

# Riqualficazione energetica del patrimonio immobiliare di edilizia residenziale pubblica

Avviare un programma di efficientamento degli edifici di edilizia popolare è una delle azioni principali per contrastare la povertà energetica, indicata fra le priorità del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima. Lo evidenzia l'indagine svolta da ENEA con Federcasa - associazione di quasi 90 enti e aziende che gestiscono circa 800.000 alloggi sul territorio italiano, con l'obiettivo di mappare questa problematica e sperimentare strategie di intervento per l'efficientamento energetico del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica.

DOI 10.12910/EAI2020-075

di Anna Amato, Laboratorio Strumenti di Comunicazione per l'Efficienza energetica; Nicolandrea Calabrese, Responsabile Laboratorio efficienza energetica negli Edifici e Sviluppo Urbano; Carmen Lavinia, Laboratorio efficienza energetica negli Edifici e Sviluppo Urbano; Lisa Volpe, Laboratorio efficienza energetica negli Edifici e Sviluppo Urbano, ENEA

**L**a ristrutturazione di edifici pubblici e privati è una misura chiave del Green Deal europeo, la recente strategia della Commissione europea.

La cosiddetta "renovation wave", fondata di ristrutturazioni, è al centro dei programmi per la ripresa economica del post-Covid-19, per le opportunità che offre in termini di occupazione e di stimolo per il settore delle costruzioni. In quest'ottica, il governo italiano ha già individuato alcune soluzioni, come gli incentivi del Superbonus 110%. Ogni Paese farà riferimento al proprio PNIEC, il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, uno strumento che guida le politiche energetiche e ambientali verso la decarbonizzazione. Il nostro PNIEC, pubblicato dopo un lungo iter nel gennaio 2020, prevede l'istituzione di un programma di efficientamento degli edifici di edilizia popolare come una delle azioni principali per la strategia di contrasto alla povertà energetica, considerata tra le priorità[1].

## Povertà energetica e Just Transition

Le questioni da affrontare, però, non sono solo tecniche ma anche di natura fiscale, normativa e informativa, soprattutto se le strategie mirano alle riqualficazioni profonde e, in particolare, alla conversione in nearly Zero Energy Building (nZEB). Il ruolo dell'efficienza energetica come soluzione strutturale e a lungo termine appare confermato nel pacchetto Clean Energy for all Europeans che, benché non fornisca una definizione di povertà energetica, permette di affrontare il fenomeno in una prospettiva diversa, sottraendolo a certi stereotipi e alle stigmatizzazioni che spesso lo caratterizzavano. Fanno riferimento alla povertà energetica tutte le nuove direttive in tema energia[2], che spingono verso l'interazione con le politiche sociali[3], raccomandando un'attenzione particolare all'accessibilità alle misure di efficienza energetica per le famiglie colpite dalla povertà energetica. Inoltre, gli attuali tassi di ristruttura-

zione degli edifici sono insufficienti per raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi e gli edifici occupati da famiglie in povertà energetica, pur essendo spesso inefficienti, sono difficili da raggiungere con gli interventi, di ciò devono tener conto le long-term renovation strategies. Il rischio è persino quello di far pagare la transizione energetica ai soggetti più deboli, ma la Commissione Europea si impegna per una Just Transition, per garantire che la transizione verso un'economia climaticamente neutra avvenga in modo equo e non lasci indietro nessuno [3]. Le riqualficazioni degli alloggi e la lotta alla povertà energetica, dunque, sembrano essere prioritari nelle politiche, a tutti livelli di governance, con le loro implicazioni sociali, economiche, politiche, ambientali e sanitarie [4], ma se è noto il dibattito su cosa si intenda con "povertà energetica", più spinosa è la questione di come misurare il fenomeno. L'Osservatorio Europeo sulla Povertà Energetica [5] ha definito una

serie di indicatori, includendo i dati relativi all'alloggio tra quelli secondari. Il dibattito riguarda gli aspetti rilevanti da tenere in considerazione, per il carattere multidimensionale del fenomeno e i fattori che influenzano la vita quotidiana delle famiglie. I livelli di comfort potrebbero essere utilmente impiegati nella misurazione della povertà energetica, contribuendo all'inclusione di elementi soggettivi in misure di tipo oggettivo [6]. Il raffrescamento estivo risulta preso in considerazione da poco. Un secondo problema nella determinazione della misura riguarda la disponibilità di dati[7]. Recenti progetti di ricerca [8] superano il dato della spesa effettiva delle famiglie, per mettere, invece, in relazione la spesa necessaria per il riscaldamento alle caratteristiche delle abitazioni e alle dotazioni tecnologiche. **Considerando solo le informazioni demografiche e di reddito, si rischia di omettere una delle maggiori determinanti del problema, ovvero di non considerare la qualità dell'abitato e il costo minimo necessario per mantenere standard abitativi accettabili.**

### L'indagine ENEA-FederCasa

L'ENEA ha condotto un'indagine, nell'ambito del Protocollo di Intesa del 2018 con la Federazione italiana per le case popolari e l'edilizia sociale, FederCasa (ex Associazione nazionale istituti autonomi per le case popolari - IACP). Trattasi di quasi 90 enti e aziende che gestiscono circa 800.000 alloggi sul territorio italiano. FederCasa è impegnata nella promozione di interventi di riqualificazione energetica del patrimonio immobiliare gestito dagli associati e nell'impiego di misure di accompagnamento e sensibilizzazione degli inquilini. **FederCasa ed ENEA hanno instaurato una collaborazione ai fini della sperimentazione di strategie di intervento per l'efficientamento energetico del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP). Stante ai dati FederCasa, un terzo dei nuclei familiari che abita negli alloggi di ERP dispone di un reddito infe-**

**riore a 10.000 euro/anno e impegna, mediamente, più del 10% dello stesso per i consumi energetici.** Nell'indagine si è perseguito un approccio "strutturale" all'esame delle abitazioni, negli aspetti relativi all'edificio-impianto, confermando l'opportunità della programmazione di interventi di efficienza energetica nell'ERP, evidenziando al contempo la complessità delle questioni relative al comportamento degli occupanti, per esempio, nello scostamento tra consumi effettivi e medi, segnale non di comportamenti "virtuosi" ma di probabile rischio di povertà energetica. Gli edifici sono stati esaminati attraverso l'applicazione "Condomini+4.0", uno strumento ideato nell'ambito della Campagna nazionale di informazione e formazione sull'efficienza energetica "Italia in Classe A". Si tratta di un tool gratuito per i tecnici che consente la determinazione della vulnerabilità energetico-strutturale degli edifici residenziali di tipo condominiale, fornendo una valutazione preliminare degli interventi da effettuare per migliorarne la funzionalità, la gestione e le prestazioni.

Da un 'paniere' di edifici fornito dagli enti associati a FederCasa, ENEA ha individuato 6 condomini al fine di eseguire la caratterizzazione dei consumi energetici degli stessi e definire strategie di intervento per il miglioramento della prestazione energetica con il miglior rapporto costi/benefici da replicare in analoghe situazioni. I criteri di selezione sono stati: edifici abitati, servizi energetici attivi, impianti centralizzati e utenze elettriche comuni. Nel riquadro, si mostra l'anagrafica dei casi studio. Gli input di maggiore rilevanza dell'applicativo sono: i dati geometrici dell'edificio; lo stato di conservazione dell'involucro edilizio; lo stato manutentivo degli impianti e dei servizi; i consumi energetici; le caratteristiche tecniche degli elementi opachi e trasparenti dell'edificio e degli impianti di climatizzazione invernale e illuminazione; le informazioni sulle fonti rinnovabili, trattasi della tecnologia del fotovoltaico per la produzio-

ne di energia elettrica e di quella del solare termico per l'approvvigionamento di acqua calda sanitaria. Gli output dell'applicativo sono: la reportistica del rilievo in formato editabile; le classi di merito per riscaldamento ed energia elettrica; l'elenco degli interventi di miglioramento della performance energetica dell'edificio; il documento in formato ".xml" che consente all'ENEA, attraverso una piattaforma informatica di pianificazione strategica, l'esecuzione di indagini statistiche di carattere istituzionale. Le classi di merito si configurano secondo le opzioni "buona", "sufficiente" e "insufficiente" (Tabelle 1 e 2), che scaturiscono dall'inserimento degli indicatori di prestazione energetica dei casi studio. Una fase impegnativa del lavoro, per l'ENEA, è consistita nella determinazione dei valori estremi degli intervalli della scala; tale operazione è stata possibile grazie all'analisi di una gran mole di dati riferiti agli edifici condominiali su tutto il territorio italiano. In prima battuta, l'indagine ha condotto all'assegnazione della classe di merito "buona" per il riscaldamento e "insufficiente" per l'energia elettrica per tutti i casi studio. Per la parte dedicata al vettore elettrico, non si è riscontrata alcuna criticità, mentre il risultato riferito al riscaldamento è stato ritenuto poco plausibile, stante, in generale, lo stato di conservazione scarso dell'involucro e degli impianti; di conseguenza, si è reso necessario un supplemento di indagine. Innanzitutto, si è desunto che la classe di merito "buona" derivasse dai consumi termici bassi posti a numeratore della formula matematica dell'indicatore di prestazione energetica. Dal punto di vista termofisico nella stagione invernale, quando le condizioni di temperatura indoor sono gradevoli, non occorre l'accensione dell'impianto di climatizzazione invernale, oppure risulta idoneo il funzionamento dello stesso per poche ore/giorno; ne consegue un basso consumo energetico, ma non si tratta della condizione dei casi studio per i quali dall'analisi dei componenti edilizi e dell'impiantistica, con

## Anagrafica dei casi studio

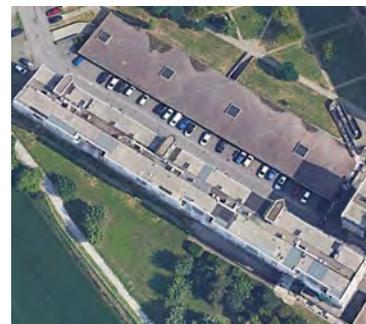
Num. Condominio	Comune	Zona climatica	Gradi Giorno	Anno di costruzione	Tipologia costruttiva	Ente associato Federcasa di riferimento
1	Campi di Bisenzio (FI)	D	1721	1967	cemento armato	Casa SpA Firenze
2,3,4	Milano	E	2404	1984	cemento armato	Aler Milano
5,6	Gais (BZ)	F	3844		cemento armato	IPES Bolzano



Condominio 1



Condominio 2



Condominio 3



Condominio 4



Condominio 5



Condominio 6

l'impianto di riscaldamento inattivo o funzionante per brevi lassi di tempo, risulta attendibile il palesarsi di una configurazione di discomfort nell'ambiente interno degli edifici. Stante tali considerazioni, si è applicata una procedura di "ricostruzione" del consumo energetico a mezzo elaborazione scientifica, di modo da garantire il comfort indoor. Si è eseguito il confronto (Tabella 3) fra gli indicatori di prestazione energetica dei casi studio e quelli di riferimento (benchmark) presenti in banca dati ENEA per edifici dalle caratteristiche edilizie ed impiantistiche analoghe e con la stessa ubicazione geografica.

Gli indicatori dei casi studio sono risultati di gran lunga inferiori (15÷60%) rispetto ai benchmark. Di conseguenza, si è proceduto alla maggiorazione dei consumi dei casi studio secondo le percentuali indicate. Con l'implementazione di tale approfondimento, l'indagine ha condotto all'attribuzione della classe di merito per il riscaldamento "insufficiente" a quattro dei casi studio; i due restanti hanno registrato, comunque, il raddoppio dell'indicatore di prestazione energetica. In Tabella 4, si mostra, a titolo esemplificativo, una sintesi rielaborata degli interventi di efficienza energetica

suggeriti dall'App per i casi studio, a seguito dell'indagine supplementare.

### Il fattore umano

E' sempre più evidente quanto sia rilevante il fattore "umano", sia laddove il risparmio energetico legato al comportamento mostra di essere significativo, quanto quello derivante dalla tecnologia [9], sia nei casi in cui può essere segnale di hidden energy poverty, povertà energetica nascosta [10]. Un progetto di RSE ha messo a confronto i consumi degli edifici di ERP di Milano [11] con quelli di utenti medi campionati in altre zone d'Italia e, grazie anche ai

dati di ISTAT ed ARERA, ha mostrato differenze significative (circa 700 kWh/anno contro una media di 2.500 kWh/anno) e una dotazione di elettrodomestici obsoleta. Anche in tema di azioni finalizzate al “changing behaviour”, studi incentrati sull’ERP sottolineano l’importanza delle pratiche energetiche, evidenziando come **cruciale il comportamento degli occupanti** nei livelli di consumo energetico [12], ciò ribadisce il ruolo chiave delle campagne di formazione e informazione ma molto dipende dalla durata dell’assegnazione degli alloggi, così come i benefici delle riqualificazioni risentono anche della temporaneità delle assegnazioni, per esempio, in relazione al tempo di ritorno dell’investimento delle ESCO [13]. Nei casi presentati, **si evidenziano le difficoltà della “finanziabilità” dei progetti di riqualificazione.** In particolare, il supplemento di indagine ENEA/Federcasa ha consentito di ottenere il consumo “ricostruito”, ossia quello corrispondente alle reali condizioni dell’edificio per ottenere il comfort interno ma non ha superato la criticità, dovuta al comportamento degli occupanti, del consumo energetico reale basso che risulta un elemento svantaggioso nel business plan riferito ad un intervento di efficienza energetica. Infatti, se a fronte dell’intervento simulato, il risparmio energetico (differenza fra i consumi ante e post intervento) risulta basso per effetto dei consumi esigui, analogamente, il risparmio economico (prodotto fra il risparmio energetico e la tariffa energetica) risulta basso. Collocandosi questo parametro a denominatore della formula matematica del tempo di ritorno semplice, ne consegue un periodo di rientro dell’investimento pari a numerosi anni. Il dibattito con le ESCO e gli operatori del settore è vivace, si cerca di valutare azioni per il “de-risking” degli investimenti nella riqualificazione energetica di edifici in cui vivono famiglie caratterizzate da condizioni socio-economiche precarie e con tassi di morosità più elevati rispetto alla media, per esempio, inserendo nell’analisi economica l’ado-

	Buona	Sufficiente	Insufficiente	Unità di misura
<b>Condominio</b>	<=13	13÷16	>=16	Wh/(m³GGanno)

Tab. 1 Classe di merito per riscaldamento

	Buona	Sufficiente	Insufficiente	Unità di misura
<b>Condominio</b>	<=1,5	1,5÷2,5	>=2,5	kWh/(m²anno)

Tab. 2 Classe di merito per energia elettrica

Condominio	Indicatore (kWh/m²)	Benchmark
<b>1</b>	88	108
<b>2</b>	55	144
<b>3</b>		
<b>4</b>		
<b>5</b>	125	150
<b>6</b>	127	

Tab. 3 Indicatori di prestazione energetica per i casi studio e quelli di riferimento (benchmark) presenti in banca dati ENEA per edifici dalle caratteristiche edilizie ed impiantistiche analoghe e con la stessa ubicazione geografica

Tema	Intervento
<b>Involucro</b>	Coibentazione pareti/pavimento/copertura
	Sostituzione serramenti
<b>Climatizzazione invernale</b>	Sostituzione generatore riscaldamento
	Installazione sistemi di contabilizzazione e termoregolazione
	Installazione caldaia a condensazione/pompa di calore
<b>Illuminazione</b>	Installazione LED in spazi comuni interni/esterni
	Installazione sistema di regolazione del flusso luminoso in spazi comuni interni/esterni
<b>Fonti rinnovabili</b>	Installazione impianto fotovoltaico
<b>Monitoraggio</b>	Installazione sistema di monitoraggio dei consumi energetici

Tab. 4 Interventi di efficienza energetica

zione degli schemi incentivanti per le misure di riqualificazione energetica. Attualmente il PNIEC menziona, tra gli strumenti di contrasto alla povertà energetica, oltre ai bonus elettrico e gas, la detrazione fiscale per lavori di riqualificazione energetica (Ecobonus) e il Conto Termico, a condizione che siano “opportunamente modificati

e coordinati”. L’Ecobonus è stato esteso (Legge di Bilancio 2017) alle famiglie in povertà energetica, mediante la facoltà di cessione del credito per i soggetti incapienti e, successivamente (Legge di Bilancio 2018), è stata prevista l’estensione agli ex IACP. Le valutazioni precedenti alla pandemia da SARS-CoV-2 ipotizzavano un’inciden-

za della povertà energetica al 2030 sostanzialmente invariata, in un intervallo compreso tra il 7% e l'8% (PNIEC). La proiezione si basa sui diversi driver, come evoluzione dei consumi energeti-

ci residenziali, andamento in rialzo dei prezzi, crescita della spesa complessiva delle famiglie, evoluzione demografica (riduzione del numero di componenti delle famiglie e aumento delle famiglie

con persona di riferimento anziana). Adesso, a seguito della pandemia, il problema risulterà esacerbato e sarà necessario dare un'accelerazione alle misure di mitigazione.

## BIBLIOGRAFIA

1. Piano Integrato Energia e Clima (2020)
2. Direttiva sull'efficienza energetica (2018/2002); Direttiva sul rendimento energetico in edilizia (2018/844); Regolamento sulla governance (2018/1999); Direttiva sull'energia elettrica (2019/944); Direttiva sulle Rinnovabili (2018/2001)
3. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/Juvel-transition-mechanism\\_it](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/Juvel-transition-mechanism_it)
4. L. Papada, D. Kaliampakos (2018), "A Stochastic Model for energy poverty analysis", *Energy Policy*, vol. 116(C), p. 153-164. Elsevier
5. <https://www.energypoverty.eu>
6. I. Faiella, L. Lavecchia, M. Borgarello (2017), "Una nuova misura della povertà energetica delle famiglie", Banca d'Italia, QFQ 404
7. EnR Position Paper (2019), elaborato da ENEA nell'ambito della Presidenza di turno della rete "European Energy Network"
8. R. Camboni, A. Corsini, R. Miniaci, P. Valbonesi (2019), "Combining Census and EPCs Data to Map Fuel Poverty in Italy. A small Scale Analysis"
9. M.A.R. Lopes, CH Antunes, N Martins (2012), "Energy behaviours as promoters of energy efficiency: a 21st century review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Elsevier, vol. 16(6), p. 4095-4104
10. R. Barrella, J. I. Linares et al., (2019), "Towards a hidden energy poverty indicator for Spanish households", Universidad Pontificia Comillas, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11859.43041>
11. M. Borgarello, A. Realini, S. Maggiore (2019), Progetto Energia su Misura, Progetto Energia su Misura, l'esperienza condotta negli edifici ERP di Milano, *Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica 2019*, p. 142, ENEA, <https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-volumi/2019/raee-2019.pdf>
12. A. Santangelo, "Povertà energetica ed edilizia residenziale pubblica. Possibili azioni per nuove politiche abitative a partire dal ruolo attivo degli utenti" (2020), *Atti della XXII Conferenza Nazionale SIU. L'urbanistica italiana di fronte all'Agenda 2030*, Roma Milano, Planum Publisher 2020, p. 289-294
13. S. Proli, A. Santangelo, S. Tondelli (2016), "Efficienza energetica ed edilizia sociale: il programma Rig.ener.a, sfide e prospettive a Bologna", *Atti della XIX Conferenza Nazionale SIU*, Roma Milano, Planum Publisher, 2017, pp. 939 - 944