobiliare nazionale

Il territorio italiano è compreso tra il 35° ed il 47° parallelo nord e presenta un notevole sviluppo costiero (circa 7.458 km), con prevalenza di zone collinari (41,6%) rispetto a zone montuose (35,2%) o pianeggianti (23,2%); l'altitudine media è di circa 337 metri sul livello del mare.

Da un punto di vista climatico, l'estensione in latitudine dell'Italia fa sì che si vada dal clima subtropicale mediterraneo al Sud (con temperature estive che possono superare i 40°C), al clima temperato continentale delle regioni settentrionali (dove si possono avere temperature minime invernali che raggiungono i -20°C). Queste differenze portano ad una grande variabilità del clima, testimoniata dall'estensione dei "gradi giorno", che vanno dai 568 di Lampedusa (provincia di Agrigento) ai 5.165 di Sestriere (provincia di Torino). Anche il valore della radiazione solare globale incidente sulla superficie orizzontale risente delle diverse latitudini presenti in Italia, variando dai 1.214 kWh/m² di Ahmtal (provincia di Bolzano) ai 1.679 kWh/m² di Pachino (provincia di Siracusa), con una media di 1.471 kWh/m² (0,127 tep/m²). Questi dati evidenziano le particolarità climatiche del nostro Paese e la complessità nel definire, in modo univoco, standard e soluzioni costruttivo/impiantistiche che possano adattarsi alle diverse condizioni. La progettazione e la realizzazione degli interventi necessitano quindi di grande attenzione da parte dei tecnici e, ai fini del raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico previsti dalle normative, devono essere coinvolti tutti gli attori della filiera, compreso l'utente finale.

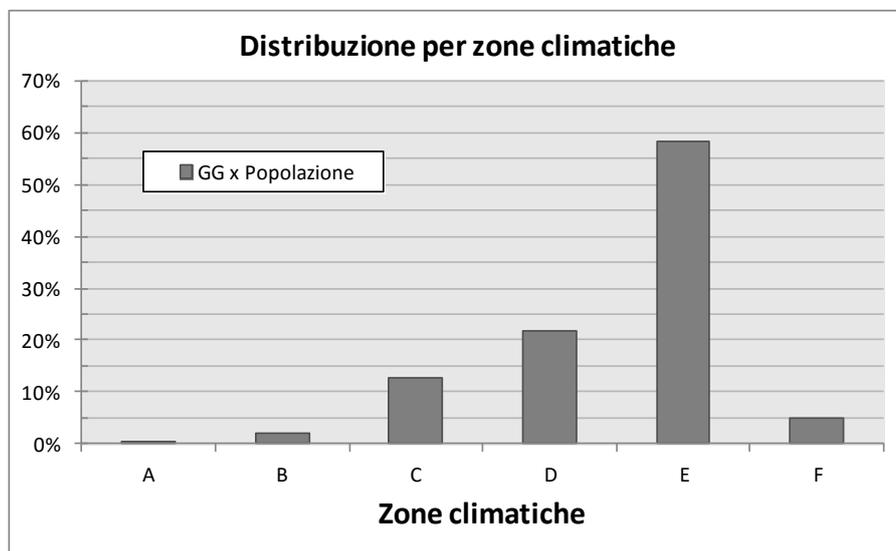
Nella Tabella 1 è rappresentata la divisione in zone climatiche del territorio nazionale ed il numero di comuni che vi ricadono.

Tabella 1: Numero di comuni italiani per zona climatica e "gradi giorno"

ZONA CLIMATICA	GRADI GIORNO (GG)	NUMERO DI COMUNI	POPOLAZIONE RESIDENTE	% POPOLAZIONE RESIDENTE
A	GG ≤ 600	2	22.989	0,04%
B	600 < GG ≤ 900	157	3.176.382	5,33%
C	900 < GG ≤ 1.400	989	12.657.407	21,25%
D	1.400 < GG ≤ 2.100	1.611	14.970.952	25,13%
E	2.100 < GG ≤ 3.000	4.271	27.123.848	45,53%
F	GG > 3.000	1.071	1.619.003	2,72%

Per la climatizzazione invernale degli edifici esistenti, i consumi energetici nazionali possono ritenersi proporzionali al prodotto tra i gradi giorno e la popolazione; pertanto la zona climatica E, la più popolata, è quella che ha il peso maggiore sui consumi, mentre la zona climatica B è quella col peso minore, escludendo la zona A, nella quale risiede solo lo 0,04 % della popolazione (essendo rappresentata da due soli comuni).

Figura 1: Distribuzione della popolazione per zona climatica



I consumi finali di energia nel 2015 sono stati pari a 116,4 Mtep (esclusi gli usi non energetici) con un aumento del 2,7% rispetto al 2014, determinato principalmente dai settori residenziale (+10%) e servizi (+4,9%) che hanno fatto registrare un consumo pari rispettivamente a 32,5 Mtep e 15,4 Mtep. Tale fenomeno è legato, nel primo caso, al fattore clima¹, mentre nel secondo caso alla crescita economica registrata in tale settore. La struttura di consumo degli impieghi finali nel 2015 evidenzia la forte incidenza del settore usi civili, 41,1% sul totale dei consumi finali, in crescita rispetto al 2014: il 27,9% del totale è assorbito dal residenziale, il 13,2% dal settore dei servizi.

In conclusione, il patrimonio edilizio esistente rappresenta il settore con le maggiori potenzialità di risparmio energetico, ma i costi elevati degli investimenti costituiscono una criticità sia per la Pubblica Amministrazione che per il settore privato.

Per i dati relativi alla consistenza del parco edifici del settore residenziale si è fatto riferimento al censimento ISTAT 2011, mentre per il settore non residenziale a quelli disponibili definiti nei rapporti CRESME – ENEA, realizzati nelle attività della Ricerca di Sistema Elettrico Nazionale².

¹ A tal proposito, si evidenzia, infatti, che nel 2015 sono stati registrati 1.809 gradi giorno, rispetto ai 1.632 gradi giorno registrati nel 2014.

² Piano Annuale di Realizzazione (PAR) 2014 dell'Accordo di Programma tra il Ministero dello Sviluppo Economico e l'ENEA per le attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale.

2.1 Edifici residenziali

Gli edifici a destinazione d'uso residenziale, risultano pari a 12,2 milioni con oltre 31 milioni di abitazioni. Oltre il 60% di tale parco edilizio ha più di 45 anni, ovvero è precedente alla legge n. 373³ del 1976, prima legge sul risparmio energetico. Di questi edifici, oltre il 25% registra consumi annuali da un minimo di 160 kWh/m² anno ad oltre 220 kWh/m².

Di seguito si rappresenta la situazione del parco immobiliare del settore residenziale, suddiviso per anno di costruzione (Tabella 2) e zona climatica (Tabella 3).

Tabella 2 - Edifici residenziali nel 2011 per epoca di costruzione

Epoca di costruzione	Numero edifici	%
<i>Prima del 1918</i>	1.832.504	15,0
<i>dal 1919 al 1945</i>	1.327.007	10,9
<i>dal 1946 al 1960</i>	1.700.836	14,0
<i>dal 1961 al 1970</i>	2.050.833	16,8
<i>dal 1971 al 1980</i>	2.117.651	17,4
<i>dal 1981 al 1990</i>	1.462.767	12,0
<i>dal 1991 al 2000</i>	871.017	7,1
<i>dopo il 2001</i>	825.083	6,8
Totale edifici	12.187.698	100

Tabella 3 - Edifici residenziali nel 2011 per zona climatica

Zone Climatiche	Numero edifici	%
<i>zona climatica A</i>	4.875	0,04
<i>zona climatica B</i>	699.573	5,74
<i>zona climatica C</i>	2.710.544	22,24
<i>zona climatica D</i>	2.858.016	23,45
<i>zona climatica E</i>	5.191.960	42,60
<i>zona climatica F</i>	722.730	5,93
Totale	12.187.698	100

2.2 Edifici non residenziali

Gli edifici a destinazione d'uso non residenziale sono stati raggruppati nelle classi di maggior diffusione: scuole, uffici, centri commerciali, alberghi, istituti bancari.

Scuole: sul territorio italiano sono presenti circa 51.000 edifici ad esclusivo o prevalente uso scolastico. Il 30% di tali edifici è concentrato in 10 province (le prime tre sono Roma, Milano e Napoli). Oltre la metà (51%) si distribuisce in 24 province. Circa il 29% si trova in comuni di piccola dimensione demografica (fino a 5 mila abitanti), e altrettanto nei comuni di dimensione medio-piccola. La superficie coperta dagli edifici scolastici è pari a 73,2 milioni di m², pari ad una volumetria di circa 256,4 milioni di m³. La quota maggiore di edifici (39%) ha dimensione compresa tra 1.000 e 3.000 m², con una superficie media di 1.819 m². Il 43% circa degli edifici si divide in tre classi di superficie: il 16% ha una superficie compresa tra 751 a 1.000 m² (media 899 m²), il 14% tra 501 e 750 m² (media 631 m²) e il 13% tra 351 e 500 m² (media 435 m²).

³ [Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici.](#)

Uffici: sul territorio italiano sono presenti circa 65.000 edifici ad esclusivo o prevalente uso ufficio. Il 30% è concentrato in 12 province (le prime tre sono Milano, Roma e Torino), mentre il 50% si distribuisce in 26 province. Circa la metà (53%) insiste nei comuni di piccola e medio-piccola dimensione demografica (fino a 20.000 abitanti). Gli edifici sviluppano una superficie complessiva di 56,7 milioni di m² e una volumetria pari a quasi 200 milioni di m³. La quota maggiore di fabbricati è di piccole dimensioni: circa la metà non supera i 350 m². Il 32% delle superfici e delle volumetrie (circa 62 milioni di m³) è costituito da poco meno di 1.200 edifici di grandi dimensioni (oltre 5.000 m²), prevalentemente concentrati nelle regioni settentrionali del Paese.

Settore commercio

Questo settore, facendo riferimento a diverse attività commerciali, raggruppa tipologie edilizie eterogenee: interi edifici (supermercati, grandi magazzini, ecc.), complessi di edifici (centri commerciali, ecc.), porzioni di edifici (negozi, botteghe, laboratori, ecc.). La superficie complessiva nel settore del commercio⁴ ammonta a circa 165 milioni di m² ripartiti tra negozi e botteghe (99 milioni di m² distribuiti tra 876.300 attività), ristoranti, pizzerie e bar (44 milioni di m² e 261.600 attività) e grande distribuzione organizzata (22 milioni di m² e circa 20.100 aziende). All'interno di quest'ultima categoria possono essere individuate 5 sottotipologie, così come dettagliate nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

La percentuale di distribuzione dei consumi varia in base alla tipologia merceologica, specialmente quando non legata al settore alimentare. Nei centri commerciali che trattano l'“elettronica”, ad esempio, i consumi elettrici rappresentano una percentuale maggiore rispetto alle altre tipologie.

In termini di usi finali dell'energia, il vettore energetico più utilizzato è quello elettrico (circa il 70%), come risulta da studi effettuati a livello nazionale ed europeo⁵.

Tabella 1 - Ripartizione della superficie della grande distribuzione organizzata e relativi consumi specifici

Tipologia	Numero aziende	Estensione	Consumo specifico
Minimercato	5.636	1,6 milioni di m ²	535 kWh/m ² anno
Supermercato	10.108	9,3 milioni di m ²	585 kWh/m ² anno
Ipermercato	610	3,7 milioni di m ²	525 kWh/m ² anno
Grande magazzino	2.067	2,7 milioni di m ²	255 kWh/m ² anno
Grande superficie specializzata	1.685	5,1 milioni di m ²	219 kWh/m ² anno

Alberghi: sul territorio italiano risultano circa 25.800 edifici ad esclusivo o prevalente uso alberghiero. Il 30% di questi è concentrato in 6 province (nell'ordine: Rimini, Bolzano, Venezia, Napoli, Trento e Roma). Il 50% si distribuisce in 17 province. Inoltre, il 30% è presente in comuni di piccola dimensione demografica (fino a 5.000 abitanti), mentre il 64% in comuni fino a 20.000 abitanti.

⁴ Le informazioni relative ai settori del commercio e alberghiero sono frutto di elaborazioni RSE SpA (Ricerca sul Sistema Energetico) su dati Nomisma Energia.

⁵ Progetto UE CommONEnergy 2014.

Negli ultimi otto anni, il flusso medio annuo di edifici di nuova realizzazione è stato pari a circa l'1,4% dell'esistente.

Poco più di un edificio su cinque è stato realizzato in epoca anteriore al 1919; gli ultimi venti anni registrano una diminuzione delle realizzazioni rispetto ai periodi precedenti. Gli edifici sviluppano una superficie complessiva di 48,6 milioni di m² e una volumetria pari a oltre 140 milioni m³. La quota maggiore di fabbricati è di medio-grandi dimensioni: quasi il 60% supera i 1.000 m². Tuttavia, il 43% delle superfici e delle volumetrie (circa 61 milioni di m³) è espresso dal 13% degli edifici alberghieri, ossia da 3.300 edifici di grandi dimensioni (oltre 3.000 m²). Questi ultimi sono prevalentemente concentrati nelle regioni settentrionali del Paese.

Istituti bancari: sono presenti 76 gruppi di banche, distribuiti su 33.727 unità operative, diffusamente dislocate nelle diverse aree del Paese. Il maggior numero di queste occupa porzioni di edificio, generalmente il piano terra.

Gli edifici ad esclusivo o prevalente uso bancario sono stimati in 1.469 unità. La concentrazione territoriale è sensibilmente elevata: poco più del 30% di tali edifici è concentrato in sole 4 province: Milano, Roma, Torino e Firenze; il 50% si distribuisce in 14 province. Anche a livello delle maggiori aree geografiche la distribuzione non è proporzionale agli abitanti: il 58,2% degli edifici è localizzato nell'Italia Settentrionale, il 22,2% nelle aree centrali del Paese e il 19,6% è nel Meridione.

Gli edifici sviluppano una superficie complessiva di 5,48 milioni di m² e una volumetria pari a oltre 18,5 milioni di m³. Circa la metà dei fabbricati è di medio-grandi dimensioni: il 48% supera i 1.000 m². Tuttavia il 62% delle superfici e delle volumetrie (circa 11,5 milioni di m³) è espresso dal 16% degli edifici ad uso bancario, ossia da 236 edifici di grandi dimensioni (oltre 5.000 m²), quasi esclusivamente concentrati nelle regioni centro-settentrionali del Paese.

2.3 Valutazione dei consumi

Le valutazioni per la determinazione dei consumi medi per le diverse destinazioni d'uso sono state sviluppate facendo riferimento alla distribuzione degli edifici per zona climatica ed epoca di costruzione, di cui al presente capitolo, nonché sulla base dei dati di consumo derivati da indagini statistiche su un set rappresentativo di edifici. Tale insieme è stato determinato grazie a uno studio che ha definito degli edifici campione rappresentativi delle singole destinazioni d'uso e della tipologia edilizia maggiormente ricorrente.

Come indicatore del consumo energetico è stato utilizzato il kWh/m² anno, riferito alla superficie utile dell'edificio. Tale indicatore è stato armonizzato facendo riferimento alla zona climatica, alla destinazione d'uso e alla tipologia edilizia. Non sono stati considerati, nella valutazione degli edifici e della relativa superficie utile, quelli residenziali non occupati (che rappresentano circa il 22% del totale) e quelli del settore non residenziale solo parzialmente utilizzati. Nella Tabella 5 si riportano gli indicatori di consumo medio annuale per le singole destinazioni d'uso⁶.

⁶ Per le analisi sono stati utilizzati dati di provenienza ISTAT, Ministero dello Sviluppo Economico, CRESME ed ENEA.

Tabella 5 - Tabella riepilogativa: destinazione d'uso e indicatore di consumo medio annuale ponderato per zona climatica

Destinazione d'uso	Consumo elettrico [kWh/m ² anno]	Consumo termico [kWh/m ² anno]
Residenziale monofamiliare	38	142
Residenziale plurifamiliare	35	125
Scuole	20	130
Uffici	95	170
Alberghi	110	150

3 Interventi efficaci in termini di costi e potenziale nazionale di risparmio

3.1 La metodologia per la valutazione del rapporto costi benefici

In base alla direttiva 2010/31/UE (EPBD recast), al regolamento delegato UE N°244/2012⁷ per l'applicazione della metodologia comparativa, e alle Linee guida del 19 aprile 2012⁸ (Orientamenti della Commissione) che accompagnano il suddetto Regolamento, è stato definito il quadro metodologico per la determinazione dei requisiti energetici ottimali degli edifici, sia dal punto di vista tecnico che economico. Gli Stati Membri sono tenuti a definire le misure di efficienza energetica da applicare agli edifici residenziali e non residenziali facendo riferimento ai risultati dell'applicazione di tale metodologia (cfr. Allegato 1).

In riferimento a quanto previsto dall'articolo 5 e Allegato III della citata direttiva 2010/31/UE, al fine di definire tali misure è stata applicata la metodologia comparativa, per calcolare i requisiti di efficienza energetica ottimali in funzione del costo dell'intervento. Da notare come misure interagenti fra loro (ad esempio, l'isolamento dell'involucro incide sulla potenza e le dimensioni dei sistemi impiantistici) siano state combinate in pacchetti e/o varianti.

La valutazione energetica è stata condotta mediante l'applicazione di una metodologia semplificata, in accordo con le specifiche tecniche UNI/TS 11300-1/2/3/4, con lo scopo di prevedere i consumi energetici globali per singolo edificio campione; la valutazione economica è stata condotta in accordo con la norma UNI EN 15459 con lo scopo di prevedere il costo globale, in un contesto di nuova costruzione o ristrutturazione edilizia totale.

Per le valutazioni si è fatto riferimento ad un'utenza convenzionale e ad una zona climatica di riferimento, in modo da depurare il risultato ottenuto dall'effetto dello specifico comportamento dell'utenza o da particolari condizioni climatiche. In tal senso si è utilizzata la UNI/TS 11300 che definisce tali condizioni al contorno "standard"⁹. Con riferimento alle condizioni termiche degli edifici o delle unità immobiliari adiacenti, la UNI/TS 11300-1 impone, per tutte le categorie di edifici (ad esclusione delle categorie E.6(1)

⁷ [Regolamento delegato UE N°244/2012 del 16 gennaio 2012 che integra la direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia istituendo un quadro metodologico comparativo per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e degli elementi edilizi.](#)

⁸ [Orientamenti che accompagnano il regolamento delegato \(UE\) n. 244/2012 del 16 gennaio 2012.](#)

⁹ Riguardo i dati climatici, la UNI/TS 11300 richiama la norma UNI 10349 e il D.P.R. 412/1993 (gradi giorno).

piscine saune e assimilabili, E.6(2) palestre e assimilabili; E.8 edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili), una temperatura di 20°C in inverno e di 26°C in estate. Per quanto riguarda, invece, le modalità di gestione del sistema fabbricato-impianto, è stata definita un'utenza "convenzionale"¹⁰.

Gli interventi di riqualificazione energetica considerati hanno fatto riferimento a diverse destinazioni d'uso, come richiesto dalla EPBD recast e dalla direttiva 2012/27/UE: hanno interessato, per il settore pubblico e privato, l'insieme 'residenziale, scuole ed uffici'; per il solo settore privato sono state considerate anche le destinazioni d'uso riguardanti alberghi e centri commerciali. Per ogni destinazione d'uso, sono stati ipotizzati differenti livelli di efficacia degli interventi:

- il primo livello non riesce a raggiungere le attuali prescrizioni energetiche in vigore;
- il secondo livello si adegua alle prescrizioni energetiche di cui al D.lgs. 192/05, precedenti alle ultime revisioni normative in vigore dal 1 ottobre 2015;
- i livelli successivi sono migliorativi rispetto alla performance prevista dalla normativa.

Ad esempio, per un intervento di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, il primo livello considera un valore di trasmittanza termica superiore (quindi peggiorativo) a quanto prescritto dall'Allegato C del decreto legislativo 192/05; il secondo adegua l'involucro rispetto a quanto prescritto dallo stesso Allegato; i successivi livelli considerano soluzioni migliorative.

Per l'applicazione della procedura di ottimizzazione sono stati definiti i seguenti fattori:

- le misure di efficienza energetica da considerare;
- le opzioni di risparmio energetico definite tramite differenti soluzioni di intervento e/o più interventi contemporaneamente;
- i risparmi energetici conseguibili;
- i costi ottimali degli interventi¹¹.

Una volta definito il fabbisogno energetico degli edifici si è proceduto, mediante un calcolo iterativo, alla definizione del pacchetto di interventi che garantisce per quella specifica categoria edilizia il livello ottimale di costo. Maggiori dettagli sulla metodologia utilizzata sono riportati nell'Allegato 1.

3.1.1 Modello di aggregazione degli edifici

Il parco degli edifici esistenti è caratterizzato da forti eterogeneità tipologiche, costruttive, impiantistiche, di localizzazione geografica territoriale, climatiche ecc. Per poter dare una rappresentazione significativa a tale popolazione edilizia si è reso necessario, dal punto di vista metodologico, trovare una modalità che consentisse di poterla descrivere in modo rispondente alle diverse caratteristiche. Si sono quindi definite delle famiglie di edifici, tramite le quali è stato possibile individuare un modello di aggregazione. Ciò ha poi permesso di definire criteri, parametri e modelli di seguito illustrati.

¹⁰ L'Appendice E della UNI/TS 11300-1 riporta il fattore di presenza medio giornaliero nei locali climatizzati, il fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento e gli apporti medi globali per unità di superficie di pavimento.

¹¹ Per la valutazione dei cicli di vita degli elementi edilizi, si è fatto riferimento all'Annex 1 della EN 15459:2007.

La definizione di un modello di aggregazione ha consentito di poter presentare lo stock degli edifici in modo rappresentativo e significativo. Si riportano di seguito alcuni aspetti che hanno guidato la scelta dei criteri per la costruzione del panorama di riferimento per le valutazioni sugli edifici e la definizione degli interventi, nonché le relative priorità:

- Lo stock edilizio è formato da un consistente numero di edifici costruito prima della seconda guerra mondiale (il 30,1% degli edifici). Dal dopoguerra alla fine degli anni Novanta, l'edificato italiano ha registrato una forte espansione (circa il 70% degli edifici). Nell'ultimo ciclo immobiliare (post 2001) si evidenzia la realizzazione di edifici pluripiano con dimensioni maggiori in pianta ed in elevato (il 4,5% degli edifici). In generale, il parco è stato edificato in diverse epoche storiche e circa il 60% è popolato da edifici costruiti in anni antecedenti all'emanazione della prima legge sul risparmio energetico (Legge 373/76); molti sono assoggettati a vincoli architettonici e paesaggistici.
- Anche a causa della diversa epoca di costruzione, gli edifici presentano caratteristiche diverse dal punto di vista costruttivo: in muratura con solai in ferro o legno; interamente in muratura; in muratura e laterizio; in cemento armato e laterizio; in cemento armato con pannelli di tamponamento prefabbricati; interamente in cemento armato; in legno; in acciaio e vetro; con facciate continue in vetro e acciaio.
- Sono state individuate due principali destinazioni d'uso: residenziali e non residenziali. Le prime comprendono case isolate, contigue, a schiera, a blocco, a torre, ecc.; le seconde, oltre a diverse configurazioni, comprendono destinazioni d'uso diverse e con esigenze e profili di utenza specifici (scuole, uffici, edifici rurali, alberghi, centri commerciali, centri sportivi, ecc.).
- Gli edifici sono in diverse zone climatiche e territoriali: richiedono quindi interventi di efficienza specifici.

È dunque molto complesso poter definire dei pacchetti per interventi standard da applicare su involucro, impianti o sull'intero sistema involucro-impianti (*deep renovation*). Per questo motivo, il primo passo della metodologia è stato costituito da una stima relativa a:

- numero di edifici ad uso residenziale e non residenziale su cui intervenire;
- distribuzione territoriale provinciale o sub-provinciale;
- classi dimensionali di tali edifici;
- tipologie edilizie rappresentative;
- tipo di impianti di riscaldamento, di illuminazione e la relativa fonte energetica impiegata.

Il modello si articola quindi nei seguenti punti:

- definizione degli edifici di riferimento;
- definizione delle misure di efficienza energetica da applicare agli edifici di riferimento;
- calcolo dei fabbisogni energetici degli edifici di riferimento, riqualificati con ciascuna delle misure di efficienza energetica considerate;

- calcolo del costo globale¹² connesso agli interventi;
- analisi di sensibilità;
- derivazione di livelli ottimali in funzione dei costi.

3.1.2 Risultati ottenuti dall'applicazione della metodologia comparativa

L'applicazione della metodologia comparativa¹³ ha consentito di valutare il valore ottimale dell'indice di prestazione in energia primaria (EP) raggiungibile per gli edifici residenziali (Tabella 6) e per quelli ad uso ufficio (Tabella 7), nuovi ed esistenti, che si trovano nelle zone climatiche B ed E, tenendo conto della prestazione energetica e dei costi relativi agli interventi¹⁴. Questa procedura permette di definire i requisiti ottimali di prestazione energetica delle misure di efficienza energetica implementate, tenendo conto dei costi di investimento per le installazioni energetiche, dei costi di manutenzione e di funzionamento e degli eventuali costi di smaltimento; inoltre, è possibile calcolare il potenziale¹⁵ di riduzione dei consumi connessi.

In riferimento alle zone climatiche B (clima con prevalenza di fabbisogno estivo) ed E (prevalenza di fabbisogno invernale), è stata quindi adottata la seguente tipologia di edifici:

- *RMF: Residenziale Monofamiliare;*
- *RPC: Residenziale Piccolo Condominio;*
- *RGC: Residenziale Grande Condominio;*
- *UFF: Edifici a destinazione d'uso uffici.*

Per ciascun tipo, è stato considerato sia il nuovo edificio (NO), sia un intervento per due differenti edifici esistenti (E1 ed E2): i risultati sono riportati nelle Tabelle 6 (residenziale) e 7 (uffici). I valori ottimali sono determinati per mezzo di una ottimizzazione tecnico-economica tra le diverse configurazioni possibili prese in esame. *Nell'Allegato 1 si riporta* il flow-chart della procedura di ottimizzazione e la metodologia applicata. Si tenga presente che i codici che rappresentano gli edifici li differenziano anche per determinate caratteristiche tipologiche-costruttive: ad esempio il codice RPC definisce un edificio residenziale con tipologia "piccolo condominio" (RPC), ma l'edificio RPC E1 e RPC E2 differiscono per anno di costruzione, rapporto S/V, superficie disperdente, volume riscaldato ed altro, fattori che portano alle valutazioni riportate in Tabella 6 e 7.

¹² Per *costo globale* si intende il costo associato ad una nuova costruzione o ristrutturazione edilizia totale, articolato in varie componenti di costo: investimento iniziale, manutenzione; eventuale sostituzione; dismissione; costo residuo.

¹³ Applicazione della metodologia di calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica (DIRETTIVA 2010/31/UE Art. 5), luglio 2013.

¹⁴ Per la determinazione della popolazione di edifici da considerare, si è utilizzato come criterio prioritario quello del maggior consumo energetico attuale.

¹⁵ Per potenziale si intende quanto raggiungibile in linea teorica, indipendentemente dall'attuale trend osservato per le ristrutturazioni.

Tabella 6 - Minimo costo globale e relativo valore ottimale di energia primaria annuale degli edifici residenziali di riferimento

	<i>CODICE EDIFICIO</i>	<i>Costo globale</i> [€/m ²]	<i>Valore Ottimale EP</i> [kWh/m ²]
ZONA CLIMATICA E	RMF_E1	566	69,4
	RMF_E2	464	54,17
	RMF_NO	512	58,42
	RPC_E1	612	115,57
	RPC_E2	520	63,27
	RPC_NO	510	61,06
	RGC_E1	676	116,13
	RGC_E2	493	81,72
	RGC_NO	429	68,25
ZONA CLIMATICA B	RMF_E1	420	46,14
	RMF_E2	374	43,1
	RMF_NO	359	31,3
	RPC_E1	466	93,41
	RPC_E2	418	54,1
	RPC_NO	419	50,81
	RGC_E1	541	81,22
	RGC_E2	439	69,13
	RGC_NO	346	46,97

Tabella 7 - Minimo costo globale e relativo valore ottimale di energia primaria annuale degli edifici ad uso ufficio di riferimento

	<i>CODICE EDIFICIO</i>	<i>Costo globale</i> [€/m ²]	<i>Valore ottimale EP</i> [kWh/m ²]
ZONA CLIMATICA E	UFF_E1	752	115
	UFF_E2	454	87
	UFF_NO	608	112
ZONA CLIMATICA B	UFF_E1	669	79
	UFF_E2	406	116
	UFF_NO	502	68

3.2 Potenziale risparmio nel settore civile

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati dello studio del potenziale di risparmio nel settore civile. Per potenziale si intende quel risparmio che si otterrebbe se fossero realizzati tutti gli interventi di efficientamento energetico con rapporto costo/beneficio favorevole e non già eseguiti, indipendentemente dalla capacità di spesa dei soggetti esecutori e dalle risorse messe in campo grazie agli strumenti di promozione dell'efficienza energetica, in un periodo complessivo di sette anni. Ovviamente si tratta di un potenziale teorico in quanto la scelta di realizzare gli interventi non dipende esclusivamente dal rapporto costo/beneficio.

Per le valutazioni sul potenziale di risparmio si è tenuto conto della popolazione di edifici in relazione alla distribuzione per zona climatica e per destinazione d'uso (residenziale e non residenziale). Per i dati relativi alla consistenza del parco edifici del settore residenziale si è fatto riferimento al censimento ISTAT 2011, mentre per il settore non residenziale a quelli disponibili definiti nei rapporti CRESME – ENEA, realizzati nelle attività della Ricerca di Sistema Elettrico Nazionale¹⁶.

Come detto, nella determinazione della popolazione degli edifici considerati, si è data maggiore rilevanza a quelli che presentano le maggiori criticità in riferimento ai consumi energetici.

Tabella 8 - Distribuzione per zona climatica degli edifici residenziali e non residenziali

Tipologia edifici	zona climatica	Numero edifici	Valori %
residenziali	abc	3.412.000	28
	d	2.803.000	23
	ef	5.972.000	49
	Totale	12.187.000	100
Non Residenziali			
uffici	abc	18.525	28
	d	18.265	28
	ef	28.210	44
	Totale	65.000	100
scuole	abc	14.014	27
	d	12.976	25
	ef	24.914	48
	Totale	51.904	100

3.2.1 Edifici Residenziali

Per il settore residenziale la valutazione ha riguardato il patrimonio edilizio esistente costruito tra il 1946 e il 2005 (sia monofamiliare che plurifamiliare), riqualificato in base a due tipologie di intervento: globale e parziale.

¹⁶ Piano Annuale di Realizzazione (PAR) 2014 dell'Accordo di Programma tra il Ministero dello Sviluppo Economico e l'ENEA per le attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale.

Per la stima del potenziale di riduzione dei consumi si è tenuto conto degli standard prestazionali vigenti e della fattibilità delle operazioni che riguardano i seguenti interventi, nonché del relativo rapporto costo/beneficio:

- isolamento termico dell'involucro edilizio (soffitto di copertura, soffitto su ambienti non riscaldati, pareti opache perimetrali disperdenti e riduzione dei ponti termici);
- sostituzione serramenti (infissi ad alta prestazione energetica, coibentazione cassonetti, elementi oscuranti);
- adeguamento del sistema di regolazione dell'impianto di climatizzazione (installazione valvole termostatiche e simili);
- sostituzione del generatore di calore (caldaia a condensazione, pompe di calore anche geotermiche);
- installazione di un sistema di domotica;
- sostituzione/rifacimento dell'impianto illuminotecnico (corpi illuminanti ad alta efficienza);
- utilizzo delle fonti rinnovabili (pannelli solari termici, fotovoltaico).

Le tipologie di intervento considerate sono:

- intervento globale: interessa circa il 3,5% degli edifici realizzati nel periodo dal 1946 al 2005 per il monofamiliare e circa il 3% per il plurifamiliare, per una superficie annua pari a circa 51,6 milioni di m². Il risparmio potenziale è maggiore negli edifici costruiti tra il 1946 e il 1980, caratterizzati da maggiori criticità energetiche;
- intervento parziale: interessa principalmente i singoli appartamenti e le parti comuni e gli impianti degli edifici plurifamiliari. Si stima che sia possibile intervenire in maniera efficace su circa il 4% degli edifici, per una superficie annua pari a circa 118,5 milioni di m². Per stimare il risparmio conseguibile si è operato differenziando gli interventi tra edifici monofamiliari e plurifamiliari realizzati tra il 1946 e il 2005, con diverse percentuali di riduzione dei consumi in funzione del singolo intervento considerato.

Tali valutazioni portano ai risparmi energetici potenziali ottenibili nell'arco di sette anni (2014-2020) illustrati in Tabella .

Tabella 9 - Potenziale di riduzione consumi al 2020 per interventi sugli edifici residenziali, eseguiti dal 2014

Tipologia edifici	Ipotesi di intervento sul parco edifici		Risparmio energetico per tipologia di intervento*					Risparmio energetico totale al 2020 ¹⁷	Risparmio energetico totale al 2020 ²⁴
	Superficie interessata	Superficie soggetta annualmente ad intervento	Copertura	Facciate	Infissi	Impianti	Intervento globale		
Edifici Monofamiliari	Interventi parziali	39.407.808	221	132	83	265		4.907	0,43
	Interventi globali	26.551.030					2.230	15.610	1,34
Edifici Plurifamiliari	Interventi parziali	79.141.300	253	475	253	658		11.473	0,98
	Interventi globali	25.142.222					2.414	16.898	1,45

¹⁷ I valori di risparmio energetico indicati per gli interventi vanno considerati singolarmente e non possono essere sommati.

Totale	170.242.360		48.888	4,20
---------------	--------------------	--	---------------	-------------

Per lo sfruttamento del potenziale descritto, si stima che gli investimenti da sostenere siano pari a 13,6 miliardi di euro l'anno per interventi globali e 10,5 miliardi di euro l'anno per interventi parziali. Si tenga presente che, per la stima dei costi di investimento da sostenere, è stata svolta una valutazione tecnico-economica che prende in considerazione le diverse tipologie edilizie, caratterizzanti la popolazione degli edifici con destinazione d'uso residenziale, distribuite nelle zone climatiche da A ad F, il che porta a valutazioni diverse da quelle della metodologia comparativa, basate su edifici di riferimento "tipo" insistenti in due zone climatiche, B ed E.

3.2.2 Edifici non residenziali

Per il settore non residenziale si è presa in considerazione la popolazione di edifici (uffici, scuole, alberghi, banche e centri commerciali) che registrano un consumo medio unitario maggiore del 50% rispetto alla media della relativa destinazione d'uso. Sulla base di queste considerazioni si sono valutati i potenziali di risparmio ottenibili al 2020.

Gli interventi previsti nella valutazione della riduzione dei consumi fanno riferimento a:

- isolamento termico del solaio di copertura;
- isolamento termico dei solai su pilotis o su ambienti non riscaldati e di pareti opache perimetrali disperdenti (sottofinestra);
- sostituzione di infissi con tipologie ad alta prestazione energetica;
- adeguamento del sistema di regolazione dell'impianto di climatizzazione (installazione valvole termostatiche e simili);
- sostituzione del generatore di calore (in particolare di quelli che ancora risultano essere alimentati a gasolio);
- utilizzo di recuperatori di calore ad alta efficienza;
- installazione di un sistema di domotica o BEMS (Building Energy Management System);
- sostituzione/rifacimento dell'impianto illuminotecnico (corpi illuminanti ad alta efficienza);
- schermature solari esterne, in particolare per le facciate esposte a sud.

Gli interventi globali presi in considerazione prevedono differenti combinazioni dei singoli interventi elencati in precedenza, in funzione delle caratteristiche climatiche della zona in cui ricade l'edificio, della destinazione d'uso e del rapporto costi/benefici.

La superficie degli edifici, pubblici e privati, che si ritiene sia possibile riqualificare annualmente in maniera efficace, è pari a:

- 5,5 milioni di m² ad uso ufficio (circa 2.000 edifici);
- 6 milioni di m² ad uso scolastico (circa 3.800 edifici);
- 1,4 milioni di m² per gli alberghi (circa 500 edifici);
- 2,3 milioni di m² relativi a centri commerciali;
- 0,8 milioni di m² relativi a banche.

Su questa popolazione si è applicato un mix di interventi, differenziati per zona climatica e per applicabilità di soluzioni, tale da garantire un risparmio energetico del 60% per il settore pubblico (uffici e scuole), del

45% per il settore privato (uffici, alberghi, scuole e banche) e del 35% per i centri commerciali. La differenza delle percentuali di risparmio tra edifici pubblici e privati deriva dal fatto che il settore pubblico occupa solitamente edifici realizzati negli anni antecedenti al 1980, i quali registrano maggiori criticità dal punto di vista energetico. Per i centri commerciali, la cautelativa percentuale di risparmio del 35% è dovuta al fatto che, considerata la tipologia di involucro, gli interventi fattibili si indirizzano principalmente sugli impianti.

Gli investimenti da sostenere per questi interventi si stimano in 17,5 miliardi di euro l'anno, a fronte dei quali si prevede un risparmio energetico potenziale al 2020 pari a circa 17.229 GWh/anno, equivalenti a 1,48 Mtep/anno (Tabella 10). Per la stima degli investimenti, tenendo conto del diffuso utilizzo dell'amianto nell'edilizia nel periodo da metà anni sessanta a fine anni settanta, si sono considerati anche i costi relativi alla bonifica di questi prodotti ed a quelli relativi agli interventi in cui si richiedono opere di consolidamento statico, come ad esempio l'adeguamento statico nelle coperture per l'installazione di fonti rinnovabili. Si stima in circa il 20% l'incidenza di questi costi.

Tabella 10 - Potenziale di riduzione dei consumi al 2020 per interventi globali sugli edifici non residenziali, eseguiti a partire dal 2014

Edifici	Superficie annuale soggetta ad intervento	Risparmio Energetico totale al 2020	Risparmio Energetico totale al 2020
Tipologia	m ²	GWh/anno	Mtep/anno
Uffici Privati	2.880.000	2.858	0,25
Uffici Pubblica Amministrazione	2.640.000	3.881	0,33
Alberghi	1.425.000	1.167	0,10
Scuole Private	1.000.000	617	0,05
Scuole Pubblica Amministrazione	4.950.000	5.821	0,50
Banche	782811	726	0,06
Centri commerciali	2.289.163	2.159	0,19
Totale	15.966.974	17.229	1,49

3.2.3 Totale del potenziale di riduzione dei consumi al 2020

Nella tabella 11 si presenta una sintesi del totale complessivo del potenziale teorico di riduzione dei consumi al 2020 per gli interventi sugli edifici residenziali e sugli edifici non residenziali, che risultano pari a 5,69 Mtep/anno. L'ammontare complessivo delle risorse da mobilitare nell'arco di un settennio superano 290 miliardi di euro.

Tabella 11 - Potenziale di riduzione dei consumi al 2020 per interventi parziali sugli edifici residenziali e globali sugli edifici non residenziali eseguiti a partire dal 2014

Edifici	Superficie annuale soggetta ad intervento	Risparmio energetico totale al 2020	Risparmio energetico totale al 2020
tipologia	m ²	GWh/anno	Mtep/anno
residenziale	170.242.360	48.888	4,20
non residenziale	15.966.974	17.229	1,49

Totale	186.209.334	66.117	5,69
---------------	--------------------	---------------	-------------

3.3 Le barriere alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico negli immobili

Sebbene gli interventi di efficientamento descritti producano un ritorno economico positivo, l'attivazione di un processo spontaneo e virtuoso viene ostacolata da diversi impedimenti, soprattutto nel caso di interventi di piccola taglia. Gli elevati costi d'investimento iniziali, una frequente scarsa consapevolezza dei potenziali risparmi, una difficoltà di accesso agli incentivi scoraggiano in molti casi le decisioni dei (piccoli) consumatori. Si riporta di seguito una breve analisi delle principali barriere tecniche ed economico-finanziarie.

3.3.1 Barriere tecniche e amministrative

Diversi sono gli ambiti che investono il tema delle barriere dal punto di vista tecnico. Quelle maggiormente critiche si riscontrano nella disomogenea modalità di applicazione, a livello territoriale, di procedure e prescrizioni previste dagli strumenti urbanistici che disciplinano e regolano gli interventi di riqualificazione degli edifici esistenti, nonché i criteri per indirizzare tali interventi verso soluzioni innovative.

Ulteriori criticità riguardano i seguenti processi:

- la gestione delle procedure autorizzative, che dovrebbe essere consentita attraverso portali on-line accessibili da cittadini ed imprese, contenenti anche informazioni sui vincoli dettati dalla pianificazione urbanistica territoriale;
- la documentazione di supporto alle richieste autorizzative, che dovrebbe essere uniformata e snellita;
- i costi amministrativi o d'istruttoria, che dovrebbero essere tali da non scoraggiare il ricorso a tecnologie efficienti.

La semplificazione delle procedure assume una valenza strategica, costituendo il presupposto per la creazione di un contesto favorevole a investimenti, innovazione e imprenditorialità. In particolare, azioni in tal senso permetteranno anche di velocizzare l'armonizzazione degli strumenti urbanistici relativi all'applicazione di interventi sul territorio. In questo ambito, un ruolo determinante sarà rappresentato dal processo, in corso di applicazione, di digitalizzazione della Pubblica Amministrazione.

A tal proposito, una importante norma di semplificazione è stata introdotta nell'articolo 14, comma 5, del decreto legislativo n. 102 del 2014: essa prevede la pubblicazione di linee guida per semplificare ed armonizzare le procedure autorizzative, per l'installazione in ambito residenziale e terziario di impianti o dispositivi tecnologici per l'efficienza energetica e per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili, nonché per armonizzare le regole sulla attestazione della prestazione energetica degli edifici, i requisiti dei certificatori e il sistema dei controlli e delle sanzioni. Le nuove linee guida saranno prevedibilmente emanate nei prossimi mesi.

3.3.2 Barriere economico-finanziarie

Nel corso degli ultimi anni sono state osservate notevoli difficoltà nell'ottenimento di prestiti da parte di istituti di credito, specialmente per interventi di riqualificazione dell'intero edificio. Ciò è dovuto principalmente alla complessità della valutazione e validazione tecnico-economica dell'intervento, ai tempi di ritorno medio-lunghi, ai tempi di pagamento dei ratei e ai tassi di interesse applicati. Nel caso di

interventi tramite ESCo, l'incertezza dei flussi finanziari rappresenta un ulteriore deterrente alla concessione del finanziamento. Le procedure di prestito rimangono inoltre molto conservative: si riscontra una limitata esperienza e alta diffidenza nel finanziare progetti di efficienza energetica basati sul cash-flow ed eventualmente riferiti a meccanismi di incentivazione innovativi, anche a causa delle dimensioni finanziarie medio-piccole dei progetti, che quindi non destano l'interesse di grandi istituti finanziari, e soprattutto alla mancanza di "modelli" di intervento. Tutto ciò si somma all'alta percezione di rischio da parte degli istituti stessi, dovuta alla difficoltà nel conoscere i costi reali di tecnologie avanzate/innovative, nel valutare i costi imprevisi, e nel tener conto delle considerevoli fluttuazioni dei costi energetici, che alterano nel tempo la resa dell'investimento.

Dal lato degli utenti finali, le barriere sono principalmente l'accesso al credito, i tassi di interesse applicati e la carenza di finanziamenti a tasso agevolato. Inoltre, le difficoltà di accesso a finanziamenti pubblici/agevolazioni fiscali, in qualunque settore degli usi finali, crescono se i progetti hanno un certo grado di innovazione.

Un'ulteriore criticità è costituita dalla separazione degli interessi: spesso i benefici economici ed i costi di investimento competono a soggetti diversi. Tipicamente tale situazione si manifesta, nel settore residenziale, nel rapporto inquilino – proprietario: infatti i proprietari potrebbero effettuare investimenti per l'efficienza energetica, ma senza ricavarne alcun beneficio diretto, se non quello indiretto di aumentare il valore del bene, mentre gli inquilini potrebbero beneficiare di bollette più leggere, ma non hanno interesse ad investire in un immobile che non è di loro proprietà e da cui potrebbero traslocare prima di rientrare dell'investimento effettuato.

Nel caso di interventi in condomini pubblici e privati finanziati da ESCo, sussiste un elevato rischio di morosità che tende a scoraggiare le ESCo stesse, a causa di possibili problemi nel recupero delle quote di credito, derivanti dal risparmio energetico conseguito.

Conseguenza di tali problematiche è il fatto che prestito bancario e leasing, gli strumenti più diffusi¹⁸ per il finanziamento di interventi di efficienza energetica, sono ancora presenti sul mercato con caratteristiche pressoché "tradizionali" e poco affini alle peculiarità degli interventi di efficienza energetica: ad esempio, per il prestito bancario si utilizza come criterio decisionale non tanto la bontà tecnico-economica del progetto, quanto il merito creditizio del richiedente.

Superare tali barriere è quindi una questione prioritaria anche al fine di "catturare" il massimo potenziale di risparmio ottenibile. Alcune azioni sono state già avviate, tra cui il prolungamento delle detrazioni fiscali, l'introduzione del Conto Termico e la definizione dei nuovi obiettivi di risparmio attraverso il meccanismo dei Certificati Bianchi. Più in generale, per superare le barriere all'adozione di soluzioni di efficientamento, risulterà fondamentale razionalizzare e rafforzare gli strumenti e mettere in campo azioni dedicate a ciascun segmento e settore di mercato. Sono stati o saranno quindi rafforzati gli strumenti esistenti o ne saranno introdotti di nuovi, con l'ottica di ripartire gli obiettivi sulla base sia del potenziale di efficientamento di ciascun settore di consumo cui ogni strumento si rivolge, sia del rapporto costo/beneficio specifico dello strumento stesso. Ulteriori opportunità sono state previste nel decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 di recepimento della direttiva 2012/27/UE che, al fine di ovviare alle

¹⁸ Oltre 600 milioni di euro erogati durante il periodo 2007-2013 (fonte: Energy Strategy Group, Politecnico di Milano).

barriere di carattere finanziario sopra descritte, ha introdotto, tra l'altro, il Fondo nazionale per l'efficienza energetica.

4 Valutazione dei risparmi annuali conseguibili al 2020 attraverso gli strumenti esistenti

Mentre nel paragrafo 3.2 si è valutato il potenziale di risparmio derivante da interventi di efficienza energetica nell'edilizia residenziale e non, nel presente paragrafo si riportano i risparmi conseguibili grazie alle misure di policy attualmente vigenti, di carattere regolatorio ed incentivante, trattate nel testo del PAEE 2017.

In particolare, il contributo agli obiettivi nazionali del settore civile è stimato, al 2020, in 4,9 Mtep/anno, di cui 3,67 dal settore residenziale e 1,23 da quello non residenziale. Le considerazioni che hanno portato alla quantificazione di tale valore possono essere sintetizzate come segue:

- applicazione dei nuovi standard previsti dalla EPBD per gli edifici e dalla Direttiva Ecodesign per gli impianti di condizionamento invernale ed estivo: si valuta un contributo alla cifra totale dell'ordine di 1,6 Mtep/anno per gli edifici residenziali e 0,2 Mtep/anno per i non residenziali;
- meccanismo delle detrazioni fiscali: si può stimare che esso contribuirà alla generazione di un risparmio di 1,38 Mtep/anno di energia finale nel settore residenziale;
- Conto Termico: si può stimare che esso contribuirà alla generazione di un risparmio di 1,47 Mtep/anno di energia finale, di cui 0,54 nel settore residenziale e 0,93 nel settore terziario, sia pubblico che privato;
- Certificati Bianchi: sebbene più orientati verso il settore industria e infrastrutture, in base ai dati storici si può stimare che genereranno un risparmio nel settore civile pari a 0,25 Mtep/ anno di energia finale, di cui 0,15 nel settore residenziale e 0,1 nel settore terziario.

La Tabella 13 riporta i risparmi conseguiti nel periodo 2011-2016 per ciascun settore economico e per effetto delle principali misure di policy vigenti: il confronto con gli obiettivi al 2020 evidenzia come il settore residenziale abbia quasi raggiunto l'obiettivo previsto, mentre è significativa la distanza tra risultati ottenuti ed obiettivi per il settore terziario.

Tabella 13 – Risparmi energetici annuali conseguiti per settore, periodo 2011-2016 e attesi al 2020 (energia finale, Mtep/anno)

Settore	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali*	Conto Termico	Decreto Legislativo 192/05*	Ecoincentivi e Regolamenti Comunitari*	Altre misure**	Risparmio energetico		Obiettivo raggiunto
							Conseguito 2016	Atteso al 2020	
Residenziale	0,59	1,56	-	0,91	-	0,02	3,09	3,67	84,2%
Terziario	0,13	0,02	0,003	0,05	-	-	0,19	1,23	15,4%
Industria	1,84	0,03	-	0,09	-	-	1,95	5,10	38,3%
Trasporti	-	-	-	-	1,13	0,04	1,18	5,50	21,4%
Totale	2,56	1,60	0,003	1,05	1,13	0,07	6,41	15,50	41,4%

* Stima per l'anno 2016.

** Il settore residenziale conteggia i risparmi derivanti dalla sostituzione di grandi elettrodomestici. Il settore trasporti conteggia i risparmi derivanti dall'Alta Velocità

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo economico, ISTAT, Gestore dei Servizi Energetici S.p.A., ENEA, FIAIP, GFK

5 Conclusioni

L'Italia vanta già un ampio set di misure per la promozione dell'efficienza energetica nel settore degli edifici, descritte in maniera approfondita nel PAEE 2017. Tali misure hanno permesso di conseguire già al 2016, in particolare nel settore residenziale, oltre l'80% dell'obiettivo di risparmio fissato al 2020.

Rimane tuttavia un potenziale di risparmio sfruttabile che è necessario aggredire provvedendo a porre in campo misure per il superamento delle barriere che limitano gli investimenti nella riqualificazione energetica degli edifici. Tale processo è già in corso, come dimostrano gli aggiornamenti apportati nell'ultimo anno ai principali strumenti di promozione tra cui, ad esempio, la stabilizzazione fino al 2021 delle detrazioni fiscali per l'efficientamento delle parti comuni degli edifici condominiali.

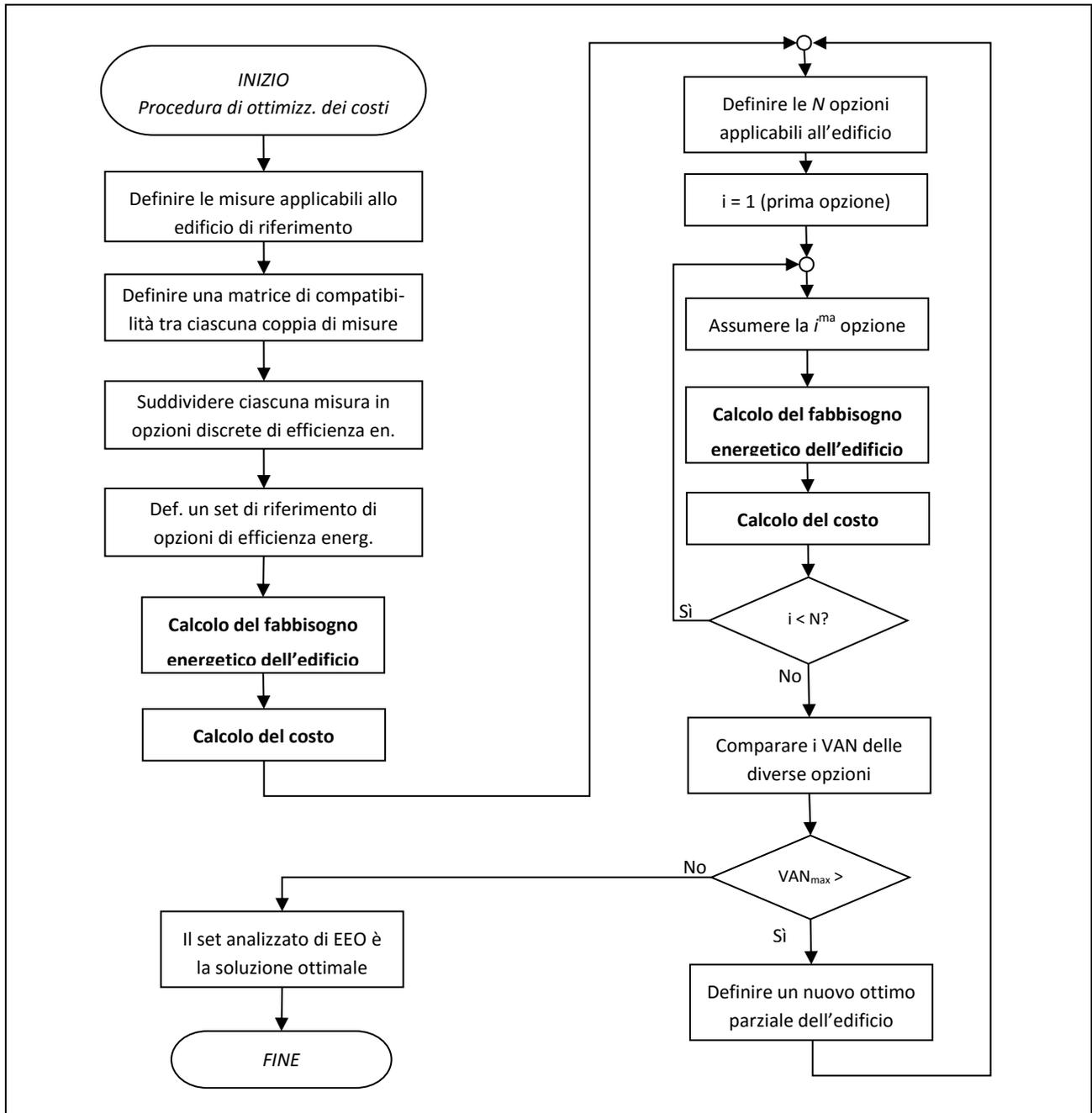
L'Italia prevede di proseguire nell'impegno, al fine di potenziare e rendere ancora più efficaci gli strumenti esistenti e affiancare ad essi nuovi strumenti di promozione dell'efficienza nel settore degli edifici.

In quest'ottica assumerà notevole importanza l'aggiornamento della Strategia Energetica Nazionale, documento propedeutico alla predisposizione del Piano Clima ed Energia, che porrà particolare attenzione al potenziale di risparmio energetico nel settore civile come chiave per il raggiungimento degli obiettivi ambientali al 2030.

Appendice 1 - Metodologia di ottimizzazione

È stata sviluppata una macro di ottimizzazione, che si interfaccia con dei fogli elettronici per il calcolo del fabbisogno di energia (UNI/S 11300-1, -2, -3, -4) e del costo globale. Un foglio elettronico ausiliario permette di associare ad ogni pacchetto di interventi, individuato dalla procedura di ottimizzazione, tutti i dati di input necessari a descrivere l'edificio di riferimento e ad eseguire i calcoli.

Flow chart della procedura di ottimizzazione



La metodologia di ottimizzazione considera opzioni discrete di efficienza energetica (per esempio, differenti livelli di isolamento termico), applicate una per volta al fine di ottenere, per ogni passo del calcolo, un nuovo parziale "edificio ottimizzato".

Si assume come punto di partenza del calcolo iterativo di ottimizzazione un pacchetto di riferimento di opzioni energetiche efficienti; il valore attuale di ciascuna serie di opzioni energetiche efficienti è definita rispetto al set di riferimento. Successivamente, la procedura consente di individuare una successione di configurazioni (pacchetti di interventi) che costituiscono "ottimi parziali". Per passare da un ottimo parziale al successivo vengono modificati, uno alla volta, tutti i parametri che caratterizzano i livelli di ciascuna misura di efficienza energetica. Tra tutte le configurazioni testate, l'ottimo parziale successivo è quello che consente la maggiore riduzione del costo globale.

Classificazione di pacchetti di intervento da applicare alle diverse aggregazioni di edificio

Per una stima della misura si è tenuto conto della effettiva applicabilità degli interventi di efficienza energetica, del rapporto costo/beneficio e della modularità delle operazioni che riguardano:

- a. involucro edilizio: si è fatto riferimento ai parametri standard prescritti dal D.lgs. 192/05 e s.m.i. che investono opere di coibentazioni dell'involucro, sostituzione di infissi, elementi schermanti, ecc.;
- b. impianti termici ed elettrici: sono stati considerati interventi integrati come la sostituzione dell'impianto termico esistente con un nuovo impianto ad alta efficienza, dove necessario, e l'applicazione di sistemi di BEMS (Building Energy Management System) per la gestione dell'intero sistema elettrico dell'edificio, con integrazione/installazione di fonti rinnovabili.

Gli interventi previsti nella valutazione della riduzione dei consumi sono:

- isolamento termico dell'involucro edilizio;
- isolamento termico del solaio di copertura;
- isolamento termico dei solai su pilotis o su ambienti non riscaldati e di pareti opache perimetrali disperdenti (es. le partiture sottofinestra, cassonetti avvolgibili, ecc.);
- sostituzione di infissi con tipologie ad alta prestazione energetica;
- adeguamento del sistema di regolazione dell'impianto di climatizzazione (installazione valvole termostatiche e simili);
- sostituzione del generatore di calore (in particolare di quelli che ancora risultano essere alimentati a gasolio);
- installazione di un sistema di Domotica o BEMS (Building Energy Management System);
- sostituzione/rifacimento dell'impianto illuminotecnico (corpi illuminanti ad alta efficienza);
- schermature solari esterne, in particolare per le facciate esposte a Sud.

Gli interventi previsti sono definiti con un mix di combinazioni, che tengono conto sia delle caratteristiche climatiche in cui si trova l'edificio, sia della tipologia e destinazione d'uso.

Per tale valutazione, in considerazione dell'interazione tra le differenti misure (ad esempio l'isolamento dell'involucro che incide sulla potenza e le dimensioni dei sistemi impiantistici), le misure sono state

combinare in “pacchetti”, per creare sinergie volte ad ottenere risultati realistici (in termini di costi e prestazioni energetiche), rispetto a quelli ottenibili con misure singole.

Gli interventi di riqualificazione energetica considerati sono stati suddivisi in diverse categorie, a seconda della tipologia edilizia di volta in volta considerata, valutati in funzione della combinazione dell’efficienza energetica delle misure (EEM) e del fattore costo/beneficio, facendo riferimento agli standard prestazionali previsti dalle norme vigenti e da quelli migliorativi per l’applicazione del decreto legge 63/2013.

A titolo di esempio si riportano in Tabella A.1 gli interventi considerati per la categoria “edifici non residenziali esistenti”.

Tabella A.1 – Interventi per la definizione dei “pacchetti” tecnologici

n.	Efficienza Energetica delle misure	Parametro	Simbolo
1	Isolamento delle pareti esterne (cappotto)	Trasmittanza termica [W/(m ² K)]	U _p
2	Isolamento delle pareti esterne con insufflaggio nell’intercapedine	Trasmittanza termica [W/(m ² K)]	U _p
3	Isolamento delle coperture	Trasmittanza termica [W/(m ² K)]	U _r
4	Isolamento dei solai	Trasmittanza termica [W/(m ² K)]	U _f
5	Infissi e serramenti	Trasmittanza termica [W/(m ² K)]	U _w
6	Sistemi di ombreggiamento	Trasmittanza di energia solare totale g _{gl}	g _{gl}
7	Chiller ad alta efficienza	Indice di efficienza energetica in condizioni di progetto	EER
8	Sistemi per il condizionamento invernale ad alta efficienza	Rendimento di generazione	η _{gn}
9	Sistemi per la produzione di ACS ad alta efficienza	Rendimento del sistema al 100% del carico	η _{gn,Pn,W}
10	Sistemi per il condizionamento invernale e la produzione di ACS	Rendimento di generazione	η _{gn}
11	Pompe di calore per il condizionamento invernale ed estivo e la produzione di ACS	Coefficiente di prestazione	COP
		Indice di efficienza energetica in condizioni di progetto	EER
12	Solare termico	m ² di collettori solari	m ²
13	Solare fotovoltaico	Potenza di picco installata	kWp
14	Recuperatori di calore ad alta efficienza	Rendimento del recuperatore di calore	η _r
15	Sistemi di controllo e gestione intelligenti	Rendimento di regolazione e controllo	η _{ctr}
16	Densità della potenza di illuminazione installata	Densità della potenza di illuminazione installata (W/m ²) (UNI EN 15193)	PN
17	Sistemi di controllo per l’illuminazione	Fattore di dipendenza dall’occupazione (UNI EN 15193)	F _o

ALLEGATO 2

PANZEB

Piano d’Azione Nazionale per incrementare gli edifici ad energia quasi zero

Dicembre 2016

Il presente documento è stato elaborato da un gruppo di lavoro composto dall’ENEA, l’RSE e il CTI, con il coordinamento del Ministero dello sviluppo economico.

Sommario

1	Introduzione	3
2	Edifici NZEB: inquadramento generale	4
2.1	Definizione di edificio a energia quasi zero.....	4
2.2	Prestazioni degli edifici a energia quasi zero	5
2.3	Costi connessi alla realizzazione degli edifici a energia quasi zero	7
3	Quadro nazionale	10
3.1	Il parco immobiliare nazionale	10
3.1.1	<i>Gli edifici residenziali</i>	10
3.1.2	<i>Gli edifici non residenziali</i>	11
3.2	Tendenza del mercato nazionale degli edifici e target NZEB.....	13
3.2.1	<i>Edifici nuovi</i>	13
3.2.2	<i>Edifici esistenti</i>	15
3.2.3	<i>Cosa è stato fatto</i>	17
4	Strumenti esistenti e nuove proposte	19
4.1	Strumenti regolatori	19
4.2	Incentivi	23
4.3	Strumenti finanziari	28
4.4	Fattori abilitanti.....	30
5	Programmi promossi dalle Regioni per promuovere gli NZEB	33
	Bibliografia	38
	APPENDICE A:	39
	APPENDICE B:	41

1 Introduzione

L'efficienza energetica degli edifici è uno dei temi più rilevanti e strategici che si stanno dibattendo in questi anni in ambito europeo ed internazionale. Quasi il 40% del consumo energetico finale (e il 36% delle emissioni di gas serra) deriva da case, uffici, negozi e altri edifici. Il miglioramento della prestazione energetica degli edifici europei è un aspetto di fondamentale importanza, non solo per il raggiungimento degli obiettivi fissati per il 2020 da parte dell'UE, ma anche per il conseguimento degli obiettivi più a lungo termine della nostra strategia climatica nell'ambito della tabella di marcia verso un'economia a bassa intensità di carbonio entro il 2050. La UE si è fatta promotrice di programmi, progetti e direttive, come la 2002/91/CE e la 2010/31/UE sul rendimento energetico degli edifici, la 2006/32/CE sui servizi energetici e la 2012/27/UE sull'efficienza energetica, al fine di mettere in campo strumenti, criteri e soluzioni armonizzate e condivise sul tema specifico dell'incremento dell'efficienza energetica degli edifici, esistenti e nuovi.

La direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia (di seguito denominata «direttiva EPBD», dall'inglese Energy Performance of Buildings Directive) è il principale strumento legislativo a livello dell'UE per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici europei. Un elemento fondamentale della direttiva EPBD è rappresentato dagli edifici a energia quasi zero (di seguito denominati «requisiti NZEB», dall'inglese Nearly Zero-Energy Buildings).

La direttiva EPBD, prevede che gli Stati membri provvedono affinché entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero e a partire dal 31 dicembre 2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi siano edifici a energia quasi zero.

L'efficienza energetica rappresenta la prima priorità della Strategia Energetica Nazionale (SEN), la quale istituisce un programma volto a superare gli obiettivi europei al 2020 e tendere verso una leadership industriale per catturare la forte crescita internazionale attesa nel settore delle tecnologie efficienti. In particolare, la SEN fissa l'obiettivo di 15,5 Mtep di risparmio di energia finale al 2020, equivalente ad un risparmio del 24% rispetto allo scenario di riferimento europeo.

Date le potenzialità di risparmio ottenibile dal settore civile che copre circa il 39,7% del fabbisogno energetico nazionale negli usi finali, l'incremento dell'efficienza energetica negli edifici e la transizione verso gli edifici a energia quasi zero (NZEB), costituisce un obiettivo prioritario per il Paese che viene perseguito grazie all'attivazione di un'ampia gamma di misure di regolazione e di incentivazione.

Il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, di recepimento della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia, aggiornato con il decreto legge n. 63 del 2013 per recepire la direttiva 2010/31/UE, il decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 di recepimento della direttiva 2012/27/UE, come modificato dal d.lgs. 141/2016, nonché il decreto legislativo n. 115 del 2008 e il decreto legislativo n. 28 del 2011 di recepimento rispettivamente della direttiva 2006/32/CE e 2009/28/CE, rappresentano un significativo passo avanti del nostro Paese verso una maggiore efficienza energetica degli edifici e la promozione delle fonti rinnovabili.

E' infine stato approvato il nuovo regolamento edilizio tipo, ai sensi dell'art. 4 comma 1-sexies del D.P.R. 380/2001. Obiettivo del regolamento è quello di semplificare e uniformare le norme e gli adempimenti su tutto il territorio nazionale. Il Regolamento edilizio tipo dovrà indicare i requisiti prestazionali degli edifici, con particolare riguardo alla sicurezza e al risparmio energetico e dovrà essere adottato dai Comuni nei termini fissati dagli accordi.

Il settore civile, come indicato nel PAEE 2014, contribuirà all'obiettivo nazionale totale al 2020 per una quota pari a 4,9 Mtep/anno suddiviso nel settore residenziale e non residenziale.

Il presente documento, previsto dall'articolo 4-bis, comma 2, del decreto legislativo 192/2005, chiarisce il significato di NZEB, valutando le prestazioni energetiche di alcune delle sue espressioni nelle differenti tipologie d'uso e zone climatiche. Stima inoltre i sovraccosti necessari, rispetto ai livelli attuali, per la

realizzazione di nuovi edifici NZEB o per la trasformazione in NZEB degli edifici esistenti e traccia gli orientamenti e le linee di sviluppo nazionali per incrementare il loro numero tramite le misure di regolazione e di incentivazione rese disponibili.

La Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale, prevista dal decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 e in corso di emanazione, integra il presente documento, indicando, in particolare, gli obiettivi da raggiungere, le linee di azione su cui si intende puntare per il loro conseguimento, le criticità da superare e le possibili soluzioni strategiche.

2 Edifici NZEB: inquadramento generale

2.1 Definizione di edificio a energia quasi zero

Il decreto legge n. 63 del 2013, convertito nella legge n. 90 del 2013, getta le basi e fissa i nuovi criteri per l'aggiornamento e la programmazione di standard prestazionali degli edifici (involucro, impianti e fonti rinnovabili) al fine di raggiungere gli obiettivi fissati a livello europeo in materia di edifici a energia quasi zero. I requisiti minimi prestazionali per l'edilizia terranno in debito conto il periodo di condizionamento invernale ed estivo, la zona climatica e gli altri standard prestazionali previsti dal quadro normativo. In ottemperanza a quanto previsto dalla direttiva 2010/31/UE, il decreto legge n. 63 del 2013 ha previsto inoltre che i nuovi edifici, dal gennaio 2019 per il settore pubblico e dal gennaio 2021 per tutti gli altri settori, siano ad energia quasi zero.

A tal fine, il decreto ministeriale di cui all'articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 192/2005, definisce le modalità di applicazione della metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche e l'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici, delle prescrizioni e dei requisiti.

In un'ottica di incremento dell'efficienza energetica degli edifici, i parametri energetici e le caratteristiche termiche minime sono stati resi più sfidanti. Rispetto al valore precedentemente in vigore, sono state infatti rimodulate le trasmittanze minime previste per gli elementi edilizi, abbassandole di circa il 15% per gli interventi eseguiti a partire dal 1° luglio 2015, e di un ulteriore 15% a partire dal 1° gennaio 2021. Inoltre è previsto un miglioramento per i rendimenti minimi degli impianti tecnici.

Sarà considerato "edificio a energia quasi zero" ogni edificio, sia esso di nuova costruzione o esistente, che risponderà ai seguenti requisiti tecnici:

- a) tutti i seguenti indici, calcolati secondo i valori dei requisiti minimi vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici, risultano inferiori ai valori dei corrispondenti indici calcolati per l'edificio di riferimento (edificio virtuale geometricamente equivalente a quello di progetto ma dotato dei parametri energetici e delle caratteristiche termiche minime vigenti):
 - il coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H'_{τ});
 - l'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) rispettivamente per gli edifici della categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3), e per tutti gli altri edifici;
 - gli indici $EP_{H,nd}$, $EP_{C,nd}$ e $EP_{gl,tot}$ relativi all'indice di prestazione termica utile per riscaldamento, per il raffrescamento e l'indice di prestazione energetica globale totale dell'edificio;
 - i rendimenti dell'impianto di climatizzazione invernale (η_H), di climatizzazione estiva (η_C) e di produzione dell'acqua calda sanitaria (η_w);
- b) sono rispettati gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

2.2 Prestazioni degli edifici a energia quasi zero

Sulla base della definizione di edificio NZEB riportata nel paragrafo 2.1 è stata effettuata una valutazione dell'indice di prestazione energetica per alcuni edifici aventi diversa tipologia edilizia, destinazione d'uso e zona climatica scelti tra quelli utilizzati in precedenti studi[1]. Di tali edifici in Tabella 1 si riportano l'anno di costruzione ed i principali dati dimensionali: area netta climatizzata di pavimento, volume lordo riscaldato, rapporto superficie disperdente su volume lordo riscaldato, rapporto superficie vetrata su superficie disperdente.

Gli edifici considerati sono caratterizzati da valori di trasmittanza termica conformi a quelli indicati nell'Appendice A del DM "Requisiti Minimi" per il 2019/2021 (richiesti dalla definizione di NZEB). Inoltre, per quel che concerne la tipologia impiantistica, si è ipotizzata l'installazione di una pompa di calore combinata per riscaldamento, ACS e raffrescamento. Qualora dai calcoli effettuati la percentuale minima di fabbisogno coperto da fonte rinnovabile non sia stata raggiunta mediante il solo utilizzo della pompa di calore, è stato previsto l'inserimento di pannelli fotovoltaici. Per ulteriori dettagli sulle scelte tecnologiche ed impiantistiche si rimanda all'Appendice A.

Sempre in Tabella 1 si riportano i valori dell'indice di prestazione energetica globale totale (somma di rinnovabile e non rinnovabile) degli edifici considerati per le due zone climatiche. L'indice di prestazione energetica globale totale è inoltre riportato in Figura 1 e 2 rispettivamente per le zone climatiche B ed E, suddiviso per gli usi finali nei gradienti di grigio, e suddiviso tra quota non rinnovabile (colore rosso) e rinnovabile (colore verde). I consumi energetici per illuminazione sono stati considerati per i soli edifici per ufficio, mentre la ventilazione solo per l'ufficio di nuova costruzione, unico tra quelli analizzati ad avere tale impianto.

I risultati mostrano un fabbisogno energetico globale non rinnovabile tra i 35 e i 60 kWh/m² anno per entrambe le zone climatiche; fanno eccezione l'edificio residenziale monofamiliare e l'ufficio esistenti in zona climatica E, con valori attorno agli 80 kWh/m² anno.

	Epoca di costruzione		Superficie Utile	Volume lordo	Rapporto superficie involucro - Volume lordo	Rapporto superficie vetrata - superficie involucro	Indice di prestazione energetica globale totale	
			$A_{\text{floor},n}$ [m ²]	V_l [m ³]	A_{env}/V_l [m ⁻¹]	A_w/A_{env} [-]	$EP_{\text{gl,tot}}$ [kWh/m ²] Zona climatica B	Zona climatica E
Edifici residenziali								
• Monofamiliare	esistente	1946-76	162	584	0,75	0,05	113	168
	nuovo	2015	98	371	0,99	0,03	99	120
• Grande condominio	esistente	1946-76	1552	5949	0,46	0,07	100	114
	nuovo	2015	1788	6662	0,43	0,09	99	95
Edifici non residenziali								
• Ufficio	esistente	1946-76	363	1339	0,6	0,12	145	160
	nuovo	2015	1536	6077	0,35	0,20	131	115

Tabella 1 – Edifici oggetto delle valutazioni energetiche (dettagli in Appendice A).

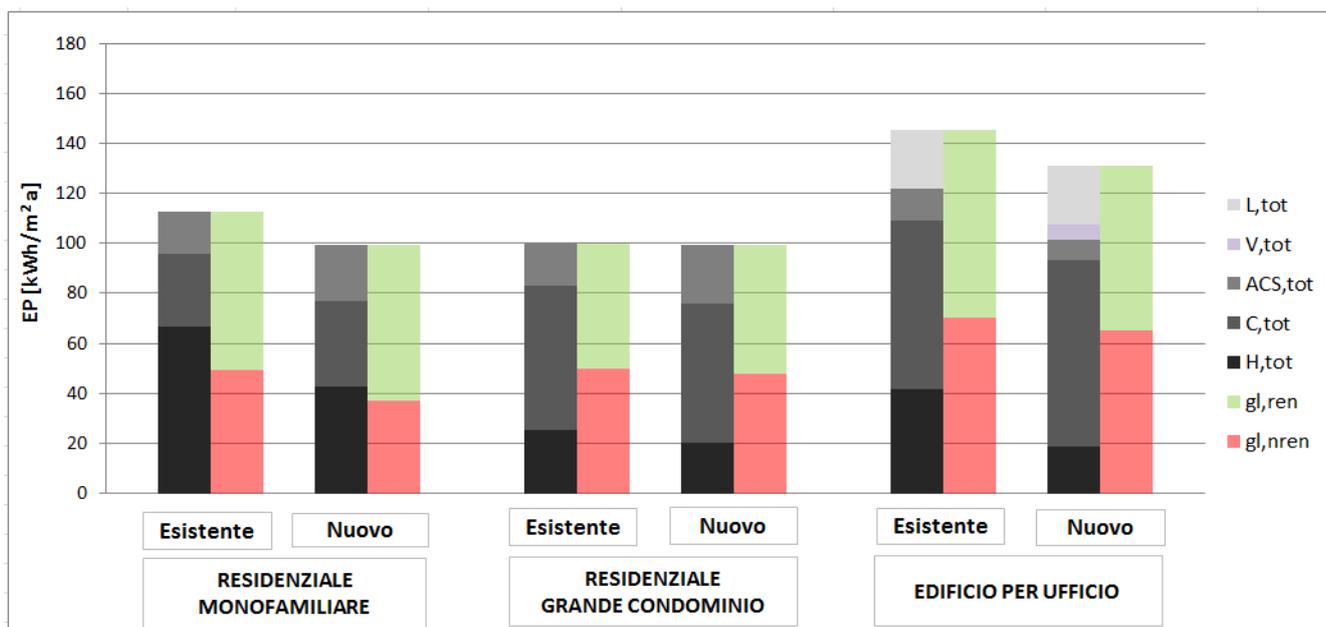


Figura 1 - Zona climatica B, prestazione energetica

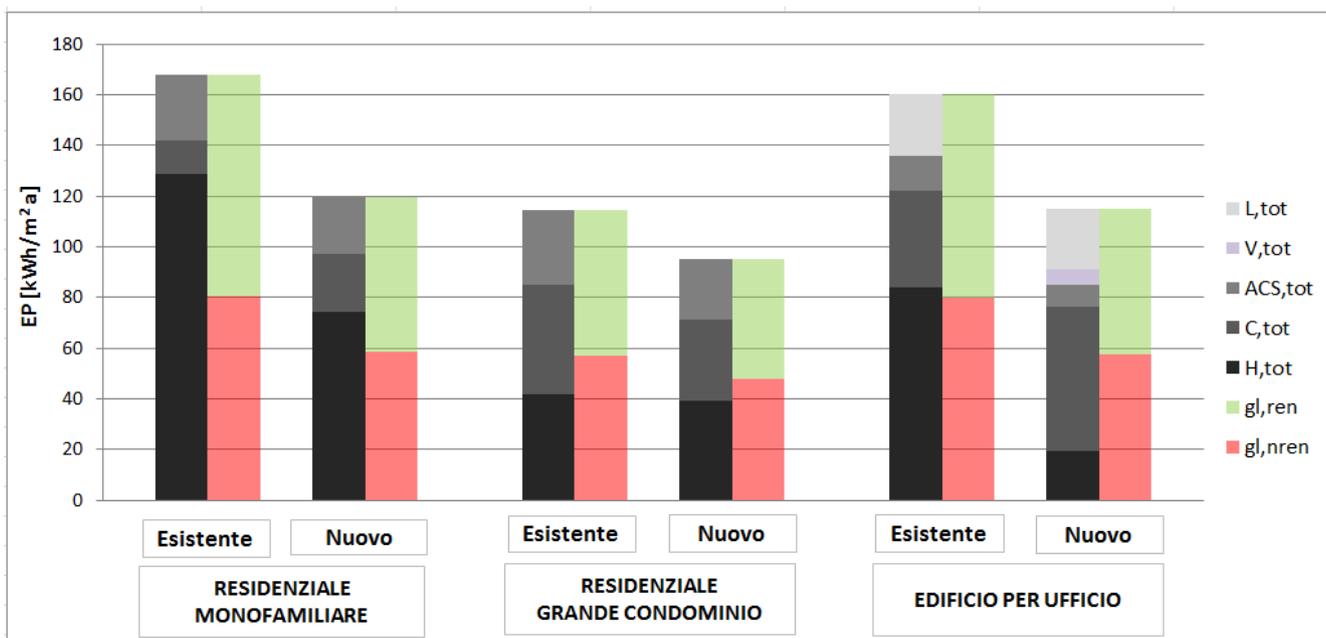


Figura 2 - Zona climatica E, prestazione energetica

Si evidenzia che, al fine di soddisfare i requisiti degli NZEB e in particolare il requisito riguardante l'energia rinnovabile, sarà fondamentale valutare l'utilizzo della pompa di calore (possibilmente centralizzata e combinata per la produzione di energia termica per riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento) eventualmente associata a pannelli fotovoltaici, ove necessario al raggiungimento della quota rinnovabile.

Le differenze di prestazione energetica riscontrabili tra gli edifici esistenti sottoposti a trasformazione in NZEB e gli edifici NZEB nuovi, è dovuta principalmente al fatto che gli edifici residenziali monofamiliari ed uso ufficio esistenti hanno un solaio su terreno sul quale quindi non è possibile intervenire, mentre per gli edifici nuovi il solaio è isolato e garantisce una prestazione migliore. Inoltre, in molti dei casi analizzati la differenza è legata alle tipologie di impianto utilizzate, a volte differenti, e che hanno prestazioni differenti.

2.3 Costi connessi alla realizzazione degli edifici a energia quasi zero

Dotare l'edificio di quegli elementi e tecnologie tali da permettere il raggiungimento di un così elevato livello prestazionale, comporta, ovviamente, un aumento dei costi di investimento. Il presente paragrafo analizza i sovra costi di investimento, per gli edifici nuovi e per quelli esistenti, connessi al raggiungimento delle condizioni di NZEB.

Affinché un edificio possa considerarsi NZEB, secondo quanto già espresso nel paragrafo 2.1, è necessario che siano rispettati diversi requisiti. Il primo di questi consiste in un maggiore isolamento termico dell'involucro edilizio. Per comprendere quantitativamente questa condizione occorre ricordare che, per un edificio di nuova costruzione o soggetto a ristrutturazione importante di primo livello, è richiesto che determinati indici prestazionali (tra cui H'_T e $EP_{H,nd}$) risultino inferiori ai valori dei corrispondenti indici limite calcolati per l'edificio di riferimento. L'edificio di riferimento è definito come un edificio identico a quello sottoposto a verifica progettuale in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno, e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati. Ora, per classificare un edificio come NZEB, le caratteristiche termiche e i parametri energetici dell'edificio di riferimento sono più selettivi, anticipando i requisiti previsti per gli edifici nuovi e per quelli sottoposti a ristrutturazioni importanti di primo livello a partire dal 2021 (2019 per la Pubblica Amministrazione). In particolare, sono richiesti valori inferiori di trasmittanza termica per i seguenti elementi: strutture opache verticali, orizzontali e inclinate verso l'esterno o ambienti non riscaldati e chiusure tecniche opache e trasparenti verso l'esterno o verso ambienti non riscaldati.

In termini pratici, per quanto concerne le strutture opache, una soluzione che consenta il rispetto di tale requisito consiste nell'applicazione di strati isolanti di spessore maggiore rispetto a quanto averrebbe nel rispetto della normativa vigente. Immaginando l'utilizzo di materiali quali il polistirene estruso o espanso (conduttività termica pari $0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$), sono necessari spessori aggiuntivi di circa 3 cm, valore che si riduce nelle zone climatiche più calde (lo spessore complessivo dello strato isolante è, generalmente, inferiore ai 15/20 cm nelle zone climatiche più fredde e inferiore ai 10 cm in quelle più calde). Utilizzando altri materiali quali il sughero (conduttività termica di $0,05 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) gli spessori aggiuntivi possono aumentare leggermente. Per i materiali più comuni, il costo dello strato isolante aggiuntivo è compreso tra 1,5 e 3 €/cm per metro quadrato di superficie coibentata. Gli strati isolanti possono essere applicati all'esterno, così da limitare anche l'effetto dei ponti termici, in intercapedine o dall'interno. Specie per le nuove costruzioni, esistono anche altre soluzioni atte al raggiungimento del livello di isolamento termico voluto quali i termo-laterizi o i termo-intonaci. Nelle ristrutturazioni, invece, una soluzione decisamente più economica delle precedenti può essere il riempimento di un'eventuale intercapedine d'aria già presente con materiale isolante (tuttavia ciò potrebbe non essere sufficiente per raggiungere la trasmittanza termica richiesta).

In merito ai serramenti, le soluzioni tecniche possono essere varie (doppi o tripli vetri, riempimento dell'intercapedine con gas, trattamenti superficiali) e sono fortemente dipendenti dalla zona climatica. L'aumento del costo per un edificio NZEB è mediamente dell'ordine dei 40€ per metro quadrato di serramento, con oscillazioni che possono raggiungere i 70€/m². Per quanto concerne le schermature, si segnala che un edificio, affinché sia considerato a energia quasi zero, non deve rispettare condizioni più sfidanti rispetto a quanto richiesto già ora per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni importanti di primo livello. In generale, però, si tenga presente che gli indici prestazionali di cui è richiesta verifica sono tra loro correlati e conseguentemente, a seconda delle scelte tecniche e architettoniche dei progettisti, potrebbe risultare necessario l'utilizzo di soluzioni ancora più performanti e che potrebbero non limitarsi al maggiore isolamento termico, ma, ad esempio, coinvolgere anche la ventilazione meccanica controllata.

Un altro fondamentale requisito che un edificio deve rispettare per essere considerato NZEB, riguarda gli impianti termici: essi devono essere progettati e realizzati in modo da garantire il rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento. Si consideri che per gli edifici di

nuova costruzione e per le ristrutturazioni rilevanti¹, ai sensi del d.lgs. 28/2011, è già vigente un requisito circa il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili. In particolare è richiesta la copertura del 35% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento, nonché del 50% dei consumi previsti per la sola acqua calda sanitaria. Ai sensi dell'Allegato 3 del d.lgs. 28/2011, gli obblighi di ricorrere all'energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili per soddisfare i consumi previsti per i servizi energetici, dal 1° gennaio 2017 passano dal 35% al 50%. Inoltre, è prescritto anche un valore di potenza elettrica minima degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze².

Sul mercato è possibile trovare differenti tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili: le pompe di calore elettriche o a gas nelle versioni aerotermiche, idrotermali o geotermiche, le caldaie o i cogeneratori alimentati a biomassa, i micro/mini impianti eolici, il solar cooling, i sistemi solari termici e fotovoltaici, lo sfruttamento di giacimenti geotermici a media ed alta entalpia. La scelta della soluzione più appropriata non è facilmente generalizzabile e non può prescindere né dal sito dell'intervento con le sue condizioni climatiche e la disponibilità di particolari risorse energetiche né dai servizi assolti nell'edificio (riscaldamento, raffrescamento, umidificazione, deumidificazione, produzione acqua calda sanitaria, ventilazione, illuminazione) e i conseguenti carichi. Inoltre nelle ristrutturazioni si è spesso vincolati dalla situazione ex-ante che di fatto limita il ventaglio delle soluzioni adottabili. Ad esempio, in un edificio condominiale dotato di impianti autonomi alcune soluzioni non sono realizzabili a meno di procedere ad una trasformazione radicale dell'edificio, fortemente invasiva ed onerosa. Per quanto riguarda il costo si osservano differenze sostanziali tra le varie tecnologie in funzione sia delle prestazioni sia del grado di maturità e diffusione.

Per fornire un quadro più chiaro, si è stimato l'extra-costi necessario alle realizzazioni di un edificio NZEB (nuovo ed esistente) su alcuni edifici specifici, rappresentativi della realtà nazionale, così come definiti in Tabella 1. Nell'Appendice B è fornita una nota metodologia con l'indicazione delle voci di costo considerate; in ogni modo, è opportuno sottolineare che tali valori sono indicativi e non tengono conto di eventuali vincoli che potrebbero limitare le scelte dei progettisti e/o più in generale comportare un aggravio dei costi (ad esempio: edificio in ombra e conseguente riduzione delle prestazioni o impossibilità di realizzare impianti ad energia solare, cantiere localizzato in luoghi difficilmente raggiungibili o lontani dai centri di approvvigionamento, ecc.).

Per quanto concerne la realizzazione di un nuovo edificio che sia classificabile come NZEB, i risultati sono mostrati nella Figura 3 espressi in euro per metro quadrato di superficie utile dell'edificio. Si nota che l'aggravio dei costi è, per gli edifici residenziali, dovuto in misura maggiore alle soluzioni impiantistiche adottate piuttosto che alle misure atte alla coibentazione dell'involucro edilizio. Negli edifici adibiti ad ufficio si rimarca, invece, un peso maggiore delle superfici vetrate (più costose rispetto all'involucro opaco), mentre soluzioni quali le pompe di calore possono già essere considerato come uno standard e non risultano, quindi, come un costo addizionale.

¹ Una ristrutturazione è definita "rilevante" se ricade in una delle seguenti categorie: edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 metri quadrati, soggetto a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro; edificio esistente soggetto a demolizione e ricostruzione anche in manutenzione straordinaria. Nei casi esaminati per valutare il costo aggiuntivo di una trasformazione di un edificio esistente in NZEB rispetto a una ristrutturazione importante di primo livello a normativa vigente, si è ipotizzato che quest'ultima fosse tale da non essere considerata "rilevante".

² La potenza minima (espressa in kW) è attualmente pari a un sessantacinquesimo della superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno (espressa in m²). A partire dal 2017, tale valore sarà elevato a un cinquantesimo.

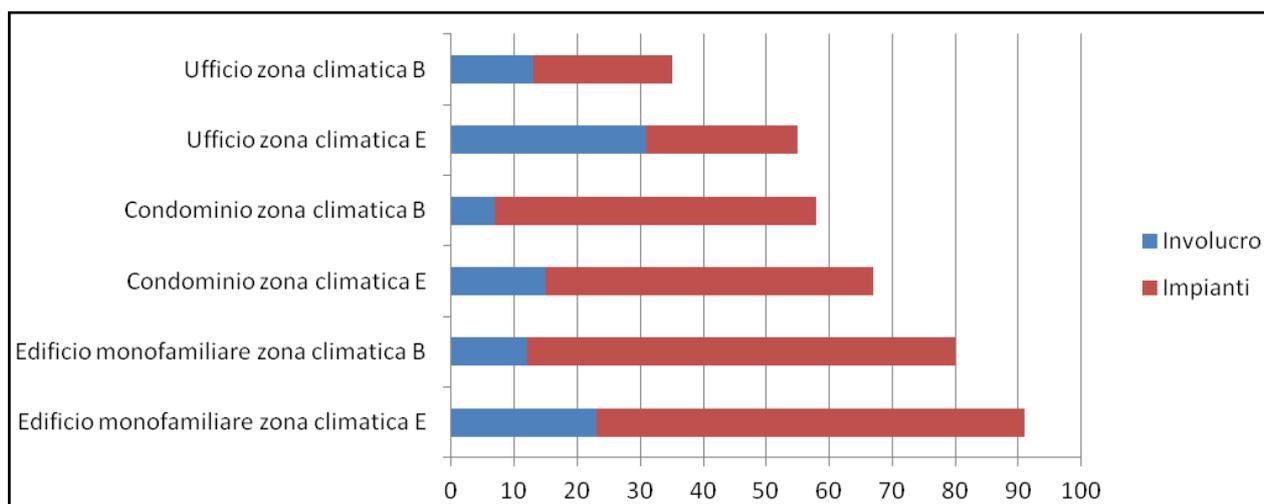


Figura 3 – Costo aggiuntivo per realizzare un nuovo edificio a energia quasi zero rispetto ad un nuovo edificio che si limita alla minima osservanza della normativa vigente (€/m²).

In merito alle trasformazioni di edifici esistenti in NZEB, una stima del costo aggiuntivo rispetto ad una ristrutturazione importante di primo livello è mostrato nella Tabella 2. Si rimarca che, generalmente, il costo di una ristrutturazione “energetica” è in gran parte imputabile a voci di costo legate ad opere ausiliarie o indirette quali il nolo di un ponteggio, il rifacimento dei davanzali, l’adeguamento o il rifacimento delle canne fumarie, interventi sul sistema di distribuzione. Complessivamente, nei casi esaminati, il costo di una trasformazione di un edificio esistente in NZEB comporta una spesa minima compresa tra circa 500 e 600 €/m².

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%

Tabella 2 – Sovra costo medio per trasformare un edificio esistente in NZEB rispetto ad una ristrutturazione importante di primo livello.

Infine, è importante sottolineare che gli attuali requisiti di prestazione energetica sono già frutto di un processo di ottimizzazione tra consumi energetici e costi (ai sensi del Regolamento delegato N.244/2012). Generalmente, infatti, spingersi oltre gli attuali requisiti minimi attraverso la realizzazione o la trasformazione di un edificio esistente in NZEB, comporta costi maggiori che non sono interamente recuperati attraverso i risparmi energetici conseguiti³. Questi aspetti, nell’attesa di un’evoluzione del mercato che porti a una riduzione dei costi, possono essere opportunamente mitigati dalla presenza di adeguati incentivi e per mezzo dell’esecuzione degli interventi in particolari occasioni (finestre d’opportunità come la concomitanza di altri lavori di ristrutturazione).

³ Si segnala che in alcuni casi particolari e laddove il mercato ha già raggiunto un discreto livello di sviluppo, già oggi la realizzazione di nuovi edifici a energia quasi zero potrebbe risultare efficace sotto il profilo dei costi.

3 Quadro nazionale

3.1 Il parco immobiliare nazionale

3.1.1 Gli edifici residenziali

In Italia ci sono 12 milioni di edifici residenziali, per un totale di 31 milioni di abitazioni di cui il 77% sono occupate da persone residenti (24 milioni)⁴. La maggioranza di questi edifici sono monofamiliari (61,5%) e, come si evince dalla Figura 4, gli edifici con più di 9 abitazioni sono una minoranza (4,3%). Come conseguenza di questi dati, il numero medio di abitazioni per edificio è abbastanza ridotto, pari a circa 2,6. In termini relativi, gli edifici più vetusti contengono un numero inferiore di abitazioni, mentre nel periodo tra il 1961 e il 1970 si ha il massimo numero di abitazioni per edificio (circa 3), frutto di una maggior presenza di condomini di medie e grandi dimensioni.

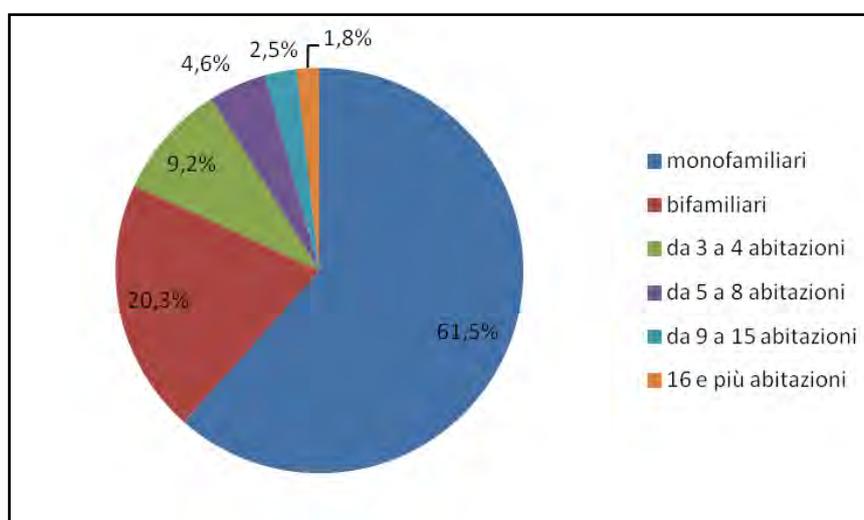


Figura 4 – Edifici residenziali per numero di abitazioni.

In Tabella 3 è mostrato il dettaglio sulla ripartizione del parco edilizio per epoca di costruzione.

	Edifici residenziali	Abitazioni	Abitazioni occupate da persone residenti
Ante 1918	1.832.504	3.656.542	2.453.037
1919-1945	1.327.007	2.799.407	2.033.438
1946-1960	1.700.836	4.268.838	3.382.138
1961-1970	2.050.833	5.986.048	4.829.923
1971-1980	2.117.651	5.770.951	4.494.257
1981-1990	1.462.767	3.874.961	3.044.874
1991-2000	871.017	2.311.576	1.870.661
2001-2010	825.083	2.469.955	1.956.966
Totale	12.187.698	31.138.278	24.065.294

Tabella 3 – Parco residenziale italiano al 2011 ripartito per epoca di costruzione.

Complessivamente la superficie delle abitazioni occupate da persone residenti ammonta a 2.396 milioni di m², con un corrispondente valore medio di circa 99 m² per abitazione.

Secondo quanto riportato da EUROSTAT con riferimento al 2013 [4], in Italia, i consumi finali ammontano a 119 Mtep e sono ripartiti quantitativamente e in percentuale per settore di utilizzo come mostrato nella

⁴ La determinazione della consistenza del patrimonio immobiliare residenziale è avvenuta attraverso elaborazioni dei dati acquisiti e resi disponibili da ISTAT attraverso i “Censimenti della Popolazione e delle Abitazioni” [2][3].

Figura . Si osserva, quindi, che il settore residenziale assorbe circa un quarto dei consumi finali (34,2 Mtep). In questo settore il gas naturale è largamente il prodotto energetico più utilizzato (57%), seguito dall'energia elettrica (19%), dalle fonti rinnovabili (12%), dai prodotti petroliferi (10%) e dal calore (2%).

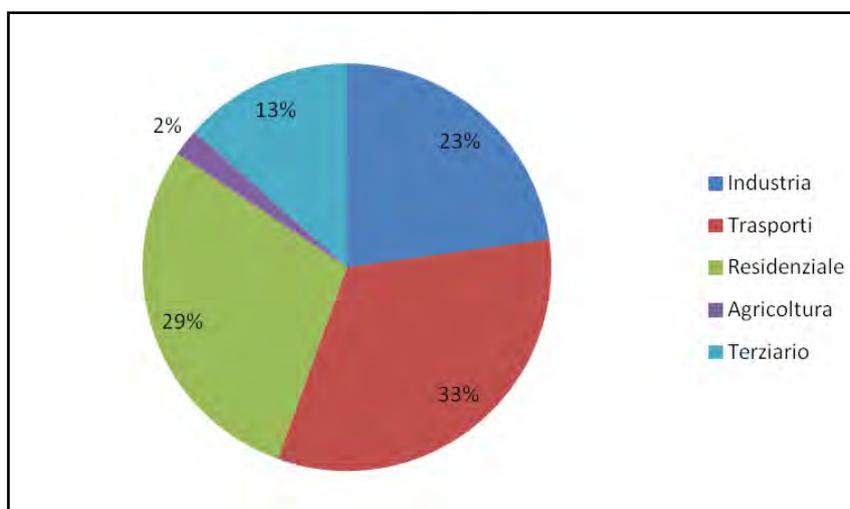


Figura 5 – Consumi finali di energia al 2013 per settore di utilizzo

In termini di servizio assolto, ENEA fornisce una ripartizione secondo cui il riscaldamento copre oltre i due terzi dei consumi complessivi; seguono gli usi cucina e acqua calda sanitaria con il 16,5% e l'illuminazione e apparecchi elettrici con il 13,5%. Il consumo medio per famiglia è 1,3 tep, per una spesa media pari a 1.635 € [6]. Mediamente, il consumo specifico di energia finale è pari a circa 150 kWh/m²anno di cui la quota dovuta al solo riscaldamento è di poco superiore ai 100 kWh/m² anno. In termini di energia primaria non rinnovabile, il consumo medio complessivo degli edifici residenziali è pari a oltre 180 kWh/m²anno.

3.1.2 Gli edifici non residenziali

Considerata l'eterogeneità degli edifici del terziario è proposta una trattazione distinta tra i seguenti settori: commercio, alberghiero, istituti bancari, uffici, scuole e ospedali. La superficie complessiva degli edifici del settore del commercio⁵ ammonta a circa 165 milioni di m² ripartiti tra negozi e botteghe (99 milioni di m² distribuiti tra 876.300 attività), ristoranti, pizzerie e bar (44 milioni di m² e 261.600 attività) e grande distribuzione organizzata (22 milioni di m² e circa 20.100 aziende). All'interno di quest'ultima categoria possono essere individuate 5 sotto-tipologie, così come dettagliate nella Tabella 4.

Tipologia	Numero aziende	Estensione	Consumo specifico
Minimercato	5.636	1,6 milioni di m ²	535 kWh/m ² anno
Supermercato	10.108	9,3 milioni di m ²	585 kWh/m ² anno
Ipermercato	610	3,7 milioni di m ²	525 kWh/m ² anno
Grande magazzino	2.067	2,7 milioni di m ²	255 kWh/m ² anno
Grande superficie specializzata	1.685	5,1 milioni di m ²	219 kWh/m ² anno

Tabella 4 - Ripartizione della superficie della grande distribuzione organizzata e relativi consumi specifici.

Anche il settore alberghiero è estremamente vario sia dal punto di vista della tipologia di edifici, sia per i servizi erogati e la stagionalità. Le categorie e il numero di stelle rappresentano, tuttavia, un buon indice per classificare il settore. Il numero di aziende è pari a 150.280, con una netta predominanza, come indicato

⁵ Le informazioni relative ai settori del commercio e alberghiero sono frutto di elaborazioni RSE su dati Nomisma Energia [7].

in Figura , di offerta di alloggi in affitto (48%), seguiti dagli alberghi tre stelle (18%) e dagli agriturismi (12%). I posti letto sono invece circa 3,2 milioni, con una spartizione dell'offerta tra alberghi a tre (30%) e quattro stelle (23%), seguiti dagli alloggi in affitto (18%). Naturalmente questa differenza è dovuta alle dimensioni medie delle strutture: in media la disponibilità di posti letto di un albergo è crescente con la categoria, e gli alloggi in affitto, gli agriturismi ed i B&B hanno dimensioni piuttosto piccole, con un massimo di 15 posti letto. Considerando esclusivamente gli alberghi e le pensioni, la superficie complessiva risulta essere pari a 45 milioni di m².

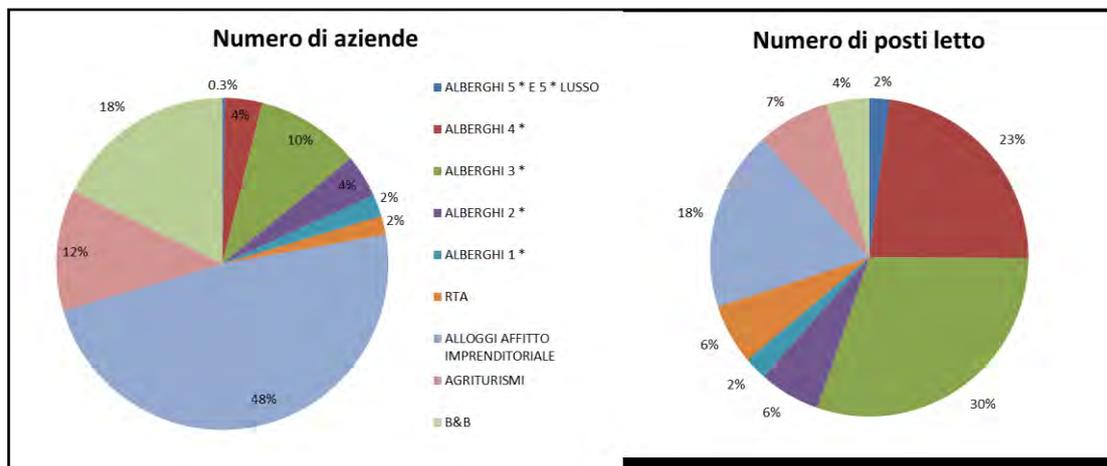


Figura 6 - Distribuzione in categorie ricettive del numero di aziende e dei posti letto

In Italia sono presenti 76 gruppi di banche distribuiti su 33.727 unità operative. Generalmente gli istituti bancari occupano porzioni di edificio al piano terra, mentre gli edifici ad esclusivo o prevalente uso bancario sono stimati in 1.469 unità. Gli edifici sviluppano una superficie complessiva di 5,5 milioni di m² e una volumetria pari a oltre 18,5 milioni di m³.

Gli edifici ad esclusivo o prevalente uso scolastico sono circa 51.000, per una superficie pari a 73 milioni di m² e una volumetria di 256 milioni di m³. La quota maggiore di edifici (39%) ha dimensione compresa tra 1.000 e 3.000 m², con una superficie media di 1.819 m². Il 43% circa degli edifici si divide tra tre classi di superficie: il 16% ha una superficie compresa tra 751 e 1.000 m² (media 899 m²), il 14% tra 501 e 750 m² (media 631 m²) e il 13% tra 351 e 500 m² (media 435 m²).

In Italia sono presenti circa 65.000 edifici ad esclusivo o prevalente uso ufficio, per una superficie complessiva di 56,7 milioni di m² e una volumetria pari a quasi 200 milioni di m³. La quota maggiore di fabbricati è di piccole dimensioni: circa la metà non supera i 350 m². Il 32% delle superfici e delle volumetrie (ca. 62 milioni di m³) è espresso da poco meno di 1.200 edifici di grandi dimensioni (oltre 5.000 m²).

In Tabella 5 vengono riepilogati i dati su alberghi, scuole, uffici e ospedali.

Destinazione d'uso	Estensione	Consumo specifico elettrico	Consumo specifico termico
Alberghi	45,2 milioni m ²	110 kWh/m ² anno	150 kWh/m ² anno
Scuole [8]	73,2 milioni m ²	50 kWh/m ² anno	130 kWh/m ² anno
Uffici [8]	56,7 milioni m ²	95 kWh/m ² anno	170 kWh/m ² anno
Ospedali e case di cura	148,8 milioni m ³	253 kWh/m ² anno	385 kWh/m ² anno

Tabella 5 – Tabella riassuntiva per i settori: alberghiero, scolastico, uffici e ospedaliero.

3.2 *Tendenza del mercato nazionale degli edifici e target NZEB*

Il settore delle costruzioni ha fortemente risentito della crisi economica registrando nel periodo 2007-2013 una sensibile riduzione degli investimenti e delle realizzazioni di interventi sia nel nuovo che nelle riqualificazioni. Nel corso dell'ultimo trimestre del 2014 e dell'inizio del 2015 il mercato sembra però mostrare dei segnali di ripresa, in modo particolare per il settore delle riqualificazioni del patrimonio edilizio esistente.

Oltre il 70% dell'intero patrimonio edilizio esistente è stato costruito prima degli anni '80, un periodo in cui non erano applicati accorgimenti specifici sul tema dell'efficienza energetica. Tenuto conto che la vita media di un edificio è stimato in circa 60 anni e che i costi della bolletta energetica assumono una valenza sempre più rilevante, è possibile ipotizzare un incremento degli interventi di riqualificazione energetica e di ristrutturazione importante degli edifici esistenti.

Per quanto riguarda le realizzazioni di nuovi edifici, ivi compresi gli interventi di demolizione e ricostruzione e quelli ad edificio pieno, è possibile ipotizzare che in una certa percentuale questi siano costruiti in modo da rispettare, già prima della vigenza dell'obbligo, i criteri e le prescrizioni degli edifici NZEB.

Nel presente paragrafo si riporta una stima dei potenziali di risparmio raggiungibili nel periodo 2015-2020, nell'ipotesi che, degli edifici esistenti soggetti a riqualificazione energetica, a ristrutturazione importante o di nuova realizzazione, una percentuale dell'1% per anno conseguano i requisiti degli NZEB.

3.2.1 *Edifici nuovi*

RESIDENZIALE

I dati dell'ultimo censimento prodotto dall'ISTAT (2011) registrano una crescita per le nuove realizzazioni di edifici del settore residenziale di circa 825.000 edifici, rispetto al precedente censimento del 2001.

La corrispondente nuova superficie (2001-2011) è pari a circa 190 milioni di m², per una percentuale media di realizzazione nel nuovo costruito rispetto agli edifici esistenti, di circa l'1,1%, in termini di nuova superficie.

Considerando l'andamento del mercato delle costruzioni, facendo riferimento ai dati del censimento 2011 dell'ISTAT ed a quelli stimati da altri operatori del settore (ANCE, CRESME, ENEA ed altri), si stima un trend, per gli interventi di realizzazione di nuovi edifici (2015-2020), di circa 7,2 milioni di m² per anno, di cui circa il 60% edifici monofamiliari e circa il 40% edifici plurifamiliari.

Le stime che seguono sono state effettuate ipotizzando che nel periodo 2015-2020, l'1% della superficie totale dei nuovi edifici residenziali (7,2 milioni di m² anno), apparterrà a edifici realizzati come NZEB, per un totale di superficie al 2020 pari a circa 0,432 milioni di m². In Tabella 6 è riportata la superficie totale suddivisa per edifici residenziali, monofamiliari e plurifamiliari, per zona climatica, con una stima del risparmio ottenibile stimando la differenza di risparmio energetico tra quello prescritto dalla normativa vigente e quella prescritta per il raggiungimento della prestazione energetica per gli edifici NZEB.

EDIFICI RESIDENZIALI		Superficie Totale	Ipotesi percentuale NZEB	Superficie Edifici NZEB/anno	Risparmio specifico stimato rispetto a edifici dotati dei requisiti vigenti	Superficie edifici NZEB che genera risparmio nel periodo 2015÷2020*	Stima Risparmi al 2020
Tipologia	zona climatica	m ²	%	m ² /anno	kWh/m ² anno	m ²	Tep
Monofamiliari	A-B-C	936.000	1	9.360	7	56.160	126
	D	1.404.000	1	14.040	15	84.240	378
	E-F	2.340.000	1	23.400	22	140.400	945
sub Totale		4.680.000		46.800		280.800	1.448
Plurifamiliari	A-B-C	504.000	1	5.040	6	30.240	52
	D	756.000	1	7.560	11	45.360	155
	E-F	1.260.000	1	12.600	17	75.600	387
sub Totale		2.520.000		25.200		151.200	593
Totale		7.200.000		72.000		432.000	2.042

Tabella 6 – Previsione di realizzazione di edifici NZEB nuovi al 2020: residenziale.

(*) Valore cumulato per le annualità dal 2015 al 2020.

NON RESIDENZIALE

Per questo settore si dispone di minori dati rispetto al settore del residenziale e le valutazioni che seguono sono state condotte con riferimento a dati disponibili dal censimento ISTAT 2011, ai rapporti ANCE sul mercato delle costruzioni, a studi e analisi di settore svolti dal CRESME, a uno studio effettuato dal Politecnico di Milano e a dati ENEA.

Anche per questi edifici, per le stime che seguono si ipotizza che, nel periodo 2015-2020, l'1% della superficie totale di nuove realizzazioni sarà NZEB. In particolare per il settore pubblico il periodo di riferimento per le stime al 2020 tengono in considerazione quello dal 2015 al 2017, come previsto dal d.lgs. 102/2014.

Facendo riferimento al trend del mercato, considerando le valutazioni dell'ISTAT 2011 e i dati disponibili ANCE, CRESME ed ENEA, le superfici del nuovo costruito per anno con destinazione d'uso ad uffici pubblici e privati, risultano di circa 2,8 milioni di m² cui, nell'ipotesi che l'1% sarà NZEB, corrisponde una superficie di circa 28.000 m², dei quali 5.900 m² pubblici e 22.132 m² privati.

Per le destinazioni d'uso scolastico le superfici del nuovo costruito per anno risultano essere di circa 3,3 milioni di m² cui, nell'ipotesi che l'1% possa essere NZEB, corrisponde una superficie di circa 33.800 m², di cui 30.492 m² pubblici e 3.388 m² privati.

Le valutazioni delle stime per le definizioni percentuali tra gli edifici pubblici e privati sono coerenti con quelle relative al parco degli edifici esistenti.

In Tabella 7 è riportata la superficie totale, suddivisa per edifici ad uso uffici ed uso scuole, per zona climatica, con una stima del risparmio ottenibile facendo riferimento all'incremento di risparmio ottenibile per edifici NZEB in riferimento al rispetto per questi edifici dei requisiti di legge vigenti.

EDIFICI NON RESIDENZIALI		Stima Risparmio specifico requisiti NZEB	PUBBLICO			PRIVATO			TOTALE
			1% Superficie da riqualificare per anno	Superficie edifici NZEB che produce risparmio nel periodo 2015÷2018**	Stima Risparmio	1% Superficie da riqualificare per anno	Superficie edifici NZEB che produce risparmio nel periodo 2015÷2020*	Stima Risparmio	Stima Risparmio Totali al 2020
Tipologia	zona climatica	kWh/m ² anno	m ² /anno	m ²	TEP	m ² /anno	m ²	TEP	TEP
Uffici	A-B-C	9	1.525	6.099	20	5.720	34.323	88	108
	D	19	2.050	8.199	61	7.690	46.139	265	325
	E-F	31	2.325	9.299	111	8.721	52.328	487	598
sub Totale			5.900	23.598	192	22.131	132.791	839	1.031
Scuole	A-B-C	6	9.587	38.349	85	1.065	6.392	11	96
	D	13	6.019	24.076	120	669	4.013	16	136
	E-F	21	14.886	59.544	481	1.654	9.924	62	544
sub Totale			30.492	121.968	687	3.388	20.328	89	776
Totale			36.392	145.566	879	25.519	153.119	928	1.807

Tabella 7 – Ipotesi di realizzazione di edifici NZEB nuovi al 2020: uffici e scuole.

(*) Valore cumulato per le annualità dal 2015 al 2020.

(**) Valore cumulato per le annualità dal 2015 al 2018.

3.2.2 Edifici esistenti

RESIDENZIALE

Per gli interventi finalizzati al contenimento dei consumi e all'incremento dell'efficienza energetica degli edifici esistenti, le misure di supporto maggiormente utilizzate sono le detrazioni fiscali del 65% e il decreto Conto termico.

In particolare le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, forniscono un quadro complessivo degli interventi realizzati, secondo la normativa vigente, sugli edifici residenziali. Al 2013 gli interventi di riqualificazione energetica ammontano a circa 1,8 milioni di cui circa 355.000 nel corso del 2013 stesso, con un aumento percentuale pari a circa il 35%.

Il Conto termico, che registra numeri più contenuti, è una misura innovativa avviata nel luglio 2013 che, anche grazie all'attuale programma di semplificazione e potenziamento, potrà portare importanti risultati nel breve-medio periodo.

Dall'analisi dell'andamento di suddetti meccanismi si può stimare che ogni anno, le superfici del residenziale sottoposte a riqualificazione saranno circa 11,2 milioni di m², che rappresenta circa lo 0,5% anno degli edifici esistenti potenzialmente interessati ad interventi di riqualificazione (fonte ISTAT-CRESME), e dei quali, secondo quanto si registra nella divisione percentuale della popolazione di edifici (fonte ISTAT 2011), circa il 65% afferenti a edifici monofamiliari e circa il 35% a edifici plurifamiliari.

Ipotizzando che l'1% di queste riqualificazioni saranno tali da rendere NZEB le superfici in oggetto, si può stimare quanto segue.

In Tabella 8 è riportata la superficie totale suddivisa per edifici monofamiliari e plurifamiliari, per zona climatica, con una stima del risparmio ottenibile dall'edificio NZEB, in riferimento ad una riqualificazione nel rispetto dei requisiti minimi a normativa vigente.

EDIFICI RESIDENZIALI		Superficie Totale	Ipotesi percentuale NZEB	Superficie Edifici NZEB/anno	Risparmio specifico rispetto a edifici dotati dei requisiti vigenti	Superficie edifici NZEB che produce risparmio nel periodo 2015-2020*	Stima Risparmi al 2020
Tipologia	zona climatica	m ²	%	m ² /anno	kWh/m ² anno	m ²	TEP
Monofamiliari	A-B-C	1.469.000	1	14.690	7	88.140	183
	D	2.203.000	1	22.030	14	132.180	549
	E-F	3.672.000	1	36.720	21	220.320	1.373
sub Totale		7.344.000		73.440		440.640	2.104
Plurifamiliari	A-B-C	791.000	1	7.910	6	47.460	81
	D	1.186.000	1	11.860	11	71.160	243
	E-F	1.938.000	1	19.380	17	116.280	595
sub Totale		3.915.000		39.150		124.900	919
Totale		11.259.000		112.590		675.540	3.024

Tabella 8 – Previsione di realizzazione di edifici esistenti NZEB al 2020: residenziale

(*) Valore cumulato per le annualità dal 2015 al 2020.

NON RESIDENZIALE

Come già detto, per l'analisi del settore non residenziale si è tenuto conto delle valutazioni ISTAT 2011 e di quelle elaborate dal CRESME, dall'ENEA e dall'ANCE in riferimento ai trend del mercato negli ultimi anni. E' possibile stimare che, fino al 2020, si realizzeranno ogni anno riqualificazioni energetiche su circa 12,5 milioni di m², tra settore pubblico e privato.

Tenendo presente il trend del mercato, in riferimento alle valutazioni dell'ISTAT 2011 e considerando i dati disponibili ANCE, CRESME ed ENEA, le superfici per anno, soggette a riqualificazione energetica del costruito esistente, si stimano, per le diverse destinazione d'uso, come segue:

- uffici, pubblici e privati, pari a circa 4 milioni di m²;
- scuole, pubblico e privato, pari a circa 8,5 milioni di m².

Per la stima della distribuzione delle superfici riferite alle zone climatiche si è fatto riferimento all'analisi riportata nel report "Determinazione dei fabbisogni e dei consumi energetici dei sistemi edificio-impianto - Caratterizzazione del parco immobiliare ad uso RESIDENZIALE" Rds/2012/ 109 della Ricerca di Sistema Elettrico.

Le valutazioni delle stime per le definizioni percentuali tra gli edifici pubblici e privati sono coerenti con quelle relative al parco degli edifici esistenti.

Ipotizzando, come sopra riportato, che l'1% di queste riqualificazioni saranno tali da rendere NZEB le superfici in oggetto, si può stimare quanto segue.

In Tabella 9 è riportata la superficie totale, suddivisa per edifici ad uso uffici ed uso scuole, per zona climatica, con una stima del risparmio ottenibile facendo riferimento all'incremento di risparmio ottenibile per edifici NZEB in riferimento al rispetto per questi edifici dei requisiti di legge vigenti.

EDIFICI NON RESIDENZIALI		Stima Risparmio specifico requisiti NZEB	PUBBLICO			PRIVATO			TOTALE
			1% Superficie da riqualificare per anno	Superficie edifici NZEB che produce risparmio nel periodo 2015÷2018**	Stima Risparmi	1% Superficie da riqualificare per anno	Superficie edifici NZEB che produce risparmio nel periodo 2015÷2020*	Stima Risparmi	Stima Risparmi Totali al 2020
Tipologia	zona climatica	kWh/m ² anno	m ² /anno	m ²	TEP	m ² /anno	m ²	TEP	TEP
Uffici	A-B-C	12	2.153	8.612	41	8.232	49.394	185	226
	D	28	2.894	11.576	125	11.067	66.399	557	682
	E-F	45	3.283	13.132	229	12.551	75.306	1.023	1.252
sub Totale			8.330	33.320	395	31.850	191.100	1.764	2.160
Scuole	A-B-C	9	23.968	95.872	321	2.663	15.979	42	362
	D	19	15.048	6.192	451	1.672	10.032	59	510
	E-F	31	37.214	148.856	1.808	4.135	24.809	234	2.043
sub Totale			76.230	304.920	2.580	8.470	50.820	334	2.914
Totale			84.560	338.240	2.975	40.320	241.920	2.099	5.074

Tabella 9 – Previsione di realizzazione di edifici esistenti NZEB al 2020: uffici e scuole

(*) Valore cumulato per le annualità dal 2015 al 2020.

(**) Valore cumulato per le annualità dal 2015 al 2018.

In base alle stime eseguite, 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 stimolino la trasformazione in NZEB degli edifici esistenti, risulta, considerando sia il settore residenziale che il non residenziale, un ammontare di risparmi cumulati stimati nel periodo 2015-2020 pari a circa 11.947 Tep.

3.2.3 Cosa è stato fatto

Il paragrafo riporta alcune Best practice regionali in tema di edifici a basso impatto (o simili a quanto è previsto per gli NZEB) già realizzati in Italia.

Regione Emilia-Romagna

La Regione ha emanato la legge regionale 26/2004 modificata con Legge Regionale 7/2015 che prevede un anticipo di due anni rispetto alle decorrenze nazionali (2017 per gli edifici pubblici e 2019 per tutti gli altri edifici) per l'obbligo di rispettare i requisiti NZEB nel caso di edifici di nuova costruzione.

Regione Lombardia

Regione Lombardia, con la Legge Regionale n. 7 del 2012, ha deciso di perseguire l'obiettivo del contenimento dei consumi energetici in edilizia anticipando le disposizioni previste dalla Direttiva 31/2010

al 31 dicembre 2015, data a decorrere dalla quale tutte le nuove costruzioni, pubbliche o private, dovranno rientrare nella definizione di NZEB.

L'anticipazione della norma sugli NZEB, secondo le stime riportate all'interno del Piano regionale ambientale regionale (PEAR) approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. X/3706 del 12 giugno 2015, permetterà di risparmiare al 2020 circa 80 mila tep/anno nello scenario alto e 70 nello scenario medio. La quantificazione è stata effettuata prevedendo che l'incremento dell'edificato NZEB vada a sostituire edifici nuovi con prestazioni energetiche medie. Una variabile particolarmente importante è quella relativa al tasso di demolizione/ricostruzione che determina la sostituzione edilizia. Si è considerato prudenzialmente un tasso di sostituzione dell'edificato vecchio tra lo 0,8% e l'1% annuo: in tale scenario il contributo della sostituzione edilizia peserebbe per il 5% del contributo calcolato. Tutte le politiche che favoriranno la demolizione e ricostruzione (tra cui politiche urbanistiche e lotta al consumo di suolo) incideranno sensibilmente sulle performance energetiche dell'edificato lombardo.

Infine è stata approvata una legge regionale (art. 10 l.r. 38/2015) che consente lo scomputo dell'intero volume rappresentato dall'involucro esterno nel caso l'intervento di ristrutturazione consenta di ridurre di almeno il 10% il fabbisogno di energia primaria previsto dalla disciplina regionale, per quanto quest'ultima abbia già anticipato al 2016 i requisiti indicati dalla normativa nazionale con scadenze più lontane.

Regione Piemonte

La Regione Piemonte ha redatto due volumi dal titolo "Buone pratiche in campo energetico finanziate dalla Regione Piemonte" nei quali sono dettagliatamente descritti gli interventi significativi di efficientamento energetico di edifici esistenti e di realizzazione di edifici nuovi ad energia quasi zero (NZEB – *Nearly Zero Energy Buildings*).

I suddetti volumi sono stati resi accessibili a tutti attraverso la pubblicazione *online* all'indirizzo <http://www.regione.piemonte.it/energia/documentazione.htm>.

Regione Umbria

La Regione Umbria, in qualità di partner del Progetto MARIE (Mediterranean Building Rethinking for Energy Efficiency Improvement), finanziato nell'ambito del Programma Med 2007-2013 e nato dall'esigenza di ridurre i consumi energetici degli edifici al fine di conseguire gli obiettivi fissati dalla Strategia "Europa 2020", nel 2014 ha redatto un "Catalogo di Buone Pratiche per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici". In particolare, con l'obiettivo di favorire lo scambio di conoscenze nel campo dell'efficienza energetica, è stata pubblicata una Call a livello regionale per la Raccolta di Buone Pratiche, in cui i progettisti sono stati invitati a condividere le proprie esperienze professionali relativamente ad interventi di miglioramento dell'efficienza energetica su edifici esistenti o di nuova costruzione, realizzati sul territorio regionale. I progetti ricevuti in risposta alla Call sono stati raccolti nella citata pubblicazione, che rappresenta un repertorio di validi esempi di come si possa conseguire un'elevata riduzione dei consumi nella pratica edilizia.

Nel marzo 2015 la Regione Umbria ha pubblicato il "Vademecum sull'efficienza energetica della Regione Umbria". Gli strumenti e gli incentivi finanziari, nazionali ed internazionali, per favorire l'efficientamento energetico." Il Vademecum ha lo scopo di fornire, da un lato, una visione d'insieme del disomogeneo quadro giuridico nazionale di riferimento in relazione al tema dell'efficientamento energetico, e, dall'altro, illustrare gli strumenti finanziari e contrattuali utilizzabili per realizzare interventi di efficientamento. Attraverso uno strumento di agevole consultazione, tutti i soggetti interessati, sia a livello pubblico che privato, possono avere una visione d'insieme dei principali strumenti a disposizione, a livello normativo, amministrativo e finanziario, nonché delle modalità più efficaci per poterli utilizzare con i migliori risultati. Il Vademecum mira a promuovere l'utilizzo delle forme incentivanti esistenti e favorire, nel territorio regionale, la realizzazione di interventi di efficientamento energetico. Esso, quale strumento di sensibilizzazione, è frutto delle politiche energetiche regionali ricomprese nella Strategia Energetica Ambientale Regionale (SEAR) 2014-2020, adottata con D.G.R. n. 1281 del 09/11/2015. Essa, la cui finalità

generale è la razionalizzazione energetica, individua nell'efficientamento lo strumento per raggiungere tutti i principali obiettivi comunitari previsti dal pacchetto clima-energia.

Provincia di Bolzano

L'Agenzia CasaClima organizza annualmente dal 2002 il concorso CasaClima Awards, con riconoscimenti a quei progetti di nuova costruzione e di risanamento dell'esistente che meglio hanno saputo declinare i criteri di efficienza energetica e sostenibilità. A questo concorso si è aggiunto dal 2008 il Klimaenergy Award, una vera e propria cassa di risonanza per le buone pratiche ambientali ideate e implementate dai Comuni e dalle Province italiane.

4 Strumenti esistenti e nuove proposte

Come già detto, il settore dell'edilizia rappresenta un elemento chiave per il raggiungimento degli obiettivi indicati dal Paese al 2020. La Strategia energetica nazionale (SEN) prevede di perseguire l'ambizioso obiettivo di risparmio energetico con il rafforzamento degli strumenti esistenti e l'eventuale introduzione di nuove misure. In particolare si prevede:

- il rafforzamento degli standard energetici minimi per la realizzazione di nuovi edifici e per la ristrutturazione di quelli esistenti, che porti progressivamente all'incremento degli edifici a energia quasi zero, in linea con quanto previsto dalla direttiva 2010/31/UE (EPBD recast);
- il consolidamento delle detrazioni fiscali, prevalentemente dedicate al settore delle ristrutturazioni civili, che andranno aggiornate per renderle più efficaci ed efficienti in termini di costo/beneficio;
- il rafforzamento delle misure di incentivazione degli interventi sul patrimonio immobiliare della Pubblica Amministrazione, alla quale si attribuisce un ruolo esemplare e di guida per tutto il settore dell'efficienza energetica in edilizia;
- il rafforzamento degli obiettivi del meccanismo dei Certificati Bianchi, prevalentemente dedicato al settore industriale, ma che avrà un ruolo fondamentale nello spostamento dell'attenzione dei player economici verso il tema dell'efficienza energetica.

Il presente capitolo riporta il quadro nazionale delle azioni volte a traguardare gli obiettivi di efficienza energetica in edilizia della SEN e delle direttive europee 2010/31/UE e 2012/27/UE, con particolare riferimento alle misure che promuovono la transizione del parco edilizio esistente verso l'edilizia a energia quasi zero.

4.1 Strumenti regolatori

Nell'ultimo decennio si è assistito a un cambiamento significativo nel settore delle politiche energetiche con particolare riferimento all'applicazione di nuovi strumenti normativi e nuove metodologie per l'applicazione di misure tecnico-normative finalizzate all'uso razionale dell'energia e alla valutazione delle relative azioni di policy. La direttiva europea 2002/91/CE, detta EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), è stata emanata con l'obiettivo di migliorare le prestazioni energetiche del settore civile, da anni causa dei maggiori consumi negli usi finali di energia e delle maggiori emissioni di gas climalteranti a livello europeo e nazionale. Essa è stata recepita in Italia con il D.lgs. 192/2005 e s.m.i..

La direttiva 2010/31/UE, anche nota come "EPBD recast", aggiorna i principi relativi al miglioramento della prestazione energetica degli edifici. Essa è stata recepita in Italia dal decreto legge 63/2013, convertito con la legge 90/2013.

Tra le varie novità, la EPBD recast ha introdotto un meccanismo di analisi comparativa con il proposito di determinare livelli ottimali di costo da utilizzare come metro per la formulazione di prescrizioni energetiche in ambito edilizio. Essa impone infatti agli Stati Membri che i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici o delle unità immobiliari siano definiti in un'ottica di raggiungimento dei livelli ottimali del rapporto tra costo e beneficio.

Il quadro normativo per l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici è variegato. I decreti di attuazione del d.lgs. 192/2005 e il DL 63/2013, convertito in legge con il decreto 90/2013, rappresentano l'aspetto più importante per l'adeguamento degli strumenti normativi e per la definizione di criteri e procedure per gli edifici a energia quasi zero (NZEB). A questi vanno poi aggiunti il D.lgs. 115/08 sui servizi energetici e il D.lgs. 28/2011 sulle fonti rinnovabili.

Di seguito si fornisce un approfondimento sui decreti di particolare interesse per l'efficienza energetica degli edifici emanati nel corso del 2013 e sul D.lgs. 28/2011 di recepimento della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Tra le principali novità introdotte vi sono l'edificio ad energia quasi zero, il concetto di confine del sistema, l'energia prodotta in situ (energia prodotta o prelevata all'interno del confine del sistema) ed il livello ottimale in funzione dei costi.

In merito agli NZEB, il decreto stabilisce che a partire dal 1° gennaio 2019 gli edifici di nuova costruzione di proprietà pubblica o occupati da Amministrazioni pubbliche dovranno essere NZEB. Tutti gli altri edifici nuovi dovranno esserlo dal 1° gennaio 2021.

DM requisiti minimi

Con la pubblicazione del decreto ministeriale del 26 giugno 2015, il cosiddetto "DM requisiti minimi", viene aggiornata la metodologia di calcolo della prestazione energetica in riferimento alle Norme UNI TS 11300, parte 1,2,3 e 4 e alla Raccomandazione 14 del CTI nonché il rafforzamento, sulla base dell'ottimizzazione del rapporto tra costi e benefici degli interventi, degli standard energetici minimi per la realizzazione di nuovi edifici e per la ristrutturazione di quelli esistenti, che porti progressivamente all'incremento degli edifici a energia quasi zero, in linea con quanto previsto dalla direttiva 2010/31/UE. Lo stesso decreto, infatti, definisce i requisiti minimi energetici per i nuovi edifici, quelli sottoposti a ristrutturazioni importanti e per le riqualificazioni energetiche. Definisce inoltre i requisiti degli edifici a energia quasi zero. Tali requisiti minimi rispettano le valutazioni tecniche ed economiche di convenienza, fondate sull'analisi costi benefici del ciclo di vita economico degli edifici; per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni importanti essi sono determinati con l'utilizzo dell'edificio di riferimento, in funzione della tipologia edilizia e delle fasce climatiche; per il rispetto della qualità energetica prescritta sono previsti parametri specifici del fabbricato (indici di prestazione termica e di trasmittanze) e parametri complessivi (indici di prestazione energetica globale totale). Il decreto ha l'obiettivo, infine, di favorire una applicazione omogenea, coordinata e immediatamente operativa delle norme per l'efficienza energetica degli edifici su tutto il territorio nazionale, attualmente molto variegata a causa dell'ampia autonomia regionale nelle norme di recepimento della precedente direttiva 2002/91/CE.

Nuove Linee guida per la certificazione energetica

Il DL 63/2013, in materia di Attestato di prestazione energetica (APE), introduce l'obbligo per chi vende o affitta un immobile di allegare l'APE al contratto.

Il decreto per le nuove Linee guida APE, emanato il 26 giugno 2015, contiene tra l'altro:

- la previsione di metodologie di calcolo semplificate da applicarsi ad edifici di dimensioni ridotte, al fine di ridurre i costi a carico dei cittadini;

- la definizione di un attestato di prestazione energetica, che comprende tutti i dati relativi all'efficienza dell'edificio, quali la prestazione energetica globale e la classe energetica, per consentire al cittadino la valutazione e il confronto tra edifici differenti;
- la definizione di uno schema di annuncio di vendita o locazione per esposizione nelle agenzie immobiliari che renda uniformi le informazioni sulla qualità energetica degli edifici fornita ai cittadini;
- la definizione della prestazione energetica globale dell'edificio sia in termini di energia primaria totale che di energia primaria non rinnovabile, attraverso i rispettivi indici;
- la definizione della classe energetica determinata attraverso l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile;
- i requisiti minimi di efficienza energetica vigenti a norma di legge;
- il calcolo delle emissioni di anidride carbonica;
- il calcolo dell'energia esportata;
- la definizione delle raccomandazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio con le proposte degli interventi più significativi ed economicamente convenienti;
- informazioni quali diagnosi e incentivi di carattere finanziario;
- la definizione di un sistema informativo comune per tutto il territorio nazionale di utilizzo obbligatorio per le regioni e le province autonome, che comprenda la gestione di un catasto degli edifici, degli attestati di prestazione energetica e dei rispettivi controlli pubblici.

Tra le informazioni fornite dall'APE, è ben evidente la classificazione dell'edificio e l'indicatore che segnala se si tratta di edificio NZEB.

Come il DM requisiti minimi, il decreto sulle linee si pone pertanto l'obiettivo, di favorire una applicazione omogenea, coordinata e immediatamente operativa delle norme per l'efficienza energetica degli edifici su tutto il territorio nazionale, attualmente molto variegata a causa dell'ampia autonomia regionale nelle norme di recepimento della precedente direttiva 2002/91/CE.

DPR 74/2013

Il D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74, definisce le nuove regole in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la produzione dell'acqua calda per usi igienici sanitari.

Esso contiene una serie di obblighi e criteri da applicare all'edilizia pubblica e privata. Tra questi si evidenziano in particolare:

- introdotti nuovi valori limite della temperatura ambiente per la climatizzazione invernale ed estiva per tutti gli edifici;
- modificati i periodi e le durate di funzionamento degli impianti per la climatizzazione invernale;
- rivisti i criteri generali, i requisiti e i soggetti responsabili per l'esercizio, la conduzione, il controllo e la manutenzione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva;
- le modalità ed i criteri con cui effettuare le operazioni di controllo ed eventuale manutenzione dell'impianto devono essere eseguite da ditte abilitate ai sensi del D.M. 37/08;

- alle Autorità competenti delle Regioni, in collaborazione con gli Enti Locali, sono affidati i controlli dell'efficienza energetica degli impianti termici, gli accertamenti e le ispezioni sugli impianti termici, con le indicazioni sui criteri da adottare per le verifiche delle operazioni;
- è prevista l'Istituzione del catasto territoriale per gli impianti ad opera delle regioni in collaborazione con gli enti locali. Analogamente dovrà essere fatto per gli attestati di prestazione energetica, favorendo la l'interconnessione tra catasti.
- è prevista la promozione di programmi per la qualificazione e aggiornamento professionale dei soggetti cui affidare le attività di ispezione sugli impianti termici nonché di programmi per la verifica annuale della conformità dei rapporti di ispezione;
- è prevista la promozione di campagne di informazione e sensibilizzazione verso i cittadini.

DPR 75/2013

Il D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75, definisce i requisiti professionali e i criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici.

Il decreto abilita come soggetti certificatori:

- i tecnici abilitati in possesso di un titolo adeguato di studio (dettagliati all'art 2 del decreto) ed abilitati alla professione;
- gli enti Pubblici e gli organismi di diritto pubblico operanti nel settore dell'energia e dell'edilizia che esplicano l'attività con un tecnico e con un gruppo di tecnici abilitati, in organico;
- gli organismi pubblici e privati qualificati a effettuare attività di ispezione nel settore delle costruzioni edili, opere di ingegneria civile in generale e impiantistica connessa, accreditati presso l'Organismo Nazionale Italiano di Accreditamento (ACCREDIA) o altro soggetto equivalente in ambito europeo (sempre che operino con tecnici abilitati);
- le società di servizi energetici (ESCO) che operano conformemente alle disposizioni di recepimento e attuazione della direttiva 2006/32/UE sull'efficienza energetica degli usi finali dell'energia e i servizi energetici, che esplicano le attività con tecnici abilitati.

Il decreto prevede corsi di formazione finalizzati all'abilitazione svolti a livello nazionale da università, organismi ed enti di ricerca e da consigli, ordini e collegi professionali autorizzati dal Ministero dello Sviluppo Economico e, a livello regionale, da Regioni e Province autonome, nonché da altri soggetti autorizzati di ambito regionale. Il decreto definisce altresì i contenuti minimi dei corsi.

Vengono fissati inoltre i criteri per effettuare i controlli di qualità del servizio. Essi comprendono accertamenti documentali degli Attestati di Prestazione Energetica, valutazioni di congruità dei dati di progetto o delle diagnosi e le ispezioni dell'edificio.

Vengono infine introdotte misure di semplificazione per l'aggiornamento dell'Ace in caso di riqualificazioni puramente impiantistiche.

D.lgs. 28/2011

Il decreto legislativo n.28/2011 recepisce la Direttiva 2009/28/UE sulla promozione sull'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Il decreto prescrive, per quanto riguarda l'efficienza energetica degli edifici:

- la definizione degli obblighi di utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e sottoposti a ristrutturazioni importanti;
- l'obbligo, in sede di compravendita e locazione di un edificio, dell'introduzione di una clausola in cui l'acquirente o il locatore dichiara di aver ricevuto le informazioni e la documentazione in ordine alla certificazione energetica dell'edificio;
- l'introduzione dell'obbligo per tutti gli annunci commerciali di vendita, dal 1° gennaio 2012, di riportare l'indice di prestazione energetica contenuto nel certificato energetico dell'edificio;
- che i progetti di edifici di nuova costruzione ed i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti prevedano l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione e le decorrenze di cui all'allegato 3. L'inosservanza dell'obbligo comporta il diniego del rilascio del titolo edilizio.

Importante citare il fatto che il DM requisiti minimi suddetto prevede che, al fine di classificare un edificio come NZEB, per quanto concerne le fonti rinnovabili debbano essere applicate le prescrizioni di cui all'allegato 3 del d.lgs. 28/2011, che prevedono la copertura con energia rinnovabile di almeno il 50% dei consumi per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento.

Inoltre il decreto disciplina la qualificazione degli installatori per l'attività di installazione e di manutenzione straordinaria di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

4.2 Incentivi

Sono molteplici gli strumenti di promozione dell'efficienza energetica in edilizia attivi a livello nazionale e basati sulla concessione di incentivi, tutti volti allo sfruttamento dell'elevato potenziale di risparmio energetico che caratterizza il settore civile. Essi sono destinati alla riqualificazione degli edifici esistenti, vera e propria miniera del risparmio energetico. Nel presente paragrafo saranno brevemente trattati gli strumenti che maggiormente possono promuovere la transizione del parco immobiliare nazionale verso l'edilizia a energia quasi zero.

Il Conto termico

L'incentivazione degli interventi di produzione di energia termica da fonti rinnovabili e di incremento dell'efficienza energetica di piccole dimensioni trae la propria origine dall'articolo 28 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, il quale ha demandato ad un decreto del Ministro dello Sviluppo economico, di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e delle politiche agricole alimentari e forestali, la definizione delle modalità attuative del meccanismo c.d. "conto termico". Le suddette modalità sono quindi state definite con decreto interministeriale 28 dicembre 2012 (di seguito, DM 28.12.12) recante "incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni", che ha reso pienamente operativo questo strumento incentivante.

Il decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di recepimento direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica ha introdotto alcune novità rispetto all'impianto originale del meccanismo, che riguardano l'ampliamento dei soggetti ammessi, la definizione di specifiche modalità che consentano alle Pubbliche Amministrazioni di optare per l'erogazione dell'incentivo attraverso un acconto e successivi pagamenti definiti in base allo stato di avanzamento dei lavori e l'introduzione di un tetto massimo all'importo dell'aiuto non superiore al 65% del costo sostenuto.

Le recenti disposizioni normative contenute nell'articolo 1, comma 154 della legge 27 dicembre 2013, n. 147 (legge di stabilità per il 2014) e nell'articolo 22 del decreto legge 12 settembre 2014, n. 212 (c.d. "Sblocca Italia"), dispongono l'aggiornamento del sistema di incentivi secondo criteri di diversificazione e innovazione tecnologica e di semplificazione procedurale dello strumento, anche attraverso l'utilizzo di

modulistica predeterminata, al fine di favorire al massimo l'accesso alle risorse per imprese, famiglie e soggetti pubblici.

Il costante monitoraggio del meccanismo e l'interlocuzione continua con le Associazioni di categoria, hanno permesso di individuare e analizzare le criticità emerse nei primi mesi di attuazione del meccanismo, di comprendere le esigenze degli operatori e di definire le misure più adeguate per semplificare e potenziare il Conto Termico.

Nell'ambito dell'aggiornamento del meccanismo di incentivazione si è resa, in primo luogo, necessaria una semplificazione delle modalità di accesso.

Al fine di valorizzare e mettere a disposizione degli operatori le conoscenze acquisite dal GSE nello svolgimento dell'istruttoria tecnica degli apparecchi, il decreto prevede la predisposizione di una lista di "prodotti idonei" con potenza termica fino a 35 kW e 50 m² per i collettori solari, fruibile al pubblico e aggiornata periodicamente, per i quali, è applicata una procedura semi-automatica ai fini dell'erogazione dell'incentivo, con una conseguente riduzione degli oneri amministrativi per i beneficiari e una maggiore probabilità di esito positivo dell'istruttoria. L'operatore, acquistando uno dei prodotti indicati nella lista, ha accesso a un iter di compilazione della scheda-domanda semplificato, non dovendo più inserire i dati relativi alla descrizione dell'apparecchio, poiché già validato dal GSE, in termini di rispondenza ai requisiti di accesso richiesti.

Gli aggiornamenti normativi introdotti dal decreto legislativo n.102 del 2014 nell'ambito del Conto Termico, introducono per la Pubblica Amministrazione una nuova modalità di riconoscimento dell'incentivo e in particolare, prevedono l'erogazione di un acconto e di eventuali pagamenti per stato di avanzamento lavori.

Coerentemente con le disposizioni introdotte con D.lgs. 102/2014, il decreto del Ministero dello sviluppo economico 14 febbraio 2016 di aggiornamento del Conto termico (detto Conto Termico 2.0) prevede, per tutti gli interventi ammissibili al Conto Termico mediante procedura di accesso diretto (privati e pubblica amministrazione), il rilascio dell'importo spettante in un'unica rata per valori del beneficio non superiori ai 5.000 euro.

Al fine di garantire una maggiore semplificazione, il decreto amplia inoltre le modalità di pagamento attualmente previste per attestare le spese sostenute, comprendendo anche pagamenti "on-line" e/o tramite carta di credito, con causale del pagamento vincolata.

Tra le misure dedicate al potenziamento del Conto termico, con riferimento agli interventi di incremento dell'efficienza energetica di piccole dimensioni, destinati alla sola Pubblica Amministrazione, il decreto di aggiornamento rende eleggibili al Conto Termico, in considerazione della rilevanza dei medesimi nel calcolo della classe di prestazione energetica dell'edificio, anche i progetti di incremento dell'efficienza energetica riguardanti i sistemi di illuminazione interna ed esterna (delle pertinenze) degli edifici delle pubbliche amministrazioni, nonché gli interventi relativi all'adozione di sistemi efficienti di building automation.

Con riferimento all'incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili, al fine di ricomprendere all'interno del meccanismo anche interventi realizzati in edifici di maggiori dimensioni (uffici, centri commerciali, ospedali), il decreto prevede l'innalzamento della soglia di ammissibilità degli impianti dagli attuali 1.000 kW a 2.000 kW per i sistemi di climatizzazione a pompa di calore, elettriche o a gas, e caldaia a biomassa e dagli attuali 1000 m² a 2.500 m² per gli impianti solari termici. Inoltre, il decreto prevede, l'accesso ad incentivo per i sistemi ibridi efficienti e per la produzione di energia termica da fonte rinnovabile (es. pompe di calore abbinate a caldaie a condensazione), sia per i soggetti pubblici che privati.

Allo scopo di superare le barriere, sovente economiche, che limitano la diffusione dello strumento in tale ambito, e nell'intento di favorire la realizzazione di interventi strutturali, promuovendo una riqualificazione profonda degli edifici della pubblica amministrazione e favorendone la transazione verso gli "edifici a

energia quasi zero”, il decreto prevede l’innalzamento dell’incentivo secondo le modalità e le condizioni di seguito riportate:

- incentivo pari al 50% del costo dell’investimento sostenuto per gli interventi riguardanti l’isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato, degli edifici della pubblica amministrazione di cui all’articolo 4, comma 1, lettera a) del decreto, realizzati nelle zone climatiche E ed F;
- incentivo pari al 55% del costo dell’investimento sostenuto per interventi integrati edificio-impianto realizzati nelle zone climatiche E ed F;
- incentivo pari al 65% del costo dell’investimento sostenuto per la realizzazione di interventi atti a rendere l’immobile un edificio “a energia quasi zero” in conformità alle disposizioni dei decreti previsti dall’articolo 4 del decreto legislativo n.192 del 2005 e successive modificazioni.

Al 1°dicembre 2016, a partire dall’avvio del Conto Termico 2.0 (31 maggio 2016), sono arrivate al GSE 7.033 richieste per un totale di 34 milioni di incentivi, di cui 20 relativi a richieste effettuate attraverso l’accesso diretto (privati e PA) e 14 milioni attraverso le prenotazioni (solo PA).

Dall’avvio del meccanismo al 1°dicembre 2016, risultano valutate positivamente, e quindi ammesse all’incentivo, più di 24.400 richieste, per un totale di circa 89 milioni di incentivi impegnati, di cui 71 relativi a interventi effettuati dai privati e 18 milioni a quelli realizzati dalle Pubbliche amministrazioni.

Le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio

Le detrazioni fiscali per interventi di riqualificazione energetica degli edifici sono state introdotte in Italia dalla legge finanziaria per il 2007 e sono tuttora attive. Queste hanno giocato un ruolo fondamentale nello sviluppo dell’efficienza energetica nel settore residenziale. Il totale degli interventi eseguiti (circa 1,85 milioni al 31 dicembre 2013), ha contribuito a generare un risparmio di energia finale che supera ad oggi 1,16 Mtep/anno, corrispondente a un beneficio ambientale in termini di CO₂ non emessa in atmosfera pari a oltre 3 milioni di tonnellate annue.

Possono beneficiare delle detrazioni tutti i contribuenti, persone fisiche, professionisti, società e imprese che sostengono spese per l’esecuzione degli interventi su edifici esistenti, su loro parti o su unità immobiliari esistenti di qualsiasi categoria catastale, anche rurali, posseduti o detenuti.

Nell’ipotesi che gli interventi siano eseguiti attraverso contratti di locazione finanziaria (leasing), la detrazione compete all’utilizzatore ed è determinata in base al costo sostenuto dalla società concedente. In particolare, sono ammessi all’agevolazione:

- le persone fisiche, compresi gli esercenti arti e professioni;
- i contribuenti che conseguono reddito d’impresa (persone fisiche, società di persone, società di capitali);
- le associazioni tra professionisti;
- gli enti pubblici e privati che non svolgono attività commerciale.

Tra le persone fisiche possono fruire dell’agevolazione anche:

- i titolari di un diritto reale sull’immobile;
- i condomini, per gli interventi sulle parti comuni condominiali;
- gli inquilini;
- chi detiene l’immobile in comodato.

Tra i soggetti coinvolti a livello operativo vi sono i tecnici abilitati e iscritti al proprio Ordine o Collegio professionale. Essi sono responsabili di asseverare il rispetto dei limiti di dispersione e delle specifiche tecniche degli interventi eseguiti. Per alcuni semplici interventi, tale asseverazione può essere sostituita da una dichiarazione del produttore dell'elemento posto in opera.

L'ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) è l'ente responsabile di effettuare la valutazione del risparmio energetico conseguito a seguito della realizzazione degli interventi eseguiti mentre l'Agenzia delle Entrate gestisce le questioni inerenti gli aspetti fiscali.

Le detrazioni fiscali per gli interventi di efficientamento energetico sono destinate al settore civile, sia residenziale che terziario, e consistono in riduzioni dell'Irpef (Imposta sul reddito delle persone fisiche) e dell'Ires (Imposta sul reddito delle società) concesse per interventi che aumentino il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti e che riguardino, in particolare, le spese sostenute per:

- la riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento tramite riqualificazione energetica globale;
- il miglioramento dell'isolamento termico dell'edificio (sostituzione di finestre comprensive di infissi e coibentazioni di coperture, pareti verticali e pavimenti);
- l'installazione di pannelli solari termici;
- la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale (con caldaie a condensazione o pompe di calore);
- la sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore.

Condizione indispensabile per fruire della detrazione è che gli interventi siano eseguiti su unità immobiliari e su edifici (o su parti di edifici) residenziali esistenti, di qualunque categoria catastale, anche se rurali, compresi quelli strumentali (per l'attività d'impresa o professionale). In relazione ad alcune tipologie di interventi, inoltre, è necessario che gli edifici presentino specifiche caratteristiche quali, ad esempio:

- essere già dotati di impianto di riscaldamento, presente anche negli ambienti oggetto dell'intervento (tranne nel caso in cui si installano pannelli solari);
- nelle ristrutturazioni per le quali è previsto il frazionamento dell'unità immobiliare, con conseguente aumento del numero delle stesse, il beneficio è compatibile unicamente con la realizzazione di un impianto termico centralizzato a servizio delle suddette unità;
- nel caso di ristrutturazioni con demolizione e ricostruzione si può accedere all'incentivo solo nel caso di fedele ricostruzione. Restano esclusi, quindi, gli interventi relativi ai lavori di ampliamento.

Tutti gli interventi citati devono rispondere a determinati requisiti minimi riportati nel decreto ministeriale 19 febbraio 2007 e successive modificazioni e nel decreto ministeriale 11 marzo 2008 coordinato con il decreto ministeriale 26 gennaio 2010. Ad esempio, nuove finestre o interventi sui muri devono conferire all'edificio una buona capacità di isolamento che cambia a seconda della fascia climatica in cui è inserita la costruzione: in pratica, i lavori devono rispettare limiti di dispersione per l'intero edificio o per il singolo elemento costruttivo oggetto dell'intervento. Anche nel caso di installazione di pannelli solari o di sostituzione dell'impianto termico, i nuovi impianti installati devono rispondere alle specifiche tecniche riportate nei decreti. Sono ammessi anche interventi su interi edifici ma in questo caso ciò che deve essere valutata è l'efficienza energetica complessiva al termine dei lavori.

Come previsto dal decreto legge 63/2013 e s.m.i. si dovrà tendere alla definizione di misure ed incentivi selettivi e di carattere strutturale. In questo contesto, come già previsto per il Conto termico, sarà importante adeguare i requisiti di accesso alle detrazioni fiscali armonizzandoli con i nuovi requisiti minimi per gli NZEB introdotti dal decreto ministeriale 26 giugno 2015, favorendo maggiormente, al contempo, gli interventi di ristrutturazione importante e a pieno edificio che possano guidare il parco immobiliare nazionale verso un incremento dell'incidenza degli edifici a energia quasi zero.

Tra le proposte da valutare, andrà considerata la possibilità di modificare le attuali percentuali di detrazione, diminuendo quelle finalizzate ad interventi singoli (come il cambio della caldaia o la sostituzione dei serramenti) ed aumentando quelle correlate ad interventi di ristrutturazione radicale, che consentono di raggiungere i requisiti NZEB. Sarà inoltre opportuno valutare specifiche misure sociali per la risoluzione del problema della povertà energetica intesa come incapacità di sostenere le spese energetico di base.

I Fondi strutturali: programmazione 2007-2013 e futura programmazione 2014-2020

Nel periodo di programmazione 2007- 2013 i fondi comunitari, segnatamente il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale –FESR, hanno sostenuto lo sviluppo delle fonti rinnovabili e interventi per l’efficienza energetica nell’edilizia e illuminazione pubblica oltre che per il risparmio energetico nelle PMI.

Al 30 giugno 2016 nel portale OpenCoesione che pubblica i dati del Sistema di Monitoraggio Unitario gestito da IGRUE- MEF risultano attivi progetti per un valore complessivo di circa 2,4 miliardi di euro su un totale programmato di circa 2,8 miliardi di euro (incluso il cofinanziamento nazionale) di cui circa 187 milioni di euro per strumenti di ingegneria finanziaria (Fondi di garanzia, Mutui, ecc.).

Una valutazione effettuata da ENEA sulla base delle tipologie di progetto realizzate porta a stimare indicativamente un risparmio energetico complessivo attribuibile al contributo del FESR pari 0,3 Mtep, con emissioni evitate pari a 1.159 MtCO₂/anno.

Le risorse finanziarie comunitarie totali che la futura programmazione 2014-2020 mette a disposizione dell’Italia ammontano a poco meno di 32 miliardi di euro, di cui quasi 23 per le regioni meno sviluppate (Campania, Puglia, Calabria, Sicilia e Basilicata), 1,1 per le regioni in transizione (Abruzzo, Molise e Sardegna) e i restanti 7,8 per le regioni più sviluppate. A queste risorse si aggiungono le quote di cofinanziamento nazionale, per le quali si può fare riferimento a quelle minime previste dal Regolamento: 50% per le regioni più sviluppate; 40% per le regioni in transizione; 25% per le regioni meno sviluppate.

Nell’Accordo di partenariato adottato il 29 ottobre 2014 il tema dell’efficienza energetica è contenuto nell’obiettivo tematico 4 “sostenere la transizione verso un’economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori” con un’allocazione finanziaria programmatica pari a circa 4 miliardi di euro.

Le direttrici principali di questo obiettivo sono:

1. interventi di efficientamento energetico e riduzione dei consumi negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali,
2. interventi sulle reti: potenziamento delle reti intelligenti realizzato prioritariamente nell’ambito di progetti di smart cities e smart communities , in sinergia con le azioni finanziate dagli assi 1 e 2 in materia di ricerca e innovazione e delle tecnologie per l’informazione e comunicazione in particolare attraverso strumenti a supporto della mobilità collettiva sostenibile ed i servizi di infomobilità;
3. aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane.

La riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o a uso pubblico, anche residenziali, costituisce quindi una priorità alla luce degli orientamenti europei, stante il rilievo che i consumi di energia primaria assumono nel settore civile. Gli interventi, per massimizzare i benefici in termini di risparmio energetico complessivo sulla base del livello ottimale in funzione dei costi, dovranno dare priorità alle tipologie di edifici a maggiore consumo e con maggiore potenziale di risparmio energetico in rapporto all’investimento necessario, essere fondati sulle risultanze di diagnosi energetiche e caratterizzarsi per il valore esemplare, anche in termini di utilizzo delle tecnologie più innovative. Gli interventi sull’edilizia residenziale pubblica dovranno essere attuati prioritariamente attraverso strumenti finanziari che attivino capitali privati massimizzando così l’effetto leva sugli investimenti.

Su gli edifici target saranno pertanto utilizzati modelli finanziari avanzati composti da finanziamenti in conto capitale e finanziamenti tramite terzi, anche attraverso lo strumento del contratto di prestazione energetica (EPC), al fine di eseguire interventi quali:

- isolamento dell'involucro edilizio;
- efficientamento energetico degli impianti tecnici (riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria e illuminazione);
- altri interventi compatibili con le zone climatiche in cui sono collocati gli edifici.

In tutti i casi sarà valutato il rapporto fra costi e benefici, i tempi per l'implementazione e il grado di replicabilità delle iniziative. Sarà inoltre possibile installare impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, ma solo con finalità di autoconsumo.

Ciò potrà consentire di sviluppare un modello (tecnico, economico e finanziario) funzionante e replicabile per l'individuazione e l'esecuzione di interventi di riqualificazione energetica negli edifici pubblici esistenti.

Anche nell'utilizzo dei fondi strutturali, per quanto concerne gli interventi di riqualificazione del parco immobiliare, sarà importante garantire maggiore rilevanza agli interventi di ristrutturazione importanti che coinvolgano sia la struttura dell'edificio che gli impianti, al fine di incrementare l'incidenza degli edifici a energia quasi zero.

4.3 Strumenti finanziari

Dato che le azioni di efficienza energetica hanno spesso un ritorno economico positivo, in uno scenario puramente razionale, ci si aspetterebbe che tali azioni e investimenti si realizzino spontaneamente, guidati dalle logiche economiche e dal mercato. Il meccanismo virtuoso è però ostacolato da numerose barriere all'adozione di tecnologie per l'efficientamento, diverse in base al settore. In ambito civile, gli elevati investimenti iniziali scoraggiano spesso le decisioni dei piccoli consumatori (residenziale, uffici). A questo si aggiunge anche una frequentemente scarsa consapevolezza dei potenziali risparmi e una difficoltà di accesso agli incentivi. Le barriere connesse all'investimento iniziale e al problema di agenzia, stanno acquisendo sempre maggiore importanza le misure di carattere finanziario.

Inoltre, il valore degli edifici energeticamente efficienti non è ancora adeguatamente riconosciuto dal mercato. Per il superamento delle barriere suddette è importante ragionare anche su forme di sostegno sull'edificio nel suo complesso, oltre che su misure di promozione di specifici interventi.

In quest'ottica, è da valutare con attenzione la possibilità di introdurre meccanismi di finanziamento, per il settore civile, basati sulla formula dell'eco-prestito agevolato per interventi di riqualificazione energetica. Tale strumento potrebbe essere indirizzato prioritariamente alla promozione di interventi a pieno edificio, differenziando il tasso in base ai risultati stimati per l'intervento stesso.

Alternativa a quanto suddetto potrebbe essere la creazione di un fondo immobiliare destinato a garantire i finanziamenti a lungo termine concessi dagli istituti bancari per interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti. Tale fondo renderebbe più semplice e accessibile l'ottenimento, da parte dell'utente privato, anche aggregato (condomini), di finanziamenti caratterizzati da un rientro di lungo periodo e integralmente ripagati dai risparmi ottenuti grazie agli interventi di efficientamento energetico realizzati.

Il presente paragrafo enumera gli strumenti finanziari esistenti per la riqualificazione del parco immobiliare nazionale.

Fondo nazionale per l'efficienza energetica

Il decreto legislativo di recepimento della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, prevede l'istituzione, presso il Ministero dello sviluppo economico, del Fondo nazionale per l'efficienza energetica. Il Fondo è finalizzato a sostenere interventi di efficienza energetica realizzati dalla Pubblica Amministrazione, le ESCO e le imprese a fronte di interventi di incremento dell'efficienza energetica su propri immobili,

impianti e processi produttivi. Gli interventi finanziati dal Fondo sono volti alla riqualificazione energetica degli edifici di proprietà della pubblica amministrazione, realizzazione di reti per il teleriscaldamento e/o per il telereffrescamento, efficientamento di servizi ed infrastrutture pubbliche, ivi inclusa la illuminazione pubblica, riqualificazione energetica di interi edifici, compresi gli edifici di edilizia popolare e riduzione dei consumi di energia nei processi industriali.

Il Fondo, la cui attivazione avverrà a valle dell'emanazione del previsto decreto attuativo, ha una natura rotativa e si articola in due sezioni che operano per:

- la concessione di garanzie, su singole operazioni e/o di portafoglio, su finanziamenti erogati alle imprese per la realizzazione di interventi di efficienza energetica;
- l'erogazione di finanziamenti, direttamente o attraverso banche e intermediari finanziari, inclusa la Banca Europea degli Investimenti, anche mediante la sottoscrizione di quote di fondi comuni di investimento di tipo chiuso che abbiano come oggetto di investimento la sottoscrizione di titoli di credito di nuova emissione o l'erogazione, nelle forme consentite dalla legge, di nuovi finanziamenti, nonché mediante la sottoscrizione di titoli emessi ai sensi della legge 30 aprile 1999, n. 130, nell'ambito di operazioni di cartolarizzazione aventi ad oggetto crediti di privati verso piccole e medie imprese e ESCO per investimenti per l'efficienza energetica.

Si prevede che il Fondo favorisca l'ammissione di progetti e programmi volti a:

- creare nuova occupazione;
- riqualificare energeticamente l'intero edificio;
- promuovere nuovi edifici a energia quasi zero;
- introdurre misure di protezione antisismica in aggiunta alla riqualificazione energetica.

Nel Fondo confluiranno, nel periodo 2014-2020, risorse per un ammontare di 490 milioni di euro. Sono ancora necessari ulteriori passi per individuare i criteri, le condizioni e le modalità di finanziamento del Fondo e il soggetto deputato alla gestione. Si ritiene che entro i primi mesi del 2017, e comunque a valle del previsto decreto attuativo, il Fondo potrà essere operativo.

Fondo per l'efficienza energetica nell'edilizia scolastica (o Fondo Kyoto)

La Legge Finanziaria 2007 (articolo 1, comma 1110) ha istituito presso la Cassa Depositi e Prestiti un fondo rotativo per il finanziamento delle misure di riduzione delle emissioni climalteranti, finalizzate all'attuazione del Protocollo di Kyoto. L'ammontare complessivo del Fondo è di circa 600 milioni di euro.

L'articolo 9 del decreto legge 91/2014, convertito con legge 11 agosto 2014, n. 116, prevede interventi urgenti per l'efficientamento energetico degli immobili di proprietà pubblica adibiti all'istruzione scolastica ed universitaria nonché di edifici dell'Alta formazione artistica, musicale e coreutica (AFAM) autorizzando il fondo rotativo, di cui all'articolo 1, comma 1110, della legge 27 dicembre 2006, n. 296, relativo al finanziamento delle misure di riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra. In attuazione del decreto legge suddetto è stato emanato il DM 14 aprile 2015 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. La disposizione è finalizzata a concentrare le residue disponibilità del Fondo Kyoto, pari a circa 350 milioni di euro, ad interventi volti all'efficientamento energetico degli edifici scolastici e universitari negli usi finali dell'energia avvalendosi della Cassa depositi e prestiti S.p.A. quale soggetto già gestore del predetto Fondo. I finanziamenti agevolati concessi in base alla presente disposizione, a cui si applica la riduzione del 50 per cento del tasso di interesse di cui al decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 17 novembre 2009, sono concessi in deroga all'articolo 204 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267, e successive modificazioni. L'accesso ai finanziamenti avviene sulla base di diagnosi energetica comprensiva di certificazione energetica e gli interventi devono conseguire un miglioramento del parametro di efficienza energetica dell'edificio di almeno due classi in un periodo massimo di tre anni, certificato da un organismo tecnico terzo. La durata dei finanziamenti non potrà essere superiore a vent'anni, mentre per gli interventi

di efficienza energetica relativi esclusivamente ad analisi, monitoraggio, audit, diagnosi, certificazione e progettazione la durata massima del finanziamento è fissata in dieci anni.

Fondo per l'acquisto e/o ristrutturazione di immobili (Plafond casa)

Nell'ambito del sostegno delle politiche abitative, l'articolo 6 comma 1 lettera a) del decreto legge 31 agosto 2013, convertito in legge 28 ottobre 2013, n. 124, prevede una disposizione di 2 miliardi di euro destinati a sostenere l'accesso al credito nel settore residenziale.

Il fondo è destinato al finanziamento, tramite mutui garantiti da ipoteca, dell'acquisto di immobili residenziali, con priorità per le abitazioni principali, preferibilmente appartenenti ad una delle classi energetiche A, B o C e/o di interventi di ristrutturazione e accrescimento dell'efficienza energetica, con priorità per le giovani coppie, per i nuclei familiari di cui fa parte almeno un soggetto disabile e per le famiglie numerose.

Le modalità operative sono definite nell'ambito di apposita convenzione stipulata tra Cassa Depositi e prestiti e l'Associazione Bancaria Italiana.

4.4 Fattori abilitanti

Per sfruttare appieno il potenziale di risparmio energetico che il settore civile è in grado di esprimere è necessario continuare a monitorare costantemente i risultati degli strumenti di sostegno e promozione dell'efficienza energetica, al fine di individuare misure di miglioramento.

Le strategie di implementazione di queste misure dovrebbero essere indirizzate prioritariamente verso quegli interventi che prevedono le ristrutturazioni importanti o a pieno edificio, nell'ottica di avvicinarsi al concetto di edificio a energia quasi zero agendo sia sull'involucro edilizio che sugli impianti per ottimizzarne l'interazione. Tale indirizzo può essere riassunto in tre obiettivi:

massimizzare il risparmio energetico conseguito;

ottenere una maggior efficacia in termini di costi per una migliore valorizzazione delle risorse finanziarie disponibili;

incrementare il numero di edifici ad energia quasi zero (NZEB).

Gli schemi di supporto, inoltre, dovrebbero incentivare le soluzioni tecniche in proporzione al rispettivo potenziale. È importante definire una politica a vantaggio della diffusione delle tecnologie per l'efficienza energetica che sia dinamica e in grado di adattarsi alle evoluzioni delle tecnologie per favorirne meglio lo sviluppo.

A tal fine è indispensabile il monitoraggio costante delle prestazioni, dei costi e della penetrazione nel mercato delle tecnologie per l'efficienza energetica. È importante adottare sistemi di valutazione delle tecnologie che vadano oltre il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di CO₂, arrivando a considerare i benefici complessivi sul sistema (riduzione delle materie prime impiegate, riciclabilità del prodotto, riduzione delle emissioni inquinanti locali, sicurezza nell'utilizzo, possibilità di creazione di filiere industriali locali con importanti ricadute socioeconomiche).

Infine, il ruolo dell'utente finale è centrale per l'affermazione e l'accoglienza degli edifici NZEB da parte dei cittadini. Di cruciale importanza per la diffusione degli edifici NZEB è la soddisfazione degli acquirenti, che devono valutare positivamente le condizioni di comfort termico e acustico e i risparmi di spesa energetica in rapporto all'aumento di costo percentuale sostenuto. Per garantire questo risultato deve essere posta attenzione alla qualità degli edifici realizzati, anche tramite formazione specifica delle imprese costruttrici e dei progettisti, e renderne attraente l'acquisto per l'utente finale. Questa condizione è più facilmente

garantita se l'utente finale è adeguatamente formato e quindi in grado di gestire l'edificio in modo tale che le prestazioni reali siano in linea con quelle attese.

Nel presente capitolo si riporta un'analisi dei fattori abilitanti necessari all'incremento del livello di efficienza energetica negli edifici e per la maggiore diffusione degli interventi di riqualificazione.

Ricerca e sviluppo

La realizzazione di nuovi edifici o la trasformazione di edifici esistenti in NZEB richiede il ricorso a soluzioni innovative per i componenti ed i sistemi sia dell'involucro edilizio sia degli impianti.

Determinante per tali finalità sono le attività di ricerca e sviluppo miranti ad innovazioni tecnologiche che perseguono le seguenti finalità:

1. Estremizzare le prestazioni dei singoli componenti e apparecchi.
2. Sviluppare soluzioni volte a rendere dinamico l'involucro edilizio, così da adeguarsi all'evolvere delle condizioni ambientali esterne ed interne.
3. Favorire l'integrazione con impianti alimentati da fonti rinnovabili.
4. Promuovere la domotica (regolazione e controllo).
5. Sviluppare soluzioni tecnologiche volte a prevenire e monitorare l'accumulo di inquinanti nocivi per la salute negli ambienti chiusi.

Tra le soluzioni di particolare interesse si segnalano:

Nuovi isolanti termici attraverso i quali, anche con spessori modesti, è possibile realizzare tamponature e coperture con ridotti valori di trasmittanza termica (aspetto rilevante soprattutto nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti). In questo campo già si producono i cosiddetti materiali "superisolanti" quali i pannelli isolanti con aerogel che possono arrivare a conduttività termiche di 0,013 W/m·K, o i pannelli isolanti sotto vuoto che raggiungono i 0,007 W/m·K. La ricerca, inoltre, sta sviluppando prodotti con livelli simili, utilizzando le nano tecnologie come il caso delle nano-schiume poliuretatiche, attualmente in fase di sviluppo. Va citata inoltre la realizzazione di tetti e pareti verdi. Esiste infatti una normativa specifica, la UNI 11235: 2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde" che non è obbligatoria, ma la cui esecuzione a norma consente di ottenere realizzative, per ottenere coperture verdi affidabili e di qualità, con grandi vantaggi di risparmio energetico e rigenerazione microclimatica. I tetti e le pareti verdi rientrano nel concetto di edifici "climate proof", nella più ampia strategia di adattamento ai cambiamenti climatici.

Cool material: il miglioramento della prestazione estiva dei componenti opachi è sempre più spesso delegata al controllo solare, raggiungibile con materiali ad elevata riflettanza solare (*cool materials*). *Coating* eleastomerici e membrane possono, già oggi, raggiungere livelli di riflettanza del 90%, con soluzioni che garantiscono anche la risposta cromatica e l'integrazione architettonica dell'involucro. Materiali altamente selettivi, con elevata riflettanza al vicino infrarosso, sono ormai disponibili sul mercato con costi competitivi con prodotti tradizionali.

Materiali termo-cromici in grado di cambiare colore in funzione della temperatura superficiale: diventano bianchi quando la temperatura supera un determinato valore, per tornare alla gradazione cromatica originale quando si raffreddano. Altre soluzioni allo studio prevedono l'utilizzo di materiali a cambiamento di fase e foto-cromici.

Materiali a cambiamento di fase: migliorano l'inerzia termica della struttura e potenzialmente interessanti per la stagione estiva. Sono utilizzati all'interno di intonaci, esterni ed interni, e di altri strati di involucro. La complessità e il costo di tali soluzioni limitano tuttavia un'efficace penetrazione nel mercato della tecnologia, comunque disponibile da alcuni decenni.

In merito all'involucro trasparente gli obiettivi della ricerca sono indirizzati a spingere ulteriormente l'isolamento termico passando a vetrazioni multiple per climi freddi e migliorare la selettività del componente vetrato per climi caldi (rapporto tra trasmittanza luminosa e fattore solare dal valore attuale di circa 2 da incrementare fino a 3). Notevoli miglioramenti di isolamento termico sono stati inoltre raggiunti negli infissi di legno, alluminio e PVC, per cui si prevede di raggiungere una riduzione dei valori di trasmittanza termica dei profili fino a 1 W/m²K. 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 consolidate (silicio) o innovative (film sottili, DSSC, PV organico con diverse tecnologie di deposizione). Tra le soluzioni attualmente allo studio: materiali a cambiamento di fase trasparenti da inserire in vetro-camera; vetrate termo-cromiche e termotropiche; sistemi di *daylighting* con schermature riflettenti a geometria complessa.

La ricerca sugli impianti, da qualche tempo sta sviluppando sistemi sempre più efficienti quali, ad esempio, sistemi ibridi che, pur basandosi ancora sulla combustione del metano (come le attuali caldaie per il riscaldamento ed esattamente come le citate caldaie a condensazione), accoppiano sistemi di microgenerazione (CHP) di energia elettrica e calore, con pompe di calore (HP), alimentate proprio dai suddetti CHP, e che permettono così prestazioni in riscaldamento efficienti rispetto ai sistemi più tradizionali, permettendo di arrivare più facilmente a consumi energetici in accordo con lo standard NZEB.

Per la protezione solare, l'innovazione è orientata verso l'integrazione architettonica con soluzioni hi-tech sempre più ardite (griglie metalliche e plastiche, con trame bi e tri-dimensionali). Di grande interesse è la movimentazione dei sistemi schermanti, con richiesta sempre maggiore di controllo in funzione di diverse strategie e con sistemi di gestione collegati ai diversi servizi energetici degli edifici. La ricerca è orientata verso soluzioni attivabili in funzione delle condizioni climatiche esterne. Di particolare interesse è l'utilizzo di materiali a memoria di forma per l'apertura e la chiusura dei sistemi di schermatura solare.

Per quanto concerne le pompe di calore la ricerca e lo sviluppo sono orientati verso l'uso di nuovi refrigeranti a basso impatto ambientale, nuovi compressori (eventualmente dotati di inverter), circuiti frigoriferi innovativi, apparecchi polivalenti, riduzione e ottimizzazione dei cicli di sbrinamento, sistemi misti (espansione diretta/idronici).

In merito all'uso dell'energia solare, una soluzione innovativa già presente sul mercato è rappresentata da sistemi ibridi termo-fotovoltaici in grado di produrre sia energia elettrica sia energia termica occupando una porzione di tetto inferiore a quella occupabile da un impianto con pannelli termici e fotovoltaici separati.

La ventilazione meccanica controllata a doppio flusso permette di recuperare parte del calore contenuto nell'aria estratta dal sistema di ventilazione dell'edificio. La ventilazione meccanica controllata termodinamica recupera l'energia dell'aria espulsa dal sistema di ventilazione dell'edificio attraverso un processo termodinamico attivo con un circuito in pompa di calore reversibile, contribuendo inoltre al raffrescamento o al riscaldamento attraverso il sistema di ventilazione. Innovativi possono essere considerati i sistemi di ventilazione meccanica dotati di recuperatore di calore e sensore di CO₂ per la regolazione della portata dell'aria in funzione dell'effettiva presenza di persone e del loro numero.

Si segnalano infine recenti innovazioni tecnologiche in materia di:

- sfruttamento dell'illuminazione naturale;
- integrazione di fonti rinnovabili in facciata (es: facciate multifunzionali BIPV, BIST);
- accumuli elettrici per ottimizzare il consumo della produzione fotovoltaica.

Innovazioni sono attese anche dai sistemi di regolazione e controllo (*building automation*) che in tempo reale analizzano le condizioni esterne ed interne all'edificio e gestiscono al meglio sia l'involucro che gli impianti.

Le soluzioni tecnologiche, sia dell'involucro edilizio che degli impianti, non devono compromettere la salute e il benessere delle persone che utilizzano l'edificio. A tal fine i materiali di costruzione e le tecnologie utilizzate devono essere sempre confrontati con il loro impatto sulla salute umana.

Strategia e governance locale

Al fine di veicolare le politiche a livello locale, massimizzandone l'efficacia e riconoscendo un ruolo attivo in materia di uso razionale dell'energia alle politiche degli enti locali, va considerata la possibilità di prevedere una Cabina di regia allargata sull'efficienza energetica, multilivello, come luogo/strumento in grado di garantire un coordinamento ottimale degli interventi e delle misure per l'efficienza energetica degli edifici della pubblica Amministrazione.

Monitoraggio e disponibilità dei dati

I dati raccolti da diversi soggetti (detrazioni fiscali, attestati di prestazione energetica, efficienza impianti termici, ecc.) devono essere resi più facilmente accessibili alle amministrazioni locali. L'elaborazione spaziale e temporale dei dati puntuali è infatti alla base del consolidamento di una nuova dimensione di analisi nella programmazione territoriale degli enti locali, per definire indicatori per misurare l'efficacia delle politiche. Tali indicatori potranno essere utilizzati per politiche premianti ad esempio nella definizione di iniziative sovraordinate (bandi o distribuzione concertata risorse economiche), o come benchmark territoriale.

Misure di soft policy

L'uso efficiente dell'energia, a differenza della gestione del sistema energetico, sta nell'iniziativa dei singoli e le misure legislative cogenti (obblighi) o incentivanti dovrebbero puntare maggiormente a generare le necessarie modificazioni del comportamento dei singoli. E' quindi importante un'azione di stimolo, facilitazione e sostegno specifiche di quel tessuto socio-economico, traducendolo in atti di programmazione, azioni politiche ed amministrative quotidiane.

Si trova un'autorevole conferma di questa impostazione nell'ultimo Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica di ENEA, dove si legge: "l'evidenza empirica della psicologia e dell'economia comportamentale dimostra che le scelte e le azioni dei consumatori spesso si discostano dalle ipotesi economiche neoclassiche della razionalità e che esistono alcuni pregiudizi fondamentali e persistenti nel processo decisionale umano che producono regolarmente comportamenti non spiegabili attraverso i presupposti della razionalità."

E' pertanto opportuno individuare misure specifiche per il superamento delle barriere non economiche alla diffusione dell'efficienza energetica in edilizia.

5 Programmi promossi dalle Regioni per promuovere gli NZEB⁶

Regione Emilia-Romagna

La Regione ha pubblicato il bando: "Concessione di contributi per la realizzazione di interventi per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici e dell'edilizia residenziale pubblica in attuazione dell'asse 4 - priorità di investimento "4c" - obiettivo specifico 4.1 - azioni 4.1.1 e 4.1.2 del POR FESR 2014-2020" di cui

⁶ Stante la recente entrata in vigore della normativa nazionale ed essendo le iniziative regionali riferite al periodo precedente, è possibile un disallineamento, seppur minimo, rispetto alla definizione di NZEB.

alla DGR 610/916, che prevede misure specifiche (art. 4.12 lettera. e) - Trasformazione degli edifici esistenti in "edifici a energia quasi zero" per la diffusione di edifici NZEB.

Regione Lombardia

Regione Lombardia, con il supporto della Direzione Energia di Cestec (oggi Infrastrutture Lombarde) ha realizzato nel 2012 un catalogo che racchiude le più significative esperienze di edifici in classe A e A+ "*Volume LOMBARDIA+ - L'edilizia a consumo quasi zero in Lombardia*" (disponibile sul sito www.cened.it, sezione DOWNLOADS). Il volume contiene una raccolta ragionata di edifici ad alta efficienza energetica costruiti nel territorio lombardo e costituisce il primo repertorio di ventinove esempi virtuosi di edifici in classe A+ e A, realizzato dall'Organismo di accreditamento con il contributo del Dipartimento BEST del Politecnico di Milano.

La Regione Lombardia ha realizzato nel corso del 2010 un Bando per la realizzazione di edifici "ad emissioni zero" (rif. d.d.g. n. 10652/2010 "*Approvazione dei bandi per la diffusione degli impianti solari termici e per l'uso razionale dell'energia negli edifici pubblici o soggetti ad uso pubblico*").

Infine, la Regione ha pubblicato un bando per la "Concessione di agevolazioni finalizzate all'efficientamento energetico degli edifici" che mette a disposizione oltre 30,75 milioni di euro per efficientare il patrimonio edilizio degli enti locali, rendendolo conforme ai requisiti previsti per gli NZEB. Il bando prevede la concessione di un'agevolazione pari al 70% delle spese (per il 30% contributo a fondo perduto e per il 40% finanziamento a restituzione), sino ad un massimo di 4,9 ML di €.

Regione Piemonte

A partire dal 2004, la Regione Piemonte ha dato avvio a programmi di incentivazione di progetti dimostrativi, con risorse proprie; tali interventi dovevano presentare caratteristiche innovative per aspetti tecnici e/o gestionali, tali da assurgere ad interventi pilota, potenzialmente replicabili sul territorio regionale e, tra le priorità, era inserita l'adozione di tecnologie avanzate in campo edilizio in grado di consentire la realizzazione di edifici a bassissimo consumo energetico. I bandi hanno portato alla realizzazione di varie tipologie di edificio (abitazioni unifamiliari, condomini, edifici industriali, centri di ricerca...) a elevati livelli di prestazione energetica, di cui alcuni esempi sono raccolti nelle pubblicazioni realizzate a cura della Regione e presenti sul sito internet: <http://www.regione.piemonte.it/energia/documentazione.htm>.

Nell'anno 2011 la Regione Piemonte ha poi predisposto il Bando NZEB Privati, diretto alla concessione di contributi per la realizzazione di edifici a energia quasi zero, approvato nel rispetto della deliberazione della Giunta regionale n. 41 - 2373 del 22 luglio 2011. Le risorse finanziarie a sostegno di tale misura di incentivazione sono state totalmente messe a disposizione dall'amministrazione a valere sulla legge regionale 7 ottobre 2002, n. 23 e s.m.i. ("*Disposizioni in campo energetico. Procedure di formazione del piano energetico - ambientale*").

Erano ammessi a contributo i soggetti privati in qualità di proprietari o titolari di diverso diritto reale o di godimento rispetto all'intervento, ed il contributo previsto, in conto capitale, era pari al 25% dei costi ammissibili.

Gli edifici a energia quasi zero per i quali si richiedeva il contributo previsto dal bando dovevano essere progettati e realizzati in modo da essere caratterizzati da fabbisogni di energia termica estremamente contenuti sia per il riscaldamento invernale sia per il raffrescamento estivo.

Sono stati considerati ammissibili gli edifici che garantivano, in base ai risultati dei calcoli energetici eseguiti nelle condizioni di "*Design Rating*", il rispetto dei seguenti requisiti minimi:

$$a) \frac{Q_{H,ND}}{S_U} \leq 15 \frac{kWh}{m^2 \cdot a}$$

dove:

$Q_{H,ND}$ = fabbisogno ideale di energia dell'edificio per riscaldamento (cfr. UNI TS 11300-1);

S_U = superficie utile dell'edificio;

$$b) \frac{Q_{C,ND}}{S_U} \leq 10 \frac{kWh}{m^2 \cdot a}$$

dove:

$Q_{C,ND}$ = fabbisogno ideale di energia dell'edificio per raffrescamento (cfr. UNI TS 11300-1);

S_U = superficie utile dell'edificio;

$$c) \frac{EP_{tot,RINN}}{EP_{tot}} \geq 50\%$$

dove:

EP_{tot} = fabbisogno di energia primaria totale dell'edificio (considerando i seguenti servizi energetici: riscaldamento invernale, raffrescamento estivo, preparazione di acqua calda sanitaria e illuminazione);

$EP_{tot,RINN}$ = energia primaria prodotta da fonti energetiche rinnovabili tramite impianti localizzati sull'edificio o sulle pertinenze dello stesso.

Nella fase di apertura dello sportello del Bando sono pervenute 94 istanze di finanziamento. A seguito di istruttoria le domande ammesse sono risultate 36 con l'esaurimento delle risorse disponibili pari ad € 2.195.428,32 al 18 dicembre 2013, data di chiusura del Bando.

Nella tabella qui di seguito sono riportati i valori medio, totale ed unitario dei progetti istruiti in relazione al costo totale del progetto, all'importo richiesto ed a quello ammesso a finanziamento, rapportati infine alle risorse disponibili da bando.

	Costo progetto	Importo richiesto	Importo ammesso	Totale fondo
	100%	67 %	45 %	11 %
Media	€ 470.352	€ 314.567	€ 211.703	€ 52.647
Totale	€ 16.932.666	€ 11.324.412	€ 7.621.322	€ 1.895.304
Unitario	€ 3.563	€ 2.383	€ 1.604	€ 399

Ciascun intervento finanziato ha previsto - quale obbligo da bando - l'adozione di impiantistica tesa al monitoraggio dei consumi energetici per i cinque anni successiva alla realizzazione del progetto.

Mediamente la progettazione di edifici NZEB, soprattutto di nuova costruzione, è stata più orientata verso le componenti impiantistiche piuttosto che sull'involucro edilizio. Tutti gli edifici finanziati hanno previsto l'installazione di una pompa di calore aerotermica per il soddisfacimento del fabbisogno di energia termica per il riscaldamento e di impianti solari termici per l'acqua calda sanitaria. I serramenti previsti sono stati tutti a triplo vetro basso emissivi e con schermatura esterna. Al fine di raggiungere gli obiettivi del bando tutti gli interventi hanno previsto l'installazione di impianti di ventilazione meccanica controllata con recupero termodinamico attivo. E' stato condotto il monitoraggio dei primi dieci edifici costruiti ed entrati in esercizio rispetto ai 25 finanziati.

Le maggiori criticità rilevate in fase di istruttoria sono state quelle qui di seguito elencate:

- l'utilizzo del metodo tecnico previsto dalle norme UNI TS 11300 per la progettazione di edifici NZEB;
- la progettazione ha spesso non considerato o sottovalutato i ponti termici presenti nell'involucro edilizio;
- le potenze impiantistiche installate sono risultate spesso poco coerenti con la sostenibilità del progetto, sia dal punto di vista energetico, sia da quello economico;
- il clima mite sfavorisce la realizzazione di edifici NZEB;
- i costi elevati di costruzione rappresentano un problema non sottovalutabile nella scelta di progettare e conseguentemente realizzare edifici NZEB.

Anche per quest'ultima misura di incentivazione è in fase di elaborazione un raccolta di *best practices*, che verrà anch'essa pubblicata all'indirizzo internet sopra indicato.

Infine con la deliberazione della Giunta regionale 19 novembre 2012, n. 5-4929 è stato approvato il Piano d'Azione per l'Energia 2012-2013 per una prima attuazione dell'Atto di indirizzo per la pianificazione energetica regionale. Nell'ambito dell'Asse strategico 2 (Promozione dell'efficienza e del risparmio energetico), è stato approvato il Bando per la "Realizzazione di edifici ad energia quasi zero" con l'obiettivo di specializzare le imprese di costruzione del territorio piemontese nella realizzazione di edifici di nuova costruzione NZEB in attuazione della Direttiva 2010/31/UE (EPBD "Recast"), favorendo nel contempo la realizzazione di edifici ad altissima prestazione energetica, il cui fabbisogno energetico molto basso è coperto in misura prevalente da energia da fonti rinnovabili.

I beneficiari erano pertanto le imprese singole e/o loro aggregazioni operanti nel settore delle costruzioni (settore F - ATECO 2007). Per il finanziamento del suddetto bando è stata destinata inizialmente la somma di euro 1.000.000,00 a valere su risorse interamente regionali.

I criteri di ammissibilità sono stati i medesimi utilizzati per il Bando NZEB Privati sopra indicati.

Regione Puglia

La Regione ha previsto il bando di prossima pubblicazione: "Interventi per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici" in attuazione della azione 4.1 - asse prioritario IV "energia sostenibile e qualità della vita" del programma operativo FESR 2014-2020 ed ai fini del conseguimento dell'obiettivo specifico RA 4.1 "riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche, residenziali e non, nonché alla integrazione delle fonti rinnovabili", al fine di accelerare l'evoluzione verso gli edifici a energia quasi zero, definiti dalla direttiva 2010/31/UE e recepiti con legge n.90 del 4 luglio 2013.

Regione Umbria

La Regione ha previsto il bando: "POR FESR 2014-2020 Asse IV Azione chiave 4.2.1. Bando pubblico per la concessione di contributi ad enti pubblici finalizzati alla realizzazione di interventi (di piccole dimensioni) di efficientamento energetico degli edifici" di cui alla D.D. n. 2201 del 21/03/2016. Tale bando destina contributi a fondo perduto a favore degli enti pubblici, ad integrazione degli incentivi statali di cui al Decreto Interministeriale 16.02.2016 (Conto Termico 2.0), consentendo di ottenere finanziamenti che, complessivamente, potranno raggiungere il 90% delle spese sostenute per migliorare l'efficienza energetica degli edifici e/o degli impianti di riscaldamento e/o di raffrescamento o per trasformare edifici esistenti in NZEB. In particolare per la trasformazione in NZEB il contributo previsto dal bando regionale ammonta al 25% delle spese sostenute, ad integrazione dell'incentivo statale, che è pari al 65%. La dotazione finanziaria è attualmente pari a € 2.500.000.

Per facilitare l'accesso agli incentivi statali di cui al Conto termico 2.0 ed ai contributi comunitari sopradetti, nonché agevolare la realizzazione degli interventi di efficientamento energetico, il suddetto bando è stato preceduto da azioni di sistema che hanno previsto, tra l'altro, la concessione di contributi a favore degli enti pubblici per la realizzazione di diagnosi energetiche su edifici pubblici. Al Bando di cui alla D.D. n. 4924 del 13/07/2015, che destinava l'importo di € 996.000 avente copertura finanziaria a valere sulle risorse dell'Asse IV del POR FESR 2014 - 2020, hanno partecipato 94 enti per un numero di edifici e/o strutture pubbliche da sottoporre a diagnosi energetica pari a 262, di cui 139 edifici scolastici, 39 sedi municipali, 26 strutture sportive, 14 strutture ospedaliere, 12 strutture culturali, 4 strutture sanitarie e 9 edifici aventi altra destinazione d'uso.

Regione Valle d'Aosta

La Regione ha pubblicato il bando: "Primo avviso pubblico per la concessione dei mutui per la realizzazione di interventi di trasformazione edilizia e impiantistica nel settore dell'edilizia residenziale che comportino un miglioramento dell'efficienza energetica, anche mediante l'eventuale utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, previsti all'articolo 44 della l.r. 25 maggio 2015, n.13 - misura soggetti privati", approvato con deliberazione di Giunta Regionale n. 489 in data 15 aprile 2016.

Tale avviso disciplina la concessione di mutui a tasso agevolato per la realizzazione di interventi di trasformazione edilizia e impiantistica nel settore dell'edilizia residenziale, anche mediante l'eventuale utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, che comportino un miglioramento dell'efficienza energetica. L'ammontare complessivo delle spese ammissibili per la realizzazione degli interventi deve essere compreso tra un minimo di euro 10.000 ed un massimo di euro 400.000 e deve essere considerato al netto degli oneri fiscali (ad esempio, l'IVA). I mutui sono concessi nella misura massima del 100% della spesa ammissibile, considerata al netto degli oneri fiscali (ad esempio l'IVA).

Nell'ambito dell'avviso sono finanziabili gli interventi effettuati su edifici esistenti, ubicati nel territorio regionale e ricadenti nel settore dell'edilizia residenziale. Tali interventi possono essere ricondotti alle seguenti tipologie:

- a) totale demolizione e ricostruzione;
- b) ristrutturazione importante di primo livello;
- c) ristrutturazione importante di secondo livello;
- d) riqualificazione energetica.

Ai fine di promuovere gli NZEB, l'avviso prevede l'ammissibilità degli interventi di demolizione e ricostruzione esclusivamente se finalizzati alla trasformazione in "edifici a energia quasi zero".

Provincia di Bolzano

La Provincia di Bolzano promuove gli NZEB tramite la delibera sull'efficienza complessiva degli edifici (n. 362 del 04.03.2013 e successive modifiche) con l'obbligo di CasaClima di classe A per le nuove costruzioni a partire del 1.1.2017. A questo si aggiunge il Bonus Energia che offre un Bonus di cubatura del 15% per la classe "CasaClima A" e del 20% per quelli con standard "CasaClima A nature".

Bibliografia

- [1] Ministero dello Sviluppo Economico. “Applicazione della metodologia di calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica (Direttiva 2010/31/UE Art. 5)”. Dicembre 2014.
http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/doc/2013_it_cost-optimal_en.zip.
- [2] 14° censimento generale della popolazione e delle abitazioni – censimento 2001, ISTAT.
- [3] 15° censimento generale della popolazione e delle abitazioni – censimento 2011, ISTAT.
- [4] European Commission, EUROSTAT, Statistics Database
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/main-tables>
- [5] ENEA, “Piano d’Azione italiano per l’Efficienza Energetica PAEE 2014”
- [6] ISTAT, “I consumi energetici delle famiglie”, Dicembre 2014.
- [7] Bazzocchi et al., “Definizione di politiche e misure volte a stimolare la riqualificazione energetica del settore civile”, rapporto RSE 15000305, 2015.
- [8] ENEA, “Rapporto Annuale Efficienza Energetica RAEE 2012”
- [9] DEI Tipografia del Genio Civile 2011, “Prezzi informativi dell’edilizia per recupero, ristrutturazione, manutenzione”, Roma, Ottobre 2011.
- [10] DEI Tipografia del Genio Civile 2015, “Prezzi informativi dell’edilizia – impianti tecnologici”, Roma, Gennaio 2015.
- [11] Zanetta et al., “Esame tecnico-economico di interventi per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente”, rapporto RSE 14002036, 2014.

APPENDICE A:

Configurazioni e prestazioni degli edifici NZEB e degli edifici conformi ai “Requisiti minimi” per il 2015

Per ogni edificio così come definito in Tabella 1 del par. 2.2 sono state valutate da una a due differenti configurazioni impiantistiche, scelte tra quelle di applicazione più comune, a seconda che l'edificio considerato fosse esistente o di nuova costruzione, ed ipotizzando - in caso di edificio esistente - interventi di riqualificazione energetica di diverso grado di invasività. Di fatto non sono state in questa sede considerate fonti rinnovabili oltre a quella solare (ad esempio biomassa, minieolico, ecc.), in quanto non applicabili nella generalità dei casi.

Per quel che concerne l'involucro edilizio, i valori di trasmittanza termica adottati sono conformi a quelli indicati nell'Appendice A del DM “Requisiti Minimi”, rispettivamente per il 2015 e per 2019/2021 (richiesti dalla definizione di NZEB).

In termini generali:

- in caso di edificio esistente,
 - la configurazione 1 considera un intervento più invasivo (ad esempio sostituzione di generatori di calore per ACS autonomi per singola unità immobiliare e riscaldamento centralizzato, con impianto combinato centralizzato) e l'utilizzo di soluzioni tecnologiche più efficienti, quali la pompa di calore combinata per riscaldamento, ACS e raffrescamento;
 - la configurazione 2 considera un intervento meno invasivo (ad esempio si mantengono generatori separati per riscaldamento ed ACS qualora lo stato di fatto sia così configurato) e si utilizzano tecnologie più tradizionali quali la caldaia a condensazione, associata a pannelli solari e/o fotovoltaici per la copertura da fonti rinnovabili richiesta;
- in caso di edificio di nuova costruzione,
 - la configurazione 1 considera come tecnologia principale la pompa di calore di tipo centralizzato per riscaldamento, ACS e raffrescamento;
 - la configurazione 2 è volta a verificare la possibilità di raggiungimento delle richieste di legge attraverso l'utilizzo di tecnologie convenzionali, quali la caldaia a condensazione accoppiata a pannelli solari per ACS e, ove necessario, pannelli fotovoltaici.

La copertura del 50% per edifici NZEB ovvero del 35% per edifici conformi alle prescrizioni previste per il 2015, in associazione a vincoli tecnici in caso di intervento su edifici esistenti, ha comportato scelte tecnologiche spesso volte obbligate.

I grandi condomini, ad esempio, sono caratterizzati da impianti ACS autonomi per singola unità immobiliare e riscaldamento centralizzato; in questo caso l'utilizzo di pannelli solari per ACS non è tecnicamente possibile e si ricorre all'utilizzo di una pompa di calore per ACS per singola unità immobiliare e a una seconda pompa di calore centralizzata per il riscaldamento, mentre il raffrescamento è effettuato tramite unità singole di tipo split per ogni appartamento. In questi casi, qualora la percentuale minima di fabbisogno coperto da fonte rinnovabile non sia ancora raggiunta, è previsto l'inserimento di pannelli fotovoltaici. In termini energetici, i pannelli fotovoltaici producono energia elettrica volta alla copertura degli usi elettrici sia autonomi (pompa di calore per ACS e per raffrescamento) sia centralizzati (es. pompa di calore per riscaldamento) su base mensile.

Gli edifici monofamiliari si caratterizzano per impianto combinato per riscaldamento e ACS; questa configurazione impiantistica permette l'utilizzo sia di pannelli solari per la copertura da fonte rinnovabile

della percentuale di ACS, sia di pannelli FV per la copertura degli ausiliari elettrici e delle pompe di calore per raffrescamento ed eventualmente riscaldamento nel caso la caldaia a condensazione risulti non sufficiente. Dai risultati emerge infatti che la caldaia a condensazione può essere utilizzata solo in zona climatica B e per il raggiungimento di copertura da fonte rinnovabile del 35% in caso di edifici conformi alle prescrizioni previste per il 2015.

Gli uffici esistenti si configurano con impianto di riscaldamento centralizzato, ACS autonoma mediante boiler elettrico ad accumulo e raffrescamento con split per singolo ambiente. Analogamente agli edifici residenziali, in caso di intervento poco invasivo è necessario mantenere i tre usi separati e sostituire i generatori esistenti con pompe di calore separate, con ausilio di pannelli FV per il raggiungimento dei requisiti NZEB. In caso di uffici di nuova costruzione si ipotizza di centralizzare gli usi ed installare una unica pompa di calore, nuovamente con ausilio di FV per il raggiungimento dei requisiti NZEB.

Per quel che concerne la distribuzione del fluido termovettore e l'emissione in ambiente, si è scelto la soluzione più economica tra quelle tecnicamente possibili per ciascuna tipologia di edificio. In particolare negli edifici residenziali esistenti trasformati in NZEB, in virtù della coibentazione dell'involucro edilizio che ha comportato una forte riduzione del carico termico, si è valutato che anche in presenza di pompa di calore i radiatori preesistenti fossero sufficienti a garantire la temperatura desiderata.

Da queste valutazioni emerge che la differenza tra la configurazione 1 e 2 è poco rilevante, a significare che a livello di prestazione energetica l'utilizzo di una pompa di calore per singolo uso piuttosto che una pompa di calore centralizzata non incide in termini evidenti.

È quindi possibile concludere che le condizioni imposte dalla definizione di NZEB e in particolare il requisito di copertura con energia rinnovabile, comporta l'utilizzo predominante della pompa di calore (possibilmente centralizzata e combinata per la produzione di energia termica per riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento) associata a pannelli fotovoltaici, ove necessario al raggiungimento della copertura energetica da fonte rinnovabile. Tale conclusione è inoltre evidenziata dai risultati dei calcoli effettuati e riportati in Appendice A: ad esempio, in caso di edificio monofamiliare sia esistente che nuovo e per entrambe le zone climatiche, la configurazione 2 (caldaia a condensazione combinata e split) risulta quella con migliore prestazione energetica, sebbene non raggiunga il 50% di copertura da fonti rinnovabili e quindi non possa essere considerato un NZEB.

APPENDICE B:

Nota metodologica sulla valutazione dei costi

I prezzi nel comparto edile variano in funzione di numerosi aspetti, quali ad esempio la dimensione del cantiere, la vicinanza ai luoghi di approvvigionamento dei materiali edili, il mercato e la diffusione locale di talune tecnologie. Nell'ottica di proporre indicazioni tracciabili e, per quanto possibile, valide su tutto il territorio nazionale, si sono utilizzate come fonti principali i prezziari nazionali[9][10]. Inoltre, le informazioni sono state integrate e validate con dati provenienti da associazioni di settore e da interventi di efficienza energetica realmente effettuati [11]. Infine, per le tecnologie più innovative, non ancora descritte nei prezziari, si è fatto ricorso a cataloghi dei costruttori. Se dovuti, sono stati inclusi anche gli oneri professionali: progettazione, direzione lavori, coordinamento sicurezza cantieri, certificazione energetica e contributo CNPAIA. Limitatamente alle ristrutturazioni, si sono considerate sia le voci di costo direttamente imputabili agli interventi realizzati sia quelle legate ad opere ausiliari. Una descrizione è fornita nella Tabella 10.

Intervento	Voci di costo considerate
<i>Cappotto esterno</i>	Fornitura e posa in opera dell'isolante, nolo del ponteggio (compresi montaggio e smontaggio), sostituzione dei discendenti, adeguamento davanzali, trasporto e conferimento in discarica dei materiali di risulta.
<i>Isolamento del tetto dall'intradosso</i>	Fornitura e posa in opera dell'isolante, realizzazione controsoffitto con lastre in cartongesso e tinteggiatura.
<i>Isolamento del primo solaio dall'intradosso</i>	Fornitura e posa in opera dell'isolante, realizzazione controsoffitto con pannelli in fibre minerali e tinteggiatura.
<i>Isolamento dell'ultimo solaio dall'estradosso</i>	Fornitura e posa in opera dell'isolante e realizzazione caldana.
<i>Sostituzione dei serramenti</i>	Fornitura e posa in opera dei serramenti, rimozione, trasporto e conferimento in discarica dei vecchi serramenti.
<i>Caldaia a condensazione in edifici monofamiliari</i>	Fornitura e posa in opera del generatore (riscaldamento e ACS) e delle valvole termostatiche, rimozione, trasporto e conferimento in discarica vecchio generatore e adeguamento canna fumaria (intubamento).
<i>Caldaia a condensazione in condomini con impianto centralizzato</i>	Fornitura e posa in opera del generatore (solo riscaldamento), del vaso di espansione e delle valvole termostatiche, opere murarie ed elettriche presso la centrale termica, rimozione, trasporto e conferimento in discarica del vecchio generatore, adeguamento della canna fumaria (intubamento).
<i>Caldaia a condensazione in condomini con impianti autonomi</i>	Fornitura e posa in opera dei generatori (riscaldamento e ACS), rimozione, trasporto e conferimento in discarica vecchi generatori, realizzazione canna/e fumaria/e esterna/e in acciaio e trabattello o ponteggio.
<i>Impianto solare termico</i>	Fornitura e posa in opera di sistemi solari autonomi a circolazione forzata con pannelli piani, opere murarie ed elettriche.
<i>Impianto solare fotovoltaico</i>	Fornitura e posa in opera di moduli fotovoltaici in silicio policristallino, inverter, opere murarie ed elettriche.
<i>Pompa di calore elettrica di tipo idronica</i>	Fornitura e posa in opera di pompa di calore aria-acqua, opere murarie ed elettriche presso la centrale termica.
<i>Impianto di climatizzazione ad espansione diretta</i>	Fornitura e posa in opera di unità esterna motocondensante e unità interne.
<i>Pompa di calore ibrida (espansione diretta e idronica)</i>	Fornitura e posa in opera di unità esterna motocondensante, unità interne split e hydrotank (serbatoio con scambiatore), opere murarie ed elettriche presso la centrale termica.
<i>Scaldacqua a pompa di calore</i>	Fornitura e posa in opera dello scaldacqua.
<i>Impianto di emissione a ventilconvettori</i>	Fornitura e posa in opera dei ventilconvettori, realizzazione distribuzione (tubi in rame con isolamento), opere murarie accessorie.
<i>Valvole termostatiche</i>	Fornitura e posa in opera di valvole termostatiche per ogni corpo scaldante.
<i>Ripartitori di consumi</i>	Fornitura e posa in opera di ripartitori per ogni corpo scaldante

Tabella 10- Descrizione degli interventi di ristrutturazione.