



Ricerca di Sistema elettrico

## Osservatorio nazionale NZEB 2017-2018

Ezilda Costanzo  
Rossano Basili  
Francesca Hugony  
Nicola Labia  
Monica Misceo  
Rosilio Pallottelli  
Fabio Zanghirella

Report RdS/PAR2017/145

## OSSERVATORIO NAZIONALE NZEB\_ 2017-2018

Ezilda Costanzo

Coautori: Rossano Basili, Francesca Hugony, Nicola Labia, Monica Misceo, Rosilio Pallottelli, Fabio Zanghirella.

Settembre 2018

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2016

Area: EFFICIENZA ENERGETICA E RISPARMIO DI ENERGIA NEGLI USI FINALI ELETTRICI E INTERAZIONE CON ALTRI VETTORI

Tema di Ricerca: D.2 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) mirata a conseguire il raggiungimento della definizione di edifici a energia quasi zero (nZEB).

Obiettivo: c.6 Creazione di un Osservatorio Nazionale NZEB

Responsabile del Progetto: Domenico Iatauro, ENEA

Responsabile scientifico: Ezilda Costanzo, ENEA

Si ringraziano le regioni e tutti coloro che hanno segnalato casi NZEB sul territorio

<b>SOMMARIO</b> .....	4
<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	5
<b>2. EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO NZEB IN ITALIA E IN EUROPA</b> .....	7
<b>3. BENCHMARK DELLA SITUAZIONE NAZIONALE</b> .....	9
3.1 <b>POLITICHE NZEB A LIVELLO NAZIONALE E REGIONALE</b> .....	9
3.2 <b>STATISTICHE NZEB</b> .....	12
3.3 <b>INIZIATIVE DI FORMAZIONE E INFORMAZIONE</b> .....	16
<b>4 BUONE PRATICHE _ SELEZIONE DI CASI NZEB</b> .....	17
<b>5 FOCUS SU NZEB NELLE REGIONI ITALIANE</b> .....	19
<b>5.1 ABRUZZO</b> .....	19
5.1.1 <i>Statistiche</i> .....	19
5.1.2 <i>Politiche regionali</i> .....	19
<b>5.2 LOMBARDIA</b> .....	20
5.2.1 <i>Statistiche</i> .....	20
5.2.2 <i>Casi studio e tecnologie NZEB</i> .....	21
5.2.3 <i>Politiche regionali</i> .....	22
5.2.4 <i>Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)</i> .....	23
<b>5.3 MARCHE</b> .....	23
5.3.1 <i>Statistiche</i> .....	23
5.3.2 <i>Casi studio e tecnologie NZEB</i> .....	24
5.3.3 <i>Politiche regionali</i> .....	25
<b>5.4 PIEMONTE</b> .....	26
5.4.1 <i>Statistiche</i> .....	26
5.4.2 <i>Casi studio e tecnologie NZEB</i> .....	27
5.4.3 <i>Politiche regionali</i> .....	27
5.4.4 <i>Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)</i> .....	29
<b>5.5 PUGLIA</b> .....	30
5.5.1 <i>Statistiche</i> .....	30
5.5.2 <i>Casi studio e tecnologie NZEB</i> .....	30
5.5.3 <i>Politiche regionali</i> .....	33
5.5.4 <i>Iniziative e campagne promozionali</i> .....	34
<b>5.6 LAZIO</b> .....	35
<b>5.7 VENETO</b> .....	37
<b>5.8 UMBRIA</b> .....	39
<b>6 EDILIZIA PUBBLICA SCOLASTICA VERSO LO STANDARD NZEB</b> .....	40
<b>7 CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI</b> .....	42
<b>8 ATTIVITÀ DI DIFFUSIONE DELL'OSSERVATORIO</b> .....	45
<b>9 ATTRIBUZIONE DEI PARAGRAFI NEL RAPPORTO</b> .....	46
<b>10 BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI</b> .....	46
<b>11 ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI</b> .....	47
<b>12 APPENDICE</b> .....	47

## 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, dal 2017, un Osservatorio degli edifici a energia quasi zero (NZEB) realizzati e certificati secondo la legislazione italiana vigente (2015), comprensivo 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. L'analisi dei progetti e delle realizzazioni NZEB è finora frutto di singole iniziative di ricerca (EURAC, eERG-PoliMi, PoliTo). Intanto le regioni "registrano" la certificazione di prestazioni NZEB attraverso gli Attestati di Prestazione Energetica (APE) inviati ai catasti regionali, in fase di raccolta presso l'apposito Sistema Informativo nazionale APE (SIAPE) gestito da ENEA.

**L'Osservatorio NZEB ENEA** capitalizza le informazioni e le attività di ricerca e networking internazionale 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 ovvero le soluzioni disponibili e innovative e i casi in cui sono state adottate con successo.
- monitorare la realizzazione, la certificazione e la promozione di nZEB nelle regioni italiane
- 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 sugli NZEB e le relative misure incentivanti nel nostro paese.

Obiettivi della ricerca, annualità 2017-2018:

- **Confrontare** la situazione NZEB in Italia **con la situazione europea**
- Reperire **informazioni NZEB da altri soggetti** (tecnologie, costi e procedure di NZEB anche realizzati prima del 2016 se rispondenti ai requisiti vigenti)
- Definita la metodologia di analisi nella scorsa edizione della ricerca (PAR 2016), aggiornare ed estendere il campo di analisi, completare gli indicatori dei casi studio e arricchire la **banca dati** avviata nella prima annualità



1

---

<sup>1</sup> Prima annualità Ricerca di Sistema MISE-ENEA PAR 2016, (D.2 NZEB, C.6), "Creazione di un Osservatorio nazionale NZEB", settembre 2016. Rapporto in corso di pubblicazione.

## 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 2017<sup>2</sup> 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?

Come citato anche nella recente EPBD modificata (UE 2018/844)<sup>3</sup>, 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 utile per rafforzare la conformità, migliorare la conoscenza e informare responsabili politici e decisori.

La metodologia di creazione e alimentazione dell'Osservatorio è stata descritta nel rapporto precedente e si è articolata in:

- Analisi dello stato dell'arte e cenni sulla situazione a livello nazionale e internazionale
- Estrazione e analisi dei dati NZEB da Catasti APE regionali.
- Indagine e raccolta dati a integrazione delle informazioni dei Catasti APE (da professionisti e imprese, altre banche dati, letteratura, certificazioni volontarie)
- Definizione di indicatori rappresentativi della diffusione di NZEB (per le statistiche regionali)
- Definizione di indicatori per la descrizione dei casi studio e organizzazione della banca dati

Per la comunicazione dei risultati:

- Interfaccia Web (Data-Tool Osservatorio, mappatura casi studio)<sup>4</sup>
- Comunicazione e diffusione dell'iniziativa (news, comunicati, interviste, presentazioni a convegni) a livello nazionale e regionale (dettaglio al cap. 8)

---

<sup>2</sup> 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](http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/normativa/all_decreto_interministeriale_19_giugno_2017_panzeb.pdf)

<sup>3</sup> Direttiva (UE) 2018/844 del 30 maggio 2018 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

<sup>4</sup> Pagine in corso di sviluppo su Portale4E ENEA: [http://www.portale4e.it/centrale\\_dettaglio\\_imprese.aspx?ID=6](http://www.portale4e.it/centrale_dettaglio_imprese.aspx?ID=6)

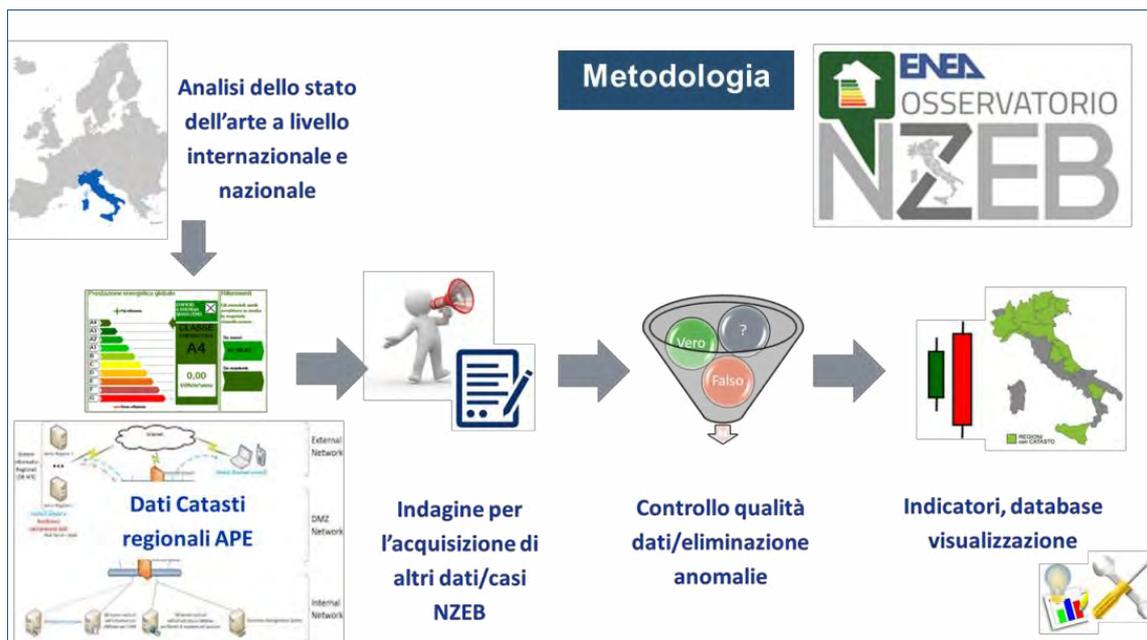


Figura 1. Metodologia di Creazione dell'Osservatorio NZEB ENEA

Le regioni si sono adeguate progressivamente al modello unico di certificazione nazionale del decreto “Linee Guida” del 26.06.2015. Almeno cinque, tuttavia, non dispongono ancora di un catasto informatizzato e la maggior parte non trasferiscono ancora i loro dati al SIAPE nazionale.<sup>5</sup>

Gli NZEB censiti in questo studio sono esclusivamente quelli certificati dal 1 gennaio 2016. Alcune realizzazioni antecedenti, per cui è stato verificato il soddisfacimento del nuovo standard, sono comunque incluse nella banca dati delle buone pratiche. Il censimento degli NZEB da Catasti APE, per omogeneità e disponibilità di dati, si è finora limitato a quattro regioni, Lombardia, Piemonte, Abruzzo, Marche, dove è situato circa il 26% del parco edilizio italiano. L’attestato APE, in Italia, è rilasciato a unità immobiliare e solo raramente a intero edificio, anche nel caso di nuova costruzione. Qualora monofamiliare o quando la maggior parte delle unità dello stesso edificio (come si evince dai dati catastali) siano certificate come tali, si è conteggiato l’edificio come NZEB nel suo intero, consci dell’approssimazione rispetto al calcolo reale.

Si è voluta così omologare la metodologia di analisi a quelle eseguite a livello europeo (vedi avanti), utili a stimare il progresso nel recepimento dell’EPBD (in particolare l’impatto dei piani NZEB ai sensi dell’art. 9).

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

Ai fini del censimento degli NZEB sono stati considerati anche i catasti APE del Veneto, dell’Emilia Romagna e, in Trentino-Alto Adige, le certificazioni “CasaClima Gold” omologabili allo standard NZEB nazionale.<sup>6</sup> Per questi ultimi ambiti non è stato possibile, tuttavia, un analogo dettaglio nell’elaborazione dei dati.

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> La Classe CasaClima Gold è dichiarata 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

Inoltre, grazie alle segnalazioni di progettisti e imprese e alla ricerca su web, sono stati individuati e studiati ulteriori casi in Puglia, Lazio, Toscana, Emilia Romagna, Umbria, Sicilia, Veneto.

Si è quindi creata una banca dati di casi NZEB, ad oggi una quarantina, per cui sono disponibili informazioni più dettagliate, ritenute significative per la descrizione di buone pratiche.

## 2. Edifici a energia quasi zero NZEB in Italia e in Europa

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").<sup>7</sup>

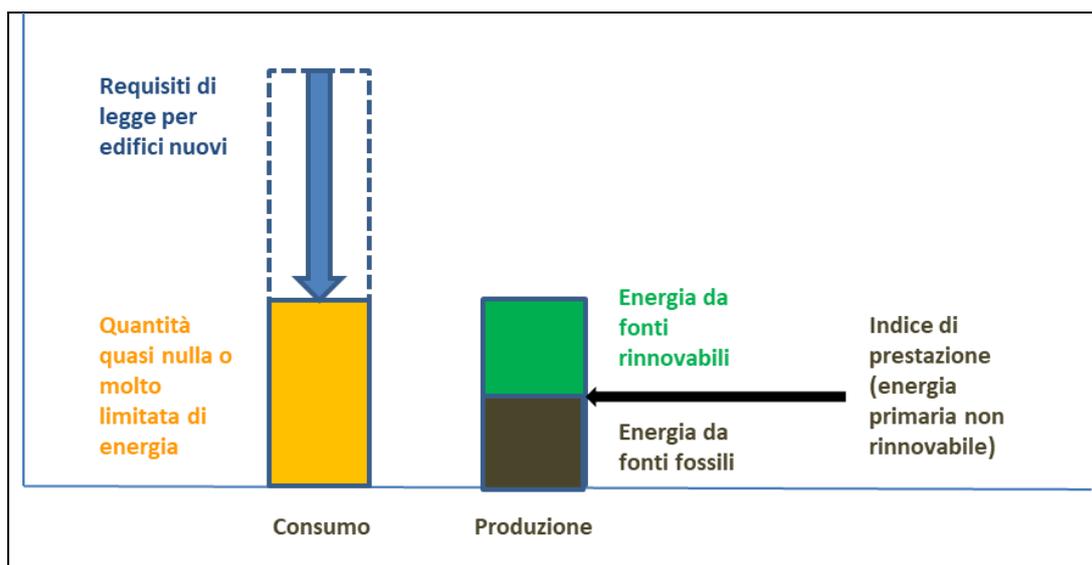


Figura 2. Rappresentazione della definizione di edificio a energia quasi zero (NZEB) nella EPBD

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.<sup>8</sup>

Lo standard NZEB italiano 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.

Per quanto attiene l'ambizione del livello NZEB, le raccomandazioni della Commissione Europea nel documento del 29 luglio 2016 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 paesi UE (come l'Italia) confrontare i requisiti fissati per gli NZEB con i valori

---

volontaria, a attestare la prestazione energetica dell'immobile con APE nei casi previsti da legge (es. nuovo edificio o ristrutturazione importante).

<sup>7</sup> 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».

<sup>8</sup> Decreto legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c)

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.

Per quanto attiene l'obbligo di contributo dell'energia prodotta da fonti rinnovabili (da direttiva RES) alcuni SM hanno incluso un requisito diretto (% minima da RES o quantità minima di energia a copertura dei consumi in kWh/m<sup>2</sup>a); altri hanno fissato requisiti di energia primaria molto severi che di fatto possono essere ottenuti solo attraverso l'utilizzo di RES. Almeno 9 SM 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, requisito più severo richiesto dall'Italia. 13 paesi fissano requisiti in termini di indice di prestazione energetica in energia primaria che variano tra 20 - 95 kWh/m<sup>2</sup>a per il residenziale e 25 - 150 kWh/m<sup>2</sup>a per il non-residenziale.<sup>9</sup> 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.<sup>10</sup> In Italia tale miglioramento si attesta al 15%.

In Italia l'energia prodotta da rinnovabili può, al massimo, compensare il consumo dagli stessi vettori: edifici attivi (plus-energy) non sono contemplati dalla normativa vigente, al contrario di quanto avviene già in Olanda, Danimarca, Francia, Germania e Regno Unito.

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 l'extra-costi medio è stimato in 208 €/m<sup>2</sup> ovvero l'11% del costo totale per il PANZEB il extra-costi 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 €/m<sup>2</sup>, valore a cui si riferisce anche il contributo del Conto Termico.

I progetti europei finanziati dal programma H2020<sup>11</sup> a partecipazione italiana tuttora in corso sono: [CONZEBS](#),<sup>12</sup> [CRAVEzero](#)<sup>13</sup> e [A-ZEB](#)<sup>14</sup>. Tra i primi risultati di A-ZEB l'evidenza che i costi di costruzione di uno NZEB rappresentano il 70% e i costi energetici della fase operativa il 17% del costo totale dello stesso edificio durante la sua vita utile (50 anni), a differenza degli edifici tradizionali dove costi di costruzione e di funzionamento sono indicati come comparabili.

[CONZEBS](#)<sup>15</sup>, iniziato il 1 giugno 2017, ha come obiettivo l'individuazione di soluzioni tecnologiche integrate per la riduzione dei costi di edifici multifamiliari di nuova costruzione, realizzati secondo i requisiti Nearly

<sup>9</sup> Progetto H2020 Concerted Action EPBD (CA EPBD [www.epbd-ca.eu/](http://www.epbd-ca.eu/)), ENEA delegato e coordinatore nazionale. 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' stato appena avviato il V periodo (2018-2022).

<sup>10</sup> 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>

<sup>11</sup> Call EE-13-2016-2017 – *Cost reduction of New NZEBs*

<sup>12</sup> <https://www.conzebs.eu/>, ENEA partecipante italiano

<sup>13</sup> <http://www.cravezero.eu/>, EURAC Bolzano partecipante Italiano

<sup>14</sup> <https://azeb.eu/>, Politecnico di Milano, dipartimento eERG, già partner del PASSreg, per l'Italia. Primi risultati: Joyce van den Hoek Ostende, Set of Solutions for Affordable Zero Energy Buildings Preliminary results for inclusion in the AZEB methodology, Aprile 2018

<sup>15</sup> Cui partecipa ENEA per l'Italia

[https://www.conzebs.eu/images/CoNZEBS\\_D2.1\\_Overview%20of%20cost%20baselines\\_final.pdf](https://www.conzebs.eu/images/CoNZEBS_D2.1_Overview%20of%20cost%20baselines_final.pdf)

Zero. L'analisi e la valutazione delle soluzioni individuate adotterà criteri Life Cycle Cost (LCA) e Life Cycle Analysis (LCC). Sarà investigata la possibile riduzione dei costi in fase di progettazione e realizzazione. Saranno condotte analisi di benchmark in funzione di costi attuali, introduzione delle soluzioni più convenienti e scenari futuri. Riguardo al benchmark, tra i primi risultati di progetto, si è rilevato, in base al campione analizzato, un costo medio di costruzione di circa 1600€ per metro quadrato al netto della progettazione, degli oneri di urbanizzazione e di altre spese generali.

[CRAVEZERO](#)<sup>16</sup>, obiettivo del progetto sviluppare una procedura modello per nuovi NZEB che abbassi i costi per tutti gli Stakeholder a partire dalla situazione attuale, identificando gli extracosti lungo tutto il ciclo di vita dell'edificio, dalla pianificazione generale, alla progettazione e costruzione e al funzionamento, fino ad arrivare alla gestione del fine-vita. I risultati del progetto confluiranno nella cosiddetta "pinboard", una piattaforma progettuale che permetterà agli utenti il confronto di soluzioni tecnologiche NZEB lungo il ciclo di vita dell'edificio, guidandolo nel processo decisionale e nello sviluppo del modello di business.

Da una prima analisi condotta da CRAVEZERO su un campione di NZEB, per le diverse zone climatiche, composto da 234 edifici in zona fredda, 160 in zona a clima temperato e 17 in climi caldi, le pompe di calore elettriche sembrano essere la tecnologia più conveniente per la fornitura di servizi energetici, in ragione dell'aumento della quota di rinnovabili nel mix energetico nazionale. Anche la micro-cogenerazione e i sistemi di teleriscaldamento sembrano promettenti per i climi più freddi.

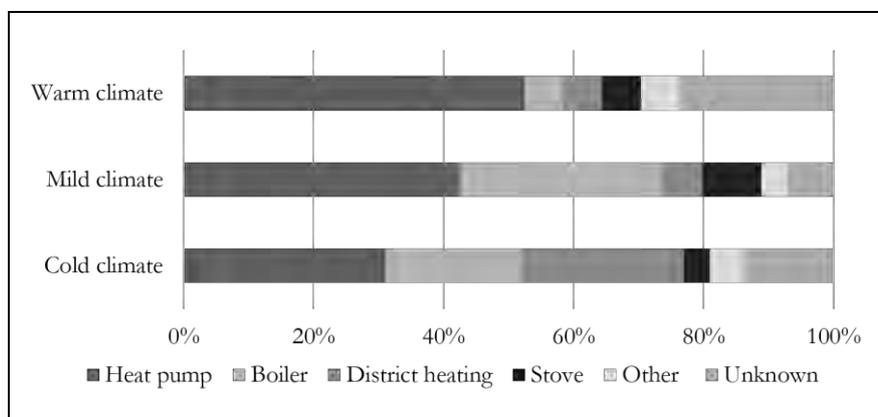


Figura 3: Diffusione dei diversi sistemi di produzione di calore per zona climatica in EU (Paoletti et al., 2017).

### 3. Benchmark della situazione nazionale

#### 3.1 Politiche NZEB a livello nazionale e regionale

Le date d'obbligo NZEB, per nuove costruzioni e ristrutturazioni importanti, sono il 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e il 1° gennaio 2021 per gli altri. La Lombardia ha anticipato entrambe le date al gennaio 2016 e l'Emilia Romagna al gennaio 2107, per il pubblico e al gennaio 2019 per gli altri. Per i nuovi edifici Bolzano aveva già imposto, dal 1° gennaio 2015, valori limite pari o superiori alla Classe CasaClimaA (ritenuta comparabile a uno NZEB da EPBD).

Come principale misura regolatoria per gli NZEB, il decreto 2015 fissa già, per gli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazione importante di 1° livello, requisiti di prestazione in termini di energia primaria più severi del 15% rispetto ai precedenti standard e progressivamente più severi al 2017-2019-2021. Quale misura di sensibilizzazione, l'attestato di prestazione energetica riporta chiaramente l'indicazione del livello nZEB. In Piemonte è previsto il rilascio di una targa che attesti il raggiungimento dello standard.

<sup>16</sup> Partecipa per l'Italia EURAC Bolzano.

Tra le altre misure incentivanti di tipo economico:

- **Conto termico 2.0** per gli edifici della PA (2017-2018), sola misura nazionale specifica per NZEB ristrutturati o demoliti e ricostruiti
- Bandi regionali a valere sui fondi strutturali, **programmazione POR FESR 2014-2020**
- Proroga incentivi per edifici privati in termini di **riduzione degli oneri di costruzione** (Bonus volumetrici) a livello nazionale e regionale
- **Detrazioni fiscali 65-70-75 %**
- Misure, non specifiche finalizzate a NZEB, per il recupero energetico degli **edifici scolastici**.

Il **nuovo Conto termico 2.0** (D.M. 16 febbraio 2016) prevede, tra gli interventi ammissibili, la trasformazione degli edifici pubblici in NZEB (misura 1.E). L'intervento incentivabile consiste nella trasformazione degli edifici esistenti, dotati di impianto di climatizzazione, in "edifici a energia quasi zero" (nZEB): l'intervento prevede la possibilità di ampliamento fino a un massimo del 25% della volumetria iniziale. L'incentivo è pari al 65% delle spese ammissibili. Le Amministrazioni Pubbliche richiedono l'incentivo direttamente o indirettamente tramite una ESCo, sugli edifici di proprietà della PA. Nel primo caso il Soggetto Responsabile dell'intervento è l'Amministrazione Pubblica, mentre nel secondo caso il Soggetto Responsabile è la ESCo.

Le spese ammesse ai fini del calcolo dell'incentivo sono:

- fornitura e messa in opera di materiali e tecnologie finalizzati al conseguimento della qualifica di «edifici a energia quasi zero», comprensiva dei costi per le opere provvisorie ed accessorie;
- demolizione, recupero o smaltimento e ricostruzione degli elementi costruttivi dell'involucro e degli impianti per i servizi di riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda e illuminazione (ove considerata per il calcolo della prestazione energetica)
- fornitura e messa in opera di materiali ordinari, necessari alla realizzazione di ulteriori strutture murarie a ridosso di quelle preesistenti realizzate contestualmente alle opere di cui al punto precedente, per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti;
- demolizione e ricostruzione delle strutture dell'edificio;
- eventuali interventi per l'adeguamento sismico delle strutture dell'edificio, rafforzate o ricostruite, che contribuiscono anche all'isolamento;
- prestazioni professionali connesse alla realizzazione degli interventi.

I costi massimi ammissibili per una trasformazione di un edificio pubblico in NZEB variano tra 500 e 575 €/m<sup>2</sup>, a seconda della zona climatica. Ai fini della richiesta di incentivo è obbligatoria la redazione della diagnosi energetica precedente l'intervento e dell'APE successivo.

Nel 2017 gli interventi NZEB (misura Conto Termico 1E) realizzati dalla PA sono stati 28 (su circa 70 richieste esaminate), per un ammontare di incentivi di 16.34 mln€. Nel 2016, delle 21 richieste di finanziamento pervenute al GSE per trasformazione di edifici della PA in NZEB, ne erano state finanziate sette.<sup>17</sup>

Nell'ambito dell'accordo di partenariato **2014/2020 - POR Competitività 2014/2020** il tema dell'efficienza energetica è contenuto nell'obiettivo tematico 4 "Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio" con un'allocatione 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. Tra i bandi finora pubblicati a proposito<sup>18</sup> sono solo **cinque** quelli che prevedono misure speciali per il finanziamento di NZEB:

- **Lombardia** (vedasi capitolo dedicato)
- **Veneto** (vedasi capitolo dedicato)
- **Umbria** (vedasi capitolo dedicato)

---

<sup>17</sup> Fonte: Rapporti annuali GSE.

<sup>18</sup> Per una panoramica dei bandi "energia" FESR 2014-2020 vedasi l'Osservatorio [Politiche energetiche e ambientali](#), per quelli pubblicati nel 2016-2017, il precedente Rapporto PAR 2016 dell'Osservatorio

- **Piemonte** (vedasi capitolo dedicato)
- **Emilia Romagna**<sup>19</sup>

Dall'analisi dei documenti inerenti le domande ammesse a finanziamento, si stima un centinaio di edifici pubblici ristrutturati o demoliti e ricostruiti nel prossimo biennio, 62 in Lombardia (bandi FREE), 13 in Piemonte, 5 in Umbria e una stima di una ventina di edifici tra Veneto e Emilia Romagna.

Per quanto attiene la riqualificazione energetica degli edifici privati, i **Bonus volumetrici del Piano Casa** (DLgs 115/2008 (art. 11 comma 1 e 2) e DLgs 102/2014 (art. 14 comma 6 e 7) che abroga l'art. 11 comma 1 e 2 del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115) sono regolati a livello regionale o comunale, con valore prevalente del 35% del volume aggiuntivo. Nel 2018 la misura ha avuto proroghe in molte regioni italiane: Puglia, Abruzzo, Marche, Sicilia, Veneto, Calabria, Toscana, Basilicata, Campania, Sardegna, Molise, Piemonte. Nelle Marche, ad esempio, il regolamento di Jesi e Porto S. Elpidio garantisce uno sconto sugli oneri e premi volumetrici se gli edifici vengono certificati Passivhaus. Le regioni che hanno reso strutturale, a tempo indeterminato, la misura sono: Valle d'Aosta, provincia di Bolzano, Umbria e Liguria. La riduzione dei consumi energetici degli edifici nuovi ed esistenti è incentivata con l'aumento di volumi e spessori e con deroghe alle distanze minime e non è ulteriormente privilegiato il livello NZEB. Per quanto attiene il nuovo costruito, la norma nazionale (art. 14 d.lgs. 102/2014) prevede lo scomputo parziale dello spessore dei muri esterni e dei solai intermedi e di chiusura in presenza della riduzione del fabbisogno energetico (EP) di almeno il 20% del limite nazionale vigente.

Teoricamente possono incentivare il raggiungimento di prestazioni NZEB anche le **detrazioni fiscali 65-70-75%**. Da una prima stima (Prisinzano, ENEA) sono una quarantina gli interventi di riqualificazione globale (comma 344) e sull'involucro (comma 345) di unità immobiliari esistenti nel 2018, per lo più unità di edifici mono o bifamiliari, per i quali si dichiara il raggiungimento del livello nZEB nella domanda di ammissione a detrazione del 65%.

**Il Fondo Kyoto erogato dal MATTM**<sup>20</sup> Il D.L. 91/2014 (convertito con modificazioni dalla legge 11 agosto 2014, n.116) ha previsto uno stanziamento di 350 milioni per il miglioramento di almeno due classi di efficienza energetica negli edifici di proprietà pubblica destinati ad uso scolastico ed universitario, ivi compresi gli asili nido e gli istituti per l'alta formazione artistica, musicale e coreutica. Si tratta di un Fondo rotativo per l'attuazione della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, siglata a Kyoto l'11 dicembre 1997. Per gli Enti Locali è prevista la possibilità di contrarre mutui a tasso agevolato pari allo 0,25% avvalendosi di Cassa depositi e prestiti. Con decreto 28 giugno 2018, n. 242 il Ministero dell'ambiente ha prorogato al 31 dicembre 2018 la presentazione di proposte. L'importo massimo finanziabile per singolo edificio non può superare i 2 milioni di euro, mentre la durata massima del finanziamento non può essere superiore ai 20 anni.

La legge **107/2015 "Buona Scuola"**<sup>21</sup> 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**.

---

<sup>19</sup> Delibera di Giunta regionale n. 1978 del 13 dicembre 2017. Concessione di contributi per la realizzazione di interventi per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici e dell'edilizia residenziale pubblica. Prevede anche misure specifiche (art. 4.12 lettera. e) per la trasformazione degli edifici esistenti in "edifici a energia quasi zero) e la diffusione di edifici NZEB. I progetti ammessi sono in totale 126, di cui non è nota la percentuale di NZEB previsti. Ad agosto 2018 è stata approvata la sesta [graduatoria](#) relativa alle domande di mutuo 2017 e 2018.

<sup>20</sup> 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 1997

<sup>21</sup> 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 monitoraggio<sup>22</sup> 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. Un'analisi puntuale, in virtù del codice edificio, potrebbe portare a individuare la quota parte degli interventi che hanno raggiunto il livello NZEB con il contributo di tali finanziamenti.

A livello locale sono state attuate (Veneto, Emilia Romagna) o sono in corso (es. in Piemonte, vedasi dopo) azioni per **interventi a carattere "dimostrativo"** sotto il profilo formativo e di riproducibilità **sull'edilizia abitativa sociale gestita dalle Agenzie Territoriali per la Casa**. In Sicilia, col supporto degli Uffici regionali per le politiche urbane ed abitative e dell'ENEA, l'IACP di Trapani sta attualmente predisponendo due progetti di riqualificazione NZEB di edilizia residenziale pubblica, nei comuni di Trapani e Marsala, mentre l'IACP di Palermo, in collaborazione con Regione, ENEA e Dipartimento di Architettura dell'Università di Palermo, sta procedendo alla individuazione di un caso studio di ristrutturazione a livello NZEB di una struttura del quartiere ZEN. ENEA, insieme a FEDERCASA, sta inoltre proponendo la creazione di un tavolo che veda il coinvolgimento di altre regioni italiane al fine di fornire supporto scientifico alla formazione di operatori e alle iniziative di promozione degli interventi e validazione dei progetti. Il tavolo servirà anche a confrontare le pratiche attuali e le iniziative in corso in tema di politiche regionali abitative, a facilitare l'individuazione di finanziamenti comunitari o partenariati pubblico-privato e a studiare la possibilità di cumulo di incentivi come quelli dell'Ecobonus fiscale e del Conto Termico.

### 3.2 Statistiche NZEB

L'analisi dei Catasti regionali per il monitoraggio della diffusione di casi NZEB, di cui questo studio è una prima applicazione sulle regioni campione Abruzzo, Lombardia, Marche, Piemonte, rivela opportunità e criticità. Si tratta sicuramente del modo più affidabile per stimarne il numero.

Per i nuovi edifici NZEB si notano tuttavia parecchie incongruenze tra i casi di attestato rilasciato a intero edificio e attestato rilasciato per unità immobiliare. L'analisi delle tecnologie impiantistiche dell'edificio richiederebbe il supporto di altre fonti per individuare la collocazione, la combinazione e altri dettagli degli impianti stessi. Carenti i 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' $H'T$ <sup>23</sup> potrebbe, 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).

Assente inoltre il riferimento all'impiego di sistemi di monitoraggio e controllo, che appaiono piuttosto diffusi nelle realizzazioni esaminate in dettaglio.

I dati derivati dai Catasti APE permettono di visualizzare la diffusione degli NZEB sul territorio mediante indicatori quali:

- % 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
- Numero di edifici NZEB (distinti in residenziali e non residenziali e in nuovi e ristrutturati)
- Tecnologie impiantistiche negli edifici NZEB (%)
- Valore medio  $EP_{gl, nren}$

<sup>22</sup> <http://www.cantieriscuole.it/>, <http://italiasicura.governo.it/site/home/scuole/articolo1333.html>

<sup>23</sup> Decreto MISE "requisiti minimi", 26 giugno 2015.

A tre anni dalla definizione nazionale, nelle quattro regioni di cui si sono analizzati i Catasti APE in dettaglio, gli NZEB sono circa 350 con l'evidente impatto dell'obbligo anticipato in Lombardia (Figura 4).

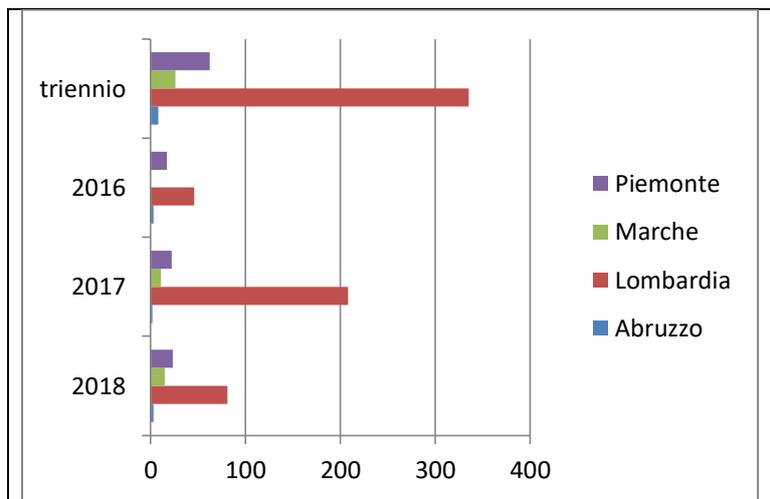


Figura 4 - Numero Edifici NZEB (2016-2018\*) nelle 4 regioni campione. Dati Catasti APE regionali

Gli NZEB sono circa un migliaio se si considerano anche le regioni Veneto, Emilia Romagna e il Trentino Alto Adige.

La percentuale di NZEB rispetto al parco di edifici esistenti nella stessa regione varia tra lo 0.005 e lo 0.02% (Figura 5)

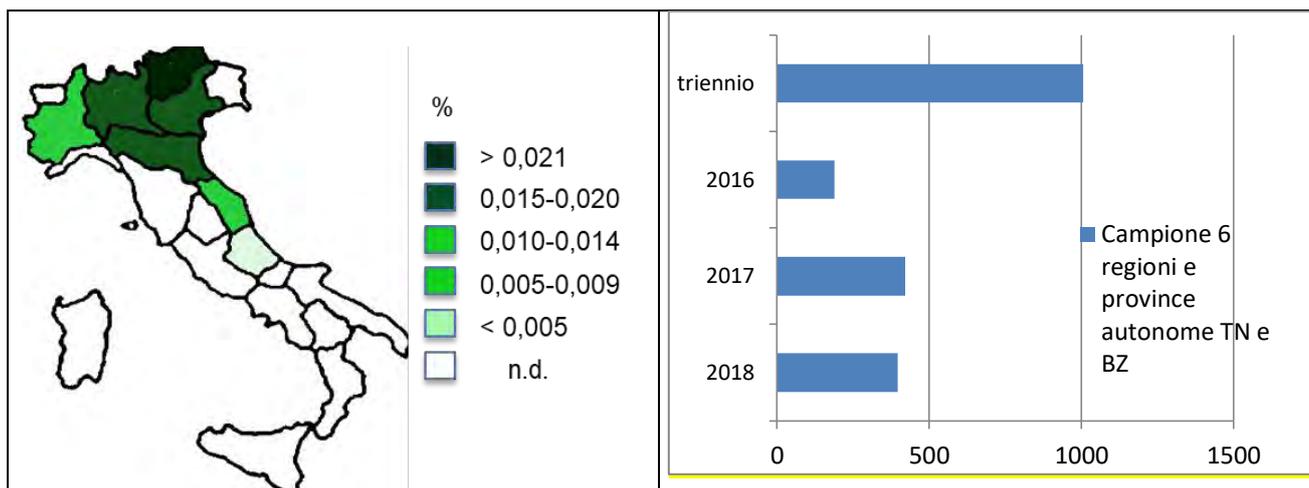


Figura 5- % edifici NZEB su totale edifici a livello regionale (a sn.) e numero edifici NZEB in 6 regioni e Prov. TN e BZ nel triennio 2016-2018 (\*al 01.09.2018)

Estendendo la stima alle altre regioni italiane in cui, in assenza di particolari misure incentivanti, si considera una percentuale di NZEB dello 0.005%, si contano circa 400 casi aggiuntivi, per un totale di circa 1400 edifici NZEB in Italia al 30 giugno 2018.

In tutte le regioni analizzate si constata un rapido incremento di NZEB tra un anno e l'altro e un aumento percentuale rispetto agli APE rilasciati, ad esclusione di una inversione di tendenza in Lombardia nel 2018 dopo un primo picco dal decreto di obbligo. Per ciascuna regione, si tratta, per la stragrande maggioranza, di edifici di nuova costruzione (90%) e a uso residenziale (85%).

Gli NZEB non residenziali sono solo qualche unità per regione, con una tendenza crescente nel triennio, risultato delle politiche di incentivazione per gli edifici pubblici (vedasi Figure 6 e 7 per le quattro regioni analizzate in dettaglio).

Per quanto attiene la percentuale degli NZEB rispetto ai nuovi edifici, la percentuale cresce rapidamente da un anno all'altro: in Lombardia (primo semestre 2018) si attesta sul 17% rispetto a circa il 3% nel 2016, risultato evidente dell'obbligo anticipato. Nelle Marche al 2% circa per il 2018 e 2017. In Piemonte è aumentata dallo 0.4% del 2016 al 3,6% del primo semestre 2018. Per le altre regioni, si stima che tale percentuale non superi, in media, lo 0.5%. Sicuramente inferiore allo 0.5%, in tutte le regioni, la percentuale di unità NZEB rispetto a quelle ristrutturate al primo livello o riqualficate.

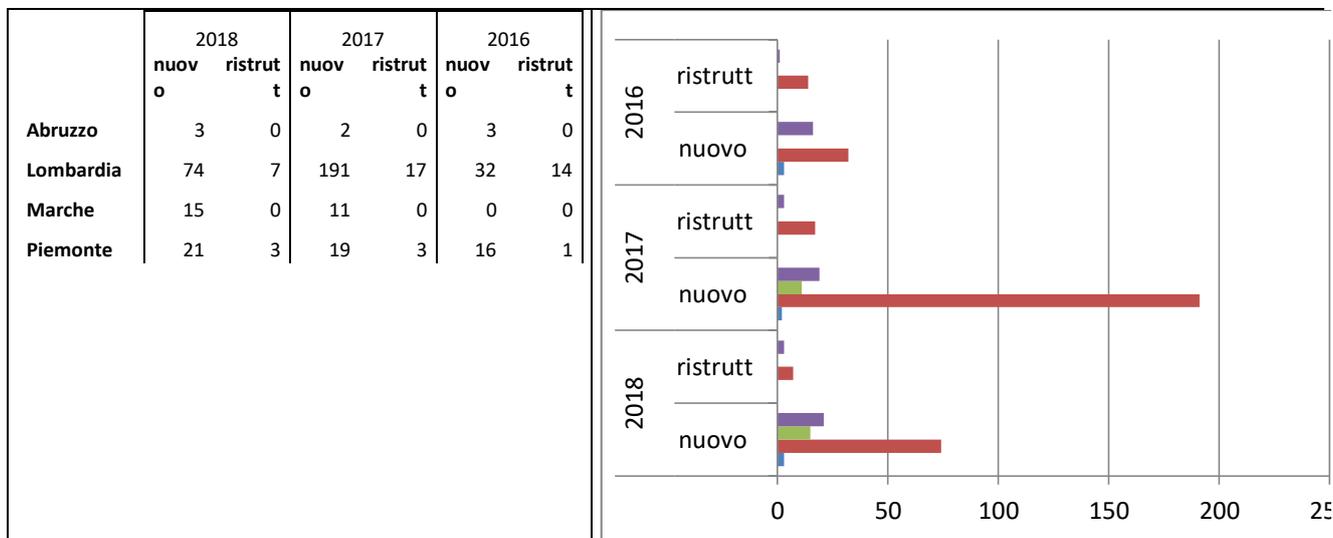


Figura 6 – Numero di Edifici NZEB – Nuovi e Ristrutturati nel triennio 2016-2018 (\*al 30.06.2018)

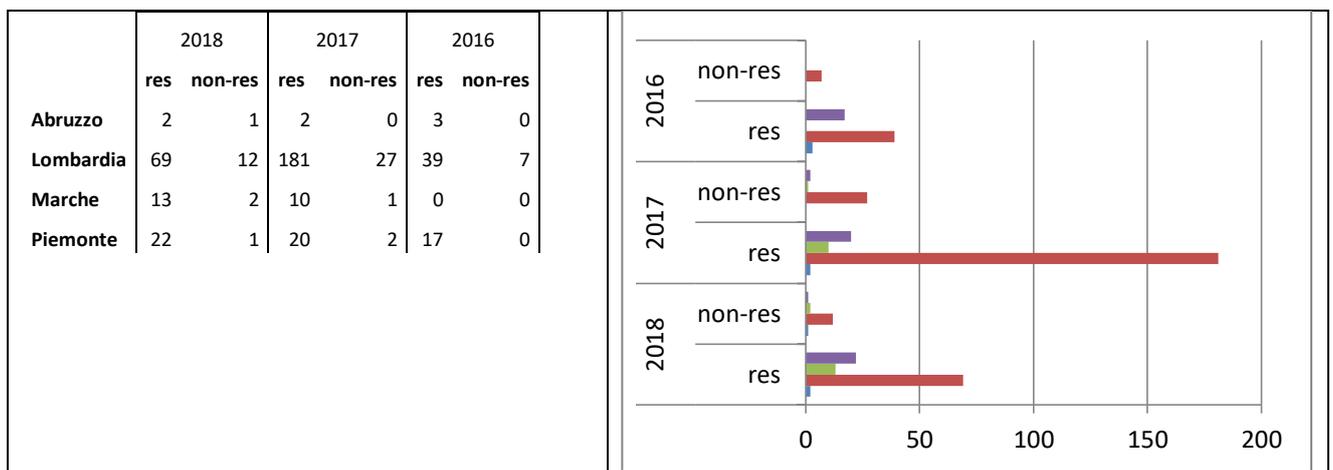


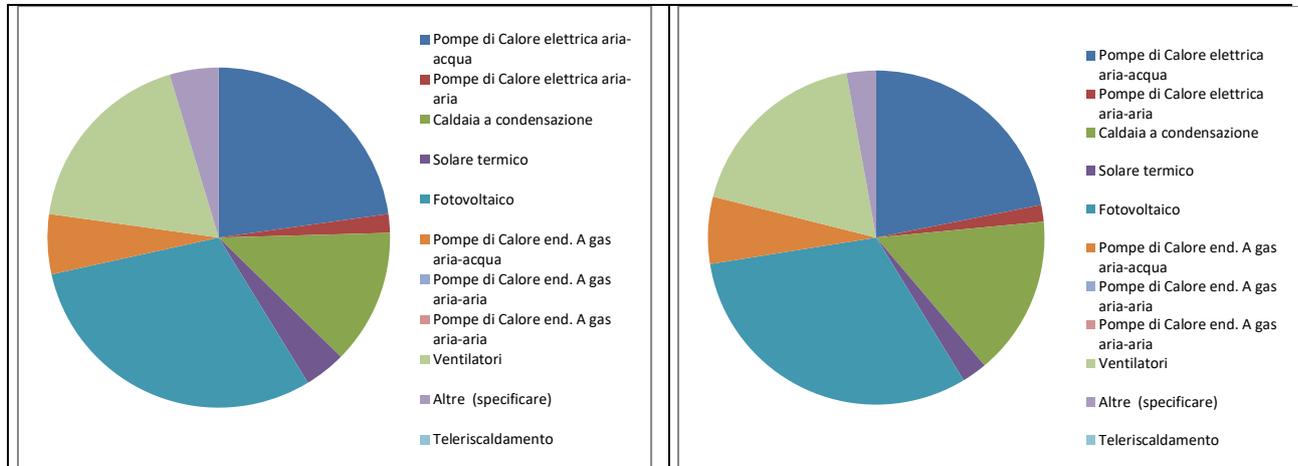
Figura 7 - Numero di Edifici NZEB - Residenziali e Non-residenziali nel triennio 2016-2018 (\*al 30.06.2018)

La maggior parte di NZEB adotta un set ridotto di tecnologie, indipendentemente dalla zona climatica: 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 (60% dei casi in Lombardia e Marche in zona D, E e F per edifici residenziali, 90-100% nel non residenziale), con la variante della caldaia a condensazione (anche a supporto della pompa di calore) abbinata a impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria (40% dei casi per gli edifici residenziali). La presenza degli impianti fotovoltaici è comunque una costante. Diffuso a circa la metà dei casi residenziali l'impiego di ventilazione meccanica controllata, di norma nel non residenziale.

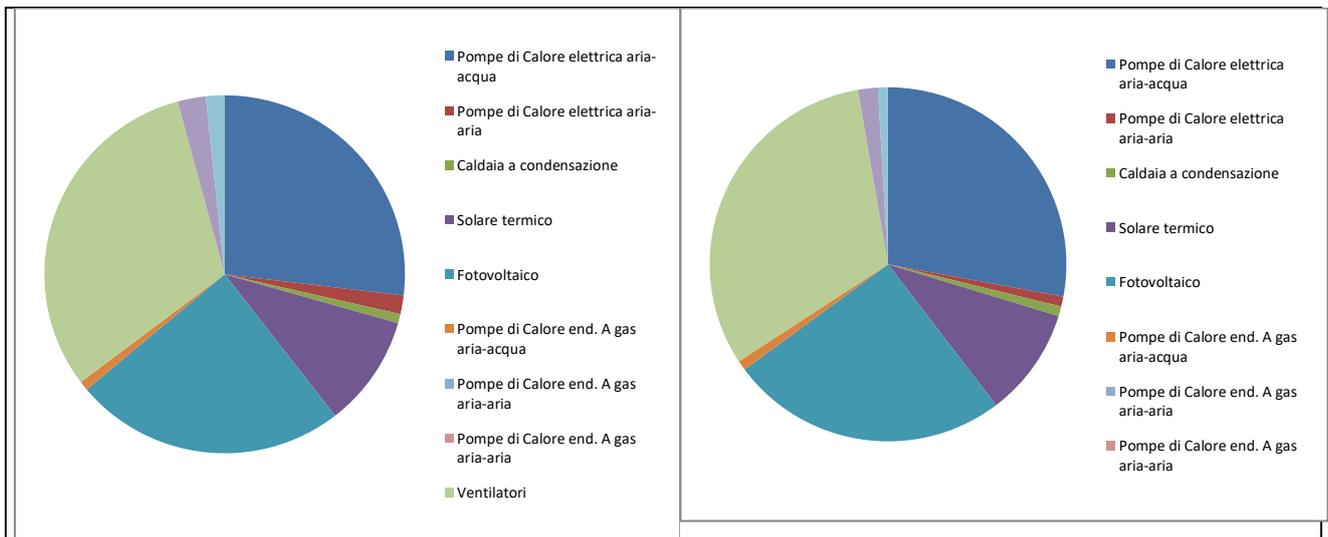
Nelle regioni investigate gli impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sono installati, in media, in circa il 10% degli edifici, con una tendenza crescente dal 2016 a oggi. Irrilevante appare invece la percentuale di teleriscaldamento e l'uso di biomasse rispettivamente in ambiente urbano e rurale, anche nei climi più freddi (Emilia Romagna, Piemonte e Lombardia, 1-5%) (Figure 8 e 9) .

Tali risultati trovano riscontro non solo in analisi condotte a livello locale (es, in Emilia Romagna da Marinosci C.) ma anche da analisi con un campione internazionale di NZEB (Paoletti, Pascual, et al.).

Ad oggi l'installazione di sistemi di automazione non è osservabile attraverso i dati degli APE. Regolazione, controllo e monitoraggio del calore, della ventilazione e dell'illuminazione sono presenti in circa 1/4 dei quaranta edifici per cui si dispone di dati più dettagliati forniti all'Osservatorio ENEA da progettisti e proprietari.



**Figura 8 – Impianti presenti in NZEB residenziali - confronto tra percentuali nelle 4 regioni esaminate (zone da C a F) e esclusivamente in zona climatica E (a sinistra) anno 2018: da gennaio al 30 giugno)**



**Figura 9 – Impianti presenti in NZEB NON residenziali - confronto tra percentuali nelle 4 regioni esaminate (zone C-F) e esclusivamente in zona climatica E, a sin (anno 2018: da gennaio al 30 giugno)**

Per quanto attiene le prestazioni dell'involucro, la trasmittanza termica dei componenti e le specifiche su vetri (vetro camera basso-emissivi, selettivi, etc) non sono purtroppo rilevabili dagli APE. Dai circa 35 casi analizzati con maggior dettaglio tali caratteristiche risultano tuttavia simili anche in zone climatiche diverse (da C a F), con scarse differenze tra nuovo e ristrutturato e residenziale e non residenziale.  $U_{par}= 0,15-0,27$ ,  $U_{cop}=0,12$  e  $0,22$  in Puglia e  $U_{par}= 0,11-0,22$  in Lombardia,  $U_{vetro}$  tra  $0.6$  e  $1 \text{ W/m}^2\text{K}$  in tutte le regioni.

Per quanto attiene i materiali isolanti per l'involucro, l'“EPS” e la lana di vetro sembrano i materiali maggiormente usati, con una prevalenza della lana minerale per le coperture. La scelta dell'isolante non sembra influenzata dalla prestazione (es. densità) in periodo estivo. Inoltre si osserva un uso di tripli vetri anche nelle zone più calde.

Ricorrente, non solo per case passive o edifici monofamiliari, la tecnologia costruttiva in legno X-Lam: diffusa per la realizzazione di edifici isolati di piccole dimensioni e scuole, consente anche realizzazioni di strutture edilizie di dimensioni rilevanti, con elevate prestazioni di involucro e tempi di montaggio ridotti.

Per quanto attiene l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile ( $EP_{gl,nren}$ ) medio degli edifici classificati NZEB la media per gli edifici residenziali nuovi si attesta sui 40 kWh/m<sup>2</sup>a nelle Marche, in Piemonte e Emilia Romagna, e 55 kWh/m<sup>2</sup>a in Lombardia. La copertura dei consumi con energia prodotta da fonti rinnovabili e variabile e può arrivare fino al 90-100% nelle diverse tipologie edilizie.

### 3.3 Iniziative di formazione e informazione

Le competenze NZEB non sono specificatamente definite né a livello nazionale né regionale. Lo stesso PANZEB già citato non prevede specifiche politiche in materia di formazione. Le regioni italiane definiscono gli standard e le qualifiche professionali nell'ambito delle proprie competenze in materia di formazione.

Un repertorio nazionale ai fini della progressiva standardizzazione è stato istituito con Decreto Legislativo n.13 del 16 gennaio 2013 come insieme dei repertori dei titoli di istruzione e formazione e delle qualificazioni professionali rilasciati in Italia da Enti titolari o dopo un contratto di apprendistato. Gli enti titolari in Italia sono: il Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca (MIUR); le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano; il Ministero del lavoro e dello sviluppo economico (MISE) e le altre autorità competenti in materia di certificazione di competenze riferite a qualificazioni delle professioni regolamentate (art. 5 Decreto legislativo n. 206/2007).

Di seguito si riportano alcune iniziative sull'intero territorio nazionale ad aggiornamento dell'analisi condotta nella prima versione del rapporto (2017). I progetti Build-up skills EU già conclusi<sup>24</sup> hanno indagato e sviluppato opportunità in materia di "capacità" per gli NZEB in Italia. Quelli in corso nel 2018 hanno finora prodotto i seguenti risultati:

<p><b>Prof-Trac</b> Partner italiano: CNAACP (vedi Box)</p>	<p>Terminato nel febbraio 2018, ha sviluppato una piattaforma aperta e uno schema di formazione e qualificazione volontario per lo sviluppo professionale continuo di tecnici, architetti e amministratori edilizi coinvolti nella progettazione, realizzazione e manutenzione degli nZEB, riconosciuto nell'ambito del sistema europeo di qualificazione e di aggiornamento (EQFLL). Disponibili sul sito strumenti di autovalutazione sulle competenze (requisiti minimi di formazione nZEB) e webinar per formatori in Europa verso uno schema europeo comune risultante dal progetto.</p>
<p><b>MEnS</b> Coordinatore: ENERGIA-DA srl, Italia</p>	<p>In corso, intende fornire e migliorare le competenze sugli NZEB di amministratori e professionisti dell'edilizia con una serie di attività di formazione sviluppate da 9 università e 3 attori di mercato in 11 paesi diversi, con attenzione alle questioni di genere e all'occupazione. I programmi sono accreditati e riconosciuti attraverso l'uso del sistema di riconoscimento europeo delle competenze ECTS. I programmi di formazione a livello internazionale diffondono casi studio esemplari e promuovono i professionisti accreditati verso possibili datori di lavoro.</p>
<p><b>Fit2NZEB</b> Partner italiano: Zephir</p>	<p>In corso, fornirà, in tema di ristrutturazione 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.</p>

L'Agenzia CasaClima di Bolzano organizza workshop e corsi sugli NZEB in diverse parti del territorio nazionale. Le associazioni "CasaClima Network" promuovono 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. Di NZEB si è parlato inoltre in varie tappe del CasaClima Tour 2018. Attraverso

<sup>24</sup> [BRICKS](#) e [iTown](#) conclusi nel 2016-2017 e descritti nel precedente Rapporto della ricerca (PAR 2016).

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 dai certificatori nazionali Passivhaus (PHI) accreditato presso il Passivhaus Institut internazionale.<sup>25</sup> In occasione della 6ª edizione della Conferenza Nazionale Passivhaus saranno specificamente presentati progetti e esperienze su edifici nZEB con particolare riferimento allo standard costruttivo Passivhaus.<sup>26</sup>

Il CTI, Comitato Termotecnico Italiano, dispone di corsi on line sulla piattaforma e-learning CTI Academy, "Approfondimento tecnico e normativo sugli nZEB" della durata di 16 ore che, sul calcolo della prestazione energetica, riqualificazione energetica con obiettivo nZEB e analisi economica.<sup>27</sup>

Federazioni e associazioni di imprenditori e artigiani hanno attivato iniziative di formazione ad-hoc: è il caso di Confartigianato Vicenza con l'evento Future Building Forum a Vicenza nel 2018, un evento formativo sugli NZEB in cui l'Osservatorio NZEB è stato presentato con Focus sul Veneto.<sup>28</sup> Importante, inoltre, 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 2018 – Edifici dell'iniziativa europea "Construction 21"<sup>29</sup>
- Premio annuale sostenibilità nell'ambito della settimana della bioarchitettura e della domotica dell'AESS, Agenzia per l'energia di Modena<sup>30</sup>
- CasaClima Awards<sup>31</sup>

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 coordina il progetto net-UBIEP,<sup>32</sup> che identifica anche competenze specifiche BIM per professionisti e operatori NZEB

## 4 Buone pratiche \_ selezione di casi NZEB

In base ad altri progetti di censimento degli nZEB a livello europeo (IEE Zebra2020, Building Stock Observatory) e al formato nazionale APE, si sono selezionati i principali indicatori descrittivi e predisposte delle schede per l'alimentazione della Banca Dati NZEB di questo Osservatorio.

Tali schede, relative ai casi per cui si sono ottenute informazioni aggiuntive rispetto all'APE, sono riportate in Appendice.

Rispetto all'anno passato sono stati inseriti i campi che evidenziano l'impiego di sistemi di automazione e controllo (BACS). La nuova EPBD Modificata (2018/844/UE) prescrive agli stati membri, entro il 2025, la predisposizione dei requisiti per la dotazione di BACS nei grandi edifici non residenziali (con potenza nominale minima utile >290 kW). Tali edifici, così come quelli residenziali attrezzati con funzionalità di monitoraggio e regolazione dei sistemi tecnici, saranno esentati dall'obbligo di ispezione. Inoltre i BACS, nella stessa direttiva, entrano a pieno titolo nella definizione di impianti tecnici per gli edifici.

<sup>25</sup> <http://www.passivhaus.academy/>

<sup>26</sup> [6° Conferenza nazionale Passivhaus 2018](#), 24 novembre 2018, Riva del Garda

<sup>27</sup> [CTI Academy](#),

[www.cti2000.it/formazione/35703/APPROFONDIMENTO%20TECNICO%20E%20NORMATIVO%20SUGLI%20NZEB-1.pdf](http://www.cti2000.it/formazione/35703/APPROFONDIMENTO%20TECNICO%20E%20NORMATIVO%20SUGLI%20NZEB-1.pdf)

<sup>28</sup> AEDIFICA, Edifici NZEB, Fiera di Vicenza, 27 marzo 2018 - <https://www.aedifica-thecamp.com/27-marzo>. Radio24, Il sole 24ore, intervista: <http://www.radio24.ilsole24ore.com/programma/smart-city/trasmissione-marzo-2018-000354-gSLABnkFdC>

<sup>29</sup> <https://www.construction21.org/italia/articles/it/1-VINCITORI%20NAZIONALI-DEL-CONCORSO-GREEN%20SOLUTIONS-AWARDS-2018.html>, partner ANCE, ANDIL, OICE, Renael, PoliTo

<sup>30</sup> <http://www.aess-modena.it/it/eventi/premio-sostenibilita.html>; <http://www.settimanabioarchitetturaedomotica.it/>

<sup>31</sup> <http://www.casaclima-awards.it/it/wilkoemmen-bei-uns-1.html>

<sup>32</sup> <http://www.net-ubiep.eu/it/home-it/>, coordinatore ENEA

**Tabella 1. Indicatori per la banca dati/descrizione degli NZEB nell'Osservatorio ENEA**

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)	
<b>Regione</b>	
<b>Provincia</b>	
Comune	
<b>Zona Climatica</b>	
<b>Tipologia di intervento NZEB</b>	
Anno di costruzione	
Anno di ristrutturazione	
<b>Destinazione d'uso</b>	
Tipologia - specifica destinazione d'uso	
<b>Proprietà</b> (pubblica/privata)	
Numero di piani dell'edificio	
Numero di unità immobiliari	
Fonte dei dati	
Ruolo (progettista, impresa, ...)	
PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO	
VALORI CALCOLATI	
EP <sub>gl</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	
EP <sub>gl,ren</sub> , (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	
Percentuale copertura del consumo energetico complessivo da fonti di energia rinnovabili %	
<b>Classe energetica</b>	
EVENTUALI VALORI MONITORATI	
EP <sub>gl</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	
EP <sub>gl,ren</sub> , (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	
EP <sub>gl,ren</sub> , (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria RINNOVABILE) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	
Altri valori monitorati	
FABBRICATO	
Rapporto di Forma <b>S/V</b>	
EP <sub>H,nd</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	
EP <sub>C,nd</sub> - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	
H <sub>T</sub> ' - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione	
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,utile</sub> (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	
<b>Tecnologie</b> , materiali e spessori <b>INVOLUCRO OPACO</b> (mm)	
<b>U</b> - Trasmittanze INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m <sup>2</sup> K)	
<b>Tecnologie</b> e materiali <b>INVOLUCRO TRASPARENTE</b> (materiale telaio, tipo di vetro)	
<b>U</b> - Trasmittanze INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmittanza telaio, trasmittanza vetro) (W/m <sup>2</sup> K)	
IMPIANTI	
<b>Impianto climatizzazione invernale</b>	
Tipologia	
Vettore energetico	
<b>Impianto climatizzazione estiva</b>	
Tipologia	
Vettore energetico	
Note/descrizione	
<b>Impianto di raffrescamento passivo</b>	
Soluzione 1	
Note/descrizione	
<b>Impianto di prod. Acqua calda sanitaria</b>	
Tipologia	
Note/descrizione	
<b>Impianto fotovoltaico</b>	
Superficie pannelli fotovoltaici (m <sup>2</sup> )	
Tipo di pannello	
Potenza installata (kWp)	
Note/descrizione	
<b>Impianto solare termico</b>	
Superficie STI (m <sup>2</sup> )	
Tipo di collettore ST	
Note/descrizione	
<b>Ventilazione Meccanica (controllata)</b>	
Tipologia	
Media ricambi d'aria ((m <sup>3</sup> /h)	
Recupero calore (%)	
Note/descrizione	
<b>Sistemi di accumulo</b>	
Acqua calda sanitaria	
Capacità accumulo ACS (l)	
Note/descrizione	
<b>Impianto di cogenerazione</b>	
Vettore energetico	
Note/descrizione	
<b>Impianto di illuminazione</b>	
Descrizione dell'impianto	
Note/descrizione	
<b>Sistemi di automazione e controllo</b>	
Descrizione controllo emissioni	
Descrizione sistemi controllo HVAC	
Descrizione controllo illuminazione	
Altri sistemi di controllo/gestione	
<b>Sussidi o incentivi</b>	
Tipo di meccanismo incentivante e beneficiario	
Incentivi o sussidi (€)	
<b>Costi</b>	
Costi totali di costruzione(€)	
Costo/unità di superficie (€/m <sup>2</sup> )	
Costo energia in funzione/bollette	
Note/descrizione	
<b>Processo e attori coinvolti</b>	
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna	
Committente	
Finanziatore/ESCO	
Progettisti	
Impresa di costruzione	
Particolari qualificazioni/certificazioni di personale	
Premi	
<b>Altri riferimenti (bibliografici, link a siti web o banche dati)</b>	
Link, bibliografia	
CUP Codice Unico di Progetto - Investimenti Pubblici	
Codice identificativo scuola (MIUR)	
Altri codici/rimandi a banche dati	

## 5 Focus su NZEB nelle regioni Italiane

### 5.1 Abruzzo

#### 5.1.1 Statistiche

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.<sup>33</sup>

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
2015	999 (A e A+) 1792 (A1-2-3-4)*	3*	26765
2016	2637	11	30250
2017**	2292	7	23520
2018***	686 (A3: 126; A4: 54)	5 (dichiarati)	20.105

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

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

\*\*\* il dato comprende il periodo dal 1 gennaio al 30 settembre 2018

(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:

- 2 NZEB nuovi a uso residenziale (monofamiliare) e uno nuovo non residenziale (E4.3, bar ristorante) tutti in zona E (L'Aquila). Due casi di certificazione NZEB per passaggio di proprietà di edifici residenziali monofamiliari esistenti (costruiti nel 1830 e 1900) non attendibili.
- L'indice medio di prestazione energetica globale non rinnovabile  $EP_{gl,nren}$  degli NZEB abruzzesi nel 2018, risultante dalla media dei tre casi in zona climatica E (L'Aquila), è di circa 55 kWh/m<sup>2</sup>anno.

#### 5.1.2 Politiche regionali

Sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 22 settembre 2017 è stato bandito il Concorso internazionale di progettazione promosso dal Comune dell'Aquila per la realizzazione del Polo Scolastico di Sassa, che sostituirà i Moduli ad Uso Scolastico Provvisori (MUSP) realizzati dopo il sisma dell'aprile del 2009 e che sarà aperto alla cittadinanza, quale luogo di aggregazione.

Parametri del bando:

- qualità architettonica e valenza sociale
- qualità degli spazi verdi che aiutino la relazione degli alunni con l'ambiente naturale e l'aggregazione sociale
- definizione e distribuzione degli spazi scolastici: flessibilità e multifunzionalità degli spazi
- Raggiungimento dell'obiettivo di edificio a energia quasi zero (NZEB) ad alta prestazione energetica. Utilizzo di materiali naturali a ridotto impatto ambientale, riciclo delle acque meteoriche per gli usi dell'acqua non potabile; areazione naturale e ventilazione meccanica controllata; Ottimizzazione dell'acustica all'interno dell'edificio.
- Sostenibilità tecnico-economica:
- Superamento dei criteri minimi ambientali (Decreto 11.01.2017)

Il 27.03.2018 il termine ultimo per la ricezione delle proposte progettuali

<sup>33</sup> <https://www.certificazione-energetica-edifici.enea.it/abruzzo/>

## 5.2 Lombardia

### 5.2.1 Statistiche

Si è effettuata l'analisi del Catasto degli attestati di prestazione energetica della Lombardia (CENED+2.0) dal 2016 al 31/05/2018.

Negli ultimi due anni del periodo considerato, 2017-2018, sono stati registrati circa 261.000 APE (sia unità che interi edifici), di questi circa 15.000 sono classificati nelle classi dalla A1 alla A4, tra cui più di 2000 sono certificati come NZEB. La tabella seguente mostra una sintesi nel periodo suddetto:

	N. APE		
	Classi A	NZEB	Totale
2015*	665	nd	33301
2016	5488	137	192597
2017	10376	964	187170
2018**	4595	483	73862

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

\*\* il dato comprende il periodo dal 1 gennaio al 31 maggio 2018

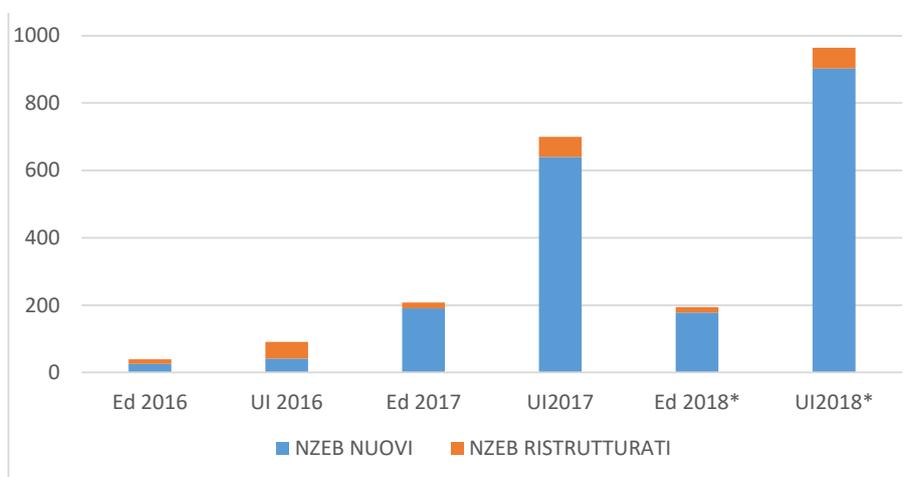
(Edifici: 1.761.815, complessi di edifici 13.131, abitazioni 4.827.269 (ISTAT 2011); fasce climatiche in regione: E, F)

Gli APE NZEB nelle classi A sono aumentati passando da circa un 2% del 2016 a più del 10% nel 2018, a significare che i progettisti stanno progressivamente acquisendo maggiore confidenza con i sistemi tecnologici basati sull'uso di fonti rinnovabili ed con la loro integrazione all'interno del sistema edificio.

Per tutti e tre gli anni considerati le ristrutturazioni faticano ancora a raggiungere i requisiti definiti per i Nearly Zero Energy Buildings (Figura 10).

In totale sono stati costruiti **258 nuovi edifici residenziali NZEB** nel periodo 2016 – fine maggio 2018.

Il numero di edifici residenziali ristrutturati a livello NZEB, tra il 2016 e il 2018, rimane praticamente invariato. Ciò era attendibile, trattandosi prevalentemente di condomini multiproprietari in cui lo sforzo di conversione in NZEB risulta più difficilmente condividibile all'interno di realtà economiche e culturali molteplici. I risultati del meccanismo di incentivazione (Ecobonus) sulle parti comuni condominiali si potranno eventualmente analizzare più in là nel tempo, considerato che il meccanismo è stato attivato a pieno regime nel 2017.



**Figura 10 - Numero di NZEB nuovi e ristrutturati distinti in Edifici (Ed) e Unità immobiliari (UI) per gli anni 2016, 2017 e 2018\* (per il 2018 è stata fatta una proiezioni dei dati rilevati al 1 giugno, su tutto l'anno)**

Nel 2018 gli edifici residenziali nuovi o riqualificati **NZEB**, per soddisfare il fabbisogno di energia termica, fanno ricorso per circa il 55% alla pompa di calore accoppiata con un impianto fotovoltaico e per il 40% alla caldaia a condensazione. Diversamente dal 2017 in cui la pompa di calore si aggirava intorno al 63% e la caldaia a condensazione al 37%. La presenza di solare fotovoltaico è una costante e si verifica in entrambi i periodi nella quasi totalità degli edifici (più del 95%).

Negli edifici residenziali la ventilazione meccanica è applicata su circa la metà degli interventi mentre per gli edifici non residenziali incrementa notevolmente superando l'80% dei casi.

Gli impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sono installati in circa il 5% degli edifici residenziali, mentre nel 2018 hanno raggiunto una diffusione di circa il 26% nel settore non-residenziale.

Il teleriscaldamento e l'utilizzo di biomasse solide si confermano anche per il 2018 nell'intervallo 2-5%.

Per gli **edifici non residenziali NZEB** la pompa di calore accoppiata all'impianto fotovoltaico è la soluzione impiantistica utilizzata nella totalità dei casi, che si tratti di ristrutturazione o di costruzione ex-novo.

### 5.2.2 Casi studio e tecnologie NZEB

I casi studio analizzati in dettaglio per la Lombardia sono: un nuovo campus universitario (Humanitas Campus University) situato nel Comune di Pieve Emanuele, in provincia di Milano, la ristrutturazione di un edificio di 2 piani ad uso ufficio, nel Comune di Milano e due scuole ristrutturate a Vimercate (Monza-Brianza), in zona climatica E.

**L'Humanitas University Campus**, adiacente all'ospedale Humanitas, si estende per un'area totale di circa 20.000 metri quadrati e comprende aule, laboratori, palestre e residenze per gli studenti.

La parte certificata NZEB è stata costruita nel 2017 e accoglie aule e uffici. L'edificio è provvisto di tutti gli impianti tecnologici inclusa la ventilazione meccanica con recupero di calore. La pompa di calore geotermica installata e accoppiata ad un impianto fotovoltaico, durante l'inverno alimenta un sistema di distribuzione del calore a pavimento a bassa temperatura e durante l'estate un sistema a trave fredda. L'impianto di condizionamento estivo è regolato tramite un sistema di gestione (BEMS). Per l'acqua calda sanitaria si utilizza anche un impianto solare termico.

L'involucro è costruito con il sistema di facciata ventilata e rivestito in gres. I serramenti sono in alluminio con veneziane integrate regolabili.



Figura 11 - Da sinistra: Humanitas University Campus e gli uffici TeicosLab a Milano

La realizzazione degli uffici **TeicosLab** ha comportato la ristrutturazione di una singola unità immobiliare disposta su due livelli, inserita in un complesso immobiliare ex industriale sito in un quartiere di Milano ed oggetto di restauro conservativo e frazionamento nel 2003 (DIA PG 694.682/2003). Successivamente all'intervento del 2003 le unità immobiliari sono state utilizzate come laboratori e magazzini, mentre l'area di TeicosLab come deposito di mobili d'epoca.

Per migliorare le prestazioni energetiche dell'involucro è stato applicato alle pareti verticali esistenti un cappotto interno e sulle coperture uno strato di lana di vetro lasciando, con la struttura esistente, uno spessore di camera d'aria.

Per l'impianto di ventilazione meccanica sono state installate due macchine a doppio flusso (immissione ed estrazione) con recupero di calore ad alta efficienza. L'impianto di climatizzazione è a pompa di calore aria/aria e con volume di refrigerante variabile (VRV). Il refrigerante viene infatti regolato da una pompa ad inverter che dosa le quantità da inviare alle macchine interne a seconda dell'esigenza di riscaldamento/raffrescamento. La potenza termica è di 26kW e quella refrigerante di 40kW. I pannelli fotovoltaici installati sono di tipo policristallino ed hanno una potenza complessiva 5 kWp.

Le **scuole per l'infanzia Rodari e Perrault** a Vimercate sono state ristrutturate (2018) al livello NZEB grazie agli interventi sul cappotto esterno e sulle facciate, alle nuove centrali termiche, all'installazione del sistema fotovoltaico, alla nuova copertura e ai nuovi serramenti (tutti lavori che rientrano nell'ambito del progetto di riqualificazione energetica degli edifici comunali).

I lavori nella scuola Gianni Rodari, edificio degli anni '70, in particolare, hanno compreso l'installazione di una pompa di calore (67.70 kWp) combinata a una caldaia a condensazione per il riscaldamento e l'ACS e di un impianto di ventilazione meccanica. L'edificio ha raggiunto una prestazione  $EP_{gl,nren}$  pari a 32.5 KWh/m<sup>2</sup>a, con un contributo ai consumi da rinnovabili del 73%. (Vedasi dettagli in Appendice).

### 5.2.3 Politiche regionali

La promozione dell'efficienza energetica in Lombardia è avvenuta per:

- Regolazione (leggi e provvedimenti amministrativi)
- Incentivazione con fondi comunitari (POR FESR 2014 – 2020);
- Incentivazione con fondi autonomi e/o statali.

Con delibera del luglio 2015,<sup>34</sup> la Lombardia ha anticipato dal primo gennaio 2016 il termine previsto dalla Direttiva 2010/31/UE per gli edifici nuovi e ristrutturati occupati da pubbliche amministrazioni o di proprietà di quest'ultime e 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.

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 giugno 2016 e maggio 2017 con dotazioni finanziarie di 30,75 M€ e 11,7 M€ rispettivamente. 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:<sup>35</sup> 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.

<sup>34</sup> GR n. X/3868 del 17.7.2015

<sup>35</sup> <http://www.fesr.regione.lombardia.it/wps/portal/PROUE/FESR/Bandi/DettaglioBando/Agevolazioni/nuovo-bando-free-efficiamento-energetico-edifici-pubblici>  
<http://www.fesr.regione.lombardia.it/wps/portal/PROUE/FESR/Bandi/DettaglioBando/Agevolazioni/nuovo-bando-free-efficiamento-energetico-edifici-pubblici>

Il bando del 2016 si è concluso con 19 richieste di finanziamento assegnate per un numero totale di **32 fabbricati oggetto di intervento**. Il Bando 2017 con 17 richieste ammesse e **30 edifici da ristrutturare**.

La superficie media per edificio NZEB finanziato è di 2.200 mq. Alcuni degli interventi finanziati prevedono un sistema di monitoraggio dei consumi.<sup>36</sup>

La grande maggioranza delle proposte ammesse provengono da Comuni che intendono riqualificare i propri edifici scolastici con qualche richiesta per palestre e servizi annessi. Nel secondo anno compaiono anche richieste per edifici E.4(2) quali biblioteche e centri socio-culturali. Ad oggi non è stato rilevata alcun APE rilasciato dopo ristrutturazione finanziata dalla suddetta misura.

Per quanto attiene gli edifici scolastici, con Dgr 7796/2018, dotazione € 14,2 mil, la Regione ha istituito un protocollo con Città Metropolitana per realizzare interventi finalizzati a ridurre il fabbisogno energetico degli 12 istituti scolastici per l'istruzione superiore. Per 3 di questi edifici è prevista anche la riqualificazione dell'involucro opaco mentre per i restanti 9 si tratta di un rifacimento degli impianti tecnologici a servizio dell'edificio.

Con Dgr 7799/2018, dotazione oltre 10 milioni di euro, si è avviato il percorso negoziale con le Province per realizzare interventi volti a ridurre il fabbisogno energetico per la riqualificazione energetica degli istituti scolastici per l'istruzione superiore.

#### 5.2.4 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.<sup>37</sup>

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.<sup>38</sup>

## 5.3 Marche

### 5.3.1 Statistiche

Nella Regione Marche sono stati registrati in catasto, nel 2018, 29.894 APE, in aumento quindi con quanto registrato l'anno precedente.

Differenze poco significative (lieve aumento rispetto al 2017) si sono registrate anche per ciò che riguarda gli attestati relativi a edifici di nuova costruzione, pari a 1.159, e quelli con classi energetiche dalla A1 alla A4 pari a 1.636, mentre la percentuale di edifici NZEB rispetto al totale degli APE si attesta intorno al 2,07 %, contro il 2,84% fatto registrare nel 2017.

In assoluto però gli attestati di interi edifici o unità immobiliari singole classificate NZEB sono cresciuti, anche se di poco, portandosi a **15 nel 2018 contro gli 11 del 2017**.

<sup>36</sup> Graduatoria bando FREE 2017 (In [BURL Serie ordinaria n. 5 del 31 gennaio 2018](#))

<sup>37</sup> <http://www.masterpesenti.polimi.it/master-universitari/master-secondo-livello-gestione-energetica-edifici-infrastrutture.php>

<sup>38</sup> <http://www.ridef2.com/news-dal-direttore/category/nzeb>

Sostanzialmente la tendenza rimane quindi quella già registrata negli scorsi anni: una scarsa presenza di edifici in classe A che tuttavia, anche se molto lentamente, aumentano; un contenuto numero di edifici in classe A frutto di ristrutturazioni, pochi edifici NZEB riguardanti essenzialmente nuove costruzioni o demolizioni con ricostruzione.

Rispetto al 2017 è invece notevolmente migliorato l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile medio degli edifici classificati NZEB; tale dato risulta, infatti, essere pari a 40 kWh/m<sup>2</sup>a contro i 70 dell'anno precedente: un indice certamente più in linea con le medie di altre regioni che fa sorgere il dubbio della valenza di quello registrato nel 2017.

### 5.3.2 Casi studio e tecnologie NZEB

Come per l'anno precedente, nel 2018 la tecnologia maggiormente usata negli edifici classificati NZEB risulta essere la produzione di energia elettrica tramite impianto fotovoltaico abbinata alla pompa di calore elettrica, con le funzioni di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo, e di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

Tra i casi studio merita una particolare attenzione la costruzione del **nuova sede del Municipio di Gabicce Mare** in provincia di Pesaro Urbino. Dopo il terremoto che ha devastato il Centro Italia nel 2016 l'Amministrazione Comunale di Gabicce, verificata la vulnerabilità sismica della vecchia sede comunale, piuttosto che intervenire con un piano di adeguamento dell'edificio esistente, ha optato per la realizzazione ex novo della struttura, concepita in linea con i più elevati standard costruttivi.

Una sede municipale energeticamente sostenibile, sulla base di un progetto esecutivo redatto dall'ufficio tecnico comunale che ha previsto un edificio di forma irregolare, sviluppato su tre piani fuori terra con un piano completamente interrato, ridotto in dimensioni rispetto alla sede originale a seguito di una più efficace e attenta riorganizzazione degli uffici e degli spazi di relazione.

Aspetto sostanziale del progetto è stata la tipologia costruttiva in grado di garantire le migliori prestazioni energetiche e le più avanzate performance alle sollecitazioni sismiche.

L'edificio, posto in zona climatica E, con una superficie utile riscaldata/raffrescata pari ha 1180 m<sup>2</sup> e un volume lordo riscaldato/raffrescato pari a 4.740 m<sup>3</sup>, ha una struttura portante in legno prevalentemente coibentata in lana di roccia che garantisce un'alta prestazione energetica del fabbricato sia in inverno che in estate (vedere caratteristiche nel riquadro).

Per quanto concerne l'impianto di climatizzazione l'edificio è dotato di una pompa di calore elettrica con inverter ad espansione diretta a recupero di calore del tipo a flusso refrigerante variabile avente una potenza frigorifera pari a 88 kW; la modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante (tecnologia VRT) con compensazione climatica come previsto dal DM "requisiti minimi" del 26/06/2015. L'impianto è anche dotato di un sistema di telegestione e telecontrollo centralizzato.

Per assicurare il corretto tasso di rinnovo orario dell'aria negli ambienti adibiti ad uffici è installato un impianto di ventilazione meccanica controllata da 1,4 kW, realizzato mediante unità di recupero ad alta efficienza ubicate nei controsoffitti dei locali di servizio ai vari piani.

Per ciò che concerne l'illuminazione artificiale l'edificio è dotato di corpi illuminanti a LED controllati tramite impianto base domotico CONNECT con protocollo KNX.

Per terminare, l'intero fabbisogno elettrico è coperto da un impianto fotovoltaico costituito da 58 moduli montati sul tetto dell'edificio e da tre inverter. La potenza nominale complessiva dell'impianto è di 17,4 kWp per una produzione di energia prevista pari a 21.862 kWh annui.

L'importo dell'investimento è stato di euro 1.711.262 per un costo per unità di superficie pari a 1.451 euro/m<sup>2</sup>.

L'intervento ha beneficiato dell'incentivo di euro 480.000 previsto dal conto termico del GSE per edifici NZEB.



**Figura 12 - Municipio di Gabicce Mare: rilievo termografico pre-intervento, progetto e nuova facciata**

### 5.3.3 Politiche regionali

Rispetto a quanto già evidenziato per gli anni precedenti, nel 2018 la Regione Marche non ha attuato particolari adempimenti meritevoli di menzione; ha invece emanato tre specifici bandi, nell'ambito del programma comunitario POR-FESR 2014/2020 per l'efficientamento energetico rivolto ad edifici ed impianti, ed in particolare:

- Bando per interventi di efficienza energetica negli edifici pubblici con scadenza il 10 maggio 2018, avente una dotazione di 4.200.000 euro;
- Bando per interventi di efficienza energetica negli edifici pubblici adibiti ad attività sportive con scadenza il 12 marzo 2018, avente una dotazione di 800.000 euro;
- Incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza, non ancora scaduto, avente una dotazione di euro 9.836.644 euro.

Questi bandi non riguardano direttamente gli edifici classificati NZEB, tuttavia tendono a premiare gli interventi più meritevoli dal punto di vista dell'efficientamento energetico e quindi, se pure indirettamente, gli edifici classificati NZEB.

## 5.4 Piemonte

### 5.4.1 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.<sup>39</sup> 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.<sup>40</sup>

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	2018**
Ape totali	25846	109249	101343	51636
APE NZEB totali	20	37	99	65
APE in Classe A	1442	6399	6037	3215
NZEB di nuova costruzione	5	16	81	57
Ape nuova costruzione	832	3991	3405	1590

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

\*\* il dato comprende il periodo dal 1 gennaio al 30 giugno 2018

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

Dall'analisi dei dati si evince:

- una scarsa presenza di unità e edifici in classe A che, tuttavia, sono aumentati percentualmente passando dal 5,6 % del 2015 al 7.2% del 2017, con una discesa al 6.2% nei primi sei mesi del 2018. Rispetto al numero complessivo degli APE in classe A, gli NZEB hanno rappresentato circa l'1.6% nel 2017 e il 2% nel 2018. Rispetto al numero totale di APE nell'anno, gli NZEB hanno rappresentato lo 0.10% nel 2017 e lo 0.13% nel 2018.
- considerando le unità dello stesso edificio, si individuano: nel **2017, 22 edifici NZEB** di cui 17 ad uso residenziale e nuovi, 2 nuovi non residenziali e 3 residenziali ristrutturati. Nei primi sei mesi del **2018, 23 edifici NZEB** di cui 20 residenziali nuovi, due residenziali ristrutturati e uno nuovo non-residenziale.
- la percentuale degli APE NZEB rispetto a quelli rilasciati per "nuova costruzione" aumenta dallo 0.4% nel 2016 al 2.4% nel 2017, per salire ulteriormente al 3.6% nei primi sei mesi del 2018.

L'indice medio di prestazione energetica globale non rinnovabile  $EP_{gl,nren}$  degli edifici, nel 2017, in zona E è di poco superiore a 30 kWh/m<sup>2</sup> anno, in zona F circa 28 kWh/m<sup>2</sup> anno, con un valore medio sull'territorio piemontese di circa 30 kWh/m<sup>2</sup> anno. Tali valori sono diminuiti nel 2018, con un  $EP_{gl,nren}$  pari a circa 22 kWh/m<sup>2</sup> anno per gli edifici in zona E, e circa 18 in zona F, con un valore medio che si attesta intorno a 22 kWh/m<sup>2</sup> anno.

Mentre nel 2016 i casi NZEB erano stati esclusivamente edifici residenziali mono o bifamiliari, nel 2017 si contano quattro condomini e due edifici non residenziali. Nel 2018 si osservano tre condomini ed un edificio non residenziale.

<sup>39</sup> 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

<sup>40</sup> <http://www.sistemapiemonte.it/cms/privati/ambiente-e-energia/servizi/856-sistema-informativo-per-le-prestazioni-energetiche-degli-edifici-sipee/3294-servizi-software-house>

Per gli edifici nuovi residenziali le tecnologie più diffuse nel 2017 sono state: pompe di calore elettriche aria-acqua e/o aria-aria, con ventilazione meccanica e recupero di calore e impianto fotovoltaico; la seconda tecnologia di riscaldamento più diffusa è stata la caldaia a condensazione. La prima parte del 2018 è caratterizzata da una quasi scomparsa delle caldaie a condensazione e da una rinnovata diffusione delle pompe di calore elettriche soprattutto aria/acqua, ma anche acqua/acqua; è sempre consistente la presenza di ventilazione meccanica con recupero di calore e di impianto fotovoltaico; sono in crescita gli impianti di solare termico il cui numero è raddoppiato rispetto al 2017.

Nel 2017 le ristrutturazioni hanno riguardato solo edifici monofamiliari (un edificio del 1950 a Pinerolo e un edificio del 1900 a Sozzago), nel 2018 un edificio monofamiliare (**del 1964 ad Orbassano**) ed un plurifamiliare (del **1930 a Roccasparvera, CN**).

#### 5.4.2 Casi studio e tecnologie NZEB

Tra i casi NZEB di interesse:

- A **Galliate** (Novara) vecchio cassero (superficie di circa 180 m<sup>2</sup>) trasformato in un'abitazione passiva a consumi zero nel **2014** (zona climatica E). Progetto e realizzazione con Firma Energetica. Il comfort interno è garantito dagli apporti solari, dalle caratteristiche dell'involucro e dall'impianto di ventilazione meccanica con recupero di calore (VCM). L'acqua calda sanitaria è fornita da una pompa di calore aria-aria, mentre l'impianto fotovoltaico garantisce la copertura del fabbisogno annuale di energia elettrica (e serve anche a ricaricare le batterie dell'auto elettrica). Costo di gestione di circa 1.300 Euro/anno (meno della metà di equivalenti edifici tradizionali). Il progetto ha il patrocinio della Regione Piemonte e l'assessore alle politiche sociali, alla famiglia e alla casa.<sup>41</sup>



Figura 13 - Ristrutturazioni nZEB a Vespolate e Galliate

#### 5.4.3 Politiche regionali

Nel corso del 2017 la Regione Piemonte ha pubblicato i seguenti bandi

1. Bando POR FESR 2014-2020: "Bando per l'efficienza energetica e fonti rinnovabili degli Enti Locali con popolazione superiore a 5000 abitanti", per la realizzazione di interventi per la riduzione dei consumi energetici e utilizzo di fonti rinnovabili nelle strutture pubbliche delle Province, della Città Metropolitana di Torino, dei Comuni e delle Unioni di Comuni con popolazione superiore a 5000 abitanti. La dotazione complessiva è pari a € 30'000'000 di fondi POR FESR 2014 – 2020, Asse Prioritario IV, Azione IV.4c.

Le spese ammissibili riguardano:

- interventi per il miglioramento della prestazione termo-energetica del fabbricato (involucro);

<sup>41</sup> <https://www.firmaenergetica.it/casa-attiva-galliate/>  
<https://www.firmaenergetica.it/wp-content/uploads/2015/09/Casa-Attiva-Galliate-REbuild-2015.pdf>

- interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dei sistemi tecnici (es. efficientamento/sostituzione degli impianti di climatizzazione, ventilazione, illuminazione e produzione ACS, etc.);
- installazione di sistemi e dispositivi per il controllo automatizzato e la telegestione dell'edificio;
- installazione di sistemi di monitoraggio e visualizzazione all'utenza dei consumi/produzione dell'edificio;
- installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo (es. impianti solari termici, pompe di calore, impianti fotovoltaici, generatori a biomasse, etc.)

Il bando non è dedicato esclusivamente agli nZEB, ma il raggiungimento della qualifica nZEB è uno dei criteri per la valutazione di merito.

La ricezione dei progetti è stata aperta dal 05/06/2017 al 20/10/2017. 28 progetti sono stati ammessi, per un costo totale di € 29'440'000, ed una relativa agevolazione di € 26'410'000.

Dei **progetti** che prevedevano il raggiungimento della qualifica **nZEB**, **4 sono stati ammessi (pari al 14% dei progetti ammessi)**, per un costo totale di € 7'020'000, ed un'agevolazione di € 5'330'000 (pari al 20% delle agevolazioni concesse).

2. Bando POR FESR 2014-2020: "Bando per l'efficienza energetica e fonti rinnovabili degli Enti Locali con popolazione fino a 5000 abitanti", per la realizzazione di interventi per la riduzione dei consumi energetici e utilizzo di fonti rinnovabili nelle strutture pubbliche dei Comuni e delle Unioni di Comuni con popolazione fino a 5000 abitanti.

Le spese ammissibili riguardano:

- interventi per il miglioramento della prestazione termo-energetica del fabbricato (involucro opaco, involucro trasparente, schermature solari);
- interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dei sistemi tecnici (es. efficientamento/sostituzione degli impianti di climatizzazione, ventilazione, illuminazione e produzione ACS, etc.);
- installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico degli impianti termici ed elettrici ivi inclusa l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore;
- installazione di sistemi di monitoraggio, controllo e regolazione.;
- installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo (es. impianti solari termici, pompe di calore, impianti fotovoltaici, generatori a biomasse, etc.)

Il bando non è dedicato esclusivamente agli nZEB, ma il raggiungimento della qualifica nZEB è uno dei criteri per la valutazione di merito, ed i progetti che raggiungono la qualifica nZEB vedono elevato il contributo fino al 90% delle spese ammissibili (contributo che arriva fino all'80% per edifici non nZEB).

La ricezione dei progetti è stata aperta dal 05/07/2017 al 28/02/2018 e sono state ricevute 136 domande. 103 progetti sono stati ritenuti ricevibili e 76 progetti sono stati ammessi, per un costo totale di € 25'400'000, ed una relativa agevolazione di € 19'300'000.

Dei **progetti** che prevedevano il raggiungimento della qualifica **nZEB**, **9 sono stati ammessi (pari al 12% dei progetti ammessi)**, per un costo totale di € 5'350'000, ed un'agevolazione di € 4'820'000 (pari al 25% delle agevolazioni concesse).

Sono inoltre stati emanati i seguenti disciplinari:

1. "Disciplinare per interventi di riduzione dei consumi energetici sul patrimonio di proprietà della Regione Piemonte o in uso alla stessa" del 18/09/2017, rivolto alla stessa Regione Piemonte per l'efficientamento energetico del proprio patrimonio immobiliare. La dotazione complessiva è pari a € 10'000'000 di fondi POR FESR 2014 – 2020, Asse Prioritario IV, Azione IV.4c1.

Le spese ammissibili riguardano interventi per la riduzione del fabbisogno energetico degli edifici di proprietà della Regione Piemonte o in uso alla stessa, con miglioramento delle prestazioni dell'involucro, dell'efficienza energetica dei sistemi impiantistici, ed interventi per l'installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo (es. impianti solari termici, pompe di calore, impianti fotovoltaici, generatori a biomasse, etc.). L'azione non è dedicata esclusivamente agli nZEB, ma il raggiungimento della qualifica nZEB è uno dei criteri per la valutazione di merito.

Destinata **specificatamente a NZEB da ristrutturazione** il:

2. "Disciplinare per interventi di riduzione dei consumi energetici nel settore dell'edilizia abitativa sociale gestita dalle **Agenzie Territoriali per la Casa (ATC)**" del **febbraio 2018**, rivolto alle Agenzie Territoriali per la Casa piemontesi. La dotazione complessiva è pari a € 10'000'000 di fondi a valere sull'Asse IV, Azione IV.4c.1.1 e Azione IV.4c.1.2 del POR FESR 2014-2020.

L'azione agevola la realizzazione di interventi a carattere "dimostrativo" capaci di assumere una forte rilevanza in termini di efficacia delle iniziative soprattutto sotto il profilo formativo e dal punto di vista della riproducibilità degli stessi in contesti analoghi. Ha inoltre l'obiettivo di dimostrare la fattibilità tecnica e la sostenibilità economica del percorso di riqualificazione di edifici esistenti mediante la realizzazione di interventi di riqualificazione profonda (*deep renovation*) che produca, come risultato, edifici classificabili come "edifici nZEB".

Per tutti gli edifici oggetto della domanda di agevolazione, gli interventi devono prevedere la trasformazione degli edifici esistenti almeno in "edifici a energia quasi zero". La qualifica di "edificio a energia quasi zero" deve essere conseguita per l'intero edificio, inteso come l'insieme di tutte le unità immobiliari che lo costituiscono e delle eventuali parti comuni a temperatura controllata.

Le spese ammissibili riguardano:

- interventi per il miglioramento della prestazione termo-energetica del fabbricato (involucro opaco, involucro trasparente, schermature solari);
- interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dei sistemi tecnici (es. efficientamento/sostituzione degli impianti di climatizzazione, ventilazione, illuminazione e produzione ACS, etc.);
- installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico degli impianti termici ed elettrici ivi inclusa l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore;
- installazione di sistemi di monitoraggio, controllo e regolazione.;
- installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo (es. impianti solari termici, pompe di calore, impianti fotovoltaici, generatori a biomasse, etc.)

La ricezione dei progetti è stata aperta dal 05/03/2018 al 28/09/2018.

#### 5.4.4 Attività e campagne promozionali (inclusa qualificazione di professionisti e operatori)

Tra i corsi specifici, nel 2018 sono stati approvati e cofinanziati dal Bando Città Metropolitana di Torino "Piani Formativi d'Area 2016-2018" i seguenti corsi, dedicati a operatori e professionisti del settore:

- Progettare green: progettare e costruire in modo sostenibile ed efficiente;
- Tecnologie NZEB: progettazione edifici ad energia quasi nulla;
- Tecniche di modellazione avanzata per edifici a basso impatto energetico;
- Tecniche per edifici a basso impatto ambientale: BIM Manager Oriented ed. 1;
- Tecnologie domotiche per l'efficienza energetica;
- Tecnologie per la contabilizzazione del calore e ripartizione dei consumi;

## 5.5 Puglia

### 5.5.1 Statistiche

La Regione Puglia ha recepito la normativa nazionale sulla prestazione energetica in edilizia nel dicembre 2016 (Legge Regionale 5 dicembre 2016 n. 36). 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.<sup>42</sup>

La Legge Regionale 27 marzo 2018, n. 6, ha promulgato alcune modifiche alla precedente. In particolare:

- la Regione Puglia individua nelle Province e nella Città Metropolitana di Bari le autorità competenti per lo svolgimento delle attività di accertamento e ispezione degli impianti termici, ciascuna per il territorio di propria competenza. (Modifica all'articolo 2 della legge regionale 5 dicembre 2016, n. 36)
- a partire dal 1° gennaio 2019 l'acquisizione dei bollini da parte dei manutentori avviene in modalità informatica attraverso sistemi di portafoglio digitale. (Modifica all'articolo 4 della l. r. 36/2016)
- il limite entro il quale i soggetti competenti alla redazione e al rilascio di certificazione energetica sono tenuti a frequentare un corso di aggiornamento di dieci ore con i contenuti minimi elencati nel modulo I e II del d.P.R. 75/2013, è fissato al 31 dicembre 2018. (Modifica all'articolo 18 della l.r.36/2016).

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 2017<sup>43</sup> 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. Il sistema entrerà in funzione entro la fine del 2018.

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

PUGLIA	2015	2016	2017	2018 (fino 30/09/2018)
Ape totali	23.282	109.249	76.690	49.750

(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.

### 5.5.2 Casi studio e tecnologie NZEB

Per avere un quadro informativo sugli NZEB presenti sul territorio regionale, non avendo a disposizione un catasto informatico, si è provveduto a coinvolgere ordini professionali, progettisti e istituzioni, al fine di raccogliere informazioni su quanto si è realizzato negli ultimi tre anni.

Gli ordini professionali hanno inviato l'informazione sulle attività dell'Osservatorio e invitato i loro iscritti a contattare il centro territoriale ENEA di Bari per avere maggiori dettagli e fornire eventuali dati attraverso le apposite schede excel di progetto.

Dal punto di vista istituzionale, sono stati coinvolti i dirigenti regionali di due dipartimenti quello di "Mobilità, qualità urbana, opere pubbliche e paesaggio- Sezione: Pianificazione e programmazione delle infrastrutture per la mobilità" e quello della "Mobilità, qualità urbana, opere pubbliche, ecologia e paesaggio- sezione politiche abitative". L'obiettivo è stato di individuare eventuali iniziative pubbliche o politiche locali che riguardano gli NZEB.

Sono stati coinvolti anche i distretti regionali e in particolare il Distretto dell'Edilizia Sostenibile.

<sup>42</sup> 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"

<sup>43</sup> Delibera della Giunta della Regione Puglia n. 807 del 29 maggio 2017 (BUR n.70 del 19/06/2017)

Oltre ai quattro casi già citati nello scorso Rapporto 2016-2017 si annoverano:

- Nuovo Edificio monofamiliare in località Mesagne (provincia di Brindisi)
- Nuovo Edificio residenziale nel comune di Putignano, prima residenza plurifamiliare certificata Passivhaus nel sud d'Italia; tutti gli appartamenti dell'edificio sono NZEB
- Nuovo Edificio residenziale nel comune di Mola di Bari, certificato NZEB

Tali edifici hanno aderito a un percorso di certificazione volontaria prima di essere certificati NZEB con APE. I dettagli dei suddetti casi NZEB sono riportati in Appendice.

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. Per **l'edificio monofamiliare di Villa Magri**, in località Mesagne, si evidenzia che l'involucro opaco è costituito da un paramento in calce e canapa che ne conferisce un livello di sostenibilità elevato, e che è stato predisposto un sistema di ventilazione meccanica controllata, per cui l'aria prima di essere immessa in ambiente passa attraverso un sistema di scambiatore termico con il terreno, innalzando in questo modo i rendimenti dell'intero sistema impiantistico, al fine di raggiungere l'autosufficienza energetica.



Figura 14 - Edificio residenziale monofamiliare NZEB, Villa Magri, Mesagne (Br)



Figura 15 - Nuovo edificio residenziale NZEB a Mola di Bari

Per quanto riguarda la prima residenza plurifamiliare certificata Passivhaus nel sud d'Italia, a Putignano, con tutti gli otto appartamenti nZEB, si segnala che anche questi appartamenti sono oggetto di una tesi di laurea con il Politecnico di Bari, con l'intento di monitorare il comfort indoor di un appartamento nZEB durante l'uso in stagione invernale.



Figura 16 - Putignano: residenza plurifamiliare certificata Passivhaus - tutti gli appartamenti sono nZEB

In questo caso nell'attestato non erano riportati tutti i dati utili a caratterizzare il livello NZEB; i progettisti sono stati consultati anche per maggior dettaglio dei componenti di involucro. In altri casi è stato utile integrare le informazioni sugli impianti con la relazione legge 10/91.

Si segnalano i seguenti casi provvisti di certificazione volontaria:

- Ruvo di Puglia residenza monofamiliare certificata Casa Clima Gold,
- Bisceglie, residenza monofamiliare certificata Casa Clima Gold nel 2012.
- Altamura, edificio plurifamiliare in viale Martiri 1799, certificato Casa Clima Gold
- Monopoli, edificio monofamiliare certificato Casa Clima Classe A

L'edificio pubblico **scolastico "Sandro Pertini" a Bisceglie** è una scuola d'infanzia, inaugurata nell'Agosto 2017 e nata dal Concorso di progettazione indetto dal comune pugliese di Bisceglie. Il progetto vincitore, dal titolo "Terra Madre", è dello studio "PERALTA - design & consulting" è in classe A4. L'edificio è stato oggetto di una tesi di Laurea magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile- Architettura, che ha raccolto e rielaborato tutti i dati per la verifica NZEB. L'edificio è stato inserito nella ShortListed del 2010 del World Architecture News Awards (WAN AWARDS, categoria Education - Future Projects), nella ShortListed del 2016 del LEAF (Leading European Architecture Forum) Awards, nella ShortListed del 2018 nella categoria Best Regenerative Impact e nelle 10 Best Practice italiane da Legambiente. La particolarità da segnalare riguarda sia le scelte costruttive e progettuali fedeli alla tradizione sia l'integrazione dell'edificio nel quartiere residenziale in cui è collocato. Infatti la scuola diventa parte integrante della piazza, punto di incontro, socializzazione e gioco per i residenti del quartiere. Anche di quest'edificio è presente la scheda tecnica allegata.<sup>44</sup>

<sup>44</sup> <http://modulo.net/it/realizzazioni/scuola-sandro-pertini-a-bisceglie>



**Figura 17 - Edificio scolastico "Sandro Pertini" a Bisceglie**

### 5.5.3 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.<sup>45</sup>

Nel 2017, con Deliberazione n. 2290 del 21.12.2017 la Giunta Regionale ha approvato, ai sensi degli art. 9 e 10 della L.R. 13/2008, il "Protocollo Itaca Puglia 2017 - Edifici Residenziali", estendendo il protocollo anche agli edifici residenziali. Il Protocollo Itaca Puglia Residenziale 2017 è applicabile ad edifici pubblici e privati oggetto di nuova costruzione o ristrutturazione importante e si applica a progetti di livello esecutivo. Una valutazione semplificata preliminare dei livelli di progettazione inferiori è prevista nel caso di presentazione di Piani Urbanistici Esecutivi che prevedono l'applicazione degli incentivi di cui alla L.R. 13/2008 e in fase di richiesta del titolo abilitativo per gli interventi di edilizia privata che non intendono avvalersi delle agevolazioni previste dal Piano Casa Puglia (L.R. 14/2009). In entrambi questi ultimi casi la consegna della relazione completa diventa tuttavia obbligatoria prima del rilascio del titolo abilitativo necessario per la realizzazione dell'intervento.

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 sia 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.

<sup>45</sup> 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).

Nell'allegato 3 "Criteri di Valutazione" al punto 3 si inserisce un punteggio fino a 10 punti per: "Innovatività delle tecnologie impiegate in relazione alla capacità di massimizzazione dei benefici energetico –ambientali "Edifici ad energia quasi zero" (NZEB)". 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.

#### 5.5.4 Iniziative e campagne promozionali

In Puglia il settore edile, pur essendo fortemente ancorato all'uso di tecnologie tradizionali, è in fase di veloce sviluppo verso aspetti di sostenibilità.

In particolare si segnala la tendenza a definire un modello edilizio e residenziale idoneo al clima Mediterraneo caldo temperato, 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 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 nel sud dell'Italia) con una capacità di circa 5 mila tonnellate l'anno.

Si segnala inoltre 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, sansa esausta) che a seconda delle loro proprietà troveranno posto nell'edificazione come stabilizzanti, additivi e isolanti. Sempre gli stessi partner portano avanti il progetto *B4LIFE*, basato sulla definizione di un modello mediterraneo di eco-innovazione per l'autosufficienza energetica e la tutela della salubrità e della salute negli ambienti abitativi. Il progetto è finalizzato alla realizzazione di diversi Test Building in area mediterranea, realizzati mediante materiali sostenibili ad alte prestazioni e soluzioni tecnologiche efficienti. L'obiettivo finale è ottimizzare le diverse tecnologie costruttive per permettere la costruzione di edifici NZEB.

All'interno dell'Osservatorio Nazionale NZEB, per meglio analizzare e promuovere gli NZEB a livello locale, si è creato un *Network Osservatorio Regionale nZEB in Puglia* per fare sistema tra i diversi attori sia pubblici che privati. ENEA sta avviando una collaborazione con la Regione Puglia, in particolare con la Sezione Politiche Abitative del Dipartimento Mobilità, Qualità Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia e Paesaggio. L'interesse è rivolto all'edilizia residenziale pubblica, in particolare all'efficientamento energetico degli edifici esistenti e alla progettazione secondo i criteri NZEB per gli edifici nuovi. La collaborazione prevede un approccio integrato sicurezza - efficienza energetica per la riqualificazione di edifici realizzati nella maggior parte dei casi negli anni '70 in tutte le province pugliesi. In Puglia, il primo passo riguarderà l'individuazione di un caso studio: ENEA accompagnerà l'autorità competente sia per gli aspetti formativi che informativi.

## 5.6 Lazio

La Regione Lazio ha sviluppato il sistema Informativo APE con il supporto di ENEA. Il sistema è in piena funzione da aprile 2018 e costituirà per la Regione, in futuro, il catasto energetico degli edifici e degli impianti termici in essi installati.<sup>46</sup> Le informazioni acquisite dal sistema informativo APE non sono pertanto oggetto di analisi per questa annualità.

Attraverso la segnalazione di progettisti e imprese si sono rilevati i seguenti NZEB:

**Nuovi edifici residenziali “Smart Village” di 13 unità immobiliari e a Viterbo (2015).** Gli edifici hanno impianto termico e produzione di acqua calda sanitaria centralizzata, con contabilizzazione elettronica. La pompa di calore aria-acqua, con serbatoio inerziale, lavora a punto fisso mentre la termoregolazione è affidata ad una centralina installata in ogni appartamento che consente una regolazione climatica e ambientale stanza per stanza di tipo PID, con conseguente contenimento delle spese energetiche al massimo comfort. Ogni appartamento è inoltre dotato di impianto di ventilazione meccanica con recupero di calore e deumidificatore in cascata per il funzionamento estivo, abbinato al raffrescamento radiante. Le potenze della caldaia e della pompa di calore elettrica dell'intero condominio sono rispettivamente di circa 30 kW (caldaia a condensazione) e 41,40 kW (PdC inverno) e 35.5 kW (PdC estate). Anche la produzione di energia per l'ACS avviene in modo centralizzato, con contabilizzazione indipendente connessa al data-logger centralizzato, mediante 12 pannelli solari termici della superficie di mq. 2,5 ciascuno alloggiati sul tetto, coadiuvati da una caldaia a condensazione a gas metano, alloggiata in centrale termica.

L'impianto fotovoltaico di 15 kW<sub>p</sub> per ogni palazzina è installato sulla copertura del fabbricato e produce energia elettrica utile alla pompa di calore. L'involucro è realizzato a “cassetta” con mattone esterno pieno o forato, lana di rocca da 14 cm, mattone porizzato da 30 cm e finitura interna ad intonaco per le pareti verticali, con isolante EPS da 8 cm per un totale di 59 cm di spessore per il solaio su garage e con isolante XPS di 20 cm e rivestimento con 20 cm di ghiaia per un totale di 80 cm di spessore per il tetto rovescio. Gli infissi sono in legno con triplo vetro e doppio rivestimento basso-emissivo.

Ogni appartamento è dotato di impianto elettrico con visualizzazione dei consumi elettrici per l'utente. Il costo di costruzione, calcolato sulla superficie complessiva, è di circa 1.000 Euro/mq.<sup>47</sup> (Vedasi Appendice)



Figura 18 – Edificio residenziale NZEB nuovo nello “Smart Village” a Viterbo

**Edificio residenziale in zona Borghesiana a Roma (2016).** L'intervento ha previsto l'adeguamento antisismico, l'ampliamento con il Piano Casa e il rifacimento completo dell'involucro e degli impianti di un immobile preesistente realizzato negli anni '90. Dell'edificio originario, di 3 unità immobiliari, è stata

<sup>46</sup> [http://www.regione.lazio.it/binary/rl\\_main/tbl\\_documenti/AMB\\_DGR\\_824\\_06\\_12\\_2017.pdf](http://www.regione.lazio.it/binary/rl_main/tbl_documenti/AMB_DGR_824_06_12_2017.pdf),  
[http://www.regione.lazio.it/prl\\_ambiente/?vw=contenutidettaglio&id=143](http://www.regione.lazio.it/prl_ambiente/?vw=contenutidettaglio&id=143)

<sup>47</sup> Dati gentilmente forniti dal progettista e responsabile dell'impresa di costruzione, Saggini srl., <http://www.sagginicostruzioni.it/case-a-viterbo/smart-village-murialdo/>

conservata solamente parte della struttura e la scala. In seguito alla modifica della distribuzione e all'ampliamento sono ora presenti 9 appartamenti.<sup>48</sup>

Le pareti esterne hanno spessore di 40 cm, isolate con pannelli in lana di vetro contenuti da doppie lastre di cartongesso. La lastra più esterna (12,5 mm) ha un nucleo ad alta densità resistente all'acqua e rivestimento idrofugo. La trasmittanza termica delle pareti è pari a 0,107 W/m<sup>2</sup>K. Gli infissi sono in PVC con triplo vetro e hanno trasmittanza termica media pari a 0,71 W/m<sup>2</sup>K. La copertura è stata isolata con EPS di ultima generazione ad alto contenuto di materiale riflettente e ha trasmittanza termica totale di 0,20 W/m<sup>2</sup>K. Le caratteristiche dell'involucro e l'apporto di carichi gratuiti permettono all'edificio di avere un fabbisogno energetico per il riscaldamento invernale quasi nullo. L'impianto centralizzato per riscaldamento e raffrescamento e per la fornitura di acqua calda sanitaria (pompa di calore aria-acqua) ha potenza assimilabile a quella di un climatizzatore di un grande appartamento ed è alimentata quasi esclusivamente dall'impianto fotovoltaico posizionato in copertura. La centrale termica, nel seminterrato, ospita tre serbatoi di accumulo collegati alla pompa di calore e ai pannelli solari. E' presente un impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC) con recupero di calore, servito da batterie di raffrescamento ad acqua. Ogni appartamento ha un impianto di VMC autonomo. L'edificio è dotato di pannelli solari che producono acqua calda sanitaria stoccata all'interno dell'accumulo presente nella centrale termica. Per la gestione dell'impianto ogni singolo appartamento è attrezzato con un sistema di monitoraggio e controllo della temperatura ambiente (e accensione del riscaldamento) e della velocità e temperatura della ventilazione meccanica controllata. Anche la pompa di calore viene monitorata in remoto, al fine di verificare i parametri di funzionamento del sistema e prevenire possibili malfunzionamenti. Il consumo è contabilizzato tramite contatori posizionati all'ingresso di ogni appartamento. I costi di realizzazione dell'edificio NZEB, ottenuto da demolizione e ricostruzione, sono stati di circa 620.000 euro per una superficie totale di 380 mq riscaldati, ovvero circa 1.630 euro/mq. Le 9 abitazioni sono state vendute dopo soli due mesi dalla messa sul mercato. Il condominio è gestito dalla società che ha curato la progettazione energetica dell'immobile.



Figura 19 - Edificio residenziale NZEB alla Borghesiana, prima e dopo l'intervento di demolizione e ricostruzione.

**Edificio residenziale in zona Infernetto a Roma (2018).** Nuovo edificio NZEB a tre piani, di 26 unità immobiliari, con soluzioni di involucro caratterizzate da ampie pareti trasparenti con soluzioni di regolazione degli apporti solari quali tende frangisole regolabili, tende esterne gestite da sensori di temperatura e aggetti (balconi) appositamente dimensionati.

L'utilizzo di pannelli isolanti in intercapedine (stiferite) nelle pareti verticali (in laterizio) ha permesso la riduzione dei ponti termici attorno agli infissi.

La centrale termica, alimentata da pompa di calore aria-acqua, fornisce caldo, freddo e ACS.

<sup>48</sup> <https://www.enup.it/lavori/NZEB-Roma.html>

L'emissione del calore avviene a pavimento riscaldato in inverno e a fancoil in estate. Sono stati installati pannelli solari termici per evitare eccessive inversioni di ciclo delle pompe di calore in estate. Solare termico e pompa di calore insistono sullo stesso accumulo. I valori di  $EP_{gl,nren}$  per le unità immobiliari vanno dai 10 ai 21,64 kWh/m<sup>2</sup>a, la percentuale di consumi coperta da energia da fonti rinnovabili è in media del 66%. Il costo di costruzione è stato di circa 1.800 EUR/mq.<sup>49</sup> (Vedasi Appendice)



Figura 20 – Nuovo edificio residenziale NZEB in zona Infernetto a Roma

## 5.7 Veneto

Dalle statistiche del portale Ve.net. (Energia Edifici)<sup>50</sup>

APE NZEB (Unità imm.)	Residenziali	Non residenziali
<b>2108</b> (al 6 settembre)	176 (0.25% totale APE residenziale)	7 0.06% tot. APE non residenziali)
<b>2017</b>	144 (0.15% totale APE residenziali)	4 (0.02% tot. APE non residenziali)
<b>2016</b>	93 (0.092% totale APE residenziali)	4 (0.018% tot. APE non residenziali)

Il bando "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione dei consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili", non limitato solo allo standard NZEB, prevede un contributo a fondo perduto fino al 100% delle spese ammissibili a finanziamento per ristrutturazione di primo livello con tale standard. Soggetti beneficiari: Comuni, Unioni di

<sup>49</sup> Dati gentilmente forniti dal progettista energetico, ing. Alessandro Varesano, [http://www.architettonica.com/render\\_infernetto\\_8.html](http://www.architettonica.com/render_infernetto_8.html)

<sup>50</sup> <https://venet-energia-edifici.regione.veneto.it/VeNet/statistiche.php>

Comuni o associazioni di Comuni, Consorzi cui partecipano i medesimi, Unioni Montane, Province, Città Metropolitana. Ad oggi 20,9 milioni di euro di interventi finanziati, tuttavia non solo per gli NZEB.<sup>51</sup>

Delle domande ammesse al contributo, in gran parte scuole e palestre, si ipotizza che otto riguardino progetti di NZEB. Gli interventi dovrebbero essere terminati entro il 30 settembre 2018.

Da segnalare, tra i casi NZEB veneti, due interventi dimostrativi di edilizia residenziale pubblica.

**I nuovi edifici residenziali pubblici (ERP) di ATER Treviso a Mogliano Veneto (2014)**, due fabbricati con superficie totale di 1.096 mq e 10 alloggi. La struttura portante è interamente in legno, tecnologia X-LAM, gli isolanti impiegati privi di derivati del petrolio (lana di legno e roccia), il cappotto in lana di roccia con finitura intonaco fino colorato, serramenti esterni in legno con vetrocamera basso-emissivo.<sup>52</sup>

**Edifici residenziali pubblici (ERP) di ATER Treviso, quartiere San Paolo (2018)**, dimostrativi della ristrutturazione a livello NZEB del progetto europeo DREEAM.<sup>53</sup> Si tratta di 2 torri di 36 appartamenti, collocati all'interno di un complesso di 6 torri situato in un quartiere periferico di Treviso. Gli edifici originari hanno involucro non isolato, vetri semplici, sono riscaldati da caldaia a gas centralizzata.

L'intervento prevede: la coibentazione della copertura e la posa del cappotto, la sostituzione dei serramenti con nuovi monoblocco in legno e vetro basso emissivo ( $U_w 1.1$ ) medio a doppia camera, la sostituzione dei serramenti esistenti nei vani scala con nuovi infissi in PVC e vetro basso emissivo monocamera, l'installazione di impianti di ventilazione meccanica assistita con recupero di calore, la sostituzione delle caldaie con nuove a condensazione, l'installazione di valvole termostatiche, l'installazione di pannelli solari e fotovoltaici in falda e su tetto piano. E' previsto un abbattimento dei consumi energetici del 75% dopo il recupero.<sup>54</sup>



Figura 21 – Ristrutturazione NZEB di ERP di ATER Treviso in via Borgo Furo (TV)

<sup>51</sup> Dgr n. 1055 del 29.06.2016 e Dgr n. 1106 del 13 luglio 2017 POR FESR 2014 - 2020. Asse 4 "Sostenibilità energetica e qualità ambientale", Azione 4.1.1 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione dei consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche o a uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili". Decreto n. 44 del 19/05/2017, elenco delle domande pervenute e graduatoria domande ammesse al contributo

<sup>52</sup> <http://www.federcasa.it/wp-content/uploads/2017/03/004-2.pdf>

<sup>53</sup> <http://dreeam.eu/demonstration/>

<sup>54</sup> <http://atertv.it/dreeam.aspx?idC=371&idMA=41>

## 5.8 Umbria

Il Bando dedicato 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" ha erogato contributi fino al 100% delle spese ammissibili a finanziamento, soggetti beneficiari: Amministrazioni comunali, provinciali, regionale, ADISU, A.T.E.R., aziende sanitarie e ospedaliere.<sup>55</sup>

Due sono i futuri nZEB finanziati: L'istituto agrario a S. Anatolia è in corso di ultimazione e, per la sede del municipio di Avigliano Umbro i lavori sono in corso di affidamento.

EDIFICI FINANZIATI	Costo totale intervento €	Contributi concessi €	Cofinanziamento	
			€	
Istituto Statale Agrario Comune di S. Anatolia di Narco	310.000,00	76.272,47	€ 203.349,90	Conto termico 2.0
			€ 30.377,63	bilancio comunale
Sede municipale Comune di Avigliano Umbro	561.781,61	489.781,61	€ 72.000,00	bilancio comunale
EDIFICI DI PROSSIMO FINANZIAMENTO*	Costo totale intervento €	Contributo €	Cofinanziamento	
Palazzetto dello Sport Comune di Sigillo	1.170.000,00	544.376,02	€ 561.297,75	Conto termico 2.0
Alloggi Via del Favarone, Terni Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale	1.386.900,00	1.337.444,77	€ 49.455,23	bilancio comunale
ex Convento Cappuccini Comune di Bettona	1.240.000,00	1.238.073,79	€ 1.926,21	A.T.E.R.

\*Tali interventi saranno finanziati nelle annualità 2018/2019 e 2019/2020 tenuto conto degli stanziamenti FESR.

Nella scuola di Sant'Anatolia di Narco, cofinanziata dal Conto Termico, si sono messi in atto interventi di sostituzione delle lampade, di isolamento di involucro, di installazione di pompe di calore accoppiate al sistema fotovoltaico posto in copertura per il soddisfacimento dei servizi di riscaldamento e acqua calda, di installazione di valvole termostatiche in tutti i radiatori presenti. A fronte di tale ristrutturazione la classe energetica, a fine lavori, dovrebbe passare da E a A3, con una riduzione dei costi di funzionamento del 95% annuo. Le trasmittanze dell'involucro dovrebbero essere  $U_{par}, U_{cop}=0.212 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Grazie alla cumulabilità degli incentivi del Conto Termico e dei fondi regionali POR FESR il tempo di ritorno dell'investimento iniziale è stimato in 3.5 anni.

Lo stesso studio di progettazione della scuola ha inoltre progettato un altro NZEB, attualmente in corso di avvio i lavori: un ex-convento del 1200 da trasformare in otto unità abitative nel comune di Bettona (PG).

<sup>55</sup> 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".

## 6 Edilizia Pubblica Scolastica verso lo standard NZEB

Tra gli NZEB non-residenziali sembra rilevante il contributo degli edifici scolastici nuovi e oggetto di ristrutturazione, finanziati con risorse pubbliche nazionali, regionali o locali.

Più frequentemente si ricorre a soluzioni a elevato isolamento di involucro (es. struttura in legno e finestre a triplo vetro), impianto a pompa di calore per il fabbisogno di riscaldamento e raffrescamento accoppiato a impianto fotovoltaico per l'approvvigionamento elettrico e la copertura della quota rinnovabili. Nei casi analizzati i consumi in termini di energia primaria ( $EP_{gl,nren}$ ) variano tra 17 kWh/m<sup>2</sup>a e 66 kWh/m<sup>2</sup>a, con un contributo da rinnovabili oscillante tra il 55 e l'85%.

In corso di realizzazione, cofinanziati dal Conto Termico (CT), i seguenti interventi di ristrutturazione NZEB:

- **Istituto scolastico Comprensivo Santa Croce, Sapri (SA)** (demolizione e ricostruzione)  
Fondi Campania e Buona Scuola, spese tot: 3.000.000 € (1.200 €/m<sup>2</sup>), Incentivo da CT 2%
- **Scuola primaria Ginobili, Petriolo (MC)** \_ in corso, passerà dalla classe energetica D a A4 (23,8 kWh/m<sup>2</sup>a), con spese tot: 730.000 €, Incentivo da CT 58 %, Risparmio previsto: 86%
- **Scuola infanzia Benedetto Costa, Sarnano (MC)** cofinanziata da fondi regionali, spese tot: 2.160.000 €, Incentivo da CT 22 %,
- **Scuola Lamarmora a Pesaro**, in costruzione.

In Piemonte la ristrutturazione a livello NZEB della **Scuola primaria Marinella di Bruino (Torino)**, realizzata attraverso un Energy Performance Contract, con la ESCO [Bosch Energy and Building Solutions Italy](#). Si tratta di uno dei progetti dell'accordo quadro siglato tra Bosch e Città Metropolitana di Torino nel 2016, prima gara del progetto europeo IEE 2020Together,<sup>56</sup> che prevede la riqualificazione energetica di 18 edifici pubblici per conto dei Comuni di Bruino, None, Orbassano, Piossasco e Volvera. La scuola è del 1973 e ha superficie utile riscaldata di 674 m<sup>2</sup>. Gli interventi realizzati sono stati: la coibentazione della muratura esterna mediante un rivestimento a cappotto con pannelli di EPS, la coibentazione del sottotetto con doppi pannelli di lana di vetro, l'installazione di serramenti in PVC a taglio termico dotati di vetri basso-emissivi, la sostituzione della caldaia a metano con una pompa di calore aria-acqua, l'installazione di valvole termostatiche programmabili, l'installazione di un sistema di telegestione e di un impianto fotovoltaico di tipo grid-connected (10,5 kWp), con possibilità di riversare in rete l'eventuale surplus di energia elettrica prodotta dall'impianto e non autoconsumata.<sup>57</sup>



Figura 22 - Ristrutturazione nZEB della scuola primaria Marinella di Bruino (TO), 2018

La nuova scuola primaria **Italo Calvino di Novate Milanese**, città metropolitana di Milano (2017) è stata 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. Un impianto fotovoltaico di

<sup>56</sup>[http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/ambiente/dwd/ris-energetiche/progetti/2020together/attivita%3%A0\\_progetto/2020together\\_final\\_publication\\_15\\_feb\\_2017\\_IT\\_DEF.pdf](http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/risorse/ambiente/dwd/ris-energetiche/progetti/2020together/attivita%3%A0_progetto/2020together_final_publication_15_feb_2017_IT_DEF.pdf)

<sup>57</sup> <https://www.elettricomagazine.it/2018/08/22/riqualificazione-energetica-scuola-energia-zero/>

potenza nominale pari a 46.50kW è utilizzato per l'approvvigionamento di energia elettrica. L'edificio è inoltre dotato di impianto di ventilazione meccanica. Si è raggiunto un indice di prestazione  $EP_{gl,nren}$  di 20 kWh/m<sup>2</sup>anno, il contributo delle rinnovabili è di circa l'85%. Costo: circa 1.200 Euro/mq (Dettagli in Appendice)

IL nuovo **Asilo nido nel quartiere Sant'Andrea a Fermo** (2017), costruito in soli 150 giorni nel 2016, ha struttura in legno lamellare e impianto costituito da pompa di calore aria-acqua abbinata a caldaia a condensazione per il riscaldamento, impianto solare termico a supporto della fornitura di ACS e solare fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, ed è dotato di impianto di ventilazione meccanica controllata. (Dettagli in Appendice)

Ristrutturate a livello NZEB con contributo 100% da fondi FESR in Veneto le palestre comunali di:

- Sernaglia della Battaglia, Treviso (inizio costruzione 12/2016-fine lavori 9/2017, costo: 396 K-euro), mediante posa di cappotto esterno, coibentazione della copertura degli spogliatoi, sostituzione dei serramenti esterni, delle luci interne e riqualificazione impiantistica.
- Sant'Anna d'Alfaedo, Verona. (inizio lavori 5/2017; costo previsto; 328 K-euro), tramite collegamento a rete di teleriscaldamento esistente, isolamento a cappotto delle pareti perimetrali, isolamento termico della copertura, sostituzione dei serramenti.

Le peculiarità e le soluzioni tecnologiche degli edifici scolastici NZEB europei sono stati oggetto di discussione nell'ambito dell'azione concertata EU CA EPBD a novembre 2015 e giugno 2016.<sup>58</sup>

Tra i 17 casi esaminati (nei 29 paesi del progetto) la nuova realizzazione dell'**Asilo nido 'Chico Mendez' a Cologno Monzese** (2011) con involucro a cassetta in laterizio e cappotto di lana minerale,<sup>59</sup> classe A+ CENED, edificato con requisiti NZEB per un costo unitario di circa 1.800 Euro/mq (sovraccosto stimato del 20%) e un indice  $EP_{gl,nren}$  di circa 43 kWh/m<sup>2</sup>a, circa il 70% più performante rispetto ai limiti di legge dell'epoca. (Figura 23)



Figura 23 – Asilo Nido Mendez a Cologno Monzese (2010)

Tra le tecnologie più comuni per gli NZEB scolastici a livello europeo (esaminati singoli casi in Germania, Polonia, Regno Unito, Paesi Bassi, Norvegia, Francia, Italia, Finlandia, Austria, Bulgaria, Croazia, Danimarca, Ungheria) secondo i risultati del workshop CA EPBD: la ventilazione meccanica controllata e le pompe di calore (9 dei 14 casi europei). Solo in due casi il riscaldamento è stato fornito da caldaia a gas, in uno da biomassa, in 6 da allaccio alla rete di teleriscaldamento. In 10 casi su 14 è presente l'impianto fotovoltaico per la fornitura di energia elettrica. I consumi medi in termini di energia primaria di questi esempi europei sono di 55.3 kWh/m<sup>2</sup>a ( $EP_{gl}$ ) e il contributo medio da fonti rinnovabili è del 49%. Il costo addizionale medio rispetto allo standard corrente per i nuovi edifici scolastici del 204 Euro/mq, ovvero un sovraccosto del

<sup>58</sup> Risultati dei workshop "NZEB like Educational Buildings, in <https://www.epbd-ca.eu/ca-outcomes/outcomes-2015-2018/book-2018/ct/new-buildings-nzebs>

<sup>59</sup> Dati tratti dalla presentazione di A. Martino (CTI), su dati forniti dal Politecnico di Milano e dai progettisti L. Iachellini e S. Carlucci

11%: valore stimato troppo elevato rispetto al 5% che garantirebbe la diffusione volontaria prima dell'obbligo al 2019.

Il Progetto EU "Renew School" (2014-2017),<sup>60</sup> ha dimostrato la ristrutturazione sostenibile a livello NZEB di edifici scolastici con elementi prefabbricati di involucro (18 scuole europee tra gli esempi). Il caso studio italiano, **l'Asilo nido a Capriva del Friuli, Gorizia**, ristrutturato nel 2013 con elementi prefabbricati in legno, è stato progettato come un edificio a energia positiva, usa una pompa di calore aria-acqua per il riscaldamento, il condizionamento estivo e l'ACS, abbinata a un impianto fotovoltaico di 30 kW e ha fabbisogno energetico finale di 24 Wh/m<sup>2</sup>GFAa. La struttura in legno prefabbricata ha un cappotto esterno integrato in canapa e calce (U=0,158 W/m<sup>2</sup>).<sup>61</sup>

I sistemi prefabbricati più comunemente usati nei casi studio di Renew School mostrano l'integrazione dell'isolamento termico, delle finestre e della cablatura elettrica; spesso integrati anche i sistemi di ombreggiamento o finitura esterna, di ventilazione centralizzata con recupero di calore (84,6 %), di ombreggiamento controllato. La riduzione media dei consumi finali d'energia è del 66 %.

## 7 Conclusioni e sviluppi futuri

Si è avviata un'indagine sistematica sulla diffusione degli NZEB, delle relative tecnologie e fattori abilitanti (politiche, incentivi, competenze, ricerca).

Ad oggi ammonta a circa 1400 il **numero degli edifici NZEB** in Italia, per lo più nuove costruzioni (90%) a uso residenziale (85%). Poche sono le unità di NZEB non residenziali per regione, in numero comunque progressivamente crescente nel triennio 2016-2018.

Oltre centotrenta edifici pubblici, prevalentemente non residenziali, saranno inoltre ristrutturati a livello NZEB verosimilmente prima del 2020, a fronte di incentivi nazionali e regionali erogati a proposito.

Laddove non è obbligatorio lo standard NZEB, la percentuale di NZEB rispetto al nuovo costruito è ancora modesta. Si tratta per lo più piccoli edifici mono o bifamiliari nel caso del residenziale e di scuole, nel caso del non residenziale.

Per quanto attiene le **tecnologie** usate i risultati confermano quanto osservato anche in recenti analisi su un campione di NZEB in Europa. La maggior parte degli NZEB adotta un set ridotto di tecnologie, indipendentemente dalla zona climatica: pompa di calore elettrica (per lo più aria-acqua) e impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica è la combinazione più frequente per la fornitura di più servizi energetici, con la variante della caldaia a condensazione (anche a supporto della pompa di calore) abbinata a impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria. La presenza di impianti fotovoltaici è costante nella quasi totalità degli edifici. Diffusa a circa la metà dei casi nel residenziale la ventilazione meccanica controllata con recupero di calore, di norma negli edifici non residenziali.

Limitata la diffusione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria sebbene crescente nel tempo. Irrilevanti appaiono invece la percentuale di NZEB allacciati a reti di teleriscaldamento e l'uso di biomasse, rispettivamente in ambiente urbano e rurale, anche nei climi più freddi.

Dai casi analizzati con maggior dettaglio le prestazioni dell'involucro risultano simili in zone climatiche diverse (da C a F), con differenze minime tra nuovo e ristrutturato, residenziale e non residenziale. Ricorrente la tecnologia costruttiva in legno X-Lam: diffusa in nuovi edifici scolastici, consente anche realizzazioni di dimensioni rilevanti con elevate prestazioni di involucro e tempi di montaggio ridotti.

Una ventina le "case passive" rilevate, con involucro altamente isolato (al Nord) ovvero a elevata inerzia e dotato di sistemi di schermatura (al Sud), in cui la maggior quota di fabbisogno energetico è soddisfatta attraverso flussi di calore dall'esterno, senza impianti di riscaldamento o raffrescamento tradizionali. Il successo della certificazione volontaria per una buona percentuale di NZEB mostra la richiesta di

<sup>60</sup> <https://www.renew-school.eu/en/home/>, Partner per l'Italia: Trentino Technological Cluster, PoliMi eERG

competenze sul mercato da orientare verso il miglioramento dell'attuazione dello schema di certificazione nazionale, carente di controllo.

Per quanto attiene l'indice di **prestazione energetica** globale  $EP_{gl,nren}$  (non rinnovabile) la media per gli edifici residenziali nuovi si attesta a 47 kWh/m<sup>2</sup>a (zona D-F). La copertura dei consumi da energia prodotta da fonti rinnovabili raggiunge il 90-100% in diverse tipologie edilizie (monofamiliare, residenziale, non residenziale).

Dai dati GSE e dalle liste di progetti ammessi a finanziamenti POR-FESR 2014-2020, tra gli edifici non-residenziali pubblici ristrutturati a livello NZEB prevalgono gli edifici scolastici. Nei casi analizzati i consumi in termini di energia primaria  $EP_{gl,nren}$  variano tra 17 kWh/m<sup>2</sup>a e 66 kWh/m<sup>2</sup>a con un contributo da rinnovabili oscillante tra il 55 e l'85%.

Le ragioni della ricorrente combinazione tecnologica e dell'uso di materiali e tecniche locali impongono un maggiore approfondimento sui livelli di cost-optimality delle diverse soluzioni. Tuttavia i dati sui costi, elaborati da fonti quali gli incentivi erogati, informazioni dalle imprese e letteratura, sono al momento insufficienti e necessitano di una più capillare indagine. 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.

Esplorati dall'Osservatorio, oltre alla diffusione di edifici e tecnologie, la situazione conoscitiva degli NZEB in Europa, le misure di promozione e incentivazione e il loro impatto sul numero di NZEB in un prossimo futuro, le principali ricerche e le iniziative di formazione e informazione in corso in Italia.

Si è rilevato come, al di là dell'attendibilità dei certificati stessi, i catasti APE italiani, ai fini di un uso come strumento conoscitivo di monitoraggio e pianificazione di politiche energetiche, siano decisamente migliorabili in completezza e integrabilità con altre banche dati. Il sistema di raccolta e trasferimento dei dati non permette infatti di evidenziare le principali caratteristiche dell'involucro, la presenza di soluzioni passive o di sistemi di automazione e controllo, la combinazione delle soluzioni impiantistiche, eventuali *label* dei prodotti utilizzati, né l'uso di incentivi pubblici nel caso di ristrutturazione dell'edificio.

Un'analisi più puntuale delle caratteristiche degli NZEB esistenti richiede infatti il ricorso a ricerche in rete e indagini presso altri soggetti (progettisti, imprese, proprietari, organismi di certificazione volontaria, etc., soggetti gestori di finanziamenti e banche dati).

#### **Sviluppi:**

Le **misure per promuovere gli NZEB** in Italia sono soprattutto strumenti regolatori (standard più severi nel tempo) e finanziari (detrazioni, finanziamento a medio-lungo termine con tasso di interesse nullo, contributi a fondo perduto, etc.). Per sfruttare appieno il potenziale di conoscenza e messa in opera delle migliori tecnologie occorrerebbe rendere strutturali azioni di miglioramento delle **competenze e di informazione** a livello nazionale, per stimolare la domanda e differenziare l'offerta, anche in virtù delle caratteristiche climatiche, socioeconomiche e tipologiche nel territorio. A tal fine sarebbe utile una analisi più approfondita dei risultati dei citati progetti Build-up skills in Italia, già parzialmente condivisi da più regioni e sviluppati in una logica di riconoscimento nazionale (ma anche europeo) delle competenze. La creazione di network e tavoli di discussione locali dell'Osservatorio NZEB (già avviata in Puglia) potrebbe consentire una raccolta più puntuale dei bisogni dei diversi attori, per quanto attiene competenze e formazione, e delle informazioni su casi esemplari di realizzazione, per quanto attiene l'informazione.

Sull'esempio di altri paesi europei, si dovrebbero mettere a punto **programmi di dimostrazione o premi** per l'adozione di diverse tecnologie competitive in termini di costi, soprattutto per quanto attiene la ristrutturazione degli edifici abitativi plurifamiliari e di quelli non residenziali (oltre le scuole) a livello NZEB.

Proprio a partire dalle informazioni dei catasti APE, sarebbe necessario indagare la conformità reale degli edifici dichiarati NZEB alle previsioni di calcolo (e giustificare eventuali divari) attraverso un maggior controllo documentale, e campagne di **audit mirati**.

La recente EPBD modificata (UE 2018/844) cita i registri e le banche dati esistenti per gli Attestati di Prestazione Energetica (APE) come utile strumento per verificare la conformità, migliorare la conoscenza e informare su diffusione e prestazione degli edifici efficienti, e in particolare degli NZEB. Non pochi paesi europei ne fanno già uso per monitorare e mettere a punto politiche edilizie.<sup>62</sup> A tal fine la centralizzazione dell'informazione promossa nella stessa direttiva 2018/844, già iniziata in Italia con l'Istituzione del SIAPE, dovrebbe evolvere verso il miglioramento delle informazioni disponibili, anche attraverso una revisione dell'xml unico concordato con le regioni stesse e un'**analisi della possibile integrazione delle banche dati esistenti**, soprattutto quelle pubbliche relative ai finanziamenti (Ecobonus gestito da ENEA, Conto Termico gestito dal GSE, Fondi strutturali POR FESR 2014-2020 gestiti dalle Regioni, Monitoraggio Scuole della Presidenza del Consiglio)

Per ovviare alla mancanza di dati sull'involucro e dettagliare le informazioni sugli impianti, è necessario introdurre nella ricerca l'acquisizione, l'integrazione e l'analisi di **dati di mercato** sulla penetrazione di tecnologie e prodotti.

Le informazioni acquisite dall'Osservatorio riguardo ai casi NZEB realizzati andrebbero inoltre validate con audit e monitoraggi mirati al fine di appurarne l'esemplarità e comunicarne i vantaggi ai diversi attori interessati.

---

<sup>62</sup> Vedasi i risultati dell'azione concertata Horizon 2020 CA IV EPBD, nella fattispecie i rapporti tematici CT3 e CoCa

## 8 Attività di diffusione dell'Osservatorio

### Articoli:

- E. Costanzo, "nZEB Observatory in Italy: monitoring deep building renovation and policies", 2nd RILEM Spring Convention & International Conference on Sustainable Materials, Systems and Structures (SMSS2019), Rovinj, Istria 18-22 March 2019, (peer reviewed, in corso)
- R. Pinna, E. Costanzo, S. Romano, "Pathways to Zero Energy Efficient Districts", in *TECHNE \_Journal of Technology for Architecture and Environment\_ EERA JPSC Special Issue 1/2018 [S.I.]*, p. 40-44, apr. 2018. ISSN 2239-0243, "European Pathways for the Smart Cities" (peer reviewed), Luglio 2018
- E. Costanzo, "Gli NZEB in Italia", in *Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica 2018*, ENEA, giugno 2018 pp. 93-98

### Presentazioni:

- E. Costanzo, OSSERVATORIO NZEB ENEA. OPPORTUNITÀ NEL CONTESTO NAZIONALE E EUROPEO, Modena, Workshop "Edifici a energia quasi zero", Settimana Bioarchitettura e Demotica, 29 novembre 2017, organizzato dall'AESS MO
- E. Costanzo, CREAZIONE DI UN OSSERVATORIO NAZIONALE NZEB IN ENEA, presentato nell'ambito di "EFFICIENZA ENERGETICA ON THE ROAD #ItaliainClasse", Bari, 8 febbraio 2018
- E. Costanzo, OSSERVATORIO NZEB ENEA - OPPORTUNITÀ E RISULTATI, presentato al Workshop "Edifici NZEB", AEDIFICA Costruire Domani, Fiera di Vicenza, 27 marzo 2018
- E. Costanzo, OSSERVATORIO NAZIONALE NZEB IN ENEA, presentato al Convegno "Scuole in classe A", giornata SOSTENIBILITÀ della METROPOLI: LE COMUNITÀ AL LAVORO nell'ambito del Festival dello Sviluppo Sostenibile, Milano, palazzo Isimbardi, 25 maggio 2018
- Monica Misceo, L'OSSERVATORIO NAZIONALE DEGLI EDIFICI NZEB, presentazione al seminario FutureNow018- Building new generation, Taranto, 13 aprile 2018, organizzato dal Centro di Fisica Edile
- Monica Misceo, L'OSSERVATORIO NAZIONALE DEGLI EDIFICI NZEB, presentazione al seminario FutureNow018- Building new generation, Lecce, 5 ottobre 2018, organizzato dal Centro di Fisica Edile
- Monica Misceo, L'OSSERVATORIO NAZIONALE DEGLI EDIFICI NZEB, presentazione al seminario FutureNow018, Building new generation, Barletta, 26 ottobre 2018, organizzato dal Centro di Fisica Edile
- Ezilda Costanzo, APPROCCI E TECNOLOGIE NEGLI NZEB SECONDO L'OSSERVATORIO ENEA, presentazione al Workshop Building 4.0 ed efficienza energetica, fiera Smart Building Levante – Bari, 23 novembre 2018

### Interviste

- Ezilda Costanzo, "Efficienza energetica. Primi risultati Osservatorio edifici NZEB dell'ENEA", RADIO 24 - SMART CITY - 20.50 del 29/03/2018
- E. Costanzo, in RAI 3 Efficienza Energetica. Edifici a Energia Quasi Zero. Campagna informazione itinerante ENEA, tappa in Puglia. Intervista Ezilde Costanzo (ENEA). TGR PUGLIA - 14.00 del 12/02/2018

### News ENEA

- [http://www.portale4e.it/news\\_dettaglio.aspx?ID=4](http://www.portale4e.it/news_dettaglio.aspx?ID=4)
- <http://www.enea.it/it/efficienza-energetica/osservatorio-nazionale-degli-edifici-a-energia-quasi-zero-nzeb-sempre-piu-numerose-le-adesioni-al-progetto-enea>
- [http://www.portale4e.it/news\\_dettaglio.aspx?ID=38](http://www.portale4e.it/news_dettaglio.aspx?ID=38)
- [http://www.portale4e.it/news\\_dettaglio.aspx?ID=37](http://www.portale4e.it/news_dettaglio.aspx?ID=37)

- <http://www.agenziaefficienzaenergetica.it/news-eventi/smart-building-levante-a-bari-il-22-23-novembre-esperti-enea-in-prima-fila>

#### Altro

- Tesi di laurea magistrale in fisica tecnica ambientale, Facoltà di Ingegneria - Politecnico di Bari (Num. Rif. TESI ENEA : 2473): Sabrina Angelillo, "Edilizia scolastica nZEB: Il caso della scuola materna "Sandro Pertini", relatore prof. Ing. Pietro Stefanizzi, correlatore ENEA ing. Monica Misceo.

## 9 Attribuzione dei paragrafi nel rapporto

La stesura delle parti del presente rapporto è da attribuirsi come segue:

**Ezilda Costanzo** ha messo a punto la metodologia e elaborato i dati, ha effettuato le ricerche in letteratura e evidenziato la situazione normativa, politica, conoscitiva a livello nazionale e europeo (Capitoli 1, 2, 3, 4). Ha raccolto ulteriori informazioni e casi studio in varie regioni (paragrafo 5.6, 5.7, Appendice) e curato i capitoli conclusivi 6 e 7.

I paragrafi del Capitolo 5, focus nelle regioni italiane, sono stati redatti da:

- **Nicola Labia**, per la regione Abruzzo (par. 5.1)
- **Francesca Hugony**, per la regione Lombardia (par. 5.2)
- **Rossano Basili**, per la regione Marche (par. 5.3)
- **Fabio Zanghirella**, per la regione Piemonte (par. 5.4)
- **Monica Misceo**, per la regione Puglia (par. 5.5)
- **Rosilio Pallottelli**, per la regione Umbria (par. 5.6)

Gli stessi hanno inoltre curato la compilazione delle schede delle rispettive regioni in Appendice.

## 10 Bibliografia e riferimenti

- E. Costanzo, R. Basili, F. Hugony, N. Labia, M. Misceo, "Creazione di un Osservatorio nazionale NZEB" (2017), RdS /PAR2017/....., in corso di pubblicazione sul sito [http://www.enea.it/it/Ricerca\\_sviluppo/lenergia/ricerca-di-sistema-elettrico/accordo-di-programma-MISE-ENEA-2015-2017/efficienza-energetica-negli-usi-finali/edifici-a-energia-quasi-zero-nzeb](http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/lenergia/ricerca-di-sistema-elettrico/accordo-di-programma-MISE-ENEA-2015-2017/efficienza-energetica-negli-usi-finali/edifici-a-energia-quasi-zero-nzeb)
- Joyce van den Hoek Ostende, Set of Solutions for Affordable Zero Energy Buildings Preliminary results for inclusion in the AZEB methodology, Aprile 2018
- 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/](http://www.epbd-ca.eu/)
- G. Paoletti, R. Pascual Pascuas, R. Perneti and R. Lollini, "Nearly Zero Energy Buildings: An Overview of the Main Construction Features across Europe", Buildings MDPI, (2017) 7, 43.
- Paoletti, G., Pascual Pascuas, R., Perneti, R., & Lollini, R. (2017). *Nearly Zero Energy Buildings: An Overview of the Main Construction Features across Europe*. Buildings, 7(2), 43.
- CONZEBs, *Solution sets for the Cost reduction of new Nearly Zero-Energy Buildings – CoNZEBS* EU H2020-EE-2016-CSA Projekt ID: 754046, Dicembre 2017
- Marinosci, C., "Edifici a energia quasi zero (nZEB) in Emilia Romagna: legislazione e prestazioni energetiche", ER, Ottobre 2016.
- J. Groezinger, T. Boermans, A. John, et al, Overview of Member States information on ZEBs, Ecofys for the European Commission, October 2014.

- ENEA, Osservatorio Politiche energetiche e ambientali regionali e locali, Fondi strutturali 2014-2020 - Bandi nel settore energia
- Portale sull'attuazione dei progetti finanziati dalle politiche di coesione in Italia. <https://opencoesione.gov.it/it/temi/energia/>
- Presidenza del Consiglio dei Ministri, Webgis di #ItaliaSicura Scuole: mappatura e geolocalizzazione degli interventi di edilizia scolastica
- Documento del 29 luglio 2016, Raccomandazione UE 2016/1318 della Commissione recante orientamenti per la promozione degli NZEB in GU UE del 2 agosto 2016.
- GSE, Rapporto attività 2016, Marzo 2017 e GSE, Rapporto attività 2017, 2018
- 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](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](http://www.passivhausprojekte.de/index.php?lang=en#s_8dd92423e6615f3b2d52fb8bbff39c65)
- Veneto, Dati Ve.Net energia edifici: <https://venet-energia-edifici.regione.veneto.it/VeNet/statistiche.php>
- 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

(Banca dati casi NZEB)

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO



Nome dell'edificio o via/Piazza...	Edificio monofamiliare in via Accademia 59	Villetta trifamiliare	Edificio plurifamiliare zona Morivione	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: MIEE8BR01N Codice Edificio: 0151570349

PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO

VALORI CALCOLATI				
EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m² a))	94,23	46,14; 42,86; 36,02	98,5	19,88
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m² 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

Rapporto di Forma S/V	0,8	0,63	0,54	0,43
EP <sub>H,rd</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m² a))	47,95	0,23; 0,83; 14,60	26,84	102,07
EP <sub>C,rd</sub> - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m² a))	16,65			
H <sub>t</sub> - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione	0,306			
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,utile</sub> (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 intalataio. 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.	
U - Trasmissione INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m²K)	U copertura: 0,080 W/m²K, U pareti verticali esterne: 0,220 W/m²K, U soletta: 0,335 W/m²K	U pareti: 0,111 W/m² Usolaio: 0,128 W/m² Upavimento: 0,098 W/m²		
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 - Trasmissione INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmittanza vetro) (W/m²K)	U vetro: 1 W/m²K, U telaio: 1,4 W/m²K	Uw telaio: 0,98 W/m² Uw vetro: 0,53 W/m²		

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 energia elettrica	Pompa di calore energia elettrica		Pompa di calore energia elettrica
Vettore energetico				
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 (m²)	SI	NO	SI	SI
Tipologia	pollicristallino		pollicristallino	
Potenza installata (kWp)	8,88		20,3	46,5
Note				

Impianto solare termico				
Superficie STI (m²)	NO	NO	NO	NO
Tipologia				
Note				

Ventilazione Meccanica (controllata)				
Tipologia	nessun dato	VM con HR	nessun sistema VM	nessun dato
Media ricambi d'aria ((m³/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	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 (€/m²)				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		<a href="http://www.passivhausprojekte.de/index.php?lang=en#d_482">http://www.passivhausprojekte.de/index.php?lang=en#d_482</a>		<a href="http://www.cantieriscuole.it/dettaglio_intervento.aspx?ID=33556&amp;rl=&amp;e=PCDM&amp;l=25&amp;r=&amp;t=&amp;eb=COMUNE">http://www.cantieriscuole.it/dettaglio_intervento.aspx?ID=33556&amp;rl=&amp;e=PCDM&amp;l=25&amp;r=&amp;t=&amp;eb=COMUNE</a>

LOMBARDIA: ALCUNI CASI NZEB (Raccolti nella 2 annualità 2017-2018)

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO



Nome dell'edificio o via/Piazza...	TeicosLab via Caviglia 3	Humanitas University Campus	Scuola dell'infanzia Perrault	Scuola Primaria Rodari
Regione	Lombardia	Lombardia	Lombardia	Lombardia
Provincia	Milano	Milano	Monza e Brianza	Monza e Brianza
Comune	Milano	Pieve Emanuele	Vimercate	Vimercate
Zona Climatica	E	E	E	E
Tipologia di intervento NZEB	ristrutturazione	nuova costruzione	ristrutturazione	ristrutturazione
Anno di costruzione	ignota, ultima ristrutturazione: 2003	2017	dopo 2006	1970
Anno di ristrutturazione	2016			2018
Destinazione d'uso	non residenziale	non residenziale	non residenziale	non residenziale
Tipologia - specifica destinazione d'uso	uffici	scuole	scuole	scuole
Numero di piani dell'edificio	2	2	1	1
Numero di unità immobiliari	1	1	1	1
Fonte dei dati	Teicos Group	sito Constructio21	APE	APE
	impresa edile che ha svolto i lavori, proprietaria dell'immobile, occupante dei nuovi uffici			

Ruolo della persona che ha fornito le informazioni

PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO

VALORI CALCOLATI	VALORI CALCOLATI	VALORI CALCOLATI	VALORI CALCOLATI
EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	62,53	171,59	118,93
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	28,13	103,95	32,5
Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili %	55,01%	39,42%	73%

FABBRICATO

Rapporto di Forma S/V	0,39	0,74	0,66	0,79
EP <sub>h,ind</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	20,88	111,51	141,29	140,49
EP <sub>h,est</sub> - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	13,69			
H <sub>t</sub> - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione	0,17			

A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,utili</sub> (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	0	0,01	0,03	0,05
---	---	------	------	------

Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	copertura: cartongesso, lana di vetro (100mm), camera d'aria, lana di vetro; cappotto interno: cartongesso, polistirene, muratura esistente; pavimento PT: getto di completamento iglù, iglù (10cm), pavimento industriale esistente; solaio terrazzo: guaina impermeabilizzante, massetto delle pendenze, getto in cls, solaio in laterocemento esistente, intonaco e rasatura a gesso, lana di vetro (120mm), barriera al vapore, lastra cartongesso std	Pareti ventilate con rivestimento in gres. Pannelli fonoassorbenti a parete e soffitto.		
---	--	---	--	--

U - Trasmissione INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m <sup>2</sup> K)	Parete contro edifici_NORD_EST_SUD: 0,183_0,175_0,173; parete esterna_OVEST: 0,177; solaio contro terra: 0,255; solaio terrazzino: 0,217, copertura lana di vetro: 0,201	involucro verticale opaco: 0,242		
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)		Serramento in alluminio a taglio termico con veneziana integrata regolabile, sistema di aggancio dei serramenti alla parete ventilata con agganci puntuali in alluminio		
U - Trasmissione INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmissione vetro) (W/m <sup>2</sup> K)	1,35	trasmissione serramento vetrato: 1,38		

IMPIANTI

Impianto climatizzazione invernale	Impianto climatizzazione invernale	Impianto climatizzazione invernale	Impianto climatizzazione invernale
Tipologia	pompa di calore	pompa di calore geotermica	caldaia a condensazione e pompa di calore
Vettore energetico	aria	energia elettrica	gas, energia elettrica
Note/descrizione	aria/aria	riscaldamento a pavimento a bassa temperatura, riscaldamento ad aria calda	gas, energia elettrica

Impianto climatizzazione estiva	Impianto climatizzazione estiva	Impianto climatizzazione estiva	Impianto climatizzazione estiva
Tipologia	pompa di calore	pompa di calore geotermica	pompa di calore
Vettore energetico	aria	energia elettrica	energia elettrica
Note/descrizione	aria/aria	Trave fredda	

Impianto di raffrescamento passivo			
Soluzione 1	tende da sole		
Note/descrizione	veneziane integre nel serramento		

Impianto di prod. Acqua calda sanitaria			
Tipologia	stesso del riscaldamento	altro	stesso del riscaldamento
Note/descrizione		pompa geotermica + solare termico	caldaia a condensazione

Impianto fotovoltaico	SI	SI	SI
Superficie pannelli fotovoltaici (m <sup>2</sup> )			
Tipo di pannello	poli cristallino		
Potenza installata (kWp)	5		32
Note/descrizione			

Impianto solare termico	SI	NO	NO
Superficie ST1 (m <sup>2</sup> )			
Tipo di collettore ST			
Note/descrizione			

Ventilazione Meccanica (controllata)	Ventilazione Meccanica (controllata)	Ventilazione Meccanica (controllata)	Ventilazione Meccanica (controllata)
Tipologia	VM con HR	VM con HR	
Media ricambi d'aria ((m <sup>3</sup> /h))	1000		
Recupero calore (%)	rendimento termico delle apparecchiature di HR: 75%		
Note/descrizione		E' presente il sistema di ventilazione meccanica ma non sono disponibili le specifiche tecniche	E' presente il sistema di ventilazione meccanica ma non sono disponibili le specifiche tecniche

Sistemi di accumulo	Sistemi di accumulo	Sistemi di accumulo	Sistemi di accumulo
Acqua calda sanitaria			
Capacità accumulo ACS (l)			
Note/descrizione			

Impianto di cogenerazione	Impianto di cogenerazione	Impianto di cogenerazione	Impianto di cogenerazione
Vettore energetico			
Note/descrizione			

Impianto di illuminazione			
Descrizione dell'impianto			
Note/descrizione			

Impianto di automazione e controllo			
Descrizione controllo emissioni			
Descrizione sistemi controllo HVAC			
Descrizione controllo illuminazione			

Altri sistemi di controllo/gestione	Controllo e gestione dell'impianto di condizionamento		
Sussidi o incentivi		nessun dato	nessun dato
Tipo di meccanismo incentivante		miglioramento EE	no data
Incentivi o sussidi (€)			
Note/descrizione			

Costi	Costi totali di costruzione(€)	260000	42000000
Costo/unità di superficie (€/m <sup>2</sup> )			3313
Note/descrizione		Il costo è relativo a tutto l'intervento, compresi le aree esterne	

Processo e attori coinvolti	progetto: 2016; fine lavori e consegna: dicembre 2017		
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna	Teicos Group	Istituto Humanitas	
Committente			
Finanziatore/ESCO			
Progettisti		Arch. Filippo Taidelli	
Impresa di costruzione	Teicos UE	Colombo Costruzioni s.r.l.	
Particolari qualificazioni/certificazioni di personale			
Premi			

Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web		<a href="https://www.construction21.org/italia/case-studies/it/humanitas-university-campus.html">https://www.construction21.org/italia/case-studies/it/humanitas-university-campus.html</a>	
--	--	---	--

FINE

FINE

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO



Nome dell'edificio o via/Piazza...	Asilo Nido quartiere Sant'Andrea	Edificio Condominiale	Villetta	Villetta	Villetta bifamiliare	Edificio plurifamiliare
Regione	Marche	Marche	Marche	Marche	Marche	Marche
Provincia	Fermo	Macerata	Ancona	Macerata	Ancona	Ancona
Comune	Fermo	Civitanova Marche	Monteroberto	Tolentino	Falconara Marittima	Castelfidardo
Zona Climatica	D	D	E	D	D	D
Tipologia di intervento NZEB	nuova costruzione	nuova costruzione	nuova costruzione	nuova costruzione	nuova costruzione	nuova costruzione
Anno di costruzione	2017	2017	2017	2015	2017	2017
Anno di ristrutturazione						
Destinazione d'uso	non residenziale	residenziale	residenziale	residenziale	residenziale	residenziale
Tipologia - specifica destinazione d'uso	scuole	multifamiliare	multifamiliare	unifamiliare	multifamiliare	multifamiliare
Numero di piani dell'edificio	1	3	1	1	1	3
Numero di unità immobiliari	1	15	1	1	2	6
Note	Nella struttura cucina, mensa, dispensa, magazzini, refettorio, lavanderia.					

PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO

VALORI CALCOLATI						
EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	170,21	52,29	57,83	36,02	45,67	66,18
EP <sub>g,ren</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	66,57	7,57	2,7	9,17	2,77	12,45
Percentuale copertura del consumo energetico complessivo da fonti di energia rinnovabili %	61%	86%	95%	75%	94%	81%
Classe energetica	Classe A4					

FABBRICATO

Rapporto di Forma S/V	0,67	0,5127	0,8265	0,488	0,6188	0,6717
EP <sub>H,rd</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	87,25	19,1	38,9	16,56	16,61	19,61
EP <sub>C,rd</sub> - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))						
H <sub>T</sub> - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione						
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,utile</sub> (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	0,0333	0,0098	0,0057	0,0172	0,006	0,0119
Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	La nuova scuola (350 metri quadrati, struttura in legno lamellare e pavimento in linoleum). Travi, pilastri e copertura in legno lamellare.					

IMPIANTI

<b>Impianto climatizzazione invernale</b>						
Tipologia	Pompa di calore aria-acqua	Pompa di calore aria-acqua	Pompa di calore aria-aria	Pompa di calore aria-aria	Pompa di calore aria-acqua	Pompa di calore aria-acqua
Vettore energetico	Energia elettrica	Energia elettrica	Energia elettrica	Energia elettrica	Energia elettrica	Energia elettrica
note	Potenza nominale 50 kW					
Tipologia	Caldaia a condensazione					
Vettore energetico	Metano					
Note	Potenza nominale 29,4 kW					
<b>Impianto climatizzazione estiva</b>						
Tipologia	Pompa di calore aria-acqua	Pompa di calore aria-aria	Pompa di calore aria-aria		Pompa di calore aria-aria	
Vettore energetico	Energia elettrica	Energia elettrica	Energia elettrica		Energia elettrica	
Note	Potenza nominale 55,68 kW					
<b>Impianto di raffrescamento passivo</b>						
Soluzione 1						
Note						
<b>Impianto di prod. Acqua calda sanitaria</b>						
Tipologia	stesso del riscaldamento	stesso del riscaldamento	sistema dedicato	sistema dedicato	stesso del riscaldamento	stesso del riscaldamento
Note			Pompa di calore elettrica aria-acqua	pompa di calore elettrica aria-acqua		
<b>Impianto fotovoltaico</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Superficie pannelli fotovoltaici (m <sup>2</sup> )						
Tipo di pannello						
Potenza installata (kWp)	20	3	6	10	2,46	3
Note	Sul tetto					
<b>Impianto solare termico</b>	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Superficie STI (m <sup>2</sup> )						
Tipo di collettore ST	tubo sottovuoto					
note						
<b>Ventilazione Meccanica (controllata)</b>						
Tipologia	nessun dato					
Media ricambi d'aria ((m <sup>3</sup> /h)						
Recupero calore (%)						
Note	Potenza nominale 1,6 kW					
<b>Sistemi di accumulo</b>						
Acqua calda sanitaria	nessun dato	nessun dato	nessun dato	nessun dato	nessun dato	nessun dato
Capacità accumulo ACS (l)						
note						
<b>Impianto di cogenerazione</b>						
Vettore energetico	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Note						
<b>Impianto di Illuminazione</b>						
Descrizione dell'impianto	Lampade fluorescenti					
Note	Potenza installata 3,08 kW					
<b>Sussidi o incentivi</b>	SI	nessun dato	nessun dato	nessun dato	nessun dato	nessun dato
Tipo di meccanismo incentivante	altro					
Incentivi o sussidi (€)	450.000 EUR PAR FSC MARCHE 2017-2013 (Fondo sviluppo e coesione) e 750.000 EURO Comune					
Note						
<b>Costi</b>						
Costi totali di costruzione(€)	1.200.000 EURO					
Costo/unità di superficie (€/m2)						
Note						
<b>Processo e attori coinvolti</b>						
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna	Approvazione progetto 2010, Finanziamento FSC regione 2012; 2016 approvazione progetto esecutivo; Novembre 2016 affidamento dei Lavori - 23/02/2017 termine lavori					
Committente	Realizzazione in 150 giorni					
Finanziatore/ESCO	Comune di Fermo					
Progettisti	Ditta Gaspari Gabriele srl di Ascoli Piceno che- appalto integrato per la progettazione e l'esecuzione dello stabile					
Impresa di costruzione	Ditta Gaspari Gabriele srl Ascoli Piceno - AP					
Particolari qualificazioni/certificazioni di personale						
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web	<a href="http://www.impresagaspari.it/realizzazione/realizzazione-del-nuovo-asilo-nido-del-quartiere-santandrea-di-fermo/">http://www.impresagaspari.it/realizzazione/realizzazione-del-nuovo-asilo-nido-del-quartiere-santandrea-di-fermo/</a> <a href="http://www.opencoesione.gov.it/progetti/1ma9525/">http://www.opencoesione.gov.it/progetti/1ma9525/</a>					



Id. "Osservatorio NZEB ENEA"

Nome dell'edificio o via/Piazza...

Regione  
 Provincia  
 Comune  
 Zona Climatica  
 Tipologia di intervento NZEB  
 Anno di costruzione  
 Anno di ristrutturazione  
 Destinazione d'uso  
 Tipologia - specifica destinazione d'uso  
 Numero di piani dell'edificio  
 Numero di unità immobiliari  
 Fonte dei dati

Realizzazione nuova sede comunale	
Regione	Marche
Provincia	Pesaro e Urbino
Comune	Gabicce Mare
Zona Climatica	E
Tipologia di intervento NZEB	Ristrutturazione
Anno di costruzione	1960
Anno di ristrutturazione	2017
Destinazione d'uso	non residenziale
Tipologia - specifica destinazione d'uso	uffici
Numero di piani dell'edificio	3
Numero di unità immobiliari	1
Fonte dei dati	Comune di Gabicce Mare

Ruolo della persona che ha fornito le informazioni

Responsabile Unico del Procedimento

PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO

VALORI CALCOLATI	
EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	73,63
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	42,63
Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili %	42,1
Classe energetica	Classe A4

EVENTUALI VALORI MONITORATI	
EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	
EP <sub>g,ren</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria RINNOVABILE) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	
Altri valori monitorati	

FABBRICATO

Rapporto di Forma S/V	0,38
EP <sub>h,ud</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	29,45
EP <sub>h,rd</sub> - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	20,15
H <sup>*</sup> - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione	0,29
A <sub>h,ud</sub> /A <sub>h,rd</sub> (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	0,0107
Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	NOTA: E' stata adottata la tecnologia del "cool-roof" con membrana chiara altamente riflettente: valore di riflettanza solare per le coperture piane = 0,67
U - Trasmittanze INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m <sup>2</sup> K)	Parete esterna portante 0,161 - Parete controterra 0,264 - Pavimento controterra 0,136 - Solaio su portico 0,188 - Solaio di copertura 0,155
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)	NOTA: Le superfici vetrate esposte alla radiazione solare diretta sono dotate di opportuni sistemi oscuranti interni di colore chiaro
U - Trasmittanze INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmittanza vetro) (W/m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza media telaio: 1,770 - Trasmittanza media vetro: 1,508

IMPIANTI

Impianto climatizzazione invernale	
Tipologia	Pompa di calore elettrica aria - aria
Vettore energetico	Energia elettrica da rete
Note/descrizione	La termoregolazione avviene per singolo ambiente mediante pannello di comando e controllo delle unità interne

Impianto climatizzazione estiva	
Tipologia	Pompa di calore elettrica aria - aria
Vettore energetico	Energia elettrica da rete
Note/descrizione	La termoregolazione avviene per singolo ambiente mediante pannello di comando e controllo delle unità interne

Impianto di raffrescamento passivo	
Soluzione 1	
Note/descrizione	

Impianto di prod. Acqua calda sanitaria	
Tipologia	sistema dedicato
Note/descrizione	Produzione mediante scala acqua elettrico ad accumulo e tubazioni in polipropilene per impianti idrosanitari coibentate secondo vigente normativa.

Impianto fotovoltaico	
Superficie pannelli fotovoltaici (m <sup>2</sup> )	95,3
Tipo di pannello	monocristallino
Potenza installata (kWp)	17,4
Note/descrizione	L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 1 generatori fotovoltaici composti da n° 58 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino e da n° 3 inverter con tipo di realizzazione Su edificio. E' stimata una produzione di 21.862,4 kWh annui. Modalità di connessione alla rete Trifase in Bassa tensione con tensione di fornitura 400 V

Impianto solare termico	
Superficie ST <sub>1</sub> (m <sup>2</sup> )	NO
Tipo di collettore ST	
Note/descrizione	

Ventilazione Meccanica (controllata)	
Tipologia	
Media ricambi d'aria ((m <sup>3</sup> /h))	
Recupero calore (%)	
Note/descrizione	N° 4 unità di rinnovo aria a recupero di calore: 1 - portata aria nominale: 2000 m <sup>3</sup> /h; 2 - portata aria nominale: 25 m <sup>3</sup> /h; 3 - portata aria nominale: 800 m <sup>3</sup> /h; 4 - portata aria nominale: 650 m <sup>3</sup> /h

Sistemi di accumulo	
Acqua calda sanitaria	NO
Capacità accumulo ACS (l)	
Note/descrizione	

Impianto di cogenerazione	
Vettore energetico	
Note/descrizione	

Impianto di illuminazione	
Descrizione dell'impianto	Impianto con corpi illuminanti a LED
Note/descrizione	

Impianto di automazione e controllo	
Descrizione controllo emissioni	
Descrizione sistemi controllo HVAC	Controllo da remoto dell'impianto mediante accessorio della PDC che consente il comando tramite applicativo dedicato dell'azienda produttrice
Descrizione controllo illuminazione	Impianto dotato di controllo domotico CONNECT con protocollo KNX
Altri sistemi di controllo/gestione	

Sussidi o incentivi	
Tipo di meccanismo incentivante	altro
Incentivi o sussidi (€)	480.000
Note/descrizione	Finanziamento del 28% tramite Conto Termico GSE

Costi	
Costi totali di costruzione(€)	1.711.262
Costo/unità di superficie (€/m <sup>2</sup> )	1.451
Note/descrizione	Superficie dell'immobile 1.179 m <sup>2</sup>

Processo e attori coinvolti	
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna	Data di avvio progetto 15/01/2018 - data fine progetto 05/08/2018
Committente	Comune di Gabicce Mare (PU)
Finanziatore/ESCO	Comune di Gabicce Mare (PU)

Progettisti	Architettura: Arch. Michele Bonini, Arch. Phd Silvia Lupini, Arch. Pierfrancesco Paradisi, Arch. Alessandro Gabbianelli, Ing. Andrea Montagna, Ing. Gaetano Curzi Strutture: Arch. Federico Paci, Ing. Andrea Montagna, Ing. Gaetano Curzi. Impianti: Ing. Lorenzo Fontanoni, Ing. Gianluca Serpilli.
Impresa di costruzione	Subissati S.r.L. - C.A.T. Impianti S.r.L.

Particolari qualificazioni/certificazioni di personale	Certificazione ISO 9001, Certificazione ISO 14001, Certificazione OHSAS 18001, Partner CasaClima, Sistema affidabilità Legno Edilizia, Attestazione EURO-SOA
Premi	Centro trasformazione del legno, Certificato CE strutture metalliche in acciaioCertificato CE UNI EN 14081-1

Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web	<a href="https://www.gse.it/sostenibilita/storie-e-progetti/gabicce">https://www.gse.it/sostenibilita/storie-e-progetti/gabicce</a> ; <a href="https://ilfoglia.it/2018/01/23/comune-gabicce-mare/">https://ilfoglia.it/2018/01/23/comune-gabicce-mare/</a> ; <a href="http://www.protectaweb.it/green-building/nuovo-comune-di-gabicce-mare-eco-costruzione-allavanguardia/">http://www.protectaweb.it/green-building/nuovo-comune-di-gabicce-mare-eco-costruzione-allavanguardia/</a>
--	---

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO

				
<b>Nome dell'edificio o via/Piazza...</b>	Villetta	Edificio plurifamiliare	Residenza turistica 'Ichiani'	Edificio Plurifamiliare 'Casa di Luce'
<b>Regione</b>	Puglia	Puglia	Puglia	Puglia
<b>Provincia</b>	BA	BA	Lecce	BAT
<b>Comune</b>	ADELFA	Altamura	Gagliano del Capo	Bisceglie
<b>Zona Climatica</b>	D	D	C	C
<b>Tipologia di intervento NZEB</b>	nuova costruzione	nuova costruzione	ristrutturazione	nuova costruzione
<b>Anno di costruzione</b>	2015	2014-2016	anni '80	2016
<b>Anno di ristrutturazione</b>			2017	
<b>Destinazione d'uso</b>	residenziale	residenziale	residenziale	residenziale
<b>Tipologia - specifica destinazione d'uso</b>	unifamiliare	multifamiliare	altro	multifamiliare
<b>Proprietà</b>	privata	privata	privata	privata
<b>Numero di piani dell'edificio</b>	1	4	1	5
<b>Numero di unità immobiliari</b>	1	11+2 locali commerciali al piano terra (APE analizzato solo Residenziale)	1	21
<b>Fonte dei dati</b>	CFE - Centro di Fisica Edile	Giordano Lorenzo & Figli	Arch Gianfranco Marino	Pedone Working
<b>Ruolo (progettista, impresa, ...)</b>	VALIDATORE TEST E MISURAZIONI	Progettista "Studio di Progettazione Laborante", Impresa Giordano	Progettista, D.LL. e consulente energetico	Progettisti e impresa di costruzione
<b>PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO</b>				
<b>VALORI CALCOLATI</b>				
<b>EP<sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m<sup>2</sup> a))</b>	54,7	44,4	30,1	46,1
<b>EP<sub>g,ren</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m<sup>2</sup> a))</b>	8,8	10,1	0,0	6,881 (unità immobiliare)
<b>Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili %</b>	87,00%	77,20%	100,00%	87,00%
<b>Classe energetica</b>	Classe A4	Classe A4	Classe A4	Classe A4
<b>FABBRICATO</b>				
<b>Rapporto di Forma S/V</b>	0,057	0,57	0,83	0,33
<b>EP<sub>tr,nd</sub> - (kWh/(m<sup>2</sup> a))</b>	14,141	13,55	1,41	9,094
<b>EP<sub>c,nd</sub> - (kWh/(m<sup>2</sup> a))</b>	20,063			
<b>H<sub>T</sub> Coef. medio gl. di scambio per trasmissione</b>	0,4			
<b>A<sub>sol,est</sub>/A<sub>sup,utile</sub> (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)</b>	0,01	0,01	0,03	0,01
<b>Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)</b>	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.
<b>U - Trasmissione INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m<sup>2</sup>K)</b>	PARETI ESTERNE U= 0,27 W/M <sup>2</sup> k COPERTURA U= 0,218 W/M <sup>2</sup> k PAVIMENTO VERSO GARAGE U= 0,213 W/M <sup>2</sup> k	U <sub>pareti</sub> =0,17W/mqK; U <sub>copertura</sub> =0,19W/mqK; U <sub>solaio(PianoPrimo)</sub> =0,16W/mqK	U <sub>cop</sub> =0,123; U <sub>par</sub> =0,155; U <sub>sol</sub> =0,154	0,18
<b>Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)</b>	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 schermature solari GRIESSER. Gestione domotizzata con VIMAR By-me	Infissi termoisolanti
<b>U - Trasmissione INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmissione vetro) (W/m<sup>2</sup>K)</b>	U <sub>g</sub> = 1,00 W/M <sup>2</sup> k U <sub>f</sub> = 1,1 W/M <sup>2</sup> k	U <sub>infissi</sub> = 1,00 W/mqK (U <sub>telaio</sub> 1,70W/mqK; U <sub>vetro</sub> =0,60W/mqK)	U <sub>g</sub> = 0,7	0,14
<b>IMPIANTI</b>				
<b>Impianto climatizzazione invernale</b>				
<b>Tipologia</b>	Pompa di calore elettrica aria-acqua	Pompa di calore centralizzata	NO	Caldia a gas a condensazione Pompa di calore elettrica aria-aria
<b>Vettore energetico</b>	Elettricità	Elettricità		Elettricità
<b>Note</b>		IKIR91R		Riscaldamento a pavimento a bassa temperatura
<b>Impianto climatizzazione estiva</b>				
<b>Tipologia</b>	Pompa di calore aria-acqua	Pompa di calore centralizzata	NO	Pompa di calore reversibile
<b>Vettore energetico</b>	Elettricità	Elettricità		Elettricità
<b>Note</b>		IKIR91R		Raffrescamento a pavimento
<b>Impianto di raffrescamento passivo</b>				
<b>Soluzione 1</b>	nessun dato	nessun dato	inerzia termica	altro 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) .
<b>Note</b>				
<b>Impianto di prod. Acqua calda sanitaria</b>				
<b>Tipologia</b>	solare termico+sistema dedicato	solare termico+integrazione di calore	solare termico+integrazione di calore	solare termico+integrazione di calore
<b>Note</b>		impianto solare termico centralizzato per la produzione dell'acqua calda sanitaria e pompa di calore ad integrazione		Pompa di calore, Solare termico
<b>Impianto fotovoltaico</b>	SI	SI	SI	SI
<b>Superficie pannelli fotovoltaici (m<sup>2</sup>)</b>	20 MQ	50 pannelli		
<b>Tipo di pannello</b>	monocristallino	nessun dato	policristallino	
<b>Potenza installata (kWp)</b>	3	327 Wp	Potenza nominale 6 kW (pannelli SolarWorld prodotti CE)	0,67
<b>Note</b>		impianto fotovoltaico condominiale 16,5 KWp		
<b>Impianto solare termico</b>	SI	SI	SI	SI
<b>Superficie STI (m<sup>2</sup>)</b>	2 MQ			
<b>Tipo di collettore ST</b>	altro	tubo sottovuoto	tubo sottovuoto	
<b>note</b>	COLLETTORI PIANI VETRATI CON CIRCOLAZIONE FORZATA	4 pannelli sottovuoto a 45°	ACS 500 lt	0,5
<b>Ventilazione Meccanica (controllata)</b>				
<b>Tipologia</b>	nessun sistema VM	VM con HR	VM con HR	altro
<b>Media ricambi d'aria ((m<sup>3</sup>/h)</b>		0,5mc/h	WMC Zehnder Q350+ComfoDew350	
<b>Recupero calore (%)</b>		85%	Quantità d'aria fino a 350 m <sup>3</sup> /h con 200 Pa	
<b>Note</b>		VM a livello di singolo appartamento	Dispositivo di ventilazione comfort con quantità d'aria fino a 350 m <sup>3</sup> /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. Preriscaldatore modulante per la temperazione intelligente dell'aria esterna aspirata	VM a livello di singolo appartamento
<b>Sistemi di accumulo</b>				
<b>Acqua calda sanitaria</b>	SI	SI	NO	nessun dato
<b>Capacità accumulo ACS (l)</b>	200	2000		
<b>Impianto di cogenerazione</b>				
<b>Vettore energetico</b>	elettricità	nessun dato	nessun vettore	nessun dato
<b>Note</b>				
<b>Impianto di illuminazione</b>				
<b>Descrizione dell'impianto</b>		Impianto di illuminazione condominiale a LED	Gestione domotizzata con VIMAR By-me	
<b>Note</b>				
<b>Sussidi o incentivi</b>				
<b>Tipo di meccanismo incentivante</b>	nessun dato	nessun dato	miglioramento EE	nessun dato
<b>Incentivi o sussidi (€)</b>			Agevolazioni fiscali (Detrazione IRPEF 50% per Ristrutturazione Edilizia, e 70~75% per Risparmio Energetico)	
<b>Costi</b>				
<b>Costi totali di costruzione(€)</b>			250.000 €	4 600 000 €,
<b>Costo/unità di superficie (€/m<sup>2</sup>)</b>			1.670 (€/m <sup>2</sup> )	1.438 €/m <sup>2</sup>
<b>Processo e attori coinvolti</b>				
<b>Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna</b>				
<b>Committente</b>	VITO TISTO SRL	privato	privato	privato
<b>Finanziatore/ESCO</b>				
<b>Progettisti</b>	ARCH. LOUIS KRUGER	Studio di Progettazione Laborante	Studio Marino	Studio Pedone
<b>Impresa di costruzione</b>	VITO TISTO SRL	Impresa Giordano		Pedone working ( <a href="http://www.pedoneworking.it/">http://www.pedoneworking.it/</a> )
<b>Certificazioni/premi</b>		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"
<b>Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web</b>		<a href="http://www.giordanolorenzoefigli.it/lavori/edificio-residenziale-viale-martiri-altamura/">http://www.giordanolorenzoefigli.it/lavori/edificio-residenziale-viale-martiri-altamura/</a>	<a href="https://www.smartbuildingitalia.it/premio2017/">https://www.smartbuildingitalia.it/premio2017/</a> , <a href="https://www.arketipomagazine.it/dow-per-la-villa-ichiani-a-gagliano-del-capo-le/">https://www.arketipomagazine.it/dow-per-la-villa-ichiani-a-gagliano-del-capo-le/</a> , <a href="https://www.ingenio-web.it/17448-ichiani-primaria-casaclima-gold-del-salento-con-xenergy">https://www.ingenio-web.it/17448-ichiani-primaria-casaclima-gold-del-salento-con-xenergy</a>	<a href="https://www.construction21.org/italia/case-studies/it/case-di-luce-edificio-residenziale-nzeb-bisceglie.html">https://www.construction21.org/italia/case-studies/it/case-di-luce-edificio-residenziale-nzeb-bisceglie.html</a>

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO		DATI GENERALI DELL'EDIFICIO	
riga da compilare da parte di ENEA		riga da compilare da parte di ENEA	
<b>Appartamento 8-Putignano- via Napoleone Bonaparte 17B- PIANO SECONDO interno 8 (FG.50, P.IIa2854, Sub.36)</b> Regione Puglia Provincia BA Comune Putignano Zona Climatica D Tipologia di intervento NZEB nuova costruzione Anno di costruzione 2018 Anno di ristrutturazione Destinazione d'uso residenziale multifamiliare Tipologia - specifica destinazione d'uso multifamiliare Numero di piani dell'edificio 3 Numero di unità immobiliari 7 appartamenti ed 1 uso ufficio. Presente un seminterrato per box auto, cantine e vani tecnici Fonte dei dati APE Ruolo della persona che ha fornito le informazioni Progettista		<b>Appartamento 2-Putignano- via Napoleone Bonaparte 17B- PIANO TERRA Interno 2 (FG.50 P.IIa2854 Sub.30)</b> Regione Puglia Provincia BA Comune Putignano Zona Climatica D Tipologia di intervento NZEB nuova costruzione Anno di costruzione 2018 Anno di ristrutturazione Destinazione d'uso residenziale multifamiliare Tipologia - specifica destinazione d'uso multifamiliare Numero di piani dell'edificio 3 Numero di unità immobiliari 7 appartamenti ed 1 uso ufficio. Presente un seminterrato per box auto, cantine e vani tecnici Fonte dei dati APE Ruolo della persona che ha fornito le informazioni Progettista	
<b>Scuola Dell'infanzia Sandro Pertini - appartenente al 2° Circolo "Prof. V. CAPUTI"- Piazza Hackert n.1</b> Regione Puglia Provincia BAT Comune Bisceglie Zona Climatica C Tipologia di intervento NZEB nuova costruzione Anno di costruzione 2017 Anno di ristrutturazione Destinazione d'uso non residenziale scuole Tipologia - specifica destinazione d'uso scuole Numero di piani dell'edificio 1 Numero di unità immobiliari 1 Fonte dei dati APE Ruolo della persona che ha fornito le informazioni Progettista		<b>Villa monofamiliare -Mesagne Piazza Capri angolo Via Ischia, V (FG 27-P.IIa443)</b> Regione Puglia Provincia Br Comune Mesagne Zona Climatica C Tipologia di intervento NZEB nuova costruzione Anno di costruzione 2014 Anno di ristrutturazione Destinazione d'uso residenziale unifamiliare Tipologia - specifica destinazione d'uso unifamiliare Numero di piani dell'edificio 3 Numero di unità immobiliari 1 Fonte dei dati APE Ruolo della persona che ha fornito le informazioni Soggetto Certificatore	
<b>PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO</b>			
<b>VALORI CALCOLATI</b>		<b>VALORI CALCOLATI</b>	
EP <sub>a</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/m <sup>2</sup> a)			38,673
EP <sub>ren</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/m <sup>2</sup> a)	6,46	6,68	17,29
Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili %			0
Classe energetica	Classe A4	Classe A4	Classe A4
<b>EVENTUALI VALORI MONITORATI</b>		<b>EVENTUALI VALORI MONITORATI</b>	
EP <sub>a</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/m <sup>2</sup> a)			
EP <sub>ren</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/m <sup>2</sup> a)			
EP <sub>ren</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria RINNOVABILE) (kWh/m <sup>2</sup> a)			
Altri valori monitorati			
<b>FABBRICATO</b>			
Rapporto di Forma S/V	0,551	0,509	0,6
EP <sub>scd</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/m <sup>2</sup> a)	0	7	12,55
EP <sub>scd</sub> - Prestazione termica utile per raffreddamento (kWh/m <sup>2</sup> a)			32,161
M <sup>2</sup> Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione			0,475
A <sub>scd,est</sub> /A <sub>scd,int</sub> (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	0,0151	0,0168	0,03
Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	L'involucro dell'intero edificio è stato realizzato con un isolamento a cappotto in due materiali: EPS78 (Poliuretano espanso sinterizzato) per le chiusure verticali esterne, per le chiusure verticali verso il vano scala e per l'isolamento dei singoli elementi puntuali; Lana di roccia79 per le chiusure orizzontali intermedie, per le chiusure orizzontali su spazi esterni e su quelle verso gli spazi non riscaldati.	L'involucro dell'intero edificio è stato realizzato con un isolamento a cappotto in due materiali: EPS78 (Poliuretano espanso sinterizzato) per le chiusure verticali esterne, per le chiusure verticali verso il vano scala e per l'isolamento dei singoli elementi puntuali; Lana di roccia79 per le chiusure orizzontali intermedie, per le chiusure orizzontali su spazi esterni e su quelle verso gli spazi non riscaldati.	Strutture opache verticali: blocchi armati in laterizio porizzato ad alta inerzia termica biocompatibile ed isolato con un sistema a cappotto. Strutture Orizzontali: Finitura superficiale con ciottoli di fiume chiari per ridurre l'effetto isola di calore. Coibentazione con isolante in schiuma poliisocianurato espansa e massetto cellulare ad alta resistenza termica. Il solaio di calpestio ventilato. Pavimento pannello radiante. Schermature solari: aggetti in cemento armato nei lati est ed ovest
U - Trasmissione INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m <sup>2</sup> K)			U <sub>pareti</sub> =0,22; U <sub>solaio</sub> =0,19-0,20; U <sub>solaio</sub> =0,33
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)	Le superfici finestrate esposte a Sud hanno un vetro doppio, mentre quelle site a Nord sono costituite da un vetro triplo e pertanto sono in grado di garantire un maggiore isolamento termico.	Le superfici finestrate esposte a Sud hanno un vetro doppio, mentre quelle site a Nord sono costituite da un vetro triplo e pertanto sono in grado di garantire un maggiore isolamento termico.	Vetri antieffrazione del tipo SGG CLIMALIT Stadip 44.1. Tutte le pareti vetrate sono realizzate con infissi a taglio termico a controllo solare. Nella corte e di fronte le aule sono state inserite schermature solari viventi a foglie caduche.
U - Trasmissione INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmissione vetro) (W/m <sup>2</sup> K)	Singolo serramento U <sub>vetro</sub> = 1,1 oppure 0,65 U <sub>telaio</sub> = 1,2	Singolo serramento U <sub>vetro</sub> = 1,1 oppure 0,65 U <sub>telaio</sub> = 1,2	Singolo serramento U <sub>g</sub> = 1,25 U <sub>f</sub> = 3 oppure U <sub>f</sub> = 2,4 Nei locali tecnici U <sub>g</sub> = 5,8
<b>IMPIANTI</b>			
<b>Impianto climatizzazione invernale</b>		<b>Impianto climatizzazione invernale</b>	
Tipologia	PDC elettrica aria-aria	PDC elettrica aria-aria	Impianto di climatizzazione centralizzato alimentato da una centrale termofrigorifera.Sistema di generazione consiste in gruppi refrigeratori d'acqua condensati ad aria in versione pompa di calore.
Vettore energetico	Energia elettrica	Energia elettrica da rete	Elettricità
Note/descrizione	Potenza nominale kW0,75	Potenza Nominale Kw 3,6	Energia elettrica
<b>Impianto climatizzazione estiva</b>		<b>Impianto climatizzazione estiva</b>	
Tipologia			Impianto climatizzazione estiva
Vettore energetico			HP elettrica aria-acqua
Note/descrizione			Elettricità
<b>Impianto di raffreddamento passivo</b>		<b>Impianto di raffreddamento passivo</b>	
Soluzione 1		ventilazione naturale	altro
Note/descrizione		La corte interna permette una "cross ventilation" pe il raffreddamento naturale delle aule.	Ventilazione meccanica controllata, l'aria prima di essere immessa in ambiente passa attraverso un sistema di scambiatore termico con il terreno, imalzando in questo modo i rendimenti dell'intero sistema impiantistico.
<b>Impianto di prod. Acqua calda sanitaria</b>		<b>Impianto di prod. Acqua calda sanitaria</b>	
Tipologia	altro	altro	stesso del riscaldamento
Note/descrizione	PDC elettrica aria-acqua	PDC elettrica aria-acqua	L'impianto di produzione ACS con pannelli solari è centralizzato ed integrato alla centrale termofrigorifera
<b>Impianto fotovoltaico</b>		<b>Impianto fotovoltaico</b>	
Superficie pannelli fotovoltaici (m <sup>2</sup> )		SI	SI
Tipologia di pannello		120 pannelli monocristallino	
Potenza installata (kWp)	0,75	0,4	40,2
Note/descrizione	L'impianto fotovoltaico di 4,6kW è a servizio dell'intero edificio. La potenza di fotovoltaico dedicata al singolo appartamento è stata calcolata ripartendo la potenza in base ai consumi elettrici della pompa di calore presente.	L'impianto fotovoltaico di 4,6kW è a servizio dell'intero edificio. La potenza di fotovoltaico dedicata al singolo appartamento è stata calcolata ripartendo la potenza in base ai consumi elettrici della pompa di calore presente.	
<b>Impianto solare termico</b>		<b>Impianto solare termico</b>	
Superficie ST <sub>1</sub> (m <sup>2</sup> )	NO	NO	NO
Tipologia di collettore ST			
Note/descrizione			
<b>Ventilazione Meccanica (controllata)</b>		<b>Ventilazione Meccanica (controllata)</b>	
Tipologia	altro	altro	nessun sistema VM
Media ricambi d'aria (l/m <sup>3</sup> /h)			altro
Ricupero calore (%)			
Note/descrizione	Ventilatori	Potenza Nominale Kw0,01	
<b>Sistemi di accumulo</b>		<b>Sistemi di accumulo</b>	
Acqua calda sanitaria	nessun dato	nessun dato	nessun dato
Capacità accumulo ACS (l)			
Note/descrizione			
<b>Impianto di cogenerazione</b>		<b>Impianto di cogenerazione</b>	
Vettore energetico			
Note/descrizione			
<b>Impianto di illuminazione</b>		<b>Impianto di illuminazione</b>	
Descrizione dell'impianto	LED	LED	LED
Note/descrizione			Potenza nominale Kw 8,26
<b>Impianto di automazione e controllo</b>		<b>Impianto di automazione e controllo</b>	
Descrizione controllo emissioni	nessun dato	nessun dato	SI
Descrizione sistemi controllo HVAC			
Descrizione controllo illuminazione			
Altri sistemi di controllo/gestione			classe B(UNIEN 15232)
<b>Sussidi o incentivi</b>		<b>Sussidi o incentivi</b>	
Tipologia di meccanismo incentivante			
Incentivi o sussidi (€)			
Note/descrizione			
<b>Costi</b>		<b>Costi</b>	
Costi totali di costruzione(€)			
Costo/unità di superficie (€/m <sup>2</sup> )			
Note/descrizione			
<b>Processo e attori coinvolti</b>		<b>Processo e attori coinvolti</b>	
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna			
Committente			
Finanziatore/ESCD			
Progettisti			
Impresa di costruzione			
Particolari qualificazioni/certificazioni di personale			
Premi			
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web			
<b>FINE</b>			

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO



Nome dell'edificio o via/Piazza...

Regione  
Provincia  
Comune  
Zona Climatica  
Tipologia di intervento NZEB  
Anno di costruzione  
Anno di ristrutturazione  
Destinazione d'uso  
Tipologia - specifica destinazione d'uso  
Numero di piani dell'edificio  
Numero di unità immobiliari  
Fonte dei dati  
Ruolo (progettista, impresa, ...)

Edificio Monofamiliare	Edificio plurifamiliare	Edificio plurifamiliare
Abruzzo	Abruzzo	Abruzzo
CH	TE	PE
Tollo	Giulianova	Pescara
D	C	D
nuova costruzione	nuova costruzione	nuova costruzione
2016	2016	2016
residenziale unifamiliare	residenziale multifamiliare	residenziale multifamiliare
1	4	
1	12	21
Studio di ingegneria e architettura Cimini progettista	ENEA - Regione Abruzzo	ENEA - Regione Abruzzo

PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO

VALORI CALCOLATI

EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	47,3	40,2	85,9
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> 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 <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))			
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> a))			
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria RINNOVABILE) (kWh/(m <sup>2</sup> a))			
Altri valori monitorati	Sarà monitorato per due anni		

FABBRICATO

Rapporto di Forma S/V	0,87	0,68	0,52
EP <sub>h,ind</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	8,97	23,97	20,1
EP <sub>C,ind</sub> - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))			
H <sub>T</sub> Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione			
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,util</sub> (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 - Trasmissioni INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m <sup>2</sup> K)	PARETI ESTERNE U= 0,12 W/M <sup>2</sup> k COPERTURA U= 0,13 W/M <sup>2</sup> k PAVIMENTO U= 0,15 W/M <sup>2</sup> k		
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)			
U - Trasmissioni INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmittanza vetro) (W/m <sup>2</sup> K)	U <sub>g</sub> = 1,1 W/M <sup>2</sup> k		

IMPIANTI

<b>Impianto climatizzazione invernale</b>			
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
<b>Impianto climatizzazione estiva</b>			
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
<b>Impianto di raffrescamento passivo</b>			
Soluzione 1	nessun dato	nessun dato	nessun dato
Note			
<b>Impianto di prod. Acqua calda sanitaria</b>			
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
<b>Impianto fotovoltaico</b>			
Superficie pannelli fotovoltaici (m <sup>2</sup> )	SI	SI	SI
Tipologia di pannello	nessun dato	nessun dato	nessun dato
Potenza installata (kWp)	6,3 kW	2,1 kW	
Note			
<b>Impianto solare termico</b>			
Superficie ST1 (m <sup>2</sup> )	NO	SI	NO
Tipologia di collettore ST	nessun dato		nessun dato
Note		Potenza nominale 2 kW	
<b>Ventilazione Meccanica (controllata)</b>			
Tipologia	VM con HR	VM con HR	nessun sistema VM
Media ricambi d'aria ((m <sup>3</sup> /h)			
Recupero calore (%)			
Note	Potenza nominale 0,15 kW	Potenza nominale 0,9 kW	
<b>Sussidi o incentivi</b>			
Tipologia di meccanismo incentivante	nessun dato	nessun dato	nessun dato
Incentivi o sussidi (€)			
Note			

FINE



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	Lezama (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 unifamiliare	residenziale multifamiliare	residenziale unifamiliare
Tipologia - specifica destinazione d'uso			
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 progettista
Ruolo (progettista, impresa, ...)			
PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO - Valori APE di una unità immobiliare a un piano intermedio			
VALORI CALCOLATI			
EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m² a))	62,6	110,5	69,6
EP <sub>g,non-R</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m² 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 <sub>tot</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m² a))	35,98	24,1	43,49
EP <sub>tot,R</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m² a))			6,87
M <sub>tr</sub> - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione			0,21
A <sub>sol,eff</sub> /A <sub>sol,utile</sub> (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 laterizi 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 - Trasmittanze INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m²K)	PARETI ESTERNE U= 0.091 W/(m2K) COPERTURA U= 0.117 W/(m2K) PAVIMENTO U= 0.12 W/M²k		
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)	Vetro triplo		serramenti in vetro e alluminio con tripli vetri
U - Trasmittanze INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmittanza vetri) (W/m²K)	Ug = 0.6 W/(m2K) W/M²k		
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 raffreddamento radiante
Vettore energetico	Elettricità	Elettricità	
Note	Potenza nominale 3,8 KW	sistemi di domotica BACS per appartamento	
Impianto di raffreddamento 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	SI	SI	
Superficie pannelli fotovoltaici (m²)	20 MQ	FV integrato nella parete Sud	
Tipo di pannello	monocristallino		
Potenza installata (kWp)	3		
Note	Potenza nominale 2,2 KW		
Impianto solare termico	NO	NO	SI
Superficie STi (m²)			
Tipo di collettore ST	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 ((m³/h)			
Recupero calore (%)		90%	
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	SI	nessun dato	NO
Acqua calda sanitaria			
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	nessun dato	nessun dato	SI
Tipo di meccanismo incentivante	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 (€/m2)	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
Committente	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		CasaClimaA _ IT-2017-01239	
Premi			
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web	<a href="http://www.passivhausprojekte.de/index.php?lang=en#d_5128">http://www.passivhausprojekte.de/index.php?lang=en#d_5128</a>	<a href="http://www.agenziasacasaclima.it/it/casaclima-a-10135-torino-16-3976.html">http://www.agenziasacasaclima.it/it/casaclima-a-10135-torino-16-3976.html</a> , <a href="http://www.casazerotorino.it/vigliani/">http://www.casazerotorino.it/vigliani/</a> , <a href="https://www.google.com/maps/place/Via+Onorato+Vigliani,+32,+10135+Torino+TO/@45.0213752,7.6370017,17z/data=!3m1!1e3!1s0x4788131e1309de7d:0x5ad2cc516d6715a3!8m2!3d45.0213752!4d7.6391904">https://www.google.com/maps/place/Via+Onorato+Vigliani,+32,+10135+Torino+TO/@45.0213752,7.6370017,17z/data=!3m1!1e3!1s0x4788131e1309de7d:0x5ad2cc516d6715a3!8m2!3d45.0213752!4d7.6391904</a>	

LAZIO: ALCUNI CASI NZEB (Raccolti nella 2 annualità 2017-2018)

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO



Id. "Osservatorio NZEB ENEA"

Nome dell'edificio o via/Piazza...

Regione  
Provincia  
Comune  
Zona Climatica  
Tipologia di intervento NZEB  
Anno di costruzione  
Anno di ristrutturazione  
Destinazione d'uso  
Tipologia - specifica destinazione d'uso  
Numero di piani dell'edificio  
Numero di unità immobiliari  
Fonte dei dati

	Via Anterivo, 10 - 00124 - Roma (Zona Infernetto)	Smart Village Murialdo, palazzina C	Smart Village Murialdo, palazzina D
Regione	Lazio	Lazio	Lazio
Provincia	Roma	Viterbo	Viterbo
Comune	Roma	Viterbo	Viterbo
Zona Climatica	D	D	D
Tipologia di intervento NZEB	nuova costruzione	nuova costruzione	nuova costruzione
Anno di costruzione	2018	2015	2015
Anno di ristrutturazione	-	-	-
Destinazione d'uso	residenziale	residenziale	residenziale
Tipologia - specifica destinazione d'uso	multifamiliare	multifamiliare	multifamiliare
Numero di piani dell'edificio	3	4	4
Numero di unità immobiliari	27	13	13
Fonte dei dati	Progetto esecutivo e rilievo		
Ruolo della persona che ha fornito le informazioni	Progettista ing. Alessandro Varesano	Progettista e Impresa da Costruzione Saggini	Progettista e Impresa da Costruzione Saggini

PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO

VALORI CALCOLATI			VALORI CALCOLATI
EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	66,48	56,84	57,25
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	21,64	19,49	19,52
Fabbisogno coperto da fonti di energia rinnovabili %	65,76	65%	65%
Classe energetica	Classe A4	Classe A4	Classe A4

EVENTUALI VALORI MONITORATI

EVENTUALI VALORI MONITORATI			EVENTUALI VALORI MONITORATI
EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))			
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> a))			
EP <sub>g,ren</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria RINNOVABILE) (kWh/(m <sup>2</sup> a))			
Altri valori monitorati			

FABBRICATO

Rapporto di Forma S/V	0,529	0,4	0,43
EP <sub>h,ud</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	18,95	11,13	11,45
EP <sub>h,rd</sub> - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	30,75	17,59	18,05
H <sub>t</sub> - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione	0,4	0,3	0,3
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,est</sub> (area solare equivalente estiva per unità di superficie utile)	0,0155	0,004	0,004
Tecnologie, materiali e spessori INVOLUCRO OPACO (mm)	Primo solaio (su garage): 55cm predalle alleggerite con polistirolo (20cm), cemento alleggerito (600kg/mc, 10cm), pannelli bugnati per pavimento radiante Copertura: isolamento con 10cm XPS, cemento alleggerito (10cm) Pareti verticali: laterizio, stiferite (6cm), laterizio	Parete a cassetta con mattone esterno pieno o forato, lana di rocca da 14 cm, mattone porizzato da 30 cm e finitura interno ad intonaco; pavimento verso garage con cappotto da 8 cm in EPS grafitato per un totale di 59 cm di spessore e tetto rovescio con 20 cm in XPS battentato e inavvramento con 20 cm di ghiaia per un totale di 80 cm di spessore	Parete a cassetta con mattone esterno pieno o forato, lana di rocca da 14 cm, mattone porizzato da 30 cm e finitura interno ad intonaco; pavimento verso garage con cappotto da 8 cm in EPS grafitato per un totale di 59 cm di spessore e tetto rovescio con 20 cm in XPS battentato e inavvramento con 20 cm di ghiaia per un totale di 80 cm di spessore
U - Trasmitteanze INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m <sup>2</sup> K)	Primo solaio: 0,226 - Copertura: 0,26 - Pareti verticali: 0,285	Pareti: 0,18 W/mq K; Pavimento: 0,20 W/mq K; Tetto: 0,18 W/mq K;	Pareti: 0,18 W/mq K; Pavimento: 0,20 W/mq K; Tetto: 0,18 W/mq K;
Tecnologie e materiali INVOLUCRO TRASPARENTE (materiale telaio, tipo di vetro)	PVC, vetrocamera Argon, selettivo con g=0,37	Infisso in legno di pino mordensato con telaio da 92 cm e triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	Infisso in legno di pino mordensato con telaio da 92 cm e triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
U - Trasmitteanze INVOLUCRO TRASPARENTE (trasmissione telaio, trasmittanza vetro) (W/m <sup>2</sup> K)	Telaio: 1,1 - Vetro 1	Uw: 0,9-1,2 W/mq K; Uf: 1,17 W/mq K; Ug: 0,8 W/mq K;	Uw: 0,9-1,2 W/mq K; Uf: 1,17 W/mq K; Ug: 0,8 W/mq K;

IMPIANTI

Impianto climatizzazione invernale		Impianto climatizzazione invernale	
Tipologia	Pompa di calore - emissione a pavimento riscaldato	Radiante a Pavimento; generatore centralizzato a Pompa di Calore	Radiante a Pavimento; generatore centralizzato a Pompa di Calore
Vettore energetico	Elettricità	Acqua	Acqua
Note/descrizione	Dati di progetto - installazione non effettuata		
Impianto climatizzazione estiva		Impianto climatizzazione estiva	
Tipologia	Pompa di Calore - emissione a fancoil	Radiante a Pavimento con Deumidificazione; generatore centralizzato a Pompa di Calore	Radiante a Pavimento con Deumidificazione; generatore centralizzato a Pompa di Calore
Vettore energetico	Elettricità	Elettricità	Elettricità
Note/descrizione	Dati di progetto - installazione non effettuata		
Impianto di raffrescamento passivo		Impianto di raffrescamento passivo	
Soluzione 1	nessuna	altro	altro
Note/descrizione		Free Cooling grazie al By Pass della ventilazione meccanica controllata	Free Cooling grazie al By Pass della ventilazione meccanica controllata
Impianto di prod. Acqua calda sanitaria		Impianto di prod. Acqua calda sanitaria	
Tipologia	solare termico+integrazione di calore	solare termico+integrazione di calore	solare termico+integrazione di calore
Note/descrizione	Solare termico e pompa di calore insistono sullo stesso accumulo	Integrazione con caldaia a condensazione centralizzata da 24 kW	Integrazione con caldaia a condensazione centralizzata da 24 kW
Impianto fotovoltaico	SI	SI	SI
Superficie pannelli fotovoltaici (m <sup>2</sup> )	62	96	96
Tipo di pannello	monocristallino	monocristallino	monocristallino
Potenza installata (kWp)		15	15
Note/descrizione	Dati di progetto - installazione non effettuata		
Impianto solare termico	SI	SI	SI
Superficie STI (m <sup>2</sup> )	20	30	30
Tipo di collettore ST	piastra piana	piastra piana	piastra piana
Note/descrizione	In eccesso rispetto al minimo rinnovabile ACS del 50%, utile per evitare inversioni di ciclo alle PdC in estate.		
Ventilazione Meccanica (controllata)		Ventilazione Meccanica (controllata)	
Tipologia	nessun sistema VM	VM con HR	VM con HR
Media ricambi d'aria (m <sup>3</sup> /h)		120	120
Recupero calore (%)		88	88
Note/descrizione			
Sistemi di accumulo		Sistemi di accumulo	
Acqua calda sanitaria	SI	SI	SI
Capacità accumulo ACS (l)	2000	2000 Litri	2000 Litri
Note/descrizione	Secondo accumulo acqua per caldo-freddo (puffer) da 500litri	Produzione diretta attraverso accumulo inerziale e scambiatore a piastre	Produzione diretta attraverso accumulo inerziale e scambiatore a piastre
Impianto di cogenerazione		Impianto di cogenerazione	
Vettore energetico	nessun dato		
Note/descrizione			
Impianto di illuminazione		Impianto di illuminazione	
Descrizione dell'impianto			
Note/descrizione	N/A		
Impianto di automazione e controllo	SI		
Descrizione controllo emissioni			
Descrizione sistemi controllo HVAC			
Descrizione controllo illuminazione			
Altri sistemi di controllo/gestione	In via di definizione	si	si
Sussidi o incentivi	SI		
Tipo di meccanismo incentivante	produzione energie rinnovabili		
Incentivi o sussidi (€)	da definire, irrisoria rispetto ai costi (compresa tra 4000 e 6000€)		
Note/descrizione	Iniziato richiesta Conto Termico per la sola eccedenza dei pannelli solari termici.		
Costi		Costi	
Costi totali di costruzione(€)	2 milioni, costi per la sola realizzazione	1.975.000,00	1.975.000,00
Costo/unità di superficie (€/m <sup>2</sup> )	1800 (solo realizzazione)	1000	1000
Note/descrizione		Calcolato sulla superficie complessiva	Calcolato sulla superficie complessiva
Processo e attori coinvolti		Processo e attori coinvolti	
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna	Inizio lavori: primavera 2015, Consegna Luglio 2018. C'è stato un fermo di 8 mesi per motivi autorizzativi.	Smart Village, palazzina C: inizio progettazione: settembre 2011; inizio lavori: Ottobre 2013; fine lavori e consegna: Dicembre 2015	Smart Village, palazzina C: inizio progettazione: settembre 2011; inizio lavori: Ottobre 2013; fine lavori e consegna: Dicembre 2015
Committente	Architettonica srl	Saggini Massimo S.r.l.	Saggini Massimo S.r.l.
Finanziatore/ESCO	Finanziamenti bancari		
Progettisti	Isolamento termico ed impianti termici: Ing. Alessandro Varesano	Ing. Sergio Saggini; Arch. Maria Fanti; Ing. Roberto Bennati	Ing. Sergio Saggini; Arch. Maria Fanti; Ing. Roberto Bennati
Impresa di costruzione	Architettonica srl, gestione diretta delle diverse ditte appaltatrici	Saggini Massimo S.r.l.	Saggini Massimo S.r.l.
Particolari qualificazioni/certificazioni di personale		Certificazione CasaClima A: IT-2016-1135	Certificazione CasaClima A: IT-2016-1137
Premi			
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web	<a href="http://www.architettonica.com/render_infernetto_8.html">http://www.architettonica.com/render_infernetto_8.html</a>	<a href="http://www.sagginicostruzioni.it/case-a-viterbo/smart-village-murialdo/">http://www.sagginicostruzioni.it/case-a-viterbo/smart-village-murialdo/</a>	<a href="http://www.sagginicostruzioni.it/case-a-viterbo/smart-village-murialdo/">http://www.sagginicostruzioni.it/case-a-viterbo/smart-village-murialdo/</a>

FINE

FINE



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				
Numero di piani dell'edificio	4	1	4 e 6	4
Numero di unità immobiliari	8	1	6 e 39	3
Fonte dei dati	Stefano Piraccini	Studio Termotecnico Baroni	CasaSpa	Edilclima
Ruolo (progettista, impresa, ...)	progettista	progettista isolamento termico, impianti termoidraulici eVMC	Committenti e progettisti PA	Progettisti impiantistica
<b>PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO</b>				
<b>VALORI CALCOLATI</b>				
EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))	30,6	78,7	197,19 (totale tutti gli edifici)	146,6
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> 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
<b>EVENTUALI VALORI MONITORATI</b>				
EP <sub>g</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))				
EP <sub>g,non</sub> (Indice di prestazione energetica globale energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> a))				
EP <sub>g,ren</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria RINNOVABILE) (kWh/(m <sup>2</sup> a))				
Altri valori monitorati			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.	
<b>FABBRICATO</b>				
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 <sub>h,net</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))	14,07			75,01
A <sub>sup,est</sub> /A <sub>sup,util</sub> (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 SOLAIO A TERRA: PIASTRELLE RIVESTIMENTO 15 mm - CLS 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 fibroso ottenuto da riciclaggio
U - Trasmissione INVOLUCRO OPACO (pareti, copertura, solaio PT o su spazio non riscaldato) (W/m <sup>2</sup> K)	PARETI ESTERNE U= 0,119 -0,123 W/M <sup>2</sup> K COPERTURA U= 0,01 W/M <sup>2</sup> K SOLAIO a TERRA U= 0,173 W/M <sup>2</sup> K		U <sub>pareti verticali</sub> = 0,160 W/mqK; U <sub>copertura</sub> = 0,131 W/mqK;	U < 0,1 W/m <sup>2</sup> K
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 <sup>2</sup> K)	U <sub>g</sub> = 0,64 W/M <sup>2</sup> K			(U <sub>f</sub> < di 1,3 W/m <sup>2</sup> K)
<b>IMPIANTI</b>				
<b>Impianto climatizzazione invernale</b>				
Tipologia	pompa di calore	Pompa di calore elettrica aria-aria	3 pompe di calore aria-acqua	Pompa di calore elettrica acqua-acqua e caldaia standard
Vettore energetico	elettricità	Elettricità	elettricità (una a servizio di ciascun vano scale) poste in copertura. Potenza nominale 32,1 kW	elettricità e Gas Naturale
Note	Potenza nominale 1,22 kW	Potenza nominale kW		HP: Potenza nominale 5,4 kW ; Caldaia potenza nominale 22.13
<b>Impianto climatizzazione estiva</b>				
Tipologia	pompa di calore	Pompa di calore elettrica aria-aria	3 pompe di calore aria-acqua	HP elettrica acqua-acqua
Vettore energetico	elettricità	Elettricità	elettricità (una a servizio di ciascun vano scale) poste in copertura. Potenza nominale 32,1 kW	elettrico
Note	Potenza nominale 0,93 kW	Potenza nominale kW		Potenza nominale 5,2 kW
<b>Impianto di raffrescamento passivo</b>				
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).
<b>Impianto di prod. Acqua calda sanitaria</b>				
Tipologia	stesso del riscaldamento	stesso del riscaldamento	sistema dedicato	stesso del riscaldamento
Note	Potenza nominale 0,01 kW	Potenza nominale 0 kW	boiler a pompa di calore integrato con impianto solare termico a circolazione naturale	Caldaia tradizionale a Gas naturale
<b>Impianto fotovoltaico</b>				
Superficie pannelli fotovoltaici (m <sup>2</sup> )				
Tipologia	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	
<b>Impianto solare termico</b>				
Superficie STI (m <sup>2</sup> )	NO	NO	SI	SI
Tipologia	nessun dato	nessun dato	piastra piana	tubo sottovuoto
Note			impianto centralizzato con 7 collettori solari piani (sul tetto) a circolazione naturale	
<b>Ventilazione Meccanica (controllata)</b>				
Tipologia	VM con HR	VM con HR	VM con HR	VM con HR
Media ricambi d'aria ((m <sup>3</sup> /h))				
Recupero calore (%)				
Note	potenza nominale U <sub>15</sub> 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 dell'utente, di		per ogni alloggio	
<b>Sistemi di accumulo</b>				
Acqua calda sanitaria	SI	NO	SI	nessun dato
Capacità accumulo ACS (l)	1000		110 lt	
Note	tanica esterna		pompa di calore monoblocco	
<b>Impianto di cogenerazione</b>				
Vettore energetico	nessun vettore	nessun dato	nessun vettore	nessun vettore
Note				
<b>Impianto di illuminazione</b>				
Descrizione dell'impianto				
Note				
<b>Sussidi o incentivi</b>				
Tipologia	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)	
<b>Costi</b>				
Costi totali di costruzione(€)		750.000 €		
<b>Processo e attori coinvolti</b>				
Date commessa progetto, inizio progetto, inizio lavori, fine lavori, consegna	demolizione e ricostruzione a parità di volume di edificio Titolo edilizio SCIA: 2014 privati		<b>Permesso di costruire: luglio 2010.</b> 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 <b>Durata cantiere nuovo NZEB: 18 mesi</b> CasaSpa Firenze	
Committente			r. u. p.: Arch. Vincenzo Esposito (Casa S.p.A.) progetto architettonico: Arch. Marco Barone (Casa S.p.A.); Prof. Carlo Canepari; Arch. Matteo Canepari	Progettazione impiantistica ed aspetti energetici-ambientali: Edilclima S.r.l. Borgomanero (NO)
Progettisti	Studio Piraccini (arch. Stefano Piraccini); consulente energetico Passivhaus arch. M. Potente	Termotecnica Baroni, Lugo (RA)	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	
Impresa di costruzione	ZeroEnergy srl, Cesena (FC)			
Premi			Premio sostenibilità 2017 <a href="http://www.casaspa.it/informazioni/nuove%20costruzioni%20energetiche.asp">http://www.casaspa.it/informazioni/nuove%20costruzioni%20energetiche.asp</a>	
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web	<a href="http://www.floritapassivehouse.it/">http://www.floritapassivehouse.it/</a> <a href="http://www.floritapassivehouse.it/wp-content/uploads/2014/12/Volantino-FPH-2014.pdf">http://www.floritapassivehouse.it/wp-content/uploads/2014/12/Volantino-FPH-2014.pdf</a> <a href="http://www.zeroenergysrl.it/news/articolo/items/florita-passive-house-selezionato-come-progetto-pilota-da-passivhaue-institute.html">http://www.zeroenergysrl.it/news/articolo/items/florita-passive-house-selezionato-come-progetto-pilota-da-passivhaue-institute.html</a>			

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 <sub>gi</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria) (kWh/(m <sup>2</sup> a))		117,6
EP <sub>gl,ren</sub> (Indice di prestazione energetica globale - energia primaria NON rinnovabile) (kWh/(m <sup>2</sup> 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 <sub>H,nd</sub> - Prestazione termica utile per riscaldamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))		18,4
EP <sub>C,nd</sub> - Prestazione termica utile per raffrescamento (kWh/(m <sup>2</sup> a))		172,48
H <sub>T</sub> - Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione		0,45
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,utile</sub> (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 <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup> )	SI	NO
Tipo di collettore ST		
Note		
Ventilazione Meccanica (controllata)		
Tipologia	VM con HR	nessun sistema VM
Media ricambi d'aria ((m <sup>3</sup> /h)		
Recupero calore (%)		
Note	ventilazionecon 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 <sup>2</sup> )		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	arch R. Arrigo; A. Puglisi; Team CNR-ITAE
Impresa di costruzione	Consulenza Politecnico di Milano gruppo eERG e l'Università di Catania dip DICA	Coordinatore V. Antonucci
Particolari qualificazioni/certificazioni di personale		Valutazione energetico-ambientale (CNR ITAE, Università degli Studi di Palermo DEIM)
Premi	Certificazione Casaclima Gold e Passivhaus	Coordinatori: Maurizio Cellura, Marco Ferraro
Altri riferimenti bibliografici, pubblicazioni gratuite, link a siti web	<a href="http://www.archilovers.com/projects/52040/progetto-botticelli.html">http://www.archilovers.com/projects/52040/progetto-botticelli.html</a>	<a href="http://www.mezzogiorno.cnr.it">www.mezzogiorno.cnr.it</a> <a href="http://www.renatoarrigo.com/progetti.html">www.renatoarrigo.com/progetti.html</a>