



Ricerca di Sistema elettrico

Creazione di un Osservatorio Nazionale nZEB

E. Costanzo, F. Hugony, M. Misceo, R. Basili, N. Labia

CREAZIONE DI UN OSSERVATORIO NAZIONALE NZEB

E. Costanzo, F. Hugony, M. Misceo, R. Basili, N. Labia (ENEA)

Settembre 2017

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2016

Area: E energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori

Progetto: Studi sulla riqualificazione energetica del parco esistente di edifici pubblici (scuole, ospedali, uffici della PA centrale e locale) mirata a conseguire il raggiungimento della definizione di edifici a energia quasi zero (nZEB).

Obiettivo: Creazione di un Osservatorio Nazionale NZEB

Responsabile del Progetto: Luciano Terrinoni, ENEA

Si ringraziano le regioni e tutti coloro che hanno segnalato casi NZEB sul territorio e le organizzazioni che hanno invitato i propri membri a contribuire all'Osservatorio.

Indice

SOMMARIO	5
1. INTRODUZIONE	6
2. PERCHÉ UN OSSERVATORIO NAZIONALE NZEB ENEA	7
3. METODOLOGIA DI CREAZIONE DELL'OSSERVATORIO	7
4. "BAROMETRO NZEB" RISPETTO ALLA SITUAZIONE EUROPEA	9
4.1 DEFINIZIONE E AMBIZIONE	9
4.2 DISPONIBILITÀ DI DATI SUGLI NZEB	11
4.3 CAPACITÀ: FORMAZIONE E QUALIFICAZIONE PER GLI NZEB	14
4.4 RICERCA SCIENTIFICA E INNOVAZIONE	15
5. BENCHMARK DELLA SITUAZIONE NAZIONALE	16
5.1 POLITICHE NZEB A LIVELLO NAZIONALE E REGIONALE	16
5.2 STATISTICHE REGIONALI NZEB	20
5.3 INIZIATIVE DI FORMAZIONE E INFORMAZIONE	25
6. BUONE PRATICHE _ SELEZIONE DI CASI NZEB	27
6.1 INDAGINE ACQUISIZIONE ALTRI DATI/CASI NZEB	27
7. PUBBLICAZIONE E VISUALIZZAZIONE DELL'OSSERVATORIO NZEB	30
8. FOCUS SU NZEB NELLE REGIONI ITALIANE	33
8.1 ABRUZZO	33
8.1.1 <i>Statistiche</i>	33
8.1.2 <i>Casi studio e tecnologie NZEB</i>	33
8.1.3 <i>Politiche regionali</i>	34
8.1.4 <i>Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)</i>	34
8.2 LOMBARDIA	35
8.2.1 <i>Statistiche</i>	35
8.2.2 <i>Casi studio e tecnologie NZEB</i>	36
8.2.3 <i>Politiche regionali</i>	37
8.2.4 <i>Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)</i>	38
8.3 MARCHE	38
8.3.1 <i>Statistiche</i>	38
8.3.2 <i>Casi studio e tecnologie NZEB</i>	39
8.3.3 <i>Politiche regionali</i>	40
8.3.4 <i>Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)</i>	41
8.4 PIEMONTE	41
8.4.1 <i>Statistiche</i>	41
8.4.2 <i>Casi studio e tecnologie NZEB</i>	42
8.4.3 <i>Politiche regionali</i>	43
8.4.4 <i>Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)</i>	43
8.5 PUGLIA	44
8.5.1 <i>Statistiche</i>	44
8.5.2 <i>Casi studio e tecnologie NZEB</i>	44
8.5.3 <i>Politiche regionali</i>	45
8.5.4 <i>Iniziative e campagne promozionali</i>	46
8.6 ALTRI NZEB	46
9. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI	51
10. BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI	53
11. ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI	54

12. APPENDICE	55
12.1 SELEZIONE NZEB LOMBARDIA	55
12.2 SELEZIONE NZEB PIEMONTE	56
12.3 SELEZIONE NZEB MARCHE	57
12.4 SELEZIONE NZEB ABRUZZO.....	58
12.5 SELEZIONE NZEB PUGLIA	59
12.6 SELEZIONE ALTRI NZEB : CENTRO-NORD	60
12.7 SELEZIONE ALTRI NZEB : SUD.....	61

Sommario

Dal 2021, tutti gli edifici nuovi o soggetti a una ristrutturazione importante di primo livello dovranno essere a fabbisogno di energia quasi zero (NZEB). Negli stessi casi gli edifici pubblici daranno l'esempio, rispondendo ai requisiti NZEB già dal 2019. Alcune regioni (Lombardia, Emilia Romagna) e province autonome (Bolzano) hanno già anticipato tali scadenze.

Al fine di sostenere la messa a punto di politiche mirate a edifici NZEB, ENEA intende monitorare la realizzazione degli edifici ad alta prestazione e guidare progettisti e decisori con esempi di tecnologie e buone pratiche. Si è pertanto avviato un Osservatorio degli edifici a energia quasi zero (NZEB) realizzati e certificati secondo la legislazione italiana vigente dal 2015, nonché delle politiche e delle iniziative che ne promuovono la diffusione.

In Italia la definizione di edifici a energia quasi zero (NZEB) è stata completata dal decreto "Requisiti minimi" nell'ottobre 2015. Alcune università e centri di ricerca hanno recentemente istituito degli osservatori di NZEB, in gran parte frutto di iniziative di ricerca nazionali o internazionali o di certificazione volontaria (EURAC, AiCARR, eERG-PoliMi), mentre le regioni "registrano" la certificazione di prestazioni NZEB attraverso gli Attestati di Prestazione Energetica (APE) inviati ai catasti regionali, in un prossimo futuro analizzabili a livello centrale attraverso l'apposito Sistema Informativo nazionale APE (SIAPE), gestito da ENEA.

L'Osservatorio NZEB ENEA capitalizzerà le informazioni e le attività di ricerca e networking internazionale dell'Unità Efficienza Energetica in materia di edifici al fine di:

- analizzare e comunicare ai diversi attori del settore, cittadini, imprese, professionisti, pubbliche amministrazioni e governo, l'innovazione del mercato verso edifici ad altissima efficienza e comfort.
- monitorare la realizzazione, la certificazione e la promozione di nZEB nelle regioni italiane
- assistere il MISE nel verificare la diffusione degli nZEB e l'impatto delle politiche relative, di cui riferire periodicamente alla Commissione Europea (EPBD).

Il progetto, finanziato dalla Ricerca di Sistema Elettrico del MISE, pone le basi a una raccolta sistematica di informazioni valide e attendibili su NZEB realizzati nel rispetto dei nuovi standard nazionali (2015) e relative misure incentivanti.

Obiettivi di questa prima fase della ricerca:

- **Confrontare** la situazione NZEB in Italia **con la situazione europea**
- Definire una **metodologia di analisi** dei casi NZEB dai catasti regionali APE dalla data di recepimento della normativa nazionale del 2015, diversa a seconda delle regioni. Si sono prodotte, in questa prima fase del progetto, statistiche per gli NZEB in Lombardia, Piemonte, Marche, Abruzzo.
- Reperire informazioni NZEB da altri soggetti (relative a tecnologie, costi e procedure di casi NZEB anche realizzati prima dell'entrata in vigore della legislazione vigente, se rispondenti ai requisiti imposti dalla stessa)
- Costruire le relative **banche dati** (selezione dati da Catasti APE, politiche e iniziative regionali, dati da altre fonti). Più una venticinque NZEB, descritti in Appendice, compongono la prima banca dati
- Individuare **indicatori** per la pubblicazione dei risultati delle analisi.

Parti integranti della ricerca:

- la definizione della struttura e della bozza di layout dell'Osservatorio su web (www.portale4e.it), per la visualizzazione di statistiche, mappatura e descrizione di casi NZEB
- azioni di comunicazione e diffusione dell'iniziativa (news, comunicati, contatti e interviste) per acquisire dati/informazioni da diversi soggetti.

1. Introduzione

Il concetto di edifici *Nearly Zero Energy Building* (NZEB) è stato introdotto dalla direttiva EPBD (2010/31/EU) rifusa con la precedente 91/2002. L'EPBD è la principale politica comunitaria in materia di prestazione energetica degli Edifici ed è stata recepita in Italia con decreto legge 63/2013, convertito in legge n. 90/2013.

Il ruolo dei NZEB e della loro diffusione nel parco edilizio (l'obiettivo europeo è un parco de-carbonizzato al 2050) è fondamentale per le finalità dell'accordo sul clima COP21 di Parigi (aumento di temperatura contenuto a 1,5°C al 2050), e per il raggiungimento di obiettivi di efficienza energetica nel nostro Paese.

In Italia, il *Piano per l'incremento degli edifici a energia quasi zero*, PANZEB, pubblicato nel 2015 e approvato nel 2017¹ descrive le politiche e le misure in atto per promuovere gli NZEB. Il piano stima i 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% della superficie per anno consegua i requisiti degli NZEB. L'applicazione di tale piano implica la risoluzione di numerose questioni:

- Qual è la reale diffusione degli NZEB in Italia e qual è la differenza tra le diverse regioni, zone climatiche, tipologie costruttive?
- Quali altre iniziative per la promozione degli NZEB sono state predisposte e qual è il loro impatto?
- I dati a disposizione del decisore sono sufficienti a definire nuove politiche e orientare il mercato?
- Quali sono le tecnologie e i processi in atto che concorrono al raggiungimento dello standard NZEB?
- Esistono sul territorio nazionale le competenze per NZEB e sono realmente richieste dal mercato?

Questi i presupposti della creazione di un Osservatorio nazionale NZEB che mira a raccogliere dati utili a:

- analizzare e integrare le informazioni già in possesso delle Regioni Italiane e del decisore nazionale
- individuare buone pratiche e diffonderle presso professionisti, proprietari e investitori.

La metodologia sviluppata nella presente ricerca si basa su:

- acquisizione e elaborazione dei dati dalle Regioni dotate di un catasto elettronico degli APE, prossimamente disponibili nel SIAPE²
- raccolta e analisi di casi indicati da progettisti e imprese coinvolti nella realizzazione di NZEB e da certificazioni volontarie in cui siano noti anche i risultati del calcolo della prestazione secondo la normativa nazionale
- stima derivata dal numero di immobili NZEB sul mercato (compravendita, affitto) in un dato periodo, per le regioni non dotate di Catasto o di cui non è ancora possibile accedere ai dati.

La creazione dell'Osservatorio NZEB tiene conto della prossima trasmissione a ENEA dei dati APE (e quindi NZEB) attraverso il SIAPE e mira a costituire un sistema di integrazione e monitoraggio trasparente con la partecipazione di diversi *stakeholder*.

¹ PANZEB, *Piano per l'incremento degli edifici a energia quasi zero*, Decreto interministeriale, MISE 19 giugno 2017, http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/normativa/all_decreto_interministeriale_19_giugno_2017_panzeb.pdf

² Il Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica (SIAPE) raccoglie e centralizza in un'unica banca dati gli APE di edifici e unità immobiliari presenti nei Catasti di Regioni e Province autonome. Il SIAPE è stato realizzato ed è gestito da ENEA in base al decreto Linee Guida 2015 che ha peraltro consentito di completare l'armonizzazione della certificazione energetica degli edifici a livello nazionale. Il sistema informativo degli APE si raccorda ai catasti regionali degli impianti termici, introdotti con il D.P.R. 74 del 16 Aprile 2013, grazie ad un tracciato [XML unico](#) sul territorio nazionale.

2. Perché un Osservatorio nazionale NZEB ENEA

La conoscenza del patrimonio edilizio e del suo miglioramento in termini di prestazione energetica è necessaria per la messa a punto, l'esecuzione, il monitoraggio e la valutazione delle politiche nazionali e europee. In particolare un patrimonio edilizio de-carbonizzato (assimilato a requisiti NZEB da molti paesi) è un obiettivo per l'Europa al 2050.

Come citato anche nella proposta di EPBD nel *Clean Energy Package*³ "... la mancanza generalizzata di dati si ripercuote sul mercato... I registri e banche dati esistenti per gli Attestati di Prestazione Energetica (APE) possono essere uno strumento fondamentale per rafforzare la conformità, migliorare la conoscenza e informare responsabili politici e decisori".

L'attuale andamento della prestazione energetica degli edifici nella ristrutturazione e nella costruzione di nuovi edifici non è tale da assicurare gli obiettivi europei e internazionali in materia di efficienza energetica.

L'ENEA è un soggetto privilegiato per l'organizzazione, l'analisi e la diffusione di dati sugli NZEB poiché:

- partecipa a diversi forum e progetti comunitari e internazionali nonché a network scientifici in materia di prestazione degli edifici con il mandato di far conoscere le buone pratiche sul nostro territorio e, al contrario, di riportare al MISE quelle degli altri SM e il posizionamento dell'Italia.
- ha sviluppato e dispone di strumenti per la gestione e la diffusione dei dati sul patrimonio edilizio. In particolare, in virtù del recente decreto 26 giugno 2015, gestirà il sistema informativo degli attestati di prestazione energetica (SIAPE) con il mandato di rendere pubblici i risultati delle elaborazioni statistiche dai dati APE regionali in forma aggregata
- assiste il MISE nella redazione del piano per il recupero del patrimonio edilizio e per l'incremento degli NZEB
- nel suo ruolo di Agenzia è tenuta a svolgere azioni di informazione e formazione per attivare azioni di miglioramento dell'efficienza energetica del patrimonio edilizio nei diversi contesti nazionali.

L'Osservatorio NZEB risponde alla necessità di conoscere il progresso degli NZEB per la pianificazione e l'attuazione di politiche relative alle direttive EPBD (art.9, comma 2 Piani nazionali NZEB) e EED (art.4 Ristrutturazioni di immobili e strategia a lungo termini).

Allo stesso tempo intende promuovere gli NZEB:

- dimostrandone la fattibilità attraverso la diffusione di *best practice* (casi esemplari)
- indicando gli incentivi dedicati che prevedono il soddisfacimento del requisito NZEB
- coinvolgendo gli stakeholder per la messa a punto di prossime strategie.

Nei paragrafi seguenti sono meglio illustrate le motivazioni che impongono maggiori conoscenze sugli NZEB, sia nel contesto nazionale che internazionale.

3. Metodologia di creazione dell'Osservatorio

Le attività per la creazione dell'Osservatorio si sono articolate nelle seguenti fasi:

- Analisi dello stato dell'arte e cenni sulla situazione a livello nazionale e internazionale
- Estrazione e analisi dei dati NZEB da Catasti APE di Lombardia, Abruzzo, Marche, Piemonte.
- Indagine e raccolta dati a integrazione delle informazioni dei Catasti APE analizzati
- Definizione di indicatori rappresentativi della diffusione di NZEB (statistiche regionali)
- Individuazione di indicatori per la descrizione dei casi studio
- Organizzazione di banche dati

³ COM(2016)0765, proposta di nuova EPBD della Commissione Europea in fase di negoziazione.

- Creazione dell'interfaccia per la presentazione dell'Osservatorio NZEB in linea e della pagine Web (Data-Tool Osservatorio, mappatura casi studio)
- Comunicazione e diffusione dell'iniziativa (news, comunicati, azioni di mailing e interviste) verso soggetti che possono contribuire con informazioni e dati.

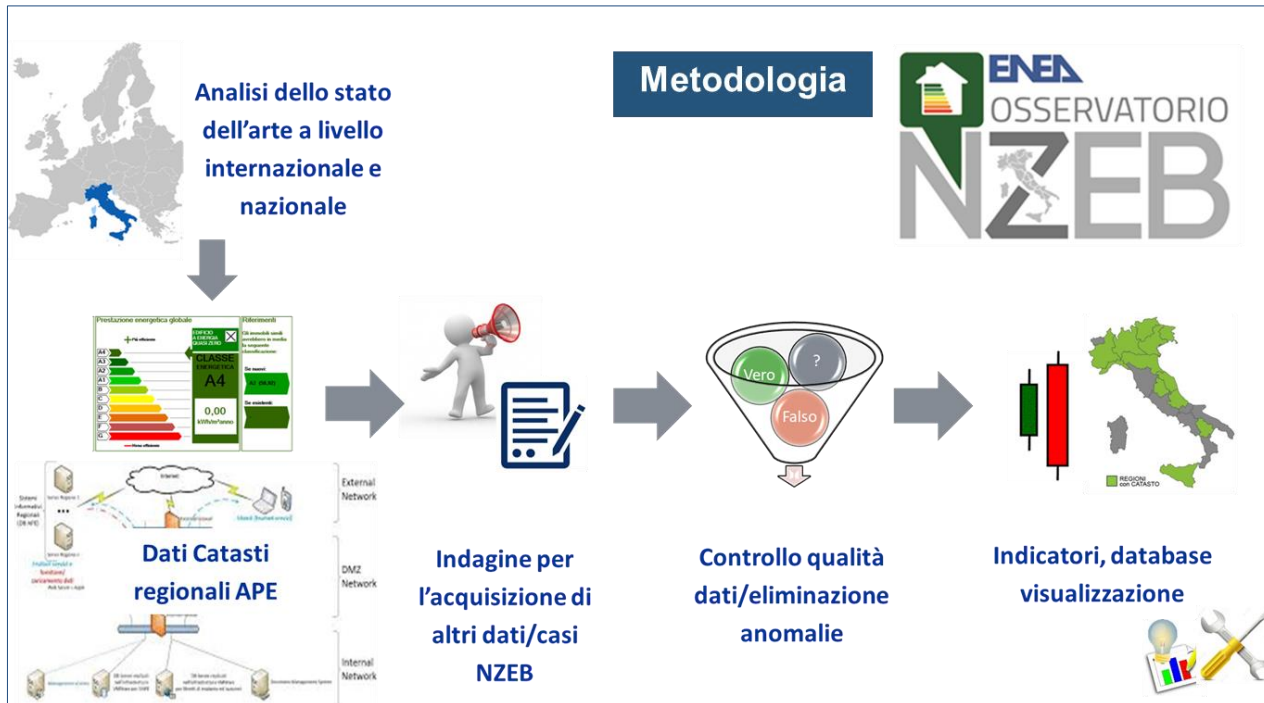


Figura 1. Metodologia di Creazione dell'Osservatorio NZEB ENEA

Si prevede una procedura automatizzata d'estrazione dei dati APE di più regioni non appena disponibili i dati del SIAPE.

L'Osservatorio nazionale NZEB ENEA si articola in tre sezioni:

- **Barometro** rispetto alla situazione europea
- **Benchmark** della situazione nazionale (regioni)
- **Buone pratiche** _ selezione di casi NZEB e informazioni su prestazioni, costi, tecnologie, processi.

4. “Barometro NZEB” rispetto alla situazione europea

4.1 Definizione e ambizione

L'edificio a energia quasi zero (NZEB) è definito in Italia come un "edificio ad altissima prestazione energetica in cui il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta in situ" (la definizione della EPBD comprende anche la produzione di energia da fonti rinnovabili nelle vicinanze-“nearby”).⁴

La definizione NZEB italiana è tra le ultime nel recepimento della EPBD in Europa. Ad oggi il 75% dei paesi ha definito gli NZEB. L'Italia ha quindi, rispetto ad altri SM, una minore esperienza nel monitorarne l'applicazione sul territorio, solo di recente armonizzata o in fase di armonizzazione grazie al recepimento della nuova normativa nazionale da parte delle regioni italiane.

Le caratteristiche di un "edificio a energia quasi zero" sono stabilite dal DM 26 giugno 2015, “Requisiti minimi degli edifici”. Sono NZEB gli edifici, sia di nuova costruzione che esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati i requisiti prestazionali previsti dal decreto stesso e gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dal decreto legislativo 28/2011 sulle rinnovabili.⁵

Difficile il confronto tra le diverse normative e definizioni europee: alcuni SM hanno incluso un requisito diretto sul contributo da rinnovabili (% minima da RES o quantità minima di energia a copertura dei consumi in kWh/m²a); altri hanno fissato requisiti di energia primaria molto severi che di fatto possono essere ottenuti solo attraverso l'utilizzo di RES. Almeno 9 SM (BE Bruxelles e Fiandre, Danimarca, Francia, Irlanda, Lettonia, Lituania, Paesi Bassi e Slovacchia) fissano sia un valore limite per i consumi in termini di energia primaria che una percentuale di rinnovabili fino al 50% dell'uso di energia primaria, valore più elevato cui si attesta virtuosamente l'Italia. In Irlanda, ad esempio, la percentuale minima di RES per il non residenziale è del 20% e non è stata fissata per il residenziale, dove viene richiesta una soglia di consumo coperto da rinnovabili.

Belgio, Croazia, Repubblica Ceca, Danimarca, Estonia, Francia, Irlanda, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Olanda, Romania, Slovacchia fissano requisiti in termini di indice di prestazione energetica in energia primaria che variano tra 20 - 95 kWh/m²a per il residenziale e 25 - 150 kWh/m²a per il non-residenziale.⁶ Tra i paesi i cui valori limite dipendono, come in Italia, dal confronto con un edificio di riferimento: la Germania, l'Irlanda e la Repubblica Ceca.

Alcuni paesi esprimono i requisiti NZEB in termini di miglioramento percentuale (compreso tra il 10-25%) dei requisiti minimi rispetto al 2014.⁷ In Italia tale miglioramento è stato stimato del 15%.

Particolarmente apprezzato nei forum dedicati⁸ lo standard NZEB italiano, che prevede l'inclusione di altri requisiti minimi NZEB in aggiunta al limite complessivo sul consumo di energia: gli indici di prestazione termica utile da confrontare con i valori limite dell'edificio di riferimento, il coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione, l'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile, i rendimenti degli impianti di climatizzazione invernale e estiva e di produzione dell'acqua calda sanitaria, i limiti sulle trasmittanze degli elementi disperdenti.

⁴ Secondo l'articolo 2, paragrafo 2, della EPBD, per edificio a energia quasi zero s'intende un «edificio a altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze».

⁵ Decreto legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c)

⁶ Progetto H2020 Concerted Action EPBD (CA EPBD www.epbd-ca.eu/), ENEA delegato e coordinatore nazionale

⁷ NZEB CT Report “2016 – Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), 2015, <https://www.epbd-ca.eu/outcomes/2011-2015/CA3-CT-2015-5-Towards-2020-NZEB-web.pdf>

⁸ Progetto CA EPBD IV, vedi nota 2.

Tabella 1. Requisiti degli NZEB italiani

Requisiti da rispettare nella progettazione di NZEB _DM 26.06.2015		
$H'T$ [W/ m2 K]	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente	$H'T < H'T_{limite}$ tabulato e variabile con S/V e zona climatica
$A_{sol,est}/ A_{sup\ utile}$	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	$A_{sol,est}/ A_{sup\ utile} \leq A_{sol,est}/ A_{sup\ utile\ limite}$ Il valore di riferimento è tabulato e varia con la categoria di edificio
η_H η_C η_W	Efficienze medie stagionali di impianto di climatizzazione invernale (H), impianto di climatizzazione estiva compreso l'eventuale controllo dell'umidità (C), impianto di produzione acqua calda sanitaria (W)	$\eta_H > \eta_{H\ limite}; \eta_C > \eta_{C\ limite}; \eta_W > \eta_{W\ limite}$ Valori, in forma tabellare, delle efficienze medie dei sottosistemi di utilizzazione e di generazione, riferiti all'edificio di riferimento 2019-2021
$EP_{H,nd}$ [kWh/m2]	Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	$EP_{H,nd} < EP_{H,nd, limite}$ (2019,2021) Limite relativo all'edificio di riferimento
$EP_{C,nd}$ [kWh/m2]	Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	$EP_{C,nd} < EP_{C,nd, limite}$ (2019,2021) Limite relativo all'edificio di riferimento
$EP_{gl,tot}$ [kWh/m2]	Indice di prestazione globale dell'edificio	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot\ limite}$ (2019,2021) Limite relativo all'edificio di riferimento
U trasmittanze termiche dell'involucro [W/m2K]	Trasmittanze pareti, copertura, pavimento, chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti	$U <$ Valori, in forma tabellare, delle trasmittanze termiche delle strutture di involucro riferiti all'edificio di riferimento 2019-2021
Integrazione delle fonti di energia rinnovabile (RES) _Decreto Lgs. 28/2011		
Percentuale minima di copertura del consumo energetico complessivo (per produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento) 50% <small>proroga 1.1.2018</small> Nessun obbligo se l'edificio è allacciato ad una rete di teleriscaldamento che ne copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di ACS	Percentuale minima di copertura del consumo energetico per la produzione di ACS 50% Nessun obbligo se l'edificio è allacciato ad una rete di teleriscaldamento che ne copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di ACS	Potenza elettrica degli impianti alimentati da FER da installare sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze 1/50 dell' Impronta dell'edificio
Per gli edifici pubblici tali obblighi per le RES sono incrementati del 10%.		

In molti paesi i requisiti degli NZEB corrispondono a specifiche classi energetiche (solitamente la prima o le prime due classi). In altri, come in Italia, non esiste un legame diretto tra NZEB e classe energetica, anche se essi ricadono generalmente nelle classi A più elevate, come si evince dai risultati di questa indagine. La scelta italiana di indicare espressamente nell'APE che l'edificio, oltre ad avere una classe elevata, è anche un NZEB, appare quindi particolarmente appropriata per fornire maggiori informazioni all'utente finale. Riguardo alle tecnologie che possono essere prese in conto per il miglioramento delle prestazioni

energetiche, la normativa Italiana permette di includere nel calcolo dell'EP una tra le maggiori varietà di casi.⁹

Le raccomandazioni della Commissione Europea nel documento del 29 luglio 2016¹⁰ suggeriscono, per quattro diverse zone climatiche europee (per l'Italia, zona continentale e zona mediterranea), i valori di prestazione energetica limite per edifici residenziali e ad uso ufficio. Difficile per alcuni SM (come l'Italia) confrontare i requisiti fissati per gli NZEB con i valori suggeriti dalle raccomandazioni, a causa dell'assenza di valori assoluti e all'uso di valori limiti dell'edificio di riferimento. La modalità con cui nella legislazione italiana sono definiti i limiti di $EP_{gl, nren}$ non consente infatti di ricavare valori genericamente validi per tutti gli edifici: il valore limite è legato alla zona climatica, al rapporto di forma S/V ma anche ai servizi energetici presenti e alle soluzioni impiantistiche adottate nell'edificio reale.

I valori dedotti dal calcolo effettuato per un paio di edifici campione in una ricerca ENEA e CTI (RdS PAR 2015)¹¹ sulla ristrutturazione a livelli NZEB appaiono, specie per gli edifici a uso uffici, piuttosto elevati rispetto ai valori target suggeriti nel documento della Commissione Europea. Tuttavia un tale confronto è poco significativo, risentendo della specifica metodologia di calcolo, dei particolari fattori di conversione in energia primaria e delle modalità con cui viene conteggiata l'energia elettrica esportata. Da una prima valutazione sulla ristrutturazione NZEB di edifici residenziali condotta nella presente ricerca i valori di prestazione energetica globale appaiono tuttavia migliori di quelli dello studio predetto.

Sempre a proposito dell'ambizione, ad oggi pochi SM hanno dichiarato nei propri piani di azione per l'efficienza energetica (PAEE) obiettivi che superano i requisiti NZEB. Si tratta di edifici a energia zero in Olanda, edifici energeticamente positivi in Danimarca e Francia, edifici a emissioni nulle in Germania e Regno Unito.

4.2 Disponibilità di Dati sugli NZEB

Nella proposta di nuova EPBD del *Clean Energy Package* (COM(2016)0765) dello scorso novembre, che dovrebbe concludere l'iter di approvazione per i primi mesi del 2018, si insiste sul come sia necessaria una maggiore quantità e qualità dei dati sul patrimonio edilizio europeo e come tali dati possano derivare dalle banche dati generate e gestite per l'attuazione della EPBD: in particolare i Catasti APE e quelli delle ispezioni, ma anche dai dati raccolti attraverso i nuovi sistemi ICT (*smart metering*, *BACs*). Si richiede inoltre la pubblicazione/accessibilità di dati aggregati per la pianificazione da parte di pubbliche amministrazioni, per studi e ricerche e, su richiesta, per investimenti o marketing.

In occasione della revisione della EPBD la Commissione ha approfondito lo stato di attuazione della Direttiva acquisendo una serie di dati. L'Osservatorio europeo sugli Edifici (*BSO*)¹² è un lavoro commissionato dalla CE e iniziato nel febbraio 2015. La prima fase, coordinata dal BPIE, si è conclusa a luglio del 2016. L'Osservatorio è uno strumento pubblico utile a monitorare la prestazione energetica degli edifici e le politiche nei 28 Paesi UE. Tra i subcontraenti nazionali anche diverse agenzie nazionali. Tra i sostenitori, industrie e federazioni del settore. Per ogni stato europeo sono stati costruiti 250 indicatori comprendenti: statistiche sullo stock, prestazioni dell'involucro e degli impianti, fabbisogni energetici (teorici), dati da certificazione energetica, dati sociali e economici, *fuel poverty*, dati su energia incorporata, qualità dell'aria interna e comfort, politiche e strumenti regolamentari. Principali fonti: EUROSTAT, progetti

⁹ Da un confronto con gli altri paesi nell'ambito della CA EPBD IV. La concerted action CA EPBD è un progetto europeo che si rinnova periodicamente dal 2005 per lo scambio di conoscenze e buone pratiche e la discussione sull'attuazione della direttiva omonima tra delegati dei governi di 28 paesi europei più la Norvegia. E' in corso il quarto periodo CA IV (2015-2018).

¹⁰ UE 2016/1318: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016H1318&from=IT>

¹¹ G. Murano, R. Nidasio, A. Panvini, L. Terrinoni, Le criticità nella progettazione e realizzazione di interventi di riqualificazione a NZEB: implicazioni pratiche, normative e legislative. Evoluzione dei requisiti energetici ottimali degli edifici NZEB, http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/adp-mise-enea-2015-2017/edifici-nzeb/rds_par2015-127.pdf

¹² Osservatorio Europeo del Patrimonio Edilizio [EU Building Stock Observatory](http://www.eu-building-stock-observatory.eu) (2016 – in fase di aggiornamento da parte della Commissione Europea)

EU ODYSSEE, EPISCOPE, ENTRANZE, COMMONENERGY, ZEBRA2020, censimenti nazionali, banche dati APE, indagini di mercato, etc.

L' EURAC,¹³ quale subcontraente del progetto per il reperimento delle informazioni in Italia, si è avvalso di dati forniti da ENEA, CRESME, ANCE. Il lavoro ha evidenziato parecchie criticità e disomogeneità su: definizioni, disponibilità, qualità e fruibilità dei dati (formato e tipo), informazioni sullo stato del recupero e dei relativi costi e sui relativi strumenti di sostegno, nonché sull'integrabilità di banche dati (statistiche amministrative, bilanci, dati da bolletta, etc.). Nel febbraio 2017 la Commissione ha affidato a un consorzio capitanato da RICS (*Royal Institution of Chartered Surveyors*, UK) e da *stakeholder* del settore edile e energetico il secondo mandato per l'aggiornamento e la gestione dell'Osservatorio europeo BSO che dovrà fornire una visione più completa dell'impatto delle politiche e dei progressi in materia di efficienza energetica e di rispetto degli impegni a favore della lotta ai cambiamenti climatici. La seconda fase, in corso, consisterà in statistiche bottom-up per definire indicatori chiave per i quali non sono disponibili dati utili. Saranno analizzate anche dati non ufficiali e alternative quali quelle municipali, delle *utilities*, dati di edifici pubblici, Catasti APE, iniziative industriali. Parte integrante dell'Osservatorio BSO sarà anche il confronto con l'attuazione dell'EPBD anche negli altri SM, attraverso la CA EPBD, con particolare attenzione a Edifici NZEB e recupero.

Tra le principali fonti dei dati sugli NZEB nel BSO il progetto europeo ZEBRA2020,¹⁴ ha prodotto una estesa banca dati e un sistema di ricerca (*Data Tool*) che consente di visualizzare gli indicatori sullo stato dello sviluppo del patrimonio edilizio. I dati sono organizzati in 4 sezioni principali: nuove costruzioni, attività di ristrutturazione, vendita di apparecchiature ad alta efficienza energetica e attestati APE. In particolare, per monitorare la diffusione degli NZEB, il progetto definisce una metodologia¹⁵ di riferimento comune e illustra le percentuali in cui gli edifici soddisfano o superano i requisiti della legislazione nazionale (evidenziando, inoltre, le percentuali conformi ai requisiti vigenti al 2012). Il Radar, tratto dal progetto COHERENO, permette di misurare il livello di ambizione degli standard degli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazione importante, combinando informazioni qualitative e quantitative. ZEBRA2020 ha sviluppato una serie di indicatori per misurare la maturità degli NZEB nel mercato europeo (NZEB Tracker). Tra gli indicatori: numero percentuale di NZEB, politiche nazionali, cost-optimality, disponibilità di tecnologie e componenti, capacità e esperienza, comunicazione, impatto sul valore della proprietà. Per le pubbliche amministrazioni il progetto ha fornito specifiche linee guida.

Particolarmente critico per l'Italia il reperimento dei dati sulle prestazioni di edifici nuovi e NZEB, visto il periodo antecedente o comunque immediatamente successivo all'entrata in vigore dei decreti 2015. Piuttosto disomogeneo, inoltre, il livello di approfondimento sul territorio nazionale.

Per sopperire alla mancanza delle informazioni menzionate, a inizio 2017, la Commissione ha indetto una gara per l'affidamento di uno studio sulle attività di riqualificazione importante e sulla diffusione degli NZEB in Europa.¹⁶ E' richiesta la combinazione di consistenti analisi *bottom-up* e *top-down* e di indagini di mercato su un campione significativo di famiglie, proprietari, fornitori di prodotti/componenti/servizi e imprese di costruzione, estesa a un periodo minimo quinquennale che va dal 2012 al 2016.

Inoltre la migliore disponibilità di dati nazionali e di *big-data* sul patrimonio edilizio e sull'attuazione delle politiche relative, prioritarie per il raggiungimento degli obiettivi comunitari, è già materia del nuovo programma H2020 2018-2020.¹⁷

¹³ <http://www.eurac.edu/en/aboutus/Pages/default.aspx>

¹⁴ ZEBRA 2020 (2014.-2016), [DATA TOOL Energy Efficiency trend in buildings](#)

¹⁵ http://zebra2020.eu/website/wp-content/uploads/2014/08/ZEBRA2020-Deliverable-D21_final.pdf

¹⁶ *Comprehensive study of building energy renovation activities and the uptake of nearly zero energy buildings in the EU* (2017/S 192-392561)

¹⁷ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/horizon-2020-work-programme-2018-2020>

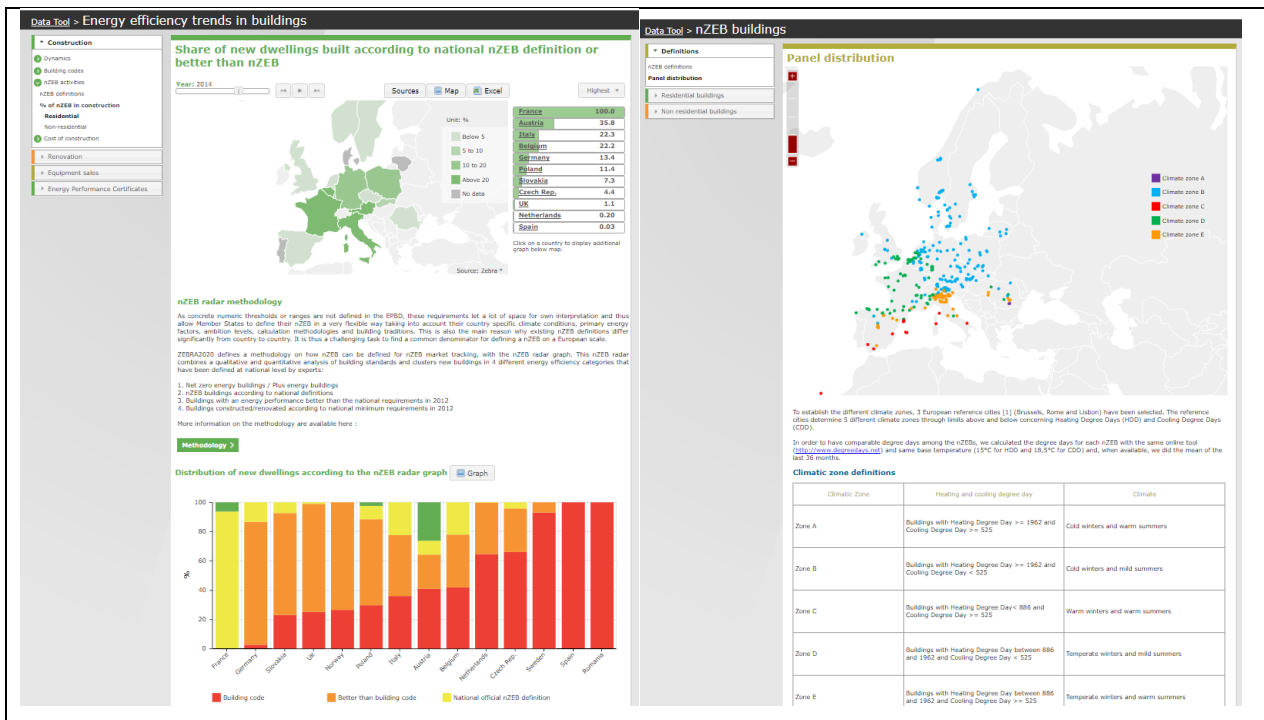


Figura 2. “Data Tool” del progetto EU ZEBRA2020

Il decisore nazionale e le organizzazioni che lo assistono, sono sollecitate a riportare periodicamente simili statistiche alla Commissione Europea oltre che ai cittadini e stakeholder sul proprio territorio.^{18 19}

Su impulso della CA EPBD, ai fini di identificare i *KIDs* (*Key Implementation Decisions*), indicatori di attuazione della EPBD nei diversi SM, nell’autunno del 2016 ENEA ha effettuato una indagine sul recepimento della direttiva da nove regioni italiane: anni di riferimento 2015 e 2016. Causa il recente adeguamento legislativo e la costituzione in corso di parecchi Catasti APE, le informazioni reperite su numero di certificati (APE), tra cui edifici in Classe A e NZEB, certificazione di edifici pubblici frequentati dal pubblico, controllo degli APE e ispezione di impianti di riscaldamento e condizionamento, presentano diverse lacune. Stime di diffusione degli NZEB effettuate anche da altri studi si basano su approssimazioni di massima, sul numero di certificazioni volontarie e sull’assimilazione degli NZEB a edifici nelle classi A+ (precedentemente al 2015 e da A2 a A4 in seguito).²⁰ La trasmissione al SIAPE ENEA dei dati regionali APE tramite xml unico contribuirà certamente a migliorare l’informazione.

Gli esempi europei illustrati sono senz’altro una fonte di ispirazione per la creazione dell’Osservatorio NZEB ENEA e di necessario allineamento alle capacità conoscitive di altri paesi in cui più accentuata è la centralizzazione dell’informazione,²¹ auspicata peraltro dalla nuova proposta di Direttiva già citata.

¹⁸ ENEA contribuisce alla redazione del PAEE e di rapporti periodici alla Commissione in materia di Efficienza Energetica. Inoltre è delegata dal MISE come coordinatore nazionale delle azioni concertate EPBD e EED. Nella prima partecipa anche attivamente al comitato di gestione (Management Team). Inoltre redige il RAEE, rapporto annuale sull’Efficienza Energetica in Italia.

¹⁹ Per ottimizzare la reportistica alla Commissione il *Clean Energy Package* del novembre 2016 ha inoltre introdotto il sistema *EU Governance* che promuove un miglior coordinamento tra politiche energetiche e ambientali e il relativo reporting alla Commissione.

²⁰ Studio [Energy Efficiency Report](#) dell’Energy&Strategy Group - School of Management del Politecnico di Milano, giugno 2017

²¹ Per un confronto con i paesi EU che hanno un controllo centralizzato del Catasto APE vedasi la pubblicazione del BPIE *Energy Performance Certificates across the EU*, pagina 25 (2014). Una ventina di paesi europei, nel 2014, gestivano centralmente la banca dati dei certificati APE. Con l’Italia solo la Spagna, l’Austria, il Regno Unito e il Belgio hanno un sistema di controllo regionale.

4.3 Capacità: formazione e qualificazione per gli NZEB

E' assodato che la mancanza di conoscenza per la progettazione e la realizzazione di edifici a alta efficienza è tra le maggiori barriere alla diffusione degli stessi.

La CA EPBD ha svolto in passato (2014) appositi studi²² sul rapporto tra capacità e effettiva prestazione energetica degli edifici, analizzando anche come il tema sia stato trattato nei Piani NZEB nazionali. Il nostro PANZEB non mette in campo azioni specifiche in materia e cita semplicemente il DPR 75/2013 che fissa i requisiti professionali e i criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti "certificatori" e definisce i criteri per gli accertamenti documentali degli APE, le valutazioni di congruità dei dati di progetto o delle diagnosi e le ispezioni dell'edificio (e quindi dell'eventuale NZEB): condizione necessaria ma non sufficiente ad assicurare, a monte, in fase di progettazione e costruzione, la qualità degli NZEB.

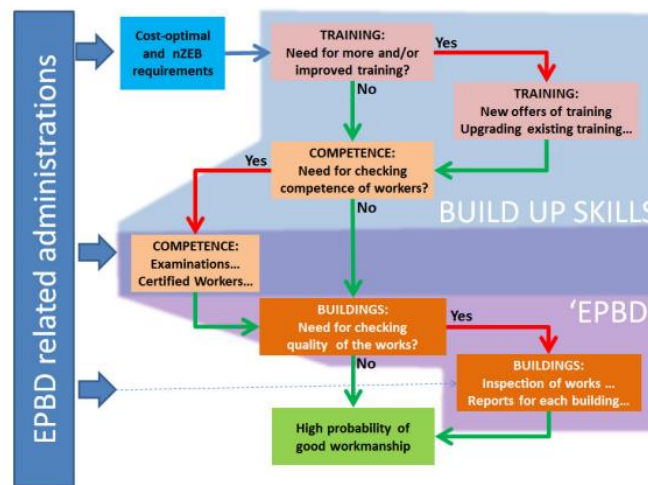


Figura 3. Qualificazione di professionisti e operatori e attuazione della EPBD (CA EPBD 2014)

La piattaforma europea Qualicheck, a cui l'Italia non partecipa, analizza qualità e conformità dei lavori negli edifici ad alta efficienza.²³

I settori in cui sono ritenuti prioritari formazione e aggiornamento in tema NZEB nel suo insieme: prevenzione di condensa e umidità e qualità dell'aria, ponti termici, scelta di sistemi e materiali isolanti, solare termodinamico, sistemi ibridi, impianti HVAC ad alta efficienza, sistemi di condizionamento a espansione diretta, sistemi di regolazione e controllo programmabili, controllo della ventilazione, consulenza specifica a proprietari e investitori sulle misure di efficientamento, ispezioni e audit.

Il recente workshop della CA EPBD²⁴ sulle "Capacità per edifici efficienti" ha illustrato iniziative e andamento delle competenze. Una votazione degli esperti presenti ha indicato gli ambiti dove più urgente è un'azione da parte dei governi:²⁵

- agire sulla domanda di professionisti e manodopera qualificata attraverso legislazione cogente e controlli a opere finite
- migliorare la formazione di progettisti (31%), installatori di impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione e di sistemi idraulici (23%), progettisti di strutture/impianti e installatori di isolanti (18%), amministratori e gestori (5%).

Attraverso le iniziative *Build-up skills*, finanziate dal programma IEE fino al 2014, sono state redatte delle strategie nazionali (Pillar I), dapprima per la qualificazione degli operatori (*blue collars*), quindi estese alla progettazione e ai servizi (*white collars*). La Commissione ha quindi finanziato progetti nazionali (Pillar II),

²² CA EPBD Report – *Towards improved quality in energy efficient buildings through better workers' skills and effective enforcement*, May 2014

²³ <http://qualicheck-platform.eu/about/quality-of-the-works/>

²⁴ Vocational skills for energy efficient buildings

²⁵ https://www.epbd-ca.eu/wp-content/uploads/2017/11/Interactive-voting_with_votes2.pdf

quali BRICKS²⁶ e iTown²⁷ in Italia, che hanno analizzato e avviato sistemi di formazione per accrescere conoscenze, competenze e capacità con l'obiettivo di migliorare penetrazione e qualità di sistemi per l'efficienza energetica e per l'integrazione delle fonti energetiche rinnovabili verso edifici NZE al 2020.

Il progetto Fit2NZEB,²⁸ appena avviato, fornirà, in tema NZEB, corsi pilota, programmi per scuole tecniche, programmi di specializzazione, schemi di validazione delle competenze acquisite sul luogo di lavoro, programmi di formazione dei formatori e di informazione del grande pubblico. Un apporto alla prestazione energetica in edilizia e agli NZEB potrà anche essere fornito dalla qualificazione in materia di BIM e dalla loro diffusione. A tal fine l'Italia (ENEA) coordina il progetto net-UBIEP,²⁹ nella cui fase iniziale si identificheranno competenze specifiche relative ai BIM per professionisti e operatori nZEB.

Il monitoraggio dei risultati di tali progetti e delle iniziative sul territorio contribuiranno a definire una stima della situazione italiana in materia di "capacità" per gli NZEB nella seconda fase dell'Osservatorio.

4.4 Ricerca scientifica e innovazione

La ricerca europea in materia di NZEB in risposta agli obiettivi del SET Plan, finanziata dal programma H2020, è attualmente focalizzata sulla riduzione dei costi.

Se in Europa il sovracosto medio è stimato in 208 €/m² ovvero l'11% del costo totale,³⁰ per il PANZEB il sovracosto per una ristrutturazione NZEB rispetto a una ristrutturazione importante di primo livello "ordinaria", si attesta, nei casi esaminati e escludendo gli edifici monofamiliari, intorno al 14%. Lo stesso documento stima che il costo della trasformazione di un edificio italiano esistente in NZEB vari tra 500 e 600 €/m², valore a cui si riferisce anche il contributo del Conto Termico.

Da una ricerca RdS del 2014,³¹ emerge come lo sforzo richiesto all'investitore privato nel disporre di un capitale iniziale per la ristrutturazione NZEB sia di gran lunga maggiore rispetto a quello necessario per opere di semplice ristrutturazione motivata da degrado, estetica e sicurezza. Tuttavia l'edificio NZEB "non ha un costo globale così superiore da giustificare un mancato intervento per migliorare drasticamente l'efficienza dell'edificio oggetto di intervento. Tanto più che, nel lungo periodo, i risparmi della spesa energetica per l'esercizio dell'edificio NZEB consentono di ripagare l'investitore del maggior esborso iniziale necessario per sostenere gli interventi edilizi. Inoltre, indiscutibili sono i vantaggi in termini di riduzione dei consumi e di immissione di agenti inquinanti nell'ambiente".

Da una veloce analisi, gli studi finora condotti forniscono risultati contrastanti. E' evidente tuttavia che, in assenza di un approccio nel ciclo di vita dell'edificio, i tempi di ritorno dell'investimento in NZEB sono troppo lunghi (oltre la vita utile dell'edificio, in molti casi) e i costi iniziali estremamente elevati. Un ricerca di Zephir Passivhaus Italia³² prova la convenienza economica (con approccio LCC) di una ristrutturazione Passivhaus NZEB (al livello cost-optimal) di un edificio residenziale di quattro piani rispetto a una ristrutturazione secondo i requisiti nazionali attualmente vigenti in diverse situazioni climatiche.

²⁶ <http://www.bricks.enea.it/>

²⁷ <http://www.bus-itown.eu/>

²⁸ <http://www.fit-to-nzeb.com/about.html>

²⁹ <http://www.net-ubiep.eu/it/home-it/>

³⁰ Risultati della CA EPBD III

³¹ R. Armani, M. Pietrobon, L. Pagliano, *Definizione dei parametri per l'ottimizzazione di interventi di riqualificazione in considerazione del fattore costi/benefici, Report RdS/PAR2013/114 (2014)*

³² F. Nesi, I. Iannone, M. Tselfis, *Economic convenience of passivhaus standard in energy retrofits in Mediterranean Climate*, 16th International Conference SET 2017, 17-20 July 2017 Bologna.

Molteplici studi sono stati condotti sul tema delle ristrutturazione NZEB negli edifici pubblici nelle scorse annualità della Ricerca di Sistema Elettrico, accordo ENEA-MISE.³³ Per gli edifici scolastici, gli audit, in tre zone climatiche diverse, hanno mostrato sensibili riduzioni del fabbisogno energetico (65-75%, con percentuali maggiori nei climi freddi), la fattibilità del livello NZEB e tempi di ritorno degli investimenti che crescono progressivamente dalla zona climatica E (Torino, 14 anni) alla zona B (Catania, più di 20 anni). La convenienza economica dell'intervento è maggiore qualora la ristrutturazione energetica sia abbinata a interventi di prevenzione e consolidamento antisismici e/o bonifica dell'amianto, recupero.

L'Italia partecipa attualmente a due progetti H2020³⁴ finalizzati a ridurre i costi degli NZEB: [CONZEBs](#)³⁵ e [A-ZEB](#)³⁶. Mentre il primo produrrà una rassegna di soluzioni efficienti con costo accettabile per i nuovi edifici plurifamiliari da casi studio, letteratura e risultati della [Task SHC IEA 40](#), il secondo progetto dimostrerà i benefici energetici e di miglioramento della qualità indoor sulla base degli indicatori già sviluppati in [PassREG](#). Saranno indagati anche benefici sociali, ambientali e sul maggior valore dell'immobile.

Tra i primi risultati del progetto A-ZEB l'evidenza che gli impatti ambientali e i costi della fase di realizzazione degli NZEB sono molto più importanti di quelli della fase di funzionamento. I costi di costruzione dell'edificio rappresentano il 70% e i costi energetici della fase operativa il 17% del costo totale dell'edificio durante la sua vita utile (50 anni), a differenza degli edifici tradizionali dove costi di costruzione e di funzionamento sono indicati come comparabili. Sempre secondo A-ZEB, inoltre, l'investimento iniziale addizionale (del 3%!) per uno NZEB si converte in un beneficio del 67% sui costi in opera per l'occupante, con un tempo di ritorno complessivo di circa 6 anni.

Una analisi dei risultati di progetti di ricerca e innovazione (RSI), comprendente anche i progressi internazionali in materia di NZEB (IEA, UE) è stata svolta in occasione di precedenti pubblicazioni RdS.³⁷

All'interno dell'Osservatorio NZEB si intende procedere alla comparazione tra dati dei costi degli edifici NZEB censiti e i risultati delle ricerche sopra menzionate, in primis la ricerca di sistema elettrico, ma anche progetti H2020 in corso e programmi TCP IEA.³⁸

5. Benchmark della situazione nazionale

5.1 Politiche NZEB a livello nazionale e regionale

L'Europa auspica che "il patrimonio edilizio EU diventi nZEB dal 2050 come necessaria risposta agli accordi sul clima COP21 di Parigi"³⁹... A tal fine gli "SM dovrebbero individuare una traiettoria e obiettivi intermedi (al 2030 e 2040) e stimolare il recupero del patrimonio esistente". Ruolo esemplare nel perseguire tale obiettivo dovrebbe essere affidato ad edifici pubblici, di proprietà statale, comunale o di proprietà privata ma ad uso pubblico, che dovrebbero per primi divenire NZEB.

Il PANZEB dà priorità al recupero piuttosto che alle nuove costruzioni il cui tasso è irrisorio rispetto al primo in Italia. Le date d'obbligo NZEB, per nuove costruzioni e ristrutturazioni importanti, sono il 1 gennaio 2019

³³ RdS PAR 2015 rapporti 120-121-122, "Analisi della fattibilità tecnica ed economica di riqualificazioni nZEB di edifici scolastici tramite diagnosi energetica" (Tema di Ricerca: Edifici a energia quasi zero (nZEB), Progetto D.2.1: Studi sulla riqualificazione energetica del parco esistente di edifici pubblici (scuole, ospedali, uffici della PA centrale e locale)

³⁴ Call EE-13-2016-2017 – Cost reduction of New NZEBs

³⁵ Cui partecipa ENEA per l'Italia

³⁶ Partecipa il Politecnico di Milano, dipartimento eERG, già partner del PASSreg

³⁷ E. Costanzo, *Analisi e ricerca nei programmi dell'Agenzia Internazionale dell'Energia IEA: dall'edificio a sistemi energetici sostenibili nelle città*, PAR 2015 (2016). Report RdS/PAR2014/097: E. Costanzo, *Ricerca e innovazione tecnologica nei programmi afferenti al Building Coordination Group dell'Agenzia Internazionale dell'Energia IEA* (2015)

³⁸ ad esempio, i risultati dell'IEA HPT Annex 49 su sistemi a pompa di calore per gli NZEB <http://heatpumpingtechnologies.org/annex49/>

³⁹ Rapporto del Parlamento Europeo sulla proposta di EPBD (Clean Energy Package) del 18.10.2017

per gli edifici pubblici e il 1 gennaio 2021 per gli altri. La Lombardia⁴⁰ ha anticipato entrambe le date al gennaio 2016 e l'Emilia Romagna⁴¹ al gennaio 2107, per il pubblico e al gennaio 2019 per gli altri.

Anche la provincia di Bolzano ha imposto che i nuovi edifici abbiano, a partire dal 1° gennaio 2015, valori limite pari o superiori alla Classe CasaClimaA (ritenuta comparabile a uno NZEB da EPBD). Inoltre il fabbisogno totale di energia primaria deve essere coperto per almeno il 40% da energie rinnovabili, 50% dal 1° gennaio 2017).

Il piano PANZEB pubblicato dopo un lungo periodo di consultazione, contiene l'applicazione della definizione NZEB alle diverse tipologie di edifici e indicatori numerici del consumo di energia primaria, la stima dei costi connessi, una panoramica sul parco immobiliare nazionale, le politiche e le misure finanziarie o di altro tipo previste per promuovere gli edifici a energia quasi zero.

Tra le misure connesse:

- nuovo conto termico per gli edifici della PA centrale così come rinnovato dal decreto MISE 14 febbraio 2016 (detto Conto Termico 2.0)
- progressiva severità degli standard di prestazione (al 2017-2019-2021), già aumentata del 15% rispetto ai minimi di legge ante 2015
- incentivi per edifici privati in termini di riduzione degli oneri di costruzione (Piano Casa, Bonus volumetrici) a livello nazionale e regionale
- nei nuovi edifici pubblici, obbligo di copertura dei consumi con energia prodotta da rinnovabili superiore del 10% allo stesso obbligo per gli edifici privati
- consolidamento delle detrazioni fiscali per il residenziale, aggiornate con lo strumento del 70-75% per gli edifici condominiali.

Il piano stima i 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% della superficie per anno consegua i requisiti degli NZEB. Per il nuovo residenziale viene presa a riferimento la percentuale dell'1% della superficie totale costruita ex-novo (7,2 milioni di m² anno) pari a circa 0,432 milioni di m² al 2020. Dall'analisi delle richieste d'Ecobonus le superfici del residenziale sottoposte a riqualificazione vengono stimate in 11,2 milioni di m², circa lo 0,5% anno degli edifici esistenti potenzialmente interessati da interventi di riqualificazione (fonte ISTATCRESME) distinti, in base all'attuale suddivisione percentuale, in 65% di edifici monofamiliari e circa 35% di edifici plurifamiliari (fonte ISTAT 2011). L'attendibilità di tale stima sarà monitorata dall'Osservatorio una volta ampliato il campo di indagine a più regioni.

Il **nuovo Conto termico 2.0** (D.M. 16 febbraio 2016) ha introdotto, tra i nuovi interventi ammissibili, la trasformazione degli edifici pubblici in NZEB (misura 1.E). Nel 2016 sono pervenute (a prenotazione) al GSE 21 richieste di finanziamento per trasformazione in NZEB, per un ammontare del supporto finanziario richiesto di 9,7 milioni di euro, e un contributo medio di 460.163 €/intervento.⁴²

Sono stati tuttavia ammessi a finanziamento circa 1/3 delle richieste, a fronte di requisiti stringenti e delle analisi degli audit energetici e economici. Ai fini degli NZEB, nel rispetto dei requisiti minimi (DM 26 giugno 2015), il Conto Termico finanzia "interventi di ristrutturazione edilizia, compreso l'ampliamento fino a un massimo del 25% della volumetria". Tra le spese rimborsabili sono comprese anche quelle relative ad eventuali interventi per l'adeguamento sismico delle strutture dell'edificio che contribuiscono

⁴⁰ Vedasi capitolo 3.2 per la Lombardia

⁴¹ Emilia Romagna: LR 26/2004 modificata con LR 7/2015 che anticipa di due anni rispetto alle decorrenze nazionali (2017 per gli edifici pubblici e 2019 per tutti gli altri edifici) l'obbligo di rispettare i requisiti NZEB nel caso di edifici di nuova costruzione.

⁴² Rapporto Attività GSE 2016, Marzo 2017 e Presentazione GSE, "Il Conto Termico: un'opportunità per il patrimonio immobiliare di Roma GSE 2017", Roma, La Sapienza 11 Aprile

all'isolamento termico nonché ricostruzione in ubicazione diversa da quella dell'edificio oggetto di demolizione. L'incentivo è pari al 65% delle spese ammissibili. Il GSE eroga un acconto all'avvio e un saldo alla conclusione dei lavori. Nel caso di accesso diretto, richiesto entro 60 gg dalla fine dei lavori, il pagamento è invece effettuato in unica soluzione. I lavori di ristrutturazione a livello NZEB degli edifici pubblici devono concludersi entro 36 mesi dalla data di accettazione della prenotazione.

La tabella riporta la distribuzione territoriale delle richieste di finanziamento per la misura 1.E nel 2016.

Lombardia	Trentino Alto Adige	Veneto	Piemonte	Sicilia	Campania	Toscana	Umbria	Marche
3	7	1	1	1	6	1	1	1

L'intervento di edilizia residenziale pubblica a Firenze, finanziato a valere sulle richieste in modalità diretta (ricostruzione 45 alloggi "ex Longinotti, [Casaspa](#)), è stato completato ed è illustrato nella scheda riportata in Appendice. L'intervento sull'Istituto tecnico in Umbria è in fase di completamento.

Tra i casi di ristrutturazione NZEB in corso, la Scuola primaria Ginobili a Petriolo (MC) e l'[Istituto tecnico agrario Sant'Anatolia di Narco \(PG\)](#). Tra i casi di demolizione e ricostruzione NZEB, il plesso scolastico via Kennedy - Istituto scolastico Comprensivo Santa Croce Sapri (SA)⁴³.



Figura 4. Casi NZEB finanziati dal Conto termico (fonte GSE)

Nel 2017 sono pervenute al GSE oltre 70 richieste la cui analisi di ammissibilità è attualmente in corso.

I costi massimi ammissibili per una trasformazione di un edificio pubblico in NZEB variano tra 500 e 575 €/m², a seconda della zona climatica. E' richiesta la diagnosi energetica precedente l'intervento e l'Attestato di Prestazione Energetica post-operam.⁴⁴

Le risorse finanziarie della **programmazione 2014-2020 dei Fondi strutturali**, Fondo Europeo di Sviluppo Regionale FESR, per l'Italia sono di circa 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: 50% per le regioni più sviluppate; 40% per le regioni in transizione; 25% per le regioni meno sviluppate.

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. Tra le direttrici principali, gli interventi di efficientamento e la riduzione dei consumi negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali.

⁴³ Il comune ha beneficiato dei fondi POR FESR CAMPANIA 2007-2013

[http://www.cantieriscuole.it/dettaglio_intervento.aspx?id=97185&tipo=avanzata&rl=&e=15&l=19&r=&t=&eb=&id_\]=](http://www.cantieriscuole.it/dettaglio_intervento.aspx?id=97185&tipo=avanzata&rl=&e=15&l=19&r=&t=&eb=&id_]=)

⁴⁴ Fonte GSE.

Tuttavia tra i numerosi bandi finora pubblicati a proposito⁴⁵ sono solo tre quelli ad-hoc per il finanziamento di NZEB, nelle seguenti regioni:

- **Lombardia** (vedasi capitolo dedicato),
- **Veneto**⁴⁶ con contributo fino al 100% delle spese ammissibili a finanziamento, soggetti beneficiari: Comuni, Unioni di Comuni o associazioni di Comuni, Consorzi cui partecipano i medesimi, Unioni Montane, Province, Città Metropolitana.
- **Umbria**,⁴⁷ con contributo fino al 100% delle spese ammissibili a finanziamento, soggetti beneficiari: Amministrazioni comunali, provinciali, regionale, ADISU, A.T.E.R., aziende sanitarie e ospedaliere, viene richiesto il rapporto costo di investimento/riduzione dei consumi Euro/kWh/anno e il quadro economico dell'intervento

Nelle altre regioni i contributi per interventi di efficientamento negli edifici e nelle strutture pubbliche o a uso pubblico sono comunque generalmente cumulabili con Conto Termico e con altri finanziamenti e possono, teoricamente, favorire gli NZEB.

Per quanto attiene i **Bonus volumetrici del Piano Casa**, il valore prevalente è in media del 35% (in Abruzzo, Calabria, Campania, Lazio, Liguria, Puglia, Toscana e Valle d'Aosta), del 30-25% (Basilicata e Sardegna, Sicilia, Piemonte e Umbria) e al 15% (Provincia di Trento). La provincia di Bolzano concede un bonus volumetrico di 15-20% per gli edifici che superano i requisiti minimi. Rispettando alcune condizioni, alcune Regioni prevedono un incremento dei premi di base. In Veneto, ad esempio, per interventi di demolizione e ricostruzione con miglioramento degli standard qualitativi architettonici, tecnologici e di sicurezza, è consentito un aumento della volumetria o della superficie fino al 70% se la prestazione energetica del nuovo fabbricato è pari alla classe A e dell'80% se l'intervento viene realizzato con le tecniche costruttive della normativa regionale sull'edilizia sostenibile.

Teoricamente possono incentivare NZEB anche le detrazioni fiscali 65-70-75% per gli edifici privati, il programma PREPAC per edifici del governo centrale, il fondo Kyoto e altri strumenti finanziari per l'edilizia scolastica, sociale e gli alberghi, strumenti per cui vale il principio della cumulabilità di incentivi fino al 100% dei costi ammissibili e per cui si intende indagare, nel futuro, la realizzazione di eventuali NZEB.

Il Fondo Kyoto erogato dal MATTM⁴⁸ ha finanziato l'efficientamento energetico di oltre 150 edifici scolastici e universitari pubblici. È prevista per gli Enti Locali la possibilità di contrarre mutui a tasso agevolato pari allo 0,25% avvalendosi di Cassa e Depositi e Prestiti, per finanziare interventi per il miglioramento di almeno due classi di efficienza energetica negli edifici scolastici.

La legge **107/2015 "Buona Scuola"**⁴⁹ promuove **nuovi edifici scolastici** con requisiti antisismici e sistemi energetici innovativi aumentando il fondo dedicato di 23.9 milioni € nel 2016 e di 126 milioni di euro l'anno a partire dal 2017 fino al 2021, ripartito tra le Regioni in base ai dati relativi alla popolazione e alla densità scolastica. Nelle regioni come Lombardia e Emilia Romagna tali edifici devono rispettare requisiti NZEB. Con il decreto 94/2015, il MIUR ha destinato 300 milioni di euro alle regioni italiane per la costruzione di 30 scuole innovative.

⁴⁵ Per una panoramica dei bandi "energia" FESR 2014-2020 vedasi *l'Osservatorio Politiche energetiche e ambientali* <http://enerweb.casaccia.enea.it/enearegioni/UserFiles/fondistrutturali/2014-2020/bandi/bandi.htm>

⁴⁶ Dgr n. 1055 del 29.06.2016

⁴⁷ Determinazione dirigenziale N. 4686 DEL 15/05/2017: POR FESR 2014 - 2020 Asse IV Azione chiave 4.2.1. "Bando per la concessione di contributi per interventi di efficientamento energetico di edifici pubblici di cui alla D.D. n. 2917/2017". Integrazione

⁴⁸ decreto legge "Competitività" (D.L. 91/2014 convertito con modificazioni dalla legge 11 agosto 2014, n. 116 ha previsto uno stanziamento per questa misura di 350 milioni di euro a valere sulle risorse del Fondo rotativo per l'attuazione del Protocollo alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, siglato a Kyoto l'11 dicembre 199

⁴⁹ Legge 13 luglio 2015, n. 107. "Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti".

La struttura di missione per il coordinamento e impulso nell’attuazione di interventi di riqualificazione dell’edilizia scolastica presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri pratica un’azione di monitoraggio⁵⁰ delle **varie linee di finanziamento e di sostegno agli Enti locali** per il recupero e la costruzione ex-novo delle **scuole**, a livello strutturale ambientale e energetico.

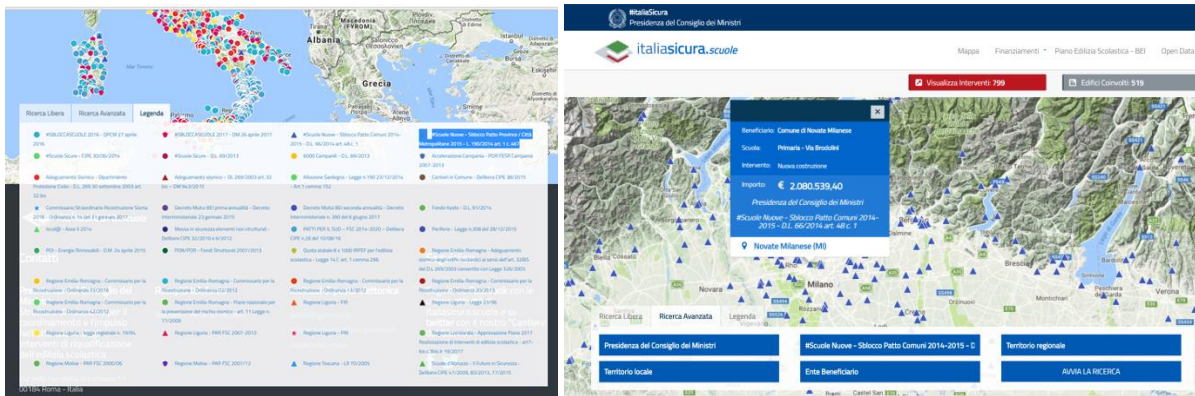


Figura 5. Campagna Italiasicura.scuole della Presidenza del Consiglio dei Ministri

Tra gli incentivi al recupero energetico e alla costruzione di scuole efficienti lo strumento “Scuole Nuove - Sblocco Patto Comuni 2014/15 DL 66/2014 art.18” ha portato alla realizzazione di NZEB realizzati in virtù del requisito anticipato in Lombardia, come la [Scuola primaria Bradolini a Novate Milanese](#) (dettagli nel capitolo dedicato alla Lombardia e in Appendice).

La registrazione dell’APE (spesso abbinato a audit energetico) prima dell’intervento, in fase di richiesta degli incentivi suddetti, e dopo la ristrutturazione attuata, permetterà di monitorare, attraverso il SIAPE, la maggior parte degli NZEB realizzati grazie a tali politiche. L’evidenza del codice CUP del sistema di monitoraggio degli investimenti pubblici e del codice scuola creeranno un potenziale raccordo tra le banche dati suddette per cui si auspica, in futuro, una relazione informatizzata e strutturata.

5.2 Statistiche regionali NZEB

L’analisi dei Catasti regionali per il monitoraggio della diffusione di casi NZEB, di cui questo studio è una prima applicazione limitata alle regioni Abruzzo, Lombardia, Marche, Piemonte, rivela opportunità e criticità. I decreti interministeriali del 26 giugno 2015 hanno introdotto nuove metodologie per il calcolo della prestazione energetica, una nuova classificazione in 10 classi energetiche e il raddoppio delle classi A (da A, A+ a A1-2-3-4).

Pertanto nella definizione delle statistiche regionali gli NZEB censiti nel presente studio sono esclusivamente quelli registrati dopo il 1° ottobre 2015. I certificati riferiti ai due periodi legislativi prima e dopo tale data non sono infatti comparabili. La data di creazione dei catasti elettronici che seguono le nuove norme varia della fine del 2015 (Abruzzo, Lombardia, Piemonte) al 2017 (Marche) al caso di creazione in corso (Puglia, 2017). Le statistiche si limitano quindi agli anni 2016-2017.

Per i nuovi edifici NZEB si notano parecchie incongruenze tra i casi di attestato rilasciato a intero edificio e attestato rilasciato per unità immobiliare. Il criterio “edificio intero” è contenuto nel database e dovrebbe appunto indicare quando la nuova realizzazione o la ristrutturazione coinvolge l’edificio nella sua interezza, con l’obbligo di indicare di quante unità Immobiliari esso è composto. Se la casella non è spuntata l’intervento dovrebbe essere relativo alla sola unità immobiliare certificata. Su questo punto però si è riscontrato che non sempre il certificatore interpreta correttamente la compilazione e si sono verificati casi di nuova costruzione in cui la casella “edificio intero” non è spuntata ma la maggior parte delle unità immobiliari è certificata NZEB. Ad oggi non è così immediato correlare il numero di attestati rilasciati al numero di unità immobiliari senza entrare nei dettagli degli attestati stessi (in formato pdf).

⁵⁰ <http://www.cantieriscuole.it/>, <http://italiasicura.governo.it/site/home/scuole/articolo1333.html>

Ai fini dell'Osservatorio, gli APE per unità che dichiarino l'appartenenza a un edificio con unica unità immobiliare sono stati omologati a "intero edificio". Qualora la maggior parte delle unità dello stesso edificio (come si evince da numero di particella catastale, subalterno, identificativo APE) risultano certificate si è conteggiato l'edificio come NZEB nel suo intero.

APE diversi relativi alla stessa unità immobiliare possono rappresentare un "prima" e "dopo" intervento, oppure un rifacimento dell'APE da parte del professionista (per esempio a causa di un errore nella prima versione). Per far emergere la criticità del doppio (o triplo) conteggio di APE si è scelto di visualizzare i dati in base al foglio e la particella dell'edificio. Nel caso si siano rilevati più APE per uno stesso edificio (particella) si sono analizzati i subalterni eliminando il caso doppio di data precedente.

Per l'Osservatorio sono stati considerati solo gli edifici NZEB nelle classi A1-A2-A3-A4. Il caso di NZEB in classi diverse dalle A, seppure previsto dalla base alla normativa vigente, è estremamente raro: in Lombardia, nel periodo 2016-2017, solo un edificio nuovo su 196 è classificato NZEB con classe energetica inferiore alla A4 e, per le ristrutturazioni, 12 su 69. Considerando la consistenza degli NZEB (qualche centinaio) l'assunzione risulta lecita.

Per quanto attiene le statistiche di adozione di tecnologie impiantistiche negli NZEB si è dapprima considerata la ripetitività della specifica tecnologia negli APE, anche se rilasciati per unità. In un secondo tempo, vista la prevalenza di edifici costruiti ex-novo con impianti comuni per le diverse unità, si è deciso di considerare solo la ricorrenza a tutto edificio.

L'analisi va comunque ulteriormente affinata in seguito ad una più elevata qualità dei dati dopo l'introduzione del sistema di trasferimento via xml unico. Nel caso di uno dei Catasti esaminati, per esempio, non si sono raccolti fin dall'inizio dati di tipo impiantistico. Non era quindi sempre presente una chiara corrispondenza tra valore e tipo di impianto (ad esempio: 1=Caldaia a condensazione, 4=HP elettrica aria-aria, 5=HP elettrica aria-acqua, 8=HP ad assorbimento aria-aria, 16=Impianto solare termico, 17=Impianto fotovoltaico, 19=Teleriscaldamento, 21=Ventilatori, etc.).

Una volta eseguita una prima pulitura e elaborazione dei dati da Catasti APE si è effettuata una verifica sulle prestazioni dei diversi servizi impiantistici e sulla copertura da fonti rinnovabili. Si sono esclusi i casi di mancata copertura da rinnovabili dalla selezione di NZEB (banca dati in Appendice) ritenendo che, sebbene la legge tolleri tali eccezioni (a fronte di motivazione e riduzione dell'EP), tali casi non debbano assumere carattere di esemplarità.

Dall'analisi effettuata emerge la carenza di dati relativi all'involucro. Il parametro più significativo in tal senso è il coefficiente globale di scambio termico $H'T$ [W/m^2K] quale indice di trasmittanza media che considera tutti i componenti disperdenti dell'involucro, opachi e trasparenti e, simultaneamente, le dispersioni dei ponti termici presenti. Il limite per tale parametro è un valore fisso, diversificato per zona climatica e per rapporto S/V. Considerando che i limiti sulla prestazione energetica del fabbricato e sull'energia primaria globale non sono valori fissi, ma determinati in base all'edificio di riferimento, il limite sull' $H'T$ ⁵¹ può, insieme ai limiti sugli EP_{nd} , costituire un utile valore di riferimento (e controllo). Tale verifica non è stata possibile in quanto il dato è mancante e va quindi richiesto direttamente ai progettisti, insieme ad altri valori relativi all'involucro (trasmittanze U).

In base agli Osservatori europei descritti e alle peculiarità dei Catasti regionali si sono selezionati gli indicatori che saranno utilizzati per una prima visualizzazione degli NZEB sul territorio.

Tali **indicatori** saranno opportunamente relazionati per visualizzazioni dinamiche (per zona climatica, tipologia, etc.).

⁵¹ Decreto MISE "requisiti minimi", 26 giugno 2015.

- **% NZEB (edifici) rispetto a totale edifici**
- **% NZEB (edifici e unità) rispetto a APE rilasciati nell'anno**
- **% Nuovi NZEB (edifici e unità) rispetto a APE rilasciati per nuova costruzione**
 - % superficie Nuovi NZEB rispetto a superficie nuovo costruito (anno)
 - % superficie NZEN ristrutturati rispetto a superficie ristrutturata (anno)
- **Numero Edifici NZEB (distinti in residenziali e non residenziali)**
- **Numero Edifici NZEB (distinti in nuovi e ristrutturati)**
- % Unità Immobiliari residenziali NZEB RISTRUTTURATE rispetto a alloggi occupati da residenti,
- **Tecnologie impiantistiche negli edifici NZEB (%)**
- % sistemi di riscaldamento con vettore energetico elettricità
- Tecnologie impiantistiche nelle U.I NZEB ristrutturate residenziali
- Valore medio EPgl, nren (residenziale, non residenziale, nuovo e ristrutturato per zona climatica)
- Numero e % di NZEB sottoposti a ispezione (dato non ancora disponibile)
- Politiche incentivanti (Descrizione relativa alla regione sulla mappa)

Gli indicatori relativi alle statistiche regionali dell'Osservatorio saranno mostrati su web in forma geo-referenziata. Di seguito alcuni grafici rappresentativi (non esaustivi rispetto alla lista di cui sopra).

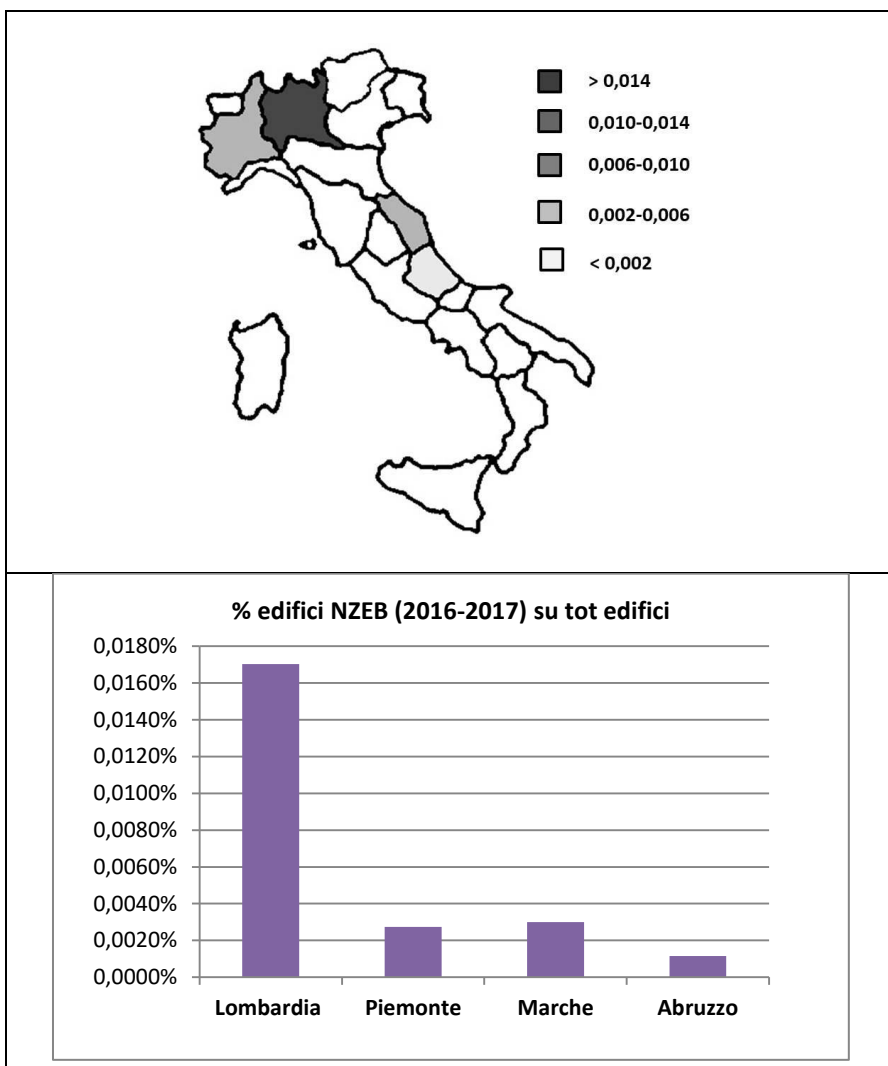


Grafico 1 - % Edifici NZEB (2016-2017*) su totale Edifici (ISTAT 2011) nella regione

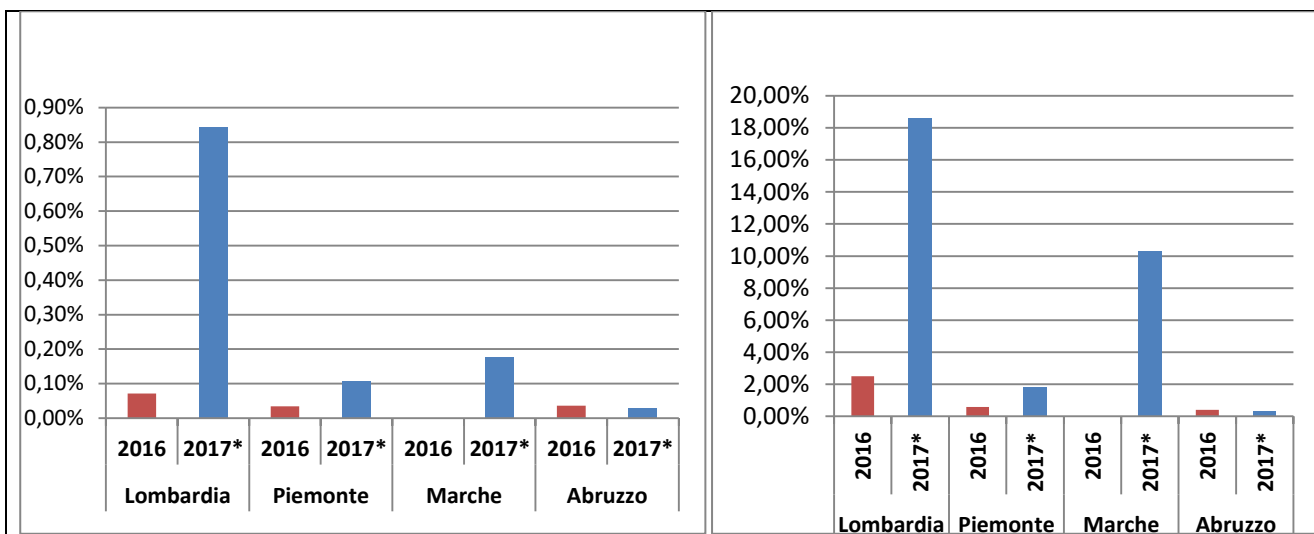


Grafico 2 - Percentuale di casi NZEB rispetto al numero di APE rilasciati nell'anno (a sinistra)
 Grafico 3 - Percentuale casi NZEB rispetto a APE in Classe A (a destra)

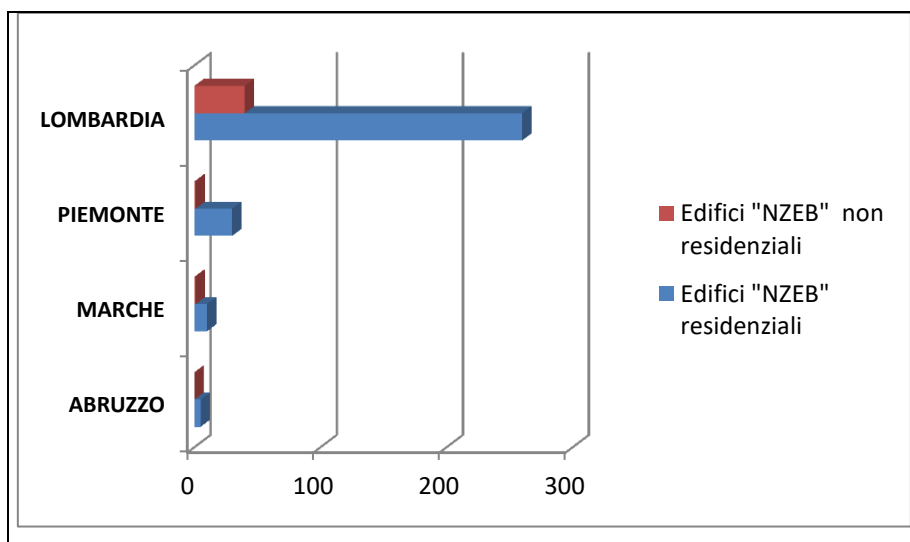


Grafico 4 – Numero di Edifici NZEB - Residenziali e Non-residenziali nel biennio 2016-2017 (*al 30.09.2017)

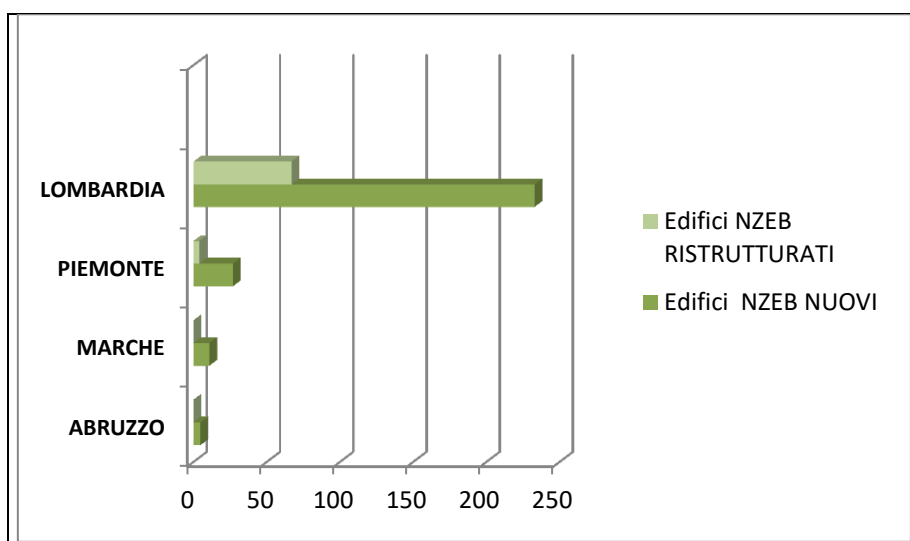


Grafico 5 – Numero di Edifici NZEB Nuovi e Ristrutturati nel biennio 2016-2017 (*al 30.09.2017)

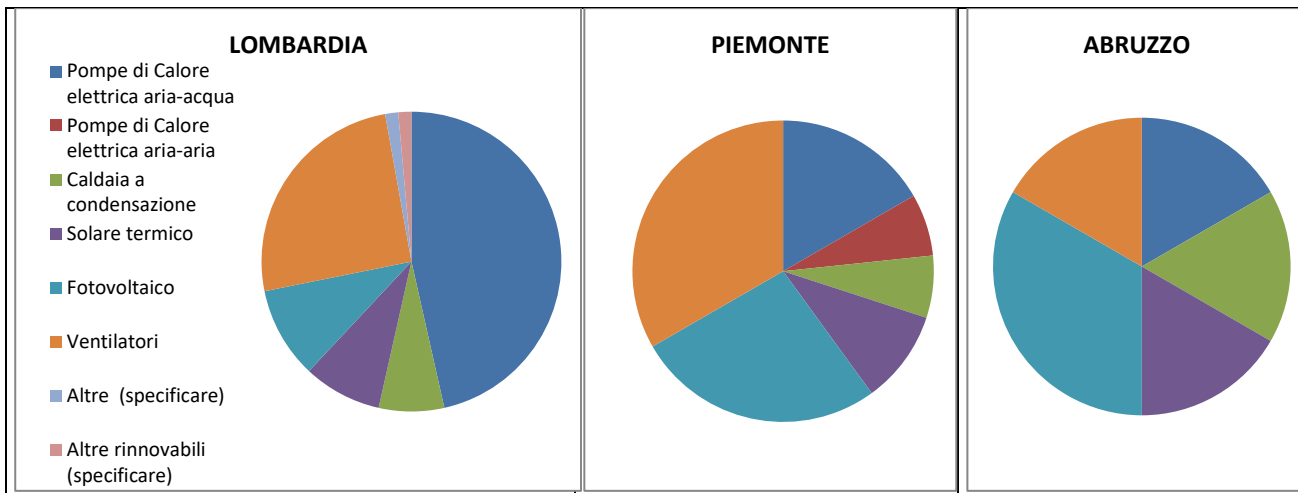


Grafico 6 – Tecnologie impiantistiche negli NZEB residenziali 2016

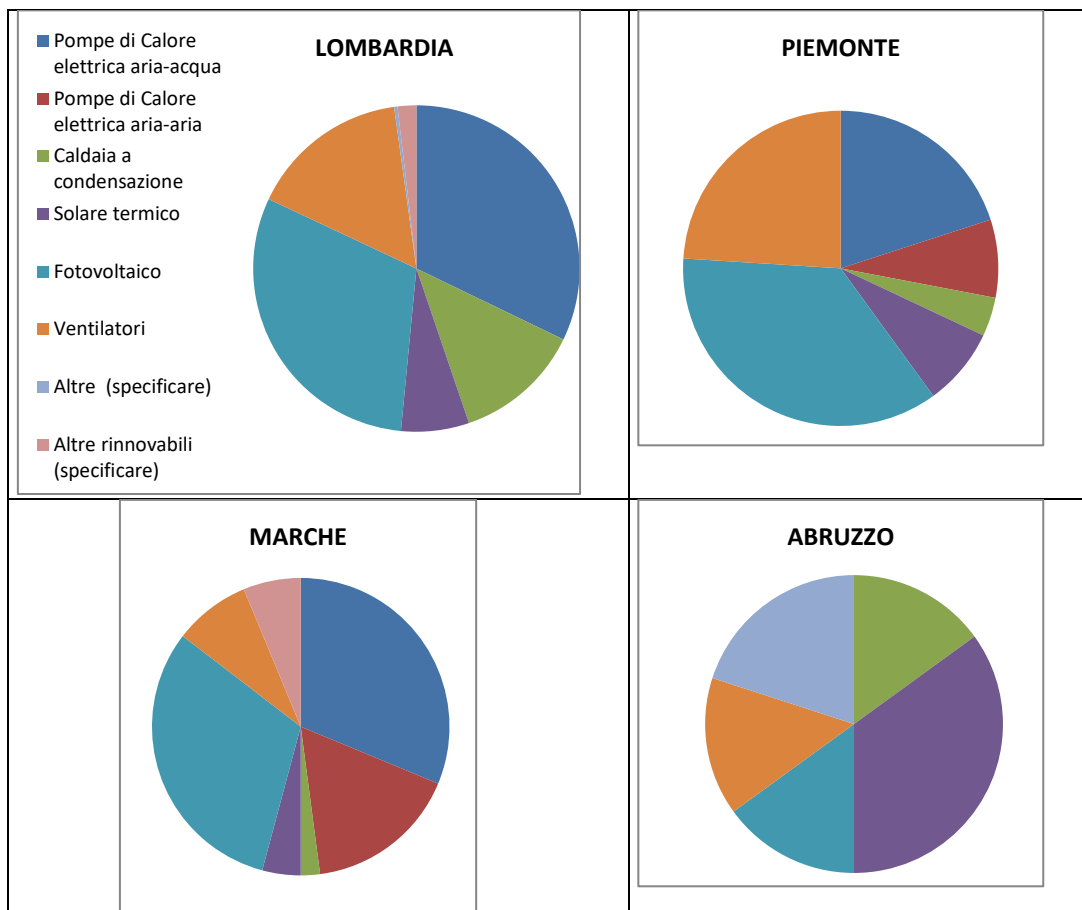


Grafico 7 – Tecnologie impiantistiche negli NZEB residenziali 2017 (*al 30.09.2017)

Tra le opportunità dell’analisi da catasto, la ricchezza dei dati e la possibilità di reperire, a partire dalle informazioni a disposizione (collocazione, proprietario, certificatore) ulteriori informazioni da ricerche in rete e presso vari soggetti (progettisti, imprese da costruzione, università, gestori finanziamenti, etc.), oltre a possibili verifiche ad opera del gestore regionale.

Per la stima del numero di NZEB nelle regioni prive di Catasto si intende procedere avvalendosi della collaborazione della FIAIP (Federazione Italiana Agenti Immobiliari professionisti), attraverso una analisi basata sul numero di immobili (unità e edifici) oggetto di compravendita in un determinato periodo.

Ad oggi il tentativo di derivare una stima degli edifici NZEB sul mercato da siti che aggregano l'offerta⁵² non ha portato a risultati affidabili: per il nuovo (con certificazione nelle classi A+, poiché il livello NZEB non è specificato), ci si imbatte in edifici ancora in fase progettuale. Gli appartamenti già ristrutturati prima della vendita sono invece in numero assolutamente irrilevante.

5.3 Iniziative di formazione e informazione

Le regioni italiane definiscono gli standard e le qualifiche professionali nell'ambito delle proprie competenze in materia di formazione.

In generale un repertorio nazionale ai fini della progressiva standardizzazione è stato istituito con Decreto Legislativo n.13 del 16 gennaio 2013 ed è costituito da tutti i repertori dei titoli di istruzione e formazione e delle qualificazioni professionali rilasciati in Italia da un Ente titolare o rilasciati in esito ad un contratto di apprendistato. Enti titolari sono: il Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca; le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano; il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; il Ministero dello sviluppo economico e le altre autorità competenti in materia di certificazione di competenze riferite a qualificazioni delle professioni regolamentate (art. 5 Decreto legislativo n. 206/2007). Le competenze NZEB non sono specificatamente definite né a livello nazionale né regionale. Il PANZEB non cita tra le azioni volte a incrementare gli NZEB specifiche politiche in materia di formazione.

Di seguito si citano per lo più iniziative sull'intero territorio o che coinvolgono più regioni.

Il progetto nazionale Build-up skills BRICKS già citato ha coinvolto Regioni e Province Autonome, contribuendo alla definizione di norme tecniche nazionali per le diverse figure impegnate nell'efficientamento delle strutture edili e proponendo lo sviluppo di un sistema nazionale di formazione professionale specialistica. Tra le figure professionali: formatore di cantiere, installatore di sistemi di isolamento termico a cappotto, auditor energetico, formatore d'aula in ambito energetico, installatore di impianti geotermici a pompa di calore, tecnico dei sistemi di *building automation*, installatore, gestore e manutentore di impianti solari termici, installatore di impianti a biomasse, manutentori di canne fumarie (spazzacamini), installatori di impianti fotovoltaici, installatore di caldaie termiche (<35kW). Tra i risultati di progetto:

- norme tecniche nazionali allo studio presso il CTI, partner di progetto, relative alla qualifica di varie figure di installatori nei settori dell'isolamento termico, della geotermia, dell'automazione e controllo (BACs), delle biomasse legnose e degli impianti solari.
- un *Position Paper* per la formazione nel settore firmato da una quarantina di soggetti tra cui le Regioni Abruzzo, Campania, Emilia-Romagna, Lazio, Veneto e la provincia autonoma di Bolzano.⁵³

Per quanto attiene le figure artigianali (blu-collars) il progetto nazionale Build-up skills iTown, coordinato dal Politecnico di Torino con consorzio formato da ANCE, RENAEL, ASSISTAL, FORMEDIL, Università di Napoli, CNA-Ecip, Sinergie, ANCE, si è occupato di qualificazione/certificazione di formatori, lavoratori e artigiani con la messa a disposizione di moduli formativi standard utilizzabili su tutto il territorio nazionale. La formazione iTown si è rivolta ai formatori presso scuole edili e realtà produttive afferenti al mondo delle costruzioni capaci di trasferire conoscenze alle seguenti figure:

- operatore edile, con competenze sulla coibentazione termica ed acustica di parete opache e pavimenti, preparazione di forniture energetiche da fonti rinnovabili e sistemi tradizionali integrati, installazione di elementi radianti nei pavimenti e nei soffitti, eliminazione dei ponti termici.
- operatore termo-idraulico, con competenze su impianti termici, sistemi termo-solari, pompe di calore, biomasse, energia geotermica, sistemi di ventilazione, cogenerazione e trigenerazione.
- operatore di impianti elettrici, con competenze nei sistemi elettrici ottimizzati, fotovoltaici, sistemi di illuminazione, piccolo impianti eolici.

⁵² Es. <https://www.immobilgreen.it/>, www.immobiliare.it

⁵³ http://www.bricks.enea.it/doc/POSITION%20PAPER_final.pdf

- operatore elettronico, con competenze relative a sistemi di monitoraggio smart e sistemi di controllo di impianti termo-idraulici ed elettrici e sistemi di automazione domestica.
- carpentiere per costruzioni in legno, con competenze su coibentazione termica ed acustica, sigillatura di finestre, edilizia verde.

I progetti formativi definiti (a discrezione del formatore) hanno durata non inferiore a 16 ore (4 moduli) e non superiore a 40 ore (10 moduli). I formatori possono essere tecnici con competenze conclamate, persone con competenze pedagogiche e competenze specifiche in diversi settori disciplinari.

Tra le fonti per strutturare i corsi, la Roadmap Nazionale BUILD UP Skills –Italy,⁵⁴ i corsi di formazione esistenti, gli schemi di certificazione della sostenibilità degli edifici quali: LEED, BREAM, Itaca, CasaClima, etc. Il concetto di NZEB, Passivhaus, costruzione sostenibile è incluso tra i contenuti culturali dei corsi per tutti i tipi di formazione (di base, processo, prodotto). Nell’arco del progetto sono stati coinvolti 65 formatori in 37 centri di formazione di 12 diverse regioni italiane. Sono stati svolti corsi pilota verso operatori (100) a Torino, Vicenza, Chieti, Brescia, Cuneo, Bari, Reggio Emilia, Mogliano Veneto e Roma. Workshop e costruzione di *mock-up* sui prodotti sono risultate attività preferite rispetto alle lezioni. Sulla piattaforma informatica è depositato tutto il materiale didattico prodotto.

L’Agenzia CasaClima di Bolzano organizza workshop e corsi sugli NZEB⁵⁵ in diverse parti del territorio nazionale. Le associazioni "CasaClima Network" promuovono inoltre attività di formazione e aggiornamento professionale, comprese visite in cantieri NZEB, rivolte a tutti gli operatori del settore in Abruzzo, Basilicata, Calabria, Emilia Romagna, Lazio, Liguria, Lombardia, Molise, Piemonte e Valle D’Aosta, Puglia, Sardegna Veneto e Umbria.

Attraverso partnership con alcune agenzie per l’energia locali, come AESS Modena in Emilia Romagna, APE FVG in Friuli e l’Agenzia fiorentina per l’Energia, si replicano sul territorio moduli standard di formazione per progettisti, artigiani e committenti dell’agenzia “madre”.

Formazione ad-hoc su schemi di certificazione volontaria per case ad alta efficienza vengono svolti anche da Zephir ZEPHIR, certificatore internazionale Passivhaus (PHI) accreditato presso il Passivhaus Institut internazionale.⁵⁶

Case editrici, associazioni di imprese e produttori organizzano sul territorio svariati eventi. E’ il caso dei *roadshow* [edifici2020](#) nel 2015 e [Azero tour](#) nel 2015 e 2017.

Più capillare l’attività degli Ordini di ingegneri e architetti con corsi giornalieri o semigiornalieri spesso inseriti in programmi di formazione finanziati da POR. Il Consiglio Nazionale degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori, è direttamente impegnato nel progetto europeo H2020 Prof-Trac.⁵⁷

I programmi in tema NZEB vertono generalmente su:

- Quadro legislativo e normativo
- Calcolo energetico ed economico (UNI/TS 11300 e UNI EN 15459)
- Valutazioni economiche (cost-optimality) ed incentivi
- Approccio *cost-optimal* nella definizione di edificio ad energia quasi-zero
- Analisi energetica e progettazione di un nZEB
- Ottimizzazione dell’involucro edilizio (trasmissione e inerzia termica, ponti termici, apporti solari)
- Scelte impiantistiche
- Utilizzo delle energie rinnovabili
- Applicazione e casi studio

Alcuni corsi sono accessibili anche on line. E’ il caso del corso streaming del CTI-Comitato Termotecnico Italiano, sezione CTI Accademy⁵⁸, nella primavera 2017: “Tecnologie per nZEB: involucro” con durata di 16

⁵⁴[https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-](https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/build_up_skills_roadmap_italian.pdf)

[projects/files/projects/documents/build_up_skills_roadmap_italian.pdf](https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/build_up_skills_roadmap_italian.pdf)

⁵⁵http://www.agenziacasaclima.it/smartedit/documents/inhalte/_Inhalte_Kurse/_published/workshop-edifici-nzeb_2017_01_02.pdf

⁵⁶ <http://www.passivhaus.academy/>

⁵⁷ <http://proftrac.eu/open-training-platform-for-nzeb-professionals.html>

ore. Tra i temi trattati: tecnologie per nZEB, impianti tecnici, calcolo della prestazione energetica di un nZEB, riqualificazione energetica con obiettivo nZEB e analisi economica.

Altri soggetti eroganti corsi sugli NZEB sono aziende private per la formazione professionale⁵⁹ accreditate presso le regioni.⁶⁰

Corsi ad hoc sono inoltre organizzati in varie università quali: Politecnico di Milano, Università di Ferrara, Università di Udine.⁶¹ In altre università il tema è generalmente affrontato nei corsi di Fisica tecnica o Tecnica del controllo ambientale, avvalendosi per lo più di esperienze NZEB in campo internazionale.

Federazioni e associazioni di imprenditori e artigiani stanno attivando iniziative di formazione ad-hoc: è il caso di Confartigianato Vicenza che ha avuto mandato dalla Cassa Edile del Veneto di organizzare a Vicenza, nella primavera 2018, un evento formativo comprensivo sul tema.

Importante, come sottolineato dalle raccomandazioni di progetti europei dedicati, il ruolo di eventi periodici e dei premi per la promozione di edifici ad alta efficienza o sostenibilità, anche se non strettamente limitati a NZEB.

Tra questi, ricordiamo:

- Green Solutions Awards 2017 – Edifici dell’iniziativa europea “Construction 21”⁶²
- Premio annuale sostenibilità nell’ambito della settimana della bioarchitettura e della domotica dell’AESS, Agenzia per l’energia di Modena⁶³
- CasaClima Awards⁶⁴ e Premi Passivhaus.

6. Buone pratiche _ selezione di casi NZEB

6.1 Indagine acquisizione altri dati/casi NZEB

Per acquisire dati circa realizzazioni NZEB soprattutto nelle regioni in cui non è ancora funzionante il catasto APE o che non hanno ancora trasmesso i dati al SIAPE, è stata effettuata una campagna di reperimento presso diversi soggetti, a mezzo di:

- mail a Ordini degli ingegneri, Architetti e Periti industriali.
- newsletter sul sito [Portale4E](#) e [Agenziaefficienzaenergetica](#)
- mail e contatti telefonici con Università e organismi di ricerca (Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università degli Studi di Palermo, Università degli Studi di Pavia, Politecnico di Bari, CNR-ITAE, EURAC), comitati e associazioni quali AICARR, CTI, EURAC, Zephir Passivhaus.
- agenzie per l’energia regionali (IISpa in Lombardia, IRE Liguria) e locali (AESS Modena).

E’ in corso un accordo con CasaClima in materia di NZEB che comprenderà, verosimilmente, l’evidenza di edifici certificati in classe CasaClima A o Gold rispondenti anche ai requisiti nazionali NZEB.

I dati sugli NZEB richiesti in prima battuta ai soggetti che hanno aderito all’iniziativa, una volta assodata la disponibilità a fornire informazioni, sono stati:

- Localizzazione: Regione, Provincia, Comune

⁵⁸ <https://www.cti2000.it/index.php?controller=formazione&action=corsi>

⁵⁹ <http://www.betaformazione.com/corsi/corso-nzeb-edifici-a-energia-quasi-zero/>; <https://dltformazione.it/corso-nzeb-gli-edifici-a-energia-quasi-zero/>; <http://prospectaformazione.it/corsi-di-formazione-accreditati/nzeb>

⁶⁰ Ad esempio Forte Chance, accreditato presso la Regione Piemonte, fornisce formazione finanziata grazie all’uso di fondi interprofessionali o di finanziamenti del Fondo Sociale Europeo <http://www.fortechance.it/corsi/bioedilizia/4136/tecnologie-nzeb-progettazione-edifici-ad-energia-quasi-nulla-ed-2>

⁶¹ <https://www.uniud.it/it/didattica/formazione-post-laurea/master-e-perfezionamento/master-primo-livello/anno-accademico-2016-2017/nearly-zero-energy-buildings-2016-2017>

⁶² <https://www.construction21.org/italia/>, partner ANCE, ANDIL, OICE, Renael, PoliTo

⁶³ <http://www.aess-modena.it/it/eventi/premio-sostenibilita.html>; <http://www.settimanabioarchitetturaedomotica.it/>

⁶⁴ <http://www.casaclima-awards.it/it/wilkoemmen-bei-uns-1.html>

- Tipologia e destinazione d'uso: residenziale (unifamiliare, multifamiliare), non residenziale (uffici, esercizi commerciali, scuole, ospedali, altro), Numero di piani
- Anno di costruzione/Anno di ristrutturazione/Anno rilascio e id. dell'APE
- Classe energetica e EPgl - Indice di prestazione energetica globale, espresso in energia primaria, totale e/o non rinnovabile
- Copertura dei consumi mediante uso di fonti di energia rinnovabile (% rinnovabili)
- Breve descrizione delle principali tecnologie usate
- Nome/Ruolo della persona contattata

Sono pervenute diverse segnalazioni ma pochi sono stati i casi di NZEB certificati e descritti con dovizia di ulteriori particolari. Si sono acquisite informazioni più dettagliate su NZEB nel territorio pugliese dove si è svolta una più intensa azione di comunicazione con i progettisti.

Per le restanti regioni si è proceduto, oltre alla selezione dei pochi casi segnalati, a una analisi da letteratura e da rete web, relativa, soprattutto, ai premi per edifici sostenibili e efficienti sopra citati.⁶⁵

Il principale criterio di selezione per l'inserimento nell'Osservatorio è stato il rispetto del requisito NZEB così come dichiarato nell'APE e la verifica delle prestazioni di impianto e della copertura della quota di consumi da rinnovabili.

All'appello per contribuire all'Osservatorio hanno aderito, invitando i propri iscritti a segnalare casi di NZEB, diversi ordini di ingegneri e architetti (Venezia, Livorno, Monza e Brianza, Reggio Emilia, Bergamo, Modena, Bari), il Collegio nazionale Periti Industriali e le sue sedi locali. Hanno inoltre inviato interessanti segnalazioni società che gestiscono e realizzano edifici pubblici come Casaspa di Firenze, la Loccioni nelle Marche (edificio industriale in fase di cantiere), diversi professionisti e tecnici dislocati sul territorio nazionale come PS Architetture e lo studio Marino e il centro di Fisica Edile in Puglia, la Studio termotecnico Baroni nel ravennate, lo studio Piraccini a Cesena, Laboratorio di architettura Rosellini&partners a Milano, Edilclima Novara, Saggini Costruzioni a Viterbo.

Inoltre si è avuta da Zephir⁶⁶ la disponibilità a fornire ulteriori specifiche su casi di edifici NZEB certificati Passivhaus sul territorio Italiano.

Gli indicatori dei casi NZEB per la creazione di una banca dati dettagliata sono stati scelti in base ai dati dell'xml unico, da un confronto con progetti europei (es. gli indicatori Zebra2020 forniti da EURAC) e in base alle informazioni che dovrebbero permettere una più accurata verifica dei requisiti.

Sono comprese informazioni sulle caratteristiche del fabbricato e dei suoi componenti (U), informazioni relative alla tempistica del processo e agli strumenti di finanziamento, ai costi, alla qualificazione degli operatori/professionisti coinvolti.

Si presume che, una volta pubblicato l'Osservatorio NZEB sul sito, sia maggiore il contributo da parte di proprietari e progettisti interessati alla visibilità.

Le schede predisposte per la raccolta di informazioni e la creazione di una banca dati di casi NZEB, di cui più di una ventina con diverso grado di completezza sono riportate in Appendice, sono riportate di seguito (in rosso i filtri di ricerca previsti per la mappatura su web):

⁶⁵ Vedasi capitolo 5.3 *Iniziative di formazione e informazione*

⁶⁶ <http://www.zephir.ph/>

Tabella 2. Indicatori per la banca dati/descrizione degli NZEB

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO	
Id. "Osservatorio NZEB ENEA"	
Materiale fotografico da pubblicare previo consenso	
Eventuale Identificativo APE (ID)	
Nome dell'edificio o via/Piazza... (su autorizzazione)	
Regione	
Provincia	
Comune	
Zona Climatica	
Tipologia di intervento NZEB	
Anno di costruzione	
Anno di ristrutturazione	
Destinazione d'uso	
Tipologia - specifica destinazione d'uso	
Proprietà (pubblica/privata)	
Numero di piani dell'edificio	
Numero di unità immobiliari	
Fonte dei dati	
Ruolo (progettista, impresa, ...)	
PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO	
VALORI CALCOLATI	
EP _{gl} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m ² a))	
EP _{gl,ren} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m ² a))	
Percentuale copertura del consumo energetico complessivo da fonti di energia rinnovabili %	
Classe energetica	
EVENTUALI VALORI MONITORATI	
EP _{gl} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m ² a))	
EP _{gl,ren} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m ² a))	
EP _{gl,ren} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria RINNOVABILE) (kWh/(m ² a))	
Altri valori monitorati	
FABBRICATO	
Rapporto di Forma S/V	
EP _{H,nd} - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m ² a))	
EP _{C,nd} - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m ² a))	
H' _T - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione	
A _{sol,est} /A _{sup,utile} (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	
Tecnologie , materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	
U - Trasmittanze INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m ² K)	
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)	
U - Trasmittanze INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmittanza telaio, trasmittanza vetro) (W/m ² K)	
IMPIANTI	
Impianto climatizzazione invernale	
Tipologia	
Vettore energetico	
Note/descrizione	
Impianto climatizzazione estiva	
Tipologia	
Vettore energetico	
Note/descrizione	
Impianto di raffrescamento passivo	
Soluzione 1	
Note/descrizione	
Impianto di prod. Acqua calda sanitaria	
Tipologia	
Note/descrizione	
Impianto fotovoltaico	
Superficie pannelli fotovoltaici (m ²)	
Tipo di pannello	
Potenza installata (kWp)	
Note/descrizione	
Impianto solare termico	
Superficie STI (m ²)	
Tipo di collettore ST	
Note/descrizione	
Ventilazione Meccanica (controllata)	
Tipologia	
Media ricambi d'aria ((m ³ /h)	
Recupero calore (%)	
Note/descrizione	
Sistemi di accumulo	
Acqua calda sanitaria	
Capacità accumulo ACS (l)	
Note/descrizione	
Impianto di cogenerazione	
Vettore energetico	
Note/descrizione	
Impianto di Illuminazione	
Descrizione dell'impianto	
Note/descrizione	
Sussidi o incentivi	
Tipo di meccanismo incentivante e beneficiario	
Incentivi o sussidi (€)	
Note/descrizione	
Costi	
Costi totali di costruzione(€)	
Costo/unità di superficie (€/m ²)	
Costo energia in funzione/bollette	
Note/descrizione	
Processo e attori coinvolti	
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna	
Committente	
Finanziatore/ESCO	
Progettisti	
Impresa di costruzione	
Particolari qualificazioni/certificazioni di personale	
Premi	
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web	
Link, bibliografia	
Riferimenti a altre banche dati	
CUP Codice Unico di Progetto - Investimenti Pubblici	
Codice identificativo scuola (MIUR)	
Altri codici/rimandi a banche dati	

7. Pubblicazione e visualizzazione dell'Osservatorio NZEB

L'Osservatorio sarà costituito da una banca dati gestita da ENEA UTEE e alimentata con cadenza annuale. I dati saranno usati per studi e pubblicazioni: prioritari l'aggiornamento del report annuale nell'ambito della Ricerca di Sistema, il contributo al RAEE (rapporto annuale efficienza energetica di ENEA) e le analisi richieste dal MISE per la definizione/monitoraggio di politiche relative alla prestazione energetica degli edifici (in attuazione delle direttive EPBD e EED).

Una selezione dei dati in forma aggregata, nel rispetto della privacy, sarà accessibile al pubblico attraverso il sito Web ENEA dedicato agli Edifici "Portale4E-Efficienza Energetica Edifici Esistenti", www.portale4e.it. Da una pagina dedicata si accederà alle due sezioni principali dell'Osservatorio Nazionale NZEB:

- **Benchmark** della situazione nazionale (regioni)
- **Buone pratiche** _ selezione di casi NZEB e informazioni su prestazioni, costi, tecnologie, processi.

Nella prima sezione di "benchmark" saranno illustrate le statistiche elaborate dai Catasti APE regionali relativi a edifici e unità NZEB, in forma di mappe e grafici.

Nella seconda si visualizzerà la mappatura di casi NZEB ("buone pratiche") selezionati in base a destinazione d'uso, tipologia, zona climatica, tecnologie utilizzate e prestazioni raggiunte.

Un sistema di filtri permetterà di individuare gli NZEB di interesse. Attraverso appositi rimandi (link) si visualizzeranno quindi i dettagli dell'intervento comprendenti dati di tipo costruttivo ed energetico ma anche di carattere procedurale ed economico.

Di seguito alcune bozze delle schermate delle pagine dell'Osservatorio NZEB su www.portale4e.it:

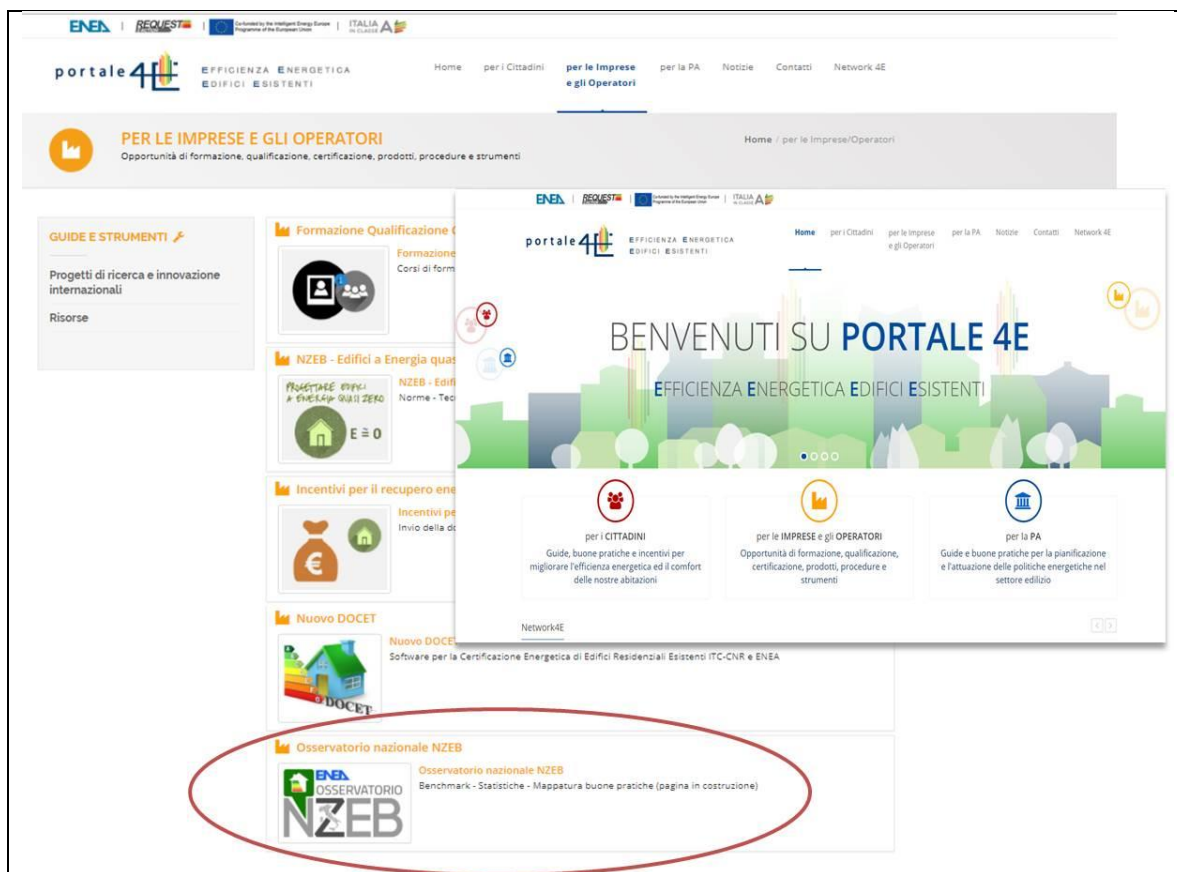


Figura 6. L'Osservatorio sul Portale4E sezione "Imprese" (http://www.portale4e.it/per_le_impresa.aspx)

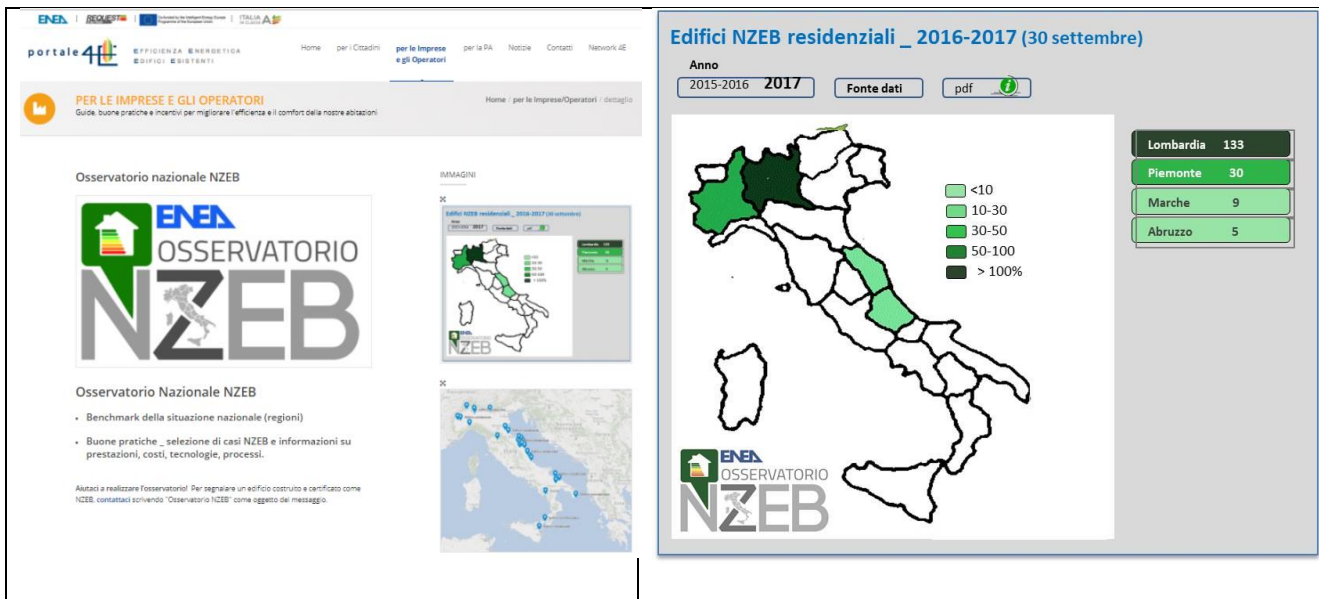


Figura 7. Homepage dell'Osservatorio NZEB e esempio di statistiche (NZEB residenziali nel biennio 2016-17)

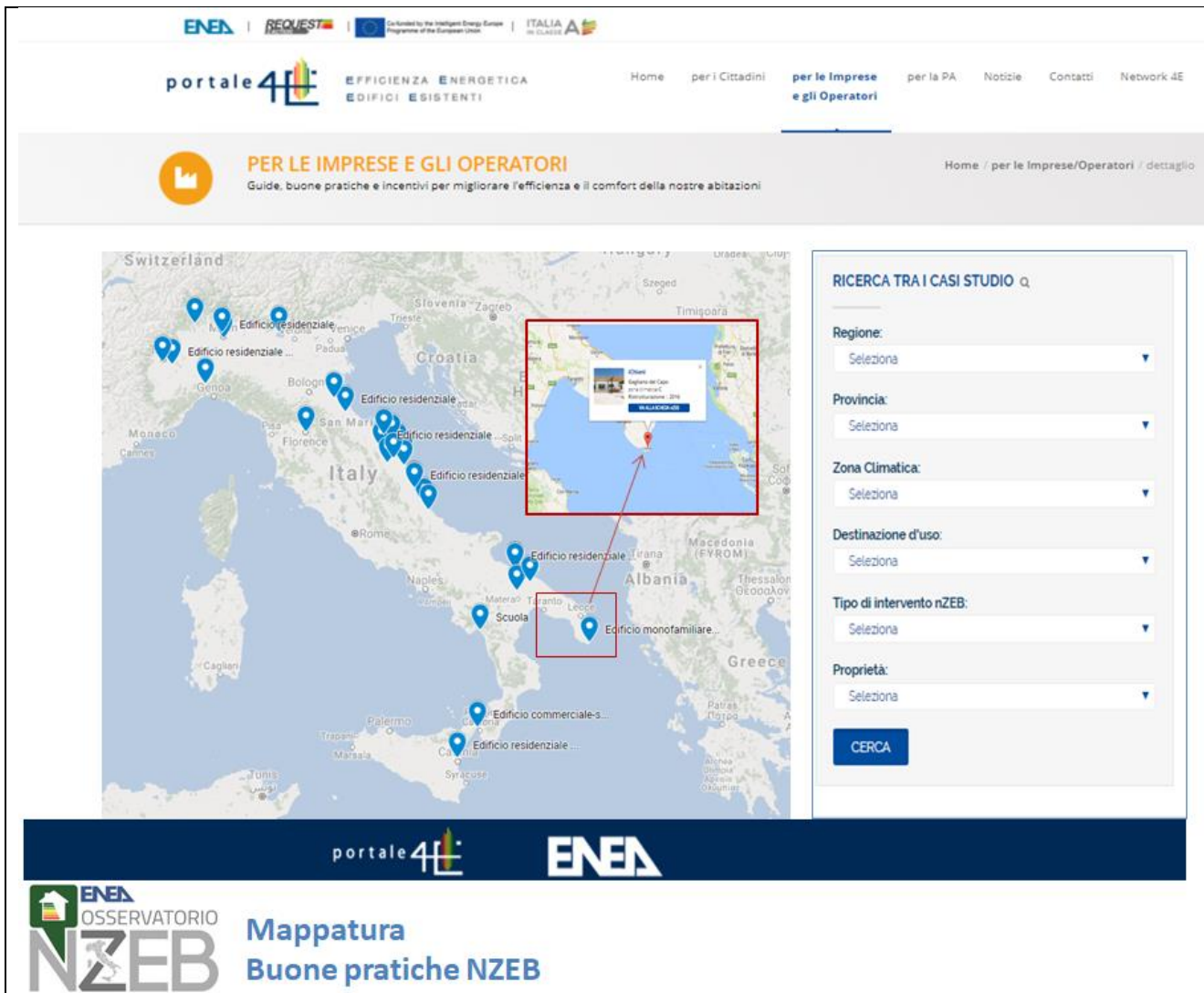


Figura 8. Mappatura, sistema di ricerca delle buone pratiche NZEB e dettaglio di un caso in Puglia

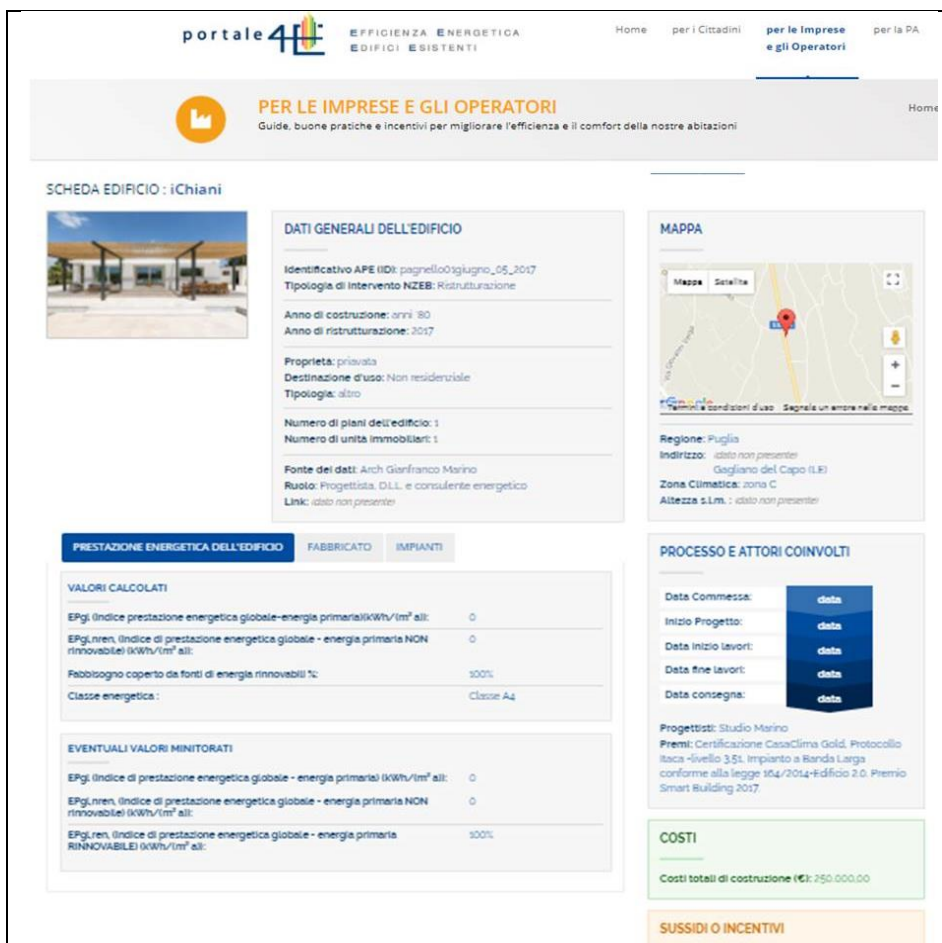


Figura 9. Grafica del caso NZEB in Puglia – prestazione (www.portale4e.it/NZEB_dettaglio.html)

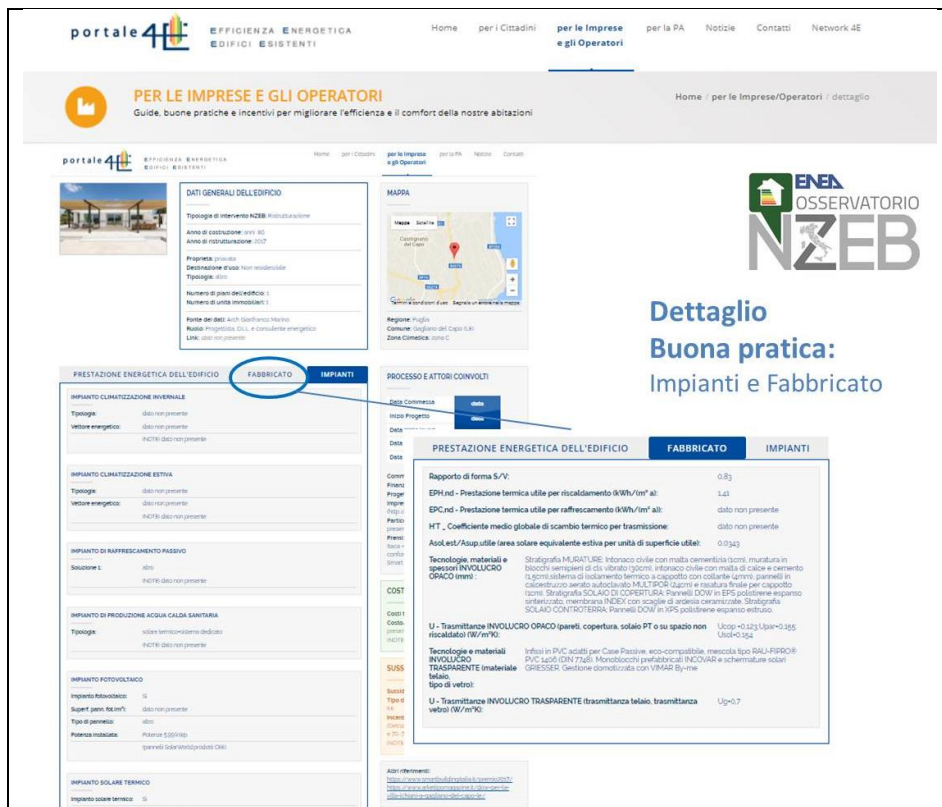


Figura 10. Grafica del caso NZEB in Puglia – Impianti e Fabbricato (www.portale4e.it/NZEB_dettaglio.html)

8. Focus su NZEB nelle regioni Italiane

8.1 Abruzzo

8.1.1 Statistiche

In regione Abruzzo valgono le disposizioni legislative nazionali in materia di certificazione energetica degli edifici.

L'ENEA gestisce il Catasto dei certificati APE per conto della Regione Abruzzo dal settembre 2013. Da tale data gli attestati di certificazione energetica degli edifici possono essere trasmessi alla regione utilizzando l'apposito sistema informativo per via telematica.⁶⁷

Nella tabella si riporta il numero di attestati di prestazione energetica degli edifici totale, in classe A e NZEB.

	N. APE		
	Classi A	NZEB	Totale
2014	1711		27003
2015	999 (A e A+) 1792 (A1-2-3-4)*	3*	26765
2016	2637	11	30250
2017**	2292	7	23520

* il dato comprende il periodo dal 1 ottobre al 31 dicembre 2015

** il dato comprende il periodo dal 1 gennaio al 30 settembre 2017

(Edifici: 432.223, complessi di edifici 2.044, abitazioni 764.967 (ISTAT 2011); fasce climatiche presenti in regione: C, D, E, F).

Dall'analisi dei dati in Catasto si evincono:

- una crescente presenza di casi in classe A, dal 6% del 2014 al 10% del 2017
- pochissimi casi NZEB ad esclusivo uso residenziale e riguardanti nuove costruzioni. I nuovi NZEB costituiscono lo 0.5% degli APE rilasciati per "nuova costruzione" in entrambi gli anni 2016 e 2017.
- I casi NZEB desumibili dai dati catastali di APE rilasciati a unità immobiliare permettono di contare 3 nuovi edifici NZEB (da 11 unità certificate nel 2016) e 2 nuovi edifici NZEB (di cui 7 unità certificate NZEB) nel 2017.

L'indice medio di prestazione energetica globale non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ degli NZEB abruzzesi, se si esclude il caso di edificio plurifamiliare di Pescara le cui unità hanno anche $EP_{gl,nren}$ pari a 123.50 kWh/m²a, è inferiore a 20 kWh/m²anno.

8.1.2 Casi studio e tecnologie NZEB

Dall'analisi degli anni 2016-2017 emerge che, per la produzione di calore, è usata sia la caldaia a condensazione che pompe di calore (per lo più di tipo elettrico aria-acqua) abbinate a impianto fotovoltaico. Per la produzione di acqua calda sanitaria circa metà dei casi utilizza collettori solari. Diffusa la presenza di impianto di ventilazione meccanica con recupero di calore.

I casi esaminati in dettaglio, di cui si stanno acquisendo ulteriori informazioni, sono esclusivamente edifici nuovi:

- edificio monofamiliare in provincia di Chieti (casa passiva), prestazione $EP_{gl,nren}$ pari a 5.9 kWh/m²anno e copertura di rinnovabili di oltre 87%, con raffrescamento e riscaldamento servite da pompa di calore, impianto fotovoltaico per la fornitura di energia elettrica (potenza nominale 6.3 kWp) e ventilazione meccanica con recupero di calore.
- edificio residenziale con 12 unità immobiliari a Giulianova (TE), prestazione $EP_{gl,nren}$ pari a 8.3 kWh/m²anno e copertura di rinnovabili di oltre 79%, con riscaldamento servito da caldaia a condensazione di potenza nominale 23.30 kW, impianto fotovoltaico (potenza nominale 2.1 kWp), impianto solare termico per ACS e ventilazione meccanica con recupero di calore.

⁶⁷ <https://www.certificazione-energetica-edifici.enea.it/abruzzo/>

- edificio residenziale di 21 unità immobiliari a Pescara, con raffrescamento e riscaldamento e produzione di ACS servite da pompa di calore aria-acqua e impianto FV che raggiunge una buona copertura di rinnovabili (62%) ma con prestazione inferiore alla media. Prestazioni e caratteristiche degli edifici menzionati sono riportate in Appendice.

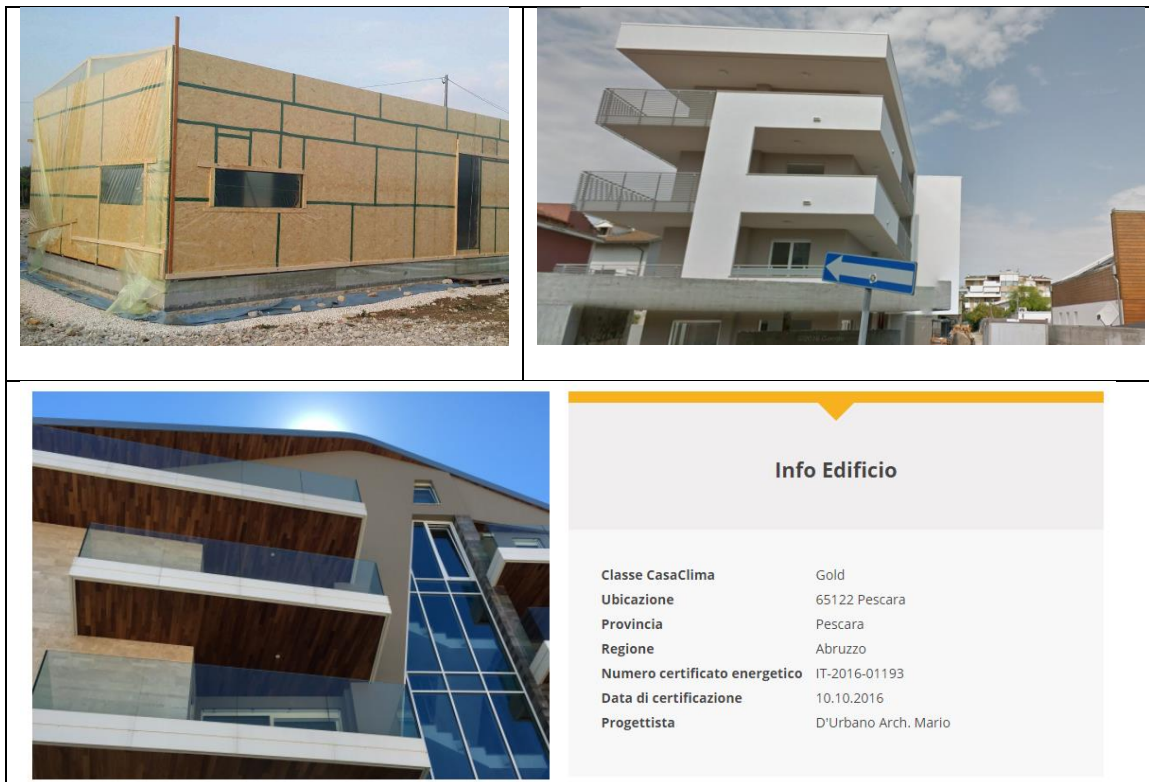


Figura 11. Costruzione di edificio monofamiliare NZEB a Tollo (CH) e nuovo edificio NZEB condominiale a Pescara. In basso, altro condominio certificato CasaClima Gold nel 2017 a Pescara.

8.1.3 Politiche regionali

Nell’ambito del POR-FESR Abruzzo 2014-2020 Asse IV - Azione 4.1.1, “Promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche: interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (Smart building) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici" si è approvata la graduatoria delle iniziative ammesse a finanziamento. Il bando non è specifico su NZEB e non si annoverano, tra le richieste ammesse, casi di ristrutturazione NZEB.

8.1.4 Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)

Azioni di formazione sul territorio sono organizzate dagli ordini professionali e dalla rete CasaClima Network Abruzzo anche in occasione di iniziative private come il recente tour A-zero di Edicom. Oltre a partecipare al Convegno “Abruzzo in classe A”⁶⁸ nel novembre 2016, organizzato dalla Regione Abruzzo e dalla società C.A.Sa. in collaborazione con l’Ordine degli architetti della Provincia di Pescara e l’Università G. d’Annunzio di Chieti-Pescara, ENEA è attiva sul territorio con prove tecniche specifiche su immobili NZEB in fase di realizzazione.

⁶⁸ <https://costruireabitaresano.it/abruzzo-in-classe-a/>

8.2 Lombardia

8.2.1 Statistiche

La Regione Lombardia è una delle poche regioni italiane ad aver reso disponibili anche in formato *Open Data* tutti i dati contenuti negli APE presenti nel Catasto Energetico degli Edifici. Il catasto è suddiviso in due database realizzati prima e dopo il recepimento dei decreti sui requisiti minimi 2015, ovvero della delibera regionale DGR 3868 del 17.7.2015. Ai fini dell'Osservatorio NZEB è stato analizzato il catasto CENED+2.0⁶⁹ relativo ai certificati emessi da ottobre 2015 al 30 settembre 2017.

Nel periodo di tempo considerato sono stati caricati a catasto circa 335.000 APE (sia unità che interi edifici), tutti disponibili in formato pdf. La tabella seguente mostra una sintesi nel periodo suddetto:

	N. APE		
	Classi A	NZEB	Totale
2015*	665	nd	33301
2016	5488	137	192597
2017**	4952	920	108918

* il dato comprende il periodo dal 1 ottobre al 31 dicembre 2015

** il dato comprende il periodo dal 1 gennaio al 30 settembre 2017

(Edifici: 1.761.815, complessi di edifici 13.131, abitazioni 4.827.269 (ISTAT 2011); fasce climatiche in regione: E, F)

Nel periodo di tempo considerato si sono rilevate 756 unità immobiliari ad uso residenziale certificate NZEB. In totale sono stati costruiti **199 nuovi edifici residenziali NZEB** nel periodo 2016 – fine settembre 2017, 26 nel 2016 e 173 nel 2017, con un incremento di circa il 74%. Molto meno rilevante, nello stesso periodo, il numero di edifici residenziali ristrutturati a livello NZEB, che aumentano comunque dai 13 del 2016 ai 48 del 2017.

Sicuramente l'applicazione della delibera che impone e anticipa il livello NZEB per i nuovi edifici e le ristrutturazioni maggiori di primo grado sta dando i propri frutti e, dal 2015 ad oggi, si è verificato una maggior confidenza nella progettazione e realizzazione di NZEB, che coinvolge oggi, seppure in minor misura, anche edifici plurifamiliari, sia nuovi che ristrutturati.

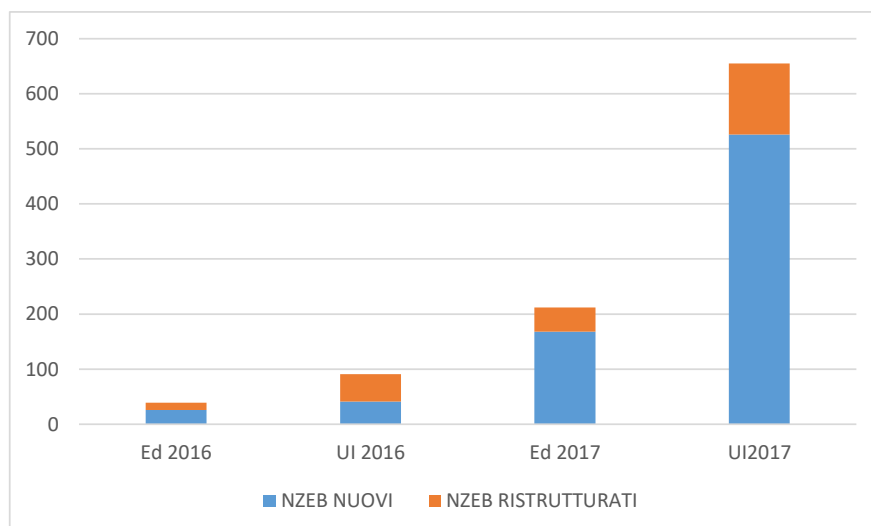


Grafico 8 - Numero di NZEB nuovi e ristrutturati distinti in Edifici (Ed) e Unità immobiliari (UI) per gli anni 2016 e 2017

⁶⁹ http://www.cened.it/opendata_cenedplus2

Il numero di unità immobiliari residenziali NZEB è anch'esso più che raddoppiato passando da 91 (2016) a 521 (2017) certificate NZEB.

Per quanto attiene le tipologie impiantistiche degli NZEB residenziali, la metà (edifici e unità) sono provvisti di ventilazione meccanica, senza particolari differenze tra il 2016 e il 2017.

Negli **NZEB residenziali** per soddisfare il fabbisogno di energia termica la pompa di calore accoppiata con un impianto fotovoltaico è la soluzione maggiormente diffusa in circa l'85% dei casi. Questa consente anche di raggiungere l'obiettivo sulla copertura di una quota dei consumi con fonti rinnovabili. D'altra parte, tra il 2016 e il 2017, si riscontra un aumento delle caldaie a condensazione che salgono dal 13% al 35%.

Gli impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sono installati in circa il 15% degli edifici. Il teleriscaldamento e l'utilizzo di biomasse solide danno un contributo minimo, intorno al 2-5%.

Gli interi **edifici non residenziali NZEB** ad oggi sono **68 di cui 39 sono nuove costruzioni**. La ventilazione meccanica viene utilizzata in quasi tutti gli edifici e la pompa di calore è l'impianto termico maggiormente diffuso, accoppiato a un impianto fotovoltaico per l'approvvigionamento di energia elettrica. Il solare termico si riscontra in circa il 15% dei casi.

Considerato che l'obbligo NZEB in Lombardia è imposto dal gennaio 2016 e che, a partire dal progetto, si impiegano circa 2 anni per ottenere le autorizzazioni a costruire, la percentuale di NZEB nuovi rispetto agli APE per nuova costruzione, che si attesta ad oggi intorno al 18%, è già un ottimo risultato.

8.2.2 Casi studio e tecnologie NZEB

I casi studio analizzati in dettaglio per la Lombardia sono:

- nuovo edificio scolastico realizzato nel 2016 (la scuola primaria Italo Calvino) situato nel Comune di Novate Milanese, in provincia di Milano
- ristrutturazione importante di piccolo condominio nel Comune di Milano
- casa unifamiliare sottoposta a ristrutturazione importante, in una zona centrale di Milano.

I tre edifici sono in zona climatica E, rispettivamente di proprietà pubblica (la scuola) e privata (gli edifici residenziali).



Figura 12. Scuola Novate Milanese. NZEB di nuova costruzione

La scuola primaria, di nuova realizzazione, è realizzata su due piani con struttura prefabbricata in legno. Per la climatizzazione estiva e invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria sono state installate tre pompe di calore rispettivamente da 77.76kW, 85.53kW, 10.2kW. Un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 46.50kW viene utilizzato per l'approvvigionamento di energia elettrica. L'edificio è inoltre dotato di impianto di ventilazione meccanica. L' $EP_{gl,nren}$ è pari a 20 kWh/m²anno, il contributo delle rinnovabili è di circa l'85%. L'intervento è stato possibile grazie al fondo stanziato dalla Presidenza del

Consiglio dei Ministri per la realizzazione di nuove scuole. L'accesso al fondo ha consentito al Comune di ottenere una deroga al Patto di Stabilità per la copertura finanziaria dell'intervento.

Il piccolo condominio ristrutturato è un edificio di quattro piani costituito da otto unità immobiliari residenziali (certificate NZEB) e un negozio al piano terra (non NZEB). L' $EP_{gl,nren}$ è pari a 43.3 kWh/m²anno, il contributo da fonti rinnovabili è del 44%, garantito dalla presenza di pompe di calore per l'approvvigionamento termico con l'affiancamento di un impianto fotovoltaico.

L'edificio ristrutturato a livello NZEB nel 2016 a Milano, zona Città Studi, è composto da due piani più sottotetto e forma un'unica unità immobiliare. Le pareti perimetrali sono isolate termicamente con sistema a cappotto, i serramenti sono di nuova generazione con intelaiatura in legno. Per la climatizzazione invernale si utilizza una pompa di calore da 31.21kW con integrazione di una caldaia a condensazione da 24kW, in comune con una palazzina di 4 piani, di nuova costruzione, presente nello stesso cortile. La stessa pompa di calore è utilizzata anche per la produzione di acqua calda sanitaria, mentre il fabbisogno di energia elettrica è in parte compensato da un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 8.88 kW. L' $EP_{gl,nren}$ è pari a 18 kWh/m²anno, la quota di energia da rinnovabili è dell'85%. La palazzina attigua, alimentata dagli stessi impianti energetici, è stata costruita nel 2016 e non è stata classificata NZEB in quanto certificata secondo la normativa antecedente alla DGR 3868 del 17.7.2015.

Prestazioni e caratteristiche degli edifici menzionati sono descritti nelle schede di dettaglio in Appendice.

8.2.3 Politiche regionali

La regione Lombardia, con delibera del luglio 2015,⁷⁰ ha anticipato dal primo gennaio 2016 il termine previsto dalla Direttiva 2010/31/UE sia per gli edifici nuovi e ristrutturati occupati da pubbliche amministrazioni o di proprietà di quest'ultime, sia per tutti gli altri edifici. I requisiti NZEB, definiti dai Decreti interministeriali 2015, sono stati recepiti in ultima istanza dal D.d.u.o. 8 marzo 2017 - n. 2456.

La Regione ha quindi pubblicato due tipologie di bandi diretti alle Pubbliche Amministrazioni e finalizzati a supportare la ristrutturazione del patrimonio pubblico con prestazioni energetiche NZEB.

Il primo, ormai arrivato alla seconda edizione, è il "Fondo FREE" (Fondo regionale per l'efficienza energetica), per la concessione di agevolazioni finalizzate al miglioramento dell'efficienza energetica negli edifici pubblici. Il bando è stato pubblicato nel 2016 e 2017 con due diverse dotazioni finanziarie. Il bando è finanziato dal POR FESR 2014/2020 ed è indirizzato a Comuni, Unioni di Comuni e Comunità Montane. Viene concessa una agevolazione pari al 70% delle spese ammissibili, ripartita nel modo seguente: 30% a fondo perduto e 40% finanziamento a medio lungo termine con tasso di interesse nullo.

Gli interventi ammessi al finanziamento riguardano i servizi di climatizzazione invernale o estiva, di illuminazione (interna o delle pertinenze), di trasporto di persone o cose (es. ascensori, scale mobili), di acqua calda sanitaria che interessino l'involucro e le pertinenze dell'edificio. Gli interventi dovranno conseguire una riduzione minima degli indici di prestazione energetica predefiniti nel bando:⁷¹ l'edificio, una volta ristrutturato, dovrà avere i requisiti minimi prestazionali previsti per le ristrutturazioni importanti di primo livello (edifici "NZEB").

Gli edifici che concorrono alla richiesta di finanziamento devono essere soggetti a diagnosi energetica e dotati dell'attestato di prestazione energetica dell'edificio allo stato di fatto. Il progetto di ristrutturazione deve dimostrare un livello minimo di fattibilità tecnico-economica.

Il bando del 2016 si è concluso con 19 richieste di finanziamento assegnate per un numero totale di 32 fabbricati oggetto di interventi.

Il bando del 2017 si è invece chiuso a settembre e non è stata ancora pubblicata la graduatoria degli ammessi al finanziamento. Alcuni degli interventi finanziati prevedono un sistema di monitoraggio dei consumi e saranno oggetto di analisi dell'Osservatorio NZEB ENEA per i prossimi anni.

⁷⁰ GR n. X/3868 del 17.7.2015

⁷¹ <http://www.fesr.regione.lombardia.it/wps/portal/PROUE/FESR/Bandi/DettaglioBando/Agevolazioni/nuovo-bando-free-efficientamento-energetico-edifici-pubblici>

Il secondo bando, “Piccoli Comuni”, anch’esso in due edizioni 2016 e 2017, è invece indirizzato all’efficientemente energetico degli edifici pubblici di proprietà di comuni con popolazione sino a 1.000 abitanti, unioni di comuni, comuni derivanti da fusione e comunità montane. E’ prevista l’erogazione di un contributo a fondo perduto pari al 90% delle spese ammissibili, sino ad un massimo di 250.000 Euro (nel bando 2016). Il bando è finanziato dal POR FESR 2014/2020. Il bando del 2016 si è concluso con 55 Comuni ammessi in graduatoria. Nei requisiti tecnici non è però richiesto il livello NZEB.

8.2.4 Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)

A livello regionale non sono state attivate campagne promozionali specifiche per la riqualificazione o realizzazione di edifici NZEB.

Per quanto riguarda invece i profili professionali, nel 2016 la regione Lombardia ha aggiornato il proprio Quadro Regionale degli standard professionali con due figure direttamente coinvolte negli interventi di miglioramento dell’efficienza energetica degli edifici: *l’installatore di isolamento a cappotto e l’installatore e il manutentore di sistemi di domotica*. Al momento però gli enti accreditati non hanno ancora attivato i relativi percorsi di qualifica e certificazione in quanto manca la domanda specifica per tali professioni.

Il Politecnico di Milano ha attivato un Master universitario (II livello) in *Gestione energetica di edifici e infrastrutture* che avrà inizio il prossimo novembre 2018. Tra le unità didattiche, una specifica su *NZEB Designer: Edifici a energia quasi zero: la bioclimatica, la termofisica dell’edificio*. Ciascuna unità didattica costituisce un vero e proprio corso di aggiornamento e può essere seguita on-line anche da studenti non iscritti al Master.⁷²

Il master RIDEF, del dipartimento energia del Politecnico di Milano (eERG), nell’ambito del Percorso "Edifici ad alte prestazioni e ad energia quasi zero", dedica diverse ore di formazione ai fondamenti e soprattutto alla pratica della simulazione in regime dinamico.⁷³

8.3 Marche

8.3.1 Statistiche

La regione Marche non ha direttamente recepito la normativa europea in tema di certificazione energetica degli edifici. Valgono quindi nel territorio le disposizioni legislative nazionali.⁷⁴

La Regione ha istituito la banca dati regionale per l’invio telematico dei dati relativi alla prestazione energetica degli edifici dal 1 aprile 2103. Da tale data gli attestati di certificazione energetica degli edifici possono essere trasmessi alla Regione Marche per via telematica utilizzando il portale web dedicato.⁷⁵

La Regione sta mettendo a punto il sistema di controllo degli APE così come previsto dal D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. e dai decreti Interministeriali del 26 giugno 2015.

La registrazione su catasto informatico degli attestati di prestazione energetica degli edifici ha permesso di effettuare valutazioni annuali sul parco immobiliare soggetto alla certificazione energetica.

Nella tabella che segue si riporta l’elaborazione di sintesi per il settore residenziale e non residenziale.

Anno	N. APE Residenziale		N. APE non residenziale		N. APE Totale	
	Classi A	Totale	Classi A	Totale	Classi A	Totale
2013*	79	16.818	53	3.705	132	20.523
2014	151	11.189	95	1.126	246	12.315
2015**	211	6.585	50	1.525	261	8.110
2016	1099	24.449	256	5.532	1.355	30.001
2017***	264	19.548	143	4.167	407	23.715

⁷²<http://www.masterpesenti.polimi.it/master-universitari/master-secondo-livello-gestione-energetica-edifici-infrastrutture.php>

⁷³ <http://www.ridef2.com/news-dal-direttore/category/nzeb>

⁷⁴ D.Lgs 192/2005 e ai Decreti Interministeriali del 26 giugno 2015

⁷⁵ <http://ape.regione.marche.it>

- * il dato comprende il periodo dal 1 aprile al 31 dicembre 2013
- ** il dato comprende il periodo dal 1 ottobre al 31 dicembre 2015
- *** il dato comprende il periodo dal 1 gennaio a fine settembre 2017

(Edifici: 367.633, complessi di edifici 1.170, abitazioni 789.548 (ISTAT 2011); fasce climatiche presenti in regione: D, E)

Si nota un numero sostanzialmente uguale di APE registrati nel catasto annualmente, pari a circa 2.500 APE al mese, con l'eccezione rappresentata dall'anno 2014 (i dati del 2013 riguardano nove mesi mentre quelli del 2015 si riferiscono solo a tre mesi) spiegabile in parte da una crisi dell'edilizia più accentuata rispetto agli altri anni e in parte dall'incertezza della modalità di invio dei certificati alla struttura regionale competente. Da rilevare anche l'aumento degli attestati per "nuova costruzione", 918 nel 2017, pari al 3,87% del totale.

Un confronto diretto e preciso tra la quantità degli APE in classe A registrati nel catasto prima del 1 ottobre 2015 e quelli successivi non è perseguibile a causa delle novità normative in materia di calcolo della prestazione e classificazione energetica. Resta comunque possibile una valutazione di massima che fa registrare:

- una scarsa presenza di unità e edifici in classe A, che aumentano tuttavia con gli anni passando dallo 0,5% del 2013 al 1,4% del 2017 nel residenziale, e dal 1,4% del 2013 al 3,4% del 2017 nel non residenziale, con il picco del 2016 nel settore residenziale, dove si registrano 45 certificati in classe A ogni 1.000.
- una incidenza percentuale maggiore degli attestati di prestazione energetica in classe A relativi al settore non residenziale.
- un esiguo numero di casi in classe A con motivazione "ristrutturazione".
- pochi casi NZEB concentrati prevalentemente nel settore residenziale e riguardanti esclusivamente le nuove costruzioni. Rispetto al numero di APE per "nuova costruzione" rilasciati nel 2017 gli NZEB costituiscono circa il 3%, lo 0,1% del totale APE nel 2017.

Statisticamente gli NZEB a fine ottobre 2017 sono 42 di cui 36 nel residenziale e 6 nel non residenziale, 28 di questi riguardano singole unità immobiliari. Parecchi APE relativi a nuove unità NZEB si riferiscono alle stesse particelle catastali. Dai dati si deduce che alcune unità certificate NZEB appartengono agli stessi edifici di nuova realizzazione, una **decina di edifici NZEB** a partire da aprile 2017, data di adeguamento del catasto elettronico al decreto MISE 2015.

L'indice medio di prestazione energetica globale non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ degli edifici NZEB risulta essere 70,79 kWh/m² anno; un valore piuttosto alto che deriva però da valori improbabili di soli quattro attestati di prestazione energetica con classifica NZEB (per alcuni casi dei quali non sono rispettate le percentuali di rinnovabili), tolti i quali lo stesso valore medio dell'indice $EP_{gl,nren}$ risulta essere inferiore a 20 kWh/m² anno.

8.3.2 Casi studio e tecnologie NZEB

Dai dati degli attestati di prestazione energetica dell'anno 2017 emerge sostanzialmente che la tecnologia maggiormente usata per ottenere la classificazione NZEB è senz'altro la produzione di energia fotovoltaica abbinata all'installazione di pompe di calore, con l'aggiunta, in alcuni casi, di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

Risulta infatti che tali tecnologie sono contemporaneamente presenti in 31 casi (unità immobiliari e edifici) su 42, di cui 27 nel residenziale e 4 nel non residenziale.

La potenza dell'impianto fotovoltaico è mediamente di 4 kW ad unità immobiliare mentre le pompe di calore utilizzate sono per lo più di tipo elettrico aria-acqua. Sporadicamente sono presenti anche tecnologie che utilizzano caldaie a condensazione e la ventilazione meccanica controllata.

I casi esaminati in dettaglio, di cui si stanno attualmente acquisendo ulteriori informazioni, sono:

- nuovo edificio scolastico a Fermo, costruito in soli 150 giorni nel 2016, con struttura in legno lamellare e con impianto costituito da pompa di calore aria-acqua abbinata a caldaia a

condensazione per il riscaldamento, solare termico a supporto della fornitura di ACS e solare FV per la produzione di energia elettrica, dotato di impianto di ventilazione meccanica controllata.

- nuovo edificio residenziale plurifamiliare (15 unità immobiliari) a Civitanova Marche
- edificio residenziale unifamiliare a Monte Roberto (AN)
- due edifici residenziali monofamiliari a Tolentino e Falconara Marittima e un nuovo piccolo condominio a Castelfidardo.

I dettagli dei suddetti casi NZEB sono riportati in Appendice.



Figura 13. Asilo nido a Fermo, nuova costruzione in legno lamellare del 2017

8.3.3 Politiche regionali

La Regione Marche, attraverso la L.R. n.14/2008 “Norme per l’edilizia sostenibile, ha adottato il sistema di certificazione volontaria denominato “ITACA Marche” rivolto sia agli edifici residenziali che agli edifici non residenziali.

La certificazione (di tipo volontario e in alternativa a quella prevista dal D.Lgs 192/2005) è completa, nel senso che i criteri con cui vengono valutati gli edifici prendono in considerazione molteplici aspetti non limitandosi ai soli consumi energetici che hanno comunque un peso rilevante nella valutazione complessiva.

Il Protocollo Itaca Marche sintetico, composto da 15 criteri, è stato obbligatoriamente utilizzato nell’ambito di alcuni programmi ERP, nonché in relazione agli incentivi volumetrici introdotti dalla L.R. 22/2009 (Piano Casa) “Interventi della Regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l’occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile”.

Il Protocollo Itaca Marche completo composto da 49 criteri è il riferimento per il processo di certificazione energetico-ambientale come descritto nella DGR n. 1689 del 19/12/2011. E’ inoltre utilizzato nell’ambito degli incentivi di tipo fiscale già introdotti dalla L.R. n.14/2008 (oggi abrogata a favore della L.R. n.17/2015). Se l’efficienza energetica della nuova costruzione raggiunge almeno il punteggio 2 del protocollo “Itaca Marche”, nel caso di demolizione e ricostruzione, l’ampliamento della volumetria esistente può passare dal 30 al 40%, in base al livello di efficienza energetica raggiunta. Gli interventi sono consentiti su edifici che necessitano di essere rinnovati e adeguati sotto il profilo della qualità architettonica o della sicurezza antisismica.

Nell'ambito del progetto di riduzione dei consumi energetici in edilizia elaborato dal Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) 2015-2020 approvato nel dicembre 2016 sono essenzialmente previsti due specifici programmi:

- programma Regionale integrato per l'adeguamento, messa in sicurezza ed incremento dell'Efficienza Energetica del Patrimonio pubblico di Edilizia Scolastica (DGR n. 1021 del 18/07/2011; DGR n. 1624 del 07/12/2011)
- accordo di partenariato 2014/2020 - POR Competitività 2014/2020 (DAARL 126 del 31 marzo 2015), le cui modalità attuative (MAPO) sono state approvate con DGR n.1143 del 21/12/2016 - PSR 2014/2020 (DAARL n.130 del 21 maggio 2015). Nell'ambito di quest'ultimo programma sono attualmente in elaborazione tre specifici bandi pubblici di finanziamento alle pubbliche amministrazioni e alle imprese per l'efficientamento delle proprie strutture; per accedere al finanziamento occorre che in seguito alla riqualificazione energetica tali strutture risultino almeno in classe A.

Entrambi i programmi non richiedono il raggiungimento di requisiti NZEB.

8.3.4 Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)

L'aggiornamento sul tema è praticato principalmente dagli Ordini professionali⁷⁶ con corsi giornalieri o semi-giornalieri.

8.4 Piemonte

8.4.1 Statistiche

Il Piemonte ha recepito la normativa nazionale in materia di certificazione energetica degli edifici e il Catasto APE secondo il nuovo formato è attivo dal 2015.⁷⁷ Da tale data gli attestati APE possono essere trasmessi per via telematica utilizzando il portale web dedicato SIPEE1 - Sistema Informativo per la Prestazione Energetica degli Edifici.⁷⁸

Dal maggio 2017 una modifica funzionale alla piattaforma regionale rende obbligatoria la modalità di compilazione automatica degli APE esclusivamente mediante l'import di dati strutturati in formato standard "xml esteso" di fine dicembre 2016.

Nella tabella che segue si riporta l'elaborazione di sintesi riguardante il numero di attestati di prestazione energetica totali, in classe A e NZEB (unità immobiliari e edifici).

	2015*	2016	2017**
Ape totali	25846	109249	82688
APE NZEB totali	20	37	88
APE in Classe A	1442	6399	4750
NZEB di nuova costruzione	5	16	70
Ape nuova costruzione	832	3991	2749

* il dato comprende il periodo dal 1 ottobre al 31 dicembre 2015

** il dato comprende il periodo dal 1 gennaio al 30 ottobre 2017

(Edifici: 1.130.742, complessi di edifici 4.467, abitazioni 2.449.115 (ISTAT 2011); fasce climatiche in regione: E, F)

⁷⁶ Ad esempio il corso dell'Ordine degli ingegneri di Macerata nel 2016

http://www.ordineingegnerimacerata.it/concorsi_meeting/corsi_CFP.aspx

⁷⁷ Dgr 14-2119 del 21/09/2015, Disposizioni in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici in attuazione del d.lgs. 192/2005 e s.m.i., del d.p.r. 75/2013 e s.m.i., del d.m. 26 giugno 2015 "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" e degli articoli 39, comma 1, lettera g) e i) e 40 della l.r. 3/201

⁷⁸ <http://www.sistemapiemonte.it/cms/privati/ambiente-e-energia/servizi/856-sistema-informativo-per-le-prestazioni-energetiche-degli-edifici-sipee/3294-servizi-software-house>

Dall'analisi dei dati si evince:

- una scarsa presenza di unità e edifici in classe A che, tuttavia, aumentano con gli anni passando dal 5,6 % del 2015 al 3.3% del 2017. Rispetto al numero complessivo degli APE in classe A nel 2017 gli NZEB rappresentano circa il 3%, lo 0.1% del totale APE nell'anno.
- considerando le unità dello stesso edificio, si individuano: nel **2016, 17 edifici NZEB** tutti ad uso residenziale e nuovi ad esclusione di uno ristrutturato; nel **2017, 14 edifici** di cui 10 residenziali nuovi, tre residenziali ristrutturati e uno nuovo non-residenziale.
- la percentuale degli APE NZEB rispetto a quelli rilasciati per "nuova costruzione" aumenta dallo 0.43% nel 2016 allo 0.51 nel 2017.

L'indice medio di prestazione energetica globale non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ degli edifici in zona E è compreso tra 20 e 30 kWh/m² anno.

Nel 2016 i casi NZEB sono esclusivamente edifici residenziali mono o bifamiliari a parte un piccolo condominio che non sembra rispettare i limiti di rinnovabili nonostante la presenza di una pompa di calore aria-acqua e di un impianto solare termico.

Per gli edifici nuovi residenziali le tecnologie più diffuse sono: pompe di calore elettriche aria-acqua e/o acqua-acqua, con ventilazione meccanica e recupero di calore e impianto fotovoltaico.

Le ristrutturazioni riguardano solo edifici monofamiliari (un edificio del 1950 a Pinerolo e un edificio del 1900 a Sozzago) oltre a un caso di edificio multifamiliare residenziale a Chieri (Torino) che risulta tuttavia costruito nel 2016 ed è quindi da considerare come nuovo.

8.4.2 Casi studio e tecnologie NZEB

Tra i casi NZEB di interesse:

- 2015, nuovo edificio residenziale plurifamiliare (13 Unità) a Lanzo Torinese (zona F), $EP_{gl,nren} = 4,5$ e $EP_{gl,ren} = 36.4$ kWh/m²a) con riscaldamento e ACS serviti da pompa di calore aria-acqua (potenza nominale 19 kW) accoppiata a impianto FV da 20 kW e dotato di ventilazione meccanica controllata
- 2015, nuovo edificio residenziale plurifamiliare (10 Unità) a Torino (zona E), $EP_{gl,nren} = 70$ kWh/m²a servito da teleriscaldamento con impianto FV e ventilazione meccanica
- 2016 Nuovo edificio monofamiliare a Pamparato (CN) con impianto a biomassa ($EP_{gl,nren} = 14$, $EP_{gl,ren}$ pari a 88 kWh/m²a)
- nuovo edificio monofamiliare certificato Passivhaus a Riva presso Chieri (TO, 2017) costruito con struttura in legno (X-Lam) e involucro a elevato isolamento termico, con fabbisogno energetico per riscaldamento, raffrescamento e ACS garantito tramite pompa di calore elettrica aria-acqua con sistema di accumulo dell'acqua, impianto FV da 3 kWp con una superficie di pannelli monocristallini pari a 20 mq, sistema di ventilazione meccanica per fornitura e estrazione del calore con recupero (dettagli in Allegato)
- nuovo edificio plurifamiliare a Torino (2016) con pompe di calore per ogni singolo appartamento per riscaldamento e raffrescamento, ventilazione controllata con recupero di calore e tecnologia passiva e attiva con pompa di calore sull'aria di recupero, installazione di LED per le parti comuni condominiali, impianto FV integrato sulla parete esposta a Sud per la fornitura di energia elettrica e sistemi di domotica installati per ogni appartamento (dettagli in Allegato).

Rispondono inoltre ai requisiti NZEB anche alcuni edifici monofamiliari certificati in classe CasaClima Gold.



Figura 14. Nuovo edificio condominiale a Torino, edifici residenziali monofamiliare a Lerma (AL, 2013) e Passivhaus a Riva presso Chieri (TO, 2016)

8.4.3 Politiche regionali

Nell'aprile 2017 la regione Piemonte ha pubblicato il bando POR 2014/2020 Asse IV "Interventi per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici" con una dotazione di 157.891.208 euro. Destinatari: amministrazioni pubbliche, aziende sanitarie locali e aziende ospedaliere. Le spese ammissibili riguardano interventi di miglioramento dell'efficienza realizzati su edifici e strutture pubbliche esistenti sia sull'involucro esterno che sugli impianti, l'introduzione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici, nonché l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili destinata all'autoconsumo.

Lo standard NZEB non è esplicitamente citato.

8.4.4 Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)

Nell'ambito del progetto RePublic_ZEB,⁷⁹ relativo alla ristrutturazione del patrimonio edilizio pubblico verso l'obiettivo NZEB, il Politecnico di Torino ha organizzato, nel 2016, un seminario nazionale sulla trasformazione degli edifici pubblici esistenti in NZEB.

Tra i corsi specifici quello cofinanziato dal Bando Città Metropolitana di Torino "Piani Formativi d'Area" (D.D. n.95-9312 dell'8/06/2017) rivolto a operatori nel territorio per incoraggiare ristrutturazioni in chiave "verde" grazie a incentivi e soluzioni che permettono anche un risparmio sui costi.

⁷⁹ <http://www.republiczeb.org/page.jsp?id=14>

8.5 Puglia

8.5.1 Statistiche

La Regione Puglia ha recepito la normativa nazionale sulla prestazione energetica in edilizia nel dicembre 2016. Nell'ambito della stessa legge si è istituito il catasto regionale degli attestati di prestazione energetica (APE) e il catasto regionale degli impianti termici e si sono fissati i principi per lo svolgimento delle relative attività di controllo.⁸⁰

Attualmente i professionisti abilitati possono trasmettere gli attestati di prestazione energetica alla Regione Puglia tramite posta elettronica certificata. Non è ancora attivo un apposito sistema informatico per la trasmissione degli APE per via telematica.

Nel giugno 2017⁸¹ la Regione ha approvato la convenzione con l'ENEA per la progettazione, realizzazione e mantenimento in esercizio del sistema informatico automatizzato per la gestione del catasto degli attestati APE e per il catasto degli impianti termici.

Come valori indicativi, il numero di APE trasmessi negli ultimi tre anni è di seguito riassunto:

	2015	2016	2017 (fino 30/09/2017)
Ape totali	23.282	109.249	49.940

(Edifici: 1.091.133, complessi di edifici 3.889, abitazioni 2.037.542 (ISTAT 2011); fasce climatiche in regione: C, D, E)

Non sono disponibili statistiche sulla distribuzione di tali APE nelle diverse classi energetiche né, quindi, relative al numero di unità/edifici classificati come NZEB.

8.5.2 Casi studio e tecnologie NZEB

Attraverso contatti con progettisti e imprese sono stati individuati i seguenti casi NZEB:

- nuovo edificio residenziale monofamiliare a Adelfia (BA)
- edificio plurifamiliare ("Casa di Luce") nell'ambito di una riqualificazione urbana a Bisceglie (BAT)
- nuovo edificio residenziale con 11 unità immobiliari a Altamura (BA)
- ristrutturazione importante di un edificio monofamiliare a uso turistico a Gagliano del Capo (LE).

Inoltre è in fase di completamento la descrizione di un edificio scolastico a Bisceglie e di un edificio certificato Passivhaus a Putignano. I dettagli dei suddetti casi NZEB sono riportati in Appendice.



Figura 15. Edifici monofamiliare a uso turistico in Salento e soluzione di isolamento del solaio contro terra

⁸⁰ L.R. n.36 del 5 dicembre 2016 "Norme di attuazione del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e dei decreti del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n. 74 e n. 75, di recepimento della direttiva 2010/31/UE del 19 maggio 2010 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia. Istituzione del "Catasto energetico regionale"

⁸¹ Delibera della Giunta della Regione Puglia n. 807 del 29 maggio 2017 (BUR n.70 del 19/06/2017)

Tali edifici hanno aderito a un percorso di certificazione volontaria prima di essere certificati NZEB con APE. Particolarmente studiate le tecnologie di involucro con tecniche di isolamento e inerzia termica attraverso utilizzo di materiali locali innovativi. A livello impiantistico sono state utilizzati, per esempio, aggregati compatti composti da una unità aeraulica in pompa di calore che soddisfa le esigenze di riscaldamento, raffreddamento e deumidificazione, produzione di acqua calda sanitaria con accumulo integrato, ventilazione meccanica con recupero di calore e filtrazione dell'aria.

Il sistema aggregato compatto si differenzia dalla ventilazione meccanica controllata tradizionale perché abbina una piccola pompa di calore aria/aria autonoma oppure posta a valle del recuperatore di calore. Nella residenza turistica i-Chiani si è particolarmente insistito sull'addestramento delle maestranze "tradizionali" per la messa in opera delle nuove tecnologie. Inoltre si è adottata una gestione domotizzata con VIMAR By-me per la termoregolazione e il comfort climatico e la complessiva supervisione energetica con misurazione e visualizzazione dei consumi anche non elettrici e la gestione dei carichi.

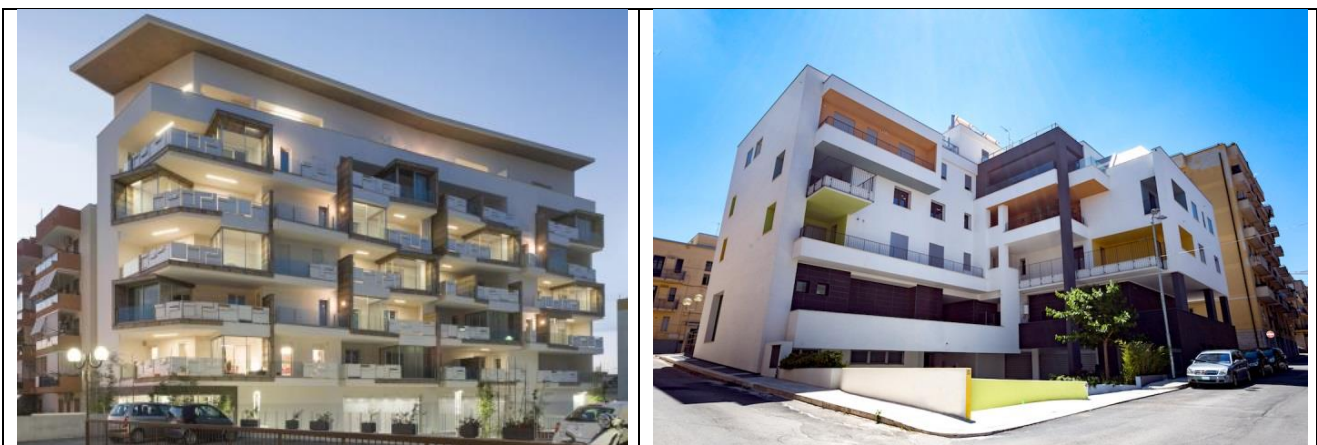


Figura 16. Nuovi edifici residenziali NZEB a Bisceglie e Altamura

8.5.3 Politiche regionali

Un contributo verso le politiche NZEB, per quanto non esplicito, è stato dato dall'approvazione del "Protocollo ITACA Puglia 2017 - Edifici non residenziali", approvato nel novembre 2015 e sviluppato con il supporto tecnico-scientifico di iiSBE Italia e ITC-CNR.⁸²

Anche se lo standard NZEB non è espressamente citato, nella primavera del 2017 la regione Puglia ha emesso, nell'ambito del POR 2014/2020 Asse IV, il bando "Interventi per l'efficiamento energetico degli edifici pubblici". La dotazione finanziaria ammontava a 157.891.208 euro. Destinatari: amministrazioni pubbliche, aziende sanitarie locali e aziende ospedaliere, amministrazioni statali. Ammissibili interventi realizzati su edifici e strutture pubbliche esistenti sia sull'involucro esterno che sugli impianti, l'introduzione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici nonché l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili destinata all'autoconsumo. L'importo massimo previsto per i singoli interventi era di 5.000.000 euro, 10.000.000 euro per le amministrazioni statali e 30.000.000 euro per le aziende sanitarie locali e le aziende ospedaliere. Non ammissibili interventi la cui prestazione energetica post-operam fosse inferiore alla classe energetica C secondo il decreto 26 giugno 2015.

Non sono stati ancora resi noti gli esiti e le percentuali di partecipazione.

Per il 2018 è previsto un nuovo bando per gli edifici residenziali pubblici di proprietà comunale.

⁸² BUR della Regione Puglia la Delibera della Giunta Regionale n. 1147 del 2017: "Sistema di valutazione del livello di sostenibilità ambientale degli edifici in attuazione della Legge Regionale 10 giugno 2008, n. 13 "Norme per l'abitare sostenibile" (art. 10).

8.5.4 Iniziative e campagne promozionali

In Puglia, regione in cui il settore edile ha avuto un forte danno a causa della crisi economica e che è ancorato a tecnologie tradizionali, il settore dell'edilizia sostenibile è tuttavia in fase di veloce sviluppo.

In particolare si segnala la tendenza a definire degli standard che portino a un modello edilizio e residenziale idoneo al clima Mediterraneo caldo temperato, dalle esigenze e richieste energetiche differenti rispetto ai climi nord-europei, caratterizzato da tecnologie di involucro che fanno uso di materiali locali (tufi, pietre calcaree, canapa e paglia).

In quest'ambito si cita il *progetto Effedil* del Centro ENEA di Brindisi, che ha studiato l'utilizzo della fibra di canapa come isolante alternativo. La coltivazione della canapa è in forte espansione sia in Europa che in Italia (circa 3.000 ettari, fonte Federcanapa): la Puglia è la regione che ne produce di più, seguita da Piemonte, Veneto e Basilicata. In particolare in Puglia si sta sviluppando un modello di economia circolare a filiera corta, che ha portato a un incremento della coltivazione e alla realizzazione di un impianto di trasformazione della canapa (al momento unico in sud Italia) con una capacità di circa 5 mila tonnellate l'anno.

Il progetto di ricerca *Smaw Building*, per il quale è stato firmato un accordo tra il Politecnico di Bari, il distretto dell'Edilizia sostenibile, Formedil e il Centro di Fisica Edile di Gravina, prevede anche l'utilizzo della canapa e di altri materiali (risulta dalla potatura degli ulivi, della lavorazione della paglia, senza esausta) che a seconda delle loro proprietà troveranno posto nell'edificazione come stabilizzanti, additivi e isolanti.

8.6 Altri NZEB

Il Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica (SIAPE)⁸³ raccoglie e centralizza in un'unica banca dati gli Attestati di Prestazione Energetica (APE) di edifici e unità immobiliari presenti nei Catasti di Regioni e Province autonome. I dati saranno trasmessi al SIAPE in virtù di un tracciato XML standard unico a livello nazionale, utilizzato per il popolamento dei Catasti informatici regionali. Il sistema consentirà, una volta acquisiti i dati delle diverse regioni, di effettuare una analisi simile a quella svolta per Lombardia, Piemonte, Abruzzo e Marche nel presente studio, che andrà comunque integrata con informazioni acquisite da altre fonti. Al momento, per la trasmissione degli APE ai propri catasti, le regioni adottano l'XML in due formati: "ridotto", riportante solo i dati contenuti nell'Attestato di Prestazione Energetica (format nazionale), e "esteso", riportante, oltre alle informazioni contenute nell'APE, anche una serie di dati di input (caratteristiche dell'edificio) e di output (risultati di calcolo intermedi e finali).

Di seguito una visualizzazione delle regioni che richiedono l'invio del file XML secondo i due formati.

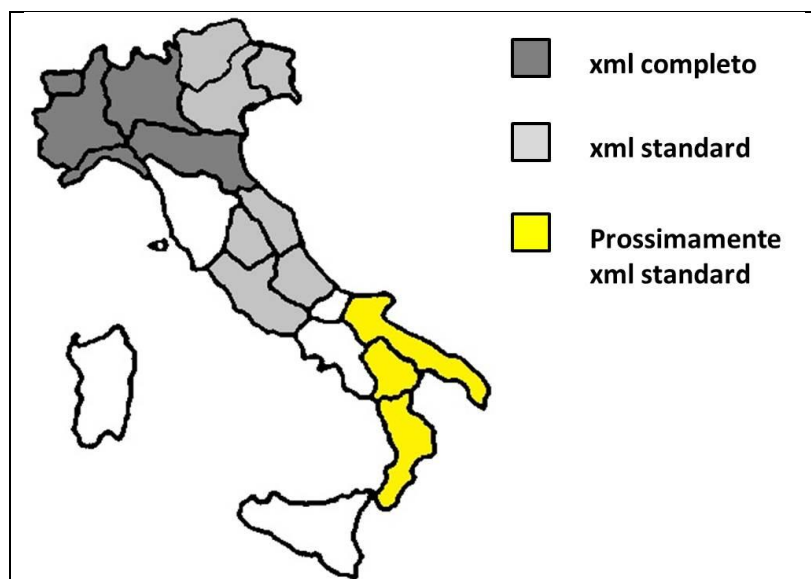


Figura 17. Regioni che richiedono l'invio del file XML (dati APE) secondo i due formati: completo e standard

⁸³ <http://siape.enea.it/>

Puglia, Basilicata, Calabria si stanno attualmente dotando del Catasto informatizzato APE con il supporto di ENEA.

In attesa della maggiore disponibilità dei dati APE regionali nel SIAPE,⁸⁴ a fronte dell'indagine presso i diversi soggetti di cui si è accennato nella metodologia, si sono ottenute diverse segnalazioni di casi in gran parte già pubblicati e vincitori dei premi per edifici sostenibili sopra citati.

L'acquisizione di altri dati per ampliare il campo di analisi è in corso.

Sui casi segnalati si è verificato il livello NZEB richiedendo l'APE secondo normativa 2015 ovvero i risultati di calcolo reiterato secondo la nuova normativa vigente, nel caso di edifici certificati prima della stessa.

La descrizione dell'edificio è stata in molti casi completata da una ricerca in rete e/o da scambi con i progettisti/proprietari.

I dati acquisiti per tali casi sono riportati in Appendice.

Gli NZEB selezionati tra le segnalazioni per l'Osservatorio sono:

Edificio condominiale "La Fiorita" a Cesena (2015), prima residenza multifamiliare (8 unità immobiliari) a ottenere la certificazione Passivhaus e NZEB in classe A4, caratterizzato da alta prestazione dell'involucro (struttura a secco in tavole di legno massiccio X-Lam) e con fabbisogni per riscaldamento, raffrescamento e ACS serviti da tre pompe di calore accoppiate a un impianto FV da 14 kWp. L'edificio sostituisce uno precedente del 1955, demolito per ricostruire il suddetto NZEB con lo stesso volume ma con più unità immobiliari al fine di ottimizzare il reddito dai canoni di locazione.



Figura 18. La "Fiorita" a Cesena: demolizione e ricostruzione di edificio NZEB con tecnologia X-Lam

Due edifici di Edilizia Residenziale Pubblica a Firenze (2016), costruiti in seguito a demolizione di fabbricati preesistenti in area ex-Longinotti (36+9 alloggi) fruendo del finanziamento del Conto Termico 2.0 per la realizzazione di NZEB della PA (misura 1.E). Gli edifici sono stati realizzati con pareti e solai in X-Lam (5 strati di tavole incrociate) con tempi di cantiere ridotti rispetto alla media (dettagli in Appendice e sul sito casaSpa⁸⁵).

Il fabbisogno di riscaldamento è soddisfatto da tre pompe di calore aria-acqua, una a servizio di ciascun vano scale, poste in copertura. L'ACS è fornita da boiler a pompa di calore integrato con impianto solare termico (centralizzato, sette collettori piani sul tetto) a circolazione naturale con sistema di accumulo. Per ogni alloggio è garantita la ventilazione meccanica controllata.

⁸⁴ Nel SIAPE è attualmente completa solo la situazione della regione Lombardia.

⁸⁵ http://www.casapa.it/informazioni/ex_longinotti.asp

L'edificio di sei piani è sottoposto a monitoraggio continuo. Sensori piani "a piastrella" misurano il flusso termico attraverso le pareti al variare delle condizioni di temperatura e umidità interne ed esterne. Un locale tecnico all'ultimo piano raccoglie e elabora i dati provenienti dai vari sensori in campo. I dati provenienti dalle sonde sui pannelli X-LAM, per monitorarne l'umidità, sono visibili da Casa s.p.a. in remoto.

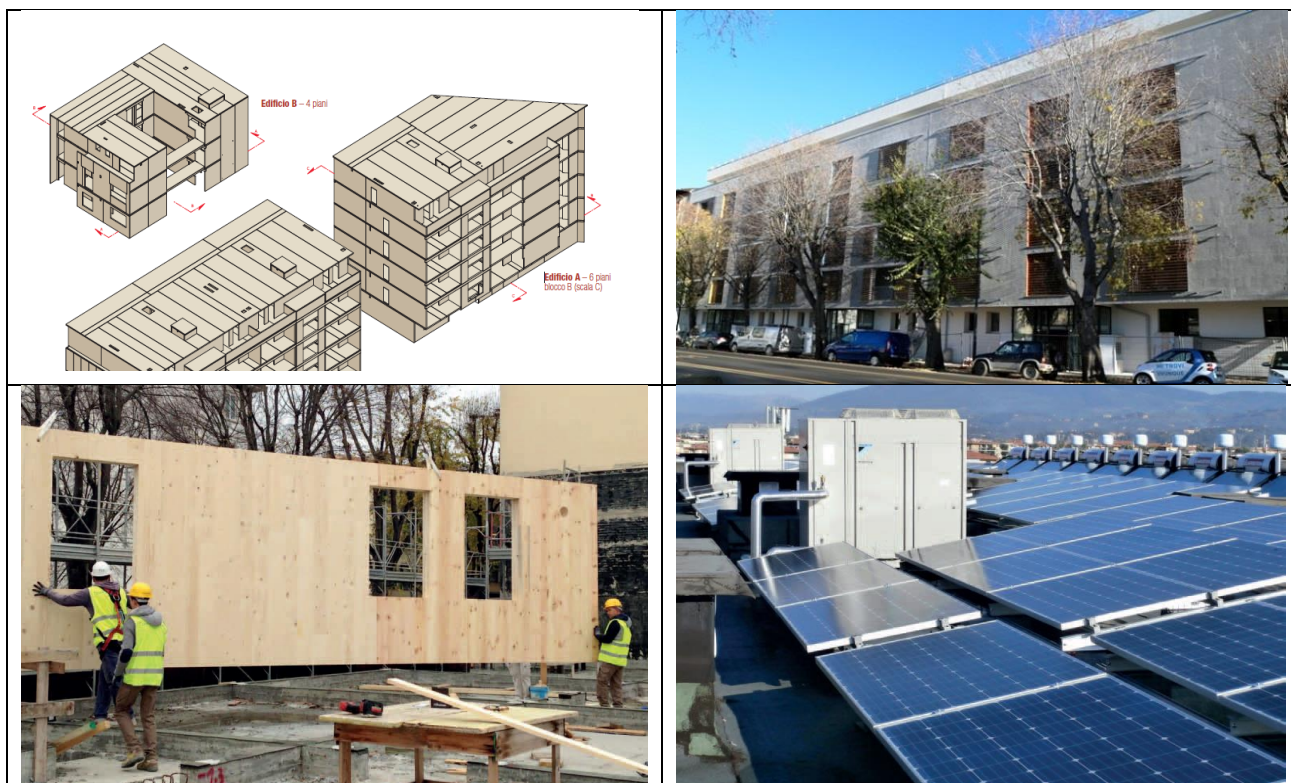


Figura 19. ERP "ex-Longinotti" a Firenze: Edifici NZEB 39+6 alloggi costruiti (con precedente demolizione) mediante tecnologia X-lam. Dettaglio dei pannelli FV e dell'impianto solare termico per l'ACS.

Inoltre si sono ottenute informazioni circa due NZEB monofamiliari, rispettivamente a Lerna (AL, 2013) e a Cotignola (RA, 2012), entrambi con involucro a elevato isolamento termico e impianto a pompa di calore elettrica aria-aria.

Certificato NZEB per passaggio di proprietà anche un edificio plurifamiliare (3 unità immobiliari) ristrutturato nel 2008 a Borgomanero (NO), in cui il fabbisogno termico per riscaldamento è soddisfatto da pompa di calore elettrica acqua-acqua e caldaia standard, l'ACS è fornita da caldaia tradizionale a gas naturale, l'energia elettrica è fornita da impianto FV (5.6 kWp) e il raffrescamento, oltre che dalla pompa di calore, è garantito attraverso sistemi attivi per il controllo delle schermature solari (frangisole motorizzati esterni).

In Sicilia sono stati segnalati due piccoli edifici NZEB attualmente allo studio di istituti universitari:

- casa Botticelli, immobile monofamiliare realizzato nel 2014 a Mascalucia (CT), certificato CasaClimaGold e Passivhaus e attualmente monitorato dal dipartimento eERG del politecnico di Milano.⁸⁶ L'edificio è "attivo", con fabbisogni energetici superati dalla produzione (quota di rinnovabili 80%)
- edificio sperimentale IDEA, prototipo di ufficio e *show room* costruito nel 2016 a Messina, nell'ambito di un progetto di ricerca, con servizi di climatizzazione a pompa di calore, impianto fotovoltaico integrato a tetto, fabbisogno energetico interamente coperto da uso di fonti rinnovabili.

⁸⁶ <http://www.sapienzaepartners.it/it/botticelli-home>

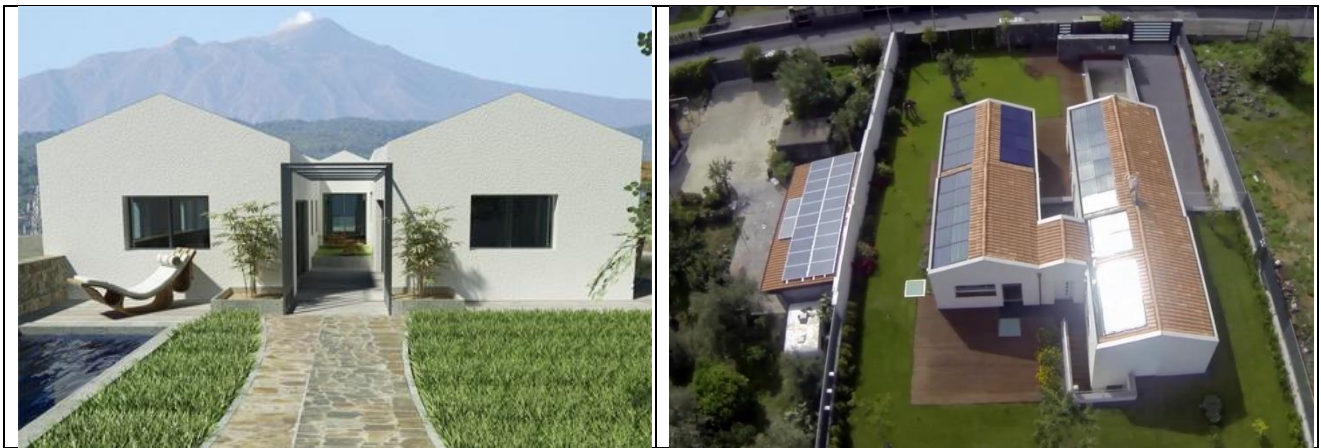
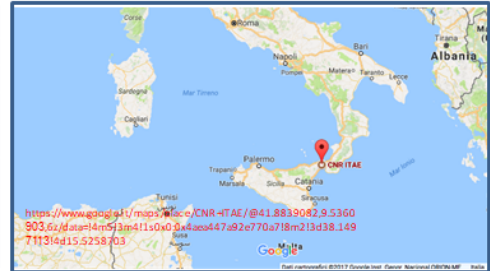


Figura 20. Casa passiva Botticelli a Mascalucia (CT), Sicilia

Edificio sperimentale IDEA (Integrating Domotics, Energy and Architecture) - Sicilia



Luogo	Messina
Zona Climatica	B
Tipo intervento NZEB	nuova costruzione - prototipo
Anno di costruzione	2016
Destinazione d'uso	Ufficio / Show Room
Numero piani e unità	1 (1 unità immobiliare)
Fonte dei dati	CNR ITAE – Università degli Studi di Palermo DEIM
Localizzazione	



Prestazione energetica dell'edificio

EP_{gt} - Indice di prestazione energetica globale in energia primaria	117,62 (kWh/m ² a)
$EP_{gt,nonr}$ - Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile	0 (kWh/m ² a)
Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili (%)	100 %
Classe energetica	A4 (nZEB)

Impianti

Climatizzazione invernale	Pompa di calore
Climatizzazione estiva	Pompa di calore
Produzione di acqua calda sanitaria	NO
Ventilazione meccanica	NO
Illuminazione	LED
Trasporto persone o cose	NO
Altri impianti da fonti rinnovabili	PV (6 kWp) integrato a tetto

Fabbricato

Rapporto di forma S/V	2,75 (S=152,82; V= 128)
Involucro: tecnologie e materiali, isolamento etc.	Pultruso fibro rinforzato (FPR) – Isolante ECOZERO® - pannelli esterni ROOFINGREEN
$EP_{H,nd}$ – prestazione termica utile per riscaldamento	18,40 kWh/m ²
$EP_{C,nd}$ – prestazione termica utile per raffrescamento	172,48 kWh/m ²
H_T Coeff. Medio gl. di scambio termico per trasmissione	0,45 W/m ² K

Processo e attori coinvolti



- Committente (pubblico)
- Finanziatori (**PROGETTI CNR per il MEZZOGIORNO LEGGE 23 dicembre 2009, n. 191 - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2010)**)
- Progettisti (Renato Arrigo, Adele Puglisi, Team CNR ITAE)
- Coordinatore (Vincenzo Antonucci)
- Valutazione energetico-ambientale (CNR ITAE, Università degli Studi di Palermo DEIM)
- Coordinatori: Maurizio Cellura, Marco Ferraro

Costi
2.000 €/mq

Finanziamenti/incentivi fruiti
Contributo a fondo perduto per Ricerca e Sviluppo

Altri riferimenti
www.mezzogiorno.cnr.it
www.renatoarrigo.com/progetti.html

Figura 21. Descrizione dell'unità sperimentale IDEA a Messina (fonte DEIM UniPa- CNR ITAE)

Molti degli edifici descritti hanno un sistema di raccolta e riutilizzo dell'acqua piovana per uso di irrigazione (specie degli spazi comuni) e riciclo delle acque grigie.



Figura 22. Descrizione dell'edificio residenziale monofamiliare a Lerma (AL) (Fonte proprietaria e UniPv)

Loccioni, impresa che opera nei mercati dell'automazione industriale, della misura e del controllo qualità ed energia, sta inoltre realizzando un nuovo stabilimento industriale NZEB di circa 3.800mq all'interno del progetto "leaf community", comprendente una microgrid già esistente cui convergono altri edifici industriali, impianti fotovoltaici, impianti microidroelettrici e sistemi di accumulo. L'edificio sarà dotato di impianto fotovoltaico, soluzioni di risparmio energetico, gestione energetica e sistema di accumulo elettrochimico per garantire autoconsumo e resilienza dell'edificio a problemi di rete.

Segnalazioni di edifici NZEB anche a Viterbo (VT), 88 appartamenti in classe A4, per cui si stanno acquisendo le informazioni necessarie per l'eventuale inserimento nell'Osservatorio.

9. Conclusioni e sviluppi futuri

Si è avviata un'indagine sistematica sulla diffusione degli NZEB e dei relativi fattori abilitanti (politiche, incentivi, competenze, ricerca). Lo studio pone le basi di un Osservatorio volto a monitorare i progressi del piano d'azione NZEB e promuovere la diffusione di tale standard sul territorio nazionale.

Come mostra l'analisi condotta il numero di NZEB è ancora modesto. Nel periodo 1.01.2016 – 30.09.2017, nelle regioni esaminate, i circa 350 NZEB conformi alla normativa nazionale vigente sono per lo più edifici nuovi (80%) e a uso residenziale (88%).

Da una stima basata sul campione studiato gli NZEB in Italia non supererebbero oggi lo 0.005 % del patrimonio di edifici. Se ne constata però, dalla data di definizione formale (1.10.2015), un rapido incremento, non solo laddove si impone l'obbligo per il nuovo e per le ristrutturazioni di primo grado come in Lombardia.

Indubbio è il contributo delle certificazioni volontarie sulla diffusione e qualificazione in materia di NZEB e sulla divulgazione delle buone pratiche: tuttavia è difficile stimare la corrispondenza al livello NZEB di legge, soprattutto nei casi di mancata attestazione con APE nazionale.⁸⁷

La maggior parte di NZEB adotta un set ridotto di tecnologie. Cospicuo isolamento di involucro, pompe di calore elettriche (per lo più aria-acqua) e impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica è la combinazione più frequente, con la variante della caldaia a condensazione abbinata a impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria. Ne consegue che il vettore elettrico risulta prevalente. Diffusa a circa la metà dei casi la ventilazione meccanica controllata con recupero di calore. Irrilevante la percentuale di teleriscaldamento e l'uso di biomasse rispettivamente in ambiente urbano e rurale, anche nei climi più freddi e in presenza dei soli servizi di riscaldamento e acqua calda sanitaria. Seppure nei limiti della disponibilità e della qualità dei dati del campione esaminato, solo due sono i casi (in Piemonte) di NZEB con impianto di teleriscaldamento, soluzione per cui non è obbligatoria la quota di rinnovabili ed economicamente più conveniente per l'utente laddove esista già l'infrastruttura. Qualora non sia previsto il servizio di raffrescamento si rileva l'uso di sistemi di combustione a gas (caldaia a condensazione) in cui la fornitura di ACS è completata da un impianto solare termico.

A oggi è insufficiente, in mancanza di informazioni fornite direttamente dal progettista, la disponibilità di dati da Catasti APE sull'involucro. Informazioni dettagliate e interessanti a proposito provengono dai casi di NZEB certificati Passivahaus. Ricorrente, non solo per case passive o edifici monofamiliari, la tecnologia in legno massiccio X-Lam, che consente anche realizzazioni di strutture edilizie di dimensioni rilevanti (vedasi il caso ERP a Firenze) con elevate prestazioni di involucro e tempi di montaggio ridotti.

Tra gli NZEB non-residenziali rilevante il contributo di nuove scuole. Nei due edifici scolastici NZEB esaminati si ricorre a soluzioni a elevato isolamento di involucro (struttura in legno e finestre a triplo vetro), impianto a pompa di calore per il fabbisogno di riscaldamento e raffrescamento e impianto FV per l'approvvigionamento elettrico e la copertura della quota rinnovabili.

Le ragioni della ricorrente combinazione tecnologica e dell'uso di materiali e tecniche locali (es. in Puglia) impongono un maggiore approfondimento sui livelli di *cost-optimality* delle diverse soluzioni. Tuttavia i dati sui costi sono al momento insufficienti e necessitano di una più capillare indagine presso costruttori e proprietari e attraverso la letteratura scientifica. Per nuovi edifici residenziali i costi rilevati sono di circa 3.000-3.600 euro/mq per il monofamiliare e di circa 1.500 euro/mq per il plurifamiliare.

⁸⁷ Le Classi CasaClimaA e Gold sono dichiarate NZEB secondo la direttiva EPBD dall'Agenzia CasaClima. Tuttavia ciò vale solo sul territorio in Provincia di Bolzano, avendo l'Italia una specifica legislazione in recepimento della stessa EPBD. Nelle regioni in cui si adotta la normativa nazionale si è comunque tenuti, anche nel caso di scelta di una certificazione volontaria, a attestare la prestazione energetica dell'immobile con APE nei casi previsti da legge (es. nuovo edificio o ristrutturazione importante).

Ad oggi l'elaborazione dei dati da Catasto APE si rivela difficoltosa a causa della limitata standardizzazione. Come risultato dell'analisi condotta si ritiene necessario l'obbligo di certificazione a intero edificio per il nuovo costruito e il miglioramento della codifica delle tecnologie di involucro. L'xml unico standard, adottato dalla maggior parte delle regioni, risolverà solo in parte il problema.

L'acquisizione di altri dati da Catasti regionali per ampliare il campo di analisi è in corso. Nel prossimo futuro si prevede un'estensione alle regioni Liguria, Emilia Romagna e Veneto.

La disponibilità di altri open-data suggerisce l'integrazione dell'Osservatorio NZEB con informazioni relative non solo agli aspetti energetici ma anche, come suggerito dalle recenti evoluzioni legislative, economico-finanziari, gestionali e di sicurezza. Un esempio è la possibile integrazione, a mezzo dei codici identificativi della PA (CUP-Codice Unico Progetto e Codice edificio scolastico), dei dati dal SIAPE (ENEA) con quelli derivanti da bandi e strumenti di finanziamento pubblici. L'analisi dei finanziamenti nelle banche dati della struttura di coordinamento della Presidenza del Consiglio per le scuole, dell'Agenzia della Coesione (Open Coesione), del GSE (Conto termico) e delle Regioni (POR 2014-2020) per gli edifici pubblici, permetterà di integrare informazioni su costi, processi, e simultaneo recupero di altro tipo (es. adeguamento sismico, risanamento ambientale). A causa dei tempi procedurali mediamente lunghi sono stati finora censiti per lo più NZEB finanziati con strumenti incentivanti antecedenti al 2014 (es. fondi strutturali 2007-2013 per l'asilo a Fermo, Scuole nuove Sblocco patto comuni 2014 per la scuola di Novate, contributo regionale per la realizzazione di NZEB in Piemonte del 2011), eccezion fatta per l'ERP di Firenze (Conto termico 2016) e per la ristrutturazione dell'immobile a uso turistico (Ecobonus 2017).

Per quanto attiene alle politiche emerge un'ambizione limitata nei bandi per contributi al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici pubblici: sono solo tre le regioni (Lombardia, Umbria, Veneto) che richiedono espressamente il livello NZEB all'interno dei bandi della programmazione 2014-2020 dei Fondi strutturali. Indispensabile quindi la selezione di buone pratiche replicabili in quanto a risultati, processi, finanziamenti, costi e tempistiche in grado di assicurare sulla fattibilità di tali progetti.

Più omogenei sembrano invece i progressi in materia di formazione dove i diversi attori del territorio si stanno adoperando per un aggiornamento delle professionalità e delle competenze. A riguardo, manca tuttavia un orientamento nazionale all'interno dell'attuale PANZEB.

In base ai risultati ottenuti appare necessaria, per l'acquisizione di casi NZEB sul territorio e di dettagli a completamento delle informazioni dei Catasti APE, la creazione di reti di soggetti interessati a livello regionale. La campagna informativa dell'Osservatorio NZEB ENEA, iniziata nell'estate del 2017, ha visto una prima adesione di diversi *stakeholder* che suggerisce la creazione di Tavoli di confronto per lo scambio di informazioni e il coordinamento di azioni utili, a livello centrale e locale.

Temi specifici da affrontare in tali tavoli e in prossimi studi, per esempio:

- competenze professionali e disponibilità di manodopera specializzata nell'installazione delle tecnologie più innovative
- aspetti procedurali e qualità della fase costruttiva nel suo insieme (e ispezioni APE)
- costi di materiali/tecnologie e tempi di ritorno degli NZEB nelle diverse realtà territoriali
- monitoraggio della certificazioni volontarie omologabili a NZEB.

Si prevede che la pubblicazione dei primi risultati dell'Osservatorio NZEB su sito ENEA (presunta nei primi mesi del 2018) stimoli la competizione e permetta l'acquisizione di ulteriori informazioni nelle regioni per cui non si dispone ancora di dati da catasto APE. L'interfaccia web potrebbe inoltre consentire a utenti esperti e registrati di alimentare la casistica NZEB direttamente on-line.

Per un "barometro" della situazione NZEB italiana rispetto alla situazione europea si può affermare che se piuttosto avanzato è lo stato della nostra normativa, nella media risulta la disponibilità dei dati per cui si impone comunque una migliore "messa a sistema". Per un posizionamento rispetto a altri paesi in merito a capacità professionali e ricerca scientifica sugli NZEB sono indispensabili ulteriori indagini che potrebbero essere prossimo oggetto dell'Osservatorio.

10. Bibliografia e riferimenti



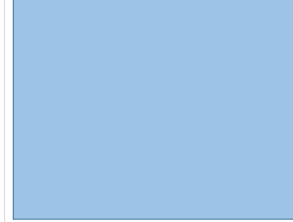

- ENEA, Portale4E_Efficienza Energetica Edifici Esistenti, <http://www.portale4e.it/>
- MISE, PANZEB, [Piano d’Azione Nazionale per incrementare gli edifici ad energia quasi zero](#), Decreto interministeriale 19 giugno 2017
- Progetto H2020 Concerted Action EPBD IV (CA EPBD IV) www.epbd-ca.eu/: risultati periodo 2015-2017
- H. Erhorn, H. Kluttig, [Towards 2020 Nearly Zero Energy in Buildings](#) in “Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)”, Agosto 2015
- Osservatorio Europeo del Patrimonio Edilizio EU [Building Stock Observatory](#) (2016, in fase di aggiornamento da parte della Commissione Europea)
- EI IEE project ZEBRA2020, [DATA TOOL Energy Efficiency trend in buildings](#) (2014-2016)
- JRC, [Development of the NZEBs concept in Member States - Towards Nearly Zero Energy Buildings in Europe](#), 2016
- UNEP - Global Alliance for Building and Construction, [Towards zero-emission efficient and resilient buildings](#), Status Report 2016
- G. Murano, R. Nidasio, A. Panvini, L.Terrinoni, [Le criticità nella progettazione e realizzazione di interventi di riqualificazione a nZEB: implicazioni pratiche, normative e legislative. Evoluzione dei requisiti energetici ottimali degli edifici NZEB](#), Report RdS/2016/127
- ENEA, [Osservatorio Politiche energetiche e ambientali](#) regionali e locali, Fondi strutturali 2014-2020 - Bandi nel settore energia
- Presidenza del Consiglio dei Ministri, [Webgis di #ItaliaSicura Scuole: mappatura e geolocalizzazione degli interventi di edilizia scolastica](#)
- EU CA EPBD III, [Towards improved quality in energy efficient buildings through better workers’ skills and effective enforcement](#), 2014
- IEE CA EPBD III, [NZEB CT Report “2016 – Implementing the Energy Performance of Buildings Directive \(EPBD\)”](#), 2015
- GSE, [Rapporto attività 2016](#), Marzo 2017
- GSE, “Il Conto Termico: un’opportunità per il patrimonio immobiliare di Roma”, 2017
- Sistema Informativo per la Certificazione Energetica degli Edifici regione Abruzzo, <https://www.regione.abruzzo.it/content/certificazione-energetica-degli-edifici>
- Dati del Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER) della regione Lombardia, http://www.cened.it/opendata_cenedplus2 elaborati da ufficio territoriale ENEA di Milano.
- Catasto APE regione Marche, <http://ape.regione.marche.it/>
- Sistema Informativo per la Prestazione Energetica degli Edifici (SIPEE) regione Piemonte, <http://www.sistemapiemonte.it/cms/privati/ambiente-e-energia/servizi/856-sistema-informativo-per-le-prestazioni-energetiche-degli-edifici-sipee>
- Database certificazioni Passivhaus in Italia, http://www.passivhausprojekte.de/index.php?lang=en#s_8dd92423e6615f3b2d52fb8bbff39c65
- Foto Edifici certificati CasaClima <http://www.agenziacasaclima.it/it/certificazione-edifici/foto-edifici-certificati-1373.html>

11. Abbreviazioni ed acronimi

ACS	Acqua calda sanitaria
APE	Attestato di Prestazione Energetica
EP	Prestazione energetica dell'edificio
FV	Fotovoltaico
HP	Pompa di calore
MISE	Ministero dello Sviluppo Economico
NZEB	Edificio a energia quasi zero
RdS	Ricerca di Sistema Elettrico MISE-ENEA
RES	Sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili
RSI	Ricerca Sviluppo e Innovazione
SIAPE	Sistema Informativo Attestati di Prestazione Energetica
SM	Stati membri
UE	Unione europea

12. Appendice

12.1 Selezione NZEB Lombardia


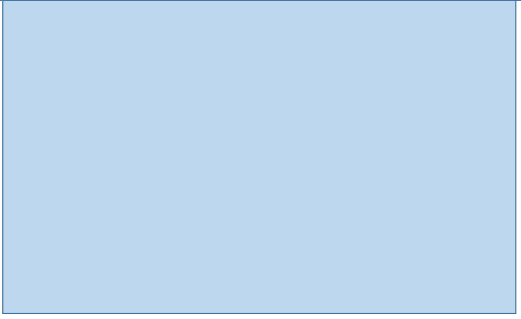

LOMBARDIA: ALCUNI CASI NZEB				
		DATI GENERALI DELL'EDIFICIO		
				
Nome dell'edificio o via/Piazza...	Edificio monofamiliare in via Accademia 59	Villetta trifamiliare	Edificio plurifamiliare zona Morvione	Scuola Primaria Italo Calvino, via Brodolini 45
Regione	Lombardia	Lombardia	Lombardia	Lombardia
Provincia	Milano	Brescia	Milano	Milano
Comune	Milano	Manerba del Garda	Milano	Novate Milanese
Zona Climatica	E	E	E	E
Tipologia di intervento NZEB	ristrutturazione	nuova costruzione	ristrutturazione	nuova costruzione
Anno di costruzione		2016		2017
Anno di ristrutturazione	2016		2016	
Destinazione d'uso	residenziale	residenziale	residenziale	non residenziale
Tipologia - specifica destinazione d'uso	unifamiliare	multifamiliare	multifamiliare	scuole
Numero di piani dell'edificio	2	2	4	2
Numero di unità immobiliari	1	3	9	1
Note	Ristrutturazione importante di 1° livello con recupero di sottotetto	Casa vacanze.	Ristrutturazione importante di 1° livello	CUP: I67B14000430004, Codice PES: MIEE88R01N Codice Edificio: 0151570349
PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO				
VALORI CALCOLATI				
EP _p (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m ² a))	94,23	46,14; 42,86; 36,02	98,5	19,88
EP _{gl,ren} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m ² a))	17,79	37,05; 34,46; 28,33	43,32	2,98
Percentuale copertura del consumo energetico complessivo da fonti di energia rinnovabili %	81%	19,7%; 19,5%; 21,3% (in fase di verifica)	44%	85%
Classe energetica	Classe A4	Classe A4	Classe A1	Classe A4
FABBRICATO				
Rapporto di Forma S/V	0,8	0,63	0,54	0,43
EP _{H,rd} - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m ² a))	47,95	0,23; 0,83; 14,60	26,84	102,07
EP _{C,rd} - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m ² a))	16,65			
H _t - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione	0,306			
A _{sol,est} /A _{sup,utile} (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	0,02	0,07; 0,07; 0,05	0,01	0,04
Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	Copertura a falda ad elevata riflettanza solare (40), stratigrafia: alluminio, legno abete, poliuretano espanso, barriera vapore, lana di roccia, cartongesso. Pareti verticali: isolamento termico esterno a cappotto, blocchi laterizi semipieni, intonaco di gesso	Struttura verticale ed orizzontale in CA intelaiato. Pareti perimetrali in laterizio porizzato. Pareti interne realizzate in cartongesso con sistema Knauf. Isolamento termico pareti perimetrali in lana di roccia, spessore 24cm. Isolamento platea di fondazione in XPS, spessore 25cm. Struttura del tetto in legno sbiancato oltre ad assito. Isolamento termico del tetto in lana di roccia, spessore 34cm oltre a 2cm di fibra di legno. Struttura del balcone in ferro autonoma rispetto all'edificio principale		Struttura in legno da foreste certificate e trattati con materiali naturali
U - Trasmissioni INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m ² K)	U copertura: 0,080 W/m ² K, U pareti verticali esterne: 0,220 W/m ² K, U soletta: 0,335 W/m ² K	Upareti: 0,111W/m ² Usolaio: 0,128W/m ² Upavimento: 0,098W/m ²		
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo, telaio in legno duro, schermatura esterna con persiane	Telaio in PVC, triplo vetro		
U - Trasmissioni INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmissione vetro) (W/m ² K)	U vetro: 1 W/m ² K, U telaio: 1,4 W/m ² K	Uw telaio: 0,98W/m ² Uw vetro: 0,53W/m ²		
IMPIANTI				
Impianto climatizzazione invernale				
Tipologia	Pompa di calore, generatore a combustione (ad integrazione) energia elettrica, gas naturale	Pompa di calore energia elettrica	Pompa di calore, generatore a combustione (ad integrazione) energia elettrica, gas naturale	Pompa di calore energia elettrica
Vettore energetico				
Note	Sistemi di termoregolazione presente, distribuzione tramite pannelli radianti, elettrovalvole dei circuiti radianti a pavimento presenti. Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina, sonde di temperatura e centralina elettronica.			
Impianto climatizzazione estiva				
Tipologia	Macchina frigorifera a compressione di vapore	Pompa di calore energia elettrica		Pompa di calore energia elettrica
Vettore energetico	energia elettrica	energia elettrica		energia elettrica
Note	A libera scelta di ogni unità immobiliare			
Impianto di raffrescamento passivo				
Soluzione 1				
Note				
Impianto di prod. Acqua calda sanitaria				
Tipologia	altro	stesso del riscaldamento	stesso del riscaldamento	stesso del riscaldamento
Note	Pompa di calore, generatore a combustione (ad integrazione), Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina per acqua calda e fredda sanitaria.			
Impianto fotovoltaico				
Superficie pannelli fotovoltaici (m ²)	SI	NO	SI	SI
Tipologia di pannello	poli cristallino		poli cristallino	nessun dato
Potenza installata (kWp)	8,88		20,3	46,5
Note				
Impianto solare termico				
Superficie ST1 (m ²)	NO	NO	NO	NO
Tipologia di collettore ST				
Note				
Ventilazione Meccanica (controllata)				
Tipologia	nessun dato	VM con HR	nessun sistema VM	nessun dato
Media ricambi d'aria ((m ³ /h))				
Recupero calore (%)		86%		
Note	Non presente il sistema di ventilazione meccanica			
Sistemi di accumulo				
Acqua calda sanitaria	SI	SI	SI	nessun dato
Capacità accumulo ACS (l)		2x300L		
Note	n° 2 Bollitori ad accumulo con scambiatore a serpentina interno alimentato dalla pompa di calore elettrica e secondo scambiatore a serpentina interno alimentato in integrazione quando necessario dal generatore a condensazione.			
Impianto di cogenerazione				
Vettore energetico				
Note				
Impianto di illuminazione				
Descrizione dell'impianto				illuminazione a led regolata da dimmer
Note				Presenza di ascensore
Sussidi o incentivi				
Tipologia di meccanismo incentivante	no data		no data	altro
Incentivi o sussidi (€)				#Scuole Nuove - Sblocco Patto Comuni 2014-2015 - D.L. 66/2014 art. 48 c. 1
Note				parziale finanziamento
Costi				
Costi totali di costruzione(€)				2.848.868 €
Costo/unità di superficie (€/m ²)				1.295
Note				Finanziamento pubblico: € 2.848.868 (100%) Quota #SbloccaScuole 2016: € 353.869
Processo e attori coinvolti				
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna		Realizzazione: 2016		Decisione: 2014; Apertura gara: 04/2015, chiusura 06/2015; data inizio lavori: 07/2016, data fine lavori: 16/09/2017
Committente				Comune di Novate Milanese
Finanziatore/ESCO				Presidenza del Consiglio dei Ministri
Progettisti	laboratorio di architettura rosellini&partners	Alessi&Alessi		
Impresa di costruzione	Gadola Manutenzioni e servizi s.r.l., Milano	ditta Fratelli Goffi, di Goffi Geom. Giovanni e c. S.N.C, San felice del Benaco (BS)		Wolf Haus , Campo di Trens (BZ)
Particolari qualificazioni/certificazioni		Certificazione Passivehouse		
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web		http://www.passivhausprojekte.de/index.php?lang=en#d_4821		http://www.cantieriscuole.it/dettaglio_intervento.aspx?ID=33556&ri=&e=PCDM&l=25&r=&t=&eb=COMUNE
FINE				

12.2 Selezione NZEB Piemonte

PIEMONTE: ALCUNI CASI NZEB			
DATI GENERALI DELL'EDIFICIO			
44°38'13" N 8°42'59" E			
DATI GENERALI DELL'EDIFICIO			
Nome dell'edificio o via/Piazza...	Villetta	Edificio plurifamiliare zona Mirafiori	Casa monofamiliare "Sammy"
Regione	Piemonte	Piemonte	Piemonte
Provincia	TO	TO	Alessandria
Comune	Riva presso Chieri	Torino	Lerma (AL)
Zona Climatica	E	E	E
Tipologia di intervento NZEB	nuova costruzione	nuova costruzione	nuova costruzione
Anno di costruzione	2017	2016	2013
Anno di ristrutturazione			
Destinazione d'uso	residenziale	residenziale	residenziale
Tipologia - specifica destinazione d'uso	unifamiliare	unifamiliare	unifamiliare
Numero di piani dell'edificio	2	10	2
Numero di unità immobiliari	1	26 (e 1 ufficio al PT)	1
Fonte dei dati	Regione Piemonte - Passivhaus	Regione Piemonte - Internet	ing. Alberto Bodrato - Stecher Srl
Ruolo (progettista, impresa, ...)			progettista
PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO - Valori APE di una unità immobiliare a un piano intermedio			
VALORI CALCOLATI			
EP _{tot} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m ² a))	62,6	110,5	69,6
EP _{non-r} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m ² a))	31,1	6,2	4,3
Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili %	50,3%	94,4%	93,9%
Classe energetica	Classe A4	Classe A4	Classe A4
FABBRICATO			
Rapporto di Forma S/V	0,694	0,28	0,52
EP _{tot} - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m ² a))	35,98	24,1	43,49
EP _{tot} - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m ² a))			6,87
H _T - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione			0,21
A _{solare} /A _{superficie} (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	0,011	0,03	
Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	Struttura in legno Cobola Falegnameria srl, Serie 125 Excell U w = 0.82 W/(m2K) Pareti verticali: pannello in cartongesso interno 12.5mm, pannello in fibre di legno 150mm, pannello X-Lam 100mm, fibre di legno ETICS 240mm_esterno Copertura: Assi di legno 20mm, fibre di legno 320mm Pavimento: Parquet 15mm, massetto sabbia e cemento 220mm, pannello in polistirene espanso estruso XPS 160mm, calcestruzzo alleggerito con laterizio 250mm, polistirene espanso EPS 100mm	isolamento termico a cappotto dello spessore S=200 mm recupero dell'acqua piovana che viene conservata in una cisterna per gli usi condominiali	Involucro esterno: -20 mm intonaco di calce e gesso -350 mm blocco semipieno di laterizio (350*165*250) -140 mm fibra di vetro tipo ISOVER CAPP8 -10 mm malta di calce o di calce e cemento
U - Trasmissioni INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solai o PT o su spazio non riscaldato) (W/m ² K)	PARETI ESTERNE U=0.091 W/(m2K) COPERTURA U=0.117 W/(m2K) PAVIMENTO U=0.12 W/M ² K		
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)	Vetro triplo	serramenti in vetro e alluminio con tripli vetri	
U - Trasmissioni INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmittanza vetro) (W/m ² K)	U _g = 0.6 W/(m2K) W/M ² K		
IMPIANTI			
Impianto climatizzazione invernale			
Tipologia	Pompa di calore elettrica aria-acqua	Pompa di calore	Pompa di calore aria-aria
Vettore energetico	Elettricità		Elettricità
Note	Potenza nominale 3,8 kW	pompa di calore per ogni singolo appartamento,	Potenza nominale 13,1 kW
Impianto climatizzazione estiva			
Tipologia	Pompa di calore elettrica aria-acqua	pompa di calore per ogni singolo appartamento,	ventilazione e raffrescamento radiante
Vettore energetico	Elettricità	Elettricità	
Note	Potenza nominale 3,8 kW	sistemi di domotica BACS per appartamento	
Impianto di raffrescamento passivo			
Soluzione 1	nessun dato	nessun dato	
Note			
Impianto di prod. Acqua calda sanitaria			
Tipologia	stesso del riscaldamento	stesso del riscaldamento	
Note	accumulo (300 l) e distribuzione con tubi isolati		
Impianto fotovoltaico			
Superficie pannelli fotovoltaici (m ²)	20 MQ	FV integrato nella parete Sud	
Tipologia	monocristallino		
Potenza installata (kWp)	3		
Note	Potenza nominale 2,2 kW		
Impianto solare termico			
Superficie ST1 (m ²)	NO	NO	SI
Tipologia	altro		
Note	Potenza nominale 0,174 kW		abbinato a pompa di calore
Ventilazione Meccanica (controllata)			
Tipologia	VM con HR	VM con HR	VM con HR
Media ricambi d'aria (m ³ /h)		90%	
Recupero calore (%)			
Note	Zehnder, Comfoair 350 Ventilazione per fornitura e estrazione di calore con Recupero	ventilazione controllata con recupero di calore a tecnologia passiva e attiva con pompa di calore sull'aria di recupero	
Sistemi di accumulo			
Acqua calda sanitaria	SI	nessun dato	NO
Capacità accumulo ACS (l)			
Note	accumulo d'acqua e recupero calore per riscaldamento e ventilazione bagno		
Impianto di cogenerazione			
Vettore energetico	nessun vettore	nessun vettore	nessun vettore
Note			
Impianto di illuminazione			
Descrizione dell'impianto		LED parti comuni condominiali	LED interno/esterno
Note			
Sussidi o incentivi			
Tipologia	nessun dato	nessun dato	SI
Note	no data	no data	produzione energie rinnovabili
Incentivi o sussidi (€)			Contributo a fondo perduto per la realizzazione di edifici a energia quasi zero D.G.R. 41-2373 del 22/07/2011
Note			Cumulabilità incentivi
Costi			
Costi totali di costruzione(€)			760.000 €
Costo/unità di superficie (€/m ²)	3600 €/m2		
Note	PHPP (Costi di gruppo 200-700)		
Processo e attori coinvolti			
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna	Consegna 2016		Progetto completato 12/2010; Inizio lavori 07/2011; Fine lavori 09/2013; Consegna 12/2013
Comittente	privato	privato	privato
Finanziatore/ESCO	NO		NO
Progettisti	arch. Fabio Maina (Progettista fisica tecnica e impianti) ing. Sergio Tamagnone (strutture)	arch. Aldo Zirio	ing. Alberto Bodrato
Impresa di costruzione	La quercia bioedilizia Rivarolo C.se (TO)		Stecher srl, Ovada (Alessandria)
Particolari qualificazioni/certificazioni di personale			
Premi		CasaClimaA _ IT-2017-01239	
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web	http://www.passivhausprojekte.de/index.php?lang=en&id_5128	http://www.agenziacasaclima.it/it/casaclima-a-10135-torino-16-3976.html , http://www.casazerotorino.it/vigliani/ , https://www.google.com/maps/place/Via+Onorato+Vigliani,+32,+10135+Torino+TO/@45.0213752,7.6370017,17z/data=!3m1!4m5!3m4!1s0x4788131e1309de7d:0x5ad2cc516d6715a318m2!3d45.0213752!4d7.6391904	

FINE





12.4 Selezione NZEB Abruzzo

ABRUZZO: ALCUNI CASI NZEB		DATI GENERALI DELL'EDIFICIO		
				
Nome dell'edificio o via/Piazza...	Edificio Monofamiliare	Edificio plurifamiliare	Edificio plurifamiliare	Edificio plurifamiliare
Regione	Abruzzo	Abruzzo	Abruzzo	Abruzzo
Provincia	CH	TE	PE	PE
Comune	Tollo	Giulianova	Pescara	Pescara
Zona Climatica	D	C	D	D
Tipologia di intervento NZEB	nuova costruzione	nuova costruzione	nuova costruzione	nuova costruzione
Anno di costruzione	2016	2016	2016	2016
Anno di ristrutturazione				
Destinazione d'uso	residenziale	residenziale	residenziale	residenziale
Tipologia - specifica destinazione d'uso	unifamiliare	multifamiliare	multifamiliare	multifamiliare
Numero di piani dell'edificio	1	4		
Numero di unità immobiliari	1	12		21
Fonte dei dati	Studio di ingegneria e architettura Cimini	ENEA - Regione Abruzzo		ENEA - Regione Abruzzo
Ruolo (progettista, impresa, ...)	progettista			
PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO				
VALORI CALCOLATI				
EP _g (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m² a))	47,3	40,2		85,9
EP _{g,non} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m² a))	5,9	8,3		32,4
Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili %	87,62%	79,44%		62,28%
Classe energetica	Classe A4	Classe A4		Classe A4
EVENTUALI VALORI MONITORATI				
EP _g (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m² a))				
EP _{g,non} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m² a))				
EP _{g,ren} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria RINNOVABILE) (kWh/(m² a))				
Altri valori monitorati	Sarà monitorato per due anni			
FABBRICATO				
Rapporto di Forma S/V	0,87	0,68		0,52
EP _{td} - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m² a))	8,97	23,97		20,1
EP _{td} - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m² a))				
H _t - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione				
A _{sol,est} /A _{sup,utile} (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	0,8	0,01		0,01
Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	Pareti esterne: Stratigrafia mista di pannelli in cartongesso, cappotto lana di roccia, telaio in legno Spessore_430 mm Copertura: Isolair, Pavaflex+ travetto, Fermacell			
U - Trasmittezze INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m²K)	PARETI ESTERNE U= 0,12 W/M²k COPERTURA U= 0,13 W/M²k PAVIMENTO U= 0,15 W/M²k			
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)				
U - Trasmittezze INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmittanza vetro) (W/m²K)	Ug = 1,1 W/M²k			
IMPIANTI				
Impianto climatizzazione invernale				
Tipologia	Pompa di calore	Caldaia a condensazione		Pompa di Calore elettrica aria-acqua
Vettore energetico	Elettricità	Gas naturale		Elettricità
Note	Potenza nominale 4,32 kW	Potenza nominale 23,30 kW		Potenza nominale 9,72 kW
Impianto climatizzazione estiva				
Tipologia	Pompa di calore	Nessuno		Pompa di Calore elettrica aria-acqua
Vettore energetico	Elettricità			Elettricità
Note	Potenza nominale 7,39 kW			Potenza nominale 5,20 kW
Impianto di raffrescamento passivo				
Soluzione 1	nessun dato	nessun dato		nessun dato
Note				
Impianto di prod. Acqua calda sanitaria				
Tipologia	stesso del riscaldamento	stesso del riscaldamento		stesso del riscaldamento
Note	Potenza nominale 4,32 kW	Potenza nominale 23,30 kW		Potenza nominale 39,40 kW
Impianto fotovoltaico				
Superficie pannelli fotovoltaici (m²)	SI	SI		SI
Tipologia di pannello	nessun dato	nessun dato		nessun dato
Potenza installata (kWp)	6,3 kW	2,1 kW		
Note				
Impianto solare termico				
Superficie STI (m²)	NO	SI		NO
Tipologia di collettore ST	nessun dato			nessun dato
note		Potenza nominale 2 kW		
Ventilazione Meccanica (controllata)				
Tipologia	VM con HR	VM con HR		nessun sistema VM
Media ricambi d'aria ((m³/h)				
Recupero calore (%)				
Note	Potenza nominale 0,15 kW	Potenza nominale 0,9 kW		
Sussidi o incentivi				
Tipologia di meccanismo incentivante	nessun dato	nessun dato		nessun dato
Incentivi o sussidi (€)				
Note				
FINE				

12.5 Selezione NZEB Puglia

PUGLIA: ALCUNI CASI NZEB				
DATI GENERALI DELL'EDIFICIO				
Nome dell'edificio o via/Piazza...	Villetta	Edificio plurifamiliare	Residenza turistica 'IChian'	Edificio Plurifamiliare 'Casa di Luce'
Regione	Puglia	Puglia	Puglia	Puglia
Provincia	BA	BA	BA	BAT
Comune	ADELFLIA	Altamura	Gagliano del Capo	Bisceglie
Zona Climatica	D	D	C	C
Tipologia di intervento NZEB	nuova costruzione	nuova costruzione	ristrutturazione	nuova costruzione
Anno di costruzione	2015	2014-2016	anni '80	2016
Anno di ristrutturazione			2017	
Destinazione d'uso	residenziale	residenziale	residenziale	residenziale
Tipologia - specifica destinazione d'uso	unifamiliare	multifamiliare	altro	multifamiliare
Proprietà	privata	privata	privata	privata
Numero di piani dell'edificio	1	4	1	5
Numero di unità immobiliari	1	11+2 locali commerciali al piano terra (APE analizzato solo Residenziale)	1	21
Fonte dei dati	CFE - Centro di Fisica Edile	Giordano Lorenzo & Figli	Arch Gianfranco Marino	Pedone Working
Ruolo (progettista, impresa, ...)	VALIDATORE TEST E MISURAZIONI	Progettista "Studio di Progettazione Laborante", Impresa Giordano	Progettista, D.LL. e consulente energetico	Progettisti e impresa di costruzione
PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO				
VALORI CALCOLATI				
EP _g (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m ² a))	54,7	44,4	30,1	46,1
EP _{g,ren} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m ² a))	8,8	10,1	0,0	6,881 (unità immobiliare)
Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili %	87,00%	77,20%	100,00%	87,00%
Classe energetica	Classe A4	Classe A4	Classe A4	Classe A4
FABBRICATO				
Rapporto di Forma S/V	0,057	0,57	0,83	0,33
EP _{h,nd} - (kWh/(m ² a))	14,141	13,55	1,41	9,094
EP _{c,nd} - (kWh/(m ² a))	20,063			
H _T - Coef. medio gl. di scambio per trasmissione	0,4			
A _{sol,est} /A _{sup,utile} (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	0,01	0,01	0,03	0,01
Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	SISTEMA A CAPPOTTO IN EPS DELLO SPESSORE DI 12 CM, SPESSORE TOTALE DELLA PARETE 45 CM	-Muratura di tamponamento con isolante termoacustico da cm. 16 -Intonaci biocompatibili ed ecologici -Isolamento termoacustico a pavimento -Parquet o gres ceramico a scelta	PARETE V.:Intonaco civile con malta cementizia (1cm), muratura in blocchi semipieni di cls vibrato (30cm), intonaco civile con malta di calce e cemento (1,5cm), sistema di isolamento termico a cappotto con collante (4mm), pannelli in calcestruzzo aerato autoclavato MULTIPOR (24cm) e rasatura finale per cappotto (1cm). COPERTURA: Pannelli DOW in EPS polistirene espanso sinterizzato, membrana INDEX con scaglie di ardesia ceramizzate. SOLAIO CONTROTERRA: Pannelli DOW in XPS polistirene espanso estruso. Isolamento DOW XENERGY™ SL: Lastre FLOORMATE™ 700-AP in copertura per il taglio termico e l'eliminazione dei ponti termici.	Telaio in c.a. a stratigrafia delle murature di tamponamento è dunque costituita da un paramento interno in tufo, dello spessore pari a 10 cm, sul quale viene spruzzato il composto Natural Beton® 200, rapporto calce-canapa 1:1, spessore 25 cm. A completamento della fase di asciugatura di tale paramento viene eseguito un ulteriore getto a spruzzo di termointonaco, ovvero Natural Beton® 500, rapporto calce-canapa pari a 4:1, avente spessore pari a 6 cm, con successiva rasatura di finitura.
U - Trasmissione INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m ² K)	PARETI ESTERNE U= 0,27 W/M ² K COPERTURA U= 0,218 W/M ² K PAVIMENTO VERSO GARAGE U= 0,213 W/M ² K	U _{pareti} =0,17W/mqK; U _{copertura} =0,19W/mqK; U _{solaio(PianoPrimo)}} =0,16W/mqK	U _{top} =0,123; U _{par} =0,155; U _{col} =0,154	0,18
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)	Telaio in PVC - Vetro camera basso emissivo con argon	infissi in legno lamellare con triplo vetro basso emissivo cassonetti e spallette termoisolanti certificati	Infissi in PVC adatti per Case Passive, eco-compatibile, miscela tipo RAU-FIPRO® PVC 1406 (DIN 7748). Monoblocchi prefabbricati INCOVAR e schemature solari GRIESSER. Gestione domotizzata con VIMAR By-me	infissi termoisolanti
U - Trasmissione INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmissione vetro) (W/m ² K)	U _g = 1,00 W/M ² K U _f = 1,1 W/M ² K	U _{infissi} = 1,00 W/mqK (U _{telaio} 1,70W/mqK; U _{vetro} = 0,60W/mqK)	U _g = 0,7	0,14
IMPIANTI				
Impianto climatizzazione invernale				
Tipologia	Pompa di calore elettrica aria-acqua	Pompa di calore centralizzata	NO	Caldia a gas a condensazione Pompa di calore elettrica aria-aria
Vettore energetico	Elettricità	Elettricità		Elettricità
Note		IKIR91R		Riscaldamento a pavimento a bassa temperatura
Impianto climatizzazione estiva				
Tipologia	Pompa di calore aria-acqua	Pompa di calore centralizzata	NO	Pompa di calore reversibile
Vettore energetico	Elettricità	Elettricità		Elettricità
Note		IKIR91R		Raffrescamento a pavimento
Impianto di raffrescamento passivo				
Soluzione 1	nessun dato	nessun dato	inerzia termica	altro
Note				serre solari, che mediante un impianto con pompe di calore centralizzate avente la regolazione finale di temperatura garantita da un impianto radiante alimentato ad acqua calda (in inverno) o fredda (in estate).
Impianto di prod. Acqua calda sanitaria				
Tipologia	solare termico+sistema dedicato	solare termico+integrazione di calore	solare termico+integrazione di calore	solare termico+integrazione di calore
Note		impianto solare termico centralizzato per la produzione dell'acqua calda sanitaria e pompa di calore ad integrazione		Pompa di calore, Solare termico
Impianto fotovoltaico				
Superficie pannelli fotovoltaici (m ²)	20 MQ	50pannelli		
Tipo di pannello	monocristallino	nessun dato	poli cristallino	
Potenza installata (kWp)	3	327 Wp	Potenza nominale 6 kW (pannelli SolarWorld prodotti CE)	0,67
Note		impianto fotovoltaico condominiale 16,5 KWp		
Impianto solare termico				
Superficie ST1 (m ²)	2 MQ			
Tipo di collettore ST	altro	tubo sottovuoto	tubo sottovuoto	
note	COLLETTORI PIANI VETRATI CON CIRCOLAZIONE FORZATA	4 pannelli sottovuoto a 45°	ACS 500 lt	0,5
Ventilazione Meccanica (controllata)				
Tipologia	nessun sistema VM	VM con HR	VM con HR	altro
Media ricambi d'aria ((m ³ /h)		0,5mc/h	WMC Zehnder Q350+ComfoDew350 Quantità d'aria fino a 350 m ³ /h con 200 Pa	
Recupero calore (%)		85%	Dispositivo di ventilazione comfort con quantità d'aria fino a 350 m ³ /h con 200 Pa. Installazione flessibile grazie alle esecuzioni destra e sinistra riunite in un unico dispositivo Sistema di Ventilazione meccanica compatto. Scambiatore di calore a diamante con superficie più estesa per un maggior recupero di calore e minore resistenza dell'aria. Pre-riscaldatore modulante per la temperazione intelligente dell'aria esterna aspirata	Ventilazione naturale HVAC sensori di umidità (igrometrico A) Scambiatore di calore a doppio flusso
Note		VM a livello di singolo appartamento		
Sistemi di accumulo				
Acqua calda sanitaria	SI	SI	NO	nessun dato
Capacità accumulo ACS (l)	200	2000		
Impianto di cogenerazione				
Vettore energetico	elettricità	nessun dato	nessun vettore	nessun dato
Note				
Impianto di illuminazione				
Descrizione dell'impianto		Impianto di illuminazione condominiale a LED		
Note			Gestione domotizzata con VIMAR By-me	
Sussidi o incentivi				
Tipo di meccanismo incentivante	nessun dato	nessun dato	SI miglioramento EE	nessun dato
Incentivi o sussidi (€)			Agevolazioni fiscali (Detrazione IRPEF 50% per Ristrutturazione Edilizia, e 70%-75% per Risparmio Energetico)	
Costi				
Costi totali di costruzione(€)			250.000 €	4 600 000 €
Costo/unità di superficie (€/m ²)			1.670 (€/m ²)	1.438 €/m ²
Processo e attori coinvolti				
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna				
Committente	VITO TISTO SRL	privato	privato	privato
Finanziatore/ESCO				
Progettisti	ARCH. LOUIS KRUGER	Studio di Progettazione Laborante	Studio Marino	Studio Pedone
Impresa di costruzione	VITO TISTO SRL	Impresa Giordano		Pedone working (http://www.pedoneworking.it/)
Certificazioni/premi		Casa Clima Gold	Certificazione CasaClima Gold, Protocollo Itaca -livello 3,51, Impianto a Banda Larga conforme alla legge 164/2014-Edificio 2.0. Premio Smart Building 2017.	Certificazione CasaClima Gold, Progetto finalista al "THE PLAN AWARDS 2016", Vincitore premio "GREEN AWARDS BUILDING 2016"
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web		http://www.giordanolorenzoefigli.it/lavori/edificio-residenziale-viale-martiri-altamura/	https://www.smartbuildingitalia.it/premio2017/ , https://www.arketipomagazine.it/dow-per-la-villa-ichiani-a-gagliano-del-capo-le/ , https://www.ingenio-web.it/17448-ichiani-prima-casa-clima-gold-del-salento-con-xenergy	https://www.construction21.org/italia/case-studies/it/case-di-luce-edificio-residenziale-nzeb-bisceglie.html
FINE				

12.6 Selezione altri NZEB : Centro-Nord

CENTRO-NORD: ALTRI CASI NZEB				
DATI GENERALI DELL'EDIFICIO				
				
Nome dell'edificio o via/Piazza...	La Fiorita Passivhaus, via Ariosto	Casa monifamiliare via Torretta	Edilizia Residenziale Pubblica "ex-Longinotti" Casa Spa	Edificio plurifamiliare
Regione	Emilia Romagna	Emilia Romagna	Toscana	Piemonte
Provincia	Forlì-Cesena	Ravenna	FI	NO
Comune	Cesena	Cotignola (ZONA CLIMATICA E)	Firenze	Borgomanero
Zona Climatica	E	D	D	E
Tipologia di intervento NZEB	nuova costruzione	nuova costruzione	nuova costruzione	ristrutturazione
Anno di costruzione	2015	2012	2016	1950
Anno di ristrutturazione				2008
Destinazione d'uso	residenziale multifamiliare	residenziale unifamiliare	residenziale multifamiliare	residenziale multifamiliare
Tipologia - specifica destinazione d'uso	4	1	4 e 6	4
Numero di piani dell'edificio	8	1	6 e 39	3
Numero di unità immobiliari	Stefano Piraccini	Studio Termotecnico Baroni	CasaSpa	Edilclima
Fonte dei dati	progettista	progettista isolamento termico, impianti termoidraulici eVMC	Committenti e progettisti PA	Progettisti impiantistica
Ruolo (progettista, impresa, ...)				
PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO				
VALORI CALCOLATI				
EP _p (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m ² a))	30,6	78,7	197,19 (totale tutti gli edifici)	146,6
EP _{g,ren} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m ² a))	2,77	22,3	(Edifici A e B 6 piani) 11,30; 14,99 Edificio 4 piani (6 alloggi):	47,76
Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili %	92%	72%	72%	67,4%
Classe energetica	Classe A4	Classe A4	Classe A4	Classe A4
EVENTUALI VALORI MONITORATI				
EP _p (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m ² a))			Il Dipartimento Ingegneria Industriale Università di Firenze attua un monitoraggio continuo su edificio di 6 piani. Sensori piani "a piastrella" misurano il flusso termico attraverso le pareti al variare delle condizioni di temperatura e umidità interne ed esterne. Un locale tecnico all'ultimo piano raccoglie e elabora i dati provenienti dai vari sensori in campo. Inoltre un sofisticato sistema di monitoraggio controlla l'umidità dei setti portanti in legno per programmare la manutenzione del fabbricato. I dati provenienti dalle sonde sui pannelli X-LAM sono visibili da Casa S.p.A. in remoto e il sistema di monitoraggio invia specifici "alert" identificando posizione e tipologia delle eventuali criticità.	
EP _{g,ren} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m ² a))				
EP _{g,ren} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria RINNOVABILE) (kWh/(m ² a))				
Altri valori monitorati	FABBRICATO			
Rapporto di Forma S/V	0,62		Edificio A 6 piani con 39 alloggi: S/V=0,50 Edificio A 6 con 39 alloggi: S/V=0,49	0,89
EP _{h,nd} - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m ² a))	14,07			75,01
A _{sol,est} /A _{sup,utile} (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	0,001			0,0062
Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	P. esterna con legno X-LAM 120: FIBRA LEGNO NORDTEX 100 mm - FIBRA DI VETRO ISOVER XLK 100 mm - ARIA 20 mm - RIVESTIMENTO IN LEGNO 20 mm Parete esterna con legno X-LAM 100; Parete esterna con laminam COPERTURA in X-LAM SOLAI A TERRA: PIASTRELLE RIVESTIMENTO 15 mm -CL5 40mm- ISOCAL 150 mm - 2 COIBENTE Gematherm XCS 80+80 Sfasamento termico (λ=16 ore)	struttura legno X-Lam	Pareti e solai Xlam: 5 strati incrociati di tavole in legno massiccio incollate. Parete: lastra cartongesso DURAGYP ACTIV (mm 12,50) _ Pannelli isolanti lana di vetro (mm 50) _ pannello X-LAM (mm 160) _ pannello rigido lana di roccia doppia densità (mm 140) (spessore totale 40 cm)	Isolante termico in poliestere fibrato ottenuto da riciclaggio
U - Trasmissione INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m ² K)	PARETI ESTERNE U= 0,119-0,123 W/M ² K COPERTURA U= 0,01 W/M ² K SOLAIO a TERRA U= 0,173 W/M ² K		U _{pareti verticali} =0,160 W/mqk; U _{copertura} =0,131 W/mqk;	U < 0,1 W/m2K
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)	Vetro fiorita (triplo)			Serramenti in PVC con profili ad elevato isolamento termico e tripli vetri con intercapedine 12 mm Krypton
U - Trasmissione INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmissione vetro) (W/m ² K)	U _g = 0,64 W/M ² K			(Uf < di 1,3 W/m2K)
IMPIANTI				
Impianto climatizzazione invernale				
Tipologia	pompa di calore elettrica	Pompa di calore elettrica aria-aria	3 pompe di calore aria-acqua elettrica	Pompa di calore elettrica acqua-acqua e caldaia standard elettrica e Gas Naturale
Vettore energetico	elettricità	Elettricità	(una a servizio di ciascun vano scale) poste in copertura. Potenza nominale 32,1 kW	
Note	Potenza nominale 1.22 kW	Potenza nominale kW		HP: Potenza nominale 5,4 kW ; Caldaia potenza nominale 22.13
Impianto climatizzazione estiva				
Tipologia	pompa di calore elettrica	Pompa di calore elettrica aria-aria	3 pompe di calore aria-acqua elettrica	HP elettrica acqua-acqua elettrico
Vettore energetico	elettricità	Elettricità	(una a servizio di ciascun vano scale) poste in copertura. Potenza nominale 32,1 kW	
Note	Potenza nominale 0.93 kW	Potenza nominale kW		Potenza nominale 5,2 kW
Impianto di raffrescamento passivo				
Soluzione 1	altro	nessun dato	nessun dato	altro
Note	La parete laminam è di tipo ventilato e consente la formazione di un moto convettivo interno alla parete che produce un raffrescamento naturale dell'interno involucro			Sistemi attivi per il controllo delle schermature solari (frangisole motorizzati esterni).
Impianto di prod. Acqua calda sanitaria				
Tipologia	stesso del riscaldamento	stesso del riscaldamento	sistema dedicato	stesso del riscaldamento
Note	Potenza nominale 0,01 kW	Potenza nominale 0 kW	boliler a pompa di calore integrato con impianto solare termico a circolazione naturale	Caldaia tradizionale a Gas naturale
Impianto fotovoltaico				
Superficie pannelli fotovoltaici (m ²)	SI	SI	SI	SI
Tipologia di pannello	nessun dato	nessun dato	poli cristallino	nessun dato
Potenza installata (kWp)	14,04 kW		15 kW	Potenza nominale 5,61 kW
Note			in copertura, utenze condominiali vano scala	
Impianto solare termico				
Superficie ST1 (m ²)	NO	NO	SI	SI
Tipologia di collettore ST	nessun dato	nessun dato	piastra piana	tubo sottovuoto
Note			impianto centralizzato con 7 collettori solari piani (sul tetto) a circolazione naturale	
Ventilazione Meccanica (controllata)				
Tipologia	VM con HR	VM con HR	VM con HR	VM con HR
Media ricambi d'aria ((m ³ /h)				
Recupero calore (%)				
Note	Potenza nominale 0,15 kW Per rispondere ai momenti di "picco" (estate molto calda o inverno molto freddo) è presente una batteria di post-trattamento collegata alla linea della VMC che permette, tramite un classico cronotermostato, a discrezione		per ogni alloggio	
Sistemi di accumulo				
Acqua calda sanitaria	SI	NO	SI	nessun dato
Capacità accumulo ACS (l)	1000		110 lt	
Note	tanica esterna		pompa di calore monoblocco	
Impianto di cogenerazione				
Vettore energetico	nessun vettore	nessun dato	nessun vettore	nessun vettore
Note				
Impianto di illuminazione				
Descrizione dell'impianto				
Note				
Sussidi o incentivi	SI	nessun dato	SI	SI
Tipologia di meccanismo incentivante			miglioramento EE	no data
Incentivi o sussidi (€)			1.058.086 €	
Note			Conto Termico 2.0 (richiesta CT00044943)	
Costi				
Costi totali di costruzione(€)		750.000 €		
Processo e attori coinvolti				
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna Committente	demolizione e ricostruzione a parità di volume di edificio Titolo edilizio SCIA: 2014 privati		Permesso di costruire: luglio 2010; Smontaggio impianti e finiture e demolizione edificio esistente: maggio 2011-febbraio 2013; Diaframmi e pali e bonifica scavi demolizioni: maggio 2013-dicembre 2015; Opere in cemento armato: luglio 2014-giugno 2015; Opere in legno: ottobre 2015-maggio 2016; finiture e sistemazioni esterne, opere urbanizzazione: giugno 2016-ottobre 2016; dicembre 2016 rilascio abitabilità Durata cantiere nuovo NZEB: 18 mesi CasaSpa Firenze	
Progettisti	Studio Piraccini (arch. Stefano Piraccini; consulente energetico Passivhaus arch. M. Potente)	Termotecnica Baroni, Lugo (RA)	progetto architettonico: Arch. Marco Barone (Casa S.p.A.); Prof. Carlo Canepari; Arch. Matteo Canepari progetto strutture in c.a.: Ing. Lorenzo Panerai (Casa S.p.A.); Ing. Maurizio Martinelli (Legno opere in XLAM e finiture: Imola Legno S.p.A. - Imola (BO); Campigli Legnami s.a.s. - Empoli (FI); Elettra Impianti S.r.l. - Ravenna Premio sostenibilità 2017	Progettazione impiantistica ed aspetti energetici-ambientali: Edilclima S.r.l. Borgomanero (NO)
Impresa di costruzione	ZeroEnergy srl, Cesena (FC)			
Premi				
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web	http://www.fioritapassivehouse.it/ http://www.fioritapassivehouse.it/wp-content/uploads/2014/12/Volantino-FPH-2014.pdf http://www.zeroenergysrl.it/news/articolo/items/fiorita-passive-house-selezionato-come-progetto-pilota-da-passivhouse-institute.html		http://www.casaspa.it/informazioni/nuove%20costruzioni%20energetiche.asp	

12.7 Selezione altri NZEB : Sud

CENTRO-SUD: ALTRI CASI NZEB		
DATI GENERALI DELL'EDIFICIO		
Nome dell'edificio o via/Piazza...	Villetta "Casa Botticelli"	Ufficio-show room IDEA (Integrating Domotics, Energy and Architecture)
Regione	Sicilia	Sicilia
Provincia	Catania	ME
Comune	Mascalucia	Messina
Zona Climatica	B	B
Tipologia di intervento NZEB	nuova costruzione	nuova costruzione
Anno di costruzione	2014	2016
Anno di ristrutturazione		
Destinazione d'uso	residenziale	non residenziale
Tipologia - specifica destinazione d'uso	unifamiliare	altro
Numero di piani dell'edificio	1	1
Numero di unità immobiliari	1	1
Fonte dei dati	Internet; eERG (Politecnico di Milano)	CNR ITAE - Università di Palermo DEIM
Ruolo (progettista, impresa, ...)		progettisti, valutazioni energetico-ambientali
PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO		
VALORI CALCOLATI		
EP _g (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m ² a))		117,6
EP _{g,ren} (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m ² a))		0,0
Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili %	100%	100%
Classe energetica	Classe A4	Classe A4
EVENTUALI VALORI MONITORATI		
Altri valori monitorati	In corso di monitoraggio (eERG, Politecnico di Milano) Controllo domotico	In corso di monitoraggio (CNR-ITAE, DEIM UniPa)
FABBRICATO		
Rapporto di Forma S/V		
EP _{H,nd} - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m ² a))		18,4
EP _{C,nd} - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m ² a))		172,48
H _T - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione		0,45
A _{sol,est} /A _{sup,utile} (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)		
Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	Involucro isolato utilizzando pannelli in lana di roccia: 30 cm per la copertura ventilata e 20 cm per il sistema a cappotto. Coibentazione del solaio su terra con pannelli in lana di roccia dello spessore di 10 cm.	Pultruso fibro rinforzato (FPR) - Isolante ECOZERO® - pannelli esterni ROOFINGREEN
IMPIANTI		
Impianto climatizzazione invernale		
Tipologia	Pompa di calore aria-acqua	Pompa di calore
Vettore energetico	elettricità	elettricità
Note		
Impianto climatizzazione estiva		
Tipologia	Pompa di calore aria-acqua	Pompa di calore
Vettore energetico	elettricità	elettricità
Note		
Impianto di raffrescamento passivo		
Soluzione 1	nessun dato	nessun dato
Note		
Impianto di prod. Acqua calda sanitaria		
Tipologia	stesso del riscaldamento	non presente
Note		
Impianto fotovoltaico		
Superficie pannelli fotovoltaici (m ²)	SI	SI
Tipo di pannello	nessun dato	nessun dato
Potenza installata (kWp)		potenza nominale 6 kW
Note		Integrato a tetto
Impianto solare termico		
Superficie STI (m ²)	SI	NO
Tipo di collettore ST		
note		
Ventilazione Meccanica (controllata)		
Tipologia	VM con HR	nessun sistema VM
Media ricambi d'aria ((m ³ /h)		
Recupero calore (%)		
Note	ventilazione con recupero entalpico del calore ed un sistema geotermico con scambiatore interrato per il pre-trattamento dell'aria immessa	
Sistemi di accumulo		
Acqua calda sanitaria	nessun dato	NO
Capacità accumulo ACS (l)		
note		
Impianto di cogenerazione		
Vettore energetico	nessun dato	nessun vettore
Note		
Impianto di illuminazione		
Descrizione dell'impianto		LED
Note		
Sussidi o incentivi		
Tipo di meccanismo incentivante	nessun dato	SI
Incentivi o sussidi (€)		altro
Note		Finanziatori (PROGETTI CNR per il MEZZOGIORNO LEGGE 23 dicembre 2009, n. 191 - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2010)
Costi		
Costi totali di costruzione(€)		
Costo/unità di superficie (€/m ²)		2.000 €
Note		
Processo e attori coinvolti		
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna	Inizio lavori 2011 - Fine lavori 2012	Progetto concluso 2011; Inizio lavori 2015; Fine lavori 2016; Consegna 2016
Committente	ing- Carmelo Sapienza	Pubblico (CNR)
Finanziatore/ESCO		Progetti CNR per il Mezzogiorno (L. 191/2009)
Progettisti	ing. Carmelo Sapienza Consulenza Politecnico di Milano gruppo eERG e l'Università di Catania dip DICA	arch R. Arrigo; A. Puglisi; Team CNR-ITAE Coordinatore V. Antonucci Valutazione energetico-ambientale (CNR ITAE, Università degli Studi di Palermo DEIM)
Impresa di costruzione		Coordinatori: Maurizio Cellura, Marco Ferraro
Particolari qualificazioni/certificazioni di personale	Certificazione Casaclima Gold e Passivhaus	
Premi		
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web	http://www.archilovers.com/projects/52040/progetto-botticelli.html	www.mezzogiorno.cnr.it www.renatoarrigo.com/progetti.html

FINE