

Perchè **gli Edifici a Energia quasi Zero** sono la scelta giusta

Esperienze, aspettative e benefici del vivere negli NZEBs

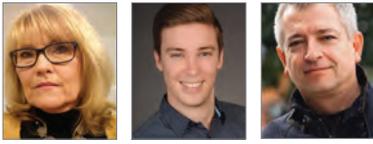


Perchè **gli Edifici a Energia quasi Zero** sono la scelta giusta

Esperienze, aspettative e benefici degli NZEBs

Sommario

Introduzione	3
Che cosa è un edificio a energia quasi zero (NZEB)	4
Vantaggi degli edifici NZEB multifamiliari	5
Aspettative degli utenti che vivono in edifici NZEB	6
Osservazioni interessanti provenienti dai paesi del progetto CONZEBs	8
Sfatare i miti in merito agli NZEBs	11
Esempi nazionali di edifici multi-familiari NZEBs	15
– Slovenia	16
– Germania	18
– Danimarca	20
– Italia	22
Il progetto CONZEBs	24



Autori:

Marjana Šijanec Zavrl
Marko Jačimovič
Miha Tomšič
Henrik Gjerkeš
Neva Jejčič

www.gi-zrmk.si/en



Mojca Štritof Brus
Damjana Varšek

www.ssrs.si/eng/



Hans Erhorn
Heike Erhorn-Kluttig
Micha Illner

www.ibp.fraunhofer.de



Bernd Utesch

www.abg-fh.com



Kim Wittchen
Kirsten Engelund Thomsen

www.sbi.aau.dk



Ove Mørck
Ole Balslev-Olesen
Miriam Sánchez-Mayoral

www.kubenman.dk



Mikkel Jungshoved

www.bl.dk/in-english



Michele Zinzi
Benedetta Mattoni

www.enea.it/en



Marco Corradi
Simone Gabrielli
Elisa Artioli

www.acer.re.it



Introduzione

Attualmente, il parco immobiliare europeo è costituito da edifici antichi ed energeticamente inefficienti. Recenti studi dimostrano che gli edifici sono responsabili di circa il 40% dei consumi energetici e del 36% delle emissioni in Europa. Circa il 35% degli edifici in Europa ha più di 50 anni e circa il 75% degli edifici è energeticamente inefficiente [1]. Sulla base di questo, è stato riconosciuto che il settore immobiliare può influire notevolmente nel raggiungimento degli obiettivi climatici ed energetici europei (20/20/20 entro il 2020) [2]. In una prospettiva a lungo termine, l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici e l'aumento dell'uso di fonti rinnovabili potrebbero contribuire significativamente agli obiettivi europei di decarbonizzazione del 2050.

Oltre all'impegno dedicato a rinnovare energeticamente il parco immobiliare esistenti, l'Europa si sta concentrando anche nella definizione di specifici requisiti per i nuovi edifici. In particolare, la direttiva 2010/31/EU sulle performance energetiche degli edifici (EPBD) prevede che entro il 2020 tutti i nuovi edifici siano "ad energia quasi zero" (NZEBs) e la stessa prescrizione è anticipata al 2018 per gli edifici pubblici.

Gli NZEBs sono edifici ad alta prestazione energetica ottenuta attraverso l'uso combinato di risorse rinnovabili e tecnologie esistenti per il risparmio energetico. Il costo leggermente superiore dei primi NZEBs attualmente riscontrabile potrà verosimilmente essere ridotto entro il 2020 grazie alla maturazione dei mercati immobiliari e al crescente numero di edifici NZEBs realizzati [3].

Nonostante negli ultimi anni si sia verificato un notevole progresso nell'ambito dell'efficienza energetica degli edifici, le persone ancora tendono ad avere opinioni discordanti e molti dubbi in merito agli NZEBs, molto spesso connessi agli elevati costi di investimento e di manutenzione.

In aggiunta, gli utenti dei primi NZEBs realizzati hanno manifestato una mancanza di fiducia nelle potenzialità di questi edifici, in parte dovuta alla complessità dei sistemi installati ed in parte alle convinzioni sui vincoli scaturiti dall'abitare in edifici NZEBs. Comprendere dubbi e paure degli utenti e mostrare in modo chiaro i potenziali benefici degli NZEBs può contribuire in maniera sostanziale a migliorare l'opinione maturata su questi edifici prima dell'imminente scadenza del 2020.

Il progetto europeo CoNZEBs (2017-2019) mira a ridurre le barriere che impediscono la diffusione degli NZEBs attraverso lo studio dettagliato di soluzioni per la riduzione dei costi di costruzione e l'identificazione delle più comuni credenze e paure riguardo la vita nei NZEBs. Il focus del progetto sono gli edifici residenziali multifamiliari. La collaborazione con imprese ed enti di edilizia sociale di ogni paese partner del progetto ha permesso di approfondire in modo dettagliato le soluzioni tecnologiche alternative per la riduzione dei costi di costruzione e di conoscere le abitudini degli attuali e potenziali futuri abitanti di edifici NZEBs.

Questo opuscolo è stato realizzato a partire da un sondaggio sulle esperienze e aspettative degli utenti finali degli NZEB, che è stato completato nel 2018 nei paesi partecipanti del Progetto CoNZEBs (Germania, Italia, Danimarca e Slovenia). È destinato a potenziali utenti finali, a coloro che già vivono in edifici NZEBs multifamiliari e ad enti proprietari di edifici residenziali che possano convincere i loro inquilini dei benefici diretti e indiretti derivanti dal vivere in tali edifici. Ulteriore scopo della guida è sensibilizzare l'opinione pubblica sull'importanza di ridurre l'uso di energia negli edifici.



[1] <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>

[2] Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings

[3] Towards nearly zero-energy buildings – Definition on common principles under the EPBD – https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/nzeb_full_report.pdf

Cosa è un edificio a energia quasi zero (NZEB)

Vantaggi degli NZEBs:

- fabbisogno energetico inferiore per riscaldamento e raffrescamento,
- elevata quota di fonti energetiche rinnovabili,
- bassi costi energetici,
- basse emissioni di CO₂,
- buon comfort termico e qualità dell'aria

Il settore edilizio è uno degli ambiti chiave per il raggiungimento degli ambiziosi obiettivi climatici ed energetici europei. L'impegno dedicato alla realizzazione di edifici molto performanti (come gli NZEB) permette di promuovere l'innovazione nell'efficienza energetica e nell'uso di fonti rinnovabili, ottenere una riduzione significativa delle emissioni di gas a effetto serra e dell'uso di energia, nonché contribuire alla diminuzione della dipendenza dalle importazioni energetiche dell'UE. Secondo la direttiva EPBD sull'efficienza energetica degli edifici, gli Stati membri dell'Europa dovranno assicurare che entro il 21 Dicembre 2020 tutti i nuovi edifici siano NZEB mentre per gli edifici occupati e di proprietà delle autorità pubbliche dal 31 Dicembre 2018.

Un edificio ad energia quasi zero (NZEB) ha un rendimento energetico molto elevato e consuma pochissima energia, in conformità con la direttiva sulle prestazioni energetiche degli edifici (EPBD).

La quantità di energia quasi nulla o molto bassa richiesta dall'edificio dovrebbe essere coperta in misura molto significativa da rinnovabili, comprese fonti installate sul posto o nei pressi dell'edificio [2].

Dal punto di vista pratico, vi sono soluzioni tecnologiche ed impiantistiche comunemente usate negli NZEBs:

l'involucro è molto performante ed isolato, privo di ponti termici ed ermetico; le finestre hanno infissi termicamente isolanti e vetri di alta qualità; il controllo dell'ombreggiamento favorisce la riduzione dei fabbisogni di raffrescamento nei mesi più caldi; frequentemente gli NZEBs dispongono di un sistema di ventilazione meccanica con recupero di calore. Tuttavia, la scelta delle caratteristiche architettoniche ed impiantistiche specifiche di ogni NZEB è frutto del lavoro ottimizzato e combinato di esperti architetti ed ingegneri, tenendo in considerazione le necessità degli utenti, il luogo e le condizioni climatiche, la quantità di energia rinnovabile disponibile in sito o nei pressi dell'edificio. Spesso negli edifici NZEBs sono utilizzate pompe di calore o caldaie a biomasse e la quota parte di produzione di energia da rinnovabili è garantita da collettori solari e pannelli fotovoltaici. Un'altra soluzione promettente per NZEBs realizzati in aree urbane è la creazione di una rete di teleriscaldamento, alimentata da fonti rinnovabili e/o impianti ad alta efficienza.

Negli ultimi dieci anni, i Paesi Europei hanno elaborato soluzioni per realizzare edifici NZEBs tecnicamente ottimizzati e economicamente sostenibili, elaborando definizioni nazionali dettagliate da includere negli Standard normativi. In questi anni, è stato costruito un elevato numero di così detti "primi NZEBs" in varie zone climatiche, seguendo le tradizioni costruttive dei diversi paesi; questi primi edifici realizzati sono stati molto utili per accrescere le conoscenze di utenti, architetti, ingegneri, appaltatori, aziende, investitori e politici in merito agli NZEBs.

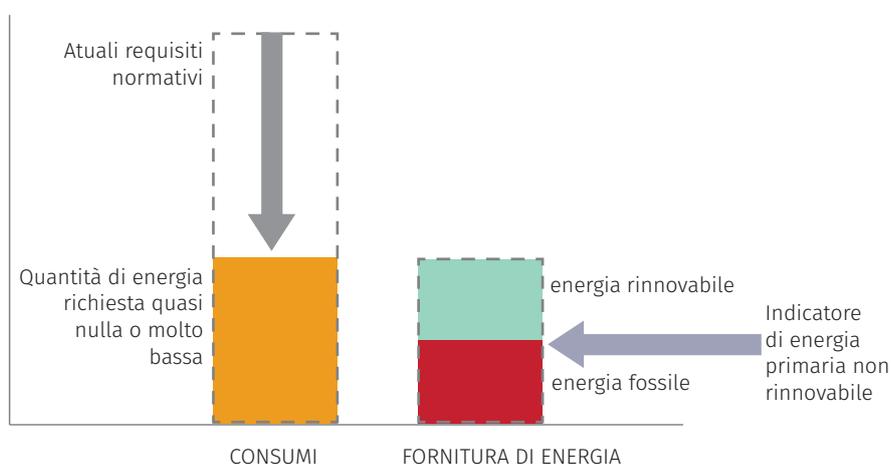


Figura 1: Interpretazione grafica della definizione NZEB secondo gli articoli 2 e 9 della EPBD [4]

[4] H. Erhorn, H. Erhorn-Kluttig, Overview of national applications of the Nearly Zero-Energy Building (NZEB) definition, CA EPBD III, 2015

VANTAGGI degli edifici multi-familiari NZEBs

L'elevata efficienza energetica, la riduzione dei consumi, il crescente uso di energia da fonti rinnovabili sono solo alcuni dei vantaggi che gli NZEBs possono garantire a proprietari di edifici, inquilini, comunità locale, economia e ambiente.

Grazie ai bassi fabbisogni energetici e all'uso di fonti rinnovabili, gli NZEBs aiutano a diminuire i rischi di irreversibili variazioni climatiche. In aggiunta all'impatto climatico, il mercato dei nuovi edifici NZEBs favorisce la trasformazione dei settori costruttivi e lo sviluppo di tecnologie avanzate, energeticamente efficienti e basate su fonti rinnovabili, aumentando considerevolmente il potenziale occupazionale in Europa.

Oltre ai benefici fin qui esposti, vivere negli NZEBs ha un diretto impatto positivo sugli utenti grazie ai risparmi economici ed energetici conseguibili, all'elevato grado di comfort interno e all'immagine sostenibile che ne deriva. I vantaggi di coloro che hanno appartamenti di proprietà sono ancora più elevati in quanto gli NZEBs possono essere considerati anche come un investimento redditizio a lungo termine.

Nonostante i numerosi vantaggi dimostrati, alcuni utenti finali sono restii ad accettare tale novità. Questo ha generato una serie di credenze comuni e falsi miti sugli NZEBs.

Vantaggi per affittuari di appartamenti in NZEBs:

- bassi costi energetici / operativi
- minor dipendenza dall'aumento dei prezzi dell'energia
- miglioramento del comfort interno (termico / qualità dell'aria / minor rischio di muffa)
- minori impatti ambientali
- maggior consapevolezza riguardo agli NZEBs
- essere un modello per gli altri, ad esempio gli ospiti

Vantaggi per i proprietari di appartamenti in NZEBs:

- bassi costi energetici / operativi
- possibilità di recuperare velocemente l'investimento iniziale
- risparmi generati durante l'intero ciclo di vita
- minor dipendenza dall'aumento dei prezzi dell'energia
- valore immobiliare più elevato (anche nei prossimi anni), compreso un rating migliore nel certificato di rendimento energetico
- miglioramento del comfort interno (termico / qualità dell'aria / minor rischio di muffa)
- minori impatti ambientali
- essere un modello per gli altri, ad esempio per gli ospiti
- possibilità di beneficiare dell'elettricità prodotta da fonti rinnovabili
- costi di manutenzione comparabili con edifici tradizionali



ASPETTATIVE degli utenti

Soddisfare le aspettative degli utenti è un fattore di successo essenziale per una buona progettazione degli edifici. Infatti realizzare un NZEB non significa solo garantire riduzione dei consumi e dei costi, ma anche migliorare la qualità della vita di chi vi abita.

Nell'ambito del progetto CoNZEBs, è stato condotto un sondaggio tra gli attuali e potenziali futuri utenti di NZEBs al fine di ottenere una migliore comprensione di opinioni, dubbi, paure, preferenze e priorità di proprietari e inquilini riguardo alle loro case. Complessivamente le interviste effettuate nei quattro paesi partecipanti (eseguite tramite organizzazioni abitative in Germania, Italia, Danimarca e Slovenia) hanno riguardato 293 utenti finali, di cui 112 attualmente vivono in un NZEB e 181 sono potenziali futuri utenti.

L'indagine conteneva una serie di domande comuni rivolte ai residenti di edifici multifamiliari ma ogni paese partecipante ha poi adattato parzialmente la metodologia di raccolta delle informazioni in funzione delle specifiche condizioni riscontrate.

Quanto gli utenti finali conoscono gli NZEBs

Nonostante le differenze terminologiche e le varie definizioni di NZEB nei quattro paesi, si può concludere che gli intervistati del sondaggio CoNZEB provenienti da Germania, Italia e Slovenia affermano di avere una conoscenza sufficiente degli NZEBs; gli inquilini di edilizia sociale Danesi hanno invece mostrato un interesse leggermente inferiore per le potenzialità energetiche di questi edifici.

Preferenze degli utenti finali di NZEBs

I risultati del sondaggio indicano che costi e benefici relativi al comfort (ossia bassi costi energetici, basso consumo energetico, buon comfort termico...) sono i parametri più importanti per gli utenti finali nella valutazione del livello di soddisfazione del proprio appartamento. Le preferenze espresse sono più o meno le stesse per entrambi i gruppi di intervistati, vale a dire per gli attuali abitanti di NZEBs e per i potenziali futuri utenti (Figura 2).

COSA È IMPORTANTE PER TE IN QUANTO UTENTE – ATTUALI UTENTI DI NZEBs

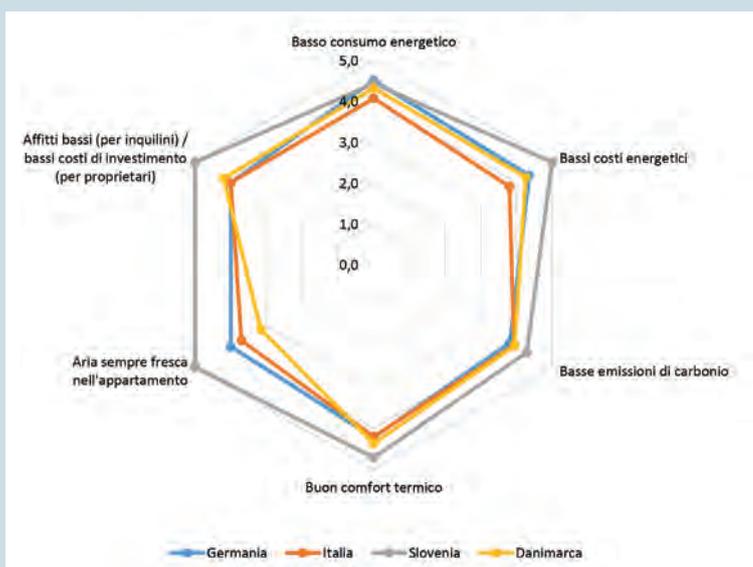


Figura 2: Parametri che indicano le preferenze degli utenti attuali NZEB riguardo al loro appartamento

Preoccupazioni e dubbi in merito alla vita negli NZEBs

Una delle parti più importanti del questionario riguardava le preoccupazioni e i dubbi degli intervistati circa il fatto di vivere in NZEB. È emerso che tali dubbi sono in generale connessi a:

- la qualità dell'aria interna,
- la longevità degli impianti,
- la facilità d'uso dei sistemi di controllo e delle apparecchiature ICT,
- il vantaggio in termini di costi di numerose tecnologie e la loro effettiva utilità.

Il sondaggio ha dimostrato che alcune credenze generali e falsi miti sulla vita negli NZEBs sono ben radicati tra gli utenti finali. Nelle pagine seguenti gli esperti del progetto CoNZEB proveranno a dissipare preoccupazioni e dubbi comuni.

Fattori determinanti per la scelta di vivere in un NZEB

In Germania, Slovenia e Italia, i fattori determinanti più comuni per decidere di vivere in un NZEB sono legati al comfort e ai costi, agli incentivi per l'acquisto di appartamenti NZEB (disponibili in alcuni paesi) e al fatto che prezzi di acquisto e locazione siano paragonabili a quelli degli edifici tradizionali. Ciò indica che la riduzione dei costi di costruzione di NZEBs (studiata anche nel progetto CoNZEBs) e conseguentemente l'adozione di prezzi di acquisto e locazione adeguati possono incoraggiare la futura crescita di interesse per gli NZEB. Sulla base del sondaggio CoNZEBs (Figura 3) le motivazioni più significative per scegliere un NZEB in Germania e in Italia sono state: "Appartamento nuovo e moderno" e "buon comfort termico", il che significa che gli aspetti più importanti sono legati al benessere psico-fisico. In Slovenia, gli intervistati hanno invece scelto "costi energetici bassi" e "buon comfort termico", tuttavia, molto importanti sono ovviamente anche "buona qualità dell'aria interna", "posizione dell'edificio" e "prezzi comparabili con appartamenti tradizionali".

FATTORI DETERMINANTI PER LA SCELTA DI SPOSTARSI IN UN NZEB

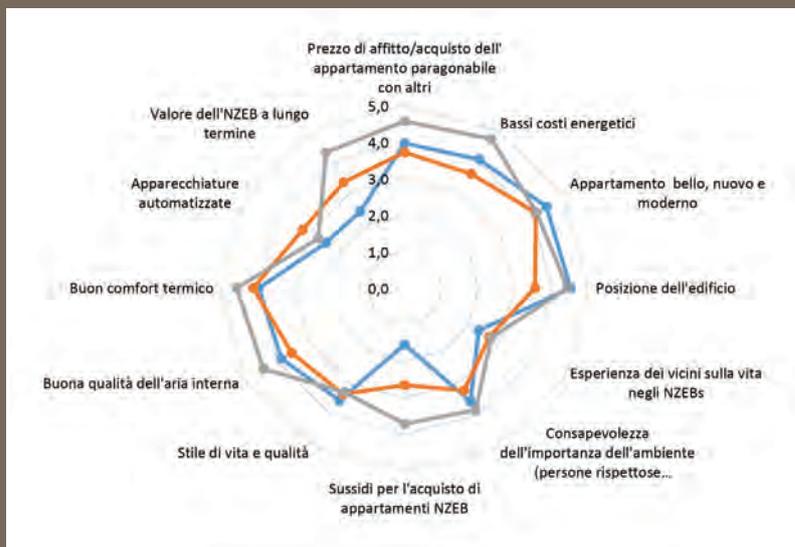


Figura 3: Fattori determinanti per la scelta di vivere in NZEB- attuali utenti

Fonti di informazioni sugli NZEBs

La maggior parte degli intervistati ha giudicato piuttosto bassa la qualità delle informazioni disponibili sugli NZEBs, indipendentemente dalla fonte delle informazioni. Pertanto, dovrebbero essere istituite e ampiamente promosse in futuro piattaforme di informazione affidabili e commercialmente indipendenti, così come eventi informativi gratuiti dovrebbero essere ospitati da organizzazioni indipendenti al fine di diffondere le conoscenze, rompere gli stereotipi relativi agli NZEBs e accrescere sempre più le conoscenze di potenziali futuri utenti.

Grado di soddisfazione degli NZEBs

Il sondaggio mostra che i potenziali futuri utenti di NZEB sono entusiasti e hanno grandi aspettative sui buoni parametri relativi al comfort interno e sui bassi costi energetici negli NZEBs. L'attitudine e l'entusiasmo dei potenziali futuri utenti NZEBs sono probabilmente legati alle difficoltà, imperfezioni e difetti della loro attuale sistemazione. Una conclusione importante delle risposte della Danimarca è che gli attuali utenti NZEBs sono contenti della loro condizione e l'84% di loro, se dovesse, sceglierebbe comunque di spostarsi nuovamente in un NZEB.

ASPETTI INTERESSANTI emersi dai sondaggi

SLOVENIA

In Slovenia un aspetto interessante emerso dai sondaggi è che gli intervistati scelgono “la buona tenuta all'aria” come la tecnologia che meglio definisce gli NZEBs. Ciò può probabilmente essere collegato al fatto che negli ultimi anni molti utenti hanno cambiato finestre nei loro appartamenti e sono stati informati dell'importanza della tenuta stagna. Si può anche notare che gli intervistati hanno considerato più o meno tutte le tecnologie elencate come importanti per gli NZEBs. Di norma, gli utenti sloveni collegano il termine NZEB all'uso di fonti di energia rinnovabili, sottolineando l'importanza di installare impianti fotovoltaici (PV) e non solo altre tecnologie rinnovabili più comuni come pompe di calore, caldaie a biomassa e / o collettori solari termici.

TECNOLOGIE CHE CARATTERIZZANO GLI NZEBs (da 5-il più importante a 1-il meno importante)

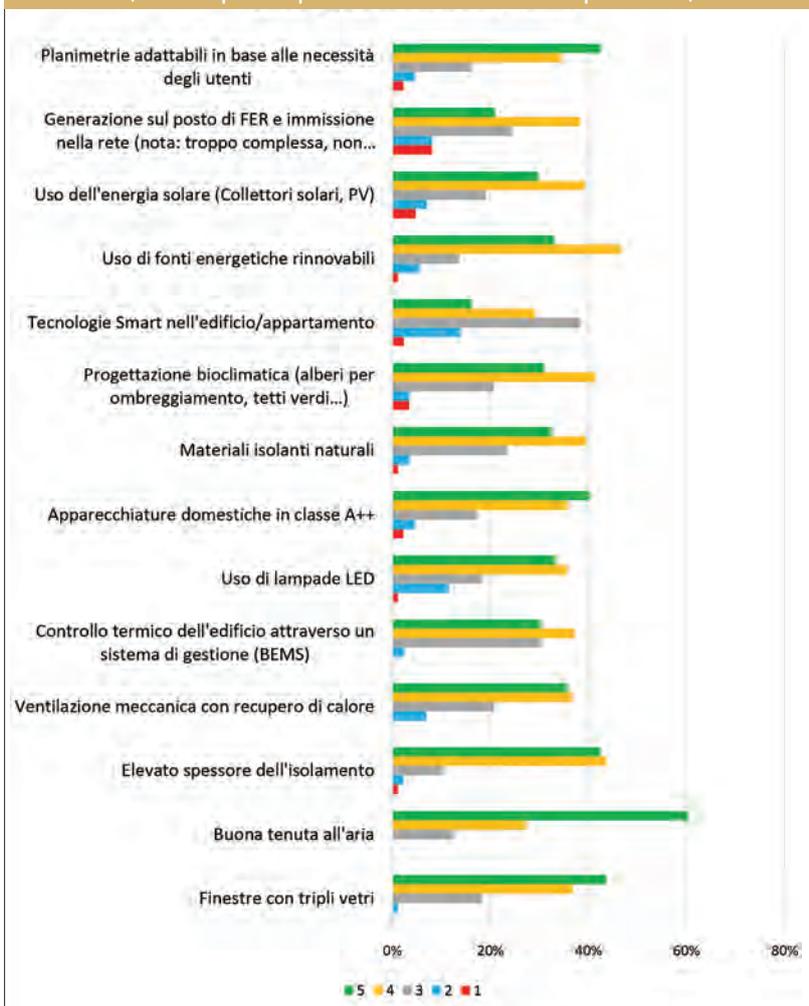


Figura 4: Tecnologie che caratterizzano gli NZEBs – opinioni degli utenti in Slovenia



GERMANIA

I tre fattori più importanti per gli utenti di NZEB tedeschi sono “materiali da costruzione sani”, “basso consumo energetico” e “disponibilità di luce diurna”. Va menzionato che nella versione tedesca del questionario il parametro "materiale sano" è stato tradotto in "materiale non pericoloso" che potrebbe essere la ragione per cui questo fattore è stato considerato più rilevante in Germania che negli altri paesi.

COSA E' IMPORTANTE PER TE IN QUALITÀ DI UTENTE DI NZEB? (da 5-il più importante a 1-il meno importante)

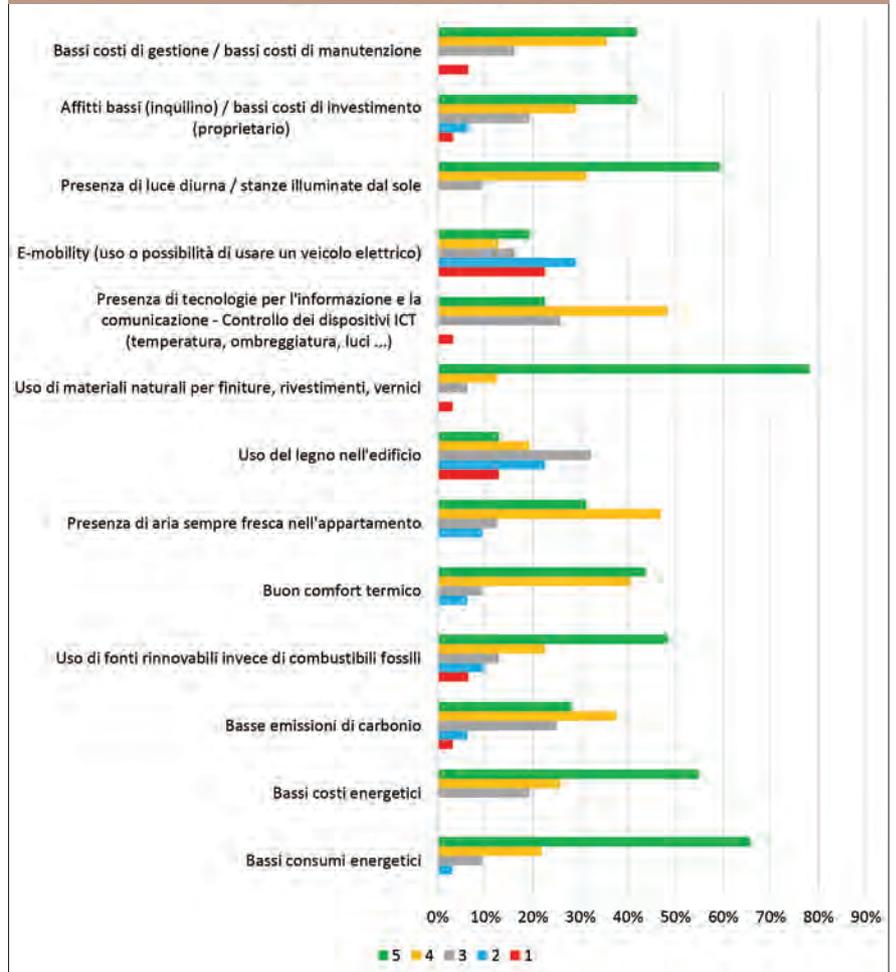


Figura 5: Gli aspetti fondamentali degli NZEBs per gli utenti finali in Germania



DANIMARCA

L'indagine danese ha riportato un risultato sorprendente in merito alle abitudini degli utenti. Tutti gli NZEBs multifamiliari in Danimarca sono ventilati meccanicamente in virtù di un requisito previsto dalle normative sull'edilizia. Nonostante ciò, il 37% dei residenti dichiara di aprire le finestre più volte ogni settimana per garantire aria fresca nei propri appartamenti. E la maggior parte di essi (70%) lascia le finestre aperte per più di 10 minuti.

QUANTO FREQUENTEMENTE APRI LE FINESTRE



Figura 6: Residenti che aprono le finestre in case multifamiliari a ventilazione meccanica (Danimarca)

QUANTO A LUNGO TIENI LE FINESTRE APERTE

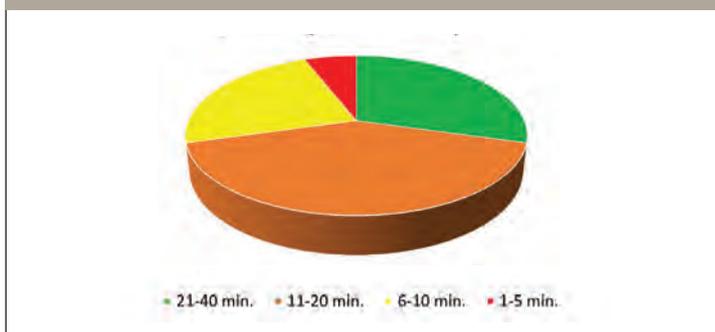


Figura 7: Durata dell'apertura delle finestre (Danimarca)

ITALIA

In Italia, agli intervistati che vivono negli NZEBs è stato chiesto di esprimersi sulle abilità tecnologiche necessarie per utilizzare edifici ad alte prestazioni energetiche. La maggior parte degli intervistati ritiene che l'esperienza tecnologica per l'uso ottimale degli NZEB sia utile, se non necessaria. Per essere precisi, un terzo degli utenti NZEBs reputa sia necessario possedere almeno una conoscenza di base delle tecnologie installate, mentre altri ritengono che gli NZEBs possano essere utilizzati senza conoscenze tecnologiche, tuttavia un utente ben informato può migliorare le prestazioni dell'edificio.

È NECESSARIO AVERE CONOSCENZE TECNOLOGICHE PER VIVERE NEGLI NZEBs

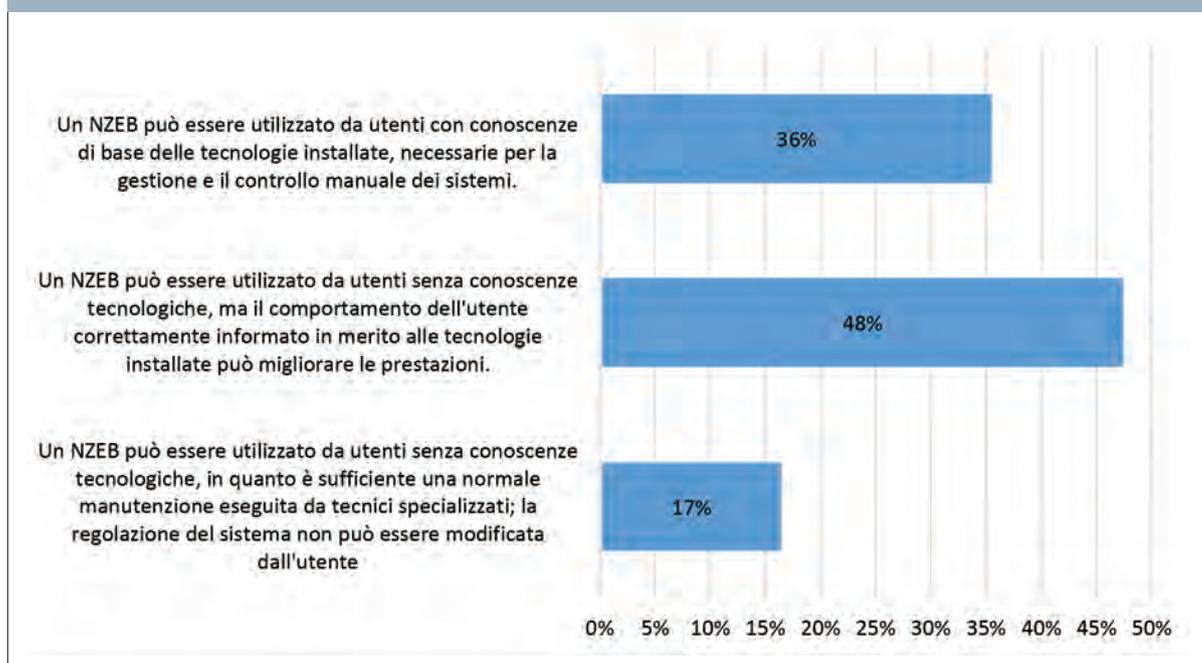


Figura 8: Quanto è importante avere conoscenze tecnologiche pregresse per vivere negli NZEBs

SFATARE I MITI sugli NZEBs



Donna, 60 anni, vive in un edificio convenzionale degli anni 70:

"Sono preoccupata per questi nuovi edifici così ermetici. Respirare aria viziata non è quello che voglio."



Un livello troppo elevato di tenuta all'aria può provocare la mancanza di aria fresca

Non esiste un livello troppo elevato di impermeabilità dell'edificio se esso è progettato e costruito in modo tale da consentire agli utenti di ventilarlo in base alle reali esigenze, sia naturalmente che meccanicamente. Questa dovrebbe essere una delle caratteristiche essenziali di qualsiasi edificio, non solo degli NZEBs. Naturalmente, l'utente deve essere adeguatamente informato ed essere consapevole che una grande parte di responsabilità per ottenere un microclima interno confortevole e salutare dipende dalle sue azioni. Una buona tenuta all'aria non solo è necessaria per ridurre le perdite di calore, ma anche per garantire che sistemi come la ventilazione meccanica o l'aria condizionata funzionino in modo pienamente efficiente. Le normative tecniche prescrivono livelli minimi di ventilazione (tasso di ricambio d'aria negli edifici) anche per gli NZEBs ma, sebbene design e costruzione siano conformi agli standard, tuttavia, tali livelli possono non essere sufficienti se le abitudini degli utenti sono sbagliate.

Un edificio dichiarato a tenuta stagna non è mai letteralmente e del tutto sigillato. Non importa quanto attentamente lo costruiamo o quanto avanzati siano i materiali e i prodotti che usiamo a tale scopo, ci sarà sempre uno scambio d'aria incontrollato tra interno ed esterno. Questo, ovviamente, non è però sufficiente a garantire l'aria fresca in una stanza. Tuttavia, la mancanza di aria fresca può verificarsi in qualsiasi edificio, non solo gli NZEBs, se dimentichiamo le regole di base della vita sana. Il vero problema è la qualità dell'aria: umidità in eccesso, odori, VOC, particelle di polvere, radon. Di fatto in un NZEB altamente ermetico, la qualità dell'aria può essere parecchie volte migliore rispetto a un edificio tradizionale, se il primo è ventilato correttamente e il secondo no. Tutto quello che serve è ricordare che le finestre hanno maniglie per poter essere aperte, e i sistemi di ventilazione meccanica hanno interruttori e pulsanti di programmazione per poter essere azionati.

Gli edifici ad alta efficienza energetica hanno meno luce naturale

Un NZEB non garantisce solo ottime prestazioni energetiche ma, come qualsiasi altro tipo di edificio, dovrebbe possedere caratteristiche adeguate a garantire salute e al comfort. Le normative e le raccomandazioni tecniche definiscono l'area minima dei componenti vetrati dell'involucro (finestre, porte in vetro, lucernari, ecc.), e i valori minimi del fattore di luce diurna e altri parametri per evitare il rischio di livelli di luce solare troppo ridotti. La convinzione popolare secondo cui per ottenere un edificio con caratteristiche energetiche eccellenti è necessario ridurre le dimensioni delle finestre, in quanto sono la fonte più ovvia di perdite di calore, è tutto sbagliato. Negli NZEBs vengono utilizzati vetri con più strati, riempimenti di gas inerte e rivestimenti speciali basso-emissivi. Questi tipi di vetri riducono sensibilmente le perdite di calore e migliorano il comfort termico, ma allo stesso tempo hanno una trasmittanza visibile inferiore rispetto ai vetri singoli o doppi. Questo tuttavia non dovrebbe essere visto come un problema. Infatti se i livelli di luce naturale dovessero diventare inadeguati, il progettista dovrebbe compensare tale situazione ampliando di conseguenza la superficie vetrata. Il comfort visivo non dipende dal fatto che l'edificio sia un NZEB o meno. Se poi dall'analisi emerge che l'NZEB con l'aumento della superficie vetrata diventa meno performante, ci sono molte opzioni correttive a disposizione tra cui scegliere, probabilmente la più semplice è aumentare leggermente lo spessore dell'isolamento termico degli elementi opachi.



Donna, 45 anni, vive in un edificio convenzionale degli anni 70:

"I tripli vetri e le finestre incastonate in pareti spesse riducono la penetrazione di luce diurna in casa."

Icons designed by Freepik



Uomo, 47 anni, vive in un edificio convenzionale degli anni 70:

«Sono preoccupato per l'invecchiamento dei materiali utilizzati nell'NZEB, quanto possono essere duraturi i sigillanti?»

Le prestazioni di tenuta all'aria dell'edificio nell'arco di pochi anni saranno compromesse a causa del deterioramento di materiali (ad esempio sigillanti)

Per garantire le buone prestazioni energetiche degli NZEBs, la tenuta all'aria è davvero una caratteristica molto importante, soprattutto nel caso di sistemi di ventilazione meccanica con recupero di calore. Per sigillare i giunti di componenti e finestre dell'edificio, gli appaltatori utilizzano una combinazione di prodotti compatibili che impediscono il passaggio eccessivo di aria, calore e umidità attraverso le giunture dell'involucro. Diversi studi in tutta l'UE hanno analizzato le prestazioni energetiche dell'edificio durante la fase operativa, tra cui anche uno studio tedesco che ha confrontato l'ermeticità misurata di 31 case passive a Stoccarda e ha rivelato che la loro tenuta ermetica è leggermente cambiata in 2 anni tra il 2000 e il 2002, e che nonostante eventuali piccoli cambiamenti tutti gli edifici investigati continuavano ad essere conformi ai requisiti normativi tedeschi.

Un edificio ha bisogno di numerose tecnologie avanzate ad elevata efficienza energetica e alimentate da fonti rinnovabili per soddisfare i requisiti NZEB

Per raggiungere il livello di energia NZEB non sono necessarie numerose e diversificate tecnologie. È molto più importante cercare di ottimizzarle e combinarle in modo appropriato alle caratteristiche di ogni edificio. Ecco perché è importante portare avanti un processo di progettazione integrata, perché ogni edificio è specifico ed è possibile soddisfare i requisiti NZEB usando diverse combinazioni di tecnologie quali pompe di calore, ventilazione meccanica (con recupero di calore), fotovoltaico e pannelli solari termici. All'interno del progetto CoNZEBs sono stati analizzati e presentati vari set di soluzioni, utilizzando diverse tecnologie specifiche per ogni paese.

Gli NZEBs sono troppo caldi in estate

Questa affermazione è falsa. Indipendentemente dal tipo di edificio, se esso non è progettato in modo appropriato può risultare troppo caldo in estate.

Ci sono diverse soluzioni architettoniche e di design per evitare il surriscaldamento degli NZEBs in estate, anche evitando di installare un sistema di aria condizionata. Uno dei concetti molto efficienti e finanziariamente ottimali è sicuramente il raffrescamento passivo / naturale durante la notte. Aprendo le finestre di notte, l'aria fredda circola nell'edificio e riduce la temperatura dell'aria interna e la temperatura della struttura (massa dell'edificio). Di conseguenza, un inferiore quantità di calore accumulato viene emesso dalla struttura dell'edificio durante il giorno.

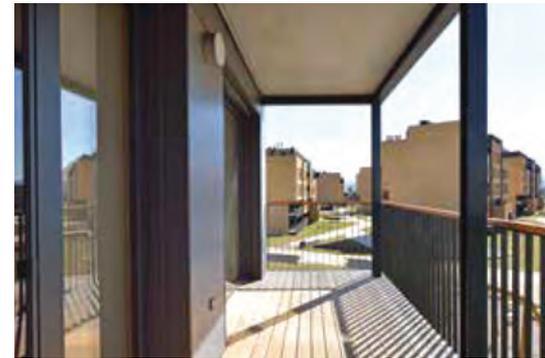
L'altro modo molto efficace per ridurre il surriscaldamento è prevedere un appropriato sistema di ombreggiamento esterno. Quest'ultimo deve essere progettato in base all'orientamento dell'edificio e della finestra. Usare sistemi di ombreggiamento naturali, ad es. alberi decidui, può anche essere una soluzione efficiente in termini di costi ed energia. Essi infatti aiutano a prevenire il surriscaldamento nel periodo estivo, ma consentono tuttavia in inverno una buona distribuzione della luce diurna nell'edificio.

Il sistema fotovoltaico non è utile in caso di mancanza di corrente

Questo è effettivamente vero. Tuttavia, in caso di interruzione di corrente, nessun altro sistema o apparecchio elettrico in un edificio può funzionare, ed è vero per ogni tipo di edificio non solo per un NZEB. Una centrale fotovoltaica (FV) utilizzata per l'autoconsumo di energia domestica utilizza la rete elettrica pubblica come stoccaggio di energia da un lato e come fonte di energia dall'altro, quando l'energia solare non è sufficiente a garantire la produzione. L'impianto è collegato alla rete pubblica con componenti chiave (inverter) alimentati dalla rete elettrica. Quindi, l'NZEB non è un edificio "off grid". L'unico modo per renderlo tale sarebbe installare una grande batteria o fornire un'alimentazione ausiliaria.

Gli NZEB garantiscono trasparenza e un buon controllo sul consumo di energia personale

Spesso, negli NZEBs viene installato un Sistema di gestione dell'energia (BMS). Con l'aiuto del BMS, l'utente può monitorare e controllare il funzionamento dei sistemi meccanici ed elettrici nell'edificio. Esso permette di massimizzare l'uso delle attrezzature meccaniche ed elettriche e di conseguenza migliorare l'efficienza energetica, analizzando e monitorando il consumo di energia e gli impatti delle azioni degli utenti.



Donna, 50 anni, vive in edificio degli anni '40:

«Sono preoccupata che l'aria sia molto secca in questi nuovi edifici.»

Aria secca negli NZEBs in inverno

Il termine "energia quasi zero" non implica "quasi zero umidità". Se sappiamo che l'aumento della tenuta stagna è una delle caratteristiche più importanti di un NZEB, allora ci si aspetterebbe esattamente la situazione opposta: maggiore presenza di umidità in casa a causa del ridotto ricambio d'aria incontrollato attraverso giunti ed elementi non visibili. L'umidità relativa dell'aria è ciò che ci interessa di più, e questa è semplicemente una proporzione tra vapore acqueo e volume d'aria totale. Maggiore è la temperatura dell'aria, maggiore è il contenuto massimo di umidità. L'aria esterna ha una bassa temperatura in inverno, e di conseguenza una minore capacità di contenere il vapore acqueo. La sua umidità assoluta (la quantità di vapore acqueo espressa in grammi) è quindi bassa nonostante la sua elevata umidità relativa. Ventilare un edificio significa scambiare aria interna umida e viziata con quella esterna fresca. Questa aria esterna si riscalda molto rapidamente in un edificio - la sua temperatura sale, mentre il suo contenuto iniziale di vapore acqueo è molto basso, avendo così una significativa "riserva" per assorbire l'umidità interna prodotta dagli occupanti e da altre fonti.

Ventilare in inverno permette dunque di ridurre significativamente l'umidità relativa dell'aria interna. Attenzione: questo avviene nello stesso modo sia in un edificio "standard" che in un NZEB se viene raggiunta la stessa velocità di ventilazione. Se l'aria diventa troppo secca, la soluzione è umidificare l'aria interna dell'edificio per riportare l'umidità relativa nella zona di comfort. Naturalmente, questo deve essere fatto con attenzione. Un consiglio generale: se un edificio non è dotato di sistemi di condizionamento automatici, posiziona alcuni comuni misuratori di umidità domestica (ancora meglio, sistemi combinati umidità / temperatura che mostrano i livelli "sicuri" da raggiungere di entrambi i parametri) in spazi in cui ti senti a disagio, cosicché tu possa reagire tempestivamente in caso di necessità.

Giovane donna, 27 anni, studentessa post-laurea:



«Vivo in un condominio degli anni '70 con il mio ragazzo. I costi di riscaldamento sono alti; anche se teniamo spenti i radiatori, spesso all'interno fa troppo caldo e dobbiamo tenere le finestre aperte per quasi tutto il giorno. Apriamo le finestre molto anche per favorire la ventilazione, perché l'appartamento è un po' umido e vogliamo evitare l'aria cattiva. I pavimenti delle stanze a contatto con le pareti esterne sono freddi. Essendo consapevoli dei problemi nel nostro appartamento in affitto ci aspettiamo che avvenga il contrario negli edifici ad energia quasi zero. La temperatura interna dovrebbe essere adeguata alle esigenze dell'utente e regolabile individualmente.

Ci piacerebbe avere un impianto di riscaldamento a pavimento, ventilazione negli ambienti senza dispersione di calore e un clima sufficientemente fresco durante l'estate. Per noi è difficile controllare manualmente la temperatura nelle stanze, quindi apprezzeremmo se l'edificio potesse farlo al posto nostro, in modo da poter sperimentare un buon comfort abitativo e un basso consumo energetico.»



Gli NZEBs hanno sempre un ottimo comfort termico e un buon clima interno

Gli appartamenti e gli edifici in generale sono progettati per fornire habitat confortevoli. Gli NZEBs sono rinomati per la loro capacità di garantire un ambiente interno confortevole e sano e in generale lo offrono davvero. Due vantaggi chiave degli NZEBs rispetto agli edifici normali, per quanto riguarda il comfort termico e il clima interno, sono:

- Normalmente più isolamento e finestre migliori
- Uso della ventilazione meccanica (con recupero di calore) per garantire una buona qualità dell'aria interna.

Perché non è sempre facile realizzare edifici sani e confortevoli?

Progettare un edificio che richieda una piccola quantità di energia per il suo funzionamento e allo stesso tempo garantisca un'elevata qualità dal punto di vista del comfort termico, è un compito complesso. Per un buon risultato, è obbligatorio utilizzare un approccio di progettazione integrato. È necessario infatti avere un team di progettazione completo di esperti in architettura, fisica tecnica ed impianti. Una buona conoscenza delle tecnologie per il riscaldamento, la ventilazione, l'acqua calda, il raffrescamento (ed eventualmente come evitarlo), l'illuminazione e l'uso di fonti rinnovabili è essenziale. Nuove tecniche di progettazione e strumenti di simulazione possono supportare la fase di progettazione iniziale dell'edificio. Il controllo di qualità durante la fase di costruzione e una oculata gestione del processo realizzativo sono essenziali per il raggiungimento delle prestazioni NZEB. I servizi di riscaldamento, raffrescamento la ventilazione dovrebbe essere ottimizzati durante la fase di progettazione degli edifici, avvalendosi ad esempio di misure passive come l'ombreggiamento, la geometria e l'orientamento dell'edificio, nonché il profilo di consumo adattabile in funzione dell'utente.

I COSTI DI MANUTENZIONE NEGLI NZEBs SONO PIÙ ALTI RISPETTO AGLI EDIFICI CONVENZIONALI?

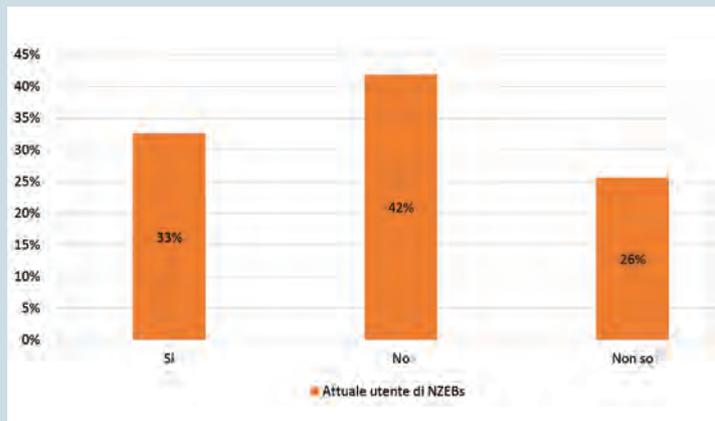


Figura 9: Confronto tra costi di manutenzione in NZEBs e edifici convenzionali (Slovenia, Germania, Italia)

Le tecnologie avanzate utilizzate negli NZEBs possono aumentare i costi di manutenzione e i costi operativi

Gli utenti di NZEBs si aspettano significativi risparmi in termini di costi energetici e operativi rispetto agli edifici normali. Da un lato, gli NZEBs tendono ad avere costi di manutenzione più elevati per l'installazione di tecnologie più avanzate, ma dall'altra parte, essi possono essere compensati da minori costi energetici in virtù delle elevate prestazioni energetiche degli edifici, dell'uso di fonti di energia rinnovabili e del funzionamento efficiente dei sistemi energetici. La progettazione, la costruzione e il funzionamento ottimizzati degli NZEBs garantiscono buone prestazioni e notevoli risparmi nell'arco di vita utile dell'edificio.

Nell'indagine sulle esperienze e aspettative degli utenti finali riguardo agli NZEBs, agli intervistati è stato chiesto di esprimersi in merito alla spesa per i costi di manutenzione sostenuti negli NZEBs. Il 42% degli attuali utenti ha dichiarato di non avere costi di manutenzione più elevati rispetto agli edifici normali, il 33% ritiene che i costi di manutenzione siano più alti e il 26% non è in grado di valutarlo.

ESEMPI NAZIONALI di NZEBs multi-familiari



Anche se l'edificio a energia quasi zero diventerà uno standard obbligatorio per i nuovi edifici residenziali entro la fine del 2020, molti NZEBs residenziali "precoci" sono stati costruiti prima della piena attuazione dei requisiti EPBD.

Nelle pagine seguenti vengono mostrati quattro esempi nazionali di edifici plurifamiliari costruiti seguendo lo standard NZEB nei paesi CoNZEBs (Slovenia, Germania, Danimarca e Italia). Ogni edificio è presentato mediante una descrizione tecnica e attraverso le dichiarazioni dei progettisti, degli amministratori degli edifici e degli utenti finali. Gli edifici sono stati realizzati da aziende immobiliari (private o pubbliche). Sono stati progettati e costruiti ancor prima che le definizioni nazionali dettagliate di NZEB fossero accettate e che i criteri diventassero diventati obbligatori. Gli esempi presentati di NZEBs multifamiliari sono stati un modello a cui molti si sono ispirati.

Gli Esempi nazionali di NZEB multifamiliari:

- Model House F3, Ljubljana (Slovenia)
- Frankfurter Klimaschutzhaus, Frankfurt (Germania)
- Condominio in Dortheavej, Copenhagen (Danimarca)
- San Giusto, Prato (Italia)

MODEL HOUSE F3 ZELENI GAJ, LJUBLJANA

QUATTRO ARCHITETTI, QUATTRO APPROCCI, UN OBIETTIVO COMUNE

Il Modello House F3 è di proprietà del fondo immobiliare della Repubblica di Slovenia. Combina le visioni di quattro diversi architetti e per questo è diviso in quattro sezioni o lamelle che differiscono tra loro in termini di funzione, struttura, tecnologia e design. Soprattutto si differenziano tra loro nei materiali utilizzati per le finiture dei pavimenti e per le tipologie dei sistemi di ventilazione.

La struttura portante è in cemento armato fino al secondo piano, mentre il terzo piano e la terrazza hanno una struttura in legno. I cinque livelli fuori terra delle lamelle A e B sono collegati da scale esterne e da un ascensore, mentre i piani delle lamelle C e D hanno ciascuno la propria scala interna e l'ascensore. L'edificio ha un piano interrato in comune. La copertura sopra il garage funge da piazzale con posti auto e ingressi al fabbricato. L'edificio nel suo insieme è progettato per essere molto efficiente dal punto di vista energetico, utilizzando materiali e sistemi di costruzione avanzati, ad esempio alcuni appartamenti singoli hanno la ventilazione meccanica con recupero di calore, mentre gli altri hanno una ventilazione con controllo dell'umidità.

La Model House F3 presenta un approccio innovativo nella progettazione dell'edificio, degli appartamenti al suo interno e nell'uso di materiali.

- In primo luogo, è stato un esperimento di design: come creare quante più soluzioni spaziali possibili in un singolo edificio
- In secondo luogo, introduce un modello con un ottimo bilanciamento tra innovazione (uso dei materiali, sistemi di ventilazione, sistemi di riscaldamento combinati, efficienza energetica) e accessibilità economica.

La progettazione dell'edificio integra fattori di efficienza energetica, design architettonico, utilizzo di materiali innovativi e aspetti sociologici. Per questo motivo l'edificio è parte di un progetto speciale che mira a realizzare il comfort abitativo in un edificio multifamiliare; esso prevede un periodo di attuazione, ricerca e monitoraggio di tre anni minimo, dove il coinvolgimento degli utenti e il loro benessere sono elementi chiave, se non addirittura i fattori più importanti.



Progetto:

Prof. Aleš Vodopivec, architetto

Assoc. prof. Tadej Glažar, architetto

Prof. Janez Koželj, architetto

Assoc. prof. Jurij Kobe, architetto

Aree esterne: Dekleva Gregorič arhitekti d.o.o. Ljubljana

Investitore: Fondo residenziale della Repubblica di Slovenia (SSRS)

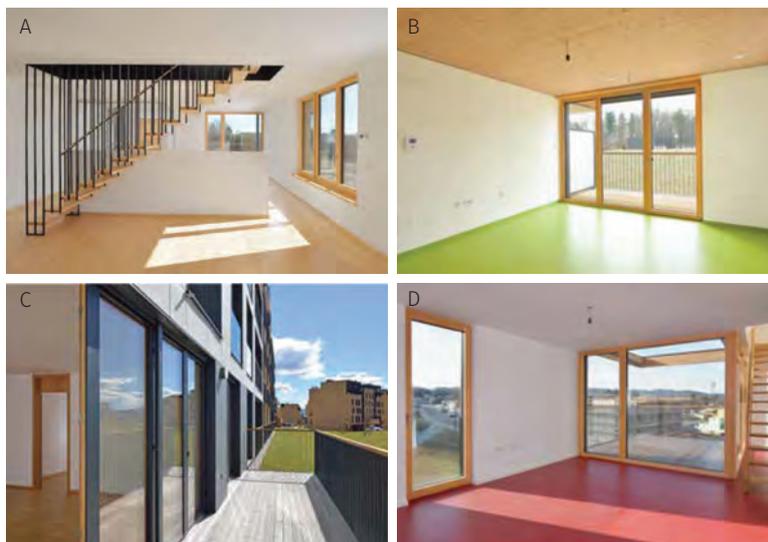
Durata: inizio della costruzione nel 2014, completamento della costruzione e aree esterne nel 2016

Numero di appartamenti: 52 (in 4 sezioni dell'edificio / lamelle)

Area netta totale: 5.515 m²

Altri locali: 1 scuola materna 207 m², 2 uffici 15 m²

Parcheggi: 110 (68 in garage sotterraneo, 42 all'esterno)





Mag. Črtomir Remec, direttore dell'investitore (SSRS)

La Model House F3 è un NZEB ed è il risultato del know-how interno della Facoltà di Architettura dell'Università di Lubiana sotto la guida di quattro professori esperti e altre organizzazioni partecipanti. Questo progetto è stato un'esperienza molto utile per SSRS per quanto riguarda la progettazione e il processo di costruzione di un edificio NZEB, così come per l'uso di tecnologie edilizie efficienti dal punto di vista energetico e delle fonti rinnovabili. Come edificio multifamiliare, F3 è uno dei primi grandi progetti NZEB in Slovenia, crediamo che servirà da esempio per il futuro degli investimenti in NZEBs residenziali. SSRS prevede di costruire circa 1000 nuovi appartamenti per l'affitto fino al 2020, quindi le esperienze acquisite dal Model House saranno molto utili, specialmente per quanto riguarda la riduzione dei costi di costruzione e dell'investimento complessivo, che ci permetterà di offrire appartamenti a prezzi inferiori.



Gregor Sagadin, manager della F3 house

Gli utenti sono soddisfatti dell'efficienza energetica dell'edificio, soprattutto in estate, poiché gli appartamenti hanno una temperatura molto piacevole. Durante il periodo invernale, si aspettavano che il pavimento fosse un po' più caldo, per via del riscaldamento a pavimento, tuttavia quest'ultimo funziona a bassa temperatura e mantiene la temperatura intorno ai 22 ° C. Istruiamo gli utenti degli appartamenti sull'utilizzo e sulla manutenzione degli impianti e abbiamo in programma di farlo anche in futuro. La mia opinione, in qualità di direttore dell'edificio e di architetto, è che gli NZEBs sono i benvenuti e rappresentano il progresso e il futuro della edilizia residenziale. È giusto costruire NZEBs per educare e indirizzare le persone verso lo sviluppo sostenibile della società. Ci vorrà del tempo, ma le generazioni che sono all'inizio del loro percorso di vita guarderanno a tutto questo in modo diverso.



Maša Andoljšek, utente di NZEBs

"Vivo in un NZEB da 1 anno e finora devo ammettere che sono abbastanza soddisfatta. Se paragono il vivere in un NZEB al vivere in un vecchio edificio plurifamiliare, posso dire che c'è una differenza notevole in termini di comfort interno. Per me ora è importante avere bassi costi energetici e un comfort interno elevato: aria fresca, senza umidità, una adeguata illuminazione naturale e la sensazione di calore in inverno. Soprattutto quest'ultimo è stato per me un grande problema nell'appartamento precedente, poiché l'edificio era più vecchio, le pareti esterne erano molto fredde e ho avuto problemi di rigonfiamenti a causa dell'aria e dell'umidità. Le tecnologie implementate nell'attuale appartamento sono effettivamente utili e facili da usare, anche se in generale non sono competente nelle tecnologie. Nel complesso, sono felice di essermi trasferita in un appartamento NZEB e lo farei di nuovo."

Descrizione tecnica dell'edificio

Struttura	Piano terra e 2 piani: struttura in cemento armato; 3 ° piano e terrazza: struttura in legno
Mura esterne	Piano terra e 2 piani: ventilata con pannelli in fibrocemento; 3 ° piano e terrazza: facciata ventilata in legno
Finestre	Telai combinati in alluminio e legno con tripli vetri
Riscaldamento	Lamella A: riscaldamento a pavimento collegato a una pompa di calore aria / acqua e supportata da un sistema con caldaia a biomassa; Lamelle B, C, D: riscaldamento a pavimento collegato a una caldaia a biomassa comune (cippato di legno) e a collettori solari (per acqua calda sanitaria e a supporto del riscaldamento)
Ventilazione	Ventilazione meccanica con recupero di calore all'85% in 30 appartamenti, negli altri, ventilazione a controllo dell'umidità
Raffrescamento	n.a.: ombreggiatura esterna, tapparelle a comando manuale
Acqua calda sanitaria	Generata dal sistema di riscaldamento
Energia rinnovabile	Collettori solari e biomassa
Performance energetica	Classe energetica A2 (EPC calcolato) Energia primaria riscaldamento: 14 kWh/m ² /anno Energia finale: 49 kWh/m ² /anno Energia Primaria: 36 kWh/m ² /anno



NZEB “FRANKFURTER KLIMASCHUTZHAUS”

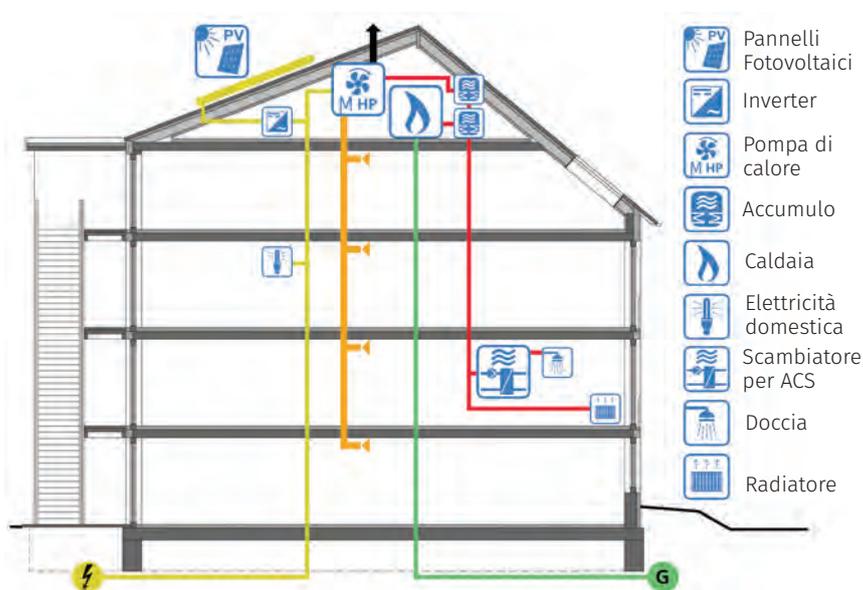
Nell'ambito del progetto, l' ABG FRANKFURT HOLDING ha costruito a Francoforte sul Meno (Germania) 46 appartamenti che sono particolarmente efficienti in termini di costi ed energia. Il progetto è stato realizzato in collaborazione con Schneider + Schumacher architects, Francoforte e EGS-plan GmbH di Stoccarda.

Gli edifici residenziali sono destinati a svolgere un ruolo esemplare in termini di architettura e bilancio energetico. Per raggiungere questo obiettivo, sono stati costantemente esaminati gli edifici convenzionali. È stato sviluppato un tipo di edificio che mira a ridurre al minimo il volume riscaldato e consente di ridurre significativamente il costo di costruzione mediante l'implementazione di sistemi semi-prefabbricati. Gli architetti hanno optato per due blocchi di appartamenti paralleli con tetto a due falde, ottimizzati dal punto di vista della volumetria. Il rapporto tra involucro edilizio e volume dell'edificio è molto favorevole in termini di rendimento energetico e costituisce un'importante elemento di progettazione per gli NZEBs. Il modello energetico prevede:

- Localizzazione dei locali tecnici nell'attico
- Posizionamento dei cavedi degli appartamenti lungo la paratia centrale
- Ricambio d'aria in facciata (tramite finestre)
- Recupero di calore da aria interna
- Fotovoltaico: l'elettricità viene utilizzata per la pompa di calore e la ventilazione ed è venduta agli inquilini
- Modulo di scambio termico dell' acqua calda sanitaria
- Tubazioni centralizzate (non annegate nel pavimento)
- Servizi igienici compatti con tubazioni corte



Fonte: ABG FH and schneider+schumacher



Fonte: Fraunhofer IBP basta sul concept energetico di EGS-plan

Progetto: schneider+schumacher architects, Frankfurt

Investitore: ABG FRANKFURT HOLDING GmbH

Design delle strutture: bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

Concept energetico: EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH

Numero di appartamenti: 46 appartamenti (da 2 a 4 stanze)

Numero di edifici: 2 edifici residenziali da 3 or 4 piani

Numero di parcheggi: 20 nel garage sotterraneo e servizio di CarSharing

Superficie abitabile totale: 2.949 m²



Frank Junker, CEO, ABG FRANKFURT HOLDING GmbH (Investitore, società immobiliare)

I nostri edifici sono a basso costo, ma non di bassa qualità. ABG vuole dimostrare come i nuovi edifici residenziali possono essere di alta qualità ed efficienti dal punto di vista energetico ed economico contemporaneamente. Per noi è importante non ridurre l'efficienza energetica, al fine di mantenere bassi anche i costi accessori per gli inquilini. Abbiamo effettuato i calcoli in base alle condizioni di mercato: il valore corrente del terreno standard, nessun altro strumento di finanziamento. In tal modo, abbiamo abbassato i prezzi delle nuove costruzioni ABG di circa il 20%. I prezzi effettivi presenti a Francoforte nel mercato immobiliare privato sono stati ridotti di un terzo. I costi di costruzione possono essere ridotti impiegando "Metodi di costruzione seriali". Gli appartamenti sono basati su moduli standardizzati, che possono essere collegati in linea e impilati uno sull'altro. Oltre alla ripetizione di elementi come finestre e scale, principi costruttivi semplici, tubazioni corte, condutture e impianti ottimizzati possono contribuire a mantenere più bassi possibile i costi di costruzione.



Claudia Dumitru, utente di NZEB

"Subito dopo esserci trasferiti nel nostro appartamento a energia quasi zero ho subito percepito che l'appartamento è piacevolmente silenzioso, sebbene viviamo a Francoforte. In inverno ho notato che l'intero appartamento era sempre caldo in modo uniforme anche se raramente abbiamo usato il radiatore nel soggiorno. Inoltre, il pavimento non è mai freddo e non ho i piedi freddi, anche se non è presente un sistema di riscaldamento a pavimento."



Benedikt Schneemann, utente di NZEB

"Elevate spese accessorie, inverni freddi ed estati troppo calde sono state i motivi per cui abbiamo deciso di abbandonare il nostro appartamento e di trasferirci in un casa a energia quasi zero. All'inizio, abbiamo aperto le finestre ogni mattina - semplicemente per abitudine. Ad oggi, a volte, non apriamo le finestre per settimane. Siccome l'appartamento è dotato di un sistema di ventilazione meccanica bilanciata, non è necessario aprire le finestre. Il piacevole effetto collaterale è che il rumore della strada e i gas di scarico sono tenuti all'esterno. C'è sempre aria fresca nell'appartamento, senza dispersione termica".

Descrizione tecnica dell'edificio

Struttura	Costruzione massiva. Carico sostenuto da paratie longitudinali in cemento armato rinforzato e strutture orizzontali in cemento armato. Pareti esterne realizzate in muratura monolitica a mattoni cavi. La facciata esterna non soddisfa alcuna funzione statica.
Mura Esterne	Costruzione monolitica: mattoni da 36,5 cm Trasmittanza del muro esterno: 0,18 W/(m²K) Involucro ermetico
Finestre	Tripli vetri con serramenti in plastica
Riscaldamento	Caldaia a condensazione, pompa di calore aria/acqua, serbatoio di accumulo
Ventilazione	Bocchette per l'aria in facciata, recupero di calore dall'aria esausta con sistema centralizzato attraverso la pompa di calore ed utilizzato per l'acqua calda sanitaria
Raffrescamento	n.d.
Acqua calda sanitaria	Preriscaldamento tramite aria esausta con pompa di calore, gli scambiatori di calore per l'acqua calda sanitaria negli appartamenti permettono di mantenere bassa la temperatura del sistema.
Energia rinnovabile	n.d.
Performance energetica	Fabbisogno annuale di riscaldamento: 27 kWh/m²/anno Fabbisogno energetico erogato: 27 kWh/m²/anno Energia Primaria: 31 kWh/m²/anno



CONDOMINIO A DORTHEAVEJ, COPENHAGEN

Questo condominio in Via Dortheavej a Copenaghen è di proprietà della società di edilizia sociale Bo-Vita. È stato progettato dalla società di architetti danese BIG. La struttura portante è in cemento e le facciate sono coperte di pino siberiano. L'edificio è riscaldato in modo centralizzato dalla rete di tele-riscaldamento di Copenaghen. Gli appartamenti sono provvisti di ventilazione meccanica centrale con sistema di recupero del calore.

L'edificio è a basso consumo energetico in accordo con la Building Class 2020 – come definito nella normativa edilizia Danese. In Danimarca questo edificio è stato riconosciuto come appartenente alla categoria NZEB.

L'edificio si curva dolcemente al centro, creando lo spazio per una piazza pubblica verso la strada sul lato sud e un'intima corte verde verso nord. I moduli abitativi si ripetono lungo la curva e l'altezza dell'edificio è allineata a quella degli edifici circostanti. Le grandi finestre dal pavimento al soffitto consentono l'ingresso di molta luce diurna negli appartamenti. Sul lato sud soleggiato, i balconi arretrano e aggiungono profondità alla facciata, mentre sul lato nord la facciata è uniforme. All'inizio del 2018, BIG e Bo-Vita sono stati premiati dall'Associazione danese degli architetti con il Lille Arne Award per la valorizzazione delle qualità spaziali delle residenze e le strategie costruttive, creando alloggi di qualità a prezzi accessibili. Inoltre, l'edificio è candidato al Premio per l'architettura contemporanea – Premio Mies van der Rohe dell'Unione Europea 2019.





J. Laursen, utente di NZEB

"È bello non spendere molto per il riscaldamento essendo l'appartamento è così ben isolato. Abbiamo acceso il riscaldamento a novembre per la prima volta quest'anno. L'appartamento era caldo d'estate quest'anno, ma è una condizione difficile da evitare con temperature elevate all'esterno. Qui è proprio piacevole la luce del giorno. Siamo molto felici di vivere qui! All'interno il clima è davvero bello e confortevole."



J. Mørk, utente di NZEB

"Siamo molto contenti del nostro appartamento. Il clima interno è confortevole, ma diventa caldo in estate. Tuttavia, non è così strano dato che ci sono davvero ampie finestre alte dal pavimento al soffitto. La luce del giorno è stupefacente. Il sistema di riscaldamento è efficiente dal punto di vista energetico, e i radiatori non vengono accesi molto. L'edificio è ben isolato e ci sono rumori dai vicini."



E. Duus, utente di NZEB

"È un bell'edificio e anche l'appartamento si è rivelato meraviglioso, dotato di un buon clima interno. C'è un sacco di luce diurna grazie alle grandi finestre. Quest'autunno c'è stata poca condensa all'esterno delle finestre di mattina, ma ciò dimostra solo che queste sono finestre buone! Durante l'estate è stato possibile effettuare la ventilazione incrociata aprendo la porta e la finestra del patio, anche se di solito non è necessario perché la ventilazione meccanica funziona bene."

Progetto: BIG, Denmark

Investitore: Social housing company Bo-Vita

Numero di appartamenti: 66 – con 21 diversi tipi e dimensioni, tra 61–115 m²

Numero di altri locali: 1 ostello della gioventù di 36 m²

Superficie abitabile totale: 6.800 m²

Descrizione tecnica dell'edificio

Struttura	Cemento Armato
Muri esterne	Coperte da pino siberiano con circa 25 cm di isolante
Finestre	Legno-alluminio, con tripli vetri
Riscaldamento	Teleriscaldamento con radiatori, riscaldamento a pavimento nei bagni
Ventilazione	Ventilazione meccanica con recupero di calore
Raffrescamento	n.d.
Acqua calda sanitaria	Fornita dal teleriscaldamento
Energia Rinnovabile	Pannelli fotovoltaici sul tetto – 120 pannelli policristallini, ognuno di 1.666 x 999 mm con una produzione totale di 31.800 Wp
Performance energetica:	Building Class 2020 Energia netta per riscaldamento: 29,4 kWh/m ² /yr Energia finale: 37,8 kWh/m ² /yr Energia primaria: 20 kWh/m ² /yr

NZEB "SAN GIUSTO" A PRATO

Il caso studio si trova a Prato, nel centro Italia, ed è stato finanziato dalla società di edilizia popolare locale Edilizia Pubblica Pratese. L'edificio si trova nella periferia della città e rappresenta un esempio di rinnovo urbano che collega due aree. È un edificio a uso misto con tre piani residenziali e un centro civico pubblico al piano terra. Sono stati previsti appartamenti di varie dimensioni in base alle esigenze degli utenti finali. L'edificio ha anche un giardino e un parcheggio privato, garantendo una netta separazione tra traffico pedonale e veicolare. Il colonnato pedonale al piano terra collega visivamente la piazza pubblica davanti all'edificio con l'area verde privata. Le facciate sono contrassegnate da balconi e ringhiere vetrate. Frangisole lamellari sono installati sulle scale per evitare il surriscaldamento. Il basso consumo energetico e i contenuti costi di costruzione sono stati raggiunti per mezzo di un'adeguata progettazione sotto vari punti di vista. In primo luogo, il design e le scelte tecnologiche sono stati semplificati il più possibile per evitare costi aggiuntivi, per esempio, l'uso di facciate continue riduce al minimo i ponti termici. Inoltre, la realizzazione di parcheggi esterni invece che sotterranei ha permesso di abbassare i costi e gli affitti per gli utenti. Sono stati attuati criteri bioclimatici, con particolare attenzione al comfort estivo. Infine, materiali riciclati provenienti da zone vicine sono stati utilizzati per l'isolamento termo-acustico.



L. Menozzi, utente di NZEB

"L'edificio è tutto isolato, funzionale e adatto anche alle persone con problemi motori come me. Le porte sono scorrevoli e le aree sono spaziose e grandi per facilitarci i movimenti. Inoltre, grazie alle grandi vetrate con visione sul parco giochi, godiamo di una splendida luce naturale."



T. Celestino, utente di NZEB

"Non potevo chiedere di più, casa con tantissimi confort e posizionata in zona tranquilla lontano dalla trafficata Via Emilia. Al mio interno uso pochissimo la luce nelle giornate di sole grazie alla splendida illuminazione naturale che mi entra dalla vetrata in salotto. Gli alloggi, in generale, sono fatti molto bene e dispongono tutti di rilevatori di fumo e di gas e questo è davvero un'ottima cosa per noi. Per quanto riguarda le spese di riscaldamento sono soddisfatto perché essendo la casa ben isolata e situata al 2° piano riesco a risparmiare i consumi durante l'inverno e d'estate usufruire del condizionatore in modo ragionevole."

Building project: architetto Riccardo Roda

Investitore Edilizia Pubblica Pratese

Numero di edifici: 1

Numero di appartamenti: 29 (area interna netta tra 45 m² e 95 m²)

Area netta totale: 2.127 m²

Altri servizi: cantine private e centro civico pubblico al piano terra, giardino comune ricreativo, parcheggio privato



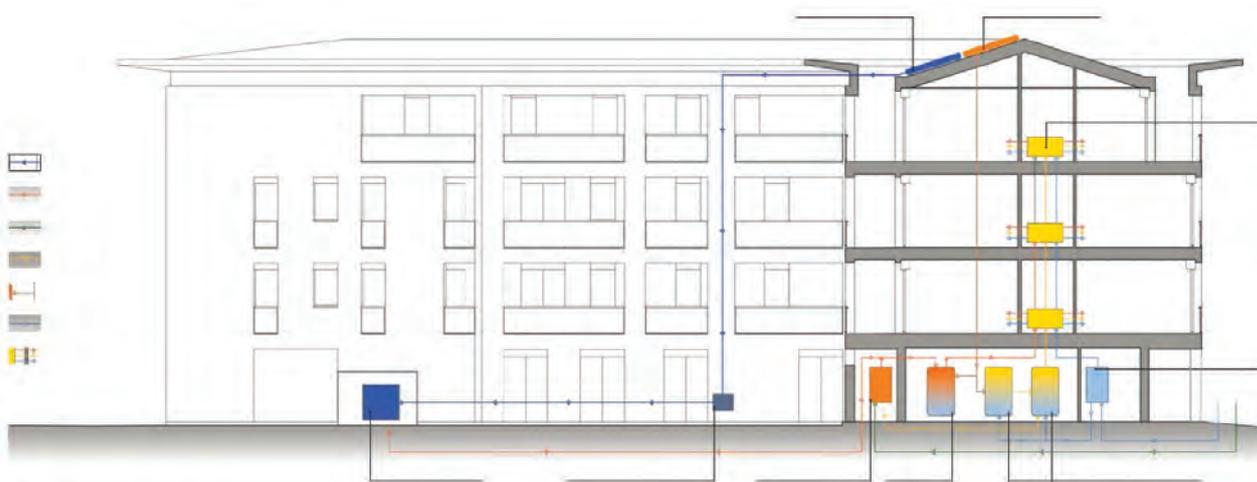
Architetto Riccardo Roda, designer e progettista NZEB del progetto NZEB di San Giusto

"Il progetto San Giusto NZEB è la fase di sintesi di un'esperienza sperimentale nell'edilizia sociale durata diversi anni e finalizzata alla progettazione di edifici innovativi a costi ridotti, per migliorare le condizioni di vita dei residenti. Architettura sostenibile significa: vivibilità, bolletta energetica contenuta, bassi costi di gestione. Il design si basa fortemente sulla qualità: appartamenti con doppia esposizione, ampi balconi affacciati su un grande giardino, servizi di supporto, un centro civico e aree ricreative verdi. Il progetto include anche un ampio uso di materiali riciclati a chilometro zero, provenienti dal riutilizzo degli scarti del settore tessile locale."



Ingegnere Giulia Bordina, Edilizia Pubblica Pratese (Prato Social Housing Company), project manager del progetto NZEB di San Giusto

"La missione della società di Edilizia Pubblica Pratese è quella di costruire abitazioni sociali a basso costo dedicate a gruppi sociali vulnerabili. L'alloggio sociale è storicamente il mezzo preferito per promuovere lo sviluppo sostenibile del territorio. Il progetto pilota San Giusto NZEB mira a dimostrare che è possibile raggiungere alte prestazioni energetiche nonostante le restrizioni economiche delle case popolari. Questo progetto pilota sarà anche utile per aumentare l'efficienza energetica di tutte le abitazioni gestite dalla nostra azienda, con l'obiettivo di ridurre le bollette energetiche per famiglie a reddito molto basso."



Descrizione dell'edificio

Struttura	Cemento armato; Tetto: Laterocemento con cappotto termico in XPS coperto da lastra in acciaio montata su tavole in legno – Trasmissivanza 0,20 W/m ² K
Mura Esterne	ETICS (sistema composto di isolamento termico esterno) – Trasmissivanza 0,17 W/m ² K
Finestre	Doppi vetri con argon e infissi in alluminio – Trasmissivanza 1,46 W/m ² K
Riscaldamento	Pompa di calore aria-acqua da 171 kW più caldaia a condensazione da 94 kW con funzione di back-up
Ventilazione	Naturale con apertura manuale delle finestre
Raffrescamento	Nessun sistema attivo, soluzioni bioclimatiche per evitare il surriscaldamento
Acqua calda sanitaria	Caldaia a condensazione da 94 kW con serbatoio di accumulo
Energia Rinnovabile	30 m ² di collettori solari e PV policristallino da 22 kWp (142 m ²)
Performance energetica	Energia per il riscaldamento: 4,15 kWh/m ² /anno Energia primaria non rinnovabile: 9,27 kWh/m ² /anno



Il progetto CONZEBs

CoNZEBs è un progetto UE Horizon 2020 sul tema "Riduzione dei costi di nuovi Edifici a energia quasi zero (chiamato H2020-EE-2016-CSA, argomento EE-13-2016).

CoNZEB identifica e valuta set di soluzioni tecnologiche che portino a significative riduzioni dei costi dei nuovi edifici a energia quasi zero (NZEB), in particolare degli edifici residenziali plurifamiliari. La stretta collaborazione con le associazioni di Edilizia Residenziale ha permesso una attiva interazione con i promotori e gli inquilini.

Nella prima fase del progetto sono stati definiti i costi di costruzione di nuovi edifici convenzionali, di NZEBs attualmente disponibili e di edifici che superano il livello NZEB; in seguito sono state analizzate le fasi di design e processo costruttivo per identificare possibili riduzioni dei costi.

Le soluzioni tecnologiche alternative proposte per la riduzione dei costi degli NZEBs possono prevedere strategie relative a impianti o sistemi di generazione, prefabbricazione e soluzioni per velocizzare la costruzione, sistemi con tecnologie RES (i.e. riscaldamento elettrico in combinazione con PV, PV e solare termico in combinazione con pompa di calore, sistema di ventilazione attraverso le pareti per ridurre i costi dei condotti, utilizzo di mattoni più grandi che includano l'isolamento, generazione di acqua calda sanitaria decentrata ecc.). Tutte le combinazioni alternative sono valutate in termini di risparmi sui costi, prestazione energetica e applicabilità in edifici plurifamiliari. L'analisi di ciclo di vita effettuata su tutte le categorie di edifici (tradizionali, NZEB, NZEB con soluzioni alternative, Super-NZEB) permette di avere una prospettiva a lungo termine sugli impatti ambientali ed economici delle varie soluzioni. Infine, un'indagine sulle esperienze e le aspettative degli utenti finali, in aggiunta a questa brochure sui benefici collaterali degli NZEBs, può promuovere la vita in questi edifici ed accrescere le prestazioni energetiche degli stessi mediante il comportamento dell'utente.

Il team del progetto è composto da 9 organizzazioni (enti di ricerca nazionali nel campo degli edifici ad alte prestazioni e associazioni di Edilizia Sociale) di 4 paesi diversi (Germania, Danimarca, Italia e Slovenia). La durata del progetto va dal 01/06/17 al 30/11/19.



Il progetto CoNZEBs ha ricevuto finanziamenti dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea, numero di convenzione n. 754046. L'opuscolo riflette il punto di vista dell'autore. La Commissione non è responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in esso contenute. Il cofinanziamento nazionale è fornito in Germania dal Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat nell'ambito dell'iniziativa di ricerca Zukunft Bau (SWD-10.08.18.7-17.33).

www.conzebs.eu; conzebs@ibp.fraunhofer.de

Editors: Marjana Šijanec Zavrl, Marko Jačimovič, Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o., Ljubljana, Slovenia
Designed and prepared by: Tridesign d.o.o., Ljubljana, Barbara Železnik Bizjak; printed in Slovenia
All photos are property of the project/respective partners except the ones credited otherwise.
English brochure available on the project website, respective partners' language versions printed.
February 2019



Project partners:



Coordinator
Fraunhofer Institute for Building Physics,
Germany (Fraunhofer IBP)
www.ibp.fraunhofer.de



Aalborg Universitet, Denmark (AAU)
www.sbi.aau.dk



Kuben Management AS, Denmark (Kuben)
www.kubenman.dk



Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie,
l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile,
Italy (ENEA)
www.enea.it/en



Gradbeni Institut ZRMK d.o.o., Slovenia
(GI ZRMK)
www.gj-zrmk.si/en



ABG Frankfurt Holding Wohnungsbau- und
Beteiligungsgesellschaft mit beschränkter
Haftung, Germany (ABG-FH)
www.abg-fh.com



Boligselskabernes Landforening,
Denmark (BL)
www.bl.dk/in-english



Azienda Casa Emilia Romagna della Provincia
di Reggio Emilia, Italy
(ACER Reggio Emilia)
www.acer.re.it



Stanovanjski Sklad Republike Slovenije,
Javni Sklad, Slovenia (SSRS)
www.ssr.si/eng/



www.conzebs.eu



Il progetto CoNZEBS ha ricevuto finanziamenti dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea, numero di convenzione n. 754046. L'opuscolo riflette il punto di vista dell'autore. La Commissione non è responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in esso contenute.

Il cofinanziamento nazionale è fornito in Germania dal Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit nell'ambito dell'iniziativa di ricerca Zukunft Bau (SWD-10.08.18.7-17.33).

