Il Ministro dello Sviluppo Economico

di concerto con

il Ministro per la Semplificazione e la Pubblica Amministrazione

il Sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio dei Ministri con delega alle Politiche per la Coesione territoriale

il Ministro dell'Economia e delle Finanze

il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti

Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

e con

il Ministro della Salute

il Ministro dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

VISTA la direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia;

VISTA la direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 ottobre 2012, sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE;

VISTO il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni, recante recepimento della direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia, di seguito decreto legislativo n. 192 del 2005;

VISTO il decreto legge 4 giugno 2013, n. 63, convertito, con modificazione, dalla legge 3 agosto 2013, n. 90;

VISTO, in particolare, l'articolo 4-bis, comma 2 del decreto legislativo n. 192 del 2005, che dispone che, con decreto del Ministro dello Sviluppo economico di concerto con i Ministri per la pubblica amministrazione e la semplificazione, della coesione territoriale, dell'economia e delle finanze, delle infrastrutture e dei trasporti, dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, e con il Ministro della salute e il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, ognuno per i

profili di competenza, sentita la conferenza unificata, è definito il Piano d'azione destinato ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero;

VISTO il decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di seguito decreto legislativo n.102 del 2014, recante l'attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE;

VISTO il decreto 26 giugno 2015 del Ministro dello sviluppo economico di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e delle infrastrutture e dei trasporti, recante l'applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi negli edifici;

VISTO il documento "Piano nazionale per incrementare il numero degli edifici ad energia quasi zero. *Orientamenti e linee di sviluppo"* trasmesso dal Ministero dello sviluppo economico alla Commissione europea nell'ottobre 2013;

VISTO il "*Piano d'azione nazionale per l'efficienza energetica 2014*", approvato con decreto 17 luglio 2014 del Ministro dello Sviluppo economico di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, serie generale, n. 176 del 31 luglio 2014 e successivamente trasmesso alla Commissione europea, in attuazione dell'articolo 24, paragrafo 2 della direttiva 2012/27/UE;

VISTA la Strategia energetica nazionale, approvata con decreto 8 marzo 2013 dei Ministri dello sviluppo economico e dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare;

CONSIDERATA l'opportunità di declinare in modo più ampio e strutturato gli orientamenti e le linee di sviluppo del Piano già trasmesse alla Commissione, alla luce dell'evoluzione della "metodologia comparativa" secondo un'articolazione degli interventi e delle relative risorse che ottimizzi il rapporto "costi-benefici, al fine di incrementare il numero di edifici ad energia quasi zero tramite le misure di regolazione e di incentivazione disponibili;

CONSIDERATO altresì che l'efficienza energetica rappresenta la prima priorità d'azione della Strategia energetica nazionale e che, in ambito nazionale, il settore dell'edilizia rappresenta un elemento dalle grandi potenzialità al fine del raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico indicati dal Paese al 2020;

RITENUTO OPPORTUNO disporre una consultazione pubblica attraverso la pubblicazione on line sul sito del Ministero dello Sviluppo Economico, del documento di cui al precedente punto, al fine di pervenire all'approvazione dello stesso attraverso un percorso il più possibile trasparente e condiviso dalle parti interessate;

TENUTO CONTO delle attività di confronto tecnico tra le Amministrazioni coinvolte, nonché degli esiti della suddetta consultazione pubblica effettuata nel periodo dal 13 novembre al 4 dicembre 2015;

SENTITA la Conferenza unificata che, nella seduta del 22 dicembre 2016 ha espresso parere favorevole ai sensi dell'articolo 4-bis, comma 2 del decreto legislativo n. 192 del 2005;

DECRETANO

Articolo 1
(Approvazione)

1. In attuazione di quanto disposto ai sensi dell'articolo 4-bis, comma 2 del decreto legislativo n. 192 del 2005, è approvato il documento contenente il "*Piano d'azione nazionale per* incrementare gli edifici ad energia quasi zero", nel testo allegato al presente decreto e facente parte integrante dello stesso.
2. Il presente decreto è trasmesso ai competenti organi di controllo ai sensi della normativa vigente.
3. Il presente decreto è pubblicato sul sito internet del Ministero dello sviluppo economico e dello stesso è data notizia sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Il Ministro dello Sviluppo Economico

Il Ministro per la Semplificazione e la Pubblica Amministrazione

Il Sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio dei Ministri con delega alle Politiche per la Coesione territoriale

Il Ministro dell'Economia e delle Finanze

Il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti

Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Il Ministro della Salute

Il Ministro dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

19 giugno 2017

ALLEGATO 1

PANZEB

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

Dicembre 2016

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

Sommario

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

1 Introduzione

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2 Edifici NZEB: inquadramento generale

2.1 Definizione di edificio a energia quasi zero

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

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

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

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

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

b) sono rispettati gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

2.2 Prestazioni degli edifici a energia quasi zero

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

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

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

I risultati mostrano un fabbisogno energetico globale non rinnovabile tra i 35 e i 60 kWh/m^2 anno per entrambe le zone climatiche; fanno eccezione l'edificio residenziale monofamiliare e l'ufficio esistenti in zona climatica E, con valori attorno agli 80 kWh/m^2 anno.

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

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

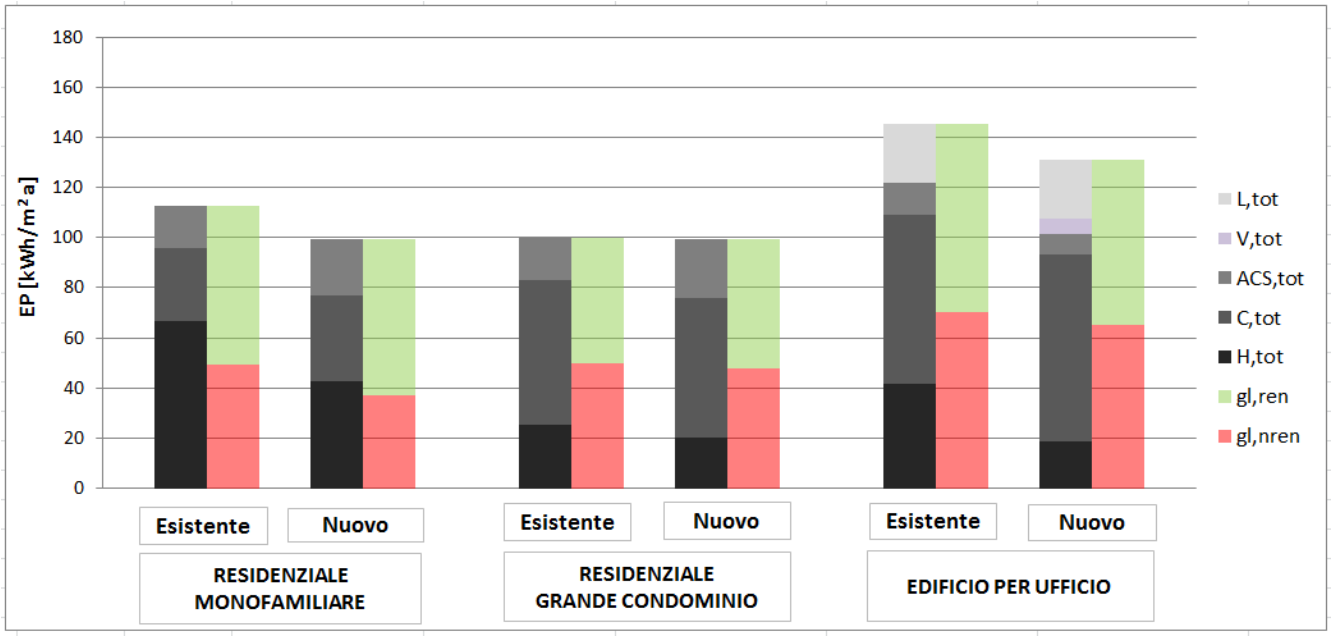

Figura 1 - Zona climatica B, prestazione energetica

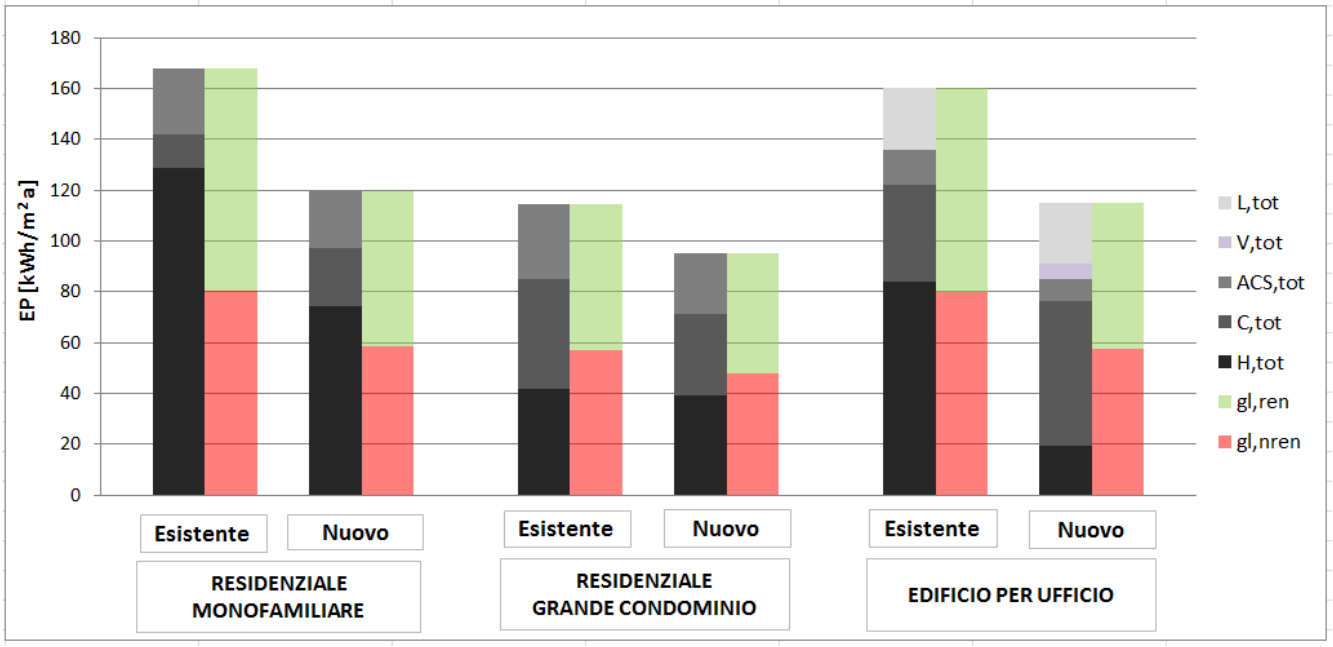

Figura 2 - Zona climatica E, prestazione energetica

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

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

2.3 Costi connessi alla realizzazione degli edifici a energia quasi zero

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

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

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

In merito ai serramenti, le soluzioni tecniche possono essere varie (doppi o tripli vetri, riempimento dell'intercapedine con gas, trattamenti superficiali) e sono fortemente dipendenti dalla zona climatica. L'aumento del costo per un edificio NZEB è mediamente dell'ordine dei 40€ per metro quadrato di serramento, con oscillazioni che possono raggiungere i 70€/m^2. Per quanto concerne le schermature, si segnala che un edificio, affinché sia considerato a energia quasi zero, non deve rispettare condizioni più sfidanti rispetto a quanto richiesto già ora per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni importanti di primo livello. In generale, però, si tenga presente che gli indici prestazionali di cui è richiesta verifica sono tra loro correlati e conseguentemente, a seconda delle scelte tecniche e architettoniche dei progettisti, potrebbe risultare necessario l'utilizzo di soluzioni ancora più performanti e che potrebbero non limitarsi al maggiore isolamento termico, ma, ad esempio, coinvolgere anche la ventilazione meccanica controllata.

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

nuova costruzione e per le ristrutturazioni rilevanti[1], ai sensi del d.lgs. 28/2011, è già vigente un requisito circa il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili. In particolare è richiesta la copertura del 35% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento, nonché del 50% dei consumi previsti per la sola acqua calda sanitaria. Ai sensi dell'Allegato 3 del d.lgs. 28/2011, gli obblighi di ricorrere all'energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili per soddisfare i consumi previsti per i servizi energetici, dal 1° gennaio 2017 passano dal 35% al 50%. Inoltre, è prescritto anche un valore di potenza elettrica minima degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze[2].

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

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

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

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

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

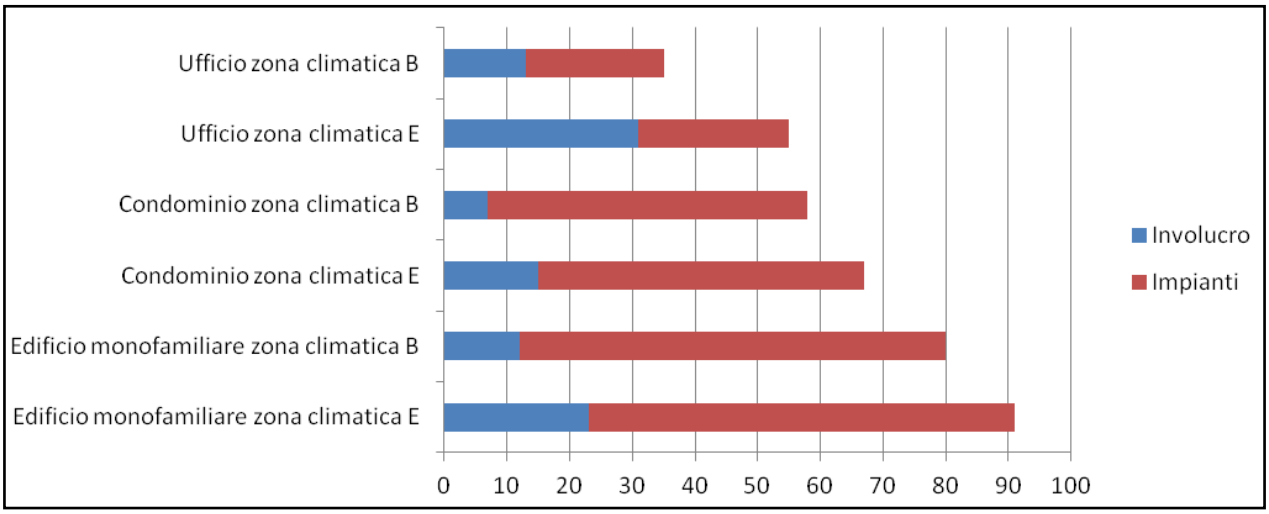

Figura 3 – Costo aggiuntivo per realizzare un nuovo edificio a energia quasi zero rispetto ad un nuovo edificio che si limita alla minima osservanza della normativa vigente (€/m^2).

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

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

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

Infine, è importante sottolineare che gli attuali requisiti di prestazione energetica sono già frutto di un processo di ottimizzazione tra consumi energetici e costi (ai sensi del Regolamento delegato N.244/2012). Generalmente, infatti, spingersi oltre gli attuali requisiti minimi attraverso la realizzazione o la trasformazione di un edificio esistente in NZEB, comporta costi maggiori che non sono interamente recuperati attraverso i risparmi energetici conseguiti[3]. Questi aspetti, nell'attesa di un'evoluzione del mercato che porti a una riduzione dei costi, possono essere opportunamente mitigati dalla presenza di adeguati incentivi e per mezzo dell'esecuzione degli interventi in particolari occasioni (finestre d'opportunità come la concomitanza di altri lavori di ristrutturazione).

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

3 Quadro nazionale

3.1 Il parco immobiliare nazionale

3.1.1 Gli edifici residenziali

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

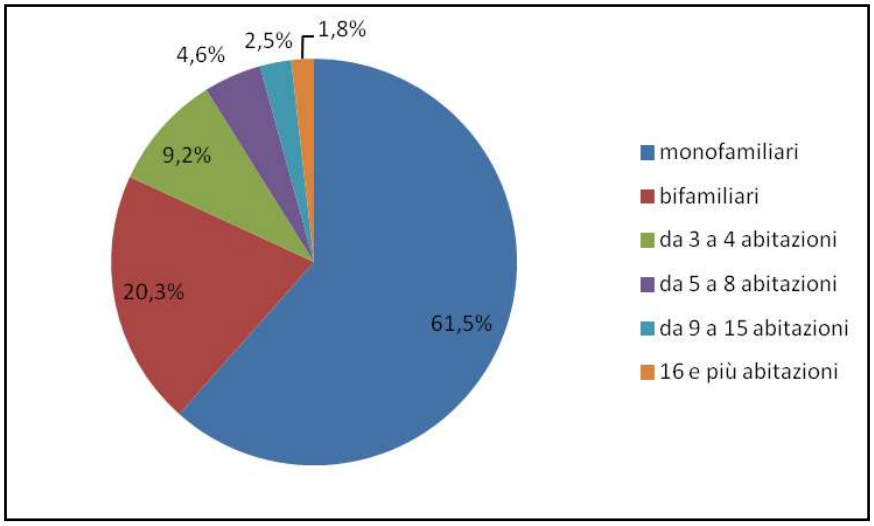

Figura 4 – Edifici residenziali per numero di abitazioni.

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

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

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

Complessivamente la superficie delle abitazioni occupate da persone residenti ammonta a 2.396 milioni di m^2, con un corrispondente valore medio di circa 99 m^2 per abitazione.

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

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

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

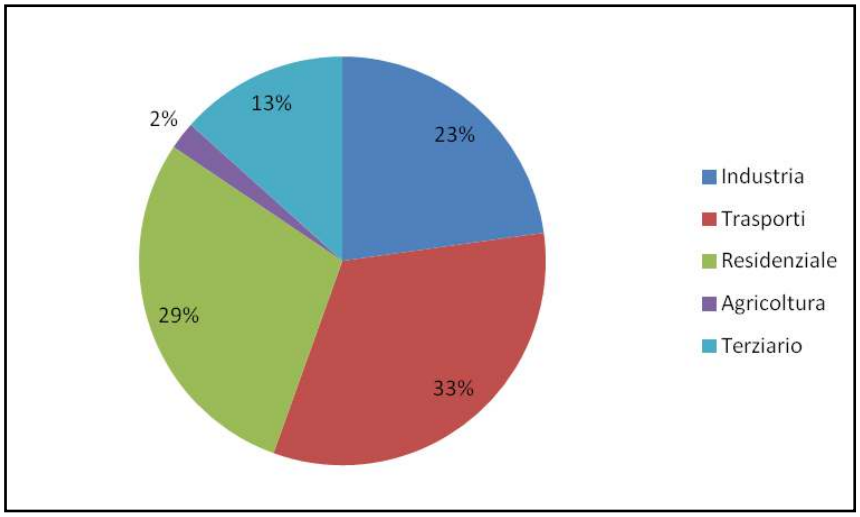

Figura 5 – Consumi finali di energia al 2013 per settore di utilizzo

In termini di servizio assolto, ENEA fornisce una ripartizione secondo cui il riscaldamento copre oltre i due terzi dei consumi complessivi; seguono gli usi cucina e acqua calda sanitaria con il 16,5% e l'illuminazione e apparecchi elettrici con il 13,5%. Il consumo medio per famiglia è 1,3 tep, per una spesa media pari a 1.635 € [6]. Mediamente, il consumo specifico di energia finale è pari a circa 150 kWh/m^{2}anno di cui la quota dovuta al solo riscaldamento è di poco superiore ai 100 kWh/m^2 anno. In termini di energia primaria non rinnovabile, il consumo medio complessivo degli edifici residenziali è pari a oltre 180 kWh/m^{2}anno.

3.1.2 Gli edifici non residenziali

Considerata l'eterogeneità degli edifici del terziario è proposta una trattazione distinta tra i seguenti settori: commercio, alberghiero, istituti bancari, uffici, scuole e ospedali. La superficie complessiva degli edifici del settore del commercio[5] ammonta a circa 165 milioni di m^2 ripartiti tra negozi e botteghe (99 milioni di m^2 distribuiti tra 876.300 attività), ristoranti, pizzerie e bar (44 milioni di m^2 e 261.600 attività) e grande distribuzione organizzata (22 milioni di m^2 e circa 20.100 aziende). All'interno di quest'ultima categoria possono essere individuate 5 sotto-tipologie, così come dettagliate nella Tabella 4.

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

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

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

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

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

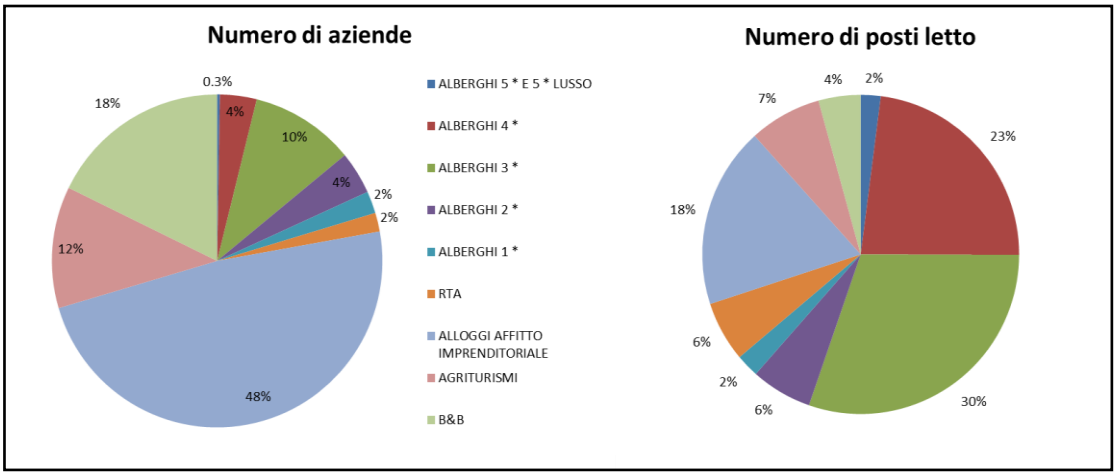

Figura 6 - Distribuzione in categorie ricettive del numero di aziende e dei posti letto

In Italia sono presenti 76 gruppi di banche distribuiti su 33.727 unità operative. Generalmente gli istituti bancari occupano porzioni di edificio al piano terra, mentre gli edifici ad esclusivo o prevalente uso bancario sono stimati in 1.469 unità. Gli edifici sviluppano una superficie complessiva di 5,5 milioni di m^2 e una volumetria pari a oltre 18,5 milioni di m^3.

Gli edifici ad esclusivo o prevalente uso scolastico sono circa 51.000, per una superficie pari a 73 milioni di m^2 e una volumetria di 256 milioni di m^3. La quota maggiore di edifici (39%) ha dimensione compresa tra 1.000 e 3.000 m^2, con una superficie media di 1.819 m^2. Il 43% circa degli edifici si divide tra tre classi di superficie: il 16% ha una superficie compresa tra 751 e 1.000 m^2 (media 899 m^2), il 14% tra 501 e 750 m^2 (media 631 m^2) e il 13% tra 351 e 500 m^2 (media 435 m^2).

In Italia sono presenti circa 65.000 edifici ad esclusivo o prevalente uso ufficio, per una superficie complessiva di 56,7 milioni di m^2 e una volumetria pari a quasi 200 milioni di m^3. La quota maggiore di fabbricati è di piccole dimensioni: circa la metà non supera i 350 m^2. Il 32% delle superfici e delle volumetrie (ca. 62 milioni di m^3) è espresso da poco meno di 1.200 edifici di grandi dimensioni (oltre 5.000 m^2).

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

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

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

3.2 Tendenza del mercato nazionale degli edifici e target NZEB

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

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

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

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

3.2.1 Edifici nuovi

RESIDENZIALE

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

La corrispondente nuova superficie (2001-2011) è pari a circa 190 milioni di m^2, per una percentuale media di realizzazione nel nuovo costruito rispetto agli edifici esistenti, di circa l'1,1%, in termini di nuova superficie.

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

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

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

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

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

NON RESIDENZIALE

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

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

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

Per le destinazioni d'uso scolastico le superfici del nuovo costruito per anno risultano essere di circa 3,3 milioni di m^2 cui, nell'ipotesi che l'1% possa essere NZEB, corrisponde una superficie di circa 33.800 m^2, di cui 30.492 m^2 pubblici e 3.388 m^2 privati.

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

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

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

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

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

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

3.2.2 Edifici esistenti

RESIDENZIALE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NON RESIDENZIALE

Come già detto, per l'analisi del settore non residenziale si è tenuto conto delle valutazioni ISTAT 2011e di quelle elaborate dal CRESME, dall'ENEA e dall'ANCE in riferimento ai trend del mercato negli ultimi anni. E' possibile stimare che, fino al 2020, si realizzeranno ogni anno riqualificazioni energetiche su circa 12,5 milioni di m^2 ,tra settore pubblico e privato.

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

- uffici, pubblici e privati, pari a circa 4 milioni di m^2;
- scuole, pubblico e privato, pari a circa 8,5 milioni di $m^{2.}$

Per la stima della distribuzione delle superfici riferite alle zone climatiche si è fatto riferimento all'analisi riportata nel report "Determinazione dei fabbisogni e dei consumi energetici dei sistemi edificio-impianto - Caratterizzazione del parco immobiliare ad uso RESIDENZIALE" RdS/2012/ 109 della Ricerca di Sistema Elettrico.

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

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

In Tabella 9 è riportata la superficie totale, suddivisa per edifici ad uso uffici ed uso scuole, per zona climatica, con una stima del risparmio ottenibile facendo riferimento all'incremento di risparmio ottenibile per edifici NZEB in riferimento al rispetto per questi edifici dei requisiti di legge vigenti.

			PUBBLICO			PRIVATO			TOTALE
EDIFICI NON RESIDENZIALI		Stima Risparmio specifico requisiti NZEB	1% Superficie da riqualificare per anno	Superficie edifici NZEB che produce risparmio nel periodo 2015÷2018**	Stima Risparmi	1% Superficie da riqualificare per anno	Superficie edifici NZEB che produce risparmio nel periodo 2015÷2020*	Stima Risparmi	Stima Risparmi Totali al 2020
Tipologia	zona climatica	kWh/ m^2anno	m^2/anno	m^2	TEP	m^2/anno	m^2	TEP	TEP
Uffici	A-B-C	12	2.153	8.612	41	8.232	49.394	185	226
	D	28	2.894	11.576	125	11.067	66.399	557	682
	E-F	45	3.283	13.132	229	12.551	75.306	1.023	1.252
sub Totale			**8.330**	**33.320**	**395**	**31.850**	**191.100**	**1.764**	**2.160**
Scuole	A-B-C	9	23.968	95.872	321	2.663	15.979	42	362
	D	19	15.048	6.192	451	1.672	10.032	59	510
	E-F	31	37.214	148.856	1.808	4.135	24.809	234	2.043
sub Totale			**76.230**	**304.920**	**2.580**	**8.470**	**50.820**	**334**	**2.914**
Totale			**84.560**	**338.240**	**2.975**	**40.320**	**241.920**	**2.099**	**5.074**

Tabella 9 – Previsione di realizzazione di edifici esistenti NZEB al 2020: uffici e scuole

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

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

In base alle stime eseguite, dall'applicazione dei requisiti NZEB anticipata rispetto all'entrata in vigore degli obblighi per gli edifici nuovi previsti dal d.lgs. 102/2014, nonché dalla promozione delle ristrutturazioni profonde che stimolino la trasformazione in NZEB degli edifici esistenti, risulta, considerando sia il settore residenziale che il non residenziale, un ammontare di risparmi cumulati stimati nel periodo 2015-2020 pari a circa 11.947 Tep.

3.2.3 Cosa è stato fatto

Il paragrafo riporta alcune Best practice regionali in tema di edifici a basso impatto (o simili a quanto è previsto per gli NZEB) già realizzati in Italia.

Regione Emilia-Romagna

La Regione ha emanato la legge regionale 26/2004 modificata con Legge Regionale 7/2015 che prevede un anticipo di due anni rispetto alle decorrenze nazionali (2017 per gli edifici pubblici e 2019 per tutti gli altri edifici) per l'obbligo di rispettare i requisiti NZEB nel caso di edifici di nuova costruzione.

Regione Lombardia

Regione Lombardia, con la Legge Regionale n. 7 del 2012, ha deciso di perseguire l'obiettivo del contenimento dei consumi energetici in edilizia anticipando le disposizioni previste dalla Direttiva 31/2010

al 31 dicembre 2015, data a decorrere dalla quale tutte le nuove costruzioni, pubbliche o private, dovranno rientrare nella definizione di NZEB.
L'anticipazione della norma sugli NZEB, secondo le stime riportate all'interno del Piano regionale ambientale regionale (PEAR) approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. X/3706 del 12 giugno 2015, permetterà di risparmiare al 2020 circa 80 mila tep/anno nello scenario alto e 70 nello scenario medio. La quantificazione è stata effettuata prevedendo che l'incremento dell'edificato NZEB vada a sostituire edifici nuovi con prestazioni energetiche medie. Una variabile particolarmente importante è quella relativa al tasso di demolizione/ricostruzione che determina la sostituzione edilizia. Si è considerato prudenzialmente un tasso di sostituzione dell'edificato vecchio tra lo 0,8% e l'1% annuo: in tale scenario il contributo della sostituzione edilizia peserebbe per il 5% del contributo calcolato. Tutte le politiche che favoriranno la demolizione e ricostruzione (tra cui politiche urbanistiche e lotta al consumo di suolo) incideranno sensibilmente sulle performance energetiche dell'edificato lombardo.
Infine è stata approvata una legge regionale (art. 10 l.r. 38/2015) che consente lo scomputo dell'intero volume rappresentato dall'involucro esterno nel caso l'intervento di ristrutturazione consenta di ridurre di almeno il 10% il fabbisogno di energia primaria previsto dalla disciplina regionale, per quanto quest'ultima abbia già anticipato al 2016 i requisiti indicati dalla normativa nazionale con scadenze più lontane.

Regione Piemonte

La Regione Piemonte ha redatto due volumi dal titolo "Buone pratiche in campo energetico finanziate dalla Regione Piemonte" nei quali sono dettagliatamente descritti gli interventi significativi di efficientamento energetico di edifici esistenti e di realizzazione di edifici nuovi ad energia quasi zero (NZEB – *Nearly Zero Energy Buildings*).
I suddetti volumi sono stati resi accessibili a tutti attraverso la pubblicazione *online* all'indirizzo http://www.regione.piemonte.it/energia/documentazione.htm.

Regione Umbria

La Regione Umbria, in qualità di partner del Progetto MARIE (Mediterranean Building Rethinking for Energy Efficiency Improvement), finanziato nell'ambito del Programma Med 2007-2013 e nato dall'esigenza di ridurre i consumi energetici degli edifici al fine di conseguire gli obiettivi fissati dalla Strategia "Europa 2020", nel 2014 ha redatto un "Catalogo di Buone Pratiche per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici". In particolare, con l'obiettivo di favorire lo scambio di conoscenze nel campo dell'efficienza energetica, è stata pubblicata una Call a livello regionale per la Raccolta di Buone Pratiche, in cui i progettisti sono stati invitati a condividere le proprie esperienze professionali relativamente ad interventi di miglioramento dell'efficienza energetica su edifici esistenti o di nuova costruzione, realizzati sul territorio regionale. I progetti ricevuti in risposta alla Call sono stati raccolti nella citata pubblicazione, che rappresenta un repertorio di validi esempi di come si possa conseguire un'elevata riduzione dei consumi nella pratica edilizia.
Nel marzo 2015 la Regione Umbria ha pubblicato il "Vademecum sull'efficienza energetica della Regione Umbria". Gli strumenti e gli incentivi finanziari, nazionali ed internazionali, per favorire l'efficientamento energetico." Il Vademecum ha lo scopo di fornire, da un lato, una visione d'insieme del disomogeneo quadro giuridico nazionale di riferimento in relazione al tema dell'efficientamento energetico, e, dall'altro, illustrare gli strumenti finanziari e contrattuali utilizzabili per realizzare interventi di efficientamento. Attraverso uno strumento di agevole consultazione, tutti i soggetti interessati, sia a livello pubblico che privato, possono avere una visione d'insieme dei principali strumenti a disposizione, a livello normativo, amministrativo e finanziario, nonché delle modalità più efficaci per poterli utilizzare con i migliori risultati. Il Vademecum mira a promuovere l'utilizzo delle forme incentivanti esistenti e favorire, nel territorio regionale, la realizzazione di interventi di efficientamento energetico. Esso, quale strumento di sensibilizzazione, è frutto delle politiche energetiche regionali ricomprese nella Strategia Energetica Ambientale Regionale (SEAR) 2014-2020, adottata con D.G.R. n. 1281 del 09/11/2015. Essa, la cui finalità

generale è la razionalizzazione energetica, individua nell'efficientamento lo strumento per raggiungere tutti i principali obiettivi comunitari previsti dal pacchetto clima-energia.

Provincia di Bolzano

L'Agenzia Casaclima organizza annualmente dal 2002 il concorso CasaClima Awards, con riconoscimenti a quei progetti di nuova costruzione e di risanamento dell'esistente che meglio hanno saputo declinare i criteri di efficienza energetica e sostenibilità. A questo concorso si è aggiunto dal 2008 il Klimaenergy Award, una vera e propria cassa di risonanza per le buone pratiche ambientali ideate e implementate dai Comuni e dalle Province italiane.

4 Strumenti esistenti e nuove proposte

Come già detto, il settore dell'edilizia rappresenta un elemento chiave per il raggiungimento degli obiettivi indicati dal Paese al 2020. La Strategia energetica nazionale (SEN) prevede di perseguire l'ambizioso obiettivo di risparmio energetico con il rafforzamento degli strumenti esistenti e l'eventuale introduzione di nuove misure. In particolare si prevede:

- il rafforzamento degli standard energetici minimi per la realizzazione di nuovi edifici e per la ristrutturazione di quelli esistenti, che porti progressivamente all'incremento degli edifici a energia quasi zero, in linea con quanto previsto dalla direttiva 2010/31/UE (EPBD recast);
- il consolidamento delle detrazioni fiscali, prevalentemente dedicate al settore delle ristrutturazioni civili, che andranno aggiornate per renderle più efficaci ed efficienti in termini di costo/beneficio;
- il rafforzamento delle misure di incentivazione degli interventi sul patrimonio immobiliare della Pubblica Amministrazione, alla quale si attribuisce un ruolo esemplare e di guida per tutto il settore dell'efficienza energetica in edilizia;
- il rafforzamento degli obiettivi del meccanismo dei Certificati Bianchi, prevalentemente dedicato al settore industriale, ma che avrà un ruolo fondamentale nello spostamento dell'attenzione dei player economici verso il tema dell'efficienza energetica.

Il presente capitolo riporta il quadro nazionale delle azioni volte a traguardare gli obiettivi di efficienza energetica in edilizia della SEN e delle direttive europee 2010/31/UE e 2012/27/UE, con particolare riferimento alle misure che promuovono la transizione del parco edilizio esistente verso l'edilizia a energia quasi zero.

4.1 Strumenti regolatori

Nell'ultimo decennio si è assistito a un cambiamento significativo nel settore delle politiche energetiche con particolare riferimento all'applicazione di nuovi strumenti normativi e nuove metodologie per l'applicazione di misure tecnico-normative finalizzate all'uso razionale dell'energia e alla valutazione delle relative azioni di policy. La direttiva europea 2002/91/CE, detta EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), è stata emanata con l'obiettivo di migliorare le prestazioni energetiche del settore civile, da anni causa dei maggiori consumi negli usi finali di energia e delle maggiori emissioni di gas climalteranti a livello europeo e nazionale. Essa è stata recepita in Italia con il D.lgs. 192/2005 e s.m.i..

La direttiva 2010/31/UE, anche nota come "EPBD recast", aggiorna i principi relativi al miglioramento della prestazione energetica degli edifici. Essa è stata recepita in Italia dal decreto legge 63/2013, convertito con la legge 90/2013.

Tra le varie novità, la EPBD recast ha introdotto un meccanismo di analisi comparativa con il proposito di determinare livelli ottimali di costo da utilizzare come metro per la formulazione di prescrizioni energetiche in ambito edilizio. Essa impone infatti agli Stati Membri che i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici o delle unità immobiliari siano definiti in un'ottica di raggiungimento dei livelli ottimali del rapporto tra costo e beneficio.

Il quadro normativo per l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici è variegato. I decreti di attuazione del d.lgs. 192/2005 e il DL 63/2013, convertito in legge con il decreto 90/2013, rappresentano l'aspetto più importante per l'adeguamento degli strumenti normativi e per la definizione di criteri e procedure per gli edifici a energia quasi zero (NZEB). A questi vanno poi aggiunti il D.lgs. 115/08 sui servizi energetici e il D.lgs. 28/2011 sulle fonti rinnovabili.

Di seguito si fornisce un approfondimento sui decreti di particolare interesse per l'efficienza energetica degli edifici emanati nel corso del 2013 e sul D.lgs. 28/2011 di recepimento della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Tra le principali novità introdotte vi sono l'edificio ad energia quasi zero, il concetto di confine del sistema, l'energia prodotta in situ (energia prodotta o prelevata all'interno del confine del sistema) ed il livello ottimale in funzione dei costi.

In merito agli NZEB, il decreto stabilisce che a partire dal 1° gennaio 2019 gli edifici di nuova costruzione di proprietà pubblica o occupati da Amministrazioni pubbliche dovranno essere NZEB. Tutti gli altri edifici nuovi dovranno esserlo dal 1° gennaio 2021.

DM requisiti minimi

Con la pubblicazione del decreto ministeriale del 26 giugno 2015 , il cosiddetto "DM requisiti minimi", viene aggiornata la metodologia di calcolo della prestazione energetica in riferimento alle Norme UNI TS 11300, parte 1,2,3 e 4 e alla Raccomandazione 14 del CTI nonché il rafforzamento, sulla base dell'ottimizzazione del rapporto tra costi e benefici degli interventi, degli standard energetici minimi per la realizzazione di nuovi edifici e per la ristrutturazione di quelli esistenti, che porti progressivamente all'incremento degli edifici a energia quasi zero, in linea con quanto previsto dalla direttiva 2010/31/UE. Lo stesso decreto, infatti, definisce i requisiti minimi energetici per i nuovi edifici, quelli sottoposti a ristrutturazioni importanti e per le riqualificazioni energetiche. Definisce inoltre i requisiti degli edifici a energia quasi zero. Tali requisiti minimi rispettano le valutazioni tecniche ed economiche di convenienza, fondate sull'analisi costi benefici del ciclo di vita economico degli edifici; per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni importanti essi sono determinati con l'utilizzo dell' edificio di riferimento, in funzione della tipologia edilizia e delle fasce climatiche; per il rispetto della qualità energetica prescritta sono previsti parametri specifici del fabbricato (indici di prestazione termica e di trasmittanze) e parametri complessivi (indici di prestazione energetica globale totale). Il decreto ha l'obiettivo, infine, di favorire una applicazione omogenea, coordinata e immediatamente operativa delle norme per l'efficienza energetica degli edifici su tutto il territorio nazionale, attualmente molto variegate a causa dell'ampia autonomia regionale nelle norme di recepimento della precedente direttiva 2002/91/CE.

Nuove Linee guida per la certificazione energetica

Il DL 63/2013, in materia di Attestato di prestazione energetica (APE), introduce l'obbligo per chi vende o affitta un immobile di allegare l'APE al contratto.

Il decreto per le nuove Linee guida APE, emanato il 26 giugno 2015, contiene tra l'altro:

- la previsione di metodologie di calcolo semplificate da applicarsi ad edifici di dimensioni ridotte, al fine di ridurre i costi a carico dei cittadini;

- la definizione di un attestato di prestazione energetica, che comprende tutti i dati relativi all'efficienza dell'edificio, quali la prestazione energetica globale e la classe energetica, per consentire al cittadino la valutazione e il confronto tra edifici differenti;
- la definizione di uno schema di annuncio di vendita o locazione per esposizione nelle agenzie immobiliari che renda uniformi le informazioni sulla qualità energetica degli edifici fornita ai cittadini;
- la definizione della prestazione energetica globale dell'edificio sia in termini di energia primaria totale che di energia primaria non rinnovabile, attraverso i rispettivi indici;
- la definizione della classe energetica determinata attraverso l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile;
- i requisiti minimi di efficienza energetica vigenti a norma di legge;
- il calcolo delle emissioni di anidride carbonica;
- il calcolo dell'energia esportata;
- la definizione delle raccomandazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio con le proposte degli interventi più significativi ed economicamente convenienti;
- informazioni quali diagnosi e incentivi di carattere finanziario;
- la definizione di un sistema informativo comune per tutto il territorio nazionale di utilizzo obbligatorio per le regioni e le province autonome, che comprenda la gestione di un catasto degli edifici, degli attestati di prestazione energetica e dei rispettivi controlli pubblici.

Tra le informazioni fornite dall'APE, è ben evidente la classificazione dell'edificio e l'indicatore che segnala se si tratta di edificio NZEB.

Come il DM requisiti minimi, il decreto sulle linee si pone pertanto l'obiettivo, di favorire una applicazione omogenea, coordinata e immediatamente operativa delle norme per l'efficienza energetica degli edifici su tutto il territorio nazionale, attualmente molto variegate a causa dell'ampia autonomia regionale nelle norme di recepimento della precedente direttiva 2002/91/CE.

DPR 74/2013

Il D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74, definisce le nuove regole in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la produzione dell'acqua calda per usi igienici sanitari.

Esso contiene una serie di obblighi e criteri da applicare all'edilizia pubblica e privata. Tra questi si evidenziano in particolare:

- introdotti nuovi valori limite della temperatura ambiente per la climatizzazione invernale ed estiva per tutti gli edifici;
- modificati i periodi e le durate di funzionamento degli impianti per la climatizzazione invernale;
- rivisti i criteri generali, i requisiti e i soggetti responsabili per l'esercizio, la conduzione, il controllo e la manutenzione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva;
- le modalità ed i criteri con cui effettuare le operazioni di controllo ed eventuale manutenzione dell'impianto devono essere eseguite da ditte abilitate ai sensi del D.M. 37/08;

- alle Autorità competenti delle Regioni, in collaborazione con gli Enti Locali, sono affidati i controlli dell'efficienza energetica degli impianti termici, gli accertamenti e le ispezioni sugli impianti termici, con le indicazioni sui criteri da adottare per le verifiche delle operazioni;
- è prevista l'Istituzione del catasto territoriale per gli impianti ad opera delle regioni in collaborazione con gli enti locali. Analogamente dovrà essere fatto per gli attestati di prestazione energetica, favorendo la l'interconnessione tra catasti.
- è prevista la promozione di programmi per la qualificazione e aggiornamento professionale dei soggetti cui affidare le attività di ispezione sugli impianti termici nonché di programmi per la verifica annuale della conformità dei rapporti di ispezione;
- è prevista la promozione di campagne di informazione e sensibilizzazione verso i cittadini.

DPR 75/2013

Il D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75, definisce i requisiti professionali e i criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici.

Il decreto abilita come soggetti certificatori:

- i tecnici abilitati in possesso di un titolo adeguato di studio (dettagliati all'art 2 del decreto) ed abilitati alla professione;
- gli enti Pubblici e gli organismi di diritto pubblico operanti nel settore dell'energia e dell'edilizia che esplicano l'attività con un tecnico e con un gruppo di tecnici abilitati, in organico;
- gli organismi pubblici e privati qualificati a effettuare attività di ispezione nel settore delle costruzioni edili , opere di ingegneria civile in generale e impiantistica connessa, accreditati presso l'Organismo Nazionale Italiano di Accreditamento (ACCREDIA) o altro soggetto equivalente in ambito europeo (sempre che operino con tecnici abilitati);
- le società di servizi energetici (ESCO) che operano conformemente alle disposizioni di recepimento e attuazione della direttiva 2006/32/UE sull'efficienza energetica degli usi finali dell'energia e i servizi energetici, che esplichino le attività con tecnici abilitati .

Il decreto prevede corsi di formazione finalizzati all'abilitazione svolti a livello nazionale da università, organismi ed enti di ricerca e da consigli, ordini e collegi professionali autorizzati dal Ministero dello Sviluppo Economico e, a livello regionale, da Regioni e Province autonome, nonché da altri soggetti autorizzati di ambito regionale. Il decreto definisce altresì i contenuti minimi dei corsi.

Vengono fissati inoltre i criteri per effettuare i controlli di qualità del servizio. Essi comprendono accertamenti documentali degli Attestati di Prestazione Energetica, valutazioni di congruità dei dati di progetto o delle diagnosi e le ispezioni dell'edificio.

Vengono infine introdotte misure di semplificazione per l'aggiornamento dell'Ace in caso di riqualificazioni puramente impiantistiche.

D.lgs. 28/2011

Il decreto legislativo n.28/2011 recepisce la Direttiva 2009/28/UE sulla promozione sull'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Il decreto prescrive, per quanto riguarda l'efficienza energetica degli edifici:

- la definizione degli obblighi di utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e sottoposti a ristrutturazioni importanti;
- l'obbligo, in sede di compravendita e locazione di un edifico, dell'introduzione di una clausola in cui l'acquirente o il locatore dichiara di aver ricevuto le informazioni e la documentazione in ordine alla certificazione energetica dell'edificio;
- l'introduzione dell'obbligo per tutti gli annunci commerciali di vendita, dal 1° gennaio 2012, di riportare l'indice di prestazione energetica contenuto nel certificato energetico dell'edificio;
- che i progetti di edifici di nuova costruzione ed i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti prevedano l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione e le decorrenze di cui all'allegato 3. L'inosservanza dell'obbligo comporta il diniego del rilascio del titolo edilizio.

Importante citare il fatto che il DM requisiti minimi suddetto prevede che, al fine di classificare un edificio come NZEB, per quanto concerne le fonti rinnovabili debbano essere applicate le prescrizioni di cui all'allegato 3 del d.lgs. 28/2011, che prevedono la copertura con energia rinnovabile di almeno il 50% dei consumi per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento.

Inoltre il decreto disciplina la qualificazione degli installatori per l'attività di installazione e di manutenzione straordinaria di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

4.2 Incentivi

Sono molteplici gli strumenti di promozione dell'efficienza energetica in edilizia attivi a livello nazionale e basati sulla concessione di incentivi, tutti volti allo sfruttamento dell'elevato potenziale di risparmio energetico che caratterizza il settore civile. Essi sono destinati alla riqualificazione degli edifici esistenti, vera e propria miniera del risparmio energetico. Nel presente paragrafo saranno brevemente trattati gli strumenti che maggiormente possono promuovere la transizione del parco immobiliare nazionale verso l'edilizia a energia quasi zero.

Il Conto termico

L'incentivazione degli interventi di produzione di energia termica da fonti rinnovabili e di incremento dell'efficienza energetica di piccole dimensioni trae la propria origine dall'articolo 28 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, il quale ha demandato ad un decreto del Ministro dello Sviluppo economico, di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e delle politiche agricole alimentari e forestali, la definizione delle modalità attuative del meccanismo c.d. "conto termico". Le suddette modalità sono quindi state definite con decreto interministeriale 28 dicembre 2012 (di seguito, DM 28.12.12) recante "incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni", che ha reso pienamente operativo questo strumento incentivante.

Il decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di recepimento direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica ha introdotto alcune novità rispetto all'impianto originale del meccanismo, che riguardano l'ampliamento dei soggetti ammessi, la definizione di specifiche modalità che consentano alle Pubbliche Amministrazioni di optare per l'erogazione dell'incentivo attraverso un acconto e successivi pagamenti definiti in base allo stato di avanzamento dei lavori e l'introduzione di un tetto massimo all'importo dell'aiuto non superiore al 65% del costo sostenuto.

Le recenti disposizioni normative contenute nell'articolo 1, comma 154 della legge 27 dicembre 2013, n. 147 (legge di stabilità per il 2014) e nell'articolo 22 del decreto legge 12 settembre 2014, n. 212 (c.d. "Sblocca Italia"), dispongono l'aggiornamento del sistema di incentivi secondo criteri di diversificazione e innovazione tecnologica e di semplificazione procedurale dello strumento, anche attraverso l'utilizzo di

modulistica predeterminata, al fine di favorire al massimo l'accesso alle risorse per imprese, famiglie e soggetti pubblici.

Il costante monitoraggio del meccanismo e l'interlocuzione continua con le Associazioni di categoria, hanno permesso di individuare e analizzare le criticità emerse nei primi mesi di attuazione del meccanismo, di comprendere le esigenze degli operatori e di definire le misure più adeguate per semplificare e potenziare il Conto Termico.

Nell'ambito dell'aggiornamento del meccanismo di incentivazione si è resa, in primo luogo, necessaria una semplificazione delle modalità di accesso.

Al fine di valorizzare e mettere a disposizione degli operatori le conoscenze acquisite dal GSE nello svolgimento dell'istruttoria tecnica degli apparecchi, il decreto prevede la predisposizione di una lista di "prodotti idonei" con potenza termica fino a 35 kW e 50 m^2 per i collettori solari, fruibile al pubblico e aggiornata periodicamente, per i quali, è applicata una procedura semi-automatica ai fini dell'erogazione dell'incentivo, con una conseguente riduzione degli oneri amministrativi per i beneficiari e una maggiore probabilità di esito positivo dell'istruttoria. L'operatore, acquistando uno dei prodotti indicati nella lista, ha accesso a un iter di compilazione della scheda-domanda semplificato, non dovendo più inserire i dati relativi alla descrizione dell'apparecchio, poiché già validato dal GSE, in termini di rispondenza ai requisiti di accesso richiesti.

Gli aggiornamenti normativi introdotti dal decreto legislativo n.102 del 2014 nell'ambito del Conto Termico, introducono per la Pubblica Amministrazione una nuova modalità di riconoscimento dell'incentivo e in particolare, prevedono l'erogazione di un acconto e di eventuali pagamenti per stato di avanzamento lavori.

Coerentemente con le disposizioni introdotte con D.lgs. 102/2014, il decreto del Ministero dello sviluppo economico 14 febbraio 2016 di aggiornamento del Conto termico (detto Conto Termico 2.0) prevede, per tutti gli interventi ammissibili al Conto Termico mediante procedura di accesso diretto (privati e pubblica amministrazione), il rilascio dell'importo spettante in un'unica rata per valori del beneficio non superiori ai 5.000 euro.

Al fine di garantire una maggiore semplificazione, il decreto amplia inoltre le modalità di pagamento attualmente previste per attestare le spese sostenute, comprendendo anche pagamenti "on-line" e/o tramite carta di credito, con causale del pagamento vincolata.

Tra le misure dedicate al potenziamento del Conto termico, con riferimento agli interventi di incremento dell'efficienza energetica di piccole dimensioni, destinati alla sola Pubblica Amministrazione, il decreto di aggiornamento rende eleggibili al Conto Termico, in considerazione della rilevanza dei medesimi nel calcolo della classe di prestazione energetica dell'edificio, anche i progetti di incremento dell'efficienza energetica riguardanti i sistemi di illuminazione interna ed esterna (delle pertinenze) degli edifici delle pubbliche amministrazioni, nonché gli interventi relativi all'adozione di sistemi efficienti di building automation.

Con riferimento all'incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili, al fine di ricomprendere all'interno del meccanismo anche interventi realizzati in edifici di maggiori dimensioni (uffici, centri commerciali, ospedali), il decreto prevede l'innalzamento della soglia di ammissibilità degli impianti dagli attuali 1.000 kW a 2.000 kW per i sistemi di climatizzazione a pompa di calore, elettriche o a gas, e caldaia a biomassa e dagli attuali 1000 m^2 a 2.500 m^2 per gli impianti solari termici. Inoltre, il decreto prevede, l'accesso ad incentivo per i sistemi ibridi efficienti e per la produzione di energia termica da fonte rinnovabile (es. pompe di calore abbinate a caldaie a condensazione), sia per i soggetti pubblici che privati.

Allo scopo di superare le barriere, sovente economiche, che limitano la diffusione dello strumento in tale ambito, e nell'intento di favorire la realizzazione di interventi strutturali, promuovendo una riqualificazione profonda degli edifici della pubblica amministrazione e favorendone la transazione verso gli "edifici a

energia quasi zero", il decreto prevede l'innalzamento dell'incentivo secondo le modalità e le condizioni di seguito riportate:

- incentivo pari al 50% del costo dell'investimento sostenuto per gli interventi riguardanti l'isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato, degli edifici della pubblica amministrazione di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a) del decreto, realizzati nelle zone climatiche E ed F;
- incentivo pari al 55% del costo dell'investimento sostenuto per interventi integrati edificio-impianto realizzati nelle zone climatiche E ed F;
- incentivo pari al 65% del costo dell'investimento sostenuto per la realizzazione di interventi atti a rendere l'immobile un edificio "a energia quasi zero" in conformità alle disposizioni dei decreti previsti dall'articolo 4 del decreto legislativo n.192 del 2005 e successive modificazioni.

Al 1°dicembre 2016, a partire dall'avvio del Conto Termico 2.0 (31 maggio 2016), sono arrivate al GSE 7.033 richieste per un totale di 34 milioni di incentivi, di cui 20 relativi a richieste effettuate attraverso l'accesso diretto (privati e PA) e 14 milioni attraverso le prenotazioni (solo PA).

Dall'avvio del meccanismo al 1°dicembre 2016, risultano valutate positivamente, e quindi ammesse all'incentivo, più di 24.400 richieste, per un totale di circa 89 milioni di incentivi impegnati, di cui 71 relativi a interventi effettuati dai privati e 18 milioni a quelli realizzati dalle Pubbliche amministrazioni.

Le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio

Le detrazioni fiscali per interventi di riqualificazione energetica degli edifici sono state introdotte in Italia dalla legge finanziaria per il 2007 e sono tuttora attive. Queste hanno giocato un ruolo fondamentale nello sviluppo dell'efficienza energetica nel settore residenziale. Il totale degli interventi eseguiti (circa 1,85 milioni al 31 dicembre 2013), ha contribuito a generare un risparmio di energia finale che supera ad oggi 1,16 Mtep/anno, corrispondente a un beneficio ambientale in termini di CO_2 non emessa in atmosfera pari a oltre 3 milioni di tonnellate annue.

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

Nell'ipotesi che gli interventi siano eseguiti attraverso contratti di locazione finanziaria (leasing), la detrazione compete all'utilizzatore ed è determinata in base al costo sostenuto dalla società concedente. In particolare, sono ammessi all'agevolazione:

- le persone fisiche, compresi gli esercenti arti e professioni;
- i contribuenti che conseguono reddito d'impresa (persone fisiche, società di persone, società di capitali);
- le associazioni tra professionisti;
- gli enti pubblici e privati che non svolgono attività commerciale.

Tra le persone fisiche possono fruire dell'agevolazione anche:

- i titolari di un diritto reale sull'immobile;
- i condomini, per gli interventi sulle parti comuni condominiali;
- gli inquilini;
- chi detiene l'immobile in comodato.

Tra i soggetti coinvolti a livello operativo vi sono i tecnici abilitati e iscritti al proprio Ordine o Collegio professionale. Essi sono responsabili di asseverare il rispetto dei limiti di dispersione e delle specifiche tecniche degli interventi eseguiti. Per alcuni semplici interventi, tale asseverazione può essere sostituita da una dichiarazione del produttore dell'elemento posto in opera.

L'ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) è l'ente responsabile di effettuare la valutazione del risparmio energetico conseguito a seguito della realizzazione degli interventi eseguiti mentre l'Agenzia delle Entrate gestisce le questioni inerenti gli aspetti fiscali.

Le detrazioni fiscali per gli interventi di efficientamento energetico sono destinate al settore civile, sia residenziale che terziario, e consistono in riduzioni dell'Irpef (Imposta sul reddito delle persone fisiche) e dell'Ires (Imposta sul reddito delle società) concesse per interventi che aumentino il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti e che riguardino, in particolare, le spese sostenute per:

- la riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento tramite riqualificazione energetica globale;
- il miglioramento dell'isolamento termico dell'edificio (sostituzione di finestre comprensive di infissi e coibentazioni di coperture, pareti verticali e pavimenti);
- l'installazione di pannelli solari termici;
- la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale (con caldaie a condensazione o pompe di calore);
- la sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore.

Condizione indispensabile per fruire della detrazione è che gli interventi siano eseguiti su unità immobiliari e su edifici (o su parti di edifici) residenziali esistenti, di qualunque categoria catastale, anche se rurali, compresi quelli strumentali (per l'attività d'impresa o professionale). In relazione ad alcune tipologie di interventi, inoltre, è necessario che gli edifici presentino specifiche caratteristiche quali, ad esempio:

- essere già dotati di impianto di riscaldamento, presente anche negli ambienti oggetto dell'intervento (tranne nel caso in cui si installano pannelli solari);
- nelle ristrutturazioni per le quali è previsto il frazionamento dell'unità immobiliare, con conseguente aumento del numero delle stesse, il beneficio è compatibile unicamente con la realizzazione di un impianto termico centralizzato a servizio delle suddette unità;
- nel caso di ristrutturazioni con demolizione e ricostruzione si può accedere all'incentivo solo nel caso di fedele ricostruzione. Restano esclusi, quindi, gli interventi relativi ai lavori di ampliamento.

Tutti gli interventi citati devono rispondere a determinati requisiti minimi riportati nel decreto ministeriale 19 febbraio 2007 e successive modificazioni e nel decreto ministeriale 11 marzo 2008 coordinato con il decreto ministeriale 26 gennaio 2010. Ad esempio, nuove finestre o interventi sui muri devono conferire all'edificio una buona capacità di isolamento che cambia a seconda della fascia climatica in cui è inserita la costruzione: in pratica, i lavori devono rispettare limiti di dispersione per l'intero edificio o per il singolo elemento costruttivo oggetto dell'intervento. Anche nel caso di installazione di pannelli solari o di sostituzione dell'impianto termico, i nuovi impianti installati devono rispondere alle specifiche tecniche riportate nei decreti. Sono ammessi anche interventi su interi edifici ma in questo caso ciò che deve essere valutata è l'efficienza energetica complessiva al termine dei lavori.

Come previsto dal decreto legge 63/2013 e s.m.i. si dovrà tendere alla definizione di misure ed incentivi selettivi e di carattere strutturale. In questo contesto, come già previsto per il Conto termico, sarà importante adeguare i requisiti di accesso alle detrazioni fiscali armonizzandoli con i nuovi requisiti minimi per gli NZEB introdotti dal decreto ministeriale 26 giugno 2015, favorendo maggiormente, al contempo, gli interventi di ristrutturazione importante e a pieno edificio che possano guidare il parco immobiliare nazionale verso un incremento dell'incidenza degli edifici a energia quasi zero.

Tra le proposte da valutare, andrà considerata la possibilità di modificare le attuali percentuali di detrazione, diminuendo quelle finalizzate ad interventi singoli (come il cambio della caldaia o la sostituzione dei serramenti) ed aumentando quelle correlate ad interventi di ristrutturazione radicale, che consentono di raggiungere i requisiti NZEB. Sarà inoltre opportuno valutare specifiche misure sociali per la risoluzione del problema della povertà energetica intesa come incapacità di sostenere le spese energetico di base.

I Fondi strutturali: programmazione 2007-2013 e futura programmazione 2014-2020

Nel periodo di programmazione 2007- 2013 i fondi comunitari, segnatamente il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale –FESR, hanno sostenuto lo sviluppo delle fonti rinnovabili e interventi per l'efficienza energetica nell'edilizia e illuminazione pubblica oltre che per il risparmio energetico nelle PMI.

Al 30 giugno 2016 nel portale OpenCoesione che pubblica i dati del Sistema di Monitoraggio Unitario gestito da IGRUE- MEF risultano attivi progetti per un valore complessivo di circa 2,4 miliardi di euro su un totale programmato di circa 2,8 miliardi di euro (incluso il cofinanziamento nazionale) di cui circa 187 milioni di euro per strumenti di ingegneria finanziaria (Fondi di garanzia, Mutui, ecc.).

Una valutazione effettuata da ENEA sulla base delle tipologie di progetto realizzate porta a stimare indicativamente un risparmio energetico complessivo attribuibile al contributo del FESR pari 0,3 Mtep, con emissioni evitate pari a 1.159 MtCO2/anno.

Le risorse finanziarie comunitarie totali che la futura programmazione 2014-2020 mette a disposizione dell'Italia ammontano a poco meno di 32 miliardi di euro, di cui quasi 23 per le regioni meno sviluppate (Campania, Puglia, Calabria, Sicilia e Basilicata), 1,1 per le regioni in transizione (Abruzzo, Molise e Sardegna) e i restanti 7,8 per le regioni più sviluppate. A queste risorse si aggiungono le quote di cofinanziamento nazionale, per le quali si può fare riferimento a quelle minime previste dal Regolamento: 50% per le regioni più sviluppate; 40% per le regioni in transizione; 25% per le regioni meno sviluppate.

Nell'Accordo di partenariato adottato il 29 ottobre 2014 il tema dell'efficienza energetica è contenuto nell'obiettivo tematico 4 "sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori" con un'allocazione finanziaria programmatica pari a circa 4 miliardi di euro.

Le direttrici principali di questo obiettivo sono:

1. interventi di efficientamento energetico e riduzione dei consumi negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali,
2. interventi sulle reti: potenziamento delle reti intelligenti realizzato prioritariamente nell'ambito di progetti di smart cities e smart communities , in sinergia con le azioni finanziate dagli assi I e 2 in materia di ricerca e innovazione e delle tecnologie per l'informazione e comunicazione in particolare attraverso strumenti a supporto della mobilità collettiva sostenibile ed i servizi di infomobilità;
3. aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane.

La riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o a uso pubblico, anche residenziali, costituisce quindi una priorità alla luce degli orientamenti europei, stante il rilievo che i consumi di energia primaria assumono nel settore civile. Gli interventi, per massimizzare i benefici in termini di risparmio energetico complessivo sulla base del livello ottimale in funzione dei costi, dovranno dare priorità alle tipologie di edifici a maggiore consumo e con maggiore potenziale di risparmio energetico in rapporto all'investimento necessario, essere fondati sulle risultanze di diagnosi energetiche e caratterizzarsi per il valore esemplare, anche in termini di utilizzo delle tecnologie più innovative. Gli interventi sull'edilizia residenziale pubblica dovranno essere attuati prioritariamente attraverso strumenti finanziari che attivino capitali privati massimizzando così l'effetto leva sugli investimenti.

Su gli edifici target saranno pertanto utilizzati modelli finanziari avanzati composti da finanziamenti in conto capitale e finanziamenti tramite terzi, anche attraverso lo strumento del contratto di prestazione energetica (EPC), al fine di eseguire interventi quali:

- isolamento dell'involucro edilizio;
- efficientamento energetico degli impianti tecnici (riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria e illuminazione);
- altri interventi compatibili con le zone climatiche in cui sono collocati gli edifici.

In tutti i casi sarà valutato il rapporto fra costi e benefici, i tempi per l'implementazione e il grado di replicabilità delle iniziative. Sarà inoltre possibile installare impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, ma solo con finalità di autoconsumo.
Ciò potrà consentire di sviluppare un modello (tecnico, economico e finanziario) funzionante e replicabile per l'individuazione e l'esecuzione di interventi di riqualificazione energetica negli edifici pubblici esistenti.
Anche nell'utilizzo dei fondi strutturali, per quanto concerne gli interventi di riqualificazione del parco immobiliare, sarà importante garantire maggiore rilevanza agli interventi di ristrutturazione importanti che coinvolgano sia la struttura dell'edificio che gli impianti, al fine di incrementare l'incidenza degli edifici a energia quasi zero.

4.3 Strumenti finanziari

Dato che le azioni di efficienza energetica hanno spesso un ritorno economico positivo, in uno scenario puramente razionale, ci si aspetterebbe che tali azioni e investimenti si realizzino spontaneamente, guidati dalle logiche economiche e dal mercato. Il meccanismo virtuoso è però ostacolato da numerose barriere all'adozione di tecnologie per l'efficientamento, diverse in base al settore. In ambito civile, gli elevati investimenti iniziali scoraggiano spesso le decisioni dei piccoli consumatori (residenziale, uffici). A questo si aggiunge anche una frequentemente scarsa consapevolezza dei potenziali risparmi e una difficoltà di accesso agli incentivi. Le barriere connesse all'investimento iniziale e al problema di agenzia, stanno acquisendo sempre maggiore importanza le misure di carattere finanziario.
Inoltre, il valore degli edifici energeticamente efficienti non è ancora adeguatamente riconosciuto dal mercato. Per il superamento delle barriere suddette è importante ragionare anche su forme di sostegno sull'edificio nel suo complesso, oltre che su misure di promozione di specifici interventi.
In quest'ottica, è da valutare con attenzione la possibilità di introdurre meccanismi di finanziamento, per il settore civile, basati sulla formula dell'eco-prestito agevolato per interventi di riqualificazione energetica. Tale strumento potrebbe essere indirizzato prioritariamente alla promozione di interventi a pieno edificio, differenziando il tasso in base ai risultati stimati per l'intervento stesso.
Alternativa a quanto suddetto potrebbe essere la creazione di un fondo immobiliare destinato a garantire i finanziamenti a lungo termine concessi dagli istituti bancari per interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti. Tale fondo renderebbe più semplice e accessibile l'ottenimento, da parte dell'utente privato, anche aggregato (condomìni), di finanziamenti caratterizzati da un rientro di lungo periodo e integralmente ripagati dai risparmi ottenuti grazie agli interventi di efficientamento energetico realizzati.
Il presente paragrafo enumera gli strumenti finanziari esistenti per la riqualificazione del parco immobiliare nazionale.

Fondo nazionale per l'efficienza energetica

Il decreto legislativo di recepimento della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, prevede l'istituzione, presso il Ministero dello sviluppo economico, del Fondo nazionale per l'efficienza energetica. Il Fondo è finalizzato a sostenere interventi di efficienza energetica realizzati dalla Pubblica Amministrazione, le ESCO e le imprese a fronte di interventi di incremento dell'efficienza energetica su propri immobili,

impianti e processi produttivi. Gli interventi finanziati dal Fondo sono volti alla riqualificazione energetica degli edifici di proprietà della pubblica amministrazione, realizzazione di reti per il teleriscaldamento e/o per il telereffrescamento, efficientamento di servizi ed infrastrutture pubbliche, ivi inclusa la illuminazione pubblica, riqualificazione energetica di interi edifici, compresi gli edifici di edilizia popolare e riduzione dei consumi di energia nei processi industriali.
Il Fondo, la cui attivazione avverrà a valle dell'emanazione del previsto decreto attuativo, ha una natura rotativa e si articola in due sezioni che operano per:

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

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

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

Nel Fondo confluiranno, nel periodo 2014-2020, risorse per un ammontare di 490 milioni di euro. Sono ancora necessari ulteriori passi per individuare i criteri, le condizioni e le modalità di finanziamento del Fondo e il soggetto deputato alla gestione. Si ritiene che entro i primi mesi del 2017, e comunque a valle del previsto decreto attuativo, il Fondo potrà essere operativo.

Fondo per l'efficienza energetica nell'edilizia scolastica (o Fondo Kyoto)

La Legge Finanziaria 2007 (articolo 1, comma 1110) ha istituito presso la Cassa Depositi e Prestiti un fondo rotativo per il finanziamento delle misure di riduzione delle emissioni climalteranti, finalizzate all'attuazione del Protocollo di Kyoto. L'ammontare complessivo del Fondo è di circa 600 milioni di euro.

L'articolo 9 del decreto legge 91/2014, convertito con legge 11 agosto 2014, n. 116 , prevede interventi urgenti per l'efficientamento energetico degli immobili di proprietà pubblica adibiti all'istruzione scolastica ed universitaria nonché di edifici dell'Alta formazione artistica, musicale e coreutica (AFAM) autorizzando il fondo rotativo, di cui all'articolo 1, comma 1110, della legge 27 dicembre 2006, n. 296, relativo al finanziamento delle misure di riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra. In attuazione del decreto legge suddetto è stato emanato il DM 14 aprile 2015 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. La disposizione è finalizzata a concentrare le residue disponibilità del Fondo Kyoto, pari a circa 350 milioni di euro, ad interventi volti all'efficientamento energetico degli edifici scolastici e universitari negli usi finali dell'energia avvalendosi della Cassa depositi e prestiti S.p.A. quale soggetto già gestore del predetto Fondo. I finanziamenti agevolati concessi in base alla presente disposizione, a cui si applica la riduzione del 50 per cento del tasso di interesse di cui al decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 17 novembre 2009, sono concessi in deroga all'articolo 204 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267, e successive modificazioni. L'accesso ai finanziamenti avviene sulla base di diagnosi energetica comprensiva di certificazione energetica e gli interventi devono conseguire un miglioramento del parametro di efficienza energetica dell'edificio di almeno due classi in un periodo massimo di tre anni, certificato da un organismo tecnico terzo. La durata dei finanziamenti non potrà essere superiore a vent'anni, mentre per gli interventi

di efficienza energetica relativi esclusivamente ad analisi, monitoraggio, audit, diagnosi, certificazione e progettazione la durata massima del finanziamento è fissata in dieci anni.

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

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

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

Le modalità operative sono definite nell'ambito di apposita convenzione stipulata tra Cassa Depositi e prestiti e l'Associazione Bancaria Italiana.

4.4 Fattori abilitanti

Per sfruttare appieno il potenziale di risparmio energetico che il settore civile è in grado di esprimere è necessario continuare a monitorare costantemente i risultati degli strumenti di sostegno e promozione dell'efficienza energetica, al fine di individuare misure di miglioramento.

Le strategie di implementazione di queste misure dovrebbero essere indirizzate prioritariamente verso quegli interventi che prevedono le ristrutturazioni importanti o a pieno edificio, nell'ottica di avvicinarsi al concetto di edificio a energia quasi zero agendo sia sull'involucro edilizio che sugli impianti per ottimizzarne l'interazione. Tale indirizzo può essere riassunto in tre obiettivi:

massimizzare il risparmio energetico conseguito;

ottenere una maggior efficacia in termini di costi per una migliore valorizzazione delle risorse finanziarie disponibili;

incrementare il numero di edifici ad energia quasi zero (NZEB).

Gli schemi di supporto, inoltre, dovrebbero incentivare le soluzioni tecniche in proporzione al rispettivo potenziale. È importante definire una politica a vantaggio della diffusione delle tecnologie per l'efficienza energetica che sia dinamica e in grado di adattarsi alle evoluzioni delle tecnologie per favorirne meglio lo sviluppo.

A tal fine è indispensabile il monitoraggio costante delle prestazioni, dei costi e della penetrazione nel mercato delle tecnologie per l'efficienza energetica. E' importante adottare sistemi di valutazione delle tecnologie che vadano oltre il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di CO_2, arrivando a considerare i benefici complessivi sul sistema (riduzione delle materie prime impiegate, riciclabilità del prodotto, riduzione delle emissioni inquinanti locali, sicurezza nell'utilizzo, possibilità di creazione di filiere industriali locali con importanti ricadute socioeconomiche).

Infine, il ruolo dell'utente finale è centrale per l'affermazione e l'accoglienza degli edifici NZEB da parte dei cittadini. Di cruciale importanza per la diffusione degli edifici NZEB è la soddisfazione degli acquirenti, che devono valutare positivamente le condizioni di comfort termico e acustico e i risparmi di spesa energetica in rapporto all'aumento di costo percentuale sostenuto. Per garantire questo risultato deve essere posta attenzione alla qualità degli edifici realizzati, anche tramite formazione specifica delle imprese costruttrici e dei progettisti, e renderne attraente l'acquisto per l'utente finale. Questa condizione è più facilmente

garantita se l'utente finale è adeguatamente formato e quindi in grado di gestire l'edificio in modo tale che le prestazioni reali siano in linea con quelle attese.

Nel presente capitolo si riporta un'analisi dei fattori abilitanti necessari all'incremento del livello di efficienza energetica negli edifici e per la maggiore diffusione degli interventi di riqualificazione.

Ricerca e sviluppo

La realizzazione di nuovi edifici o la trasformazione di edifici esistenti in NZEB richiede il ricorso a soluzioni innovative per i componenti ed i sistemi sia dell'involucro edilizio sia degli impianti.

Determinante per tali finalità sono le attività di ricerca e sviluppo miranti ad innovazioni tecnologiche che perseguono le seguenti finalità:

1. Estremizzare le prestazioni dei singoli componenti e apparecchi.
2. Sviluppare soluzioni volte a rendere dinamico l'involucro edilizio, così da adeguarsi all'evolvere delle condizioni ambientali esterne ed interne.
3. Favorire l'integrazione con impianti alimentati da fonti rinnovabili.
4. Promuovere la domotica (regolazione e controllo).
5. Sviluppare soluzioni tecnologiche volte a prevenire e monitorare l'accumulo di inquinanti nocivi per la salute negli ambienti chiusi.

Tra le soluzioni di particolare interesse si segnalano:

Nuovi isolanti termici attraverso i quali, anche con spessori modesti, è possibile realizzare tamponature e coperture con ridotti valori di trasmittanza termica (aspetto rilevante soprattutto nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti). In questo campo già si producono i cosiddetti materiali "superisolanti" quali i pannelli isolanti con aerogel che possono arrivare a conduttività termiche di 0,013 W/m·K, o i pannelli isolanti sotto vuoto che raggiungono i 0,007 W/m·K. La ricerca, inoltre, sta sviluppando prodotti con livelli simili, utilizzando le nano tecnologie come il caso delle nano-schiume poliuretaniche, attualmente in fase di sviluppo. Va citata inoltre la realizzazione di tetti e pareti verdi. Esiste infatti una normativa specifica, la UNI 11235: 2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde" che non è obbligatoria, ma la cui esecuzione a norma consente di ottenere realizzative, per ottenere coperture verdi affidabili e di qualità, con grandi vantaggi di risparmio energetico e rigenerazione microclimatica. I tetti e le pareti verdi rientrano nel concetto di edifici "climate proof", nella più ampia strategia di adattamento ai cambiamenti climatici.

Cool material: il miglioramento della prestazione estiva dei componenti opachi è sempre più spesso delegata al controllo solare, raggiungibile con materiali ad elevata riflettanza solare (*cool materials*). *Coating* eleastomerici e membrane possono, già oggi, raggiungere livelli di riflettanza del 90%, con soluzioni che garantiscono anche la risposta cromatica e l'integrazione architettonica dell'involucro. Materiali altamente selettivi, con elevata riflettanza al vicino infrarosso, sono ormai disponibili sul mercato con costi competitivi con prodotti tradizionali.

Materiali termo-cromici in grado di cambiare colore in funzione della temperatura superficiale: diventano bianchi quando la temperatura supera un determinato valore, per tornare alla gradazione cromatica originale quando si raffreddano. Altre soluzioni allo studio prevedono l'utilizzo di materiali a cambiamento di fase e foto-cromici.

Materiali a cambiamento di fase: migliorano l'inerzia termica della struttura e potenzialmente interessanti per la stagione estiva. Sono utilizzati all'interno di intonaci, esterni ed interni, e di altri strati di involucro. La complessità e il costo di tali soluzioni limitano tuttavia un'efficace penetrazione nel mercato della tecnologia, comunque disponibile da alcuni decenni.

In merito all'involucro trasparente gli obiettivi della ricerca sono indirizzati a spingere ulteriormente l'isolamento termico passando a vetrazioni multiple per climi freddi e migliorare la selettività del componente vetrato per climi caldi (rapporto tra trasmittanza luminosa e fattore solare dal valore attuale di circa 2 da incrementare fino a 3). Notevoli miglioramenti di isolamento termico sono stati inoltre raggiunti negli infissi di legno, alluminio e PVC, per cui si prevede di raggiungere una riduzione dei valori di trasmittanza termica dei profili fino a 1 W/m^2K. Materiali innovativi sul mercato da alcuni anni sono i vetri elettrocromici, tuttavia i costi ancora proibitivi li relegano ad applicazioni di nicchia; maggiore riscontro si ha per il fotovoltaico trasparente che comincia ad avere applicazioni maggiori, sfruttando tecnologie consolidate (silicio) o innovative (film sottili, DSSC, PV organico con diverse tecnologie di deposizione). Tra le soluzioni attualmente allo studio: materiali a cambiamento di fase trasparenti da inserire in vetro-camera; vetrate termo-cromiche e termotropiche; sistemi di *daylighting* con schermature riflettenti a geometria complessa.

La ricerca sugli impianti, da qualche tempo sta sviluppando sistemi sempre più efficienti quali, ad esempio, sistemi ibridi che, pur basandosi ancora sulla combustione del metano (come le attuali caldaie per il riscaldamento ed esattamente come le citate caldaie a condensazione), accoppiano sistemi di microcogenerazione (CHP) di energia elettrica e calore, con pompe di calore (HP), alimentate proprio dai suddetti CHP, e che permettono così prestazioni in riscaldamento efficienti rispetto ai sistemi più tradizionali, permettendo di arrivare più facilmente a consumi energetici in accordo con lo standard NZEB.

Per la protezione solare, l'innovazione è orientata verso l'integrazione architettonica con soluzioni hi-tech sempre più ardite (griglie metalliche e plastiche, con trame bi e tri-dimensionali). Di grande interesse è la movimentazione dei sistemi schermanti, con richiesta sempre maggiore di controllo in funzione di diverse strategie e con sistemi di gestione collegati ai diversi servizi energetici degli edifici. La ricerca è orientata verso soluzioni attivabili in funzione delle condizioni climatiche esterne. Di particolare interesse è l'utilizzo di materiali a memoria di forma per l'apertura e la chiusura dei sistemi di schermatura solare.

Per quanto concerne le pompe di calore la ricerca e lo sviluppo sono orientati verso l'uso di nuovi refrigeranti a basso impatto ambientale, nuovi compressori (eventualmente dotati di inverter), circuiti frigoriferi innovativi, apparecchi polivalenti, riduzione e ottimizzazione dei cicli di sbrinamento, sistemi misti (espansione diretta/idronici).

In merito all'uso dell'energia solare, una soluzione innovativa già presente sul mercato è rappresentata da sistemi ibridi termo-fotovoltaici in grado di produrre sia energia elettrica sia energia termica occupando una porzione di tetto inferiore a quella occupabile da un impianto con pannelli termici e fotovoltaici separati.

La ventilazione meccanica controllata a doppio flusso permette di recuperare parte del calore contenuto nell'aria estratta dal sistema di ventilazione dell'edificio. La ventilazione meccanica controllata termodinamica recupera l'energia dell'aria espulsa dal sistema di ventilazione dell'edificio attraverso un processo termodinamico attivo con un circuito in pompa di calore reversibile, contribuendo inoltre al raffrescamento o al riscaldamento attraverso il sistema di ventilazione. Innovativi possono essere considerati i sistemi di ventilazione meccanica dotati di recuperatore di calore e sensore di CO_2 per la regolazione della portata dell'aria in funzione dell'effettiva presenza di persone e del loro numero.

Si segnalano infine recenti innovazioni tecnologiche in materia di:

- sfruttamento dell'illuminazione naturale;
- integrazione di fonti rinnovabili in facciata (es: facciate multifunzionali BIPV, BIST);
- accumuli elettrici per ottimizzare il consumo della produzione fotovoltaica.

Innovazioni sono attese anche dai sistemi di regolazione e controllo (*building automation*) che in tempo reale analizzano le condizioni esterne ed interne all'edificio e gestiscono al meglio sia l'involucro che gli impianti.

Le soluzioni tecnologiche, sia dell'involucro edilizio che degli impianti, non devono compromettere la salute e il benessere delle persone che utilizzano l'edificio. A tal fine i materiali di costruzione e le tecnologie utilizzate devono essere sempre confrontati con il loro impatto sulla salute umana.

Strategia e governance locale

Al fine di veicolare le politiche a livello locale, massimizzandone l'efficacia e riconoscendo un ruolo attivo in materia di uso razionale dell'energia alle politiche degli enti locali, va considerata la possibilità di prevedere una Cabina di regia allargata sull'efficienza energetica, multilivello, come luogo/strumento in grado di garantire un coordinamento ottimale degli interventi e delle misure per l'efficienza energetica degli edifici della pubblica Amministrazione.

Monitoraggio e disponibilità dei dati

I dati raccolti da diversi soggetti (detrazioni fiscali, attestati di prestazione energetica, efficienza impianti termici, ecc.) devono essere resi più facilmente accessibili alle amministrazioni locali. L'elaborazione spaziale e temporale dei dati puntuali è infatti alla base del consolidamento di una nuova dimensione di analisi nella programmazione territoriale degli enti locali, per definire indicatori per misurare l'efficacia delle politiche. Tali indicatori potranno essere utilizzati per politiche premianti ad esempio nella definizione di iniziative sovraordinate (bandi o distribuzione concertata risorse economiche), o come benchmark territoriale.

Misure di soft policy

L'uso efficiente dell'energia, a differenza della gestione del sistema energetico, sta nell'iniziativa dei singoli e le misure legislative cogenti (obblighi) o incentivanti dovrebbero puntare maggiormente a generare le necessarie modificazioni del comportamento dei singoli. E' quindi importante un'azione di stimolo, facilitazione e sostegno specifiche di quel tessuto socio-economico, traducendolo in atti di programmazione, azioni politiche ed amministrative quotidiane.

Si trova un'autorevole conferma di questa impostazione nell'ultimo Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica di ENEA, dove si legge: "l'evidenza empirica della psicologia e dell'economia comportamentale dimostra che le scelte e le azioni dei consumatori spesso si discostano dalle ipotesi economiche neoclassiche della razionalità e che esistono alcuni pregiudizi fondamentali e persistenti nel processo decisionale umano che producono regolarmente comportamenti non spiegabili attraverso i presupposti della razionalità ."

E' pertanto opportuno individuare misure specifiche per il superamento delle barriere non economiche alla diffusione dell'efficienza energetica in edilizia.

5 Programmi promossi dalle Regioni per promuovere gli NZEB[6]

Regione Emilia-Romagna

La Regione ha pubblicato il bando: "Concessione di contributi per la realizzazione di interventi per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici e dell'edilizia residenziale pubblica in attuazione dell'asse 4 - priorità di investimento "4c" - obiettivo specifico 4.1 - azioni 4.1.1 e 4.1.2 del POR FESR 2014-2020" di cui

[6] Stante la recente entrata in vigore della normativa nazionale ed essendo le iniziative regionali riferite al periodo precedente, è possibile un disallineamento, seppur minimo, rispetto alla definizione di NZEB.

alla DGR 610/916, che prevede misure specifiche (art. 4.12 lettera. e) - Trasformazione degli edifici esistenti in "edifici a energia quasi zero) per la diffusione di edifici NZEB.

Regione Lombardia

Regione Lombardia, con il supporto della Direzione Energia di Cestec (oggi Infrastrutture Lombarde) ha realizzato nel 2012 un catalogo che racchiude le più significative esperienze di edifici in classe A e A+ "*Volume LOMBARDIA+ - L'edilizia a consumo quasi zero in Lombardia"* (disponibile sul sito www.cened.it, sezione DOWNLOADS). Il volume contiene una raccolta ragionata di edifici ad alta efficienza energetica costruiti nel territorio lombardo e costituisce il primo repertorio di ventinove esempi virtuosi di edifici in classe A+ e A, realizzato dall'Organismo di accreditamento con il contributo del Dipartimento BEST del Politecnico di Milano.
La Regione Lombardia ha realizzato nel corso del 2010 un Bando per la realizzazione di edifici "ad emissioni zero" (rif. d.d.g. n. 10652/2010 "*Approvazione dei bandi per la diffusione degli impianti solari termici e per l'uso razionale dell'energia negli edifici pubblici o soggetti ad uso pubblico*").
Infine, la Regione ha pubblicato un bando per la "Concessione di agevolazioni finalizzate all'efficientamento energetico degli edifici" che mette a disposizione oltre 30,75 milioni di euro per efficientare il patrimonio edilizio degli enti locali, rendendolo conforme ai requisiti previsti per gli NZEB. Il bando prevede la concessione di un'agevolazione pari al 70% delle spese (per il 30% contributo a fondo perduto e per il 40% finanziamento a restituzione), sino ad un massimo di 4,9 ML di €.

Regione Piemonte

A partire dal 2004, la Regione Piemonte ha dato avvio a programmi di incentivazione di progetti dimostrativi, con risorse proprie; tali interventi dovevano presentare caratteristiche innovative per aspetti tecnici e/o gestionali, tali da assurgere ad interventi pilota, potenzialmente replicabili sul territorio regionale e, tra le priorità, era inserita l'adozione di tecnologie avanzate in campo edilizio in grado di consentire la realizzazione di edifici a bassissimo consumo energetico. I bandi hanno portato alla realizzazione di varie tipologie di edificio (abitazioni unifamiliari, condomini, edifici industriali, centri di ricerca...) a elevati livelli di prestazione energetica, di cui alcuni esempi sono raccolti nelle pubblicazioni realizzate a cura della Regione e presenti sul sito internet: http://www.regione.piemonte.it/energia/documentazione.htm.
Nell'anno 2011 la Regione Piemonte ha poi predisposto il Bando NZEB Privati, diretto alla concessione di contributi per la realizzazione di edifici a energia quasi zero, approvato nel rispetto della deliberazione della Giunta regionale n. 41 - 2373 del 22 luglio 2011. Le risorse finanziarie a sostegno di tale misura di incentivazione sono state totalmente messe a disposizione dall'amministrazione a valere sulla legge regionale 7 ottobre 2002, n. 23 e s.m.i. ("Disposizioni in campo energetico. Procedure di formazione del piano energetico - ambientale").
Erano ammessi a contributo i soggetti privati in qualità di proprietari o titolari di diverso diritto reale o di godimento rispetto all'intervento, ed il contributo previsto, in conto capitale, era pari al 25% dei costi ammissibili.
Gli edifici a energia quasi zero per i quali si richiedeva il contributo previsto dal bando dovevano essere progettati e realizzati in modo da essere caratterizzati da fabbisogni di energia termica estremamente contenuti sia per il riscaldamento invernale sia per il raffrescamento estivo.
Sono stati considerati ammissibili gli edifici che garantivano, in base ai risultati dei calcoli energetici eseguiti nelle condizioni di "*Design Rating*", il rispetto dei seguenti requisiti minimi:

a) $\frac{Q_{H,ND}}{S_U} \leq 15 \frac{kWh}{m^2 \cdot a}$

dove:
$Q_{H,ND}$ = fabbisogno ideale di energia dell'edificio per riscaldamento (cfr. UNI TS 11300-1);

S_U = superficie utile dell'edificio;

b) $\frac{Q_{C,ND}}{S_U} \leq 10 \frac{kWh}{m^2 \cdot a}$

dove:
$Q_{C,ND}$ = fabbisogno ideale di energia dell'edificio per raffrescamento (cfr. UNI TS 11300-1);
S_U = superficie utile dell'edificio;

c) $\frac{EP_{tot,RINN}}{EP_{tot}} \geq 50\%$

dove:
EP_{tot} = fabbisogno di energia primaria totale dell'edificio (considerando i seguenti servizi energetici: riscaldamento invernale, raffrescamento estivo, preparazione di acqua calda sanitaria e illuminazione);
$EP_{tot,RINN}$ = energia primaria prodotta da fonti energetiche rinnovabili tramite impianti localizzati sull'edificio o sulle pertinenze dello stesso.
Nella fase di apertura dello sportello del Bando sono pervenute 94 istanze di finanziamento. A seguito di istruttoria le domande ammesse sono risultate 36 con l'esaurimento delle risorse disponibili pari ad € 2.195.428,32 al 18 dicembre 2013, data di chiusura del Bando.
Nella tabella qui di seguito sono riportati i valori medio, totale ed unitario dei progetti istruiti in relazione al costo totale del progetto, all'importo richiesto ed a quello ammesso a finanziamento, rapportati infine alle risorse disponibili da bando.

	Costo progetto	Importo richiesto	Importo ammesso	Totale fondo
	100%	67 %	45 %	11 %
Media	€ 470.352	€ 314.567	€ 211.703	€ 52.647
Totale	€ 16.932.666	€ 11.324.412	€ 7.621.322	€ 1.895.304
Unitario	€ 3.563	€ 2.383	€ 1.604	€ 399

Ciascun intervento finanziato ha previsto - quale obbligo da bando - l'adozione di impiantistica tesa al monitoraggio dei consumi energetici per i cinque anni successiva alla realizzazione del progetto.
Mediamente la progettazione di edifici NZEB, soprattutto di nuova costruzione, è stata più orientata verso le componenti impiantistiche piuttosto che sull'involucro edilizio. Tutti gli edifici finanziati hanno previsto l'installazione di una pompa di calore aerotermica per il soddisfacimento del fabbisogno di energia termica per il riscaldamento e di impianti solari termici per l'acqua calda sanitaria. I serramenti previsti sono stati tutti a triplo vetro basso emissivi e con schermatura esterna. Al fine di raggiungere gli obiettivi del bando tutti gli interventi hanno previsto l'installazione di impianti di ventilazione meccanica controllata con recupero termodinamico attivo. E' stato condotto il monitoraggio dei primi dieci edifici costruiti ed entrati in esercizio rispetto ai 25 finanziati.
Le maggiori criticità rilevate in fase di istruttoria sono state quelle qui di seguito elencate:

- l'utilizzo del metodo tecnico previsto dalle norme UNI TS 11300 per la progettazione di edifici NZEB;
- la progettazione ha spesso non considerato o sottovalutato i ponti termici presenti nell'involucro edilizio;
- le potenze impiantistiche installate sono risultate spesso poco coerenti con la sostenibilità del progetto, sia dal punto di vista energetico, sia da quello economico;
- il clima mite sfavorisce la realizzazione di edifici NZEB;
- i costi elevati di costruzione rappresentano un problema non sottovalutabile nella scelta di progettare e conseguentemente realizzare edifici NZEB.

Anche per quest'ultima misura di incentivazione è in fase di elaborazione un raccolta di *best practices*, che verrà anch'essa pubblicata all'indirizzo internet sopra indicato.

Infine con la deliberazione della Giunta regionale 19 novembre 2012, n. 5-4929 è stato approvato il Piano d'Azione per l'Energia 2012-2013 per una prima attuazione dell'Atto di indirizzo per la pianificazione energetica regionale. Nell'ambito dell'Asse strategico 2 (Promozione dell'efficienza e del risparmio energetico), è stato approvato il Bando per la "Realizzazione di edifici ad energia quasi zero" con l'obbiettivo di specializzare le imprese di costruzione del territorio piemontese nella realizzazione di edifici di nuova costruzione NZEB in attuazione della Direttiva 2010/31/UE (EPBD "*Recast*"), favorendo nel contempo la realizzazione di edifici ad altissima prestazione energetica, il cui fabbisogno energetico molto basso è coperto in misura prevalente da energia da fonti rinnovabili.
I beneficiari erano pertanto le imprese singole e/o loro aggregazioni operanti nel settore delle costruzioni (settore F - ATECO 2007). Per il finanziamento del suddetto bando è stata destinata inizialmente la somma di euro 1.000.000,00 a valere su risorse interamente regionali.
I criteri di ammissibilità sono stati i medesimi utilizzati per il Bando NZEB Privati sopra indicati.

Regione Puglia

La Regione ha previsto il bando di prossima pubblicazione: "Interventi per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici" in attuazione della azione 4.1 - asse prioritario IV "energia sostenibile e qualità della vita" del programma operativo FESR 2014-2020 ed ai fini del conseguimento dell'obiettivo specifico RA 4.1 "riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche, residenziali e non, nonché alla integrazione delle fonti rinnovabili", al fine di accelerare l'evoluzione verso gli edifici a energia quasi zero, definiti dalla direttiva 2010/31/UE e recepiti con legge n.90 del 4 luglio 2013.

Regione Umbria

La Regione ha previsto il bando: "POR FESR 2014-2020 Asse IV Azione chiave 4.2.1. Bando pubblico per la concessione di contributi ad enti pubblici finalizzati alla realizzazione di interventi (di piccole dimensioni) di efficientamento energetico degli edifici" di cui alla D.D. n. 2201 del 21/03/2016. Tale bando destina contributi a fondo perduto a favore degli enti pubblici, ad integrazione degli incentivi statali di cui al Decreto Interministeriale 16.02.2016 (Conto Termico 2.0), consentendo di ottenere finanziamenti che, complessivamente, potranno raggiungere il 90% delle spese sostenute per migliorare l'efficienza energetica degli edifici e/o degli impianti di riscaldamento e/o di raffrescamento o per trasformare edifici esistenti in NZEB. In particolare per la trasformazione in NZEB il contributo previsto dal bando regionale ammonta al 25% delle spese sostenute, ad integrazione dell'incentivo statale, che è pari al 65%. La dotazione finanziaria è attualmente pari a € 2.500.000.
Per facilitare l'accesso agli incentivi statali di cui al Conto termico 2.0 ed ai contributi comunitari sopradetti, nonché agevolare la realizzazione degli interventi di efficientamento energetico, il suddetto bando è stato preceduto da azioni di sistema che hanno previsto, tra l'altro, la concessione di contributi a favore degli enti pubblici per la realizzazione di diagnosi energetiche su edifici pubblici. Al Bando di cui alla D.D. n. 4924 del 13/07/2015, che destinava l'importo di € 996.000 avente copertura finanziaria a valere sulle risorse dell' Asse IV del POR FESR 2014 – 2020, hanno partecipato 94 enti per un numero di edifici e/o strutture pubbliche da sottoporre a diagnosi energetica pari a 262, di cui 139 edifici scolastici, 39 sedi municipali, 26 strutture sportive, 14 strutture ospedaliere, 12 strutture culturali , 4 strutture sanitarie e 9 edifici aventi altra destinazione d'uso.

Regione Valle d'Aosta

La Regione ha pubblicato il bando: "Primo avviso pubblico per la concessione dei mutui per la realizzazione di interventi di trasformazione edilizia e impiantistica nel settore dell'edilizia residenziale che comportino un miglioramento dell'efficienza energetica, anche mediante l'eventuale utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, previsti all'articolo 44 della l.r. 25 maggio 2015, n.13 - misura soggetti privati", approvato con deliberazione di Giunta Regionale n. 489 in data 15 aprile 2016.

Tale avviso disciplina la concessione di mutui a tasso agevolato per la realizzazione di interventi di trasformazione edilizia e impiantistica nel settore dell'edilizia residenziale, anche mediante l'eventuale utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, che comportino un miglioramento dell'efficienza energetica. L'ammontare complessivo delle spese ammissibili per la realizzazione degli interventi deve essere compreso tra un minimo di euro 10.000 ed un massimo di euro 400.000 e deve essere considerato al netto degli oneri fiscali (ad esempio, l'IVA). I mutui sono concessi nella misura massima del 100% della spesa ammissibile, considerata al netto degli oneri fiscali (ad esempio l'IVA).
Nell'ambito dell'avviso sono finanziabili gli interventi effettuati su edifici esistenti, ubicati nel territorio regionale e ricadenti nel settore dell'edilizia residenziale. Tali interventi possono essere ricondotti alle seguenti tipologie:

a) totale demolizione e ricostruzione;
b) ristrutturazione importante di primo livello;
c) ristrutturazione importante di secondo livello;
d) riqualificazione energetica.

Ai fine di promuovere gli NZEB, l'avviso prevede l'ammissibilità degli interventi di demolizione e ricostruzione esclusivamente se finalizzati alla trasformazione in "edifici a energia quasi zero".

Provincia di Bolzano

La Provincia di Bolzano promuove gli NZEB tramite la delibera sull'efficienza complessiva degli edifici (n. 362 del 04.03.2013 e successive modifiche) con l'obbligo di CasaClima di classe A per le nuove costruzioni a partire del 1.1.2017. A questo si aggiunge il Bonus Energia che offre un Bonus di cubatura del 15% per la classe "CasaClima A" e del 20% per quelli con standard "CasaClima A nature".

Bibliografia

[1] Ministero dello Sviluppo Economico. “Applicazione della metodologia di calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica (Direttiva 2010/31/UE Art. 5)”. Dicembre 2014. http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/doc/2013_it_cost-optimal_en.zip.

[2] 14° censimento generale della popolazione e delle abitazioni – censimento 2001, ISTAT.

[3] 15° censimento generale della popolazione e delle abitazioni – censimento 2011, ISTAT.

[4] European Commission, EUROSTAT, Statistics Database http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/main-tables

[5] ENEA, “Piano d’Azione italiano per l’Efficienza Energetica PAEE 2014”

[6] ISTAT, “I consumi energetici delle famiglie”, Dicembre 2014.

[7] Bazzocchi et al.,” Definizione di politiche e misure volte a stimolare la riqualificazione energetica del settore civile”, rapporto RSE 15000305, 2015.

[8] ENEA, “Rapporto Annuale Efficienza Energetica RAEE 2012”

[9] DEI Tipografia del Genio Civile 2011, “Prezzi informativi dell’edilizia per recupero, ristrutturazione, manutenzione”, Roma, Ottobre 2011.

[10] DEI Tipografia del Genio Civile 2015, “Prezzi informativi dell’edilizia – impianti tecnologici”, Roma, Gennaio 2015.

[11] Zanetta et al., “Esame tecnico-economico di interventi per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente”, rapporto RSE 14002036, 2014.

APPENDICE A:

Configurazioni e prestazioni degli edifici NZEB e degli edifici conformi ai "Requisiti minimi" per il 2015

Per ogni edificio così come definito in Tabella 1 del par. 2.2 sono state valutate da una a due differenti configurazioni impiantistiche, scelte tra quelle di applicazione più comune, a seconda che l'edificio considerato fosse esistente o di nuova costruzione, ed ipotizzando - in caso di edificio esistente - interventi di riqualificazione energetica di diverso grado di invasività. Di fatto non sono state in questa sede considerate fonti rinnovabili oltre a quella solare (ad esempio biomassa, minieolico, ecc.), in quanto non applicabili nella generalità dei casi.

Per quel che concerne l'involucro edilizio, i valori di trasmittanza termica adottati sono conformi a quelli indicati nell'Appendice A del DM "Requisiti Minimi", rispettivamente per il 2015 e per 2019/2021 (richiesti dalla definizione di NZEB).

In termini generali:

- in caso di edificio esistente,
    - la configurazione 1 considera un intervento più invasivo (ad esempio sostituzione di generatori di calore per ACS autonomi per singola unità immobiliare e riscaldamento centralizzato, con impianto combinato centralizzato) e l'utilizzo di soluzioni tecnologiche più efficienti, quali la pompa di calore combinata per riscaldamento, ACS e raffrescamento;
    - la configurazione 2 considera un intervento meno invasivo (ad esempio si mantengono generatori separati per riscaldamento ed ACS qualora lo stato di fatto sia così configurato) e si utilizzano tecnologie più tradizionali quali la caldaia a condensazione, associata a pannelli solari e/o fotovoltaici per la copertura da fonti rinnovabili richiesta;
- in caso di edificio di nuova costruzione,
    - la configurazione 1 considera come tecnologia principale la pompa di calore di tipo centralizzato per riscaldamento, ACS e raffrescamento;
    - la configurazione 2 è volta a verificare la possibilità di raggiungimento delle richieste di legge attraverso l'utilizzo di tecnologie convenzionali, quali la caldaia a condensazione accoppiata a pannelli solari per ACS e, ove necessario, pannelli fotovoltaici.

La copertura del 50% per edifici NZEB ovvero del 35% per edifici conformi alle prescrizioni previste per il 2015, in associazione a vincoli tecnici in caso di intervento su edifici esistenti, ha comportato scelte tecnologiche spesse volte obbligate.

I grandi condomini, ad esempio, sono caratterizzati da impianti ACS autonomi per singola unità immobiliare e riscaldamento centralizzato; in questo caso l'utilizzo di pannelli solari per ACS non è tecnicamente possibile e si ricorre all'utilizzo di una pompa di calore per ACS per singola unità immobiliare e a una seconda pompa di calore centralizzata per il riscaldamento, mentre il raffrescamento è effettuato tramite unità singole di tipo split per ogni appartamento. In questi casi, qualora la percentuale minima di fabbisogno coperto da fonte rinnovabile non sia ancora raggiunta, è previsto l'inserimento di pannelli fotovoltaici. In termini energetici, i pannelli fotovoltaici producono energia elettrica volta alla copertura degli usi elettrici sia autonomi (pompa di calore per ACS e per raffrescamento) sia centralizzati (es. pompa di calore per riscaldamento) su base mensile.

Gli edifici monofamiliari si caratterizzano per impianto combinato per riscaldamento e ACS; questa configurazione impiantistica permette l'utilizzo sia di pannelli solari per la copertura da fonte rinnovabile

della percentuale di ACS, sia di pannelli FV per la copertura degli ausiliari elettrici e delle pompe di calore per raffrescamento ed eventualmente riscaldamento nel caso la caldaia a condensazione risulti non sufficiente. Dai risultati emerge infatti che la caldaia a condensazione può essere utilizzata solo in zona climatica B e per il raggiungimento di copertura da fonte rinnovabile del 35% in caso di edifici conformi alle prescrizioni previste per il 2015.

Gli uffici esistenti si configurano con impianto di riscaldamento centralizzato, ACS autonoma mediante boiler elettrico ad accumulo e raffrescamento con split per singolo ambiente. Analogamente agli edifici residenziali, in caso di intervento poco invasivo è necessario mantenere i tre usi separati e sostituire i generatori esistenti con pompe di calore separate, con ausilio di pannelli FV per il raggiungimento dei requisiti NZEB. In caso di uffici di nuova costruzione si ipotizza di centralizzare gli usi ed installare una unica pompa di calore, nuovamente con ausilio di FV per il raggiungimento dei requisiti NZEB.

Per quel che concerne la distribuzione del fluido termovettore e l'emissione in ambiente, si è scelto la soluzione più economica tra quelle tecnicamente possibili per ciascuna tipologia di edificio. In particolare negli edifici residenziali esistenti trasformati in NZEB, in virtù della coibentazione dell'involucro edilizio che ha comportato una forte riduzione del carico termico, si è valutato che anche in presenza di pompa di calore i radiatori preesistenti fossero sufficienti a garantire la temperatura desiderata.

Da queste valutazioni emerge che la differenza tra la configurazione 1 e 2 è poco rilevante, a significare che a livello di prestazione energetica l'utilizzo di una pompa di calore per singolo uso piuttosto che una pompa di calore centralizzata non incide in termini evidenti.

È quindi possibile concludere che le condizioni imposte dalla definizione di NZEB e in particolare il requisito di copertura con energia rinnovabile, comporta l'utilizzo predominante della pompa di calore (possibilmente centralizzata e combinata per la produzione di energia termica per riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento) associata a pannelli fotovoltaici, ove necessario al raggiungimento della copertura energetica da fonte rinnovabile. Tale conclusione è inoltre evidenziata dai risultati dei calcoli effettuati e riportati in Appendice A: ad esempio, in caso di edificio monofamiliare sia esistente che nuovo e per entrambe le zone climatiche, la configurazione 2 (caldaia a condensazione combinata e split) risulta quella con migliore prestazione energetica, sebbene non raggiunga il 50% di copertura da fonti rinnovabili e quindi non possa essere considerato un NZEB.

APPENDICE B:

Nota metodologica sulla valutazione dei costi

I prezzi nel comparto edile variano in funzione di numerosi aspetti, quali ad esempio la dimensione del cantiere, la vicinanza ai luoghi di approvvigionamento dei materiali edili, il mercato e la diffusione locale di talune tecnologie. Nell'ottica di proporre indicazioni tracciabili e, per quanto possibile, valide su tutto il territorio nazionale, si sono utilizzate come fonti principali i prezziari nazionali[9][10]. Inoltre, le informazioni sono state integrate e validate con dati provenienti da associazioni di settore e da interventi di efficienza energetica realmente effettuati [11]. Infine, per le tecnologie più innovative, non ancora descritte nei prezziari, si è fatto ricorso a cataloghi dei costruttori. Se dovuti, sono stati inclusi anche gli oneri professionali: progettazione, direzione lavori, coordinamento sicurezza cantieri, certificazione energetica e contributo CNPAIA. Limitatamente alle ristrutturazioni, si sono considerate sia le voci di costo direttamente imputabili agli interventi realizzati sia quelle legate ad opere ausiliari. Una descrizione è fornita nella Tabella 10.

Intervento	**Voci di costo considerate**
Cappotto esterno	Fornitura e posa in opera dell'isolante, nolo del ponteggio (compresi montaggio e smontaggio), sostituzione dei discendenti, adeguamento davanzali, trasporto e conferimento in discarica dei materiali di risulta.
Isolamento del tetto dall'intradosso	Fornitura e posa in opera dell'isolante, realizzazione controsoffitto con lastre in cartongesso e tinteggiatura.
Isolamento del primo solaio dall'intradosso	Fornitura e posa in opera dell'isolante, realizzazione controsoffitto con pannelli in fibre minerali e tinteggiatura.
Isolamento dell'ultimo solaio dall'estradosso	Fornitura e posa in opera dell'isolante e realizzazione caldana.
Sostituzione dei serramenti	Fornitura e posa in opera dei serramenti, rimozione, trasporto e conferimento in discarica dei vecchi serramenti.
Caldaia a condensazione in edifici monofamiliari	Fornitura e posa in opera del generatore (riscaldamento e ACS) e delle valvole termostatiche, rimozione, trasporto e conferimento in discarica vecchio generatore e adeguamento canna fumaria (intubamento).
Caldaia a condensazione in condomini con impianto centralizzato	Fornitura e posa in opera del generatore (solo riscaldamento), del vaso di espansione e delle valvole termostatiche, opere murarie ed elettriche presso la centrale termica, rimozione, trasporto e conferimento in discarica del vecchio generatore, adeguamento della canna fumaria (intubamento).
Caldaia a condensazione in condomini con impianti autonomi	Fornitura e posa in opera dei generatori (riscaldamento e ACS), rimozione, trasporto e conferimento in discarica vecchi generatori, realizzazione canna/e fumaria/e esterna/e in acciaio e trabattello o ponteggio.
Impianto solare termico	Fornitura e posa in opera di sistemi solari autonomi a circolazione forzata con pannelli piani, opere murarie ed elettriche.
Impianto solare fotovoltaico	Fornitura e posa in opera di moduli fotovoltaici in silicio policristallino, inverter, opere murarie ed elettriche.
Pompa di calore elettrica di tipo idronica	Fornitura e posa in opera di pompa di calore aria-acqua, opere murarie ed elettriche presso la centrale termica.
Impianto di climatizzazione ad espansione diretta	Fornitura e posa in opera di unità esterna motocondensante e unità interne.
Pompa di calore ibrida (espansione diretta e idronica)	Fornitura e posa in opera di unità esterna motocondensante, unità interne split e hydrotank (serbatoio con scambiatore), opere murarie ed elettriche presso la centrale termica.
Scaldacqua a pompa di calore	Fornitura e posa in opera dello scaldacqua.
Impianto di emissione a ventilconvettori	Fornitura e posa in opera dei ventilconvettori, realizzazione distribuzione (tubi in rame con isolamento), opere murarie accessorie.
Valvole termostatiche	Fornitura e posa in opera di valvole termostatiche per ogni corpo scaldante.
Ripartitori di consumi	Fornitura e posa in opera di ripartitori per ogni corpo scaldante

Tabella 10- Descrizione degli interventi di ristrutturazione.