

STRATEGIA PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL PARCO IMMOBILIARE NAZIONALE

DOCUMENTO PER LA CONSULTAZIONE PUBBLICA

Ministero dello Sviluppo Economico

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Versione 25 novembre 2020

Italia

Sommario

1. Introduzione	2
2. Rassegna del parco immobiliare nazionale	3
2.1. Edifici residenziali	5
2.2. Edifici non residenziali	8
2.3. Valutazione dei consumi.....	16
3. Stato dell'arte sulla riqualificazione energetica	20
3.1. La normativa sulle ristrutturazioni	20
3.2. Questioni relative alla sicurezza	20
3.3. Il tasso attuale di riqualificazione del parco immobiliare nazionale	22
4. Interventi efficaci in termini di costi e potenziale nazionale di risparmio	23
4.1. La metodologia per la valutazione del rapporto costi benefici	23
4.1.1. Principali novità e ipotesi di calcolo alla base dell'impostazione della metodologia 2018.....	24
4.1.2. Risultati ottenuti dall'applicazione della metodologia comparativa cost-optimal	25
5. Stima del tasso di riqualificazione: risparmio energetico e benefici in senso lato.....	28
5.1. Risparmi energetici.....	28
5.1.1. Settore residenziale.....	28
5.1.2. Settore terziario.....	35
5.2. Tabella di marcia.....	39
5.3. Benefici in senso lato.....	39
6. Politiche e azioni per il conseguimento degli obiettivi.....	42
6.1. Politiche e azioni relative agli edifici residenziali	42
6.1.1. Edilizia residenziale privata	43
6.1.2. Edilizia residenziale pubblica	46
6.2. Politiche e azioni rivolte agli edifici non residenziali.....	47
6.2.1. Terziario privato.....	48
6.2.2. Terziario pubblico	49
6.3. Iniziative volte alla promozione di tecnologie intelligenti, competenze e formazione	52
6.3.1. Edifici intelligenti, interconnessi e comunità energetiche	52
6.3.2. Competenze e formazione	54
6.4. Meccanismi finanziari	56

1. Introduzione

Il settore civile è responsabile attualmente di circa il 45% dei consumi finali di energia e del 17,5% delle emissioni dirette di CO₂ del nostro Paese. Questi dati mostrano l'importanza degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici di questo settore per raggiungere gli obiettivi energetici e di riduzione delle emissioni delineati nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), garantendo al contempo anche benefici economici e sociali.

L'obiettivo di risparmio per il 2030 delineato nel PNIEC, pari a 9,3 Mtep/anno di energia finale, è per il 60% relativo al settore civile, che presenta ancora un importante potenziale e che dovrà quindi costituire uno dei settori più interessati da nuovi interventi di efficientamento. Tali risparmi potranno essere conseguiti grazie all'introduzione di nuovi materiali e nuove tecnologie in ambito domestico, all'adozione di nuovi standard costruttivi e di dispositivi di uso finale, all'efficientamento dell'involucro edilizio, a una maggiore diffusione delle rinnovabili termiche e del teleriscaldamento, oltre che alla maggiore diffusione di riqualificazioni profonde del parco immobiliare esistente.

Nello spettro di azioni da perseguire per gli obiettivi 2030, ma anche per la decarbonizzazione pressoché completa del settore civile prevista nella *Long Term Strategy* (LTS) per il 2050, è necessario, quindi, mettere a punto un mix di misure di natura tecnica, fiscale e normativa che promuova la diffusione degli interventi e aumenti gli interventi di riqualificazioni profonde, in particolare quelle di conversione in "edifici ad energia quasi zero" (nZEB). Tali misure, oltre a dover essere calibrate a seconda delle tipologie di intervento e di destinatari, potranno inglobare differenti funzioni, quali, ad esempio, l'accoppiamento di riqualificazione energetica e adeguamento antisismico, dal momento che interventi integrati richiedono costi significativamente inferiori e forniscono risultati migliori. Aspetti importanti riguardano inoltre l'ottimizzazione della gestione di sistemi, impianti e componenti esistenti, oltre che l'utilizzo di nuovi materiali e sistemi di generazione che massimizzino la produzione da fonte rinnovabile. Il tutto, favorito dallo sviluppo di competenze sempre più specializzate in efficienza energetica con attenzione al sistema edificio-impianto ed allo status quo dell'edificio, rilevanti per poter confrontare le diverse soluzioni migliorative, con il supporto delle diagnosi energetiche, strumento che, se effettuato in modo serio e qualificato, più di tutti fornisce una adeguata conoscenza del profilo reale di consumo degli edifici stessi e favorisce la consapevolezza dei cittadini sul valore dell'efficienza, in termini anche di risparmio monetario.

Il presente documento, redatto ai sensi dell'articolo 2-bis della direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici, come modificata dalla direttiva 2018/844/UE, descrive una rassegna del parco immobiliare e, successivamente, identifica il tasso di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio attuale e quello obiettivo, evidenziando anche l'opportunità di condurre una riqualificazione energetica con un approccio integrato che migliori l'efficacia del rapporto tra costi e benefici. Vengono quindi brevemente richiamate alcune informazioni della metodologia *cost-optimal*, che costituiscono la base su cui è sviluppato lo strumento modellistico utilizzato per la stima dei m² da riqualificare nel residenziale e in alcuni sotto-settori del non residenziale. Dopo aver stimato i m² da riqualificare per raggiungere gli obiettivi di risparmio al 2030 e 2050 in coerenza con il PNIEC e la LTS, sono inquadrati le misure e le azioni esistenti e le linee evolutive previste, volte a conseguire il tasso di riqualificazione stimato. In particolare, vengono descritte le politiche e le azioni relative agli edifici residenziali, suddividendo per il settore pubblico e privato, e quelle rivolte agli edifici non residenziali, distinguendo tra terziario pubblico e privato. Sono infine descritte le iniziative aventi natura più trasversale, cioè le azioni volte alla promozione di tecnologie intelligenti, competenze e formazione e i meccanismi finanziari.

Il documento tiene conto delle indicazioni fornite dalla Commissione europea nelle raccomandazioni (UE) numero 2019/786 dell'8 maggio 2019 sulla ristrutturazione degli edifici e numero 2019/1019 del 7 giugno 2019 sull'ammodernamento degli edifici.

2. Rassegna del 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.

Nella Tabella 1 è rappresentata la divisione in zone climatiche del territorio nazionale ed il rispettivo numero di comuni. Per quanto riguarda i Comuni nati da fusione di comuni diversi, il valore grado-giorno indicato rappresenta la media aritmetica dei gradi-giorno dei Comuni originari al momento della fusione amministrativa nel nuovo Comune unico. Sulla base di questo procedimento è stata assegnata la fascia climatica descritta in tabella anche se, in realtà, ai fini normativi i territori di ciascun Comune originario mantengono la fascia climatica originaria e questa stessa è stata utilizzata per il calcolo di popolazione residente ed edifici per fascia climatica.

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

ZONA CLIMATICA	GRADI GIORNO (GG)	NUMERO DI COMUNI al 1/1/2019	POPOLAZIONE RESIDENTE al 2018	% POPOLAZIONE RESIDENTE
A	GG ≤ 600	2	23.266	0.04%
B	600 < GG ≤ 900	157	3.217.288	5.33%
C	900 < GG ≤ 1.400	981	12.826.700	21.25%
D	1.400 < GG ≤ 2.100	1572	15.168.668	25.13%
E	2.100 < GG ≤ 3.000	4176	27.482.108	45.53%
F	GG > 3.000	1026	1.641.892	2.72%

Fonte: elaborazione ENEA su dati Istat.

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).

I consumi finali di energia nel 2018 sono stati pari a 116,5 Mtep (esclusi gli usi non energetici)¹, con un aumento dell'1,1% rispetto al 2017. La struttura di consumo degli impieghi finali nel 2018 evidenzia la forte incidenza del settore usi civili, 45% sul totale dei consumi finali, invariato rispetto al 2017. Il residenziale rappresenta una quota sul totale pari al 28%, con un valore in diminuzione negli ultimi cinque anni, e i servizi al 17%, in aumento sullo stesso periodo. Il patrimonio edilizio esistente rappresenta un settore con elevatissime potenzialità di risparmio energetico, ma i costi elevati degli investimenti costituiscono una criticità sia per la Pubblica Amministrazione che per il settore privato.

I due paragrafi successivi sono dedicati agli edifici ad uso residenziale e ad uso non residenziale, con un breve cenno sugli edifici NZEB e la loro consistenza a livello nazionale, nonché un approfondimento sul Sistema informativo sugli Attestati di prestazione energetica degli edifici (APE), strumento fondamentale per la conoscenza della prestazione energetica del parco immobiliare nazionale.

Gli edifici NZEB

Dal 2021, tutti gli edifici di nuova costruzione o soggetti ad una ristrutturazione importante di primo livello devono rispondere ai requisiti tecnici e prestazionali imposti dall'Allegato 1 del D.M. 26/6/2015 per gli edifici a energia quasi zero (nZEB). A livello italiano i requisiti minimi nZEB prevedono, oltre al limite complessivo sul consumo di energia, prescrizioni sugli indici di prestazione termica da confrontare con l'edificio di riferimento, sul coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione, sull'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile e sui rendimenti degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva e di produzione di acqua calda sanitaria.

Si è stimato che in tutte le regioni di Italia si sta verificando un incremento di nZEB, il numero dei quali ammontava nel 2018 a circa 1400 edifici, perlopiù di nuova costruzione (90%) e ad uso residenziale (85%), come indicato dall'Osservatorio nZEB. Gli edifici nZEB non residenziali mostrano quindi una tendenza crescente, grazie anche alle politiche di incentivazione per gli edifici pubblici attualmente in atto. In questo ambito, gli interventi più comuni riguardano generalmente la parte involucro (opaco, trasparente e le schermature solari), la sostituzione o l'efficientamento degli impianti di climatizzazione, ventilazione, illuminazione e produzione di acqua calda sanitaria, l'installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico degli impianti termici ed elettrici, compresi i sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore, l'installazione di sistemi di monitoraggio, controllo e regolazione, l'installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo (solare termico, fotovoltaico, pompe di calore, generatori a biomasse).

Come riportato nella pubblicazione dell'ENEA "Osservatorio degli edifici a energia quasi zero (nZEB) in Italia 2016-2018", tramite l'analisi degli strumenti di promozione nazionali e locali, è possibile prevedere, entro il 2020, la ristrutturazione a livello nZEB di oltre centotrenta edifici pubblici, prevalentemente non residenziali². Tuttavia, la percentuale di nZEB rispetto al parco di edifici esistenti non eccede lo 0,03% su base regionale e meno del 10% del totale nZEB sono gli edifici esistenti riqualificati per il raggiungimento di tale standard, principalmente piccoli edifici mono o bifamiliari e scuole. Altra criticità riguarda l'adozione di un set ridotto di tecnologie per l'ottenimento di tale standard che molto spesso prescinde dalla zona climatica in cui gli edifici sono collocati (elevato isolamento di involucro, pompe di calore elettriche/caldaie a condensazione, impianti fotovoltaici e solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria). Ciò mette in evidenza come molto ci sia ancora da fare per aspirare ad un parco edilizio con standard di efficienza energetica molto elevata e coerente con un obiettivo di de-carbonizzazione quasi completa del settore civile.

¹ Dal 2017 la metodologia Eurostat per il calcolo dei bilanci energetici è stata modificata: il livello dei consumi finali nel 2018 secondo la nuova metodologia è pari a 114,4 Mtep, con un aumento dello 0,7% rispetto all'anno precedente. Il livello riportato nel testo è fornito da Eurostat applicando la metodologia precedentemente in vigore, per consentire il monitoraggio degli obiettivi 2020 e 2030, ed è riportato nella Relazione art. 7 EED allegata al PNIEC.

² ENEA, Costanzo E., Basili R, Hugony F., Misceo M., Pallottelli R., Zanghirella F., Labia N., 2019. Osservatorio degli edifici a energia quasi zero (nZEB) in Italia 2016-2018.

2.1. Edifici residenziali

Gli edifici a destinazione d'uso residenziale risultano pari a 12,42 milioni, con quasi 32 milioni di abitazioni. Oltre il 65% 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. Sul totale delle abitazioni, il 22% risulta non occupato da residenti, con una prevalenza degli edifici realizzati in epoche di costruzione meno recenti.

Di seguito si rappresenta la situazione del parco immobiliare del settore residenziale, con il numero di edifici e la relativa superficie utile riscaldata, disaggregata secondo le epoche di costruzione⁴ (Tabella 2) e zona climatica (Fonte: elaborazione Cresme su dati vari).

Tabella 3). I soli valori della superficie per epoca di costruzione sono calcolati ipotizzando una superficie media degli edifici uguale per tutti i periodi costruttivi⁵. Inoltre in Tabella 4, si riporta un'indicazione sullo stato di conservazione degli edifici per zona climatica.

Tabella 2 - Edifici residenziali, numero e superficie, nel 2018 per epoca di costruzione

Epoca di costruzione	Numero edifici	Epoca di costruzione	m ²
fino al 1919	1.832.503	fino al 1945	678.743.665
1919-1945	1.327.007		
1946-1960	1.700.834	1946-1976	1.293.138.628
1961-1970	2.050.830		
1971-1980	2.117.649		
1981-1990	1.462.766	1977-1990	600.244.196
1991-2000	871.017	1991-2014	439.536.250
2001-2005	465.092		
2006-2011	359.991		
2011-2018	232.714	post 2014	38.143.445
Totale	12.420.403	Totale	3.049.806.184

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Tabella 3 - Edifici residenziali, numero e superficie, nel 2018 per zona climatica

	Numero edifici	m ²
zona A	5.217	170.118.357
zona B	710.079	
zona C	2.737.222	615.486.151
zona D	2.896.204	734.707.925
zona E	5.340.672	1.383.758.265
zona F	731.009	145.735.486
Totale	12.420.403	3.049.806.184

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

³ Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici.

⁴ Tale suddivisione è stata già impiegata per lo sviluppo della metodologia cost-optimal, utilizzata per definire i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici in funzione dei livelli ottimali dei costi. Un approfondimento sul tema è trattato più nel dettaglio nel Capitolo 4.

⁵ Non avendo a disposizione la superficie per epoca di costruzione, si è proceduto ad una approssimazione tale per cui si è divisa la superficie totale del parco italiano per il numero totale di edifici e poi tale valore è stato moltiplicato per il numero di edifici per epoca costruttiva.

Tabella 4 - Edifici residenziali, numero per stato di conservazione, nel 2018 per zona climatica

Stato di conservazione	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo
zona A	1.060	2.672	1.332	182
zona B	153.554	374.118	161.533	20.844
zona C	657.071	1.519.139	505.024	55.988
zona D	829.538	1.551.451	464.356	50.861
zona E	2.020.939	2.591.860	658.495	69.376
zona F	284.263	344.705	91.680	10.362
Totale	3.946.423	6.383.945	1.882.420	207.613

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

La crescente importanza del fenomeno di povertà energetica rende di interesse un focus sulle abitazioni in edilizia residenziale pubblica (abitazioni di proprietà o gestiti dalle aziende ex IACP)⁶, che in Italia sono poco più di 710.000 come mostrato nella tabella seguente.

Tabella 5 - Edifici residenziali ex-IACP, numero e superficie, nel 2018 per zona climatica

	Numero abitazioni in edifici residenziali ex-IACP	m ²
zona A	323	25.525
zona B	47.370	3.707.379
zona C	149.549	12.248.408
zona D	189.043	14.282.064
zona E	306.167	22.115.704
zona F	18.142	1.291.259
Totale	710.594	53.670.340

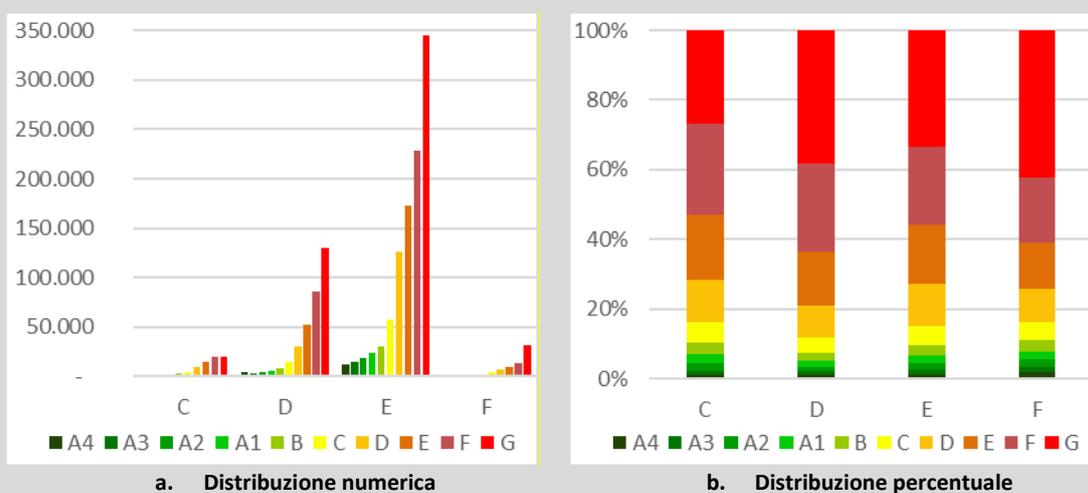
⁶ Nel caso dell'edilizia residenziale pubblica si è preferito parlare di abitazioni, considerando che a livello di edifici la proprietà è spesso di natura mista in quanto alcuni inquilini potrebbero aver acquistato la propria abitazione e averla anche successivamente venduta.

Il Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica

Il Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica (SIAPE), è lo strumento nazionale per la raccolta degli Attestati di Prestazione Energetica (APE), istituito conformemente al Decreto Interministeriale 26 giugno 2015. Il SIAPE, realizzato e gestito da ENEA, è alimentato dalle Regioni e dalle Province autonome, grazie a un tracciato XML unico condiviso, che permette il raccordo tra catasto nazionale e catasti regionali e provinciali. L'accesso è permesso a Regioni e Province autonome in base alla zona geografica di competenza, mentre, per quanto riguarda il restante territorio nazionale, i dati potranno essere consultati solo in forma aggregata. Questa seconda tipologia di accesso sarà permessa anche ai cittadini, così come la possibilità di generare statistiche in merito agli APE presenti.

A fine 2019, il database conteneva i dati relativi a circa 1.550.000 APE, distribuiti nel periodo di emissione 2016-2019 e appartenenti a 8 Regioni e 2 Province Autonome; una nuova Regione si è aggiunta a inizio 2020 e ulteriori 7 Regioni hanno richiesto le credenziali di accesso. Una delle Regioni attualmente presenti sul SIAPE ha iniziato il caricamento dei dati a fine dicembre 2019; per questo motivo, tali dati non sono stati considerati nelle analisi. Gli attestati, contenuti nel SIAPE ed emessi nel periodo 2016-2019, coprono in maggioranza l'area territoriale Centro-Nord, ricalcando con buona approssimazione la distribuzione reale delle zone climatiche italiane, soprattutto la E e la F. La distribuzione di questi dati mostra il 5% in zona climatica C, il 22% in D, il 68% in E e il 5% in F (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Figura 1 - Distribuzione degli APE per classe energetica e zona climatica nel periodo 2016-2019



Fonte: elaborazione ENEA su dati SIAPE.

L'andamento della numerosità decresce sensibilmente per ogni zona climatica al migliorare della classe energetica, confermando il basso livello di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio nazionale. Infatti, oltre la metà degli immobili risultano nelle classi energetiche peggiori (F-G), con un picco nella zona climatica F, dove la sola classe energetica G ricopre poco più del 40%. Tuttavia, la zona climatica F presenta la percentuale più elevata di casi nelle classi energetiche migliori (A4-B).

Gli attestati immessi nel SIAPE, riferiti agli anni di emissione 2016-2019, afferiscono per l'85% al settore residenziale e per il 15% a quello non residenziale. Tuttavia, tale distribuzione varia a seconda della classe energetica, soprattutto nelle classi energetiche intermedie, il settore non residenziale è più rappresentativo (30% dei casi). Infatti nell'analisi della distribuzione per classe energetica (Tabella 5a), il settore non residenziale presenta una maggioranza di immobili nelle classi energetiche C e D, rispetto a quello residenziale, che invece evidenzia una netta prevalenza delle classi energetiche F e G.

Tabella 5a -- Distribuzione APE per per classe energetica e destinazione d'uso nel periodo 2016-2019

	A4	A3	A2	A1	B	C	D	E	F	G
Residenziale	1,0%	1,0%	1,4%	1,7%	2,2%	4,1%	9,8%	16,5%	25,0%	37,3%
Non residenziale	0,5%	0,7%	1,3%	2,5%	5,4%	11,9%	21,2%	18,6%	15,2%	22,6%

Fonte: elaborazione ENEA su dati SIAPE.

Le valutazioni sull'anno di costruzione motivano in parte l'elevato numero di immobili nelle classi energetiche peggiori, evidenziando che la maggior parte del parco edilizio nazionale risale al periodo tra il 1945 e il 1972 (oltre il 40%). Inoltre, le analisi sulla motivazione di redazione dell'APE mettono in luce una prevalenza di passaggi di proprietà e locazione (oltre l'80% dei casi), procedure che non comportano interventi di miglioramento della prestazione energetica. Il 3,7% degli APE analizzati è relativo a ristrutturazioni importanti, seguite dalle nuove costruzioni (3,4%) e dalle riqualificazioni energetiche (2,7%).

2.2. Edifici non residenziali

Secondo l'ISTAT, gli edifici e i complessi di edifici ad uso non residenziale in Italia sono 1.576.159, rappresentativi di circa l'11% del totale; questi edifici sono raggruppati dall'ISTAT nei seguenti usi: produttivo, commerciale, direzionale/terziario, turistico/ricettivo, servizi e altro tipo d'uso. Ai fini di quest'analisi, gli edifici a destinazione d'uso non residenziale sono stati raggruppati nelle classi di maggior diffusione, ad esclusione di quella produttiva: scuole, uffici, commercio, alberghi, sanità, penitenziari, caserme.

Scuole: sul territorio italiano sono presenti circa 56.000 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 84,3 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).

La Tabella 6 riporta il numero di edifici scolastici e la relativa superficie utile per fascia climatica e la Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Tabella 7 un'ulteriore suddivisione per zona climatica ed epoca di costruzione.

Tabella 6 - Edifici scolastici e relativa superficie per zona climatica

	numero edifici scolastici	m ²
zona A	17	21.180
zona B	3.340	4.412.730
zona C	11.471	17.223.700
zona D	13.867	19.671.840
zona E	24.839	40.236.020
zona F	2.515	2.773.500
Totale	56.049	84.338.970

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Tabella 7 – Superficie degli edifici scolastici (migliaia di m²) suddivisa per epoca di costruzione e zona climatica

Epoca di costruzione	A - B	C	D	E	F	Totale
Fino al 1945	804,4	2.269	3.646,4	8.117,7	586,5	15.424
1946-1976	1.457,6	8.364,9	10.345,3	20.178,1	1.539	41.885
Dopo il 1976	2.171,9	6.589,8	5.680,1	11.940,2	648	27.030

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Uffici: sul territorio italiano sono presenti circa 74.358 edifici privati ad esclusivo o prevalente uso ufficio. Se ne riporta la suddivisione per epoca di costruzione e zona climatica in Tabella 8, il numero e la superficie per zona climatica in Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Tabella 9 e lo stato di conservazione per zona climatica in Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Tabella 10. 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 circa 63 milioni di m².

Tabella 8 – Numero di edifici ad uso ufficio ripartiti per epoca di costruzione e zona climatica

Epoca di costruzione	A	B	C	D	E	F
<1919	0	596	2.224	3.678	5.373	429
1919-1945	0	671	1.178	1.273	2.379	138
1946-1960	0	1.083	1.379	1.705	2.682	119
1961-1970	6	414	1.239	2.041	3.487	191
1971-1980	6	346	1.273	1.607	3.279	131
1981-1990	0	553	1.676	1.415	3.536	137
1991-2000	0	463	1.947	2.065	4.953	256
2001-2011	0	1.096	1.999	2.496	4.782	147
2012-2018	12	639	2.257	1.880	2.918	204
Totale	24	5.861	15.172	18.160	33.389	1.752

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Tabella 9 – Edifici a uso ufficio e relativa superficie per zona climatica

	Numero edifici uffici	Fino a 2 piani m ²	3-5 piani m ²	Oltre 5 piani m ²	Tot m ²
zona A-B	5.885	1.175.800	2.732.600	343.500	4.251.900
zona C	15.172	3.753.800	5.070.100	1.589.200	10.413.100
zona D	18.160	3.669.000	9.614.200	2.106.900	15.390.000
zona E	33.389	7.698.520	17.880.220	5.895.820	31.474.560
zona F	1.752	200.300	1.214.410	69.000	1.483.610
Totale	74.385	16.497.420	36.511.530	10.004.420	63.013.170

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Tabella 10 – Edifici uso ufficio, stato di conservazione per zona climatica

Stato di conservazione	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo
zona A	0	12	12	0
zona B	257	1.613	2.040	1.951
zona C	498	3.023	6.266	5.385
zona D	416	4.071	9.389	4.284
zona E	781	7.529	16.775	8.304
zona F	9	207	1.050	486
Totale	1.961	16.455	35.532	20.410

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

All'interno dei dati sugli uffici sopra riportati, vi sono circa 17.000 edifici pubblici ad esclusivo o prevalente uso ufficio per una superficie totale di quasi 27 milioni di m², così suddivisi per zone climatiche:

Tabella 11 - Uffici pubblici e relativa superficie per zona climatica

	numero edifici pubblici uso ufficio	m ²
zona A	2	2.210
zona B	1.111	2.238.557
zona C	3.565	5.942.715
zona D	4.721	9.373.066
zona E	7.114	9.443.497
zona F	716	845.528
Totale	17.229	27.845.573

A completamento di quanto finora descritto, è importante rappresentare anche il numero di unità immobiliari ad uso ufficio ubicate all'interno di edifici con diversa destinazione d'uso prevalente. Si tratta di 662.847 unità immobiliari, corrispondenti ad una superficie di 72.798.800 m², di cui il 55% sono situate in zona climatica E⁷.

⁷ Si segnala che i m² corrispondenti a queste unità immobiliari, così come quelli relativi alle unità immobiliari a uso commercio e ristorazione che saranno successivamente descritte, non sono conteggiati nelle categorie di appartenenza, rappresentate rispettivamente da uffici e commercio. L'approccio sviluppato non consente infatti di riqualificare singole unità immobiliari, essendo focalizzato su tipologie di interventi che per loro natura prevedono la riqualificazione di interi edifici, a uso residenziale, ufficio o scolastico.

Gli immobili di proprietà pubblica dal SIAPE

Gli attestati immessi nel SIAPE, riferiti agli anni di emissione 2016-2019, includono circa 18.500 APE afferenti alla proprietà pubblica e circa 6.000 APE relativi a immobili a uso pubblico, rappresentando complessivamente quasi il 2% del totale; i restanti attestati fanno riferimento a immobili di proprietà privata.

Le seguenti analisi hanno interessato unicamente gli APE di immobili di proprietà pubblica, non potendo specificare l'effettiva proprietà degli attestati relativi a casi di uso pubblico. La distribuzione rispetto al periodo di costruzione degli attestati afferenti alla proprietà pubblica censiti sul SIAPE (

Tabella 12) ricalca quella generale, con percentuali leggermente più basse di immobili di costruzione più recente.

Tabella 122 - Distribuzione degli APE afferenti alla proprietà pubblica emessi nel periodo 2016-2019 per epoca di costruzione

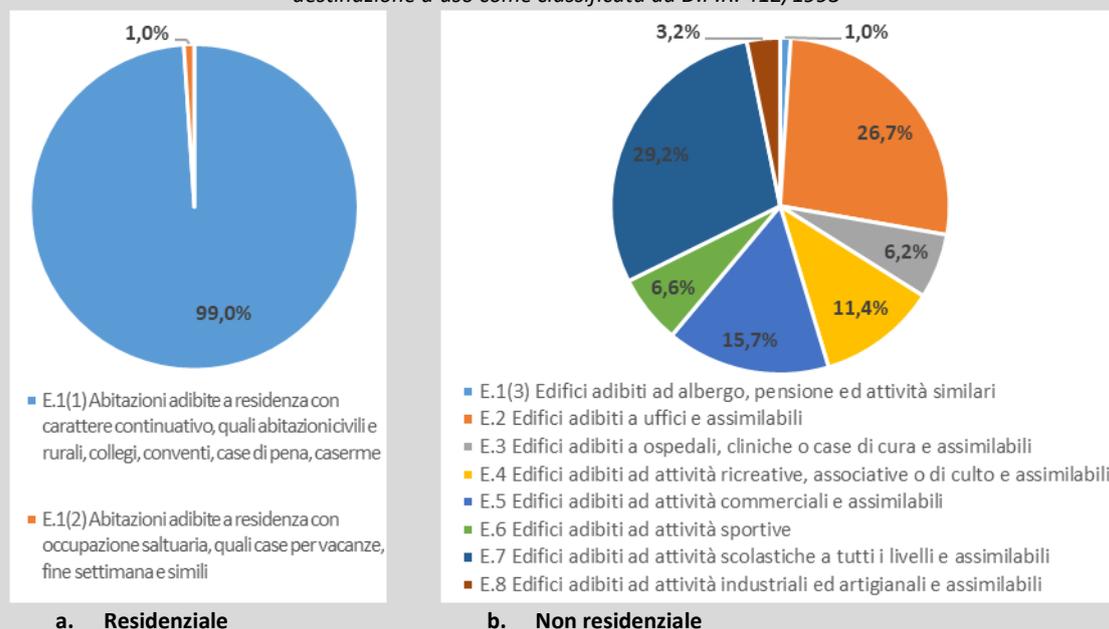
prima del 1945	1945-1972	1972-1991	1992-2005	2006-2015	2016-2019
21,3%	36,8%	21,9%	13,1%	3,8%	3,1

Fonte: elaborazione ENEA su dati SIAPE.

La distribuzione degli edifici attestati afferenti alla proprietà pubblica presenti sul SIAPE ed emessi nel periodo 2016-2019 vede il 65% dei casi appartenente al settore residenziale e il restante 35% a quello non residenziale; in quest'ultimo, la maggior parte dei casi ricade nelle categorie del D.P.R. 412/1993 E.7 (scuole), E.2 (uffici), E.5 (attività commerciali) e E.4 (attività ricreative) (

Figura 1).

Figura 1 - Distribuzione degli APE afferenti alla proprietà pubblica emessi nel periodo 2016-2019, secondo la destinazione d'uso come classificata da D.P.R. 412/1993



Fonte: elaborazione ENEA su dati SIAPE

La distribuzione della classe energetica (

Figura 2) per il settore residenziale (E.1(1)-E.1(2)) evidenzia un andamento crescente dalle classi più efficienti a quelle meno efficienti, seguendo il trend nazionale. Tuttavia, è interessante notare come le destinazioni d'uso non residenziali mostrino un maggior numero di casi nelle classi energetiche intermedie (D-E). In particolare, i casi più virtuosi, con circa il 20% degli APE nelle classi energetiche A4-B, sono quelli relativi ad attività ricreative, associative e di culto (E.4) e alberghi e pensioni (E.1(3)), seguiti dalle attività scolastiche (E.7) e quelle sportive (E.6).

Figura 2 - Distribuzione degli APE afferenti alla proprietà pubblica emessi nel periodo 2016-2019, secondo la classe energetica e la destinazione d'uso come classificata da D.P.R. 412/1993



Fonte: elaborazione ENEA su dati SIAPE.

Rispetto ai risultati complessivi, i passaggi di proprietà sono dimezzati (23,8%), mentre aumentano le locazioni (39,3%) e le riqualificazioni energetiche (8,1%); ristrutturazioni importanti (3,2%) e nuove costruzioni (2,1%) rimangono stabili. Aumenta la percentuale di casi afferenti alla categoria "Altro" (23,5%), risultato giustificato dalla necessità di redazione dell'attestato per l'accesso a bandi o a incentivi da parte della Pubblica Amministrazione oppure per il soddisfacimento obblighi normativi.

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 degli edifici destinati prevalentemente al commercio⁸ ammonta a oltre 287 milioni di m² ripartita tra le varie zone climatiche come indicato nella Tabella 13:

Tabella 13 – Edifici per il commercio e relativa superficie per zona climatica

	Numero edifici per il commercio	m ²
zona A	80	54.300
zona B	11.297	10.874.400
zona C	50.282	44.823.800
zona D	60.050	58.983.600
zona E	129.693	164.838.300
zona F	8.549	7.565.800
Totale	259.951	287.140.200

⁸Le informazioni relative ai settori del commercio generale provengono da CRESME, mentre quelle relative alla GDO sono tratte dall'Osservatorio Nazionale del Commercio (http://osservatoriocommercio.sviluppoeconomico.gov.it/Indice_GDO.html)

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

In Italia sono presenti 876.300 attività tra negozi e botteghe, tra cui 261.600 attività di ristorazione (ristoranti, pizzerie e bar) per circa 44 milioni di m², 22.300 aziende operanti nella Grande Distribuzione Organizzata corrispondenti a quasi 25 milioni di m² e il rimanente relativo a commercio al dettaglio di vario genere. All'interno della GDO possono essere individuate cinque sotto-tipologie, dettagliate nella tabella sottostante:

Tabella 14 – Ripartizione della superficie della Grande Distribuzione Organizzata

Tipologia	Numero aziende	m ²
Minimercato	5.724	1.654.028
Supermercato	10.781	10.124.147
Ipermercato	692	3.973.374
Grande magazzino	3.263	3.578.382
Grande superficie specializzata	1.847	5.653.377
Totale	22.307	24.983.308

Fonte: elaborazione ENEA su dati vari.

Le unità immobiliari ad uso commercio ubicate all'interno di edifici con diversa destinazione d'uso prevalente sono 1.162.263, corrispondenti ad una superficie di 82.651.700 m². Anche in questo caso la zona climatica E risulta prevalente, con una copertura del 42% del totale. Per quanto riguarda le unità immobiliari a uso ristorazione, ubicate all'interno di edifici con altra destinazione d'uso prevalente, esse sono 270.176, per una superficie di 32.560.200 m²; il 45% si trova nella zona climatica E.

Alberghi: sul territorio italiano risultano oltre 27.000 edifici ad esclusivo o prevalente uso alberghiero.

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 oltre 36,5 milioni di m².

Nella Tabella 15 è riportato il numero di edifici uso albergo e la superficie suddivisa per zona climatica.

Tabella 15 – Ripartizione della superficie degli edifici ad uso albergo per zona climatica

	Numero edifici uso albergo	m ²
zona A	25	48.400
zona B	906	1.591.500
zona C	3.759	5.374.800
zona D	5.464	7.482.400
zona E	11.406	15.661.800
zona F	5.583	6.391.500
Totale	27.143	36.550.400

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Ospedali: Dall'Annuario Statistico del Servizio Sanitario Nazionale, nel 2017 risultano in Italia oltre 27.000 strutture sanitarie tra pubbliche e private accreditate, suddivise per tipologia come riportato nella tabella sottostante. In totale, i posti letto utilizzati per degenza ordinaria, day-hospital e day-surgery sono 165.260 per le strutture pubbliche e 43.897 per le strutture private accreditate.

Tabella 16 – Numero di strutture per tipologia di assistenza erogata e posti letto, anno 2017

Assistenza	Natura delle strutture		Totale
	Pubbliche	Private accreditate	
Assistenza Ospedaliera	518	482	1.000
Assistenza Specialistica Ambulatoriale	3.514	5.353	8.867
Assistenza Territoriale Residenziale	1.302	6.070	7.372
Assistenza Territoriale Semiresidenziale	968	2.118	3.086
Altra Assistenza Territoriale	4.862	724	5.586
Assistenza Riabilitativa (ex art. 26)	248	874	1.122
Totale	11.412	15.621	27.033

Fonte: Ministero della Salute.

Penitenziari: risultano in Italia 198 penitenziari, la cui superficie è suddivisa per zona climatica come riportato nella

Tabella 17; la Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Tabella 18 mostra invece il numero di edifici per epoca di costruzione e zona climatica⁹.

Tabella 17 – Ripartizione della superficie degli edifici ad uso penitenziari

	Numero edifici uso penitenziari	m ²
zona A	-	-
zona B	19	193.364
zona C	41	723.273
zona D	64	876.732
zona E	70	1.296.793
zona F	4	48.095
Totale	198	3.138.257

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Tabella 18 – Ripartizione del numero di edifici ad uso penitenziario per epoca di costruzione e zona climatica

Epoca di costruzione	zona A	zona B	zona C	zona D	zona E	zona F	Totale
prima del 1900	-	3	8	10	11		32
1900-1945	-	5	7	14	9	1	36

⁹Le informazioni qui riportate sono state elaborate da Cresme su dati del Ministero di Grazia e Giustizia.

1946-1975	-		2	10	5	1	18
1976-1990	-	4	6	18	22	2	52
1990-2000	-	4	13	6	9		32
dopo il 2000	-	3	3	2	5		13
non indicata	-		2	4	9		15
Totale	-	19	41	64	70	4	198

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

Caserme: risultano in Italia 7.351 edifici e unità immobiliari a uso caserma, la cui superficie è suddivisa per area geografica come riportato nella

Tabella . Nella tabella sono inclusi anche i compendi immobiliari, che possono identificare un gruppo di edifici, un singolo edificio o anche una singola unità immobiliare.

Tabella 19 – Ripartizione della superficie degli edifici e unità immobiliari ad uso caserma

Area geografica	Superficie lorda dichiarata	Numero edifici / unità immobiliari	Numero compendi immobiliari
Nord-Ovest	2.855.234	1.507	477
Nord-Est	2.694.446	1.535	571
Centro	4.012.037	2.029	548
Sud	2.579.698	1.531	617
Isole	1.823.950	749	276
ITALIA	13.965.365	7.351	2.489

Fonte: elaborazione Cresme su dati vari.

La Tabella riporta una sintesi della consistenza del parco immobiliare relativamente ai diversi comparti esaminati nel presente capitolo.

Tabella 20– Consistenza del parco immobiliare per comparto¹⁰

Destinazione d'uso	N° edifici/strutture	Superficie
Residenziale mono-bifamiliare	9.298.410	1.347.849.624
Residenziale plurifamiliare	3.121.993	1.701.956.558
Uffici PA	17.229	27.845.573
Ospedali	27.103	49.600.000
Scuole	56.049	84.338.970
Uffici privati	57.129	35.167.597
Alberghi	27.143	36.550.400
Penitenziari	198	3.138.257
Caserme	2.489	13.965.365
Commercio:	N° aziende	Superficie
Minimercato	5.724	1.654.028
Supermercato	10.781	10.124.147
Ipermercato	692	3.973.374

¹⁰ Al netto delle unità immobiliari ubicate all'interno di edifici con diversa destinazione d'uso prevalente

Grande magazzino	3.263	3.578.382
Grande superficie specializzata	1.847	5.653.377
Altro	853.993	262.156.892

Fonte: elaborazione ENEA su dati vari.

I database dell'Agenzia del Demanio

Nel quadro del contenimento della spesa relativa all'utilizzo degli immobili da parte delle Pubbliche Amministrazioni, l'Agenzia del demanio ha intrapreso un percorso finalizzato a sviluppare la base di conoscenza necessaria alle Amministrazioni dello Stato per definire i piani di intervento. L'obiettivo strategico è quello di supportare le Amministrazioni nell'innescare un circolo virtuoso di ottimizzazione della gestione ed utilizzo degli immobili in uso secondo un approccio che integri una corretta programmazione della manutenzione, un utilizzo razionale degli spazi a disposizione in funzione dei processi di lavoro ed un uso razionale delle risorse destinate a garantire il funzionamento degli immobili.

A tal proposito è stata posta l'attenzione sulla necessità di una gestione immobiliare che abbia a riferimento il costo complessivo di gestione dell'intero immobile, che comprenda quindi, oltre al canone d'uso, anche tutti i costi di facility, compresi quelli energetici. Le azioni di ottimizzazione nell'uso degli immobili, infatti, possono essere diverse e vanno perseguite in una logica di sistema e in un'ottica di programmazione.

Il portale PA è lo strumento informatico introdotto dall'Agenzia attraverso il quale le Amministrazioni dello Stato comunicano una serie di dati/informazioni da cui si evincono le attività di razionalizzazione che si propongono sugli immobili. Attraverso l'applicativo **RATIO** le PP.AA. forniscono informazioni riferite alle consistenze (superfici, secondo le diverse destinazioni di utilizzo), le risorse umane ivi allocate ed i canoni di locazione pagati. Comunicano inoltre i fabbisogni di spazi per gli anni a venire, così che l'Agenzia possa programmare la messa a disposizione di edifici per le PA che ne hanno bisogno (o la dismissione degli immobili non più necessari).

L'applicativo IPer (indicatore di performance) nasce invece per misurare l'efficienza energetica degli edifici di proprietà dello Stato o di altri soggetti, in uso alle Amministrazioni pubbliche. Questo strumento, sviluppato interamente in house, permette di gestire un quantitativo considerevole di dati, fisici e tecnologici, misurando le performance energetiche degli immobili pubblici, sulla base di benchmark di riferimento elaborati direttamente dal sistema.

Dall'avvio del progetto l'Agenzia ha già elaborato milioni di informazioni basate sui comportamenti di **20 Amministrazioni centrali** che occupano circa 22.000 beni: una vera e propria banca dati pensata per promuovere comportamenti virtuosi nell'utilizzo dei beni pubblici individuando standard di riferimento a cui le PA devono adeguarsi. Queste indicazioni vengono poi condivise con il Ministero dello Sviluppo Economico per programmare interventi di efficientamento energetico che concorrano al raggiungimento degli obiettivi comunitari.

2.3. Valutazione dei consumi

La determinazione dei consumi medi per le diverse destinazioni d'uso è stata sviluppata 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. Nella

Tabella si riportano gli indicatori di consumo medio annuale di energia finale per le singole destinazioni d'uso.

Tabella 21 – 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)	Consumo totale (kWh/ m ² anno)
Residenziale monofamiliare	38	142	180
Residenziale plurifamiliare	35	125	160
Pubblica Amministrazione	50	114	164
Ospedali	211	185	396
Scuole	20	130	150
Uffici	67	130	197
Alberghi	92	139	231
Penitenziari	50	191	241
Commercio:			
<i>Minimercato</i>			535
<i>Supermercato</i>			598
<i>Ipermercato</i>			527
<i>Grande magazzino</i>			255
<i>Grande superficie specializzata</i>			219
<i>Altro</i>			388

Fonte: elaborazione ENEA su dati vari.

L'analisi elaborata da ENEA e Assoimmobiliare, a partire dai dati riportati nelle diagnosi energetiche¹¹ di 120 palazzi interamente a uso uffici, ha costituito un termine di confronto utile a completare le informazioni disponibili per stimare i consumi degli uffici privati.

I valori di consumo per il settore residenziale e per il terziario ad uso uffici e scuole mostrano una prevalenza degli usi termici, principalmente in ragione delle esigenze di climatizzazione invernale degli ambienti, servizio per cui gli usi elettrici sono ancora poco diffusi. Tale differenza è infatti meno marcata nel caso degli alberghi, dove la climatizzazione estiva è ampiamente diffusa.

Per quanto riguarda la Grande Distribuzione Organizzata, in termini di usi finali dell'energia, il vettore energetico più utilizzato è quello elettrico (oltre il 90%), come risulta da studi effettuati a livello nazionale ed europeo. In particolare dallo studio delle diagnosi energetiche per il settore alimentare si evince una percentuale media di quasi il 95% tra energia prelevata da rete e autoprodotta e autoconsumata. Anche i valori dei consumi specifici medi per le varie tipologie di GDO, i valori di supermercato e ipermercato sono ricavati dallo studio delle diagnosi energetiche.

¹¹Pervenute a ENEA nell'ambito dell'art.8 della EED.

I valori relativi ai consumi specifici degli ospedali sono ricavati dalle informazioni riportate nel Box seguente, sulla base di alcune ipotesi relative sui m² per posto letto a livello nazionale. Anche in questo caso i dati raccolti dalle diagnosi energetiche su un campione di strutture ospedaliere hanno costituito un utile termine di confronto. Anche per quanto riguarda i penitenziari, alcune analisi energetiche svolte da ENEA nell'ambito del Programma di Riqualificazione Energetica per gli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale (PREPAC) hanno fornito utili informazioni complementari.

Si sottolinea, infine, come un'a recente indagine condotta dal Cresme su un campione di 1.430 abitazioni di edilizia residenziale pubblica mostri un livello di consumi complessivamente maggiore di circa il 4% rispetto al valore complessivo dello stock abitativo stimato dallo stesso Cresme per il 2018¹². A determinare questa differenza sembra essere la componente elettrica, maggiore di circa il 16%, mentre la componente termica appare più in linea (+1%). Questo dato deve essere letto tenendo conto di diverse specificità: una minore incidenza delle abitazioni non occupate da persone residenti nell'edilizia residenziale pubblica, un maggiore utilizzo delle abitazioni (persone anziane e meno lavoratori), una combinazione di vetustà degli impianti termici e scarsa diffusione di lavori di adeguamento energetico. Occorre inoltre considerare che, in relazione alla minore superficie media delle abitazioni, il consumo medio per abitazione risulta essere inferiore rispetto a quello stimato per lo stock complessivo.

In termini generali, la tabella 21 mostra come le utenze del settore non residenziale, in particolare nel caso di determinate destinazioni d'uso, siano caratterizzate da consumi molto elevati, lasciando quindi margine ad un elevato potenziale di efficientamento energetico.

¹² I dati inclusi nei Paragrafi 2.1 e 2.2 sono stati, per la maggior parte, forniti dal Cresme nell'ambito di un contratto con ENEA mirato al supporto informativo per la redazione della presente Strategia. L'indagine sugli edifici ex-IACP ricade appunto in tale attività.

La stima dei consumi energetici nelle strutture sanitarie pubbliche

Nell'allegato 10 della Convenzione Consip "Multiservizio tecnologico integrato energia per la sanità ed. 2" vengono definiti il prezzo unitario del singolo kWh per gli Impianti di Climatizzazione Invernale alimentati a gas naturale (metano), GPL ed altri combustibili gassosi e solidi per un importo di 0,125 Euro/kWh e il Prezzo unitario del singolo kWh per gli Impianti Termici integrati alla Climatizzazione Invernale (impianti di produzione Acqua Calda Sanitaria, Acqua Surriscaldata, Vapore e impianto Idrico- Sanitario e altri usi diversi da riscaldamento) alimentati a gas naturale (metano), GPL ed altri combustibili gassosi e solidi per un importo di 0,110 Euro/kWh. La media di tali costi/kWh è stata presa quale riferimento stimare il consumo di energia a partire dalla voce di spesa riferita al "riscaldamento" nel modello CE "Modello di rilevazione del Conto economico" con cui vengono rilevate le voci del conto economico delle Aziende unità sanitarie locali, delle Aziende ospedaliere pubbliche, degli IRCCS e delle Aziende ospedaliere universitarie pubbliche (fonte banca dati conto economico del Ministero della salute al 18/11/2019). A livello nazionale per gli anni che vanno dal 2011 al 2016 si ottengono i consumi stimati per il riscaldamento riportati in Tabella .

Nel disciplinare di gara della Convenzione Consip "Multiservizio tecnologico integrato energia per la sanità ed. 2" viene definito il prezzo unitario del kWh per la fornitura di energia elettrica al netto dello Spread relativo alla fascia di consumo da rete e dello spread relativo alla Fascia di consumo da fonti rinnovabili (PUN). Esso rappresenta convenzionalmente il valore economico, espresso in €/kWh, dato dalla somma delle componenti PUN, oneri, dispacciamento, perdite di rete, trasporto e fiscalità ed è stato determinato in un valore pari a 0,162 €/kWh. Applicando tale prezzo unitario/kWh alla voce di costo "utenze elettricità" del modello CE "Modello di rilevazione del Conto economico" si ottiene la stima dei consumi di elettricità su scala nazionale delle strutture sanitarie pubbliche nel periodo 2011-2016 (fonte banca dati conto economico del Ministero della salute al 18/11/2019) riportata nella tabella seguente:

Tabella 22 – Stima dei consumi per riscaldamento ed elettricità delle strutture sanitarie pubbliche

ANNO	Riscaldamento			Elettricità		
	costi (migliaia di Euro)	prezzo unitario (Euro/kWh)	consumi stimati (MWh)	costi utenze (migliaia di euro)	prezzo unitario utenze (euro/kWh)	consumi stimati utenze (MWh)
2011	532.371	0,1175	4.530.817	659.545	0,162	4.071.265
2012	598.296	0,1175	5.091.880	764.650	0,162	4.720.061
2013	666.576	0,1175	5.672.987	803.339	0,162	4.958.882
2014	665.958	0,1175	5.667.727	811.921	0,162	5.011.858
2015	636.798	0,1175	5.419.557	783.939	0,162	4.839.129
2016	619.488	0,1175	5.272.238	749.187	0,162	4.624.611
2017	609.236	0,1175	5.184.987	744.021	0,162	4.592.722
2018	611.452	0,1175	5.203.847	756.639	0,162	4.670.613

Fonte: elaborazione AGENAS.

A partire dai dati disponibili nella sezione open data sul sito del Ministero della Salute le strutture sanitarie pubbliche oggetto delle precedenti analisi, i relativi posti letto, consumi energetici stimati e la spesa in energia elettrica e riscaldamento sono stati raggruppati per l'anno 2016 per zone climatiche come da tabella sottostante:

Tabella 19 – Stima dei consumi delle strutture sanitarie pubbliche per zona climatica

Zona climatica	Strutture sanitarie pubbliche	Posti Letto	costi elettricità (migliaia di euro)	costi riscaldamento (migliaia di euro)	consumi stimati elettricità (MWh)	consumi stimati riscaldamento (MWh)
A	0	0	0	0	0	0
B	22	5.974	64.101	13.656	395.687	116.228
C	34	10.599	130.795	71.355	807.379	607.284
D	28	13.783	181.768	111.516	1.122.026	949.078
E	37	17.070	364.798	387.572	2.251.840	3.298.491
F	1	735	15.176	27.350	93.679	232.765
Totale	122	48.161	756.639	611.452	4.670.613	5.203.847

Fonte: elaborazione AGENAS.

3. Stato dell'arte sulla riqualificazione energetica

3.1. La normativa sulle ristrutturazioni

La Raccomandazione UE 2019/786 sulla ristrutturazione degli edifici, riprendendo la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, indica come ristrutturazioni profonde (deep renovation) quelle che comportano un ammodernamento tale da ridurre il consumo energetico di un edificio di una percentuale significativa rispetto ai livelli precedenti alla ristrutturazione, conducendo ad una prestazione energetica molto elevata.

In Italia, il concetto di ristrutturazione importante è stato definito secondo la Legge n. 90/2013 e il Decreto Ministeriale del 26/06/2015 (Requisiti Minimi), distinguendo varie tipologie di intervento. Negli interventi di nuova costruzione sono ricompresi ed assimilati anche quelli di demolizione e ricostruzione e l'ampliamento di edifici esistenti con nuovo impianto (con nuovo volume lordo climatizzato maggiore del 15% del volume lordo climatizzato esistente o maggiore di 500 mc). È definito "ristrutturazione importante", invece, l'intervento che interessa gli elementi e i componenti integrati costituenti l'involucro edilizio che dividono un volume a temperatura controllata dall'ambiente esterno o da ambienti non climatizzati, con un'incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio.

Le ristrutturazioni importanti sono suddivise in primo livello e secondo livello. Le prime riguardano interventi che interessano più del 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e contemporaneamente la ristrutturazione dell'impianto termico invernale e/o estivo, asservito all'edificio stesso. In questo caso, i requisiti prescritti si applicano all'intero edificio e si riferiscono, quindi, alla sua prestazione energetica relativa al servizio o ai servizi interessati. Le ristrutturazioni importanti di secondo livello invece consistono in interventi che interessano dal 25% al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio ed eventualmente il rifacimento dell'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.

Al di fuori di tale classificazione ricadono tutti gli altri interventi di riqualificazione energetica che comunque hanno un impatto sulla prestazione energetica dell'edificio ma coinvolgono una superficie inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e/o consistono nella nuova installazione, nella ristrutturazione di un impianto termico asservito all'edificio o in altri interventi parziali, compresa la sostituzione del generatore. In tal caso, i requisiti di prestazione energetica richiesti si applicano soltanto ai componenti interessati dall'intervento e si riferiscono alle loro relative caratteristiche tecnico-fisiche o di efficienza. Sicuramente all'interno delle ristrutturazioni importanti si possono annoverare quelle con obiettivo nZEB (nearly Zero Energy Building), che rappresentano una sfida chiave in termini strategici. L'obiettivo europeo al 2050 è, infatti, un parco de-carbonizzato, raggiungibile solo con la diffusione dello standard nZEB anche tra gli edifici esistenti.

3.2. Questioni relative alla sicurezza

Al fine di ottimizzare il rapporto tra costi e benefici delle azioni che si devono intraprendere per affrontare una ristrutturazione importante di un edificio è opportuno integrare l'obiettivo dell'efficienza energetica con politiche e misure aventi finalità principali diverse dall'efficienza quali, ad esempio, quelle legate alla sicurezza, statica e antincendio, degli edifici, per far fronte ai rischi connessi all'attività sismica e agli incendi che interessano le costruzioni. L'articolo 2-bis della Direttiva EPBD (2018/844), indica, se possibile, di realizzare interventi di ristrutturazione energetica in corrispondenza di soglie di intervento come un'operazione finanziaria (per esempio, vendita, locazione, modifica della destinazione d'uso), una

ristrutturazione più ampia non correlata alla prestazione energetica¹³ o un disastro/incidente (per esempio, un incendio o terremoto)¹⁴.

I due aspetti sono spesso correlati, la possibilità di un incendio a seguito di un terremoto è una grave minaccia in zona sismica, così come la possibilità che un incendio si verifichi durante il processo di costruzione o ristrutturazione. Il rischio d'incendio è di solito maggiore durante la costruzione di un edificio che non in esercizio, a causa del maggior numero di fonti di accensione e dell'incompletezza delle misure di protezione antincendio.

Gli obiettivi della sicurezza antincendio, infatti, sono di solito raggiunti attraverso una combinazione di sistemi di protezione antincendio attivi e passivi. I sistemi attivi tengono sotto controllo l'incendio nel momento in cui si propaga e ne limitano i suoi danni attraverso l'intervento di persone o di dispositivi automatici; i sistemi passivi presuppongono una corretta progettazione delle strutture, che garantisce la realizzazione di un edificio in cui la propagazione di un incendio è ostacolata e che non richiede interventi specifici al momento dell'incendio. La componente più importante della protezione antincendio di tipo passivo è la resistenza al fuoco delle strutture portanti e portate, che vanno progettate in modo da impedire la propagazione dell'incendio ed il conseguente collasso strutturale.

Tutti gli edifici, sia di nuova realizzazione che esistenti, sono soggetti all'obbligo, secondo determinate modalità, di adeguarsi alle normative antincendio.

Riguardo invece la sicurezza antisismica delle costruzioni, è molto importante operare un'adeguata attività di prevenzione, che si può realizzare attraverso:

- 1) la classificazione sismica, ovvero individuando la pericolosità sismica dei suoli (Ordinanza 3274/2003);
- 2) la normativa antisismica che impone misure preventive alle strutture in base al rischio sismico dei luoghi, e riguarda i criteri per costruire una struttura in modo da prevenire danni, a persone e cose, o ridurne la tendenza in seguito ad un evento sismico (DM 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni /17 gennaio 2018 – aggiornamento NTC).

Con le attuali norme è obbligatorio provvedere alla valutazione sismica degli edifici strategici ma non è obbligatorio per tutti gli altri edifici esistenti se non sono previsti interventi edilizi che ricadono nella categoria di "adeguamento". Di conseguenza l'adeguamento sismico della maggior parte delle strutture a carattere privato rimane su base volontaria.

L'Italia è caratterizzata da un territorio interessato da una consistente pericolosità sismica e da un patrimonio edilizio vulnerabile, a causa dell'inadeguatezza delle strutture esistenti rispetto alle sollecitazioni sismiche, che spesso necessitano di messa in sicurezza. La definizione convenzionale del rischio sismico (in cui rischio sismico = pericolosità x esposizione x vulnerabilità) presuppone che, a parità di destinazione d'uso dell'edificio e focalizzando l'attenzione sulle finalità oggetto del presente documento, la reale opportunità per operare tecnicamente sul patrimonio edilizio esistente sia quella di agire sulla vulnerabilità degli edifici attraverso interventi tecnico-strutturali che ne migliorino le prestazioni. Tuttavia questi interventi nascondono un grado di complessità tecnica molto elevata che si accompagna a costi di realizzazione significativi. È perciò evidente che, nella maggior parte dei casi in cui si decide di intervenire sul patrimonio edilizio esistente, la messa in sicurezza sismica non rappresenta una priorità, rispetto ad altri aspetti più urgenti e pratici quali la ristrutturazione architettonico/funzionale degli spazi o la manutenzione ordinaria o straordinaria o addirittura il miglioramento dell'efficienza energetica delle strutture e degli impianti, al fine di ottenere una riduzione tangibile della spesa energetica.

¹³La soglia di intervento, nel caso di intervento di efficienza energetica contestuale ad altri interventi di manutenzione straordinaria inderogabili o già pianificati, coincide con la cosiddetta "finestra d'opportunità" trattata anche nell'ambito della metodologia cost-optimal, che permette di abbattere i costi relativi ai soli interventi di efficienza energetica.

¹⁴Nel prevedere interventi in corrispondenza di soglie di intervento, così come nel pianificare le riqualificazioni energetiche per conseguire il tasso di riqualificazione annuo coerente con gli obiettivi al 2030 (Paragrafo 5.1), potrebbe essere necessario ricollocare provvisoriamente i nuclei familiari interessati dai lavori di ristrutturazione, dovendo fronteggiare costi economici e sociali aggiuntivi.

Risulta però di fondamentale importanza adottare un approccio olistico nella ristrutturazione dello stock nazionale degli edifici esistenti, che sappia valutare in modo integrato le soluzioni tecnologiche richieste per il miglioramento della costruzione dal punto di vista architettonico, energetico e sismico, che generalmente sono affrontati in modo indipendente. Nell'approccio precedentemente citato, intervenendo in corrispondenza di soglie di intervento, l'adeguamento antisismico può costituire un momento opportuno nel ciclo di vita di un edificio per realizzare anche interventi di riqualificazione energetica.

A tal proposito sono strategici gli incentivi stanziati dal Governo italiano quali l'“Ecobonus” e il “Sismabonus”, rispettivamente dedicati all'efficientamento energetico e al miglioramento della classe di rischio sismico degli edifici esistenti distribuiti sul territorio nazionale. Entrambe le misure sono state recentemente potenziate, con uno sguardo prioritario agli interventi di tipo condominiale, più efficaci dal punto dei costi-benefici.

Il Sismabonus puro¹⁵ è stato potenziato con aliquote più premianti rispetto a quella prevista per gli interventi di semplice ristrutturazione edilizia, per gli interventi più efficaci in termini di riduzione della classe di rischio sismico dell'edificio. L'Ecobonus è stato accoppiato al Sismabonus⁽¹⁶⁾ specificatamente per interventi effettuati su parti comuni di edifici condominiali e si pone in alternativa alle detrazioni già previste separatamente “Ecobonus condomini” e “Sismabonus condomini”. L'idea che giace dietro questa detrazione combinata è quella di sfruttare il grande potenziale di efficientamento del settore edilizio favorendo al contempo il suo adeguamento sismico, nella medesima “soglia di intervento” rappresentata dalla ristrutturazione profonda dell'edificio, grazie all'economia di scala ottenibile.

Grazie a questi incentivi, al momento confermati fino al 2021, un intervento integrato di riqualificazione sismica ed energetica potrebbe comportare costi di poco superiori, ma comunque assolutamente comparabili rispetto a quelli previsti per un singolo intervento energetico o sismico realizzato indipendentemente, con ovvi risultati in termini migliorativi dell'edificio interessato.

Senza contare la sostanziale riduzione dell'investimento iniziale che si avrebbe nel caso si scegliesse di utilizzare questi incentivi sfruttando al contempo la possibilità offerta dalla “Cessione del credito”³ spettante per i lavori eseguiti, che consente quindi di sostenere solo la quota parte restante dei costi dovuti per l'intervento di riqualificazione.

A fronte di queste nuove opportunità che comportano vantaggi economici non solo per il singolo utente, ma anche per l'intera nazione, si auspica che la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente possa avvenire in modo integrato con la sua messa in sicurezza sismica e antincendio. In questo modo infatti il nostro Paese assisterebbe a un ulteriore accrescimento dei benefici indiretti dell'efficienza energetica: in seguito al verificarsi di un evento sismico, si eviterebbero infatti ingenti perdite non solo economiche ma anche in termini di vite umane.

3.3. Il tasso attuale di riqualificazione del parco immobiliare nazionale

Allo scopo di pianificare al meglio le azioni necessarie per raggiungere gli obiettivi al 2030 e quelli più di lungo termine al 2050 è necessario partire da una visione quanto più possibile accurata della situazione attuale. Dopo aver passato in rassegna il parco immobiliare nazionale, è quindi di interesse elaborare delle stime del tasso di riqualificazione energetica: in questo modo si potrà quantificare la distanza della

¹⁵ Il Sismabonus è la detrazione per gli interventi relativi all'adozione di misure antisismiche (articolo 16, comma 1-bis, DL 63/2013) per le spese sostenute per lavori antisismici realizzati sulle parti strutturali degli edifici o complessi di edifici collegati strutturalmente, localizzate nelle aree caratterizzate da sismicità media o alta. A seconda dell'intervento, le detrazioni sono del 50-70-80% per le case e del 50-75-85% per i condomini. Per una spesa complessiva non superiore a 96.000 euro per unità immobiliare per ogni anno. Il Sismabonus consentirà la detrazione del 70% solo intervenendo su struttura, elementi prefabbricati, impianti e macchinari

¹⁶ L'Ecobonus + Sismabonus è riconosciuto nella misura unica dell'80% o 85%, se gli interventi determinano il passaggio ad 1 o a 2 classi di rischio sismico inferiori. La predetta detrazione è ripartita in 10 quote annuali di pari importo e si applica su un ammontare delle spese non superiore a euro 136.000 moltiplicato per il numero delle unità immobiliari di ciascun edificio. Per beneficiare della maggior detrazione, gli interventi, oltre al miglioramento sismico (riduzione di 1 o 2 classi), devono rispettare anche i requisiti energetici previsti per ottenere la detrazione Ecobonus «maggiorata» del 70% o del 75%.

situazione attuale dall'obiettivo di risparmio energetico e di decarbonizzazione espresso in termini di tasso di riqualificazione necessario al loro raggiungimento.

Come noto gli strumenti di incentivazione vigenti non si limitano a promuovere le ristrutturazioni profonde, ma incentivano anche gli interventi singoli, quali la semplice sostituzione degli infissi. Al fine di sviluppare un indicatore significativo e misurabile dei progressi in termini di riqualificazione è stato quindi elaborato con ENEA, ISPRA e RSE il **tasso virtuale di ristrutturazione profonda**. Tale esigenza nasce dal fatto che non è possibile considerare riqualificato un immobile in cui sia stato eseguito un intervento "semplice".

L'elaborazione condotta - basata sui dati di monitoraggio dell'Ecobonus e del Bonus casa – trasforma, per il tramite del risparmio energetico ottenuto, il tasso reale di intervento (che considera tutti gli immobili su cui si è intervenuti, anche in maniera minima), in un tasso virtuale di ristrutturazione profonda. Tale valore rappresenta quindi il tasso di riqualificazione che si avrebbe se tutti i risparmi ottenuti fossero derivanti da ristrutturazioni edificio-impianto. In tale modo è possibile armonizzare i contributi di tutti gli interventi eseguiti, di qualsiasi tenore.

Il tasso virtuale di ristrutturazione profonda del parco immobiliare è stimato con riferimento a diverse tipologie di intervento e soluzioni tecnologiche, a partire dai dati dell'accesso alle detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica (Ecobonus). Le stime sull'Ecobonus riportano che nel 2014-2018 sono stati realizzati oltre un milione e settecentomila interventi, di cui oltre 334.000 nel 2018. Il tasso virtuale di ristrutturazione profonda annuo del parco immobiliare nazionale, stimato partendo dalla media del risparmio energetico in kWh/m² conseguito nel 2014-2018 grazie agli interventi relativi al comma 344 dell'Ecobonus (riqualificazione globale), si aggira intorno a 0,26%.

La stima del tasso virtuale di ristrutturazione profonda può essere integrata considerando anche gli interventi di efficientamento incentivati attraverso le detrazioni fiscali per il recupero edilizio (Bonus Casa), per i quali è stato stimato un risparmio di 0,225 Mtep/anno nel 2018. Il tasso virtuale di ristrutturazione profonda associato al Bonus Casa è pari allo 0,59%. Tenendo conto di entrambi i meccanismi di incentivazione ad oggi vigenti, Ecobonus e Bonus Casa, il tasso virtuale di ristrutturazione profonda risulterebbe quindi pari allo 0,85%, a fronte di un risparmio energetico di 0,332 Mtep/anno.

Tale tasso, come sopra esplicitato, esprime quanti sarebbero stati i m² (virtuali) riqualificati se gli interventi incentivati attraverso l'Ecobonus e il Bonus casa (limitatamente a quelli influenti dal punto di vista dell'efficienza energetica) fossero stati tutti interventi di ristrutturazione profonda. Un tasso di ristrutturazione così stimato è quindi confrontabile con il tasso annuo stimato nel Capitolo 5 a partire dai modelli basati sulle informazioni della metodologia cost-optimal, per il settore residenziale.

4. Interventi efficaci in termini di costi e potenziale nazionale di risparmio

4.1. La metodologia per la valutazione del rapporto costi benefici

La Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) 2002/91/CE e la successiva direttiva 2010/31/UE (EPBD Recast) definiscono i principi relativi al miglioramento della prestazione energetica degli edifici. Nella EPBD Recast è stato richiesto agli Stati Membri di definire i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici in funzione dei livelli ottimali di costo. A tali fini, la direttiva ha introdotto una metodologia di analisi comparativa con il proposito di determinare i requisiti di riferimento per gli standard nazionali.

Il Regolamento delegato (UE) N.244/2012 e le successive Linee guida (Orientamenti della Commissione) del 19 aprile 2012 hanno definito un quadro metodologico per la determinazione dei requisiti energetici ottimali degli edifici, dal punto di vista sia tecnico che economico.

L'applicazione italiana della metodologia proposta dalla Commissione ha consentito di identificare i requisiti minimi di prestazione energetica corrispondenti ai livelli di costo ottimali, per edifici nuovi e per edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni edili e impiantistiche, importanti e non.

Nella relazione "Metodologia di calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica (direttiva 2010/31/ce art. 5)"¹⁷ inviata alla Commissione ad agosto 2013 sono stati forniti i risultati di questi calcoli nonché i confronti con i corrispondenti requisiti. Come previsto dalla direttiva 2010/31/CE all'art. 5, la metodologia comparativa è stata aggiornata nel 2018 a cinque anni dalla sua predisposizione avvenuta nel 2013. Le novità introdotte nell'aggiornamento sono presentate nel paragrafo successivo¹⁸, mentre per una descrizione di dettaglio della metodologia comparativa si rimanda alla relazione del 2013 sopra citata.

4.1.1. Principali novità e ipotesi di calcolo alla base dell'impostazione della metodologia 2018

Al fine di poter meglio comprendere i risultati ottenuti con l'aggiornamento 2018 della metodologia comparativa, è necessario evidenziare alcuni tra i principali aspetti che sono alla base dell'approccio seguito. Di seguito sono riportate le principali novità rispetto alle valutazioni fatte nel 2013 e le principali ipotesi di calcolo seguite nell'applicazione della metodologia.

1. **Introduzione e valutazione dell'ipotesi di non intervento sugli edifici esistenti.** Nelle valutazioni tecnico-economiche delle misure di efficienza energetica (EEM), per gli edifici esistenti sono stati considerati i costi complessivi degli interventi e non quelli ridotti in caso si operasse in presenza di una cosiddetta "finestra di opportunità". Pertanto, in questo aggiornamento della metodologia sono stati considerati anche i costi relativi ai ponteggi e a tutte le opere accessorie. Nel caso dell'applicazione della metodologia 2013, erano stati considerati esclusivamente i costi relativi ai soli interventi di efficienza energetica, nell'ipotesi di realizzazione contestuale alle opere di manutenzione straordinaria, che andavano comunque poste in essere. Questa valutazione aggiuntiva consente di rendere più realistico l'ammontare dell'investimento da sostenere e proporre costi più alti ma più vicini alla pratica corrente.
2. **Definizione di una nuova destinazione d'uso tra gli edifici di riferimento.** Le valutazioni sono state condotte, oltre che per gli edifici di riferimento esaminati in precedenza, anche per un edificio ad uso scolastico rappresentativo dell'epoca 1946-1976, localizzato nelle zone climatiche italiane B (601-900 gradi-giorno) ed E (2101-3000 gradi-giorno).
3. **Valutazione della prestazione energetica degli edifici di riferimento con il metodo di calcolo in regime semi-stazionario secondo la nuova serie UNI/TS 11300.** Rispetto alla precedente applicazione della metodologia di analisi comparativa, nell'aggiornamento 2018 sono utilizzate le specifiche tecniche di più recente pubblicazione (anni 2014/16). Si riportano alcune tra le novità principali:
 - i dati climatici fanno riferimento alla nuova norma tecnica UNI 10349-1:2016;
 - nuova modalità di calcolo per il periodo di riscaldamento e di raffrescamento;
 - calcolo analitico dei ponti termici sia per nuovi edifici che edifici esistenti;
 - nuove modalità per il calcolo dei rendimenti e delle perdite dei sottosistemi di generazione per vettori energetici diversi da quelli fossili (introduzione UNI TS 11300- parte 4:2016).

¹⁷<https://ec.europa.eu/energy/en/content/eu-countries-2013-cost-optimal-reports-part-2>

¹⁸ Maggiori informazioni sono reperibili nel rapporto pubblicato dalla Commissione <https://ec.europa.eu/energy/en/content/eu-countries-2018-cost-optimal-reports>

4. **Variazione dei livelli delle misure di efficienza energetica (EEM).** La tipologia degli interventi/misure considerate sono le stesse di quelle utilizzate nelle valutazioni del 2013, ma in alcuni casi sono stati variati il numero di livelli esaminati e/o la loro intensità (scala di valori).
5. **Aggiornamento dei costi globali:**
 - le variazioni principali riguardano i valori dei costi dei vettori energetici (gas metano ed energia elettrica) e degli investimenti delle misure di efficienza energetica EEM;
 - non viene considerata alcuna forma di incentivo o sussidio a causa della continua evoluzione del quadro legislativo in materia e il breve orizzonte temporale di alcuni di essi, in accordo con il Regolamento che lascia libera scelta allo Stato Membro.
6. **Impiego di fonti rinnovabili.** Per l'applicazione del fotovoltaico sui vari edifici di riferimento considerati, è stata sempre ipotizzata disponibilità di spazi e orientamento ottimale, senza considerare possibili vincoli o ostruzioni spesso presenti nei casi reali.

4.1.2. Risultati ottenuti dall'applicazione della metodologia comparativa cost-optimal

Vista l'eterogeneità delle caratteristiche del parco edifici è stato necessario individuare una modalità che consentisse di poterlo descrivere in modo rispondente alle sue specificità e che potesse darne una rappresentazione significativa. Sono state, dunque, definite delle famiglie di edifici attraverso cui è stato costruito un modello di aggregazione rappresentativo dello stock nazionale.

Nello specifico, considerando gli edifici in zona climatica B (clima a prevalenza di fabbisogno estivo) e E (prevalenza fabbisogno invernale), la metodologia ha analizzato le seguenti tipologie di edificio:

- RMF (Residenziale Monofamiliare): risalente a due epoche di costruzione, 1946-1976 e 1977-1990, e composto da edifici di 1 e 2 piani;
- RPC (Residenziale Piccolo Condominio): risalente a due epoche di costruzione, 1946-1976 e 1977-1990, composto da edifici di 3 piani;
- RGC (Residenziale Grande Condominio): risalente a due epoche di costruzione, 1946-1976 e 1977-1990, composto da edifici di 4, 6 e 8 piani;
- UFF (Edifici a destinazione d'uso uffici): risalenti a due epoche di costruzione, 1946-1976 e 1977-1990, composto da edifici di 2 piani e da edifici da 4 - 5 piani;
- SCU (Scuole): risalente all'epoca di costruzione 1946-1976 e sviluppata su 4 piani.

Per ciascuna tipologia è stato considerato sia il nuovo edificio (NO), sia un intervento per due differenti edifici esistenti (E1 ed E2¹⁹): i risultati sono riportati in

Tabella 20 (residenziale), Fonte: MISE.

Tabella (uffici) e Tabella (scuole) che presentano i valori cost-optimal aggiornati al 2018. I valori ottimali sono determinati per mezzo di una ottimizzazione tecnico-economica tra le diverse configurazioni possibili prese in esame. 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 20, Fonte: MISE.

¹⁹ Con E1 si vuole indicare l'edificio risalente all'epoca di costruzione 1946-1976 e con E2 quello risalente all'epoca 1977-1990.

Tabella e Tabella ²⁰.

Tabella 20- Minimo costo globale, relativo valore ottimale di energia primaria annuale, energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO, Energia primaria globale non rinnovabile scenario COST-OPTIMAL e risparmio di emissioni di CO₂ scenario COST-OPTIMAL degli edifici residenziali di riferimento

	CODICE EDIFICIO	Costo globale	Valore Ottimale EP	Energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO	Energia primaria globale non rinnovabile COST-OPTIMAL	Risparmio emissioni anidride carbonica COST-OPTIMAL
		[€/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[KgCO ₂ /m ²]
ZONA CLIMATICA E	RMF_E1	498	90,6	500	79	84,2
	RMF_E2	311	89,5	290	79,2	42,2
	RMF_NO	575	97,7	-	26,9	-
	RPC_E1	335	127	325	106	21
	RPC_E2	243	103	160	55,2	16,2
	RPC_NO	419	102	-	42,6	-
	RGC_E1	355	118	295	101	18,6
	RGC_E2	212	73,5	140	59,6	13,1
	RGC_NO	363	75,3	-	40	-
ZONA CLIMATICA B	RMF_E1	310	102	225	90,,2	27
	RMF_E2	270	92,8	105	82,2	4,6
	RMF_NO	477	120	-	34,8	-
	RPC_E1	242	79	160	55,2	21
	RPC_E2	185	54,3	118	37,2	16,2
	RPC_NO	359	100	-	43,9	-
	RGC_E1	257	82,8	155	62,2	18,6
	RGC_E2	187	55,2	105	39,3	13,1
	RGC_NO	320	85	-	45,2	-

Fonte: MISE.

Tabella 25- Minimo costo globale, relativo valore ottimale di energia primaria annuale, energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO, Energia primaria globale non rinnovabile scenario COST-OPTIMAL e risparmio di emissioni di CO₂ scenario COST-OPTIMAL degli edifici ad uso ufficio di riferimento

	CODICE EDIFICIO	Costo globale	Valore ottimale EP	Energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO	Energia primaria globale non rinnovabile COST-OPTIMAL	Risparmio emissioni anidride carbonica COST-OPTIMAL
		[€/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[KgCO ₂ /m ²]
ZONA CLIMATICA E	UFF_E1	452	120	320	93,6	45,3
	UFF_E2	384	94,7	230	76,2	30,8

²⁰Per ulteriori dettagli si rimanda a: STREPIN, Allegato 1 al Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica giugno 2017, <http://enerweb.casaccia.enea.it/enearegioni/UserFiles/PAEE-2017.pdf>

	UFF_NO	514	89,9	-	55,4	-
ZONA CLIMATICA B	UFF_E1	394	115	230	85,5	29
	UFF_E2	372	98,1	190	76,8	22,6
	UFF_NO	468	112	-	69,9	-

Fonte: MiSE.

Tabella 26- Minimo costo globale, relativo valore ottimale di energia primaria annuale, energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO, Energia primaria globale non rinnovabile scenario COST-OPTIMAL e risparmio di emissioni di CO₂ scenario COST-OPTIMAL degli edifici ad uso scuola di riferimento

	CODICE EDIFICIO	Costo globale	Valore ottimale EP	Energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO	Energia primaria globale non rinnovabile COST-OPTIMAL	Risparmio emissioni anidride carbonica COST-OPTIMAL
		[€/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[KgCO ₂ /m ²]
ZONA CLIMATICA E	SCU_E1	330	115	240	101	27,8
ZONA CLIMATICA B	SCU_E1	190	55,5	95	41,7	10,7

Fonte: MiSE.

Dalla valutazione dei risultati presentati nelle tabelle precedenti emergono alcune considerazioni generali pertinenti all'involucro degli edifici, gli impianti tecnici e i costi associati alle configurazioni ottenute con la metodologia cost-optimal.

Considerando l'involucro edilizio (es: isolamento a cappotto, sostituzione serramenti), l'intervento risulta una soluzione ottimale soltanto per i nuovi edifici e solo in pochi casi per quelli esistenti, principalmente risalenti all'epoca di costruzione compresa tra il 1946 ed il 1976. Nelle altre casistiche, visti gli elevati costi delle opere civili necessarie per la realizzazione o ripristino dell'isolamento dell'involucro, la soluzione ottimale si è orientata sulla realizzazione di altri interventi, in particolare relativi agli impianti.

Per quanto concerne gli impianti, esclusivamente per gli edifici di nuova costruzione monofamiliare e per gli uffici è risultato ottimale l'utilizzo integrale di pompa di calore per climatizzazione (H+C) e ACS (Full Electric Building). Considerando invece le altre famiglie di edifici, la soluzione ottimale impiantistica prevede l'integrazione di pompa di calore, caldaia a gas (condensazione e tre stelle) e multi-split. Il ricorso a moduli fotovoltaici è presente su tutte le tipologie edilizie. Per quanto riguarda gli edifici residenziali la copertura dei consumi tramite fonti rinnovabili va dal 50-70% sugli edifici di nuova costruzione al 10-20% per quelli esistenti. Gli uffici hanno invece una copertura del 40-50% per i nuovi edifici e del 15-20% per quelli esistenti. Infine, gli edifici scolastici hanno un profilo di consumo sensibilmente differente, data l'assenza della climatizzazione estiva. In questo caso riscaldamento e ACS sono completamente soddisfatti dalla caldaia a condensazione, mentre il fotovoltaico raggiunge una copertura di circa il 20%.

Analizzando la struttura dei costi relativi alle soluzioni cost-optimal, le differenze maggiori si identificano rispetto all'epoca di costruzione degli edifici (nuovi ed esistenti), mentre invece è meno rilevante la discrepanza dei costi tra la zona climatica B ed E.

5. Stima del tasso di riqualificazione: risparmio energetico e benefici in senso lato

5.1. Risparmi energetici

Le Raccomandazioni 2019/786 della Commissione richiedono di utilizzare nella STREPIN approcci alla ristrutturazione efficace in termini di costi (art 2 bis paragrafo 1 della Direttiva prestazione Energetica nell'edilizia), quindi è stato preso a riferimento il report "Aggiornamento dell'applicazione della metodologia di calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica (Direttiva 2010/31/CE Art. 5)" inviato alla Commissione Europea a giugno 2018, dove viene descritta la metodologia cost-optimal.

I dati storici nazionali sul settore residenziale sono stati impiegati per informare un semplice strumento modellistico che risolve un problema di ottimizzazione e, utilizzando i dati della metodologia cost-optimal, consente di individuare la soluzione di minimo costo per raggiungere gli obiettivi di risparmio energetico al 2030. Lo stesso approccio è stato replicato per il non residenziale, relativamente a uffici e scuole, con riferimento agli edifici tipo individuati nel report sopra menzionato. Per i sotto-settori del terziario non coperti dalla metodologia cost-optimal sono state realizzate delle elaborazioni partendo dall'obiettivo annuo di risparmio energetico.

I parametri della metodologia cost-optimal, elaborati nel 2018, devono essere aggiornati ogni 5 anni: nelle valutazioni qui elaborate si ipotizza che eventuali variazioni dei diversi parametri di costo considerati risultino nel loro complesso compensative, come ad esempio nel caso del costo della CO₂ e costi dei nuovi materiali per l'isolamento termico dell'involucro, ipotizzabili rispettivamente in aumento e diminuzione. La valutazione degli obiettivi al 2050 può essere elaborata partendo dai dati resi disponibili dallo strumento modellistico per il 2030.

5.1.1. Settore residenziale

Il PNIEC ha fissato un risparmio di 0,33 Mtep/anno di energia finale per il settore residenziale da conseguire nel periodo 2021-2030. Al fine di stimare i m² da riqualificare nel settore residenziale per raggiungere gli obiettivi 2030 delineati nel PNIEC, sono stati seguiti i seguenti step:

- **Step 1: estrazione dalla metodologia cost-optimal dei dati rilevanti per ogni edificio tipo**, rappresentati da: costo globale cost-optimal (€/m²) energia primaria non rinnovabile stato di fatto (kWh/ m²), energia primaria non rinnovabile cost-optimal (kWh/ m²), risparmio di energia primaria non rinnovabile (kWh/ m²) e risparmio di CO₂ (kg/ m²).

Questi dati, che possono essere visionati in

Tabella e Tabella , sono stati inseriti nello strumento modellistico. È stato necessario effettuare delle ipotesi sulle zone diverse da B ed E e sull'epoca di costruzione pre 1946, sia in termini di costi che di risparmi energetici, in quanto queste categorie non sono coperte da edifici tipo nella metodologia cost-optimal. Per gli edifici costruiti dal 1991 in poi si è ipotizzato di non effettuare interventi di riqualificazione, scegliendo di concentrarsi sugli edifici più obsoleti, aventi in termini relativi peggiori prestazioni energetiche, come mostrato anche dall'analisi degli APE. Di conseguenza, l'epoca post 1990 non è stata presa in considerazione.

Relativamente alle zone climatiche, le zone A e C sono state accorpate con la zona B, mentre la zona F con la zona E. Si è preferito invece lasciare la zona D separata in modo da poter meglio rappresentare gli edifici ivi contenuti e i relativi consumi energetici. Per quanto riguarda i risparmi, si è ipotizzata una differenziazione della zona D rispetto alle zone A-B-C ed E-F coerente con quanto descritto nel PANZEB²¹, mentre per quanto riguarda i costi si è ipotizzato un livello intermedio rispetto alle due zone coperte dalla metodologia cost-optimal.

Relativamente all'epoca pre 1946, per i risparmi sono state utilizzate le informazioni dal database del progetto Tabula²². Poiché le informazioni del progetto sono relative ad una zona climatica tipo, è stata applicata la differenziazione dei risparmi coerente con il PANZEB come precedentemente spiegato. Per i costi, è stato ipotizzato un delta in aumento rispetto all'epoca successiva.

Inoltre, sono state costruite tre diverse versioni del modello, ognuna basata sulla metodologia cost-optimal: la prima basata sui valori dei parametri prodotti dalla metodologia cost-optimal per gli edifici tipo esistenti (modello cost-optimal), la seconda basata su valori associabili nella metodologia cost-optimal al rispetto dei requisiti minimi per gli edifici tipo (modello RM) e la terza su parametri associabili alla conversione in nZEB (modello nZEB).

I parametri del modello RM sono associabili nella metodologia cost-optimal al rispetto dei requisiti minimi (definiti nel D.M. 26/6/2015), in particolare al mix di interventi ottimali individuato per gli edifici tipo nuovi; è stato poi applicato un delta ai relativi costi di intervento per tenere conto che sono applicati a edifici esistenti e non nuovi. I parametri del modello nZEB sono stati ricavati applicando un delta ai valori di costo e risparmio associabili ai requisiti minimi, basandosi sulle informazioni del PANZEB²³. Le ipotesi adottate in questi due ulteriori modelli per le zone climatiche A, C, D ed F e l'epoca di costruzione pre 1946 sono analoghe a quanto già descritto.

- **Step 2: inserimento dei dati nazionali per zone climatiche e tipologia edificio in linea con gli edifici tipo della cost-optimal**, con la necessaria suddivisione a tre dimensioni zona climatica-epoca di costruzione-n° abitazioni.
- **Step 3: impostazione dello strumento modellistico**, attraverso un problema di minimizzazione del costo globale di intervento, rispettando il vincolo del risparmio annuo di energia. Il risparmio obiettivo deve essere raggiunto favorendo la riqualificazione degli edifici con migliore costo efficacia (definito nel modello come kWh/€), mantenendo comunque una percentuale di riqualificazione su tutti gli edifici tipo.
- **Step 4: acquisizione del set di informazioni rilevanti dagli scenari obiettivo PNIEC e LTS**, elaborati da ISPRA con il modello TIMES ITALIA.

²¹ Tabella 8.

²² <http://webtool.building-typology.eu/#bm>

²³ In particolare, vedi Figura 3 per quanto riguarda i costi e in Tabella 8 per i risparmi. Studi elaborati nell'ambito di Ricerca di Sistema Elettrico per edifici nZEB residenziali monofamiliari e multifamiliari hanno fornito utili informazioni complementari.

Le indicazioni riprodotte nello strumento modellistico per il 2030 fanno riferimento allo scenario obiettivo PNIEC e corrispondono a un target di risparmio energetico annuo (0,33 Mtep/anno) e una riduzione delle emissioni di CO₂ (Mton/anno). Per il 2050, lo strumento modellistico prende come riferimento lo scenario obiettivo della Long Term Strategy (LTS), il quale prevede una decarbonizzazione pressoché completa del settore civile al 2050. In entrambi i casi, gli scenari contengono anche indicazioni in termini di evoluzione del numero di famiglie e dei relativi m² da riscaldare, tecnologie di uso finale e relative fonti energetiche.

- **Step 5: interpretazione dei risultati**, relativamente a:

- Verifica del soddisfacimento congiunto dell'obiettivo energetico ed emissivo;
- Tasso di riqualificazione per edificio tipo, zona climatica e totale;
- Investimenti annui e cumulati;
- Costo efficacia della soluzione trovata, in termini di mix di m² da riqualificare e relativi interventi.

Il tasso di riqualificazione in questo contesto si intende relativo al mix di misure di efficienza energetica individuato dalla metodologia cost-optimal per ogni edificio tipo. All'interno di questo mix di misure sono compresi interventi quali, ad esempio:

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

Maggiori informazioni sul mix di interventi scelto per ogni edificio tipo e del relativo livello di efficienza energetica sono contenute nella Tabella . Per ogni edificio tipo, riportato in colonna per le tre diverse categorie considerate, sono indicati in riga gli interventi individuati dalla metodologia cost-optimal come quelli di minimo costo (celle colorate in grigio) e il relativo livello di efficienza, crescente da 1 a 5 (dove 1 corrisponde a non intervento). Il livello di efficienza è definito sulla base di diversi parametri a seconda dell'intervento considerato, ad esempio per l'involucro opaco in termini di trasmittanza termica oppure per pannelli fotovoltaici in termini di potenza.

Tabella 27– Interventi e relativo livello di efficienza individuate dalla metodologia cost-optimal per gli edifici tipo ad uso residenziale

		Monofamiliare						Piccolo condominio						Grande condominio					
		RMF_NO_E	RMF_NO_B	RMF_E1_E	RMF_E1_B	RMF_E2_E	RMF_E2_B	RPC_NO_E	RPC_NO_B	RPC_E1_E	RPC_E1_B	RPC_E2_E	RPC_E2_B	RGC_NO_E	RGC_NO_B	RGC_E1_E	RGC_E1_B	RGC_E2_E	RGC_E2_B
1	Isolamento termico della parte esterna: sistema a cappotto	4	1	3	1			3	1		1	1		4	1		1	0	
2	Isolamento termico della parte esterna: isolamento nell'intercapedine					2	1			2			1			2		2	2
3	Isolamento termico della copertura	5	5	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	Isolamento termico del pavimento	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	1	1	4	5
5	Isolamento termico degli elementi trasparenti	2	3	2	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	2	3	1	1
6	Sistemi di schermatura solare	2	2	1	3	1	3	2	2	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3
7	Macchina frigorifera ad alta efficienza			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Generatore di energia termica ad alta efficienza per il riscaldamento							2	2	3	3	3	1	2	2	2	3		
9	Generatore di energia termica ad alta efficienza per l'acqua calda sanitaria							1	1	2	2	2	1	1	1	2	2		
10	Generatore di energia termica ad alta efficienza per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria			3	3	3	3											2	2
11	Pompa di calore per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria	1	1																
12	Impianto solare termico	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	1	1	2	2	3	3
13	Sistema fotovoltaico	2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
14	Sistema di recupero termico sulla ventilazione	3	2					1	1					3	1				
15	Sistema di regolazione avanzato	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
16	Riqualificazione impianto di illuminazione																		

Fonte: elaborazione ENEA.

Si ricorda che lo scenario PNIEC prevede dal 2020 al 2030 un risparmio di 0,33 Mtep/anno di energia finale; le emissioni di CO₂ dovrebbero passare da 44,1 Mton nel 2020 a 32,7 Mton nel 2030, con un risparmio di oltre il 40% rispetto ai livelli del 1990.

Lo strumento modellistico impiegato consente di confrontare i risultati nelle sue tre diverse formulazioni: nella Tabella 21 sono riportati le stime dei tassi di riqualificazione annui per il periodo 2020-2030, necessari a conseguire l'obiettivo 2030 PNIEC.

Tabella 21–Stima del tasso di riqualificazione annuo per zona climatica ed edificio tipo ad uso residenziale²⁴

		Modello cost-optimal	Modello RM	Modello nZEB
Zona climatica A-B-C	RMF_E1	0,84%	0,62%	0,57%
	RMF_E2	0,16%	0,25%	0,24%
	RMF_E3	0,53%	0,37%	0,35%
	RPC_E1	0,83%	0,50%	0,47%
	RPC_E2	0,77%	0,35%	0,33%
	RPC_E3	0,66%	0,41%	0,39%
	RGC_E1	0,69%	0,53%	0,50%
	RGC_E2	0,60%	0,32%	0,30%
	RGC_E3	0,59%	0,42%	0,40%
Zona climatica D	RMF_E1	1,34%	0,93%	0,87%
	RMF_E2	0,93%	0,56%	0,54%
	RMF_E3	0,61%	0,60%	0,57%
	RPC_E1	0,95%	0,75%	0,71%
	RPC_E2	0,80%	0,48%	0,47%
	RPC_E3	0,90%	0,73%	0,69%
	RGC_E1	0,79%	0,75%	0,70%
	RGC_E2	0,67%	0,40%	0,39%
	RGC_E3	0,82%	0,70%	0,69%
Zona climatica E-F	RMF_E1	1,63%	1,28%	1,20%
	RMF_E2	1,30%	0,78%	0,74%
	RMF_E3	0,75%	0,82%	0,79%
	RPC_E1	1,26%	1,05%	0,99%
	RPC_E2	0,82%	0,60%	0,59%
	RPC_E3	1,20%	1,04%	1,00%
	RGC_E1	1,05%	1,09%	1,02%
	RGC_E2	0,73%	0,47%	0,47%
	RGC_E3	1,09%	0,99%	0,94%
TOTALE		0,81%	0,65%	0,62%

Fonte: elaborazione ENEA.

Il tasso obiettivo calcolato con il modello cost-optimal pari allo 0,81% risulta perlopiù allineato al tasso di ristrutturazione virtuale, stimato nel Paragrafo 3.3 basandosi sul monitoraggio dei due principali meccanismi di incentivazione previsti per il settore civile. Gli altri modelli prevedono una riduzione del tasso di riqualificazione profonda. La sostanziale conferma del tasso non rende evidente il fatto che attraverso il

²⁴ In questa tabella, con E3 si vuole indicare l'epoca pre 1946.

modello cost-optimal viene individuato il mix di interventi di efficientamento ottimale per i diversi edifici tipo. Ciò infatti dovrà rappresentare il maggiore sforzo dei meccanismi di promozione nel prossimo periodo, operando un vero e proprio cambio di passo sulle tipologie di intervento, spostando l'attenzione sugli interventi strutturali capaci di generare risparmi per un numero di anni molto superiore.

Ciò è ancor più vero osservando i risultati del modello RM, in cui la riqualificazione prevede un adeguamento ai requisiti minimi vigenti per i nuovi edifici, e persino più rilevante nel modello nZEB, in cui la riqualificazione prevede una conversione in nZEB. Si nota, inoltre, come il range indicato per il tasso di riqualificazione annuo stimato sia coerente con il tasso di riqualificazione ipotizzato nel PNIEC, anche se inferiore al corrispondente valore dell'1% (relativo agli edifici pre anno 2000).

Con il ricorso ai tre diversi modelli elaborati, possono essere ottenute le variazioni di costi e m² da riqualificare nel periodo 2020-2030 per conseguire l'obiettivo 2030 PNIEC. Utilizzando i parametri di minimo costo della metodologia cost-optimal (modello cost-optimal), il costo sarebbe pari a 9,18 miliardi di Euro l'anno (Tabella 22), di poco inferiori agli investimenti annuali stimati per il periodo attuale, con quasi 25 milioni di m² da riqualificare. In tal caso tuttavia, come detto sopra, il sistema si orienterebbe verso un mix di interventi che favorisce la riqualificazione profonda, e si avrebbe pertanto un volume di risparmi superiore allo stato attuale, a parità di investimento, considerando l'intero ciclo di vita degli interventi. I m² da riqualificare scenderebbero di circa il 20% se la riqualificazione energetica intervenisse adeguando gli edifici tipo esistenti al rispetto dei requisiti minimi (modello RM), a fronte di un delta costo che salirebbe a 11,09 miliardi l'anno. L'applicazione dei requisiti minimi, dal punto di vista tecnologico, sarebbe coerente con il trend ipotizzato nel PNIEC di forte crescita delle pompe di calore aria-acqua da utilizzare come impianto per ACS, raffrescamento e riscaldamento, sia in contesto autonomo che centralizzato. Ipotizzando una riqualificazione nZEB (modello nZEB), i m² da riqualificare si ridurrebbero ulteriormente, con una riduzione rispetto al valore della cost-optimal di circa il 24%, e gli investimenti necessari aumenterebbero a 11,9 miliardi l'anno. Al 2030, in vista dell'obiettivo di decarbonizzazione quasi completa al 2050, è già ipotizzabile una crescita del tasso di riqualificazione degli edifici esistenti in nZEB, quindi in linea con il trend descritto di maggiori investimenti fornito dal modello nZEB. Per quanto riguarda la riqualificazione energetica in ottica nZEB degli edifici (pubblici) esistenti, le nuove soluzioni progettuali mostrano che le pompe di calore (in particolare aria-acqua) abbinate ad impianti fotovoltaici sono la tipologia impiantistica più comunemente adottata, consentendo nella maggior parte dei casi di spostare sul vettore elettrico il consumo energetico degli edifici.

Tabella 22–Stima della superficie da riqualificare e relativi investimenti negli edifici ad uso residenziale

	Superficie riqualificata (m ² /anno)	Risparmio energetico (Mtep/anno)	Risparmio emissioni (Mt CO ₂ /anno)	Investimenti (mlrd €/anno)
Modello cost-optimal	24.699.000	0,33	1,14	9,18
Modello RM	19.832.600			11,09
Modello nZEB	18.806.600			11,94

Fonte: elaborazione ENEA.

Al 2050 lo scenario obiettivo LTS prevede una decarbonizzazione quasi completa del settore civile, con un azzeramento delle emissioni dirette del settore residenziale e un loro quasi azzeramento nel settore terziario. Per raggiungere tale obiettivo, si può partire dal 2030 dallo scenario obiettivo PNIEC, prevedendo adeguati interventi nel settore civile.

In considerazione del fatto che con il tasso di ristrutturazione virtuale calcolato in Tabella 21, pari a 0,62%-0,81% non è possibile raggiungere gli obiettivi al 2050, nel periodo 2030-2050 sarà necessario effettuare uno sforzo aggiuntivo di riduzione dei consumi di energia finale e delle emissioni di CO₂. Partendo dai valori forniti dallo strumento modellistico per il 2030 e considerando gli interventi di minimo costo rappresentati nel modello cost-optimal, si può stimare che, a fronte dell'obiettivo di risparmio emissivo annuale del periodo 2030-2050, si dovrebbe conseguire nel settore residenziale un tasso di riqualificazione pari all'1,16%. Il tasso di riqualificazione scenderebbe allo 0,93% partendo dai m² riqualificati nel 2030 forniti dal modello RM e a 0,88% con il modello nZEB. È importante considerare come questo tasso sia inferiore al tasso di riqualificazione annuo associato agli scenari per il 2050 della LTS. Infatti, le stime qui presentate sono ottenute riferendosi unicamente ad una modellizzazione del settore residenziale, mentre il TIMES rappresenta l'intero sistema energetico e quindi è in grado di tenere conto degli effetti di sistema, in particolare relativamente a emissioni indirette e prezzo dell'energia elettrica. Ciò implica il risultato per cui, nella LTS, è necessario un maggiore tasso di riqualificazione per il raggiungimento di una decarbonizzazione completa del settore residenziale. In altri termini, le stime del tasso di riqualificazione annuo, individuate dai modelli cost-optimal, RM e nZEB nel range di 1,16%-0,88%, sono da considerarsi come una soglia inferiore. Si sottolinea, infine, che nella LTS si ipotizza una lieve crescita della popolazione al 2050 e quindi una sostanziale invarianza dei m² di riferimento per il settore residenziale.

Al 2050, i consumi per fonte del settore residenziale mostrano un azzeramento dei consumi di GPL, gasolio e gas naturale, indotto da una diffusione praticamente capillare delle pompe di calore aria-acqua, accompagnata anche da una consistente diffusione delle rinnovabili termiche e del teleriscaldamento. Chiaramente a tale scopo potrà essere necessario un potenziamento delle misure di incentivazione esistenti e/o l'introduzione di nuove, con particolare attenzione a garantire una loro capacità di incentivare interventi di ristrutturazione profonda. Le misure dovranno inoltre sempre più essere mirate a garantire soluzioni ottimali dal punto di vista dei costi, adattando le soluzioni tecnologiche da incentivare ai contesti specifici, in termini anche di zona climatica e possibilità di integrazione con le fonti energetiche rinnovabili, e modulando l'incentivo concesso ai risparmi conseguiti.

Il teleriscaldamento

Il teleriscaldamento serve circa il 5% della popolazione italiana ed è diffuso soprattutto al nord Italia, dove il fabbisogno di energia per riscaldamento è maggiore. Il teleriscaldamento urbano ha registrato importanti tassi di crescita fino al 2013, per poi ridursi successivamente. In base ai dati raccolti da AIRU, a fine 2017 la volumetria allacciata totale è di 349,2 milioni di metri cubi (con un incremento annuale del 3,2%), è impiegato principalmente in ambito urbano (la SEN 2017 riporta che il 64% del calore erogato dal teleriscaldamento è destinato al riscaldamento residenziale), anche se non mancano casi significativi di reti di TLR che distribuiscono il calore a utenze nei settori dei servizi e industriali, con il recupero di quote importanti di calore di scarto prodotto da impianti CAR.

In Italia, la quota di consumi di energia provenienti da fonti rinnovabili nel settore termico è di poco inferiore al 20%. Il teleriscaldamento efficiente può contribuire a incrementare l'uso di FER e il recupero di calore da cascami termici. Il PNIEC riconosce un potenziale economicamente sostenibile di sviluppo per il teleriscaldamento e stabilisce l'opportunità di sfruttarlo in modo coerente con gli obiettivi di politica ambientale, rafforzando gli strumenti a disposizione per favorire la nuova costruzione e l'ampliamento delle infrastrutture per la distribuzione del calore in ambito urbano, in particolare laddove le centrali termiche siano prossime ai consumatori e valorizzando le sinergie tra impiego di FER e CAR. Il teleriscaldamento è un esempio delle numerose sinergie tra la pianificazione della riqualificazione energetica del patrimonio immobiliare e la RED II (2018/2001), in particolare relativamente al monitoraggio degli obiettivi per le fonti energetiche rinnovabili. Le comunità energetiche sono chiaramente un aspetto connesso e particolarmente rilevante rispetto al raggiungimento di obiettivi integrati, energetici ed emissivi²⁵.

²⁵Accanto alle prime esperienze di creazione di comunità energetiche rinnovabili (definite nella RED II, art. 2), ad esempio in Danimarca e Scozia, si segnala che al 2050 potrebbero giocare un ruolo importante le Zero Energy Communities: anche in assenza di una definizione nelle Direttive del

Il PNIEC, in orizzonte 2030, riconosce l'importanza di un'analisi approfondita sull'integrazione con le reti di TLR di alcune tecnologie, a oggi marginali ma potenzialmente valide, quali il solare termico, le pompe di calore centralizzate o il recupero di calore da impianti in loco tenendo conto del contributo degli impianti di teleriscaldamento di quarta generazione. Dal punto di vista degli incentivi, i certificati bianchi e il Fondo nazionale per l'efficienza energetica sono due opzioni di sostegno a disposizione degli operatori. I certificati bianchi sono riconosciuti, tra l'altro, per i risparmi di energia generati dagli impianti CAR (compresi gli impianti a fonti rinnovabili) e gli impianti connessi a reti di teleriscaldamento, mentre il Fondo nazionale per l'efficienza energetica dispone di una riserva economica per fornire garanzie a favore di interventi di realizzazione e ampliamento di reti di teleriscaldamento e di teleraffrescamento.

5.1.2. Settore terziario

Lo scenario PNIEC prevede per il settore terziario un risparmio di 0,24 Mtep/anno di energia finale dal 2020 al 2030; le emissioni di CO₂ dovrebbero passare da 17 Mton nel 2020 a 10,9 Mton nel 2030.

Appare importante sottolineare che l'obiettivo di risparmio energetico annuo per il settore terziario è più alto in termini relativi rispetto a quello del settore residenziale: il risparmio annuo è pari all'1,2% del consumo 2018 nel terziario rispetto all'1% nel settore residenziale. Inoltre, il terziario nel 2018 ha raggiunto il 29,4% dell'obiettivo ad esso attribuito per il 2020 ai sensi del PAEE 2017²⁶.

In merito alla stima dei m² da riqualificare per soddisfare gli obiettivi energetici ed emissivi al 2030 si è scelto di adottare un approccio misto. L'obiettivo di risparmio energetico per il settore terziario è stato ripartito nei diversi sotto-settori sulla base dei consumi specifici riportati in

Tabella . È stato possibile applicare la metodologia cost-optimal ad uffici e scuole (Tabella 25 e Tabella), con un mix di interventi e relativo livello di efficienza mostrato in Tabella . All'interno del mix di misure di efficientamento, in modo simile a quanto delineato per il settore residenziale, sono inclusi interventi come isolamento termico del solaio di copertura e di pareti opache perimetrali disperdenti, sostituzione del generatore di calore, schermature solari esterne.

Clean Energy Package esse appaiono uno strumento promettente per garantire il raggiungimento degli obiettivi di lungo termine relativi a efficienza energetica, fonti rinnovabili ed emissioni di gas serra.

²⁶ Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2020.

Tabella 31 - Interventi e relativo livello di efficienza individuati dalla metodologia cost-optimal per gli edifici tipo ad uso ufficio e scolastico

		Uffici						Scuole	
		UFF_NO_E	UFF_NO_B	UFF_E1_E	UFF_E1_B	UFF_E2_E	UFF_E2_B	RPC_NO_E	RPC_NO_B
1	Isolamento termico della parte esterna: sistema a cappotto	2	1						
2	Isolamento termico della parte esterna: isolamento nell'intercapedine			1	1	1	1	1	1
3	Isolamento termico della copertura	2	2	2	1	2	1	5	4
4	Isolamento termico del pavimento	3	2	1	1	1	1	3	1
5	Isolamento termico degli elementi trasparenti	5	1	1	1	1	1	1	1
6	Sistemi di schermatura solare	2	2	3	1	3	3	1	1
7	Macchina frigorifera ad alta efficienza			1	3	1	1		
8	Generatore di energia termica ad alta efficienza per il riscaldamento				1				
9	Generatore di energia termica ad alta efficienza per l'acqua calda sanitaria								
10	Generatore di energia termica ad alta efficienza per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria			2	2	1	2	2	2
11	Pompa di calore per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria	2	2						
12	Impianto solare termico	1	1	1	1	1	1	2	2
13	Sistema fotovoltaico	3	3	4	4	4	4	4	4
14	Sistema di recupero termico sulla ventilazione	1	1	1	1	2	1	1	1
15	Sistema di regolazione avanzato	3	3	4	1	4	4	4	4
16	Riqualificazione impianto di illuminazione	2	2	3	3	3	3	2	2

Fonte: elaborazione ENEA.

Analogamente al settore residenziale, le zone climatiche A e B sono state accorpate con la zona B, e la zona F con la E. La zona climatica D è stata derivata attraverso delle ipotesi sui costi e risparmi. Gli edifici tipo ad uso uffici e scolastico sono stati invece considerati come rappresentativi del parco nazionale, ed è stata quindi imposta la totalità dell'obiettivo nello strumento modellistico.

Analogamente agli edifici ad uso residenziale, anche per gli edifici ad uso uffici e scolastico potranno essere sviluppati due ulteriori modelli, con valori dei parametri assimilabili alla riqualificazione degli edifici tipo per garantire il rispetto dei requisiti minimi e dei requisiti nZEB²⁷. La

²⁷Analogamente al settore residenziale, anche per uffici e scuole le informazioni necessarie alla costruzione del modello nZEB sono state reperite nel PANZEB (in particolare, Figura 3 e Tabella 9) e studi elaborati nell'ambito di Ricerca di Sistema Elettrico hanno fornito utili informazioni complementari.

Tabella 23 riporta i tassi annui di riqualificazione per i diversi edifici tipo nel modello cost-optimal. Si osserva che, a seconda della accuratezza dal punto di vista dell'efficienza energetica degli interventi realizzati (crescente dal modello cost optimal al modello RM e poi nZEB), il tasso di riqualificazione annuo si trova nel range 2.32-2.78% per gli uffici e nel range 1.77-2.28% per le scuole.

Tabella 23–Stima del tasso di riqualificazione annuo per zona climatica ed edificio tipo ad uso ufficio e scolastico

		Modello cost-optimal	Modello RM	Modello nZEB
Zona climatica A-B-C	UFF_E1	2,63%	2,27%	2,16%
	UFF_E2	2,17%	1,80%	1,72%
Zona climatica D	UFF_E1	3,14%	2,80%	2,65%
	UFF_E2	2,52%	2,18%	2,07%
Zona climatica E-F	UFF_E1	3,58%	3,27%	3,08%
	UFF_E2	2,86%	2,54%	2,41%
TOTALE		2,78%	2,44%	2,32%
Zona climatica A-B-C	SCU_E1	1,71%	1,47%	1,31%
Zona climatica D	SCU_E1	2,26%	1,92%	1,75%
Zona climatica E-F	SCU_E1	2,57%	2,18%	2,01%
TOTALE		2,28%	1,94%	1,77%

Fonte: elaborazione ENEA.

I m² da riqualificare e i relativi costi sono riportati in Tabella , basata sul modello cost-optimal. Sia per le scuole che per gli uffici si conferma l'andamento crescente degli investimenti all'aumentare della severità dei requisiti di efficienza energetica già osservato per gli edifici ad uso residenziale.

Tabella 33–Stima della superficie riqualificata e relativi investimenti negli edifici ad uso ufficio e scolastico

	Modello	Superficie riqualificata (m ²)	Risparmio energetico (Mtep/anno)	Risparmio emissioni (Mton CO ₂ /anno)	Investimenti (mlrd €/anno)
Uffici	Cost optimal	1.751.800	0,01	0,04	0,693
	RM	1.539.800			0,732
	nZEB	1.461.700			0,767

Scuole	Cost optimal	1.920.000	0,01	0,03	0,551
	RM	1.635.700			0,562
	nZEB	1.493.700			0,588

Fonte: elaborazione ENEA.

Diversamente, per alberghi e commercio la stima è stata realizzata adottando ipotesi coerenti con la STREPIN 2017. Queste valutazioni sono state basate sui livelli di consumo specifico inseriti nella

Tabella . Il mix di misure di efficientamento include interventi come, ad esempio:

- 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;
- sostituzione del generatore di calore;
- utilizzo di recuperatori di calore ad alta efficienza;
- sostituzione/rifacimento dell’impianto illuminotecnico (corpi illuminanti ad alta efficienza);
- schermature solari esterne, in particolare per le facciate esposte a sud.

Infine, per quanto riguarda gli ospedali è stato preso a riferimento il risparmio specifico ottenibile attraverso il mix di interventi di efficientamento individuato dalle diagnosi energetiche e su questa base calcolati i m² da riqualificare per raggiungere la quota dell’obiettivo energetico assegnata agli ospedali. Il mix di misure di efficientamento fa riferimento a: interventi gestionali (Building Energy Management System e monitoraggio dei consumi), cogenerazione/trigenerazione ad alto rendimento (nuova installazione o efficientamento di impianti esistenti), illuminazione, pompe, inverter, UTA/chiller, centrale termica, involucro. L’utilizzo combinato di questi approcci conduce ai risultati complessivi mostrati in Tabella 24, rappresentativi dell’obiettivo 2030 PNIEC²⁸, dove per uffici e scuole si fa riferimento al modello cost-optimal. Il tasso di riqualificazione annuo complessivo per il settore terziario ammonta a circa il 4,1% dei m² totali. Ipotizzando che il 20% dei risparmi conseguiti sia relativo a energia elettrica, la quale è maggiormente utilizzata nel terziario per il riscaldamento e raffrescamento rispetto al residenziale, l’obiettivo energetico di 0,24 Mtep/anno di energia finale risulta coerente con l’obiettivo emissivo al 2030 per il settore terziario.

Un tasso di riqualificazione così elevato nel settore non residenziale è da attribuire principalmente alla necessità, individuata dal PNIEC, di concentrare i risparmi nel settore civile (oltre che trasporti) per centrare gli obiettivi emissivi del settore non-ETS. Ciò anche alla luce del fatto che, rispetto al settore residenziale, il

²⁸ I penitenziari sono stati esclusi dall’analisi in quanto rappresentativi di una percentuale poco significativa del totale dei consumi del settore terziario, inferiore allo 0,5% del totale. Per quanto riguarda le caserme non è disponibile una stima dei consumi specifici e quindi non è stato possibile includere tale categoria nell’analisi.

potenziale di efficientamento energetico degli edifici del settore terziario è ampio, e tali sono anche i margini per eseguire interventi che massimizzino i benefici rispetto ai costi.

Tabella 24–Obiettivi energetici ed emissivi nel settore terziario, m²/anno da riqualificare e stima del tasso annuo di riqualificazione

	Obiettivo energetico (Mtep/anno)	Obiettivo emissivo (Mton CO ₂ /anno)	m ² /anno da riqualificare	Tasso annuo di riqualificazione
Uffici privati	0,01	0,02	1.751.800	2,9%
Uffici PA	0,01	0,02		
Alberghi	0,01	0,03	1.251.700	3,4%
Scuole	0,01	0,03	1.920.000	2,3%
Commercio	0,17	0,43	14.158.000	4,9%
Ospedali	0,03	0,07	1.993.800	4,0%
Totale	0,24	0,61	21.062.039	4,0%

Fonte: elaborazione ENEA.

Per raggiungere un obiettivo di quasi completa decarbonizzazione del settore terziario al 2050, tra il 2030 e il 2050 è necessario continuare gli sforzi di efficientamento e riduzione delle emissioni, che dovrebbero passare da 10,9 a 0,6 Mton di CO₂. Stime preliminari mostrano un tasso di riqualificazione medio annuo del 3,7% per il periodo 2030-2050. Si precisa che tale valore, pur risultando inferiore in valore assoluto a quello previsto per il periodo 2020-2030, potrebbe rivelarsi più impegnativo date le proiezioni di crescita per il valore aggiunto del settore servizi nel periodo 2030-2050.

Come già visto per il settore residenziale, al 2050, anche i consumi per fonte del settore terziario mostrano un azzeramento dei consumi GPL, gasolio e gas naturale, andando verso una diffusione molto estesa delle pompe di calore e delle rinnovabili termiche. Anche in questo caso, dovranno essere introdotte nuove misure di incentivazione e potenziate quelle esistenti, adattandole ai contesti molto diversi presenti nel settore terziario. In questo senso, le diagnosi energetiche possono fornire un importante contributo per definire benchmark settoriali e indirizzare le misure di incentivazione verso i settori e le unità di consumo con il maggiore potenziale di efficientamento.

5.2. Tabella di marcia

Le tabelle seguenti riportano una tabella di marcia al 2030, 2040 e 2050 in termini di obiettivi indicativi sul tasso annuo di riqualificazione per il settore residenziale e terziario (Tabella).

Tabella 35 – Tabella di marcia degli obiettivi in termini di tasso annuo di riqualificazione

Indicatore	Periodo 2020-2030	Periodo 2030-2040	Periodo 2040-2050
Tasso di riqualificazione annuo settore residenziale*	0,8%	1,2%	1,2%
Tasso di riqualificazione annuo settore terziario	4,0%	3,7%	3,7%

* I tassi di riqualificazione annui qui riportati sono relativi al modello cost-optimal.

Fonte: elaborazione ENEA.

Come si evince dalla tabella, il tasso di riqualificazione annuo nel settore residenziale per il periodo 2020-2030 è confermato, tuttavia i meccanismi di promozione dovranno concentrarsi nel prossimo periodo sulla necessità di spostare l'attenzione sugli interventi strutturali capaci di generare risparmi per un numero di

anni molto superiore. Una volta fatto ciò, nel periodo successivo al 2030 sarà necessario un importante incremento del tasso di ristrutturazione per garantire il conseguimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

In merito al settore non residenziale, invece, risulta già da ora necessario un importante incremento del tasso di riqualificazione rispetto ai valori attuali, affiancando a ciò quanto già detto per il settore residenziale, ovvero la necessità di concentrare gli sforzi sugli interventi di *deep renovation*.

5.3. Benefici in senso lato

In aggiunta ai benefici in termini di risparmi di energia e di riduzione delle emissioni di CO₂, sono stati stimati nel PNIEC i benefici per il sistema Paese in termini di investimenti, occupazione e valore aggiunto industriale. Le stime sono state effettuate attraverso due metodi, la matrice Input-Output (I-O, fonte GSE) e matrice di contabilità sociale (SAM, fonte ENEA). La Tabella riporta la variazione degli investimenti, del valore aggiunto e del numero medio di occupati, riconducibile agli obiettivi 2030 dello scenario PNIEC per i settori residenziale e terziario e stimati come valori annui per il periodo 2017-2030.

Per la matrice I-O gli impatti sono stimati nel residenziale con riferimento a riqualificazione edilizia, pompe di calore (riscaldamento e raffrescamento), riscaldamento e ACS, usi cucina, apparecchiature elettriche, e nel terziario viene aggiunta l'illuminazione; per la SAM, con riferimento a usi elettrici e pompe di calore, riscaldamento (e usi cucina, se rilevante) e riqualificazione edifici per entrambi i settori. Si precisa che i risultati riportati in tabella non sono immediatamente confrontabili, a causa di diverse specificità dei due approcci metodologici e anche di diverse ipotesi di lavoro²⁹.

La SAM consente inoltre di stimare un incremento di gettito pari a 1,2 miliardi Euro/anno, associato agli interventi sui settori residenziale e terziario.

Tabella 36 - Variazione di investimenti, valore aggiunto e numero medio di occupati aggiuntivi al 2030 nello scenario obiettivo PNIEC

	I-O			SAM		
	Investimenti (mlrd Euro/anno)	Valore aggiunto (mlrd Euro/anno)	ULA (migliaia occupati temporanei /anno)	Investimenti (mlrd Euro/anno)	Valore aggiunto (mlrd Euro/anno)	ULA (migliaia occupati full-time/anno)
Residenziale	4,4	2,9	53	4,5	1,2	17,6
Terziario	2,4	1,8	26	2,5	2,8	28,3
Totale	6,8	4,7	79	7	4,0	45,9

L'effetto combinato delle misure di incentivazione dell'efficienza energetica esistenti dal 2005 ha prodotto al 2018 un risparmio energetico cumulato pari a circa 15,2 Mtep, di cui circa 12,1 Mtep legati a minori consumi di gas naturale. In termini economici, il risparmio cumulato in fattura è di circa 4,2 miliardi di euro, di cui 2,8 per minori importazioni di gas naturale. I risparmi conseguiti nel periodo 2005-2018 hanno evitato nel 2018 l'emissione di circa 38,9 MtCO₂ 30.

²⁹Per maggiori dettagli si veda la nota 48 del PNIEC e in generale il Capitolo 5.

³⁰RAEE 2019, <https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-volumi/2019/raee-2019.pdf>

Un ulteriore metodo di valutazione macroeconomica impiegato nel PNIEC, rappresentato dal modello di equilibrio economico generale GDyn-E, conferma la riduzione della fattura energetica. Nello scenario obiettivo PNIEC, modellato in GDyn-E, viene infatti stimata una contrazione dell'import energetico pari al 14% in termini fisici e del 13% in valore al 2030, rispetto allo scenario a politiche correnti. Di riflesso, anche la dipendenza energetica si ridurrebbe secondo le stime di questo approccio metodologico³¹.

Può essere infine stimato il risparmio in bolletta energetica per le famiglie, riconducibile agli interventi di riqualificazione energetica incentivati con l'Ecobonus³². Per gli anni 2014-2017 è possibile associare un risparmio medio sulla bolletta annuale dei consumatori che, anche per effetto dei differenti livelli dei prezzi, varia dai 250 Euro del 2014 ai 150 Euro nel 2017. Di fatto, gli interventi di riqualificazione energetica possono arrivare a far risparmiare mediamente il 15% del totale della spesa annuale delle famiglie per prodotti energetici.

³¹Anche in questo caso, per maggiori dettagli si veda il Paragrafo 5 del PNIEC.

³² Rapporto Ecobonus 2018, <https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-volumi/2018/report-detrazioni-2018.pdf>

Gli impatti sulla salute della riqualificazione energetica

In Italia una significativa parte della popolazione vive in condizioni di scarsa qualità degli edifici, impossibilità di climatizzare gli edifici in modo adeguato e utilizzo di sistemi di riscaldamento poco salutarci, e per questa ragione ha una maggiore probabilità, rispetto alla restante popolazione, di registrare un peggioramento della salute. In particolare, per ridurre le spese, spesso si registra nelle famiglie in povertà energetica la necessità di mantenere la temperatura del riscaldamento al di sotto del livello di comfort minimo³³, e si ha un incremento della probabilità di contrarre malattie all'apparato respiratorio e cardiovascolare, oltre a favorire l'insorgenza o l'acutizzazione di patologie psichiatriche. Tali effetti, oltre ovviamente a considerazioni di giustizia sociale, si riverberano sul bilancio dello stato come "esternalità sociale" a carico del sistema sanitario e in generale della collettività. Ad esempio, un'analisi sulla città di Torino ha confermato su scala locale un crescente rischio di mortalità all'abbassarsi dello standard di qualità dell'abitazione di residenza, al netto di altre determinanti demografiche e sociali³⁴.

La riqualificazione energetica degli edifici è una strategia in grado di ridurre "alla base" l'entità del fenomeno, garantendo una riduzione dei costi energetici che consente di mantenere all'interno dei locali un minimo livello di comfort e riducendo la probabilità di contrarre le citate patologie. Tale azione avrebbe, quindi, l'effetto di ridurre sia il carico di malattia che la pressione delle sue conseguenze sul sistema sanitario, in termini di costi e occupazione delle strutture, oltre a contribuire anche alla rigenerazione urbana di aree spesso degradate.

L'"internalizzazione" dei costi sociali evitati, in particolare quelli a carico della sanità, al momento non considerati nella valutazione dei tempi di ritorno degli investimenti di riqualificazione, potrebbe favorire la sostenibilità degli interventi di riqualificazione di edifici di edilizia residenziale pubblica, creando un circolo virtuoso di utilizzo delle risorse. A sua volta l'"internalizzazione" dei costi marginali per la sanità di politiche non sanitarie è fortemente raccomandata dalla strategia "Salute in Tutte le Politiche" adottata nel 2008, a cui il Ministero della Salute sta dando seguito con un'apposita azione concertata nell'ambito della Joint Action Europea Health Equity Europe.

Per cercare di stimare i potenziali costi sociali indotti dalla povertà energetica e verificare i potenziali benefici indiretti associati al suo contrasto, è stato avviato da RSE e Osservatorio Epidemiologico di Torino (ASL TO3 Piemonte), un progetto pilota sull'area di Torino; l'obiettivo del progetto è verificare se sia possibile stimare, per un campione di famiglie classificate in povertà energetica, una maggiore probabilità di contrarre malattie associate al degrado abitativo, una maggiore propensione all'uso dei servizi sanitari, e valutarne l'impatto economico.

Su tale filone, è significativa l'esperienza del Regno Unito, dove si analizza, da vari anni e in maniera approfondita, la correlazione fra l'efficientamento energetico e gli effetti sulla salute nelle abitazioni di utenti vulnerabili, tenendo conto anche di altri fattori quali, ad esempio, l'inquinamento e le condizioni ambientali. I risultati mostrano che il costo annuale per il Sistema Sanitario Nazionale del Regno Unito per il trattamento delle patologie invernali causate dal vivere in abitazioni prive del comfort adeguato è pari circa 859 milioni di sterline, senza includere le spese aggiuntive da parte dei servizi sociali o gli impatti economici dovuti alla perdita del lavoro. Lo studio ha anche dimostrato che circa il 42% dei soldi investiti per migliorare la qualità del patrimonio abitativo ritorna allo Stato come risparmi del servizio sanitario nazionale.

Un indicatore utilizzato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) è rappresentato dal cosiddetto "Excess Winter Mortality index" (EWM, indice di "morti invernali in eccesso"), calcolato confrontando i decessi giornalieri medi durante la stagione invernale con il numero medio negli altri periodi dell'anno. L'EWM è, infatti, fortemente collegato alla qualità dell'abitazione e alla capacità di mantenere all'interno dei locali una temperatura che non vada al di sotto del livello di comfort minimo. Secondo i dati dell'OMS, il 20% delle abitazioni in Italia è affetto da problemi di umidità (22% in EU), con grosse disuguaglianze che penalizzano i quartili di spesa più bassi (sino a 25-28%). In tali condizioni, vi è un generale deterioramento della capacità polmonare, con incremento di patologie sia acute (bronchiti, raffreddori, riniti) che croniche (soprattutto asma). Secondo uno studio del Marmot Review Team circa il 40% dell'EWM è attribuibile a malattie cardiovascolari, mentre circa il 33% a malattie respiratorie.

Un problema in crescita, correlato all'evoluzione del fenomeno dei cambiamenti climatici, è anche l'impossibilità di mantenere l'abitazione confortevolmente raffrescata in estate, che determina un rischio di disidratazione, colpi di calore e ospedalizzazione per problemi respiratori e cardiovascolari. Oltre a danni alla salute fisica, si registrano inoltre problemi relativi alla salute mentale, come si evince dal progetto EPEE³⁵. Infine, un ulteriore impatto è legato al tema dell'occupazione: i problemi di salute possono portare, infatti, a più giorni di assenza dal lavoro a causa di influenza e raffreddore o per malattie più gravi.

³³L'OMS dichiara come confortevole un'abitazione in cui viene mantenuta la temperatura di 21°C nella zona giorno e 18°C nella zona notte; 20°C in presenza di bambini o anziani.

³⁴Costa et al., "Quarant'anni di salute a Torino" Inferenze, Milano 2017.

³⁵<https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/epee>

6. Politiche e azioni per il conseguimento degli obiettivi

6.1. Politiche e azioni relative agli edifici residenziali

Per favorire l'incremento dell'efficienza energetica, sono stati adottati sfidanti requisiti minimi di legge in materia di prestazione energetica degli edifici. Inoltre sono molti gli strumenti di promozione dell'efficienza nel settore residenziale, che prevedono specifici requisiti minimi di accesso spesso ancora più severi di quelli minimi di legge. Negli anni, e da ultimo con la pubblicazione del PNIEC, sono state messe in atto numerose misure per prevedere, tra l'altro, il consolidamento delle detrazioni fiscali e il loro potenziamento (Superbonus), il potenziamento del Conto termico, il rafforzamento del meccanismo dei Certificati Bianchi, il decollo del Fondo Nazionale Efficienza Energetica e delle misure di incentivazione degli interventi sul patrimonio immobiliare della Pubblica Amministrazione.

Grazie a queste misure, si ipotizza che gli obiettivi al 2020 nel settore civile siano raggiunti; per quanto riguarda il residenziale, il monitoraggio indica che sono già ampiamente superati, con un risparmio al 2019 pari a 5,67 Mtep/anno, a fronte di un obiettivo di 3,67 Mtep/anno ai sensi del PAEE 2017³⁶. Alla ulteriore riduzione dei consumi rispetto allo scenario di riferimento al 2030, il settore residenziale dovrà concorrere con una proiezione di risparmio di 3,3 Mtep/anno nel prossimo decennio.

Nel contesto degli edifici residenziali, come sottolineato nelle Direttive del Clean Energy Package, occorre dedicare la dovuta attenzione al problema della povertà energetica. Secondo l'indicatore ad hoc adottato nella SEN e nel PNIEC³⁷, il numero di famiglie in povertà energetica nel 2017 è pari a oltre l'8,7% del totale, equivalente a 2,2 milioni di famiglie, raggiungendo il massimo storico degli ultimi 20 anni. L'incidenza del fenomeno è significativamente più elevata nel Mezzogiorno, in particolare nelle Isole, e risulta in crescita. Secondo un diverso indicatore, che correla la spesa energetica anche ad un fabbisogno termico dell'abitazione tenendo conto della tipologia di edificio, le famiglie in condizione di PE sarebbero circa tre milioni (11,7% del totale)³⁸.

Nel PNIEC si ipotizza che l'incidenza della povertà energetica rimanga al 2030 sostanzialmente invariata, in un intervallo compreso tra il 7% e l'8%. Questa proiezione è basata su diversi driver, inclusi negli scenari del PNIEC e rappresentati da: evoluzione dei consumi energetici residenziali e del relativo mix utilizzato; andamento in rialzo dei prezzi dei prodotti energetici; dinamiche in crescita della spesa complessiva delle famiglie; evoluzione demografica, con riduzione del numero di componenti delle famiglie e aumento delle famiglie con persona di riferimento anziana. Il tasso di riqualificazione del parco immobiliare, e più nello specifico la realizzazione di interventi presso gli immobili con più bassi livelli prestazionali, rappresenta un ulteriore fattore che determinerà nel lungo termine l'incidenza del fenomeno povertà energetica. Infatti, la riqualificazione energetica modifica l'incidenza della spesa energetica su totale delle spese familiari.

La promozione dell'efficienza energetica costituisce una soluzione strutturale al fenomeno, anche in virtù dei suoi benefici indiretti. Le raccomandazioni elaborate dall'European Energy Network per la Commissione Europea³⁹, si riferiscono alla promozione delle misure di efficienza energetica come soluzioni di contrasto alla povertà energetica, consentendo benefici multipli e cambiamenti strutturali, e al ruolo chiave delle campagne di formazione e informazione, essenziali per ottenere il cambiamento comportamentale e incrementare il tasso di riqualificazione delle abitazioni delle famiglie in povertà energetica.

Le misure più adatte a mitigare il problema della povertà energetica possono avere caratteristiche diverse a seconda del contesto di riferimento, che può essere di edilizia residenziale pubblica o privata. Tuttavia,

³⁶ Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2020.

³⁷ Faiella I. e L. Lavecchia (2015), "La povertà energetica in Italia", Politica economica, Società editrice il Mulino, n.1, pp 27-76.

³⁸ Faiella I. L. Lavecchia, M Borgarello (2017), "Una nuova misura della povertà energetica delle famiglie", Questioni di economia e finanza n 404, ottobre 2017

³⁹ <http://enr-network.org/wp-content/uploads/ENERGYPOVERTY-EnRPositionPaper-Energypoverty-Jan-2019.pdf>

possono essere sviluppate alcune strategie comuni. Il monitoraggio dei consumi energetici è sicuramente fondamentale per poter identificare correttamente le famiglie in povertà energetica e quindi poter meglio intervenire, anche individuando gli immobili da sottoporre in via prioritaria a riqualificazione energetica. Inoltre, partendo dal monitoraggio è possibile elaborare misure di contrasto ancorate ai risparmi, ovvero all'APE o a una diagnosi energetica. Il SIAPE, in questo senso, offre buone potenzialità per identificare gli immobili con peggiori prestazioni energetiche, probabilmente abitati (anche) da famiglie in povertà energetica. Un'analisi dei consumi apre prospettive complesse: ad esempio, interventi di riqualificazione energetica in immobili occupati da famiglie in povertà energetica potrebbero non sempre risultare ottimali dal punto di vista dei costi e/o avere tempi di ritorno eccessivamente lunghi, in quanto potrebbero essere associati a bassi consumi ex ante e quindi a bassi risparmi e/o addirittura ad un aumento di altre voci di spesa energetica. Considerando però anche i benefici indiretti dell'efficienza energetica e i risparmi ad essi connessi, una valutazione dei costi e dei tempi di ritorno potrebbe diventare più favorevole.

Con un progetto di ricerca supportato dalla Regione Veneto, si è potuta stimare la spesa necessaria per riscaldamento in linea con le caratteristiche di un'abitazione e la sua dotazione tecnologica⁴⁰. A questo scopo, sono stati sfruttati la rilevazione censuaria del 2011 e il registro regionale degli APE, compilato nel 2015 per la provincia di Treviso. Informazioni censuarie georeferenziate possono consentire di elaborare mappe del rischio di povertà energetica e di fornire così supporto alla programmazione delle politiche di contrasto al fenomeno. La sperimentazione potrebbe essere estesa ad altri territori, integrando le informazioni anche con altre fonti di dati di natura campionaria o amministrativa, per esempio, i dati dell'Agenzia delle Entrate. Un'analisi a livello locale può anche aiutare a investigare l'eventuale presenza di un fenomeno di gentrificazione associato alla riqualificazione energetica di immobili abitati da famiglie in povertà energetica, non proprietarie, che potrebbero incorrere in un aumento delle rette di affitto.

Appare importante infine sottolineare l'importanza di abbinare ad interventi di riqualificazione edilizia anche campagne informative sulla consapevolezza dei propri consumi energetici e sulle possibilità di risparmio associate a cambiamenti comportamentali. La Fondazione Di Vittorio in una recente indagine campionaria⁴¹ ha evidenziato le peculiarità delle famiglie in povertà energetica rispetto alla media nazionale, mostrando l'importanza del cambiamento comportamentale per risparmiare energia e lo scarso ricorso a meccanismi di incentivazione per la riqualificazione energetica, dovuto ad assenza di prospettive di lungo termine (età elevata degli occupanti) e a un'elevata diffusione del regime di affitto.

6.1.1. Edilizia residenziale privata

Le principali misure di incentivazione esistenti per l'efficientamento energetico dell'edilizia residenziale privata, ben note, sono rappresentate da detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica (Ecobonus, ora affiancato dal Superbonus) e il recupero del patrimonio edilizio esistente (Bonus Casa), e dal Conto Termico. Nel PNIEC sono descritte le linee evolutive per queste misure, così sintetizzabili:

- Ecobonus e Bonus Casa: 1) consolidare nel tempo e ottimizzare il meccanismo integrando le due misure in un unico incentivo, che preveda un beneficio modulato sul risparmio atteso (secondo un approccio di misura ancorata ai risparmi), premi gli interventi con migliore costo-efficacia e stimoli la propensione verso interventi congiunti di riqualificazione profonda e miglioramento sismico; 2) introdurre disposizioni per favorire gli investimenti iniziali, per esempio l'estensione della portabilità del titolo di credito di imposta e l'attivazione di un fondo per la concessione di garanzie sui finanziamenti.

⁴⁰Camboni, R., A. Corsini, R. Miniaci e P. Valbonesi (2019) "Combining Census and EPCs Data to Map Fuel Poverty in Italy. A Small Scale Analysis", mimeo.

⁴¹

- Conto Termico: 1) proseguire l'impegno per la semplificazione dell'accesso al meccanismo da parte della PA, anche attraverso la promozione del modello ESCo e l'utilizzo di contratti di tipo EPC; 2) specializzare il meccanismo verso interventi di riqualificazione energetica e recupero edilizio in ambito non residenziale, sia pubblico che privato.

In generale, anche relativamente ad ambiti di intervento diversi dall'edilizia residenziale privata, si intende promuovere una semplificazione e velocizzazione delle procedure di accesso alle misure per incentivare la riqualificazione energetica. Tale semplificazione dovrebbe contribuire a una maggiore integrazione di queste misure nelle procedure e prescrizioni degli strumenti urbanistici territoriali, favorendo anche un loro inserimento in portali on-line "parlanti", ovvero informativi sul quadro della pianificazione urbanistica. Si pensi ad esempio al caso degli immobili vincolati o identificati come di valore storico. In parallelo, per una maggiore attrattività degli interventi di riqualificazione incentivati attraverso le misure citate, potrebbe essere utile prevedere un trattamento prudenziale di favore per i mutui ipotecari garantiti da immobili ad alta efficienza energetica. Con questi approcci, l'efficienza energetica e la decarbonizzazione potranno essere promosse ancora più efficacemente a livello locale.

Potenziamento dell'Ecobonus, nascita del Superbonus

A causa dell'attuale situazione di crisi sanitaria dovuta al Covid19, è stato necessario porre in campo strumenti aggiuntivi per una rapida ripresa dell'economia. Data l'importanza del comparto edile nell'economia nazionale, e considerati gli sfidanti obiettivi di sostenibilità che il PNIEC e la presente Strategia attribuiscono al settore, un ruolo di rilievo per raggiungere entrambe le finalità potrà senza dubbio essere rivestito dall'Ecobonus.

È stato quindi lanciato un nuovo strumento, il Superbonus, che affianca l'Ecobonus normale, e che mira a stimolare la realizzazione di interventi sugli edifici di carattere strutturale sia di natura energetica, che di natura antisismica. In particolare il Superbonus garantisce, tramite l'intervento fiscale della detrazione con un'aliquota del 110%, una completa remunerazione delle spese sostenute per determinate tipologie di intervento, ivi compresi i costi di attualizzazione dovuti alla possibilità di beneficiare del bonus in cinque rate annuali di pari importo.

Gli interventi riguardano in particolare l'isolamento termico delle facciate e/o delle coperture (come ad esempio cappotto termico) e la sostituzione degli impianti termici, anche abbinati all'installazione di impianti fotovoltaici o impianti di microgenerazione. Tali interventi sono quelli di maggior impatto sull'edificio in termini economici e sono passibili di generare il maggior effetto positivo sul settore edilizio che vedrà l'apertura di numerosi cantieri. Inoltre tali interventi hanno un impatto sostanziale anche in termini di riduzione dei consumi di energia e il loro incremento è necessario per conseguire gli obiettivi di sostenibilità previsti dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima.

È inoltre garantita la possibilità di eseguire ulteriori interventi di efficientamento energetico sul proprio edificio (come sostituzione degli infissi o installazione di sistemi BACS) che, se eseguiti contestualmente a quelli sopra descritti, beneficeranno della medesima aliquota maggiorata.

Il Superbonus prevede infine la possibilità, per il beneficiario, di cedere il credito fiscale a terzi (come le società che realizzano l'intervento, o a intermediari finanziari), permettendo la riqualificazione energetica anche nei casi in cui non vi sia capacità di investimento iniziale da parte del proprietario. Ciò pone il Superbonus come misura di notevole importanza anche per la lotta alla povertà energetica.

Lo strumento, grazie all'emanazione dei decreti attuativi del Ministero dello sviluppo economico e delle circolari applicative dell'Agenzia delle entrate, è già pienamente operativo.

Il Superbonus è previsto per le spese sostenute fino al 31 dicembre 2021, tuttavia è già allo studio la

possibile proroga dello strumento nell'ambito dei progetti finanziati dal Piano nazionale per la ripresa e la resilienza (PNRR) nell'ambito dello strumento Next Generation EU messo a disposizione dall'Unione europea.

Per quanto riguarda le famiglie in povertà energetica residenti in edifici di edilizia residenziale privata, si segnala che a seguito della Legge di Bilancio 2016, l'Ecobonus prevede la possibilità di cessione del credito per i soggetti rientranti nella c.d. no-tax area ai fornitori che realizzano i lavori, estesa con la Legge di Bilancio 2017 anche a banche ed istituti di credito. Ciò, come indicato nel box soprastante, è previsto anche per la nuova misura del Superbonus che, in considerazione delle sue caratteristiche di remuneratività, potrà essere fondamentale per la lotta a tale fenomeno. Infatti, come indicato nel Rapporto Ecobonus 2017⁴², esiste una correlazione tra reddito disponibile e distribuzione degli interventi di riqualificazione. Anche i più recenti dati 2019⁴³, indicano che a livello regionale l'accesso al meccanismo è molto maggiore nelle regioni del Nord Italia, aventi un maggiore livello di reddito pro-capite. Sicuramente, data la distribuzione degli interventi sbilanciata verso gli interventi sull'involucro (comma 345) e su impianti di climatizzazione invernale (comma 347), la zona climatica di appartenenza influenza il ricorso al meccanismo, determinando una più elevata domanda di riscaldamento. Occorre però considerare anche l'elevata incidenza della povertà energetica nelle regioni del Sud, e quindi l'elevato potenziale per la riqualificazione energetica esistente e non pienamente sfruttato. Gli investimenti in efficientamento, seppure incentivati dall'Ecobonus, evidentemente continuano a non rientrare nelle possibilità dei nuclei familiari in povertà energetica e che abitano in immobili con scarse prestazioni energetiche, come sottolineato anche nel PNIEC. In quest'ambito l'obiettivo dovrebbe anche essere anche quello di superare le polarità del nostro Paese, con una forte concentrazione di incipienti in aree interne, scarsamente popolate e a forte rischio sismico: auspicabile in questo contesto è il ricorso a fondi derivanti dalla Politica di Coesione, in modo da sviluppare anche un processo top-down di riqualificazione di intere aree, meno dispersivo come quello bottom-up in cui il singolo utente che esegue i lavori ha difficoltà di accesso al credito⁴⁴.

Le misure già in essere, opportunamente aggiornate e coordinate tra loro, dovranno essere confermate nel medio periodo, in particolare nel periodo successivo al 2030, nel quale si prevede una marcata necessità di incremento del tasso di riqualificazione degli edifici residenziali al fine di conseguire i target di decarbonizzazione.

Innanzitutto è necessario richiamare la necessità di intervenire in maniera sostanziale sul parco nazionale degli impianti termici, in particolare nelle zone affette da problemi della qualità dell'aria. Per tali zone sarà pertanto valutato l'avvio di una campagna di sostituzione degli impianti termici più emissivi, quali quelli a gasolio o gli impianti a biomassa obsoleti, con tecnologie innovative e basso-emissive.

È inoltre importante citare la valutazione di un approccio basato sull'introduzione di obblighi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti. Gli obblighi potrebbero essere introdotti ad esempio in corrispondenza delle cosiddette "finestre di opportunità", ovvero i momenti, nel ciclo di vita degli edifici, in cui siano previsti interventi di ristrutturazione importante. Ci si riferisce, ad esempio, agli interventi di adeguamento sismico, di ristrutturazione profonda o di rifacimento delle facciate o delle coperture. In tali momenti infatti, il costo di intervento per l'adozione di soluzioni che migliorino la prestazione energetica dell'edificio (quali ad esempio gli isolamenti delle superfici opache), si riduce in maniera sostanziale. Tali

⁴²<https://www.enea.it/it/seguici/publicazioni/pdf-volumi/detrazioni-65-2017.pdf>

⁴³ Rapporto Ecobonus 2019, <https://www.enea.it/it/seguici/publicazioni/pdf-volumi/2019/detrazioni-fiscali-2019.pdf>

⁴⁴ Rilevante in questo ambito risulta la Strategia nazionale per le aree interne, messa a punto dal Dipartimento per la programmazione e il coordinamento della politica economica della Presidenza del Consiglio dei Ministri: <http://www.programmazioneeconomica.gov.it/2019/05/23/strategia-nazionale-delle-aree-interne/>

obblighi potrebbero comunque beneficiare degli incentivi previsti a norma di legge, che contribuirebbero ad abbattere ulteriormente il tempo di ritorno degli investimenti per l'efficienza energetica.

Nell'ottica di un continuo miglioramento del rapporto tra costi e benefici, anche in termini di Life Cycle Assessment (LCA), sia per lo Stato che per il cittadino, saranno favoriti gli interventi di demolizione e ricostruzione degli edifici, qualora i costi connessi al retrofit degli stessi non siano tali da giustificare l'intervento, anche in un'ottica di riqualificazione dell'ambiente urbano.

In questo ambito sarà stimolata la realizzazione di interventi di deep renovation anche attraverso forme di incentivazione alternative quali premi in cubatura, abbattimento delle tasse di trasferimento di proprietà, riduzione delle imposte municipali.

Inoltre in tale contesto, e sempre nel rispetto del generale criterio dell'ottimizzazione del rapporto tra costi e benefici, sarà importante prevedere la promozione di soluzioni tecnologiche e modalità progettuali per la riqualificazione energetica degli edifici che siano alternative a quelle tradizionali, e basate sulla bioedilizia per rispondere al concetto di "sostenibilità ambientale" nell'intero ciclo di vita dei materiali.

Infine, quale strumento abilitante e di facilitazione per l'esecuzione degli interventi di riqualificazione energetica, saranno sviluppati strumenti di consulenza e pianificazione per i cittadini, che dovranno essere accessibili e trasparenti, guidando gli utenti nel processo di miglioramento della prestazione del proprio immobile, favorendo se del caso gli interventi per fasi, al fine di ottimizzare il beneficio degli investimenti. Tali strumenti dovranno essere affiancati e supportati da sistemi informatici basati su database che integrino tutte le informazioni a disposizione della Pubblica amministrazione in merito al parco edilizio nazionale, quali catasti edilizi, degli impianti e degli attestati di prestazione energetica.

6.1.2. Edilizia residenziale pubblica

I dati SIAPE relativi agli edifici pubblici ad uso residenziale, riportati nella

Figura 1, indicano una prestazione energetica spesso scadente. Particolare attenzione deve essere rivolta alla riqualificazione degli edifici con le peggiori prestazioni energetiche, che spesso coincidono con quelli abitati da famiglie in povertà energetica.

Il PNIEC individua l'Ecobonus come misura di contrasto alla povertà energetica. L'edilizia residenziale pubblica è ammissibile all'Ecobonus a seguito della Legge di Bilancio 2017, ma può accedere anche ad altre misure nazionali per incentivare interventi di riqualificazione energetica, come il nuovo Superbonus, il Conto Termico e il Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica. Il meccanismo di cessione del credito può sicuramente fornire un contributo positivo a enti quali gli ex-IACP, che possono trovarsi a scontare una mancanza di liquidità per interventi edilizi urgenti, anche di natura diversa da quelli energetico-sismici. Diverse sono le iniziative regionali implementate attraverso bandi per l'efficientamento degli immobili di edilizia residenziale pubblica, finanziati attraverso i cicli di programmazione 2007-2013 e 2014-2020 della politica di coesione e finanziabili in futuro attraverso il nuovo ciclo 2021-2027⁴⁵. In alcune regioni sono state attuate o sono in atto anche azioni per interventi a carattere "dimostrativo", sotto il profilo formativo e di riproducibilità, sull'edilizia abitativa sociale gestita dalle Agenzie Territoriali per la Casa o dagli Istituti Autonomi Case Popolari. Ad esempio, in Sicilia, col supporto della Regione e dell'ENEA, il programma di interventi di efficientamento energetico di 80 alloggi siti nel Comune di Marsala, gestiti dall'IACP di Trapani, utilizza il dispositivo legislativo del Partenariato Pubblico Privato in Progetto di Finanza di cui al D Lgs 50/16. Gli interventi sono mirati a sostituire gli impianti di riscaldamento e acqua calda sanitaria, migliorare la coibentazione termica dell'edificio, ed a fornire impianti di energia rinnovabile (fotovoltaico). Il progetto è

⁴⁵Informazioni aggiornate sui bandi regionali sono reperibili sull'Osservatorio Politiche Energetico-Ambientali Regionali e Locali dell'ENEA.

stato sviluppato nel rispetto del Decreto Requisiti Minimi: si prevede di generare un risparmio energetico di circa l'80% rispetto alla situazione esistente, consentendo anche all'edificio di raggiungere la classificazione nZEB. Gli interventi previsti risultano ammissibili al sistema di incentivazione del Conto Termico.

A livello regionale, si segnala anche l'adesione da parte della Regione Liguria al progetto Enershift⁴⁶. Secondo quest'approccio innovativo, è stato concluso per la prima volta un bando di gara per la riqualificazione energetica su larga scala mediante l'utilizzo dell'Energy Performance Contract (EPC) nelle proprietà pubbliche di edilizia popolare e sono stati attivati investimenti per 15 milioni di euro, con una riduzione delle emissioni di CO₂ di oltre 3.500 tonnellate.

Altre politiche nell'ambito della povertà energetica

Il bonus elettrico e gas, ulteriori misure di contrasto alla povertà energetica individuate nel PNIEC, non rappresentano soluzioni utili per la riqualificazione energetica degli immobili con scarsi livelli prestazionali, ma possono contribuire a liberare risorse per realizzare interventi di efficientamento a diversi livelli, dal rinnovo di elettrodomestici obsoleti a interventi di riqualificazione energetica. Nel PNIEC, per migliorare il ricorso ai due meccanismi, è proposta una loro automatizzazione. Uno strumento alternativo che può contribuire a ridurre la spesa energetica delle famiglie è il reddito energetico, un'iniziativa territoriale di contrasto alla povertà energetica abbinata anche a obiettivi di decarbonizzazione, alla quale il GSE ha fornito supporto tecnico. Tra il 2017 e il 2018 il reddito energetico è stato sperimentato nel Comune di Porto Torres (regione Sardegna) dove sono stati utilizzati stanziamenti pubblici per realizzare impianti fotovoltaici a beneficio delle famiglie svantaggiate, che autoconsumando l'energia prodotta hanno ridotto la propria bolletta energetica. Il Comune ha istituito un fondo rotativo in cui i confluiscono i proventi derivanti dalla valorizzazione economica dell'energia elettrica, reimpiegabili per la realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici. L'iniziativa ha riscosso interesse anche presso altre amministrazioni locali, ad esempio nella regione Puglia, che stanno verificando l'opportunità di avviare progetti simili.

A Milano è stata adottata una strategia di intervento alternativa al sostegno della spesa attraverso i bonus elettrico e gas: l'azienda privata distributrice di energia elettrica e gas ha attivato una raccolta di fondi volontaria attraverso le bollette dei propri clienti, da destinare all'implementazione di progetti di efficientamento presso famiglie in povertà energetica. Fondazione Cariplo è stata coinvolta per aggiungere fondi pari all'ammontare già raccolto attraverso le bollette, e l'iniziativa è attualmente arrivata al secondo bando per l'individuazione dei progetti da finanziare. Altre utilities stanno valutando se replicare quest'approccio in altri contesti.

Un'indagine svolta da RSE in collaborazione con Metropolitane Milanesi (MM), che gestisce le case ERP di proprietà del Comune di Milano, ha evidenziato significative differenze con la media nazionale, ad esempio in termini di elettrodomestici molto obsoleti ed estremamente energivori, oppure di modalità d'uso molto anomale, riconducibili a fenomeni di esclusione sociale. Sono evidenti le possibilità di miglioramento della performance energetica e di riduzione degli sprechi associate al cohousing e a maggiori diffusione e utilizzo degli spazi comuni negli edifici. Nella città metropolitana di Milano, l'iniziativa Sans Papier ha promosso la manutenzione degli impianti di riscaldamento in contesti di edilizia residenziale pubblica e famiglie in difficoltà economica.

6.2. Politiche e azioni rivolte agli edifici non residenziali

Il settore terziario dovrà contribuire all'obiettivo 2030 con una proiezione di risparmio di 2,4 Mtep/anno. Al fine di raggiungere il risparmio di energia finale cumulato relativo al settore terziario per il periodo 2021-2030 ai sensi dell'articolo 7 della Direttiva EED e la quasi completa decarbonizzazione al 2050, l'Italia si avvarrà di diversi strumenti/misure di sostegno già in vigore, che potranno essere potenziati. Il PNIEC prevede infatti alcune linee evolutive per gli strumenti dedicati al terziario, quali il Conto Termico, per incrementarne l'efficacia.

Il monitoraggio indica che al 2018 il terziario ha conseguito un risparmio di 0,31 Mtep/anno, a fronte di un obiettivo di risparmio pari a 1,23 Mtep/anno. Anche se il terziario è ancora indietro attualmente rispetto al

⁴⁶<https://enershift.eu/>

risultato atteso per il 2020, considerando il settore civile nel suo complesso l'obiettivo 2020 può considerarsi raggiunto.

6.2.1. Terziario privato

Le misure di incentivazione esistenti per l'efficientamento energetico del settore terziario privato sono analoghe a quelle già citate per il settore residenziale privato: detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica e il recupero del patrimonio edilizio esistente e Conto Termico. Per le linee evolutive previste per tali strumenti nel breve termine, descritte nel PNIEC, si rimanda al Paragrafo 3.2 del Piano stesso, così come per alcuni cenni a iniziative importanti nell'ambito degli strumenti finanziari.

Inoltre, relativamente alla promozione di interventi di efficienza energetica nel terziario privato, si segnalano diversi bandi regionali per la promozione dell'efficienza energetica nelle PMI, ai sensi dell'art. 8 del D. Lgs. 102/2014. Emilia-Romagna, Sardegna e Campania, i cui bandi regionali prevedevano anche un finanziamento dell'intervento di efficienza energetica a valle della diagnosi, hanno ottenuto risultati concreti e soddisfacenti. In altri casi, tali iniziative non hanno avuto l'effetto sperato in termini di risultati conseguiti, in primis a causa del fatto che non tutte le regioni hanno risposto al Bando Ministeriale di cofinanziamento (suddiviso al 50% tra singola Regione e MiSE), previsto dalla norma per finanziare la realizzazione di diagnosi energetiche nelle PMI o l'adozione di un sistema di gestione dell'energia certificato ISO 50001.

Appare di interesse menzionare che, nell'ambito dell'obbligo per le grandi imprese e le imprese energivore di redazione di una diagnosi energetica previsto dal D.lgs. 102/2014, l'ENEA ha attivato dei tavoli tecnici settoriali per fornire supporto agli operatori, e quest'attività ha portato all'elaborazione di diverse linee guida settoriali per l'elaborazione degli audit. La diagnosi energetica è infatti considerata un presupposto fondamentale per realizzare interventi di riqualificazione energetica ben calibrati e strutturati.

Le linee guida per le diagnosi nel settore bancario sono state elaborate nel giugno 2017 in collaborazione con ABI Lab che, mediante l'Osservatorio sul Green Banking, ha avviato da fine 2014 un approfondimento sulle modalità di realizzazione delle diagnosi energetiche nel settore bancario. Le linee guida costituiscono una metodologia di autoregolamentazione settoriale, di conseguenza, la loro adozione da parte delle banche avviene a titolo volontario. Le linee guida sono basate sulla documentazione proposta nell'ambito del tavolo di lavoro ENEA al quale ABI Lab partecipa insieme a diverse Associazioni di Categoria e rappresentanti di imprese e auditor, su quanto emerso dai lavori dell'Osservatorio Green Banking di ABI Lab e sui riscontri ricevuti di volta in volta dall'ENEA rispetto alle proposte formulate. Il documento si focalizza principalmente sugli edifici adibiti ad uffici, eventualmente anche con data center con consumi importanti, o su agenzie di grandi dimensioni (consumi sopra i 100 tep).⁴⁷

Le linee guida per il settore immobiliare (immobili ad uso ufficio) sono state elaborate a ottobre 2017 in collaborazione con Assoimmobiliare⁴⁸, anche in questo caso con lo scopo di definire un percorso che permettesse di fornire agli operatori del mercato immobiliare degli strumenti di supporto alla realizzazione delle diagnosi energetiche, conformi al D.lgs. 102/2014. Successivamente, a maggio 2019, è stato elaborato uno studio che fornisce una serie di indici di benchmark dei consumi energetici degli edifici ad uso ufficio, ricavati dall'analisi dei dati pervenuti ad ENEA attraverso le diagnosi energetiche. Anche quest'attività è stata svolta in collaborazione con Assoimmobiliare con lo scopo di fornire agli operatori del settore immobiliare degli strumenti utili alla valutazione dei consumi energetici nei propri edifici.

⁴⁷ La documentazione relativa al settore immobiliare è disponibile al seguente link <http://www.efficientzaenergetica.enea.it/per-le-imprese/diagnosi-energetiche/normativa-casi-di-applicazione/abi-lab-per-le-banche>

⁴⁸ La documentazione relativa al settore immobiliare è disponibile al seguente link <http://www.efficientzaenergetica.enea.it/per-le-imprese/diagnosi-energetiche/normativa-casi-di-applicazione/assimmobiliare>

Infine, nel 2017 sono state elaborate anche le linee guida per la predisposizione delle diagnosi nella Grande Distribuzione Organizzata, in collaborazione con Federdistribuzione⁴⁹ e nel 2019 le linee guida per le il settore sanitario privato, in collaborazione con Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, Università Campus Bio-Medico di Roma, Ospedale San Raffaele, Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli IRCCS⁵⁰.

In considerazione dell'alto tasso di ristrutturazione necessario per raggiungere gli obiettivi di efficienza nel terziario rispetto al settore residenziale sarà necessario valutare l'introduzione di strumenti ancora più incisivi nel breve termine. Anche in questo caso potrà essere valutato un approccio basato sull'introduzione di obblighi di riqualificazione energetica nelle finestre di opportunità, adeguatamente supportati da incentivi e meccanismi di promozione. Sarà inoltre valutata la promozione degli interventi di demolizione e ricostruzione nei casi in cui il retrofit non sia economicamente vantaggioso, promuovendo le soluzioni che adottino tecnologie e modalità progettuali basate sulla bioedilizia e la bioarchitettura, quali i "sistemi passivi" di raffrescamento e riscaldamento.

A ciò dovrà essere affiancato un appropriato programma di formazione ed informazione, finalizzato a supportare le imprese nel processo di miglioramento della prestazione del proprio immobile, valorizzando in particolare gli esiti delle diagnosi energetiche eseguite.

6.2.2. Terziario pubblico

Il settore pubblico, come indicato anche all'art.5 della EED, ha un ruolo esemplare negli interventi di riqualificazione energetica. Le misure strettamente inerenti al settore degli edifici pubblici⁵¹ elencate e prese in esame nel PNIEC sono le seguenti:

- Programma PREPAC
- Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica
- Certificati Bianchi
- Conto Termico
- Criteri Ambientali Minimi
- Fondo Kyoto e sua riprogrammazione per l'edilizia pubblica scolastica
- Politica di Coesione, cicli di programmazione 2007-2013, 2014-2020 e 2021-2027
- Fondo investimenti delle Amministrazioni centrali, Contributo ai Comuni per efficientamento energetico e sviluppo territoriale sostenibile, Fondo per investimenti a favore dei Comuni e Fondi per strade e scuole destinati alle province e città metropolitane
- Servizio integrato energia e servizio luce – Consip

Alcune delle misure sopra elencate sono già ampiamente impiegate come strumenti di finanziamento di interventi volti alla riqualificazione energetica degli edifici. Altre misure, come ad esempio il Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica e il Fondo Kyoto per la riqualificazione degli edifici scolastici, sono attivi da poco ma nel lungo periodo contribuiranno al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi energetici e di decarbonizzazione.

Il Programma di Riqualificazione Energetica per gli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale (PREPAC) è una misura ampiamente impiegata sin dalla sua attivazione nel 2014 e ha incentivato interventi finalizzati a riqualificare annualmente almeno il 3% della superficie degli immobili della Pubblica Amministrazione Centrale, come richiesto dall'articolo 5 della Direttiva EED. Il Programma ha approvato ad

⁴⁹ La documentazione relativa al settore immobiliare è disponibile al seguente link <http://www.energiaenergetica.enea.it/per-le-imprese/diagnosi-energetiche/normativa-casi-di-applicazione/federdistribuzione>

⁵⁰ La documentazione relativa al settore della sanità privata è disponibile al seguente link <http://www.energiaenergetica.enea.it/per-le-imprese/diagnosi-energetiche/normativa-casi-di-applicazione/sanita-privata>

⁵¹ Nella STREPIN il settore degli edifici pubblici comprende anche le categorie di edifici esentate nell'art.5, c. 2 della Dir. 2012/27/UE.

oggi 195 progetti di riqualificazione energetica di edifici della PA centrale, per un valore di 270 milioni di euro. In considerazione dell'importanza della misura, si prevede di monitorare e rendere più rapida la fase attuativa, che inizialmente ha riscontrato alcune difficoltà, eventualmente intervenendo con i dovuti correttivi, e prorogarne la durata fino al 2030 incrementando le risorse annualmente allocate.

Il meccanismo del **Conto Termico**, introdotto con il DM 28 dicembre 2012, è uno strumento di incentivazione per favorire la produzione di energia termica rinnovabile e per permettere alla Pubblica Amministrazione di effettuare interventi di efficientamento energetico degli edifici e degli impianti. Dal momento del suo avvio il meccanismo ha mostrato un trend di crescita esponenziale, soprattutto negli ultimi 3 anni, con un interesse particolare sviluppato dalla Pubblica amministrazione. Con la sua "doppia natura", incentiva interventi sia di efficienza energetica sia di rinnovamento degli impianti di riscaldamento con fonti rinnovabili e potrà, nel lungo periodo, contribuire validamente al raggiungimento degli obiettivi delineati nel PNIEC e nella LTS.

Il Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione, ovvero Piano d'azione nazionale sul Green Public Procurement (PAN GPP), appare un'iniziativa di interesse per la sua azione combinata su aspetti ambientali e di efficienza. In particolare, i **Criteri Ambientali Minimi (CAM)** per l'edilizia prevedono che per progetti di ristrutturazione/manutenzione di edifici esistenti debba essere condotta o acquisita una diagnosi energetica, per individuare la prestazione energetica dell'edificio e le azioni da intraprendere per la riduzione del suo fabbisogno energetico. Per quanto riguarda invece il nuovo costruito⁵² e gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (per esempio, i regolamenti urbanistici ed edilizi comunali) e quanto previsto dal CAM "servizi energetici" (DM 7/3/2012 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 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. Il progetto dell'edificio dovrà prevedere specifiche tecniche per la qualità ambientale interna⁵³ e il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti dovrà 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 individuabile soltanto al momento dello start-up dell'impianto, con l'ausilio di personale qualificato professionalmente a questo fine.

La **Legge di Bilancio 2020** prevede una serie di misure per il rilancio degli investimenti e la ripresa delle opere pubbliche su tutto il territorio nazionale sia per le amministrazioni centrali che per gli enti locali. In particolare, l'istituzione di un Fondo destinato alle Amministrazioni centrali, con dotazione complessiva di circa 20,8 miliardi di euro per gli anni dal 2020 al 2034, ha come obiettivo principale rilanciare gli investimenti, con particolare riferimento alla sostenibilità ambientale e a programmi di investimento e progetti a carattere innovativo, realizzati anche attraverso contributi ad imprese ad elevata sostenibilità e che tengano conto degli impatti sociali.

Per gli anni dal 2020 al 2024, è stata confermata l'assegnazione in favore dei Comuni italiani di un contributo per la messa in sicurezza degli edifici e del territorio; le risorse sono state aumentate da 4,9 a 8,8 miliardi di euro includendo, oltre alla messa in sicurezza, anche la realizzazione di interventi per l'efficientamento energetico degli edifici. Tali contributi andranno da un minimo di 50mila euro per i Comuni più piccoli (con popolazione inferiore o uguale a 5.000 abitanti) ad un massimo di 250mila euro per i Comuni più grandi (con popolazione superiore a 250.000 abitanti).

⁵² 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.

⁵³ 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 termoigrometrico; radon.

Verrà inoltre istituito un Fondo per investimenti infrastrutturali a favore dei Comuni, in particolare nei settori di spesa dell'edilizia pubblica, tra cui manutenzione e sicurezza ed efficientamento energetico, manutenzione della rete viaria, dissesto idrogeologico, prevenzione del rischio sismico e valorizzazione dei beni culturali e ambientali. Tale Fondo disporrà, per ciascuno degli anni dal 2025 al 2034, un budget di 400 milioni di euro.

Tra le altre misure previste dalla Legge di Bilancio per investimenti da realizzarsi sul territorio c'è anche lo stanziamento di quasi 6,1 miliardi per il finanziamento di interventi relativi ad opere pubbliche di messa in sicurezza delle strade e di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico delle scuole di province e città metropolitane. I fondi saranno ripartiti tra più annualità dal 2020 al 2034, con un contributo pari a 100 milioni di euro per ciascuno degli anni 2020 e 2021 e pari a 250 milioni di euro per ciascuno degli anni successivi.

Nell'ambito della **Politica di Coesione**, in particolare dei Programmi Operativi (PO) regionali e nazionali, del Fondo Sviluppo e Coesione e del Piano di Azione e Coesione, sono stati selezionati per i cicli di **programmazione 2007-2013 e 2014-2020** i progetti relativi all'efficienza energetica, iniziati a partire dal 2014 e distinti per settore di intervento⁵⁴, stimando quindi il relativo risparmio energetico in base all'ammontare delle risorse economiche attivate⁵⁵.

Tra le cinque priorità di investimento dell'UE finanziate attraverso la Politica di Coesione, quelle più strettamente correlate alla STREPIN sono sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori e promuovere la promozione dell'uso efficiente delle risorse e l'adattamento al cambiamento climatico. Proprio l'attenzione alle tematiche dell'efficienza energetica e della decarbonizzazione su ampia scala fanno della Politica di Coesione una misura che nel lungo periodo potrà favorire il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC e della LTS.

Attualmente la programmazione della **Politica di coesione per il ciclo di programmazione 2021-2027** è in fase di confronto tra la Commissione Europea e tutti gli Stati Membri. Il confronto è articolato in cinque Tavoli tematici, uno per ciascuno degli Obiettivi di policy descritti nella proposta di Regolamento (UE) n. 2014/240, relativi a un'Europa più intelligente, più verde, più connessa, più sociale e più vicina ai cittadini. A conclusione del processo di confronto per ciascun tavolo tematico verrà pubblicato un documento di sintesi che rappresenterà il punto di partenza per la preparazione degli Accordi di partenariato tra la Commissione Europea e i singoli Stati Membri e successivamente dei vari Programmi Operativi.

In conclusione, si segnala la pubblicazione nel 2019 delle Linee Guida per l'esecuzione delle diagnosi energetiche negli edifici pubblici⁵⁶, un documento che potrà costituire uno strumento utile per la pianificazione degli interventi di riqualificazione energetica, necessari per il raggiungimento degli obiettivi di lungo termine. Le Linee Guida dedicano particolare riguardo a scuole e uffici, con l'obiettivo di rafforzare le competenze tecniche di Regioni ed Enti Locali nei settori energetico-ambientali. Gli obiettivi di queste Linee Guida sono due: facilitare al Referente della Diagnosi Energetica (denominato REDE) l'esecuzione delle Diagnosi Energetiche degli edifici pubblici a uso residenziale (Edilizia Residenziale Pubblica) e terziario e organizzare i risultati ottenuti in banche dati, utili per eventuali confronti tra i fabbisogni energetici degli edifici esistenti e quelli di riferimento per la stessa destinazione d'uso.

⁵⁴ Edifici pubblici/terziari, edifici residenziali/edilizia residenziale popolare (ERP), illuminazione pubblica, industria, smartgrid, campagna informativa, trasporto urbano e ferrovie.

⁵⁵ Non esistendo una procedura definita a livello normativo per il calcolo del risparmio energetico di energia finale per i diversi settori presi in considerazione nell'analisi dei progetti, finanziati attraverso la Politica di Coesione nei cicli di programmazione 2007-2013 e 2014-2020, il risparmio è stato calcolato prendendo in considerazione i soli progetti avviati a partire dal 2014 e, a seconda dei diversi settori, dividendo gli investimenti realizzati per uno specifico coefficiente derivati dai rapporti di valutazione elaborati periodicamente dalle Regioni per il monitoraggio dei progetti sia da specifiche misure di incentivazione. Per maggiori dettagli sulla metodologia di calcolo dei risparmi si rimanda all' "Aggiornamento sull'applicazione dell'articolo 7 della direttiva 2012/27/UE sui regimi obbligatori di efficienza energetica - Notifica del metodo", inviata alla Commissione Europea dal Ministero dello Sviluppo Economico. Aprile 2019.

⁵⁶ Maggiori informazioni sono disponibili al seguente link <http://www.ufficienzaenergetica.enea.it/pubblica-amministrazione/edilizia-pubblica/diagnosi-energetica-di-edifici-pubblici-linee-guida-enea>

Anche nel settore terziario pubblico, all'evoluzione delle misure già in essere, sarà necessario attivare strumenti che incrementino il tasso di riqualificazione nel medio periodo.

In considerazione della buona esperienza maturata con il programma PREPAC, sarà valutata l'istituzione di un sistema di "burden sharing" tra Amministrazioni centrali e locali, le quali potranno essere chiamate ad istituire programmi obbligatori di riqualificazione annuale di una determinata percentuale di superficie immobiliare degli edifici di rispettiva competenza. Potrà essere valutata l'integrazione, in tali programmi, di priorità di riqualificazione per gli edifici a maggior potenziale di risparmio, quali ad esempio gli ospedali.

A tali programmi dovrà essere affiancato lo sviluppo di un efficace sistema di coordinamento e monitoraggio territoriale, mediante collaborazione tra Amministrazioni dello stato e degli enti locali, che permetta di valorizzare adeguatamente gli sforzi posti in campo e condividere le buone pratiche.

6.3. Iniziative volte alla promozione di tecnologie intelligenti, competenze e formazione

6.3.1. Edifici intelligenti, interconnessi e comunità energetiche

Una delle principali novità introdotte dalla Direttiva 2018/844 che modifica e integra la Direttiva sull'Efficienza Energetica degli Edifici riguarda l'utilizzo delle cosiddette "tecnologie intelligenti pronte per l'uso" (Smart Ready Technologies - SRT). L'articolo 8 prevede infatti l'adozione di un atto delegato che istituisca un sistema comune Europeo facoltativo per valutare la "predisposizione all'intelligenza" (smart readiness) degli edifici, ovvero la capacità di adattare il proprio funzionamento alle esigenze sia dell'occupante sia della rete al fine di migliorarne l'efficienza energetica e le prestazioni complessive. In particolare, è prevista la definizione di un nuovo indicatore della predisposizione all'intelligenza dell'edificio (SRI: Smart Readiness Indicator) e una metodologia per calcolarlo. La Commissione Europea ha affidato al Consorzio coordinato dall'istituto di ricerca VITO - Waide Strategic Efficiency Europe un'attività di realizzazione di studi tecnici e di coordinamento di stakeholder meeting per la definizione e il consolidamento della metodologia di calcolo dell'SRI e l'analisi delle relative modalità di attuazione. La metodologia considera, oltre a tecnologie come i contatori intelligenti, ai dispositivi autoregolanti per il controllo della temperatura dell'aria interna e ad altre soluzioni tecnologiche, i sistemi di automazione e controllo degli edifici descritti all'art. 14 e 15 della Direttiva 2018/844 e obbligatori entro il 2025 per gli edifici non residenziali con una potenza nominale utile superiore a 290 kW per gli impianti di riscaldamento o gli impianti di riscaldamento e ventilazione combinati di ambienti. Il nostro Paese partecipa ai gruppi tecnici di esperti istituiti dalla Commissione europea e agli stakeholder meeting e ha avviato uno studio per valutare l'impatto della metodologia di calcolo proposta per l'SRI a diverse tipologie di edifici nazionali. L'indicatore di predisposizione degli edifici all'intelligenza tiene conto delle caratteristiche di maggiore risparmio energetico, di analisi comparativa e flessibilità, nonché delle funzionalità e delle capacità migliorate attraverso dispositivi più interconnessi e intelligenti.

Attualmente, il decreto 26 giugno 2015 ha previsto l'obbligo di realizzare gli impianti secondo lo standard UNI EN 15232; in particolare, per gli edifici ad uso non residenziale, di nuova costruzione o sottoposti a ristrutturazione importante, è previsto un livello minimo di automazione corrispondente alla classe B definita all'interno della norma UNI EN 15232. Tale norma dal titolo "Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10" specifica una lista strutturata delle funzioni di controllo, automazione e gestione tecnica degli edifici che contribuiscono alla prestazione energetica degli stessi; le funzioni sono state classificate e strutturate in funzione della regolamentazione per l'edilizia e così denominate Building automation and control (BAC). In aggiunta, si segnala la specifica tecnica UNI CEI TS 11672:2017 che stabilisce i requisiti di conoscenza, competenza, abilità degli installatori di sistemi BACS: "Attività professionali non regolamentate

- Figure professionali che eseguono l'installazione e la manutenzione dei sistemi BACS (Building Automation Control System) - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza”.

Con riferimento all’incentivazione ai sistemi BACS, dal 2016 sono disponibili i seguenti meccanismi:

Tabella 25- Meccanismi incentivanti per le tecnologie intelligenti

Conto Termico	Prevede l’installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico degli impianti termici ed elettrici degli edifici, ivi compresa l’installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore. L’incentivo è riconosciuto solo alle tecnologie che consentono di raggiungere almeno la classe B della norma UNI EN 15232. Tale incentivo è rivolto ai soli edifici esistenti, di qualsiasi categoria catastale.
Ecobonus	Incentiva le spese sostenute “per l’acquisto, installazione e la messa in opera di dispositivi multimediali per il controllo da remoto degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda o di climatizzazione delle unità abitative, volti ad aumentare la consapevolezza dei consumi da parte degli utenti e a garantire un funzionamento efficiente degli impianti”. L’ENEA ha pubblicato un vademecum aggiornato il 9 maggio 2019 relativo a Building Automation.
Certificati Bianchi	Come alternativa alla detrazione fiscale del 65%, gli edifici ad uso residenziale possono beneficiare degli incentivi previsti dal meccanismo dei certificati bianchi relativamente all’installazione di sistemi di automazione e controllo del riscaldamento negli edifici residenziali (Building Automation and Control System, BACS) secondo la norma UNI EN 15232.

Fonte: elaborazione ENEA.

Un tema rilevante nei prossimi anni sarà legato l’interconnessione tra gli edifici, e quindi anche alla diffusione delle Comunità energetiche, nonché all’interconnessione con l’infrastruttura di ricarica dei veicoli elettrici.

A tal proposito si evidenziano le recenti novità introdotte dal c.d. “Milleproroghe” per le comunità energetiche, dove, nelle more del completo recepimento della direttiva UE cd. RED II ed in attuazione delle disposizioni contenute nella medesima direttiva, vengono consentite e definite le modalità di attivazione dell'autoconsumo collettivo da fonti rinnovabili e la realizzazione di Comunità energetiche rinnovabili.

Di rilevanza, risultano infine le iniziative già attivate in tale ambito a livello regionale e locale.

Un’iniziativa che coniuga sistemi intelligenti, smart city e comunità energetica è il progetto GECO *Green Energy Community*. A Bologna si sta costituendo una comunità energetica di quartiere, che coinvolge cittadini e circa 900 aziende del quartiere Pilastro-Roveri, grazie a una combinazione di fonti rinnovabili, generazione distribuita, stoccaggio di energia e ottimizzazione dei consumi. Promotori del progetto sono AEES (Agenzia per l’Energia e lo Sviluppo Sostenibile), coordinatore, ENEA e Università di Bologna, con la partecipazione di CAAB/FICO e Agenzia locale di sviluppo Pilastro-Distretto Nord Est. Finanziato con 2,5 milioni di euro dal fondo europeo EIT Climate-KIC, il progetto GECO è collegato a Roveri Smart Village, un’iniziativa promossa da ENEA dal 2017. L’Enea si occuperà di sviluppare una piattaforma basata sulla blockchain per la gestione dei flussi elettrici, al fine di migliorare la consapevolezza dei consumatori.

La Regione Piemonte è stata la prima regione italiana a dotarsi di una legge per l’autoconsumo e le Comunità energetiche, con la Legge regionale 3 agosto 2018, n. 12 "*Promozione dell’istituzione delle comunità energetiche*" e *Disposizioni attuative e approvazione, per l'anno 2019, dei criteri per il sostegno finanziario DGR n.18-8520 dell'8 marzo 2019*" (BUR n.11 del 14 marzo 2019), definendo i criteri e le modalità per il sostegno finanziario regionale, con 25.000,00 euro per il 2018 e per il 2019 per la costituzione delle Comunità energetiche. La prima comunità energetica è stata costituita nel Pinerolese (a cui hanno aderito 25 comuni) in un’area di 1.350 chilometri quadrati, con una popolazione di 150.000 abitanti.

In tal senso si è mossa anche la Regione Puglia con la *LR n.45 del 9 agosto 2019 "Promozione dell'istituzione delle comunità energetiche"*. In Sardegna, diversa è l'esperienza del comune di Benetutti (SS), che avendo la titolarità della rete locale di distribuzione elettrica, ha presentato con il *Progetto Complesso Reti Intelligenti per la Gestione dell'Energia* a cura della Piattaforma Energie rinnovabili di Sardegna Ricerche e dell'Università di Cagliari, uno studio preliminare per la realizzazione di una rete intelligente. Il Comune, grazie all'auto-produzione da fonte fotovoltaica, ha già migrato all'elettrico parte dei consumi termici. Prevede anche la realizzazione di un impianto di digestione anaerobica per la produzione di biogas. Oggi l'Azienda Elettrica Comunale di Benetutti conta oltre 1100 utenti. Inoltre, la Regione Sardegna partecipa anche, insieme alla Regione Lazio, al Progetto Europeo ENERSELVES (1.598.431 euro) dal 1/1/2017 al 31/12/2020, Programma *Interreg Europe 2014-2020*. Il progetto si concentra sull'utilizzo di fonti rinnovabili per l'autoconsumo energetico degli edifici e ha l'obiettivo di migliorare programmi operativi regionali e accrescere la capacità tecnico/professionale dei portatori di interesse

Il *Progetto Complesso - Reti intelligenti per la gestione efficiente dell'energia* nasce dall'esperienza maturata dalla Piattaforma energie rinnovabili a partire dal POR FESR 2007-2014, in particolar modo con il Progetto Cluster Energie rinnovabili che ha visto il coinvolgimento di circa 40 tra imprese, organismi di ricerca e enti pubblici regionali. Si inquadra nella programmazione europea POR FESR 2014-2020 (Azione 1.2.2) e nell'omonima area della Strategia di Specializzazione Intelligente (S3) della Regione Sardegna.

In un'ottica più ampia di sviluppo di nuove tecnologie, prodotti e servizi innovativi, si segnala il *Cluster Tecnologico Nazionale Energia*, il cui consiglio direttivo è composto da Eni, Enel con e-distribuzione, General Electric-Nuovo Pignone, Terna, CNR, RSE, EnSiEL, Lombardy Energy Cleantech Cluster ed ENEA. Il Cluster ha ottenuto il riconoscimento del MIUR, che con decreto del 14 marzo 2019, ha approvato l'erogazione del contributo finalizzato all'avvio delle attività previste dal Programma nazionale per la ricerca 2015-2020 (PNR 2015-2020) e dalla Strategia nazionale di specializzazione intelligente (SNSI). (Decreto n. 466/2019).

In questo ambito si segnalano, infine, le azioni promosse nell'ambito della Ricerca di sistema finalizzate a sviluppare: strumenti e soluzioni tecnologiche per incrementare le prestazioni degli edifici nuovi ed esistenti; materiali innovativi per ottimizzare l'isolamento dell'involucro edilizio; componenti e impianti per incrementare l'uso delle fonti rinnovabili negli edifici.

6.3.2. Competenze e formazione

È necessario anticipare i fabbisogni professionali e costruire le competenze per il futuro del lavoro, potenziare la diffusione delle informazioni in materia di competenze, incoraggiare la condivisione di informazioni tra ministeri, enti locali e tutte le parti interessate⁵⁷. Bisogna, inoltre, includere nel processo di innovazione e nei suoi benefici il maggior numero possibile di soggetti, tenendo conto però delle difficoltà della formazione continua per gli adulti, soprattutto per i profili meno qualificati e i rischi connessi, che la digitalizzazione e l'innovazione tecnologica minacciano di accrescere⁵⁸.

L'iniziativa europea BUILD UP Skills ha focalizzato l'attenzione sui bisogni formativi dei cosiddetti *blue collars*, ossia le maestranze, del settore edile. Il potenziamento delle competenze dei tecnici e degli operatori del settore dell'efficienza energetica in edilizia richiede lo sviluppo di nuove modalità di progettazione ed erogazione della formazione, che rispondano alle specifiche difficoltà dei lavoratori del settore nell'intraprendere percorsi formativi tradizionali. Inoltre, nel nuovo contesto, è di fondamentale importanza tener conto del quadro normativo volto alla valorizzazione delle competenze acquisite attraverso ogni apprendimento, anche quello informale e non formale, facendo riferimento alle Raccomandazioni Europee ECVET e EQF, per la messa in trasparenza di qualifiche e competenze.

⁵⁷Rapporto OCSE "OECD National Skills Strategy Diagnostic Report 2017 - Italy".

⁵⁸Rapporto OCSE "Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World".

Tabella 37 - Quadro normativo di riferimento per le competenze e formazione

Direttiva (UE) 2018/2001 “sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”, artt. 52; 53; 54
Raccomandazione del Consiglio (2017/C 189/03) del 22 maggio 2017 definisce il Quadro Europeo delle Qualifiche per l'apprendimento permanente
Raccomandazione del Consiglio Europeo del 22 maggio 2018 definisce ed approva le “KeyCompetences” (Competenze Chiave)
Legge 28 giugno 2012, n. 92, e s.m.i., dispone la Riforma del Mercato del Lavoro in una prospettiva di crescita, in particolare l'art. 4, dal comma 51 al comma 68, detta i principi su cui avviare la Riforma della Formazione Professionale
Decreto Legislativo 16 gennaio 2013, n. 13, definisce le norme generali e i livelli essenziali delle prestazioni per l'individuazione e validazione degli apprendimenti non formali e informali e degli standard minimi di servizio del sistema nazionale di certificazione delle competenze, a norma dell'articolo 4, dal comma 58 a 68, della Legge 92/2012
Decreto Interministeriale (Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali di concerto con il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca) del 30 giugno 2015 pone in essere il “Quadro operativo di riferimento per il riconoscimento a livello nazionale delle Qualificazioni regionali e delle relative competenze”, nell'ambito del Repertorio nazionale dei Titoli di Istruzione e Formazione e delle Qualificazioni professionali di cui all'art. 8 del D. Lgs. 13/2013

Fonte: elaborazione ENEA.

La Roadmap italiana BUILD UP Skills al 2020 si sviluppa pertanto su diverse linee strategiche: formazione dei formatori; formazione on the job; creazione di un sistema uniforme di certificazione delle competenze. La Roadmap fa riferimento alle figure professionali tradizionali presenti nel repertorio delle qualifiche delle regioni e le province autonome, per proporre integrazioni e/o modifiche necessarie al mercato delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica. Per quanto concerne il rispetto dei principi di “terzietà” e di indipendenza richiamati nell'art. 3 del DM del 16 gennaio, fa riferimento alla Legge 14 gennaio 2013 n. 4: *Disposizioni in materia di professioni non organizzate*. La Roadmap riporta l'esempio della certificazione Secem per gli Esperti in gestione dell'energia, che si fonda sulla norma nazionale UNI CEI 11339.

La Roadmap analizza l'impiego nel settore delle costruzioni al 2020 per ciascuna figura professionale, riportando una stima di personale pari a 1.518.456 operai specializzati e 1.783.290 di personale non qualificato nelle costruzioni (sono indicati anche proposte di azioni, responsabili e costi al 2020).

BUILD UP Skills Pillar II in Italia ha finanziato due progetti: I-TOWN *Italian Training qualificatiOn Workforce in buildiNg* e BRICK *Building Refurbishment with Increased Competences, Knowledge and Skills*. BRICKS, coordinato dall'ENEA, ha messo a punto gli schemi di qualificazione di una decina di figure professionali.

Poiché si stima un numero di circa 21,1 milioni di persone impiegate nel settore costruzioni nel 2015⁵⁹, l'iniziativa BUILD UP Skills ha avuto seguito in Horizon 2020 (Construction Skills). In Italia dal 2017 è in corso il progetto coordinato da ENEA Net-UBIEP (*Network for Using BIM to Increase the Energy Performance*).

Il BIM è uno dei temi affrontati nei momenti formativi dedicati a decision makers, tecnici, professionisti e PMI, previsti nell'ambito del Piano Triennale di Formazione e Informazione dell'EE, in applicazione dell'art.13 del D. Lgs. 102/2014. La Summer School per l'efficienza energetica e l'e-learning presentano le tecnologie più recenti e aspetti specifici relativi all'efficientamento energetico degli edifici, argomenti come il recupero delle acque, il benessere indoor, la ventilazione, biomateriali, pareti e tetti verdi. Su quest'ultimo tema, la UNI 11235 del 2007 aggiornata 2015, fornisce supporto per la realizzazione di tetti

⁵⁹European Construction Sector Observatory (ECSO), Analytical Report – Improving the human capital basis, Aprile 2017.

verdi, ma non per definire le prestazioni energetiche. Si sta lavorando alla definizione di linee guida per progettisti/operatori del settore e per integrare/aggiornare la norma 11235 per il verde pensile.

Sul tema del benessere indoor si segnala il Progetto REEHUB per la valutazione del comfort e qualità dell'aria negli ambienti indoor scolastici soggetti a riqualificazione energetica (Budget totale 744.800 euro, finanziato all'85%; durata 2018/2020). Principali output sono rappresentati da: metodologia di diagnosi; azioni di capacity building su efficienza energetica negli edifici; roadshow per gli stakeholders.

6.4. Meccanismi finanziari

Per l'attivazione di un processo spontaneo e virtuoso che massimizzi i ritorni positivi degli interventi di efficientamento, già nella STREPIN 2017 si suggeriva in primis la rimozione di barriere, siano esse tecniche o amministrative, economiche o finanziarie, che trattengono gli investimenti di piccola ma anche di grossa taglia. In questo modo, strumenti finanziari volti a facilitare la riqualificazione degli edifici, come l'EPC e le forme di partenariato pubblico privato (PPP), potrebbero realizzare a pieno il loro potenziale.

Molti ostacoli sono dovuti principalmente ad elevati costi d'investimento iniziali, frequente scarsa consapevolezza dei potenziali risparmi, difficoltà di accesso agli incentivi, aspetti gravanti infatti sia sul lato utente finale sia su quello erogatore del credito/finanziamento, come elencato di seguito:

- costi amministrativi o d'istruttoria, da rendere accessibili e stimolanti per effettuare l'intervento;
- difficoltà nell'ottenimento di prestiti da parte di istituti di credito, anche tramite ESCO, per procedure di prestito ancora molto conservative e perplessità su progetti su cash flow o con incentivi innovativi;
- rischio di morosità nel caso di interventi finanziati da ESCO;
- percezione elevata del rischio, tassi elevati e scarsi finanziamenti agevolati;
- asimmetrie informative: barriere all'attuazione di interventi di efficienza energetica dovuti alla carente consapevolezza sui benefici potenziali risparmi e una difficoltà di accesso agli incentivi;
- split incentives: barriere dovute al fatto che i benefici economici degli interventi di efficienza non ricadono su chi deve sostenere i costi d'investimento.

Il superamento delle barriere e il conseguente incremento della realizzazione di interventi possono trovare supporto nella modifica di strumenti già esistenti, eventualmente ampliati per aumentarne l'efficacia e resi flessibili in caso di integrazione con interventi diversi da scopi energetici, nonché in iniziative di successo tramutabili in modelli di procedure di valutazione/linee guida, come mostrato in Tabella 38.

Tabella 38- Meccanismi finanziari esistenti e relativi ambiti di intervento

	a. Aggregazione di progetti	b. Riduzione del rischio percepito	c. Finanziamenti pubblici	d. Orientare gli investimenti verso un parco immobiliare pubblico efficiente sotto il profilo energetico	e. Strumenti di consulenza accessibili e trasparenti e servizi di consulenza in materia di energia
Fondo nazionale per l'efficienza energetica		X	X (Invitalia)	X	
Fondo per l'efficienza energetica nell'edilizia scolastica				X	
Fondo per l'acquisto e/o ristrutturazione di immobili (Plafond casa – riqualificazione energetica) ⁶⁰	X	X	X (CDP)		
Fondo Garanzia Prima Casa ⁶¹			X (MEF)		
Conto termico		X		X	
Ecobonus	x			x	
Energy Performance Contract	X	X			
Obbligazioni verdi ⁶²	x			x	x
Crowdfunding ⁶³	x			x	
Iniziative con fondi strutturali ⁶⁴		X			x
One-stop shop ⁶⁵	X				
Certificati Bianchi			X		

Fonte: elaborazione ENEA.

Recenti orientamenti, mostrano che piuttosto che istituire strumenti “ex novo” (introducendo elementi di innovazione che spesso rischiano di risolversi in maggiore complessità e conseguentemente minore efficacia, in ragione dei maggiori tempi richiesti di messa a regime), dovrebbe essere considerata l'opportunità di razionalizzare gli strumenti esistenti, estendendo la platea dei soggetti beneficiari, ad esempio anche ai condomini, e ampliando ove opportuno la copertura in favore dei finanziamenti per la riqualificazione energetica degli immobili residenziali, anche quelli chirografari.

⁶⁰ Il fondo è frutto di un accordo Associazione Bancaria Italia e Cassa Depositi e Prestiti. Al seguente link le banche aderenti https://www.cdp.it/resources/cms/documents/PCASA_Elenco%20Banche%20Contraenti_2019.10.23.pdf

⁶¹ Il fondo è finanziato dal MEF e gestito da CONSAP; è allo studio la definizione di requisiti più stringenti relativi a interventi EE e per inserire un'ulteriore quota destinata ad interventi di EE e anti-sismica.

⁶² Alcuni casi italiani sono: Terna per 500 milioni, Ravenna-Tozzi green per zone rurali in Perù, bond Hera 500 milioni per scarichi mare a Rimini ma anche altre province dell'Emilia-Romagna per teleriscaldamento, per centrale cogenerazione e FER da organici; Ferrovie Stato per acquisto treni regionali e locomotive elettriche per merci), Generali edifici verdi, trasporti puliti, FER. In Italia le emissioni si sono moltiplicate ([da gennaio hanno toccato i 4,25 miliardi di euro](#)), contro i due miliardi dell'intero 2018. (Sole24 finanza business).

⁶³ Esempi italiani sono: Palayamamay Busto Arsizio progetto di efficientamento energetico impianto sportivo, Welfare Efficiency Piemonte e piattaforme di appoggio (Ecomill, WeAreStarting, Infinityxhubec).

⁶⁴ Ad esempio, il [DGR471 2018 - Regione Abruzzo](#): 100% di finanziamento regionale a fondo perduto a condizione che il richiedente acceda al conto termico e sportello energia.

⁶⁵ Esempi italiani sono: IREN e Fratello Sole, Punti Energia Clima per i Comuni-PECC da accordo ENEA GSE in fieri.

A livello di meccanismi finanziari resi disponibili a livello europeo, come i finanziamenti concessi dalla Banca Europea degli Investimenti, si segnala come spesso le barriere siano comuni a quelle precedentemente elencate, relative ad elevati costi di transazione, alla frammentazione degli incentivi e a difficoltà di aggregazione dei progetti. Si rileva inoltre una limitata capacità dei beneficiari dei prestiti di definire e attuare progetti di qualità che rispettino determinati requisiti e l'elevata soglia richiesta per l'investimento minimo, pari a 30 milioni di euro⁶⁶.

Relativamente alla propensione delle banche nel finanziare progetti di efficienza energetica è importante menzionare il processo, attuato da EEFIG e dall'Agenzia delle Nazioni Unite per la Finanza Sostenibile, mirato all'identificazione della tassonomia per i settori edifici e manifatturiero, ritenuti prioritari in termini energetici ed emissivi, e all'identificazione dei criteri per l'etichettatura dei finanziamenti. Ciò favorirebbe, infatti, il processo di de-risking, colmando il gap di investimenti attualmente esistente e facilitando il raggiungimento degli obiettivi energetico emissivi di lungo termine. Secondo la prassi attualmente vigente le principali istituzioni finanziarie hanno costruito "in-house" dei criteri per identificare e valutare le attività economiche e gli investimenti sostenibili, mancando una terminologia comune e criteri di misurabilità e valutabilità omogenei. Per il settore degli edifici, alcuni dei parametri nella proposta di tassonomia presentata a dicembre 2019 al Parlamento e al Consiglio europeo, sono i livelli di emissioni di CO2 dell'edificio, il livello di consumo di energia primaria dell'edificio e la classe di prestazione energetica di appartenenza dell'edificio. Il soddisfacimento di questi parametri permetterebbe di classificare correttamente gli investimenti ai fini della loro finanziabilità; a tal proposito, il SIAPE può contenere informazioni potenzialmente molto utili alle istituzioni finanziarie. La conclusione di questo processo, con la predisposizione di strumenti di tassonomia ed etichettatura utili a stimolare l'offerta di capitali, dovrà essere opportunamente accompagnata da un consolidamento della domanda di capitali, intervenendo sulla fiducia nei consumatori finali nell'investire in riqualificazione energetica, che risulta anch'esso essere un aspetto ancora da rafforzare.

Per il settore residenziale privato – così come per il terziario privato, vista in questo caso anche la maggiore difficoltà di raggiungere gli obiettivi di risparmio energetico per il 2020 – appare particolarmente importante garantire la disponibilità di appropriati strumenti finanziari, che affianchino e complementino le misure di incentivazione esistenti⁶⁷.

A questo proposito è rilevante citare il Fondo di cui all'art. 1, comma 48, lettera c) della legge 27 dicembre 2013, n. 147 – gestito da Consap Spa – che rilascia una garanzia a prima richiesta, pari al 50% dell'importo di mutui ipotecari, erogati solo alle persone fisiche per un ammontare inferiore a 250.000 euro, destinati all'acquisto o all'acquisto e a interventi di ristrutturazione e accrescimento di efficienza energetica di immobili adibiti ad abitazione principale. Lo strumento è controgarantito dallo Stato, consentendo ai finanziamenti garantiti una ponderazione di favore ai fini della regolamentazione di vigilanza bancaria. Dall'avvio della sua operatività (gennaio 2015), con una disponibilità di circa 650 mln di euro, al 15 settembre 2019, il Fondo ha conseguito i seguenti risultati:

- 147.029 operazioni di mutuo ammesse, per un controvalore di circa 16,5 miliardi di euro;
- il 56% delle operazioni di finanziamento riguarda giovani di età compresa tra i 20 e i 35 anni;
- solo 35 garanzie sono state effettivamente attivate per un controvalore di circa 500.000 euro. L'effettivo utilizzo delle disponibilità del Fondo si hanno, infatti, solo in caso di escussione della garanzia al verificarsi dell'insolvenza del finanziamento garantito.

I dati riportati dimostrano come – con poche risorse – sia possibile favorire investimenti rilevanti con significativi ritorni positivi per l'economia del Paese. Tuttavia lo strumento citato non è espressamente dedicato alla riqualificazione energetica degli edifici.

⁶⁶La riqualificazione energetica di un condominio di grandi dimensioni può arrivare a circa 1,5 milioni di Euro.

⁶⁷ Per una trattazione più estesa dei meccanismi finanziari, si veda il Capitolo 9.

La Legge di Bilancio 2018 ha istituito quindi una sezione del Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica dedicata al rilascio di garanzie su operazioni di finanziamento degli interventi di efficienza energetica, provvedimento attualmente in fase di concertazione tra MiSE, MEF e MATTM.

Al fine di affiancare e facilitare l'accesso a tali strumenti, sarà però importante sviluppare sistemi standard di valutazione del rischio finanziario con particolare riferimento al finanziamento degli interventi di efficienza energetica in ambito edilizio (i cosiddetti mutui verdi). A tal fine sarà quindi importante:

- utilizzare le norme tecniche come strumenti (toolbox) per la riduzione del rischio in quanto basate su criteri universali di trasferibilità, essenzialità, trasparenza, condivisione per rendere rilevante, trasparente, attendibile e misurabile, il miglioramento dell'efficienza energetica e quindi il cash flow atteso dall'iniziativa;
- elaborare sistemi che permettano la standardizzazione dei processi e l'acquisizione dei rischi a lungo termine, che facilitino l'acquisizione di capitale per EPC per edilizia residenziale, con particolare riferimento agli edifici multifamiliari;
- creare sistemi di banche dati nazionali a supporto delle valutazioni.

Inoltre, nell'ottica dell'ottimizzazione del rapporto tra costi e benefici potranno essere sviluppati meccanismi per facilitare o promuovere la concessione delle agevolazioni finanziarie per gli interventi che integrino gli interventi di ristrutturazione e di messa in sicurezza dell'edificio (consolidamento strutture per stabilità e rischio geologico/sismico) con interventi di miglioramento della prestazione energetica quali gli isolamenti delle superfici o l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, ma anche l'integrazione delle infrastrutture di ricarica per i veicoli elettrici.

In aggiunta a quanto suddetto, al fine di stimolare gli investimenti nel settore immobiliare e in particolare quelli per il miglioramento della prestazione energetica, potranno essere valutate misure quali la rimodulazione della tassazione sugli immobili ad alta efficienza energetica o sui quali si effettuano interventi di riqualificazione energetica contestualmente a quelli di messa in sicurezza.

Infine giova citare tre diverse iniziative recentemente lanciate a livello nazionale potranno apportare contributi positivi:

1. ABI e ANIA hanno sottoscritto a febbraio 2019 una "Dichiarazione Congiunta per la valorizzazione degli immobili al fine di migliorarne l'efficienza energetica e ridurre gli impatti economici del rischio sismico", per condividere una strategia condivisa tra settore bancario e assicurativo sia dal lato offerta che dal lato domanda.

I principali obiettivi sono:

- a) promuovere iniziative finalizzate a migliorare la gestione degli aspetti energetico-ambientali del patrimonio edilizio e minimizzare gli impatti economici degli eventi sismici attraverso l'identificazione dei prodotti finanziari e assicurativi più idonei a sostenere un'opera di riqualificazione energetica degli immobili residenziali privati;
 - b) analizzare e valorizzare gli strumenti di misura e verifica delle prestazioni, al fine di calcolare i risparmi ottenuti dall'efficientamento energetico, che possano essere utilizzati per la progettazione di nuovi prodotti finanziari e assicurativi;
 - c) sviluppare iniziative congiunte di informazione e formazione volte a favorire e diffondere la cultura della prevenzione, dell'adattamento e della mitigazione dei rischi derivanti dal cambiamento climatico e dagli eventi sismici.
2. La Commissione europea, nell'ambito del progetto "Smart Finance for Smart Buildings", ha programmato una serie di **Forum per gli investimenti energetici sostenibili**. Con riferimento all'Italia, sono stati organizzati diversi eventi in collaborazione con la Commissione europea, ABI, il Ministero dello Sviluppo Economico, ENEA, e UNEP-FI. Il primo evento, nel novembre 2017, ha riunito circa 125

partecipanti interessati al tema dell'efficiamento energetico degli immobili: settore finanziario, governi nazionali, sviluppatori di progetti, operatori della filiera delle ristrutturazioni edilizie e agenzie locali e regionali. La conferenza è stata seguita nel maggio 2018 da una "Tavola Rotonda Nazionale sul finanziamento della riqualificazione energetica degli edifici in Italia" riguardante ristrutturazione delle abitazioni private, de-risking degli investimenti in efficienza energetica, mutui per l'efficienza energetica e anche edifici pubblici. Nel febbraio 2019, si è svolta poi una "Seconda Tavola Rotonda Nazionale" con l'obiettivo di sviluppare ulteriormente il dialogo tra i principali stakeholder su come migliorare l'accesso e ridurre i rischi per gli investimenti di riqualificazione energetica nel settore edilizio, con focus su riqualificazione nel residenziale, de-risking degli investimenti in efficienza energetica ed edifici pubblici. Dall'incontro sono emersi alcuni aspetti su cui occorre lavorare per trovare soluzioni comuni, tra cui l'individuazione di metodologie che consentano di dimostrare l'effettiva minore rischiosità degli investimenti in efficienza energetica a favore dello sviluppo di un'adeguata offerta, ma anche di una domanda che, al momento, non è elevata a causa soprattutto di una scarsa consapevolezza da parte dei proprietari degli immobili riguardo ai benefici che possono derivare dagli interventi di riqualificazione energetica.

3. ABI ha costituito a Settembre 2019 un "**Tavolo Tecnico per favorire l'efficienza energetica degli immobili**" al quale partecipano soggetti pubblici e privati interessati al tema, tra i quali: la Commissione europea, il Ministero dell'Economia e delle Finanze, il Ministero dello Sviluppo Economico, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Banca d'Italia, l'ENEA, l'ANIA, le Associazioni dei Consumatori, le principali associazioni di rappresentanza immobiliare (ad es. Confedilizia e l'ANCE), l'European Mortgage Federation, ABI Lab.

I principali obiettivi del Tavolo Tecnico consistono in:

- a) sviluppare sinergie per favorire la comunicazione sulle novità normative, fiscali e regolamentari nonché sulle iniziative europee o nazionali che interessano l'efficiamento energetico del patrimonio immobiliare;
- b) diffondere a livello nazionale la cultura dell'efficienza energetica, nell'ottica di favorire la domanda di interventi di riqualificazione energetica;
- c) individuare gli strumenti che possono favorire lo sviluppo della riqualificazione energetica degli immobili.

L'incremento dell'investimento di capitali privati nel settore dell'efficienza energetica in edilizia, con conseguente miglioramento dell'effetto leva e del rapporto tra costi per lo Stato e benefici, è fondamentale per assicurare il conseguimento degli sfidanti obiettivi di decarbonizzazione del parco immobiliare.