



Regione Lombardia
IL CONSIGLIO

CITTADINI A RISCHIO DI POVERTÀ ENERGETICA



**Missione valutativa promossa dal
Comitato Paritetico di Controllo e Valutazione
e dalle Commissioni consiliari
Sanità e Politiche Sociali e Ambiente e Protezione Civile**

Novembre 2023

Missione valutativa n. 32/2022
promossa dal
Comitato Paritetico di Controllo e Valutazione
e dalle Commissioni consiliari
Sanità e Politiche Sociali e Ambiente e Protezione Civile
della XI Legislatura

Il Comitato Paritetico di Controllo e Valutazione, d'intesa con le Commissioni Consiliari VI Commissione Ambiente e protezione civile e III Sanità e politiche sociali della XI Legislatura, ha promosso una missione valutativa per approfondire i fattori che influenzano la povertà energetica in Lombardia e gli esiti di misure che agiscono per contrastarla. Le missioni valutative sono *iniziative volte ad analizzare l'attuazione delle leggi regionali e a valutare gli effetti delle politiche con modalità che garantiscano la terzietà e l'imparzialità dell'analisi* (art. 111, Regolamento generale del Consiglio). Le missioni valutative rientrano nell'ambito delle funzioni istituzionali del Consiglio e di quanto prevede la l.r. 20/2017.

Questa missione valutativa è prevista dal Programma Triennale di Controllo e Valutazione 2021-2023 del Consiglio, che è stato aggiornato individuando le politiche da valutare nell'ultima fase della XI Legislatura, per garantire al Comitato Paritetico della Legislatura successiva la continuità delle attività di valutazione.

I risultati della missione valutativa sono frutto di un accordo di collaborazione fra il Consiglio regionale e il Centro Studi di economia e tecnica Levi Cases di Padova, Centro interdipartimentale di ricerca dell'Università degli Studi di Padova.

Il gruppo di lavoro che ha realizzato lo studio è composto per il Centro Studi Levi Cases dal Prof. Raffaele Miniaci dell'Università degli Studi di Brescia e dalla Prof.ssa Paola Valbonesi dell'Università degli Studi di Padova; per il Consiglio regionale dall'Ufficio Studi, Analisi leggi e politiche regionali.

La missione è stata realizzata grazie alla collaborazione della Direzione Generale Casa e housing sociale della Giunta Regionale e degli Uffici di ALER Bergamo Lecco Sondrio, ALER Brescia, Cremona e Mantova. ALER Milano, ALER Pavia e Lodi, ALER Varese, Busto Arsizio, Como, Monza e Brianza, ai quali va un sentito ringraziamento.

I contenuti del rapporto sono di esclusiva responsabilità degli autori.

Il rapporto è disponibile sul sito del Consiglio regionale all'indirizzo www.consiglio.regione.lombardia.it e sul portale OpenLeggi Lombardia.

Pubblicazione non periodica. Distribuzione gratuita. Nessuna riproduzione, traduzione o adattamento può essere pubblicata senza citarne la fonte (Cittadini a rischio di povertà energetica, Missione valutativa a cura del Centro Studi di economia e tecnica Levi Cases dell'Università degli Studi di Padova, Consiglio regionale della Lombardia, 2023).

Cittadini a rischio di povertà energetica

Rapporto finale

Raffaele Miniaci (Università degli Studi di Brescia)

Paola Valbonesi (Università degli Studi di Padova)¹

Introduzione	11
1. I fattori che influenzano maggiormente il rischio di povertà energetica	12
2. Stima della povertà energetica in Lombardia, sulla base dei dati ISTAT	15
3. Mappa del rischio di povertà energetica per i comuni della Lombardia	23
3.1. La spesa energetica necessaria	24
3.2. La componente climatica	25
3.3. La qualità dello stock abitativo	26
3.4. La capacità di spesa	28
3.5. L'indice di rischio di povertà energetica	29
4. La povertà energetica tra gli inquilini ALER	30
4.1. Caratteristiche degli alloggi e delle famiglie inquiline	30
4.2. Affitti, spese per riscaldamento ed ACS e morosità	34
4.3. La povertà energetica degli inquilini ALER con riscaldamento centralizzato	38
5. Politiche di contrasto alla povertà energetica	43
5.1. Interventi di riqualificazione ed efficientamento	43
5.2. Il Contributo di Solidarietà regionale	47
5.3. Bonus sociale elettricità e gas	50
6. Considerazioni conclusive	55
BIBLIOGRAFIA	59
APPENDICE 1 - Stima della probabilità di essere in povertà energetica per le famiglie lombarde ...	61
APPENDICE 2 - Indice di rischio di povertà energetica	65
APPENDICE 3 - Stima della probabilità di essere in povertà energetica per le famiglie inquiline ALER	66

¹Gli autori ringraziano le dott.sse Elvira Carola e Michela Rocca (Consiglio Regione Lombardia) per la preziosa collaborazione in tutte le fasi dello studio; e gli uffici ALER di Bergamo, Brescia, Cremona, Lecco, Lodi, Mantova, Pavia e Sondrio per la disponibilità e i dati forniti.

Abstract

L'analisi dei dati ISTAT mostra che nel 2021 circa 230mila famiglie lombarde erano in povertà energetica, il 5,1% delle famiglie residenti, contro l'8,5% della media nazionale. La povertà energetica è molto più diffusa tra le famiglie con minori risorse economiche, ma un ruolo cruciale giocano anche i prezzi delle fonti energetiche, le condizioni abitative e quelle climatiche. Le informazioni su questi fattori permettono di individuare nei comuni pedemontani e montani non a vocazione turistica quelli la cui popolazione è a maggior rischio di povertà energetica.

Limitando l'attenzione alle famiglie assegnatarie di oltre 10mila alloggi ALER si osserva che nel periodo 2018-2021 circa il 50% di esse si sono trovate in una situazione di povertà energetica e che questa percentuale raggiunge il 90% tra quelle con ISEE inferiore a €6539. Il Contributo di Solidarietà erogato alle famiglie assegnatarie è uno strumento efficace a risolvere molte situazioni di disagio, ma non sufficiente per quel terzo di famiglie più povere. I bonus sociali per elettricità e gas sono un potenziale ulteriore supporto ai bilanci familiari, ma le famiglie con teleriscaldamento sono escluse dalla parte più generosa dei benefici.

Rimangono quindi margini di realizzazione di azioni efficaci di contrasto del fenomeno, che per quanto riguarda il patrimonio residenziale pubblico regionale comprendono la realizzazione dei progetti di riqualificazione degli immobili, un maggior sostegno alle famiglie con redditi più bassi e l'estensione dei benefici del bonus sociale gas anche agli inquilini con teleriscaldamento.

Introduzione

La missione valutativa ha come obiettivo raccogliere elementi utili per valutare i fattori concomitanti che influenzano la povertà energetica e stimarne la diffusione in Lombardia, al fine di trarre indicazioni per affinare gli strumenti per contrastarla, e valutare i risultati prodotti dalle misure messe in atto nell'ambito dell'edilizia residenziale pubblica. Particolare attenzione viene rivolta alle famiglie inquiline del patrimonio immobiliare ALER nelle Province lombarde: a questo fine sono stati raccolti dati su inquilini ed abitazioni con la collaborazione degli uffici che gestiscono il patrimonio ALER nelle provincie di Bergamo, Brescia, Cremona, Lecco, Lodi, Mantova, Pavia e Sondrio.

Come previsto dal progetto esecutivo concordato a Dicembre 2022, il presente Rapporto, che include lo studio svolto nel Rapporto Intermedio consegnato a Gennaio 2023, presenta le seguenti analisi:

1. **Descrizione dei fattori che influenzano maggiormente il rischio di povertà energetica** nei paesi sviluppati e in Italia: una breve rassegna della letteratura.
2. **Stima della povertà energetica in Lombardia** e analisi dei fattori maggiormente correlati al fenomeno con ricorso a modelli di regressione multipla, sfruttando l'Indagine sulle Spese delle Famiglie di ISTAT 2021.
3. **Mappatura del rischio di povertà energetica a livello dei singoli Comuni della Regione Lombardia** sviluppata a partire da un processo di integrazione di dati complementari e con un approccio multidimensionale delle deprivazioni materiali.
4. **Analisi empirica della povertà energetica tra le famiglie inquiline degli ALER** sul dataset costruito con le informazioni fornite dagli uffici delle ALER Provinciali della Lombardia (esclusi i dati relativi al patrimonio abitativo ALER delle provincie di Milano, Varese, Monza e Brianza).
5. **Azioni di contrasto alla povertà energetica**: analisi con riferimento alla riqualificazione del patrimonio degli ALER, al Contributo di Solidarietà (Regione Lombardia), ai Bonus Sociali elettricità e gas.

Il presente Rapporto si conclude con alcune considerazioni volte a mettere in luce le criticità da affrontare per svolgere ulteriori approfondimenti sulle politiche di contrasto alla povertà energetica. Tra queste, particolare attenzione viene indirizzata al monitoraggio delle famiglie inquiline ALER, attraverso una attenta raccolta dati granulare e continuativa che deve portare a collaborazioni tra i vari uffici all'interno delle singole ALER provinciali e tra le ALER stesse. Alla luce delle diverse e numerose criticità che possono essere alla base della povertà energetica, un monitoraggio attento – possibilmente coordinato da Regione Lombardia - è la chiave per disegnare azioni efficaci volte a contrastare il problema e migliorare dunque l'efficienza delle risorse pubbliche allocate allo scopo.

1. I fattori che influenzano maggiormente il rischio di povertà energetica

Nei paesi sviluppati, la povertà energetica è prevalentemente un problema di *affordability* dei servizi energetici². In generale, una famiglia è considerata in povertà energetica quando non ha la possibilità di acquistare la quantità di energia necessaria (o il livello di servizio adeguato) senza soffrire eccessive difficoltà finanziarie. La letteratura sulla povertà energetica, focalizzata sull'uso domestico dell'energia, ha individuato varie cause del problema, tra cui: a) il basso reddito familiare; b) le inadeguate condizioni abitative (anche in considerazione delle caratteristiche climatiche del luogo di residenza) e l'inefficienza dei sistemi di riscaldamento, di raffrescamento, e degli elettrodomestici; c) i prezzi elevati dell'energia; d) ulteriori fattori di rischio, come l'elevato fabbisogno energetico dovuto a disabilità (Snell et al., 2015) o altre condizioni specifiche che, aumentando la precarietà della famiglia, possono accentuare il problema.

Di seguito alcune considerazioni, su ognuno di questi fattori principali che possono determinare la povertà energetica in Italia.

a) Limitate risorse economiche (reddito familiare, risparmi, proprietà dell'abitazione) - Nel suo innovativo libro del 1991, Brenda Boardman ha identificato le famiglie in *fuel poverty*³ come quelle la cui spesa per tutti i servizi energetici superava il 10% del loro reddito (Boardman, 1991). La soglia del 10% era pari all'incidenza della spesa per combustibile del 30% più povero delle famiglie britanniche nel 1989 e, corrispondendo al doppio della spesa mediana, è stata presa come soglia convenzionale oltre la quale la spesa veniva considerata "sproporzionata". Secondo questa definizione, è in *fuel poverty* chi ha un basso reddito o un'alta spesa per i servizi energetici, o entrambi; tipicamente, la probabilità di essere in *fuel poverty* aumenta al diminuire del reddito (Bennett et al., 2002)⁴. Tuttavia, secondo questa logica, molte famiglie a basso reddito che rinunciano a riscaldare adeguatamente le loro case non vengono conteggiate come *fuel poor*, mentre alcune famiglie considerate *fuel poor* non hanno un basso reddito (Sefton, 2002). L'assenza di risparmi e il fatto di vivere in alloggi in affitto riducono le possibilità di migliorare la propria

² Nei paesi a risorse limitate, il problema della povertà energetica è invece prevalentemente un problema di accesso ai servizi energetici, legato alla presenza di infrastrutture che diano accesso, a costi contenuti, a forme di energia moderne e sostenibili.

³ Agli inizi degli anni '90, i contributi studiavano prevalentemente la sostenibilità delle spese per il riscaldamento dell'abitazione ed era diffuso il termine di "*fuel poverty*". Successivamente, si è ampliata l'attenzione anche agli altri servizi energetici domestici, quali illuminazione, cottura alimenti, raffrescamento degli ambienti e si è progressivamente passati al termine *energy poverty*. In questo capitolo, in considerazione dei temi trattati nei contributi a cui riferiamo utilizzeremo le due diverse definizioni.

⁴ Queste correlazioni tra basso reddito delle famiglie e/o alta spesa per l'energia da un lato e povertà energetica dall'altro sono ampiamente confermate dalle analisi empiriche svolte in diversi paesi. Il basso reddito familiare determina la povertà energetica sia in senso diretto, poiché le famiglie vulnerabili spesso sono nell'impossibilità di pagare le bollette, sia indirettamente, poiché le stesse famiglie non sono in grado di investire in miglioramenti dell'efficienza energetica delle loro abitazioni. Infine, il basso reddito delle famiglie può anche determinare la cosiddetta *hidden fuel poverty* (povertà energetica nascosta), cioè il fatto che le famiglie, costrette a scegliere tra riscaldare e altri bisogni primari, decidono di non riscaldare (Moore, 2012; Liddell et al., 2012).

abitazione e contribuiscono alla persistenza della condizione di povertà energetica (Kutty, 2005; Helderman, 2007; Boardman, 2010). Le famiglie in povertà energetica vivono spesso in abitazioni in affitto (si veda ad esempio: Munyanyi, et al., 2021, per l'Australia; Healy e Clinch, 2004, per l'Irlanda), trovandosi quindi in una situazione in cui gli incentivi al risparmio energetico di proprietari e inquilini non sono coincidenti e il disallineamento riduce la possibilità che venga effettuata una ristrutturazione energetica (Ástmarsson, et al. 2013).

b) Grado di efficienza energetica delle abitazioni - Alcune caratteristiche delle abitazioni e l'assenza di connessione alla rete di distribuzione di fonti energetiche moderne sono associate alla povertà energetica anche nei paesi ad alto reddito. Camboni et al. (2021) studiano il rischio di *fuel poverty* delle famiglie nella provincia di Treviso, associando le informazioni contenute negli attestati di prestazione energetica delle abitazioni (APE) con le informazioni socio-economiche di censimenti e indagini campionarie. Questi autori mostrano come il rischio di povertà energetica delle famiglie sia inferiore per famiglie che usano il gas naturale per il riscaldamento e/o sono dotate di fonti di energia rinnovabile; mentre il rischio aumenta con l'inefficienza energetica e la dimensione dell'abitazione. Le condizioni abitative sono una delle determinanti della distribuzione territoriale della povertà energetica, come mostrano Kelly et al. (2020) per l'Irlanda; Sanchez-Guevara et al. (2020) nei 21 distretti della città di Madrid; Horta et al. (2019) per il Portogallo. Gli investimenti in efficienza energetica, il passaggio a nuove fonti, e/o il cambio di fornitore incontrano ostacoli legati alle tipologie multifamiliari degli edifici, alla frammentazione della proprietà e al contesto urbano e sociale (Bouzarovski e Petrova, 2015). Tutte questi aspetti interagiscono con l'eterogeneità delle condizioni climatiche e delle loro variazioni (si veda Healy e Clinch, 2004 sull'Irlanda; Boemi e Papadopoulos, 2019 sulla Grecia; Miniaci, Scarpa e Valbonesi, 2014 sull'Italia; Karpinska, Śmiech, 2020 su 11 paesi dell'Europa centrale e orientale; Burlinson et al. 2018 sull'Inghilterra).

Le soluzioni adottate per migliorare l'efficienza energetica devono essere efficaci, economicamente accessibili, affidabili ed effettivamente utilizzabili da parte delle famiglie. Esistono infatti evidenze per cui sebbene le stime ingegneristiche prevedano notevoli miglioramenti del comfort termico e consistenti riduzioni delle spese energetiche, l'adozione di comportamenti non adeguati possa limitare notevolmente i vantaggi conseguiti (si veda per esempio Davies et al., 2018 per uno studio quasi-sperimentale).

Infine, le politiche volte a migliorare le condizioni abitative dovrebbero ispirarsi ad opportune concettualizzazioni di giustizia e vulnerabilità (si veda per esempio Sovacool, et al, 2019; Tonn et al, 2021) e definire regole che identificano i beneficiari degli interventi in modo da non rafforzare le disuguaglianze strutturali o sociali (Gillard et al., 2017) ed evitare che si vengano a creare le condizioni per cui la comunità originariamente residente nelle aree soggette ad intervento si trovi nelle condizioni di abbandonare i propri luoghi (cioè evitando il fenomeno noto come 'low-carbon gentrification', Bouzarovski et al 2018).

c) Aumento dei prezzi dell'energia - La stretta mondiale sulle forniture di gas ed energia ha determinato un'impennata dei prezzi dell'energia nel secondo semestre 2021. Nel medio termine, secondo molti osservatori le politiche di decarbonizzazione dei sistemi energetici porteranno a un aumento dei prezzi energetici. Di fronte a forti variazioni di prezzo, i regolatori nazionali spesso proteggono famiglie e imprese adottando massimali di prezzo, ma nel caso in cui le tensioni sui mercati perdurino tali massimali non potranno che aumentare.

L'aumento dei prezzi energetici incide in maniera più che proporzionale sulle famiglie a basso reddito. Bouzarovski e Tirado (2017) mostrano che dalla metà degli anni '90 i prezzi nazionali dell'energia sono aumentati ad un tasso superiore dell'inflazione l'UE, e in alcuni paesi questo è stato accompagnato da un'espansione della povertà energetica. L'innovazione tecnologica delle fonti energetiche potrebbe anche essa aumentarne i costi, e quindi ridurre l'accessibilità economica del servizio energetico (Sovacool et al, 2021). Sfruttando le informazioni su quattro casi di studio nel Regno Unito, Sovacool et al (2019) studiano diverse innovazioni nell'ambito dei contratti di servizio energetico, dei veicoli elettrici, dei pannelli solari fotovoltaici e del riscaldamento a basse emissioni di carbonio, ed evidenziano le opportunità, le minacce e i rischi derivanti dalla loro diffusione. Come sottolineato da questi autori, valutare le questioni di equità e vulnerabilità legate all'introduzione di nuove tecnologie e di nuovi servizi energetici potrebbe essere molto difficile.

Ulteriori fattori di rischio di povertà energetica - Le famiglie in povertà energetica hanno una probabilità superiore al resto della popolazione di avere almeno un membro con disabilità sono (Palmer, 2011; Azpitarte et al., 2015). Questo potrebbe essere dovuto al fatto che i disabili hanno tipicamente un profilo occupazionale peggiore rispetto alle persone non disabili; e/o al fatto che vivere con una disabilità può determinare bisogni energetici più elevati (Snell et al. 2015). Inoltre, l'assenza di comfort termico può avere effetti sulle persone disabili o con problemi di salute sostanzialmente peggiori rispetto a quelli registrati per il resto della popolazione (Liddell e Morris, 2010; Howden-Chapman, 2012; Gillard et al, 2017). Una comprensione dettagliata di come la disabilità e altri fattori possono aumentare la precarietà delle famiglie è necessaria per informare i decisori politici che hanno interesse a mitigare il problema della povertà energetica.

Gli elementi sopra discussi sono rilevanti per capire l'origine del problema della povertà energetica anche in Italia. Nella sezione che segue presenteremo la misurazione del rischio di povertà energetica, e i fattori che è opportuno contribuiscano a determinare un indicatore per monitorare il rischio di povertà energetica in Lombardia.

2. Stima della povertà energetica in Lombardia, sulla base dei dati ISTAT

Con l'edizione 2021 dell'Indagine sulle Spese delle Famiglie, ISTAT mette a disposizione del pubblico un'indagine campionaria rappresentativa della popolazione a livello regionale. Facendo ricorso all'indicatore di povertà energetica definito da [Faiella e Lavecchia \(2015\)](#) e adottato dal Governo Italiano in più documenti ufficiali,⁵ sulla base di tale indagine è possibile stimare la percentuale di famiglie in povertà energetica a livello nazionale e a livello regionale.

La povertà energetica (PE) è definita nella Strategia Energetica Nazionale (2017) come la *“difficoltà di acquistare un paniere minimo di beni e servizi energetici, ovvero alternativamente, in un'accezione di vulnerabilità energetica, quando l'accesso ai servizi energetici implica una distrazione di risorse (in termini di spesa o di reddito) superiore a un valore normale. “Questa definizione di PE è resa operativa nella sua misurazione da [Faiella e Lavecchia \(2015\)](#) con una variazione al criterio *Low Income High Cost* introdotto da [Hills \(2012\)](#) per il Regno Unito. Tale modifica è dettata dalla necessità di adattare l'indicatore alle caratteristiche dei dati disponibili e dalla scelta di considerare in difficoltà anche quelle famiglie che non riportano spese per riscaldare le proprie abitazioni.*

Più in dettaglio, l'indicatore adottato per l'Italia considera una famiglia in povertà energetica se:

- (a) l'incidenza della spesa energetica sul totale delle spese effettuate è più del doppio dell'incidenza media nazionale, e la sua spesa equivalente complessiva al netto della spesa energetica è inferiore al limite della povertà relativa nazionale (“Alta Spesa & Povertà Relativa”), **oppure**
- (b) non riporta alcuna spesa per riscaldamento e la sua spesa equivalente complessiva risulta inferiore alla mediana nazionale (“Zero Riscaldamento & Bassa Spesa”).

Sulla base di questo indicatore, l'Osservatorio Italiano sulla Povertà Energetica (OIPE) stima che nel 2021 l'8,5% delle famiglie italiane erano in condizione di PE, una percentuale in linea con la media di lungo periodo calcolata sugli ultimi 20 anni. La diffusione della PE varia considerevolmente tra regioni, oscillando tra un minimo di 4,6% per le Marche ed un massimo di 16,7% per la Calabria.

In questo rapporto si usano i dati che ISTAT rende disponibili nel *Public Use File* (e reperibili [qui](#)) e le stime indicano che **nel 2021 circa 230 mila famiglie lombarde erano in povertà energetica, pari al 5,1% delle famiglie lombarde**. Di queste, circa 145 mila avevano una spesa al netto dei consumi energetici al di sotto della linea di povertà relativa e al tempo stesso una incidenza della spesa energetica molto al di sopra della norma, e circa 89.700 avevano spesa equivalente complessiva

⁵ Tale indicatore è stato adottato nella [Strategia Energetica Nazionale](#), 2017; nel [Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima](#), 2020; il [Piano per la transizione ecologica](#), 2021, ed è regolarmente aggiornato nelle [Note](#) dell'Osservatorio Italiano sulla Povertà Energetica (OIPE, dal 2023 con aggiornamento anche a [livello regionale](#)).

inferiore alla mediana nazionale e nessuna spesa per riscaldamento. Ossia, 145 mila erano in povertà energetica per il motivo (a) sopra riportato, le altre 89.700 per il motivo (b).

Data la definizione di PE adottata, non sorprende che la sua diffusione sia strettamente legata alla capacità di spesa complessiva della famiglia. In particolare, **nessuna famiglia lombarda con livello di spesa equivalente⁶ superiore a 2.071 euro al mese** (valore mediano nazionale) **risultava in PE**. La Figura 2.1 mostra che **quasi il 50% delle famiglie lombarde con spesa equivalente mensile sotto i 1.015 euro era in PE**; tra le famiglie nel secondo decile, con spesa equivalente **tra i 1.016 e 1.296 euro, oltre il 26% risultava in PE**. Diversamente, per le famiglie con maggiore capacità di spesa (decili superiori al secondo), la percentuale in PE crolla molto sotto la media nazionale.

La stessa figura mostra anche che **per le famiglie più povere sono rilevanti sia** la componente (a) legata all'**eccessivo peso della componente energetica sui bilanci familiari sia** la componente (b), legata alla **mancanza di spesa per riscaldamento**.

La vulnerabilità energetica delle famiglie non dipende solo dalla loro capacità di spesa, ma anche dalle condizioni abitative. È interessante quindi vedere – anche per il disegno di eventuali politiche di contrasto – se e in che misura la rilevanza del fenomeno sia associata alle caratteristiche delle abitazioni, in primis l'anno di costruzione delle stesse. La Figura 2.2 mostra un'evidenza di interesse: **la prevalenza della PE è abbastanza omogenea tra le età degli immobili**, tranne che per quelli costruiti nel ventennio 1990-2009, dove solo il 3% delle famiglie che li abitano erano in povertà energetica.

⁶ La spesa equivalente corrisponde alla spesa effettuata dalla famiglia, divisa per una scala di equivalenza, cioè un fattore che permette di comparare livelli di benessere di famiglie con un numero di componenti diverso. A differenza della spesa pro capite (che divide la spesa familiare semplicemente per il numero di componenti), la spesa equivalente tiene conto della presenza di economie nei consumi familiari. La scala di equivalenza Carbonaro adottata da ISTAT è pari a 0.6 per la famiglia con 1 componente, 1 per la coppia, 1.33 per 3 componenti, 1.63 per 4, 1.9 per 5, 2.16 per 6 e 2.4 per 7 o più componenti. Quindi, per esempio, la spesa di €1015 di una coppia corrisponde a €609 per un single e a €1350 per una coppia con un figlio. Una scala di equivalenza differente è utilizzata nel calcolo dell'ISEE.

Figura 2.1

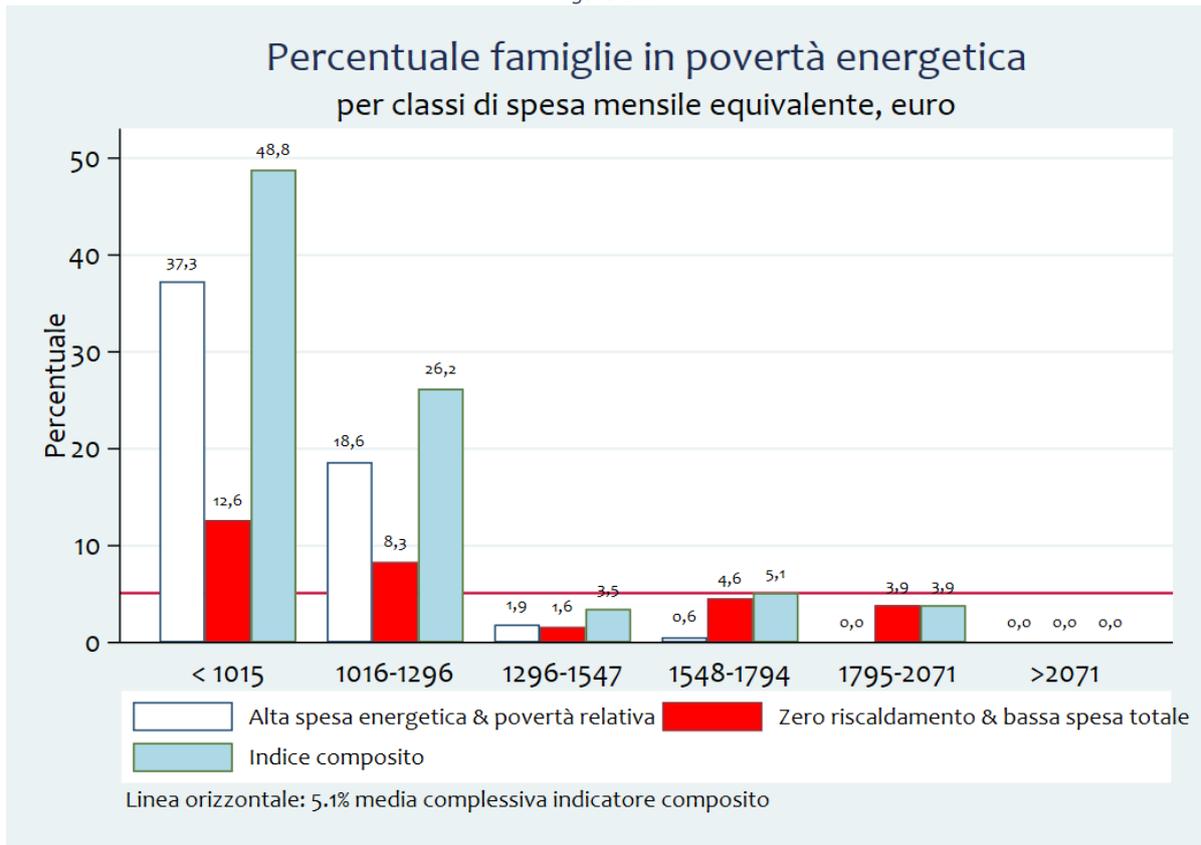
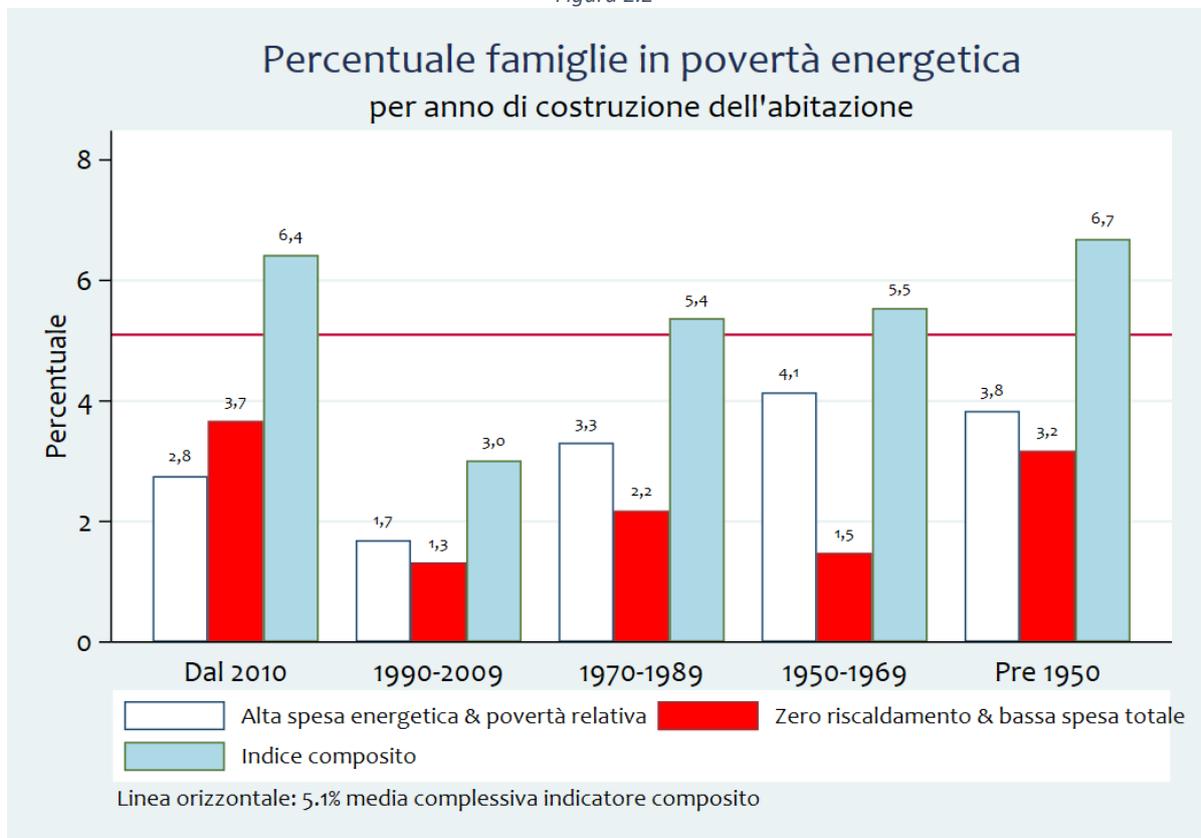
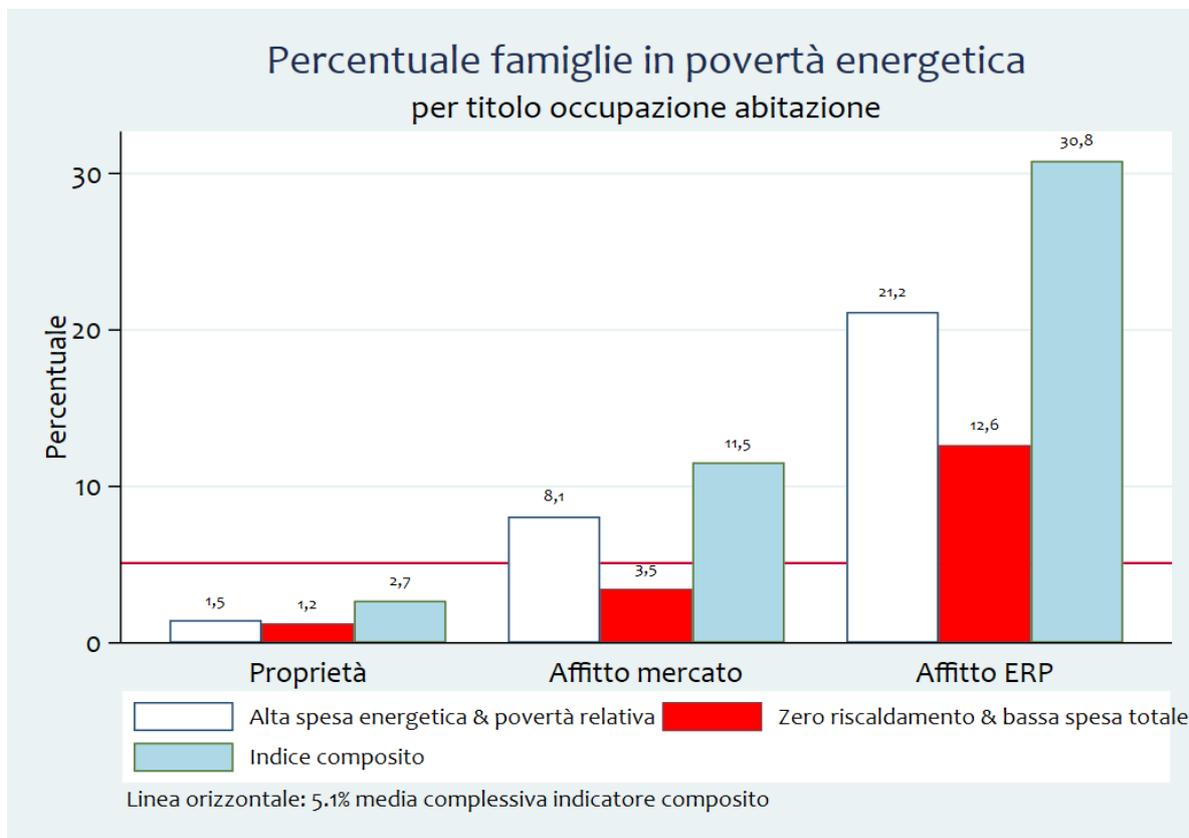


Figura 2.2



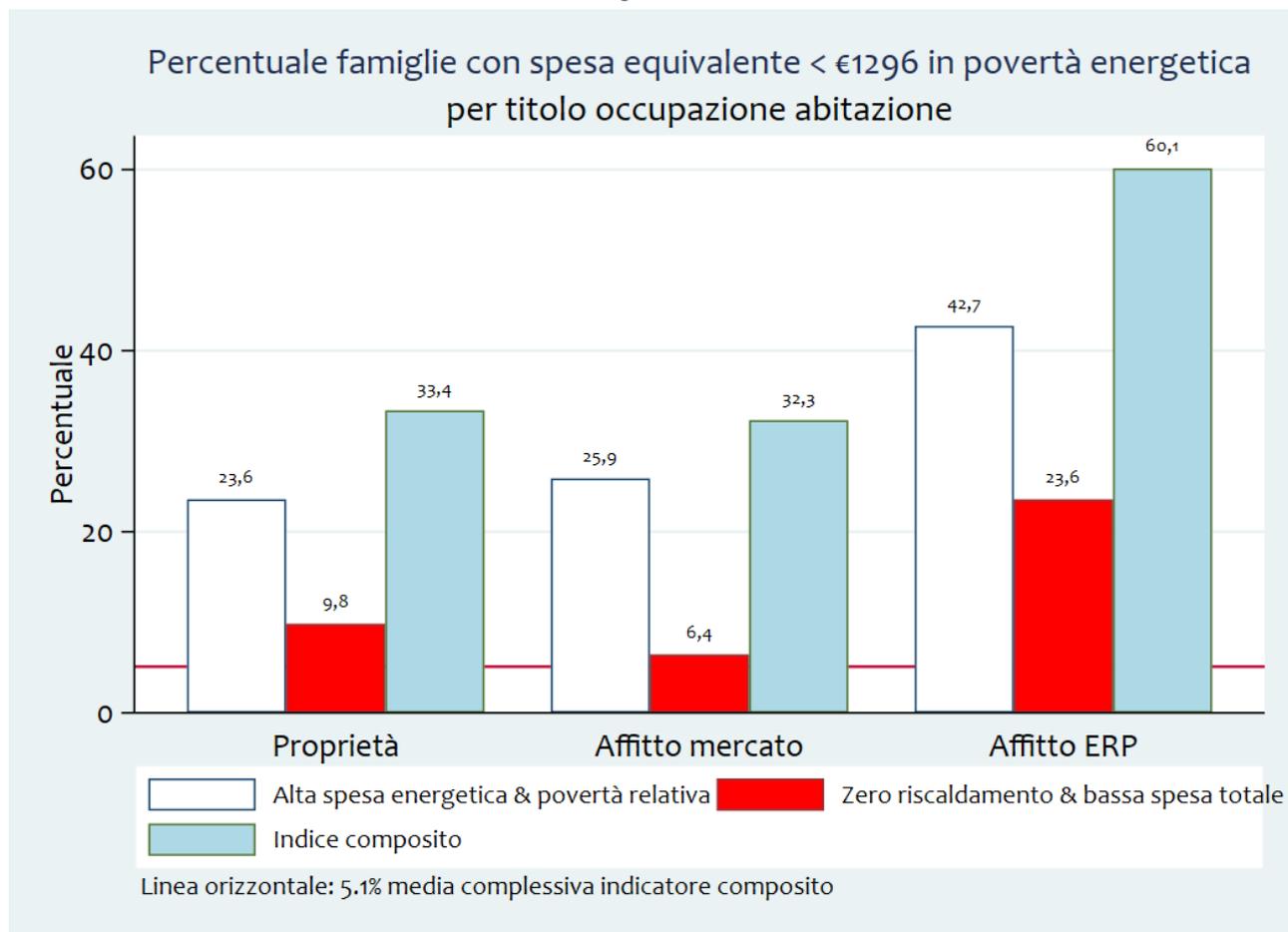
Differenze più marcate sono invece associate al titolo di godimento dell'abitazione. La Figura 2.3 mostra che nel 2021 erano **in PE oltre il 30% delle famiglie inquiline di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP)**, **l'11.5% delle famiglie che hanno un contratto di affitto a condizioni di mercato**, e **solo il 2.7% delle famiglie che sono proprietarie dell'abitazione in cui vivono.**

Figura 2.3



Poiché il titolo di occupazione dell'immobile è correlato con la capacità di spesa delle famiglie, le differenze evidenziate in Figura 2.3 potrebbero essere dovute al fatto che tipicamente le famiglie proprietarie di casa sono più benestanti di quelle in affitto. Infatti, la Figura 2.4 mostra che **tra le famiglie più povere**, ovvero quelle con spesa equivalente mensile inferiore a 1.296 euro, **non c'è alcuna differenza rilevante tra quelle proprietarie e quelle in affitto a condizioni di mercato: in entrambi i casi circa 1/3 delle famiglie sono in PE. La percentuale di famiglie inquilini ERP in PE è quasi doppia, raggiunge il 60%.**

Figura 2.4



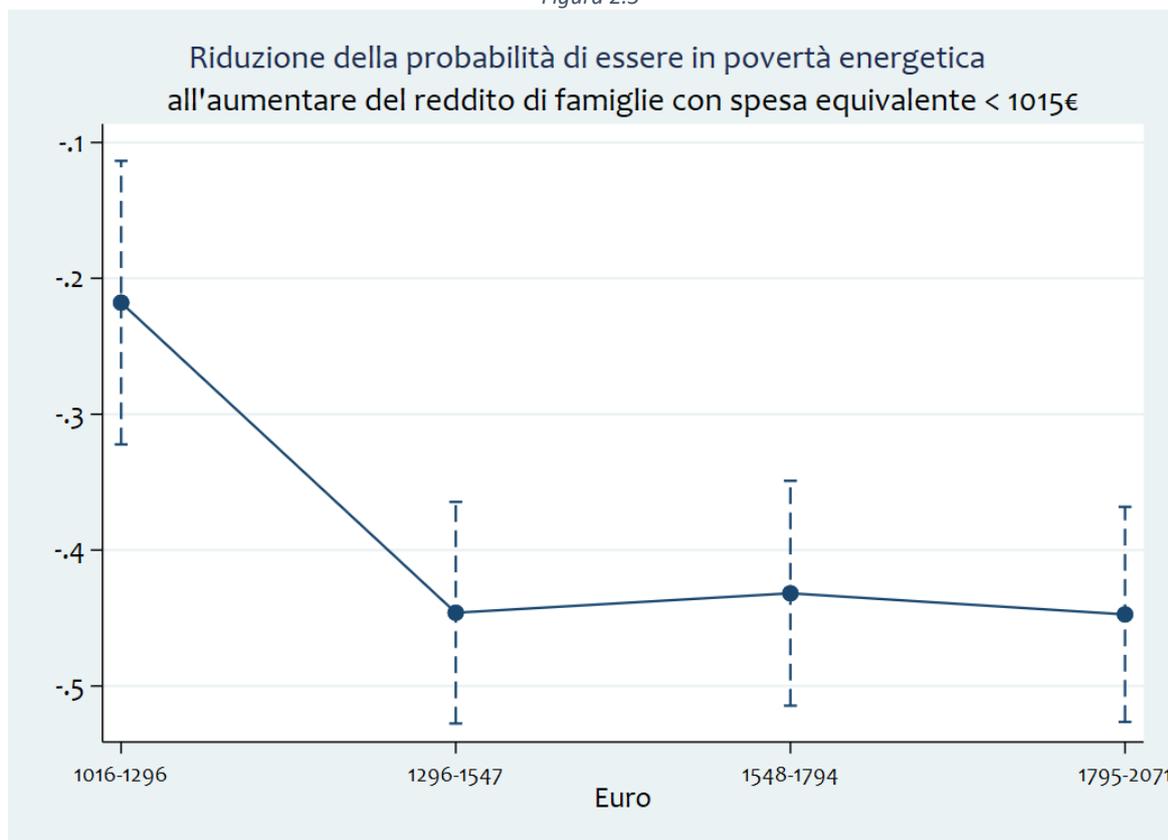
Per poter adeguatamente studiare quali fattori abbiano rilevanza nel determinare situazioni di vulnerabilità energetica, tenendo adeguatamente in considerazione il fatto che questi stessi fattori sono tra di loro correlati, si può ricorrere ad un'analisi di regressione multipla. Essa è in grado di stimare come ogni caratteristica delle famiglie e delle abitazioni contribuisce alla probabilità che le famiglie siano in PE, a parità di tutte le altre caratteristiche.

Poiché, nessuna famiglia lombarda con più di 2071 euro di spesa equivalente mensile risultava essere in PE, l'analisi si deve focalizzare sulle famiglie che si trovavano sotto questa soglia (poiché sopra di essa nessun fattore ha alcuna rilevanza). Su questo sottocampione di 1259 famiglie viene quindi studiata la probabilità che una famiglia sia in povertà energetica, date le sue caratteristiche e quelle della sua abitazione. Sulla base del modello stimato è possibile quindi calcolare come il cambiamento di una caratteristica aumenti o diminuisca il rischio di povertà energetica, e l'incertezza associata a questa stima. In Appendice 1 sono riportati in dettaglio i risultati

Nel 2021, il 14,6% delle famiglie lombarde con spesa equivalente mensile sotto il livello mediano nazionale di 2.071 euro era in povertà energetica. Tale percentuale cresce con la riduzione della capacità di spesa: **il 48,8% delle famiglie con spesa mensile equivalente al di sotto di 1.015 euro era in povertà energetica.** Usando i risultati del modello stimato, è possibile affermare che

aumentare la capacità di spesa di queste famiglie di circa 300 euro equivalenti più che dimezza la probabilità di cadere in povertà energetica: la Figura 2.5 mostra che, pur mantenendo tutte le altre caratteristiche inalterate, **passare alla classe di spesa mensile equivalente tra 1.016 e 1.296 euro riduce la probabilità di essere in PE di circa 22 punti percentuali**, un passaggio a livelli di spesa equivalenti superiori a 1.296 euro la ridurrebbe di circa 44 punti percentuali⁷.

Figura 2.5

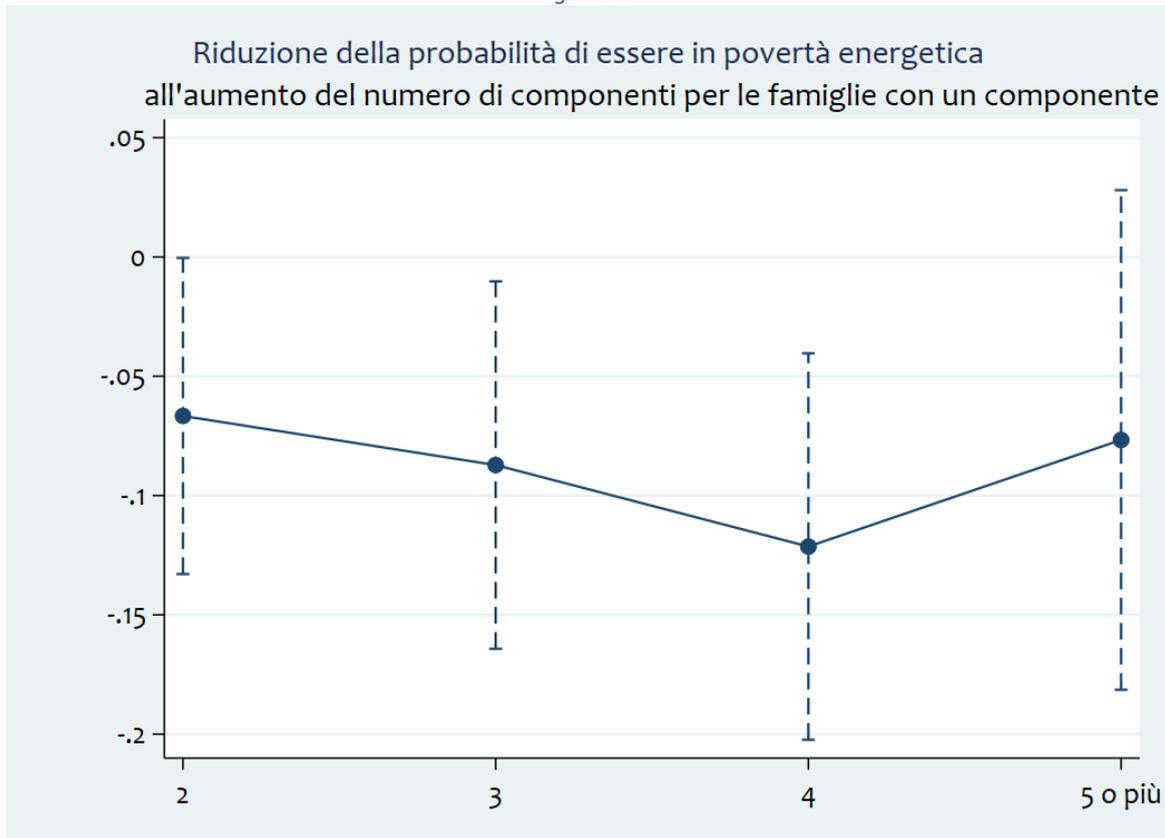


Similmente, la Figura 2.6 mostra come per le famiglie lombarde con una spesa equivalente inferiore alla mediana nazionale **la probabilità di essere in PE si riduca tra i 7 ed i 12 punti percentuali passando, a parità di condizioni, da uno a più componenti del nucleo familiare.**

Altre due caratteristiche hanno un ruolo importante: a parità di altre condizioni, **le famiglie che hanno un sistema di produzione di acqua calda combinato con il riscaldamento hanno maggiore probabilità di essere in PE (+5 punti percentuali)** rispetto alle famiglie con impianti per l'acqua calda distinti da quello del riscaldamento; e sempre a parità di altre condizioni, **le famiglie inquiline di ERP hanno maggiore probabilità di essere in PE (+7.5 punti percentuali).**

⁷ Gli intervalli di confidenza attorno alle variazioni sono tali da poter concludere che l'effetto di un aumento della capacità di spesa delle famiglie è certamente rilevante anche dal punto di vista statistico.

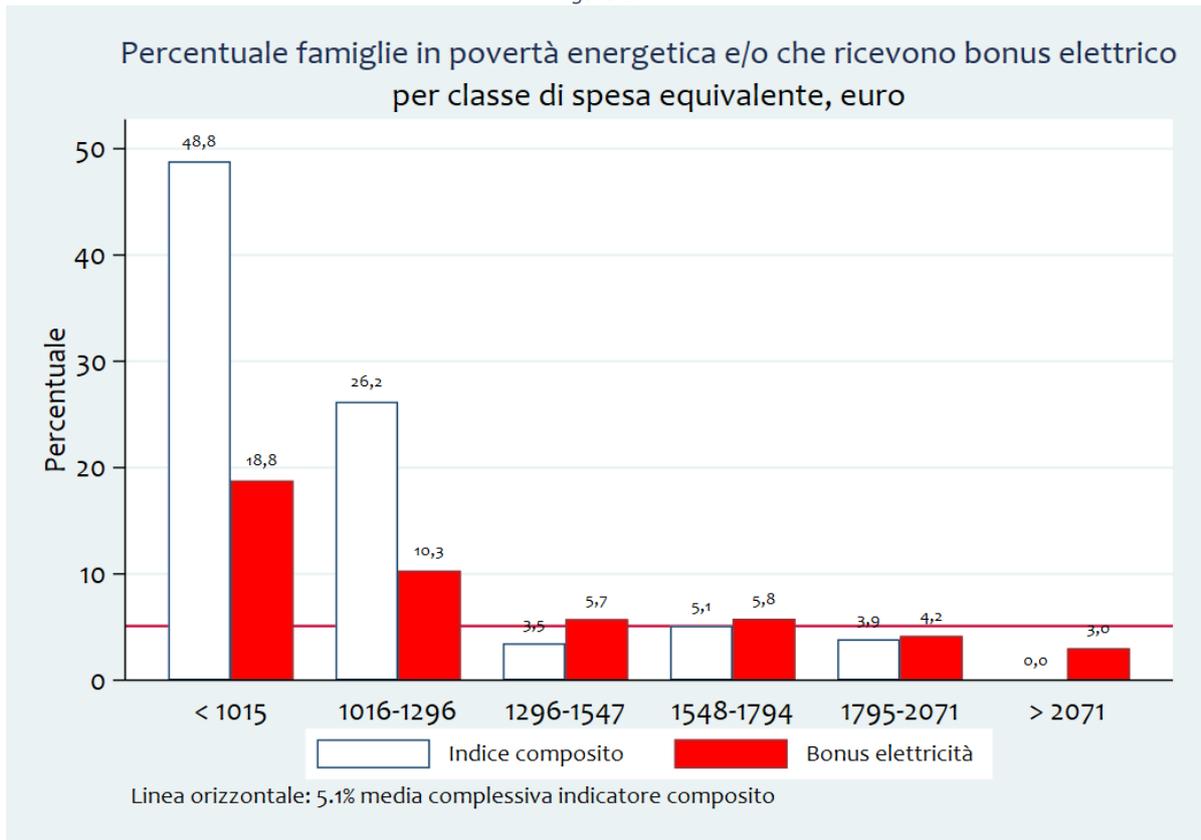
Figura 2.6



L'Indagine sulle Spese delle Famiglie rileva anche se le famiglie sono beneficiarie del bonus sociale elettrico. Sulla base dell'Indagine, **la stima del numero di famiglie lombarde beneficiarie del bonus nel 2021 è pari a 214.591 unità (5.1% del totale), di queste solo 31.130 erano in povertà energetica (pari al 15,44% dei beneficiari)**. Quindi solo una parte limitata delle risorse redistribute con il bonus sociale elettrico sono destinate alle famiglie in PE.

Inoltre, la Figura 2.7 rende evidente l'incapacità di questo strumento di dare un sostegno alle famiglie maggiormente in difficoltà: **quasi il 50% delle famiglie sotto i 1.015 euro di spesa equivalente mensile erano in PE, ma solo il 19% dichiarava di ricevere il bonus**; le percentuali tendono ad allinearsi solo dai 1.296 euro di spesa equivalente mensile in su, quando la rilevanza del problema è radicalmente ridotta. Queste evidenze confermano i dubbi sull'efficacia del *targeting* della policy dei bonus, dubbi più volte sollevati in letteratura.

Figura 2.7



3. Mappa del rischio di povertà energetica per i comuni della Lombardia

I dati dell'Indagine sulle Spese delle Famiglie non permettono un'analisi georeferenziata del fenomeno della PE. Tale analisi è difficilmente realizzabile sulla base di indagini campionarie, ed è quindi necessario ricorrere ad altre strategie che sfruttano la disponibilità di dati amministrativi e di fonte censuaria per ottenere indicatori al livello territoriale d'interesse.

La ricerca di tali dati è guidata dalla constatazione che la PE ha un insieme di concause legate alla capacità di spesa delle famiglie, al costo dei vettori energetici utilizzati, e alle condizioni abitative e climatiche (si veda Sezione 1). La disponibilità di informazioni su queste quattro dimensioni permette di costruire indici in grado di individuare quali aree del territorio in esame sono a maggior rischio di PE rispetto ad altre, ispirandosi alla recente letteratura sull'analisi spaziale del fenomeno.

L'indice di rischio di PE proposto tiene conto di quattro componenti:

- la spesa necessaria per soddisfare i bisogni di energia domestici,
- le condizioni climatiche,
- la qualità dello stock abitativo,
- la capacità di spesa.

L'intuizione di fondo è che una maggiore spesa energetica necessaria e peggiori condizioni climatiche concorrano ad aumentare il rischio di PE, mentre una maggiore capacità di spesa ed una migliore qualità del costruito concorrono a ridurre tale rischio. Per ogni comune, l'indice di rischio complessivo sarà quindi una combinazione della posizione di vantaggio/svantaggio del comune rispetto alle quattro dimensioni considerate, e a cui viene riconosciuta pari rilevanza.

L'indice informa sulla posizione relativa delle aree rispetto al rischio che le famiglie residenti siano in povertà energetica. Non fornisce una stima su quante siano le famiglie in PE per ogni comune, ma individua quei comuni che mostrano una concomitanza di fattori tali per cui è più (o meno) probabile che le famiglie siano in povertà energetica.

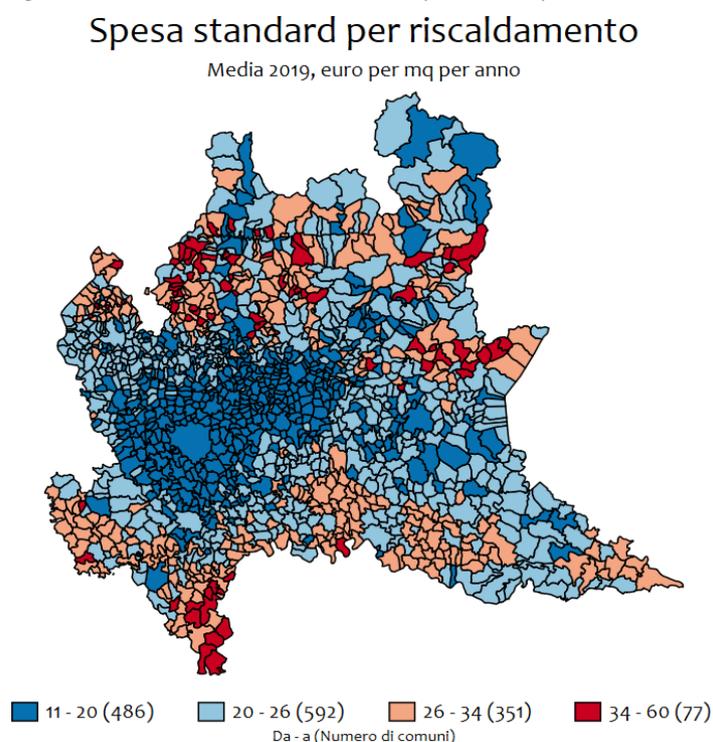
Le informazioni utilizzate per descrivere il posizionamento relativo dei comuni rispetto alle dimensioni considerate sono descritte di seguito. Le informazioni su prezzi, così come quelle sui redditi imponibili e le informazioni demografiche utilizzate nelle sottosezioni successive fanno tutte riferimento al 2019. Questo perché al momento di realizzazione dell'analisi questo era l'ultimo anno per cui i dati erano disponibili al pubblico per tutte le variabili necessarie. Nulla impedirebbe di ripetere l'analisi su dati aggiornati, qualora uniformemente disponibili. Ma va sottolineato che il rapporto tra i prezzi delle fonti energetiche è relativamente stabile, così come è stabile nel tempo la distribuzione territoriale dell'uso delle fonti energetiche, del reddito, delle caratteristiche delle abitazioni e della popolazione, e delle condizioni climatiche. Ne segue che è ragionevole attendersi

che la fotografia della distribuzione del rischio di povertà energetica scattata con informazioni del 2019 sia rappresentativa anche della situazione odierna, poiché il posizionamento relativo dei comuni rispetto alle dimensioni considerate rimane sostanzialmente invariato nel breve periodo.

3.1. La spesa energetica necessaria

La spesa necessaria per soddisfare i bisogni di energia riferiti all'abitazione è individuata su base ingegneristica a partire dai dati contenuti negli Attestati di Prestazione Energetica (APE). Gli APE forniscono le informazioni necessarie per calcolare - per vettore energetico - quanto una famiglia dovrebbe consumare al fine di mantenere d'inverno la propria abitazione a 20° C per 14 ore. Per la Lombardia i dati di ogni singolo APE sono disponibili in formato aperto. Dopo una fase di *data cleaning* dei dati disponibili nel database degli APE, per ogni unità immobiliare residenziale certificata negli anni dal 2015 a gennaio 2021 (circa 750mila unità)⁸, si è calcolato il costo per mantenere l'abitazione alla temperatura standard, e quindi se ne è calcolata la media per comune. I costi sono stati valutati facendo riferimento ai prezzi medi del 2019 delle varie fonti energetiche, reperiti da Eurostat per quanto riguarda energia elettrica e gas metano, da ARERA per quanto riguarda il teleriscaldamento e da pubblicazioni specializzate per il resto dei combustibili (primariamente gpl per riscaldamento e pellet).

Figura 3.1: Distribuzione territoriale della spesa media per riscaldamento



⁸ La versione attualmente disponibile dei dati (<https://www.cened.it/opendata-cened-2.0>) contiene un numero superiore di attestazioni, ma nel nuovo formato sono oscurate alcune informazioni che rendono impossibile effettuare l'analisi qui svolta. Nulla osta a ripetere l'analisi su un insieme più ampio di APE nel momento in cui tali informazioni venissero rese disponibili.

La Figura 3.1 dà conto della distribuzione territoriale della spesa media per metro quadro necessaria per mantenere le abitazioni ad una temperatura adeguata. I costi variano considerevolmente tra comuni, tra un minimo nel 2019 di 11€ per mq ed un massimo di 60€, con i comuni montani, dell'Oltrepò e di alcune fasce della Pianura Padana che hanno costi medi maggiori degli altri.

3.2. La componente climatica

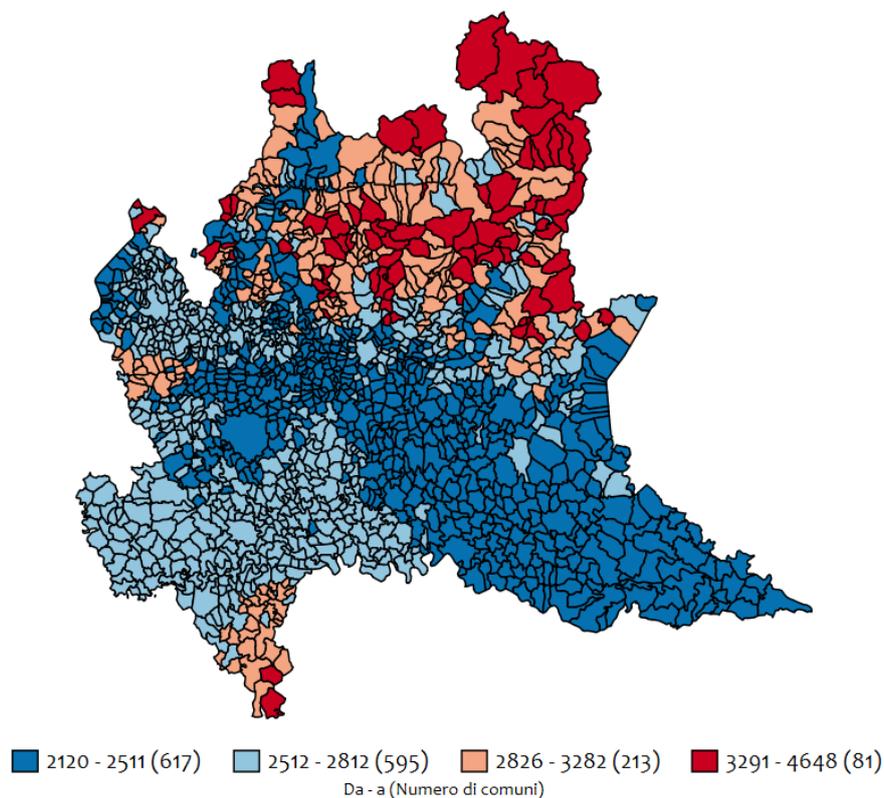
La descrizione delle differenze climatiche tra comuni è colta da due aspetti: i gradi giorno⁹ forniti da ENEA per ogni comune, che rappresentano la condizione standard di lungo periodo del comune, e la differenza tra le temperature medie dei mesi invernali e autunnali del 2019 e quella media per gli stessi mesi ma calcolata sulla base dei 20 anni precedenti. Questo secondo aspetto permette di controllare gli effetti di stagioni particolarmente miti o rigide sul rischio di PE.

La Figura 3.2 mostra come i gradi giorno siano – non sorprendentemente – maggiori nella fascia montana (con un picco oltre i 4.600) e notevolmente più bassi in alcune aree della pianura (con un minimo di 2.120). Allo stesso tempo è evidente che proprio le aree montane nel 2019 hanno affrontato un gennaio particolarmente rigido (con temperature medie inferiori anche di 4 gradi rispetto al normale).

⁹ In Italia, il grado giorno di una località è la somma estesa a tutti i giorni all'interno della stagione termica (cioè quella per cui è previsto l'accensione del riscaldamento), delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura di 20°C e la temperatura media esterna giornaliera

Figura 3.2: Distribuzione territoriale dei fattori della componente climatica

Gradi giorno

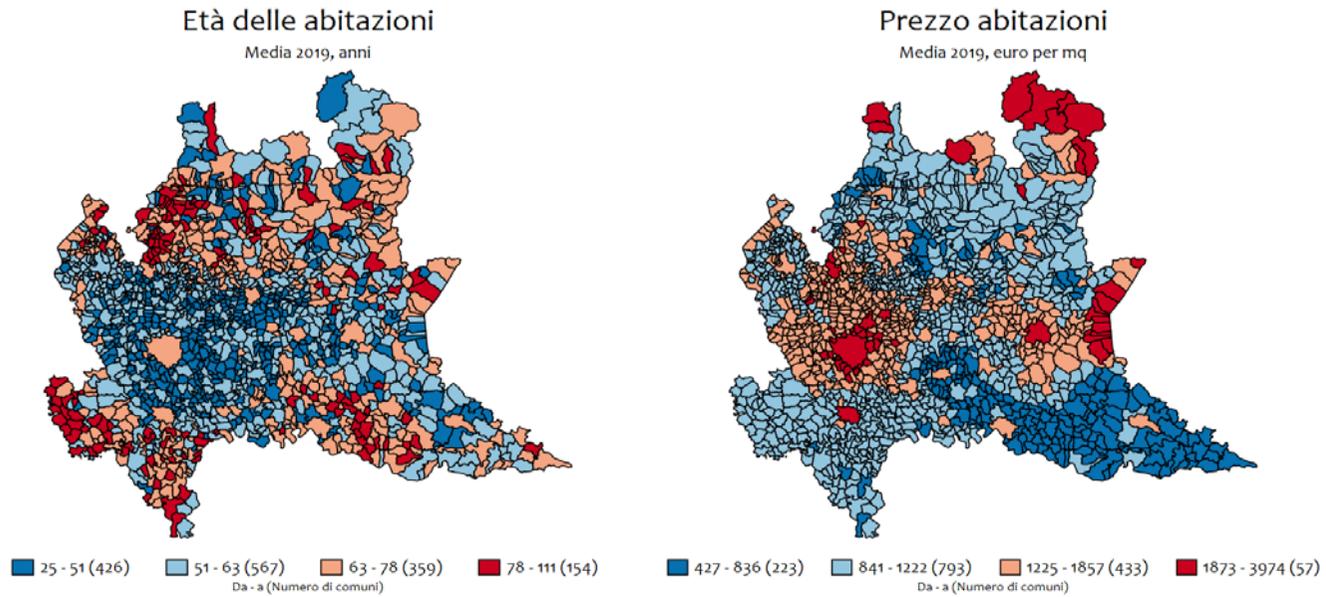


La distribuzione spaziale degli scostamenti delle temperature 2019 dalle medie di lungo periodo non è dissimile da quella rappresentata in Figura 3.2. L'insieme delle informazioni contenute nelle sette variabili considerate (i gradi giorno, e gli scostamenti per i sei mesi considerati) viene 'riassunto' tramite la Principal Component Analysis (PCA) in un'unica variabile che rappresenta il contributo della dimensione 'climatica' alla costruzione dell'indice di rischio. I dettagli di questa procedura vengono forniti in Appendice 2.

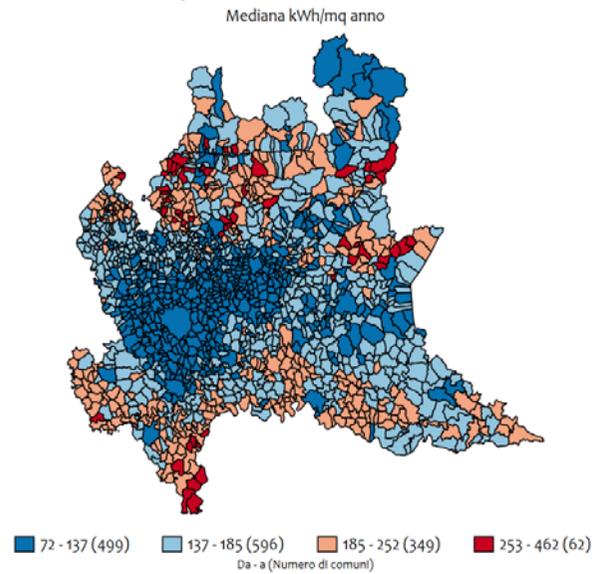
3.3. La qualità dello stock abitativo

La qualità complessiva dello stock abitativo del comune è associata a tre variabili tra loro correlate: l'età media degli edifici (disponibile dal Censimento del 2011), il valore medio di mercato delle abitazioni (disponibile dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare, OMI, dell'Agenzia delle Entrate) e la performance energetica media delle abitazioni (desumibile dagli APE). La distribuzione territoriale dei tre fattori è illustrata in Figura 3.3 e mostra, tra l'altro, che il valore delle abitazioni scambiate sul mercato è notevolmente superiore nei grandi centri, nei Comuni ad essi limitrofi e nelle aree a vocazione turistica; che le abitazioni delle aree collinari e montane assorbono un fabbisogno energetico in media maggiore di quello delle abitazioni delle altre zone, come desumibile dall'indice di prestazione energetica globale degli APE; che le aree meridionali e montane della regione sono caratterizzate da uno stock abitativo più vetusto. Anche in questo caso, le informazioni contenute in queste tre variabili vengono sintetizzate in un'unica variabile tramite la PCA.

Figura 3.3: Distribuzione territoriale dei fattori della componente qualità dell'abitazione



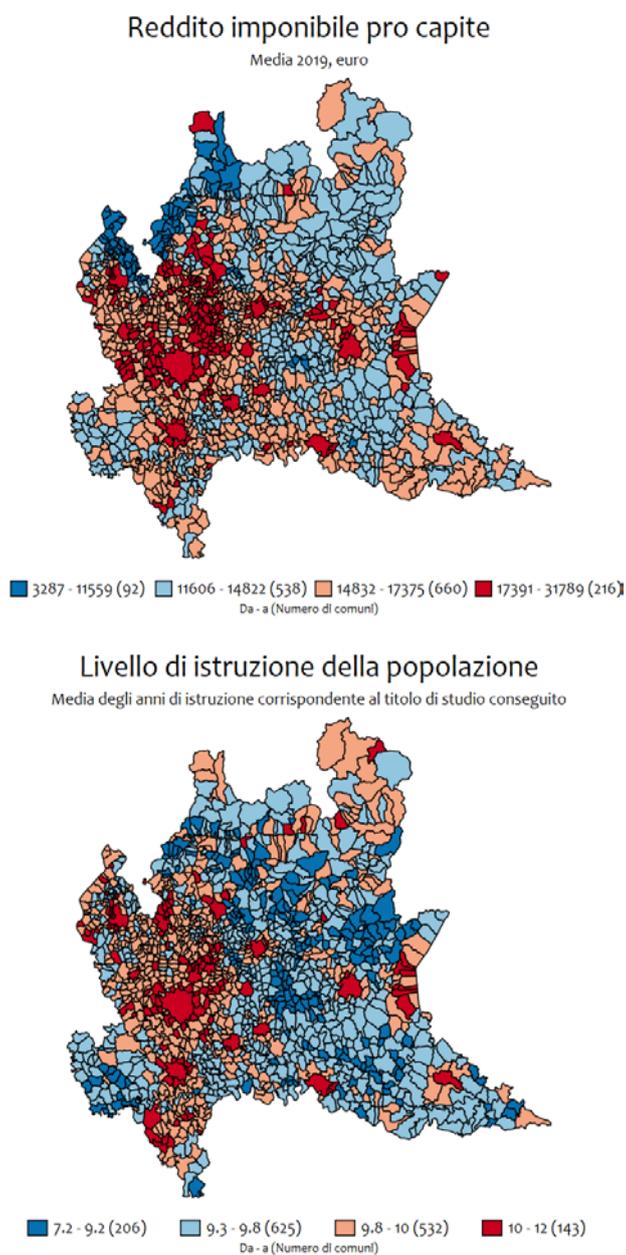
Indice di prestazione termica invernale



3.4. La capacità di spesa

Una valutazione adeguata della possibilità che le famiglie siano in grado di fare adeguatamente fronte alle necessarie spese per l'energia deve tenere in considerazione sia la capacità di spesa corrente, sia quella prospettica. La prima è approssimata dal reddito imponibile pro-capite per il 2019, calcolato a partire dai dati del MEF sulla base delle dichiarazioni IRPEF; la seconda è approssimata dalla distribuzione della popolazione per livello di istruzione conseguito (disponibile dal Censimento Permanente della Popolazione e delle Abitazioni). La Figura 3.4 mostra come i due fattori considerati abbiano una distribuzione spaziale molto correlata tra loro.

Figura 3.4: Distribuzione territoriale dei fattori della componente capacità di spesa



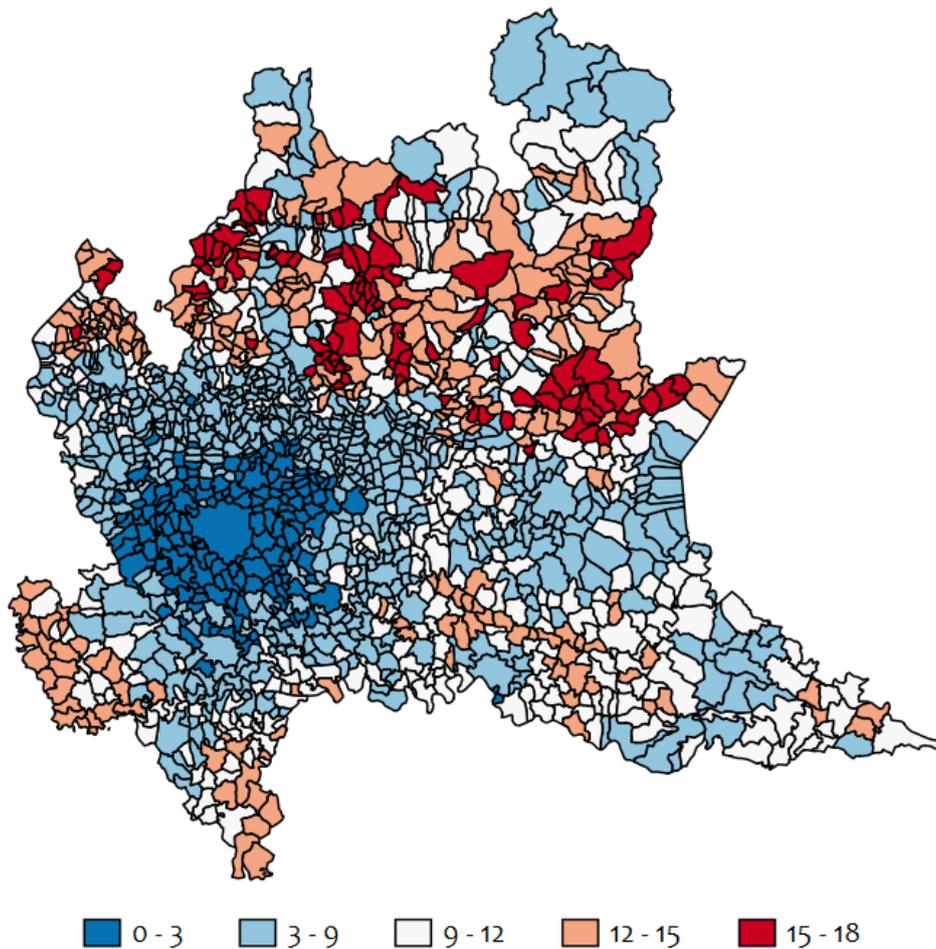
3.5. L'indice di rischio di povertà energetica

L'indice di rischio combina le informazioni sull'ordinamento dei comuni secondo le quattro componenti presentate sopra, permettendo che gli eventuali svantaggi dovuti agli alti costi per il soddisfacimento dei bisogni energetici e/o delle condizioni climatiche siano potenzialmente compensati dalla qualità dello stock abitativo e dalla disponibilità di risorse. Per costruzione l'indice varia tra 0 e 18, con valori maggiori assegnati ai comuni con rischio più alto.

Figura 4.1: Distribuzione territoriale dell'indice di rischio di povertà energetica

Indice di rischio di povertà energetica

Indice compreso tra 0 e 18, valori più alti indicano maggiore rischio



La Figura 4.1 sopra mostra come siano i comuni pedemontani e montani non a vocazione turistica ad essere quelli maggiormente a rischio, a causa della combinazione di condizioni climatiche sfavorevoli, stock abitativo di qualità inferiore e minore capacità di spesa. Milano e i comuni nel raggio di una trentina di chilometri (hinterland) sono quelli a minor rischio di povertà energetica.

4. La povertà energetica tra gli inquilini ALER

La missione valutativa pone l'attenzione sul fenomeno della povertà energetica di una fascia di popolazione potenzialmente vulnerabile costituita dalle famiglie residenti in alloggi di edilizia residenziale pubblica. In particolare, l'attenzione è rivolta alle famiglie assegnatarie di alloggi direttamente riconducibili alla gestione ALER, per valutare la diffusione del fenomeno della povertà energetica, e il potenziale impatto sulla stessa dell'erogazione del Contributo di Solidarietà regionale e dei bonus sociali nazionali per elettricità e gas.

A tale fine, dopo aver presentato in video-conferenza il progetto di missione valutativa, individuato con le ALER territoriali le informazioni disponibili e concordato con loro il tracciato record, ha preso avvio la fase di raccolta dati, che doveva concludersi entro la fine di dicembre 2022.

Ad aprile 2023 sono stati resi disponibili i dati delle province di Bergamo, Brescia, Cremona, Lecco, Lodi, Mantova, Pavia e Sondrio con le informazioni minime indispensabili per svolgere l'analisi. Per gli altri territori, sebbene gli stessi dati siano tecnicamente parimenti disponibili, non è stato possibile avere accesso in tempi utili. La mancanza di informazioni su ampie fasce del territorio lombardo costituisce certamente un limite dell'analisi, che comunque può essere facilmente replicata ed integrare i territori attualmente mancanti nel caso in cui i dati siano resi disponibili.

I dati forniti in maniera sufficientemente coerente con le modalità di raccolta concordate, hanno richiesto comunque una fase di *data cleaning* e verifica di alcune incongruenze. Laddove non è stato possibile sciogliere i dubbi sulla interpretabilità dell'informazione fornita, l'approccio è stato quello di non utilizzare l'informazione stessa.

I dati raccolti permettono di descrivere per sommi capi il patrimonio gestito, le caratteristiche delle famiglie assegnatarie e, per quegli alloggi dotati di riscaldamento (e acqua calda sanitaria, ACS) centralizzato e gestito da ALER, le spese per riscaldamento e ACS dal 2018 al 2021.

4.1. Caratteristiche degli alloggi e delle famiglie inquiline

La raccolta dati ha fornito informazioni su 27.644 alloggi risultati assegnati almeno per un anno nel periodo 2018-2022 (si veda Tabella 4.1), appartenenti a 3.131 fabbricati distinti (che in media contengono 8,6 alloggi cadauno). Di questi alloggi, e delle loro famiglie assegnatarie, vengono rilevate le caratteristiche al 31 dicembre degli anni dal 2018 al 2022 (se assegnati), dando così luogo ad un totale di 123.669 osservazioni. Si tratta di alloggi con in media 50 anni d'età ed una superficie di circa 68 mq (Tabella 4.2). Le differenze tra le province considerate sono marginali per quanto riguarda le dimensioni (che oscillano tra i 65 mq di Lodi e i 70 mq di Lecco), ma possono essere considerevoli in termini di vetustà (le abitazioni di Lecco hanno in media 15 anni di meno di quelle di Pavia), tipologia di fabbricato gestito (nel lecchese si hanno 13,5 alloggi ALER per fabbricato, nel bresciano circa 6,3 in media), e sistemi di riscaldamento: da un lato si hanno Bergamo e Sondrio con oltre l'80% degli alloggi con riscaldamento centralizzato, dall'altro Pavia, Mantova e Lodi dove meno

di un terzo ha il riscaldamento centralizzato (purtroppo, per Cremona l'informazione risulta mancante nel 88% dei casi).

Per la maggior parte degli alloggi con riscaldamento centralizzato, l'amministrazione dello stesso è gestita (direttamente o indirettamente) da ALER. Questo permette di avere potenzialmente le spese per il riscaldamento per 10.664 alloggi, pari al 38,6% del totale. Il grado di copertura a livello provinciale varia considerevolmente, dal 72,7% di Sondrio, all'8,5% di Lodi.

Tabella 4.1: Descrizione del dataset per provincia: numero di osservazioni complessive negli anni 2018-2022, numero di alloggi e fabbricati distinti a cui fanno riferimento, anno medio di costruzione e numero di alloggi medio per singolo fabbricato

	N° osservazioni	N° Alloggi	N° Fabbricati	Media Anno costruzione	Media Alloggi per fabbricato
BG	25,040	5544	452	1976	11.71
BS	27,940	6244	1101	1971	6.32
CR	14,988	3445	465	1970	6.82
LC	7,820	1703	121	1982	13.47
LO	9,759	2174	196	1978	10.45
MN	13,924	3084	331	1977	8.76
PV	17,518	3986	312	1967	11.65
SO	6,680	1464	153	1978	9.14
Totale	123,669	27,644	3,131	1973	8.63

Tabella 4.2: Descrizione degli alloggi per provincia. Superficie media, percentuale di tipologia di riscaldamento, numero e peso relativo degli alloggi con riscaldamento centralizzato gestito da ALER

	MQ	Tipo di riscaldamento			% rispetto totale	
		Autonomo	Centralizzato	Non rilevato	Centralizzato ALER n. alloggi	alloggi
BG	69.27	17.1%	80.0%	2.9%	3447	62.2%
BS	69.21	38.1%	60.8%	1.1%	2566	41.1%
CR	67.10	0.0%	12.0%	88.0%	415	12.0%
LC	70.60	39.3%	59.7%	1.0%	982	57.7%
LO	65.21	87.4%	12.6%	0.0%	184	8.5%
MN	68.99	71.5%	26.9%	1.6%	822	26.7%
PV	63.37	67.6%	32.4%	0.0%	1183	29.7%
SO	69.52	16.0%	80.9%	3.1%	1065	72.7%
Total	67.88	39.9%	47.9%	12.2%	10664	38.6%

Tabella 4.3: Descrizione alloggi con riscaldamento centralizzato gestito da ALER: numero di alloggi per fonte energetica utilizzata e presenza di Acqua Calda Sanitaria (ACS) centralizzata. Numero totale di alloggi per cui è nota la fonte energetica: 9968

	GPL			Gasolio		
	Senza ACS	Con ACS	Total	Senza ACS	Con ACS	Total
BG				60		60
BS		13	13		33	33
SO	7		7	132		132
Total	7	13	20	192	33	225
	Metano			Teleriscaldamento		
	Senza ACS	Con ACS	Total	Senza ACS	Con ACS	Total
BG	2950		2950	436		436
BS		1084	1084	2	1418	1420
CR	32	6	38	12	272	284
LC	607		607			
LO		151	151		33	33
MN		446	446		376	376
PV		1183	1183			
SO	569		569	146		146
Total	4158	2870	7028	596	2099	2695

Per gli alloggi con riscaldamento centralizzato gestito da ALER, la Tabella 4.3 mostra la loro distribuzione per fonte e presenza di acqua calda sanitaria (ACS) centralizzata: è immediato notare come sia molto basso il numero di alloggi con riscaldamento centralizzato a GPL e gasolio. Di conseguenza, le analisi a seguire che analizzano le spese degli inquilini, terranno in considerazione solo gli alloggi con riscaldamento centralizzato alimentato a metano o con teleriscaldamento. Si noti che in alcune province l'ACS è centralizzata ed in altre no.

Spostando l'attenzione dagli alloggi alle famiglie assegnatarie, la Tabella 4.4 mostra che la loro dimensione media è di 2,4 componenti (ed è sostanzialmente omogenea tra province); l'età media dell'intestatario del contratto varia tra i 60,5 anni di Sondrio ed i 64,3 di Bergamo, e che circa il 26% dei nuclei familiari hanno almeno un componente con qualche forma di invalidità rilevante ai fini ISEE. È per altro interessante vedere come questa percentuale sia molto variabile tra province. L'informazione sulla presenza di occupati (percettori di reddito da lavoro) e pensionati non è sempre disponibile; laddove presente, non stupisce osservare, data l'età media, che circa il 45% delle famiglie ha almeno una persona pensionata al suo interno ed una percentuale simile di famiglie ha almeno una persona occupata.

Tabella 4.4: Descrizione delle famiglie inquiline, 2018-2022. Per la condizione Occupato e Pensionato le informazioni non sono disponibili per tutte le province considerate, in questo caso il totale si riferisce al totale delle province con le informazioni disponibili

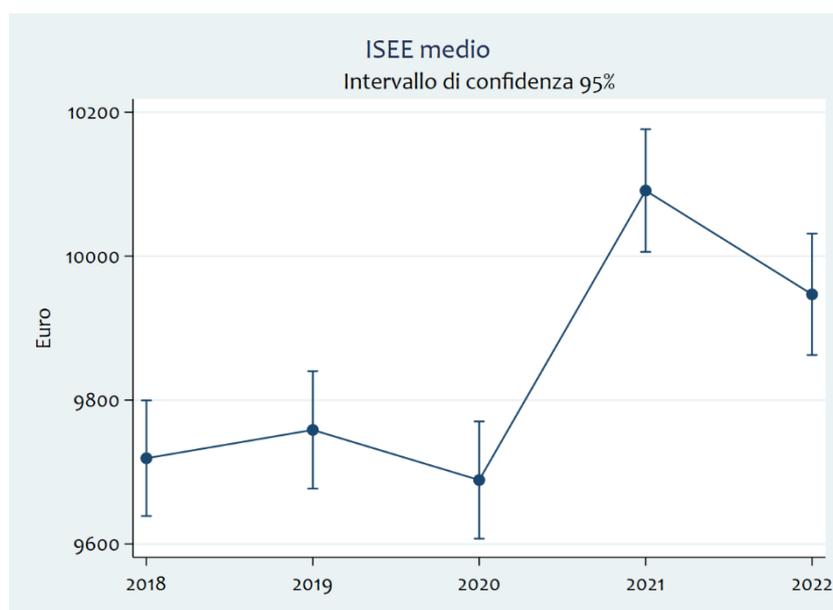
	Componenti	Età	Almeno un componente:		
			Con invalidità	Occupato	Pensionato
BG	2.28	64.28	33.5%		
BS	2.53	62.72	21.7%	44.0%	49.0%
CR	2.44	60.87	18.8%	38.0%	43.8%
LC	2.47	61.90	28.9%		
LO	2.44	61.96	16.6%	55.0%	36.5%
MN	2.39	61.72	29.6%	40.7%	45.5%
PV	2.25	62.32	23.1%	55.0%	43.7%
SO	2.22	60.48	40.6%		
Total	2.39	62.42	25.9%	46.0%	44.9%

Tabella 4.5: Descrizione delle famiglie inquiline, 2018-2022: medie e percentili dell'ISEE ERP. Il reddito è calcolato a partire dall'informazione dell'ISEE e applicando la scala di equivalenza basata sul numero di componenti della famiglia (coincidente quindi con l'Indicatore della Situazione Economica, ISE ERP).

	Media		Percentili ISEE				
	Reddito	ISEE	10	25	50	75	90
BG	16477.3	10065.8	1415.9	5602.0	9671.0	13870.0	18315.3
BS	18263.5	10404.2	2438.2	5914.0	9902.2	14064.2	18485.1
CR	17512.1	10205.9	1521.7	5433.1	9938.0	14144.4	18566.2
LC	20263.7	11553.0	3181.3	7040.5	11186.9	15223.6	20332.6
LO	16296.5	9715.9	1688.0	5024.0	9226.0	13411.6	18094.6
MN	14572.8	9121.2	797.1	3363.0	7146.6	12814.6	19135.0
PV	12965.6	8272.3	848.0	2970.3	7392.4	12147.8	16869.2
SO	15876.5	9921.3	1784.1	4946.4	9066.1	13562.7	18639.6
Total	16492.3	9857.4	1510.7	4928.3	9253.6	13692.9	18400.9

La Tabella 4.5 presenta alcune statistiche sull'ISEE delle famiglie inquiline nel periodo 2018-2022. A partire da questo, applicando la scala di equivalenza basata esclusivamente sul numero di componenti della famiglia viene ricavata una stima del reddito delle famiglie (che coincide con l'Indicatore della Situazione Economica ISEE ERP). Le differenze tra province in termini di ISEE (e di reddito) sono considerevoli: Mantova e Pavia hanno valori mediani di ISEE tra i 7.100€ e i 7.400€; le altre province registrano valori mediani attorno ai 10.000€. **Nel complesso, il 25% delle famiglie inquiline ha fatto registrare nel periodo 2018-2022 un ISEE inferiore a 5.000€,** ma a Pavia il 25% delle famiglie aveva un ISEE inferiore a 3.000€, mentre a Lecco meno del 10% delle famiglie assegnatarie sta sotto questa soglia. **In circa l'8 per cento dei casi considerati le famiglie riportano un ISEE a zero,** con Brescia e Lecco le uniche province in cui questa percentuale scende sotto il 5% (Tabella 4.6).

Figura 4.1: Andamento della media degli ISEE, 2018-2022



Dalla Figura 4.1 sopra si può notare come, nelle province considerate, l'ISEE degli inquilini ALER abbia registrato livelli medi molto simili tra loro nel periodo 2018-2020, per poi aver un picco verso l'alto nel 2021 e decrescere nel 2022.

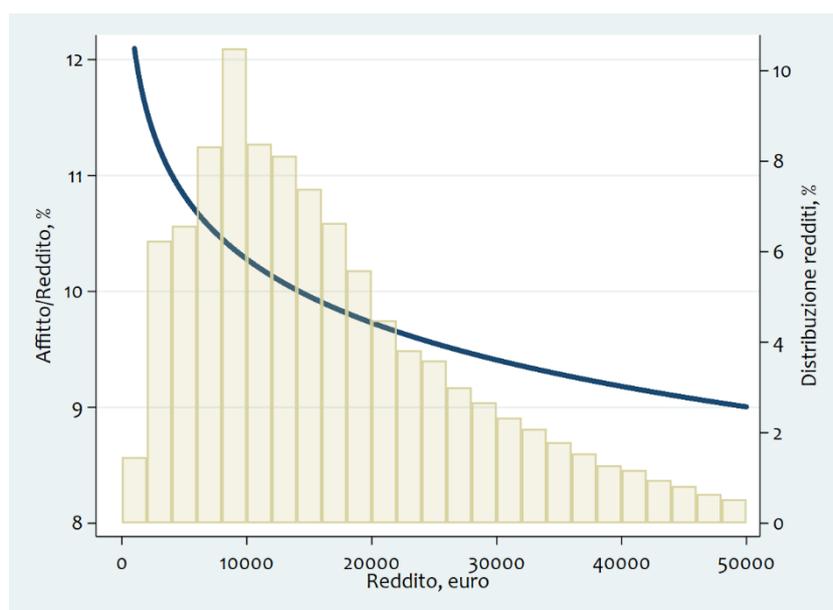
4.2. Affitti, spese per riscaldamento ed ACS e morosità

La Tabella 4.6 presenta le medie degli affitti mensili per provincia: si passa da un minimo di 116,15€ (Pavia) ad un massimo di 179,55€ (Lodi). **L'affitto mensile medio per metro quadro è di soli due euro, contro una media rilevata a giugno 2023 di circa 16€/mq per i canoni a mercato libero**, con un intervallo di variazione che va dai 20€/mq a Milano ai 7,7€/mq a Cremona (Osservatorio prezzi Immobiliare.it). Nonostante i canoni siano molto bassi, l'incidenza sul reddito delle famiglie con ISEE particolarmente bassi, se non nulli, può essere rilevante. **Escludendo le famiglie con ISEE < 1.000€, il rapporto Affitto annuo/reddito ha un valore mediano del 10%** (con variazioni irrilevanti tra province), molto al di sotto delle soglie previste dal Regolamento Regionale 1/2004. Questo rapporto decresce all'aumentare del reddito, come illustrato in Figura 4.2: considerando le famiglie con un ISEE superiore a 1.000€, l'affitto pesa per il 12% sul reddito delle famiglie con 2.000€ di reddito annuo e circa il 9.8% per quelle con 20.000€ di reddito annuo.

Tabella 4.6: Affitti mensili, per metro quadro, percentuale di famiglie con ISEE<1000€ e incidenza dell'affitto su ISEE e redditi per le famiglie con almeno 1000€ di ISEE.

	Affitto mensile	Affitto /MQ	Famiglie con ISEE < 1000	Per famiglie con ISEE > 1000, mediana di	
				Affitto annuo/ ISEE	Affitto annuo/ Reddito
BG	134.41	1.91	8.7%	14.1%	9.6%
BS	156.09	2.21	4.3%	16.2%	10.0%
CR	142.38	2.08	8.2%	14.2%	9.1%
LC	179.55	2.50	4.8%	16.9%	10.5%
LO	130.19	1.95	8.1%	14.1%	8.9%
MN	137.31	1.99	11.3%	15.9%	10.9%
PV	116.15	1.79	11.4%	15.7%	10.5%
SO	139.29	1.99	7.2%	15.5%	10.8%
Total	140.8	2.04	7.9%	15.3%	9.9%

Figura 4.2: Incidenza affitti e distribuzione redditi per le famiglie con ISEE>1000€ e redditi inferiori a 50,000€. Sull'asse sinistro è riportato il valore mediano del rapporto Affitto/reddito, valori corrispondenti alla linea continua decrescente. Sul lato destro la percentuale delle famiglie per intervalli di reddito dell'istogramma (ampiezza intervalli: 2000€)



Al momento della raccolta dei dati, le spese per riscaldamento (con e senza ACS) erano disponibili per il periodo 2018-2021, tranne per le ALER di Bergamo e Lecco dove la disponibilità delle informazioni copre il triennio 2018-2020.

La Tabella 4.7 riporta le medie della spesa annua, annua pro capite e annua per metro quadrato, separatamente per i casi con e senza ACS centralizzata, per province e vettore energetico. Nel caso le spese non includano l'ACS, è ragionevole considerare la spesa per metro quadro (il costo del riscaldamento non dipende dal numero di persone); viceversa, nel caso in cui è inclusa la spesa per ACS è più indicato considerare la spesa pro-capite. Le statistiche mostrano che, **a parità di vettore e presenza o meno di ACS, i costi per le famiglie con impianto centralizzato amministrato da ALER (pro capite e per metro quadrato) sono notevolmente eterogenei tra province.** Inoltre, tranne nel

caso di Brescia con la presenza di ACS, il teleriscaldamento risulta essere significativamente più costoso del metano (tale differenza è rilevante sia dal punto di vista economico che statistico).

Tabella 4.7: Spesa media annua pro-capite e per MQ per famiglie con impianto centralizzato amministrato da ALER. In parentesi i corrispondenti standard error della media. Spese periodo 2018-2021, eccetto per BG e LC, 2018-2020. Si considerano solo le combinazioni con almeno 30 alloggi.

	Spesa annua		Spesa annua procapite		Spesa annua per MQ	
	Senza ACS	Con ACS	Senza ACS	Con ACS	Senza ACS	Con ACS
BG						
Metano	766.85 (3.70)		464.70 (3.49)		11.01 (0.05)	
Teleriscaldamento	932.16 (9.94)		552.69 (10.06)		12.44 (0.12)	
BS						
Metano		2157.48 (17.91)		1077.41 (13.85)		28.32 (0.19)
Teleriscaldamento		1943.98 (16.16)		1098.99 (11.33)		29.10 (0.20)
CR						
Metano	815.84 (51.31)		737.74 (53.32)		19.72 (1.32)	
Teleriscaldamento		1659.05 (88.51)		1123.75 (68.43)		30.10 (1.71)
LC						
Metano	779.98 (4.94)		441.75 (5.16)		10.93 (0.05)	
LO						
Metano		1562.83 (36.66)		847.39 (22.18)		26.70 (0.53)
Teleriscaldamento		1499.19 (60.99)		992.29 (42.27)		34.39 (1.16)
MN						
Metano		1777.71 (19.98)		779.18 (16.91)		21.46 (0.19)
Teleriscaldamento		1690.85 (19.15)		945.12 (15.00)		26.18 (0.17)
PV						
Metano		1662.14 (10.74)		968.53 (10.17)		25.18 (0.15)
SO						
Metano	709.51 (6.54)		425.38 (5.31)		10.20 (0.07)	
Teleriscaldamento	1208.83 (27.90)		690.54 (21.26)		16.40 (0.37)	
Totale						
Metano	759.3 (2.79)	1864.92 (9.27)	455.54 (2.62)	974.22 (7.43)	10.93 (0.04)	25.85 (0.11)
Teleriscaldamento	1015.55 (11.61)	1839.3 (18.58)	591.79 (9.71)	1072.68 (14.04)	13.68 (0.15)	28.79 (0.32)

Data l'eterogeneità nei valori delle spese, non sorprende che anche l'incidenza delle stesse sia molto diversa tra province, riflettendo anche il differente mix di vettori energetici (Tabella 4.8): soffermando l'attenzione sulle famiglie inquiline con ISEE >1.000€, l'incidenza mediana nel caso non siano incluse le spese per ACS è del 4,9%, ma nel caso di Cremona arriva al 8,4%; in presenza di ACS

l'incidenza mediana è del 11,7% con un minimo del 6,1% per gli assegnatari cremonesi. Come nel caso degli affitti, la Figura 4.3 mostra come si riduce rapidamente e drasticamente il rapporto tra spesa per riscaldamento e ACS e reddito: per i redditi inferiori a 6.000€ l'incidenza maggiore supera il 15% e scende sotto il 5% per redditi superiori ai 24.000€.

Tabella 4.8: Incidenza delle spese per riscaldamento e ACS su redditi delle famiglie con impianto centralizzato amministrato da ALER. Spese periodo 2018-2021, eccetto per BG e LC, 2018-2020.

	Senza ACS		Con ACS	
	Famiglie con ISEE<1000	Mediana Spesa/reddito se ISEE>1000	Famiglie con ISEE<1000	Mediana Spesa/reddito se ISEE>1000
BG	3.5%	4.9%		
BS			2.6%	11.9%
CR	3.4%	8.4%	3.6%	6.1%
LO			9.4%	9.9%
LC	2.8%	4.4%		
MN			8.2%	12.8%
PV			6.5%	12.7%
SO	4.9%	5.3%		
Totale	3.7%	4.9%	4.8%	11.7%

Figura 4.3: Incidenza spesa per riscaldamento e ACS e distribuzione redditi per le famiglie con ISEE>1000€, redditi inferiori a 50,000€, e riscaldamento centralizzato a metano o teleriscaldamento gestito da ALER. Sull'asse sinistro è riportato il valore mediano del rapporto Spesa per riscaldamento e ACS/reddito, valori corrispondenti alla linea continua decrescente. Sul lato destro la percentuale delle famiglie per intervalli di reddito dell'istogramma (ampiezza intervalli: 2000€)

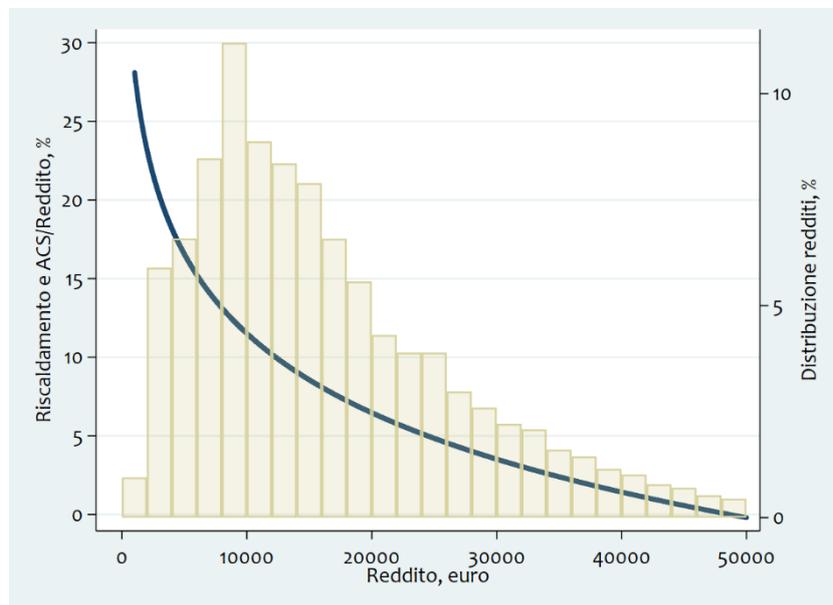


Tabella 4.9: Morosità delle famiglie inquiline, 2018-2022 (eccetto LC 2018-2021), per affitti e/o utenze.

	Percentuale morosi	Mediana morosità (euro)	Se morosi: Percentuale con morosità di almeno 3.000€
BG	44.5%	795.11	24.4%
BS	55.3%	793.76	26.8%
CR	51.2%	665.94	22.8%
LC	57.4%	479.86	13.0%
LO	50.0%	1144.87	36.8%
MN	58.3%	726.44	18.6%
PV	44.4%	885.97	21.0%
SO	43.9%	445.09	15.9%
Total	50.5%	737.65	23.5%

Infine, la Tabella 4.9 sopra mostra la percentuale di inquilini morosi (per il canone e/o i servizi a rimborso) nel periodo 2018-2022. Lo stato di morosità viene rilevato a fine anno, facendo risultare morosi circa il 50% degli inquilini. Il dato non è di ovvia lettura, perché per alcuni anni in alcune province risulta morosa pressoché la totalità delle famiglie, il che induce a pensare che il dato rilevi non solo un effettivo stato di mancato pagamento, ma anche disallineamenti nella contabilizzazione di quanto dovuto.

4.3. La povertà energetica degli inquilini ALER con riscaldamento centralizzato

I dati a disposizione permettono una stima della diffusione della povertà energetica con un indicatore simile a quello utilizzato da OIPE nei suoi rapporti e a cui si è fatto riferimento nella Sezione 2 utilizzando i dati dell'Indagine ISTAT sulla Spesa delle Famiglie. Poiché per calcolare l'indicatore di povertà energetica in oggetto è necessario conoscere la spesa energetica, l'esercizio è realizzabile solo per le famiglie con riscaldamento centralizzato amministrato da ALER.

Adattando la definizione dell'indicatore di povertà energetica di OIPE ai dati disponibili, in questa sezione si definisce in povertà energetica una famiglia che soddisfa entrambe le seguenti condizioni:

- a) Il rapporto tra spesa annua per riscaldamento e ACS e reddito è maggiore del 10%; e
- b) Il reddito al netto della spesa annua per riscaldamento e ACS è minore della soglia di povertà relativa.

Oltre a queste famiglie, si considerano povere energetiche le famiglie con ISEE nullo (e quindi la cui stima del reddito usata è a sua volta nullo). La combinazione di queste condizioni è tale da mimare la condizione "Alta Spesa & Povertà Relativa" menzionata nella Sezione 2. Dato che si pone l'attenzione solo sulle famiglie con riscaldamento centralizzato, e quindi per definizione con spesa positiva per il riscaldamento, la condizione "Zero Riscaldamento & Bassa Spesa" non è mai soddisfatta, e quindi in questo caso irrilevante.

La Tabella 4.10 fornisce una prima stima della diffusione della povertà energetica, separatamente per i casi in cui le spese includono o no ACS e per province. **Guardando al caso in cui le spese includono ACS, nel periodo 2018-2021 in circa il 50% dei casi le famiglie si sono trovate in una situazione di povertà energetica a causa della combinazione di peso eccessivo delle spese sul bilancio familiare e limitate risorse a disposizione. Escludendo le spese per ACS ovviamente la percentuale di famiglie in povertà energetica si riduce di molto, scendendo al 22%. Meno ovvia è l'eterogeneità tra province, solo parzialmente spiegata dal diverso mix di fonti energetiche usate.**

Tabella 4.10: Percentuale di famiglie inquiline ALER con riscaldamento centralizzato amministrato da ALER che ricadono in povertà energetica definita come realizzazione di due eventi: (a) spesa annua per riscaldamento (e ACS)/Reddito > 10% e (b) (Reddito-spesa annua per riscaldamento e ACS) < soglia povertà relativa. Sono considerate in povertà energetica anche tutte le famiglie con ISEE nullo. Periodo 2018-2021, eccetto per BG e LC, 2018-2020.

	Senza ACS	Con ACS
BG	21.4%	
BS		48.0%
CR	37.5%	34.8%
LC	14.1%	
LO		47.6%
MN		55.2%
PV		55.1%
SO	27.9%	
Total	21.9%	49.9%

Poiché nei dati non è purtroppo sempre possibile scomputare la spesa per riscaldamento da quella per ACS (è possibile solo conoscere se è inclusa o no), ed essendo quest'ultima una spesa tanto necessaria quanto quella del riscaldamento, si opta per focalizzare l'attenzione solo sulle famiglie per cui la spesa copre anche questo servizio, in modo da avere un campione omogeneo. La Figura 4.4 dà visione delle percentuali di queste famiglie che risultano in povertà energetica, separatamente per province e vettore energetico. **Ove il confronto tra metano e teleriscaldamento è possibile, risulta che la povertà energetica è maggiormente diffusa tra le famiglie con il teleriscaldamento** (tutte le differenze metano-teleriscaldamento sono significative dal punto di vista statistico). Tale evidenza è anche conseguenza delle differenze tra le spese per metano e teleriscaldamento già commentate in Tabella 4.7. Nel caso di alimentazione a metano, la percentuale di famiglie in povertà energetica nel pavese è significativamente superiore a quella delle altre province; nel caso del teleriscaldamento, la percentuale in povertà energetica a Brescia e Lodi è la stessa, significativamente più bassa quella di Cremona e più alta quella di Mantova.

Parte delle differenze tra province può essere riconducibile ai diversi periodi di costruzione degli alloggi. La Figura 4.5 mostra le statistiche per periodo di costruzione e vettore energetico. **Le differenze tra metano e teleriscaldamento sono, a parità di vetustà dell'abitazione, significative, tranne per le abitazioni costruite prima del 1950.** A parità di vettore, le differenze tra periodi di costruzione non sono significative se non le abitazioni costruite a partire dal 2010, e in maniera non

ovvia: la povertà energetica è meno diffusa della media se le abitazioni usano metano, mentre è vero l'opposto se usano teleriscaldamento.

Infine, se prendiamo in considerazione l'ISEE delle famiglie assegnatarie (Figura 4.6), la **povertà energetica raggiunge il 90% tra le famiglie con ISEE inferiore a 6.539€** (corrispondente ad un'annualità dell'attuale assegno sociale); **nella fascia di ISEE tra 6.540€ e 12.180€** (il cui limite superiore corrisponde al primo decile di spesa equivalente), il problema della povertà energetica **si riduce a poco sotto il 50%**; **per le famiglie con ISEE superiore la percentuale di famiglie in povertà energetica è poco inferiore al 7%**. Si noti che le famiglie si distribuiscono in maniera pressoché uguale tra le 3 fasce di ISEE e che, **a parità di fascia di ISEE, non emergono differenze rilevanti nelle percentuali di famiglie in povertà energetica associate all'uso del metano o del teleriscaldamento.**

Figura 4.4: Percentuale di famiglie inquiline ALER con riscaldamento e ACS centralizzati amministrati da ALER che ricadono in povertà energetica, per provincia e fonte energetica. Periodo 2018-2021

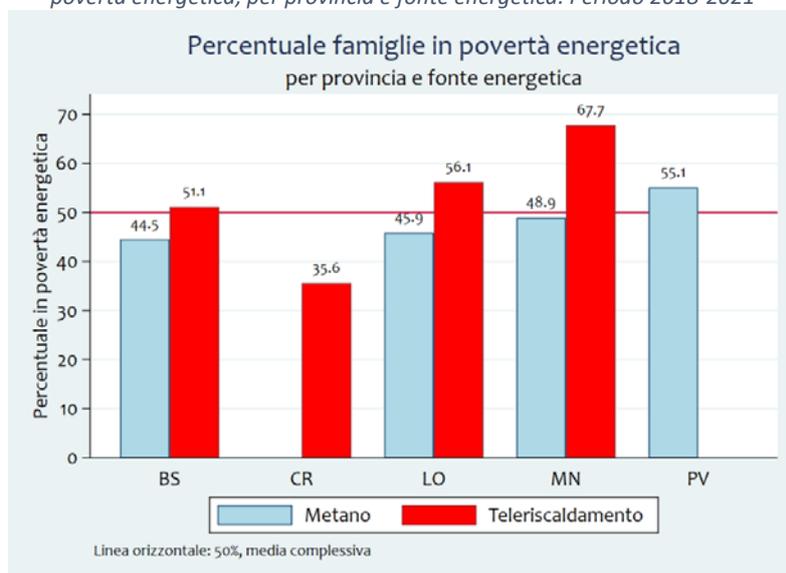


Figura 4.5: Percentuale di famiglie inquiline ALER con riscaldamento e ACS centralizzati amministrati da ALER che ricadono in povertà energetica, per periodo di costruzione dell'edificio e fonte energetica

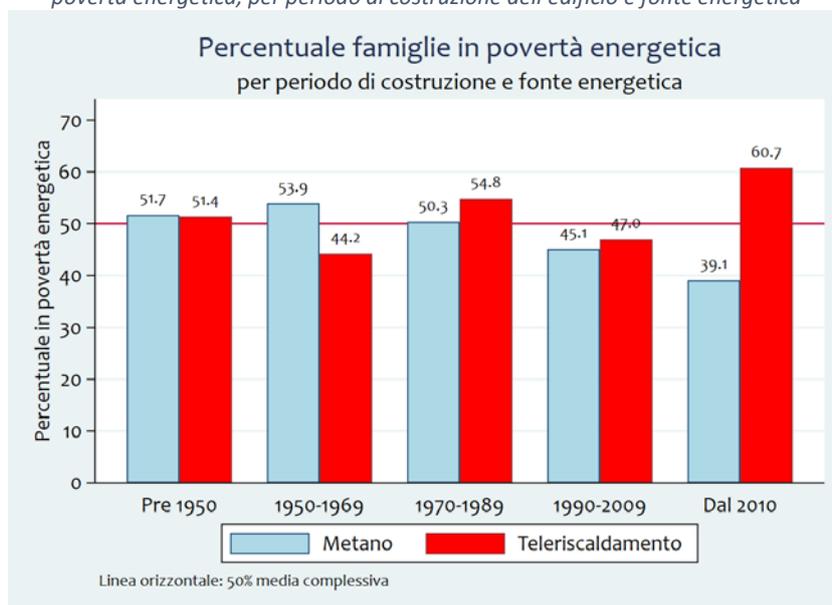
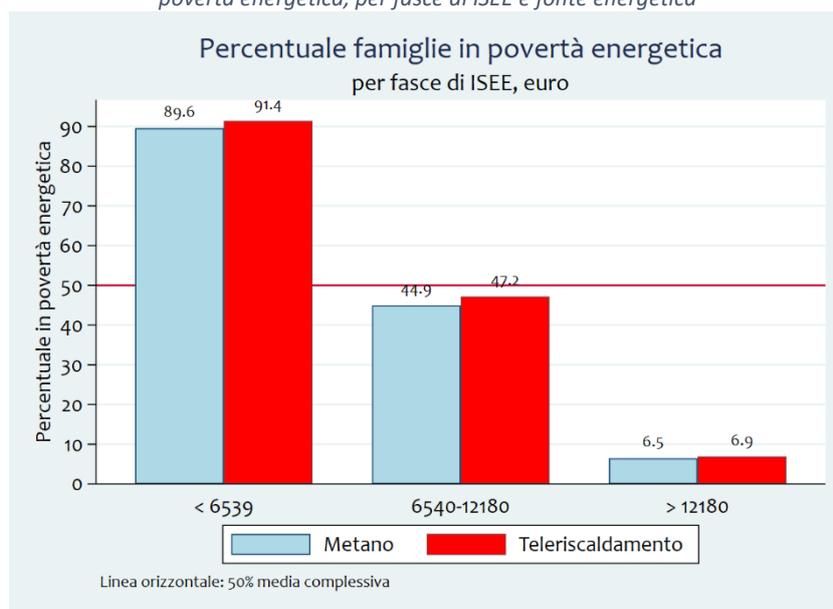


Figura 4.6: Percentuale di famiglie inquiline ALER con riscaldamento e ACS centralizzati amministrati da ALER che ricadono in povertà energetica, per fasce di ISEE e fonte energetica

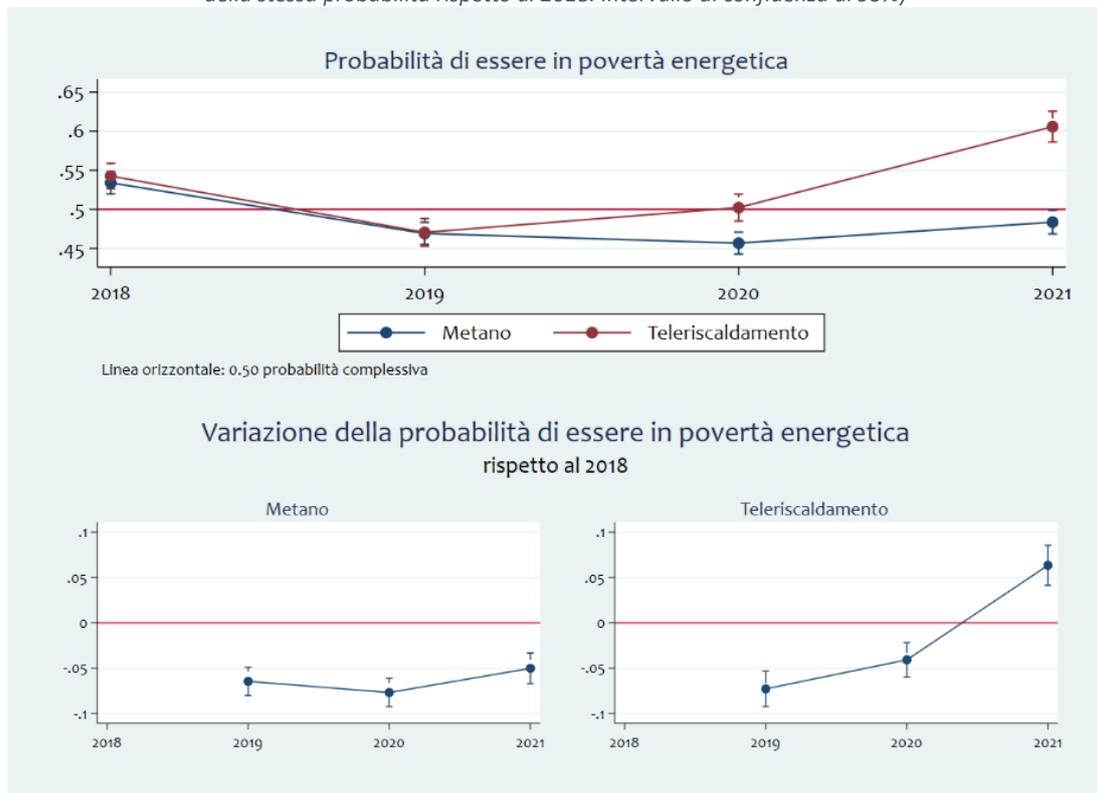


Similmente a quanto fatto nella Sezione 2, al fine di isolare gli effetti dei singoli fattori potenzialmente rilevanti nel determinare lo stato di povertà energetica senza incorrere in risultati distorti dalla presenza di fattori confondenti, si ricorre ad una analisi di regressione multipla. I risultati confermano alcune delle evidenze già illustrate dai grafici: ***ceteris paribus*, all'aumentare dell'ISEE la probabilità di ricadere in povertà energetica si riduce drasticamente, il teleriscaldamento aumenta la probabilità di essere in povertà energetica (in media di 4 punti percentuali rispetto all'uso del metano), mentre vivere in un'abitazione costruita dopo il 2010 la riduce di 10 punti percentuali in media rispetto a vivere in un'abitazione costruita prima del 1950¹⁰.**

Lo stesso modello permette di evidenziare un altro aspetto rilevante: come mostrato in Figura 4.7, **per motivi legati al ciclo economico e all'andamento dei prezzi energetici, la percentuale di famiglie in povertà energetica è variata nel tempo, e in maniera differente a seconda del vettore energetico utilizzato. Il pannello superiore mostra che i livelli di povertà energetica erano sostanzialmente identici per metano e teleriscaldamento nel 2018, si sono ridotti nello stesso modo nel 2019 e hanno iniziato a divergere a partire dal 2020, con il livello per le famiglie riscaldate a metano che rimane stabile e quello delle famiglie con teleriscaldamento che aumenta e supera nel 2021 il livello iniziale del 2018.** Il pannello inferiore fornisce una stima (con intervalli di confidenza) della differenza tra il 2018 e gli anni successivi, mettendo ulteriormente in evidenza il diverso comportamento tra i due casi nel 2021.

¹⁰ Si veda Appendice 3.

Figura 4.7: Probabilità predetta media di essere in povertà energetica, per anno e fonte energetica (pannello superiore), e variazione della stessa probabilità rispetto al 2018. Intervallo di confidenza al 95%



5. Politiche di contrasto alla povertà energetica

Questa sezione è dedicata all'esame delle principali azioni volte a ridurre la povertà energetica di cui potenzialmente soffrono gli inquilini ALER.

Come messo in luce nella rassegna della letteratura sulle determinanti della povertà energetica (Sezione 1 del presente Rapporto), l'efficienza energetica delle abitazioni rappresenta una determinante rilevante delle spese energetiche delle famiglie e quindi una potenziale causa di vulnerabilità. Ne viene che gli interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico del patrimonio abitativo pubblico sono certamente uno degli strumenti principali di contrasto della povertà energetica, e rappresentano una delle politiche perseguite da Regione Lombardia. A questo riguardo, verificata con i referenti ALER territoriali la difficoltà di reperire la descrizione della natura degli interventi attuati, considerata la recente realizzazione degli stessi e la conseguente limitata disponibilità di dati post-intervento, si è ritenuto che allo stato attuale non sia possibile effettuare una valutazione esaustiva degli effetti di tali interventi. In quanto segue, tuttavia, si propone un'analisi della loro diffusione, ed alcune valutazioni preliminari sulla base dei dati disponibili.

Con riferimento al Contributo di Solidarietà (CdS) erogato dalla Regione Lombardia, nel presente Rapporto si studia in che misura il CdS contribuisce a sostenere il reddito per le famiglie inquiline ALER e a ridurre l'incidenza della povertà energetica.

Per quanto riguarda i bonus sociali per disagio economico per elettricità e gas fissati da ARERA, non è possibile sapere quali e quanti inquilini ALER godano di questi bonus. Risulta però possibile sapere se ne hanno potenzialmente diritto e, nell'analisi che segue, si proporrà una valutazione del loro potenziale impatto sulla sostenibilità delle spese energetiche e sulla povertà energetica degli inquilini ALER.

5.1. Interventi di riqualificazione ed efficientamento

a – Novità normative e finanziamenti regionali

Sulla base dei dati risultanti al 1° marzo 2022 dall'Anagrafe regionale lombarda, il patrimonio destinato ai servizi abitativi pubblici è costituito da 159.502 unità abitative, di cui 97.334 di proprietà delle ALER e le restanti 62.168 di proprietà dei Comuni lombardi¹¹. Oltre il 54% del patrimonio destinato a servizi abitativi pubblici si trova nella Città Metropolitana di Milano; se consideriamo i 133 comuni classificati a più alta intensità di fabbisogno abitativo, in essi si trova circa il 78,5 % del patrimonio considerato.

Tra gli obiettivi principali del Piano Regionale dei Servizi Abitativi 2022-2024 troviamo *“la riqualificazione, il recupero e la rigenerazione del patrimonio abitativo pubblico, compresi quelli di efficientamento energetico”* (p. 36). Con riferimento a tale obiettivo sono in corso di realizzazione

¹¹ Si veda: Cap. 3.1 del Piano Regionale dei Servizi Abitativi, Regione Lombardia.

e/o appena concluse molte azioni, finanziate/co-finanziate con risorse provenienti da varie fonti, di cui riportiamo brevemente in quanto segue le principali.

Nel periodo 2019 - 2020, sono state realizzate dalla Regione Lombardia almeno due linee di attività in collaborazione con la DG Ambiente e Clima. La prima linea ha interessato gli edifici destinati a Servizi Abitativi Pubblici di proprietà delle ALER e dei Comuni (dgr n. 2286 del 21/10/2019 e n. 4020 del 14/12/2020), per costi complessivi di 22.222.867 di euro: sono stati realizzati 36 progetti,¹² le cui opere sono state collaudate entro il 31/8/2022 (per gli interventi POR FESR 2014-2021) ed entro il 31/12/2022 (per gli interventi di cui alla dgr 4020/2020). La seconda linea di attività ha riguardato l'installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici adibiti a Servizi Abitativi Pubblici di proprietà delle ALER (dgr n. 4172 del 30/12/2020), per 8.000.000 di euro. Gli interventi, previsti dai piani di intervento predisposti da ciascuna ALER, hanno avuto realizzazione entro dicembre 2022 (ad eccezione di ALER Varese che ha chiesto una proroga di 180 giorni, come previsto dalla convenzione, e ha concluso i lavori per il 30/6/2023).

In riferimento alla rigenerazione urbana sono da segnalare due progetti sperimentali in attuazione dell'Asse V "Sviluppo urbano Sostenibile" del POR FESR 2014-2020, il cui focus era la qualità dell'abitare e l'inclusione sociale, che hanno previsto la sinergia di azioni materiali finanziate dal FESR ed immateriali finanziate dal FSE. Questi progetti - che hanno riguardato il quartiere Lorenteggio a Milano e il Comune di Bollate, con finanziamenti di 112 milioni e di 9,7 milioni di euro, rispettivamente - hanno portato a compimento azioni di natura materiale e immateriale. Le prime, tra le varie, riguardano la riqualificazione attraverso demolizione e ricostruzione di edifici SAP (da concludersi entro dicembre 2025; e la riqualificazione della rete di illuminazione pubblica e l'installazione di servizi smart (da concludersi entro dicembre 2023).

Per il Programma Innovativo Nazionale per la QUALITÀ dell'Abitare – P.I.N.QU.A, collocato nella Missione 5 Componente 2 Investimento 2.3 del PNRR¹³ - la Regione Lombardia ha proposto 17 interventi per un finanziamento complessivamente pari a 392.719.319 euro che interessano 2.499 alloggi e 581.871 metri quadrati di spazi pubblici; ulteriori 5 proposte di intervento per 62.045.109 euro, sono state valutate positivamente dalla UE, e inserite nell'elenco delle proposte ammissibili con riserva. Tutti questi interventi riguardano principalmente l'efficientamento energetico e l'adeguamento strutturale e sismico degli edifici, e dovranno essere conclusi entro il 31 marzo 2026¹⁴.

¹²Questi progetti sono stati finanziati con risorse derivanti dal POR FESR 2014-2020 e da fondi autonomi regionali di cui alla legge regionale 9/2020 "Interventi per la ripresa economica".

¹³Con questo Programma si contribuirà al raggiungimento dell'obiettivo UE di operare su 10.000 unità abitative, tra costruzione e riqualificazione, e riqualificare almeno 800.000 metri quadrati di spazi pubblici.

¹⁴ Per l'elenco degli interventi finanziati e le ALER coinvolte si veda il Piano Regionale dei Servizi Abitativi, Regione Lombardia, p.71.

Entro aprile 2025 è prevista la conclusione di vari interventi di riqualificazione urbana che riguardano i Servizi Abitativi Pubblici delle ALER lombarde, finanziati con 42.259.911 euro, attraverso l'Accordo di Programma tra Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili e Regione Lombardia, approvato con d.p.g.r. 7 giugno 2019 n. 312 – Allegato 1. Ad esempio, all'interno di questo Accordo, con il Comune di Milano sono stati concordati interventi su specifici quartieri ERP tra i quali gli ambiti di via Bolla e di via Gola. La proposta di intervento di via Bolla prevede la riqualificazione di circa 250 alloggi suddivisi in due complessi ERP (Fabbricato A e B); sul primo fabbricato vengono mantenute le sole strutture esistenti, sul secondo è previsto un intervento di manutenzione straordinaria volta all'efficientamento energetico dell'involucro, secondo le linee di intervento approvate con la dgr 20 giugno 2022 n. XI/6536.

La Deliberazione N° XI/6492 della Regione Lombardia illustra i contributi regionali alle ALER a sostegno delle spese non ammissibili alle agevolazioni fiscali previste dal cd. Superbonus 110% per gli anni 2022 – 2023. Nello specifico, le ALER di Brescia, Cremona e Mantova; Pavia e Lodi; Milano; Varese, Como, Monza-Brianza e Busto Arsizio sono state coinvolte con 7.523; 315; 13.996; e 4.380 unità abitative rispettivamente, per un totale di 26.214 abitazioni. Secondo tale ricognizione, il costo complessivo per gli interventi di riqualificazione edilizia del periodo 2022-2024 ammonta a 2.531.731.848 euro, per un totale di costi non ammissibili alle agevolazioni fiscali pari a 19.652.693 euro.

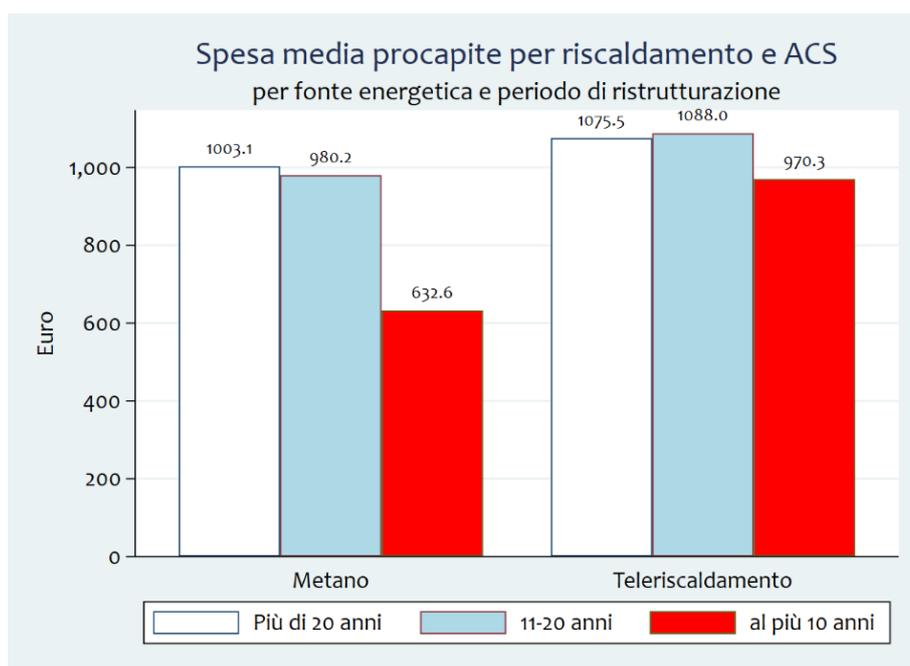
Inoltre, la Delibera presenta - oltre ai costi - le fasi di avanzamento dei lavori di riqualificazione abitativa nelle diverse ALER e definisce la ripartizione dei contributi regionali alle ALER a sostegno delle spese non ammissibili per gli anni 2022 – 2023 secondo le seguenti percentuali: 100% per i fabbricati con i lavori avviati; il 75% per i fabbricati con i lavori in fase di contrattualizzazione; il 50% per i fabbricati con i lavori in fase di gara d'appalto. Nella Delibera viene annunciato l'avvio di un'attività per la definizione di una modalità standardizzata per lo scambio delle informazioni tra Regione Lombardia e le ALER, mediante un apposito applicativo informatico finalizzato al monitoraggio e alla rendicontazione degli interventi nonché alla liquidazione delle relative risorse. Questa raccolta dati strutturata è molto rilevante per poter avviare una nuova missione valutativa che individui correttamente l'impatto delle diverse attività di riqualificazione abitativa (per esempio distinguendo tra attività trainanti e trainate; e individuando con precisione la realizzazione di interventi di cappotto, impianto riscaldamento, infissi, coibentazione, copertura etc.). Tale analisi valutativa risulta particolarmente importante in considerazione del forte finanziamento di risorse pubbliche tramite il c.d. Superbonus 110%, a cui si è aggiunto un significativo contributo regionale.

b – Analisi sul sottocampione alloggi ristrutturati con riscaldamento e ACS centralizzati

Le informazioni raccolte ad oggi sulla presenza di interventi di ristrutturazione/riqualificazione sono carenti: non si ha certezza della realizzazione o meno di interventi, né della natura degli interventi stessi. Dove l'informazione sulla presenza di interventi è presente, se ne conosce la data di realizzazione. Per un sottoinsieme di alloggi ALER è quindi possibile sapere quando è stata fatta la

ristrutturazione. Ovviamente, abitare in un alloggio ristrutturato o no fa la differenza in termini di spesa, e per valutare tale differenza è necessario poter conoscere la spesa: coerentemente, in quanto segue ci si focalizzerà solo sugli alloggi con riscaldamento centralizzato gestito dagli ALER. Tra questi, non risulta alcun alloggio ristrutturato tra gli alloggi che non hanno l'ACS centralizzata. Quindi l'unico confronto ragionevolmente fattibile - tra alloggi ristrutturati e non - è quello nel sottocampione degli alloggi con riscaldamento e ACS centralizzati e gestiti dagli ALER.

Figura 5.1: Spese medie pro capite per periodo di ristrutturazione. Nel gruppo "Più di 20 anni" sono inclusi sia alloggi mai ristrutturati sia quelli di cui non si ha informazione. Le spese si riferiscono al periodo 2018-2021.



La Figura 5.1 propone un'immagine chiara di quanto risulta dal confronto: date le (scarse) informazioni a disposizione, si può dire che una ristrutturazione (avvenuta da non più di 10 anni) comporta un notevole vantaggio in termini di spesa pro-capite annua, in particolare se l'abitazione è riscaldata a metano. Un'analisi di regressione multipla, effettuata separatamente per gli alloggi riscaldati a metano e con teleriscaldamento, permette di **stimare un risparmio nella spesa pro-capite dovuto ad una ristrutturazione recente del 16.3%** (c.i. 8.8%-23.8%) **nel caso del metano, e del 12.1%** (c.i. 0.1%-24.4%) **nel caso del teleriscaldamento.**

Per quanto preliminari, i risultati indicano che investire nella riqualificazione del patrimonio abitativo ha ricadute positive sulla sostenibilità delle spese energetiche delle famiglie inquiline, oltre che ovviamente vantaggi ambientali in termini di riduzione delle emissioni e minor utilizzo di energia che vanno a beneficio collettivo. A fronte della raccolta accurata di informazioni sugli interventi di riqualificazione - come previsto dalla Deliberazione N° XI/6492 - risulterà interessante investigare la tipologia di interventi di riqualificazione e riferire con precisione gli effetti che questi determinano nel risparmio della spesa pro-capite per usi energetici.

5.2. Il Contributo di Solidarietà regionale

Il Contributo di Solidarietà (CdS) è normato dall'[articolo 25, comma 3, della legge regionale 16/2016](#) (e successive modifiche: ultima ad oggi approvata in data 28 Dicembre 2022), è una misura di sostegno economico, a carattere temporaneo, ed è volto a garantire la sopportabilità della locazione sociale degli assegnatari dei servizi abitativi pubblici in comprovate difficoltà economiche.

La Tabella 5.1 mostra qual è l'accesso medio al Contributo di Solidarietà nel periodo 2018-2021: in media, nel periodo hanno goduto del beneficio circa il 17% delle famiglie assegnatarie nelle province considerate, con percentuali che vanno da un minimo del 9.1% di Sondrio ad un massimo del 24.2% di Mantova. L'importo medio percepito è di 1.347€, anche in questo caso con sostanziali differenze tra le province considerate (una media di 1.083€ a Lecco e 1.650€ a Lodi). Essendo eterogenei tra province sia gli importi erogati che i redditi delle famiglie, ne consegue che il rapporto Contributo/Reddito varia molto tra province: i valori mediani del rapporto (definito solo per chi ha ISEE positivo) vanno da 6,2% di Lecco a 16,1% di Pavia. Considerando che lo scopo del Contributo di Solidarietà è quello di sostenere le spese abitative, è interessante osservare che il Contributo tende a essere superiore all'affitto annuo (come si può osservare nell'ultima colonna della Tabella 5.1, i rapporti mediani Contributo/affitto sono superiori a 1 per la maggior parte delle province).

Tabella 5.1: Contributo di Solidarietà (CdS), 2018-2021: percentuale di famiglie inquiline che lo hanno percepito, importo medio, incidenza sul reddito familiare e sull'affitto annuale

	Mediana rapporto			
	Con CdS	Importo medio CdS (euro)	CdS/Reddito	CdS/Affitto
BG	14.2%	1,177.75	8.6%	102.6%
BS	16.6%	1,420.31	9.5%	103.8%
CR	16.1%	1,194.18	7.0%	89.2%
LC	10.8%	1,083.25	6.2%	69.3%
LO	19.5%	1,650.71	11.5%	153.4%
MN	24.2%	1,295.84	14.6%	129.7%
PV	21.7%	1,482.28	16.1%	164.6%
SO	9.1%	1,253.39	11.4%	123.5%
Total	17.1%	1,347.04	10.7%	116.3%

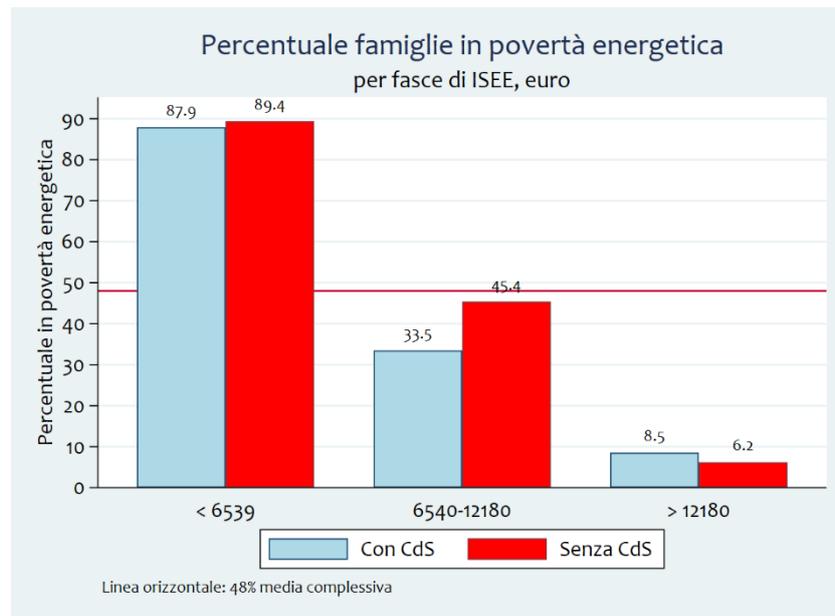
Tabella 5.2: Contributo di Solidarietà (CdS), 2018-2021, famiglie con riscaldamento (e ACS) centralizzato amministrato da ALER: percentuale di famiglie inquiline che lo hanno percepito, importo medio, incidenza sulle spese per riscaldamento (e ACS).

	Con CdS	Importo medio CdS (euro)	mediana rapporto	Numero casi
			CdS/Spese	
Senza ACS				
Metano	15.6%	1,310.31	156.5%	1,701
Teleriscaldamento	17.9%	1,328.94	130.7%	251
Con ACS				
Metano	24.1%	1,760.08	98.9%	2,497
Teleriscaldamento	24.3%	1,570.69	84.1%	1,824

Il confronto con le spese per riscaldamento e ACS (Tabella 5.2) mostra che **il Contributo di Solidarietà è nella maggior parte dei casi pari ad un importo che permette di coprire tutte le spese.** Il Contributo di Solidarietà rappresenta quindi un sostegno importante alla capacità di spesa di queste famiglie che, vale la pena ricordarlo, per il 25% dei casi hanno un ISEE inferiore ai 5.000€.

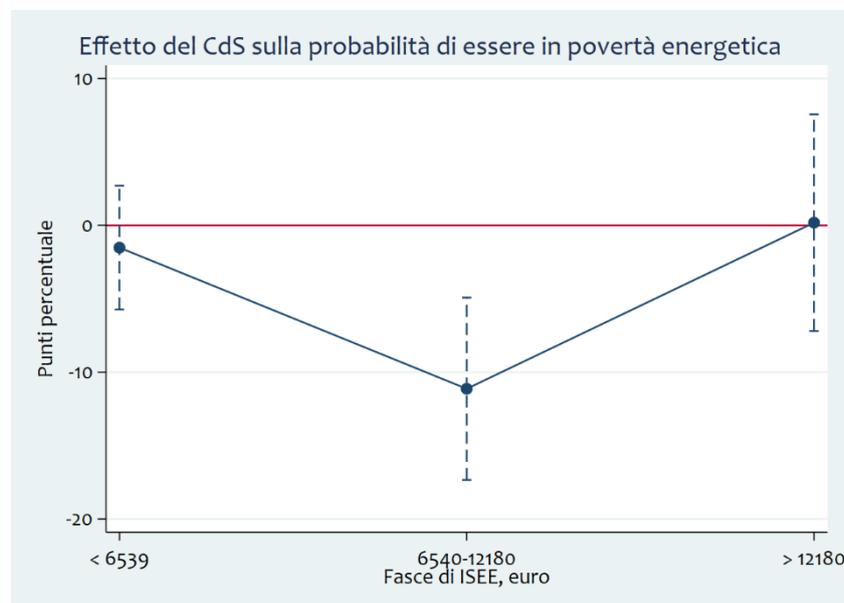
È quindi interessante studiare se e in che misura tale contributo sia in grado di ridurre l'incidenza della povertà energetica come definita nella Sezione 4. Una prima evidenza a riguardo è fornita dalla Figura 5.2 dove vengono confrontate famiglie della medesima fascia di ISEE, alcune delle quali non godono del CdS ed altre sì (per queste l'indicatore di povertà è stato ricalcolato aumentando il loro reddito dell'importo del CdS goduto). La figura riporta il nuovo livello complessivo di povertà energetica per questo gruppo di famiglie (48% contro il 50% in assenza di CdS) e mostra che a parità di fascia di ISEE ci sono differenze (statisticamente) significative nella percentuale di famiglie in povertà energetica solo nella fascia intermedia.

Figura 5.2: Percentuale di famiglie inquiline ALER con riscaldamento e ACS centralizzati amministrati da ALER che ricadono in povertà energetica considerando il CdS, per fasce di ISEE e godimento del contributo. Periodo 2018-2021.



È possibile valutare più nitidamente gli effetti del Contributo di Solidarietà sulla probabilità di cadere in povertà energetica per chi ha effettivamente goduto del contributo (*average treatment effect on the treated*) usando una procedura di matching & weighting basata sull'approccio di *Coarsened Exact Matching* suggerito da Iacus, King e Porro (2012, <https://gking.harvard.edu/cem>). La Figura 5.3 riassume i risultati: l'ampiezza degli intervalli di confidenza è tale per cui si può dire che c'è un effetto significativo di riduzione della povertà energetica di 10 punti percentuali solo per la fascia di ISEE intermedia.

Figura 5.3: Effetto del godimento del CdS sulla probabilità di ricadere in povertà energetica, mantenendo inalterate tutte le altre caratteristiche della famiglia e delle abitazioni. Famiglie inquiline ALER con riscaldamento e ACS centralizzati amministrati da ALER, intervalli di confidenza al 95%. L'effetto è calcolato sulla base di un modello logit simile a quello stimato in Sezione 4, dopo un processo matching & weighting basato sulla procedura di *Coarsened Exact Matching* dei dati contenuti nella Tabella 5.2.



Dall'analisi svolta, seppur con i limiti illustrati e riferibili ai dati, ne viene quindi che **il Contributo di Solidarietà riduce la povertà energetica e il rischio di povertà energetica, e questi effetti positivi sugli inquilini ALER sembrano essere maggiori per le famiglie con ISEE tra i 6.540 ed i 12.180 euro.**

5.3. Bonus sociale elettricità e gas

I Bonus sociali elettricità e gas sono una misura attuata con provvedimenti dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti Ambiente (ARERA) e volta a ridurre la spesa sostenuta per la fornitura di energia elettrica e gas naturale dalle famiglie in condizioni di disagio economico e fisico. Negli anni hanno avuto importanti variazioni in termini di eleggibilità. Infatti, dal 1° Gennaio del 2021 sono riconosciuti direttamente ai cittadini che ne hanno diritto, mentre precedentemente a tale data i cittadini eleggibili dovevano presentare una richiesta per ottenere tale contributo. Il diritto al bonus è riconosciuto ai nuclei familiari con:

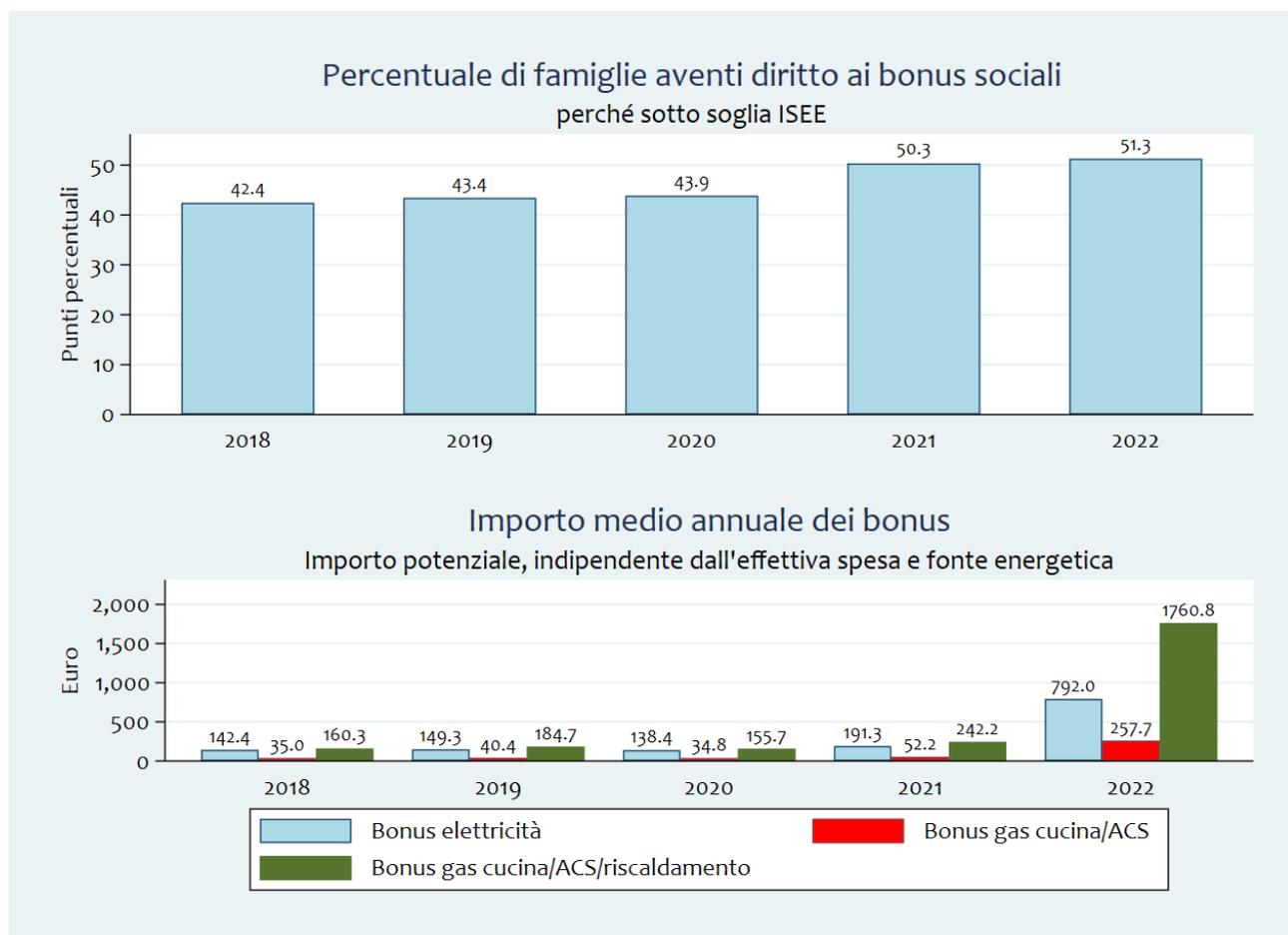
- indicatore ISEE non superiore a 9530 euro (nel 2022 elevato a 12.000; nel 2023 a 15.000 euro), oppure
- con almeno 4 figli a carico (famiglia numerosa) e indicatore ISEE non superiore a 20.000 euro (nel 2023 elevato a 30.000), oppure
- con un titolare di Reddito di cittadinanza o Pensione di cittadinanza.

Si noti che in caso di utenza con riscaldamento centralizzato, l'automatismo introdotto nel gennaio 2021 non si applica: i soggetti dovranno infatti registrarsi sul portale ARERA (Portale dello Sportello Energia) per comunicare il codice PDR - che individua la fornitura di gas condominiale - e dichiarare le spese del nucleo familiare (ottenute chiedendo all'amministratore condominiale). L'erogazione del bonus in questo caso sarà nella forma di bonifico domiciliato riscuotibile presso le Poste, mentre nel caso di automatismo il bonus (elettrico e gas) corrisponderà ad uno sconto in bolletta.

I dati a disposizione non permettono di sapere se le famiglie assegnatarie ALER hanno beneficiato del bonus, ma è possibile sapere con una buona approssimazione se ne hanno diritto verificando se il loro ISEE è al di sotto del valore soglia che garantisce il diritto al bonus per motivi economici. È inoltre possibile ipotizzare l'importo del bonus, che dipende dal numero dei componenti e del tipo di fornitura del gas. Nel seguito si ipotizza che tutte le famiglie abbiano in essere un contratto di fornitura di energia elettrica e gas, distinguendo tra coloro che utilizzano il gas per riscaldamento (centralizzato) e chi non.

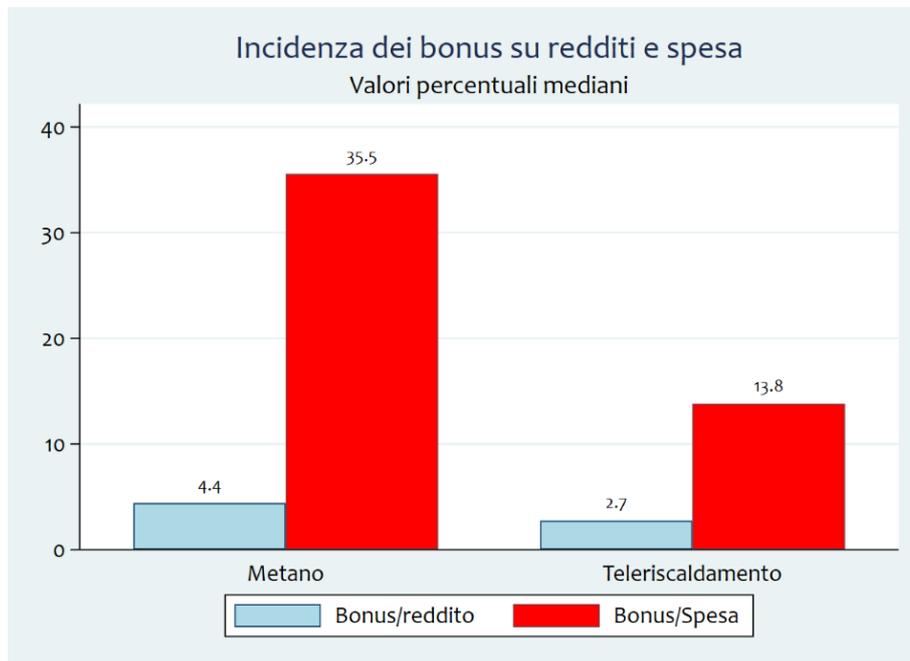
Figura 5.4 illustra come è cambiata la percentuale di aventi diritto ai bonus dal 2018 al 2022 (aumentando di circa 9 punti percentuali, passando dal 42% al 51%) e l'ammontare medio dei bonus a cui le famiglie avevano potenzialmente diritto. Gli importi sono drasticamente aumentati nel 2022, in risposta all'impennata dei prezzi energetici.

Figura 5.4: Percentuale delle famiglie aventi diritto ai bonus e valori medi dei potenziali bonus. Si ipotizza che tutti gli inquilini abbiano un contratto in essere per l'energia elettrica e il gas. Le medie per bonus gas cucina/ACS/riscaldamento sono calcolate su tutte le famiglie, indipendentemente dall'effettiva fonte energetica utilizzata.



Le famiglie con il teleriscaldamento sono escluse dalla possibilità di accedere ai bonus più ricchi destinati alle famiglie che utilizzano il metano. Nel 2022 questo ha comportato l'impossibilità di godere di un sostegno che per gli aventi diritto sarebbe stato in media di oltre 1.700 euro. Questa esclusione si rispecchia nella differenza dell'incidenza del complesso dei bonus sulla spesa energetica (Figura 5.5): mentre per le famiglie assegnatarie con riscaldamento centralizzato a metano il complesso dei bonus coprono nel 50% dei casi più del 35,5% della spesa energetica, lo stesso valore mediano per le famiglie con teleriscaldamento scende al 13,8%. L'analisi di queste statistiche negli anni mostra una loro stabilità, a riprova dell'efficacia degli aggiustamenti operati da ARERA nel corso degli anni.

Figura 5.5: Rapporti tra il totale dei bonus a cui le famiglie hanno diritto e reddito o spesa per le famiglie con riscaldamento centralizzato gestito da ALER. Si ipotizza che tutti gli inquilini abbiano un contratto in essere per l'energia elettrica e il gas. Periodo 2018-2021 (escluso BG e LC per cui il periodo è 2018-2020).

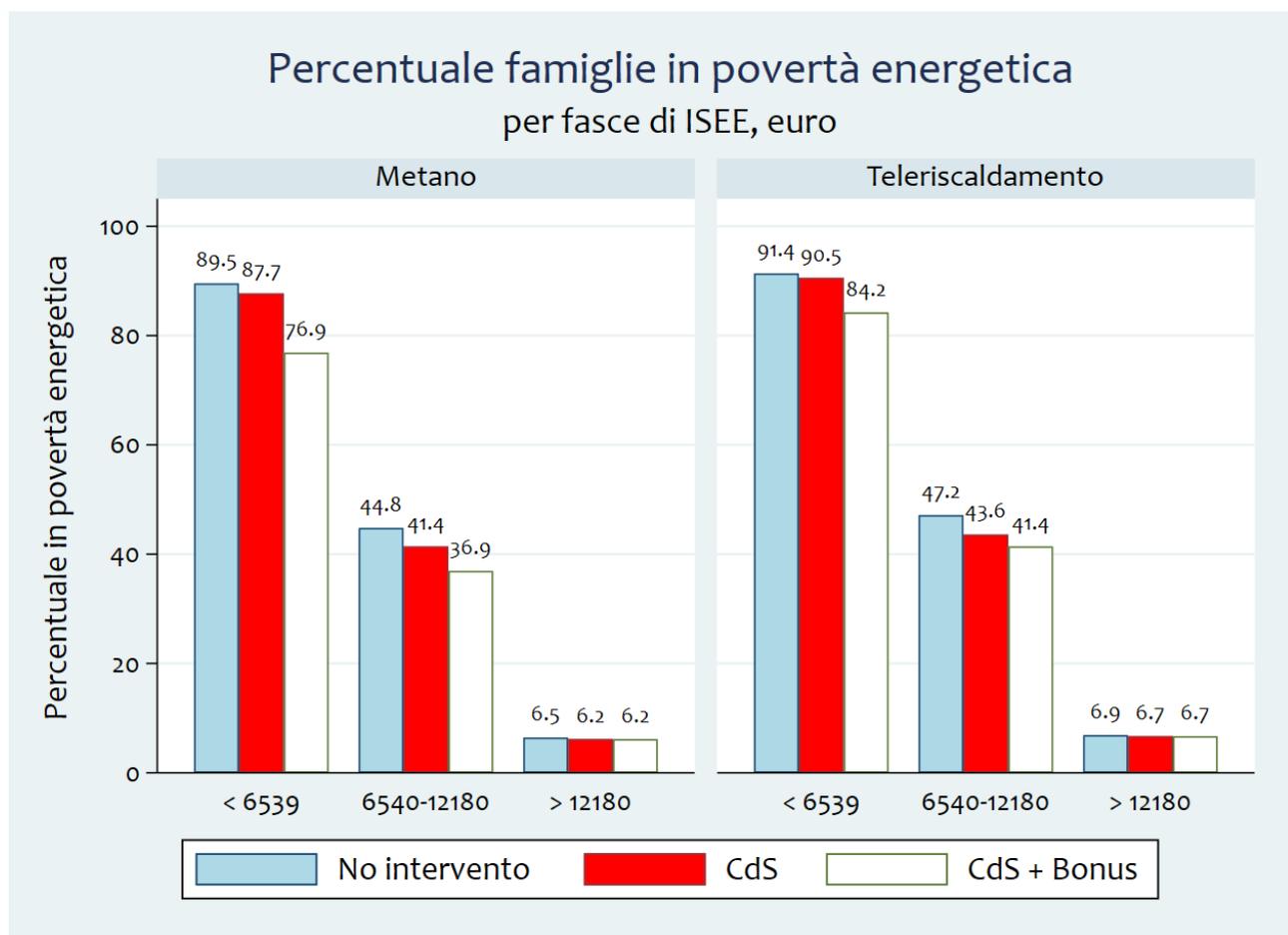


Per il sottoinsieme di famiglie assegnatarie con riscaldamento e ACS centralizzati amministrati da ALER è possibile calcolare l'incidenza della povertà energetica ipotizzando che le loro spese siano ridotte dell'ammontare pari alla somma dei bonus (elettrico e gas) a cui hanno potenzialmente diritto. Nell'analisi, si costruisce quindi uno scenario in cui tutti gli aventi diritto ai bonus ne fanno richiesta o, per il 2021, sono nella condizione di riceverlo in automatico. L'eventuale bonus va ad aggiungersi al Contributo di Solidarietà effettivamente percepito.

Per queste famiglie è quindi possibile confrontare tre situazioni: lo scenario in cui non c'è alcun intervento; lo scenario in cui c'è solo l'intervento di Regione Lombardia con l'erogazione del Contributo di Solidarietà; lo scenario in cui tutti gli aventi diritto godono anche dei bonus sociali per elettricità e gas, nelle forme coerenti con il loro tipo di riscaldamento centralizzato.

La Figura 5.6 riassume i risultati che si possono così sintetizzare: i bonus sociali – nell'ipotesi che tutti gli aventi diritto ne godano – contribuiscono a ridurre la povertà energetica riducendo l'incidenza della spesa energetica sul totale delle risorse disponibili e liberando una parte di questi per altri fini. **Per le famiglie con meno di 6.539€ di ISEE e riscaldamento centralizzato a metano, l'incidenza della povertà energetica si riduce di circa 10 punti rispetto al caso in cui è presente solo il CdS (scendendo da 87,7% a 76,9%). Le famiglie che hanno lo stesso reddito, ma utilizzano il teleriscaldamento, partono da un'incidenza di povertà energetica maggiore (90.5%) e non possono neppure godere appieno dei bonus: per loro quindi la riduzione è di solo circa 6 punti percentuali.**

Figura 5.6: Povertà energetica, con e senza interventi di contrasto. Famiglie con riscaldamento e ACS centralizzati amministrati da ALER. Periodo 2018-2021. Si ipotizza che tutti gli inquilini abbiano un contratto in essere per l'energia elettrica e il gas



È chiaro che **così come disegnato il meccanismo dei bonus sociali sta negando la possibilità di supporto a famiglie che hanno un medesimo (se non maggiore) grado di vulnerabilità** sulla base di fattori che sono totalmente fuori dal controllo degli interessati (risiedere in una abitazione con riscaldamento centralizzato e/o con teleriscaldamento). Una situazione di iniquità difficilmente giustificabile.

Questo anche alla luce dell'evidenza che emerge in Tabella 5.3 nella quale vengono raccolte le spese medie per metano e teleriscaldamento delle famiglie inquiline ALER, come totale delle province rilevate, con impianti centralizzati gestiti da ALER, prima (2018-2020) e dopo la crisi energetica (2021). Si può osservare come la crisi energetica abbia portato ad un incremento nella spesa annua pro-capite e nella spesa annuale per metro quadro, sia per le famiglie con riscaldamento centralizzato senza e con ACS.

Tabella 5.3: Spese per metano e teleriscaldamento per inquilini ALER con impianti centralizzati gestiti da ALER, prima e dopo la crisi energetica. Medie e standard error in parentesi, totale delle province con dati disponibili (ACS: Acqua Calda Sanitaria)

	Spesa annua procapite				Spesa annua per MQ			
	Senza ACS		Con ACS		Senza ACS		Con ACS	
	2018-2020	2021	2018-2020	2021	2018-2020	2021	2018-2020	2021
Metano	454,93 (2,69)	467,68 (11,26)	966,67 (8,46)	997,46 (15,48)	10,91 (0,04)	11,39 (0,17)	25,73 (0,12)	26,22 (0,23)
Teleriscaldamento	577,73 (9,57)	747,67 (48,51)	939,33 (8,94)	1587,11 (56,87)	13,30 (0,14)	17,74 (0,85)	25,30 (0,17)	42,21 (1,35)

In giallo i casi in cui le differenze tra le medie 2018-2020 e quelle 2021 non sono significative dal punto di vista statistico

L'incremento risulta particolarmente forte per le famiglie inquiline ALER che hanno il riscaldamento con ACS fornito tramite il vettore teleriscaldamento: queste famiglie registrano una variazione della spesa annua procapite da 939,33 euro (prima della crisi energetica) a 1.587,11 euro (dopo la crisi energetica) e, similmente, una variazione della spesa per metro quadro da 25,30 euro a 42,21 euro. **L'esclusione dall'erogazione del bonus delle famiglie con teleriscaldamento acquisisce quindi particolare rilevanza visto che sono quelle che hanno registrato i maggiori effetti della crisi energetica in termini di variazione della spesa in bollette.**

6. Considerazioni conclusive

A partire da una breve rassegna della letteratura, **il presente Rapporto ha illustrato le determinanti della povertà energetica nei paesi sviluppati e in Italia, per poi focalizzare sulla stima del problema e sulla mappatura del rischio di povertà energetica in Lombardia.** Dopo aver raccolto i dati necessari, grazie alla preziosa collaborazione degli uffici della Regione e di quelli responsabili del patrimonio abitativo ALER, si è poi sviluppata **un'analisi della povertà energetica tra le famiglie inquiline ALER di 8 province lombarde (escluse quelle di Milano, Varese, Monza e Brianza), e si sono fornite alcune valutazioni circa le azioni di contrasto al problema** (dalla riqualificazione del patrimonio ALER, al Contributo di Solidarietà della Regione Lombardia, ai Bonus Sociali elettricità e gas). Dall'analisi svolta, segnaliamo in quanto segue **alcune politiche che - a nostro avviso - meritano attenzione.**

In primis, in considerazione delle valutazioni relative al **rischio di povertà energetica** nella Regione Lombardia, rischio che non dipende solo dalla capacità di spesa delle famiglie, ma anche dal costo dell'energia necessaria e dall'efficienza energetica delle abitazioni, dall'analisi qui svolta risulta che **sono i comuni pedemontani e montani non a vocazione turistica ad essere quelli maggiormente a rischio**, a causa della combinazione di condizioni climatiche sfavorevoli, stock abitativo di qualità inferiore e minore capacità di spesa. Ne consegue che **le politiche regionali di contrasto dovrebbero prendere in attenta considerazione le aree che registrano il maggiore rischio di povertà energetica e disegnare gli interventi su tutto il territorio regionale con una modulazione degli stessi che ne possa tener conto.**

In secondo luogo, dalle analisi effettuate sui dati disponibili, si rileva che **le spese degli inquilini ALER per i consumi energetici sono molto eterogenee in considerazione della tipologia di riscaldamento (metano, teleriscaldamento; centralizzato, autonomo) della spesa per Acqua Calda Sanitaria (ACS), nonché della presenza/assenza di ristrutturazioni ed efficientamenti abitativi.** A questo riguardo, e con diretto riferimento al Contributo di Solidarietà erogato dalla Regione Lombardia, si dovrebbero individuare a) **gli inquilini ALER che - per cause esogene e non riferibili alle loro scelte di consumo - registrano spese per i consumi energetici maggiori rispetto alla media;** b) **gli inquilini ALER con ISEE inferiore a €6.539. In entrambi i casi, si dovrebbe disegnare una erogazione del Contributo di Solidarietà di valore maggiore rispetto all'attuale affinché il supporto abbia efficacia nel ridurre il rischio di povertà energetica di queste famiglie.**

Infine, nonostante si sia passati da gennaio 2021 ad una erogazione automatica dei **bonus energia** - per tutti quelli che hanno la soglia di ISEE non superiore a 9.530 euro (nel 2022 elevato a 12.000; nel 2023 a 15.000 euro), oppure con almeno 4 figli a carico (famiglia numerosa) e indicatore ISEE non superiore a 20.000 euro (nel 2023 elevato a 30.000), oppure con un titolare di Reddito di cittadinanza o Pensione di cittadinanza - vi sono a tutt'oggi **almeno tre elementi di criticità che riducono l'efficacia dello strumento** di supporto alle famiglie vulnerabili. Infatti, **sono escluse da**

questo automatismo - relativamente alle spese di riscaldamento - le famiglie che vivono in abitazioni con teleriscaldamento. Inoltre, **l'automatismo non si applica ai soggetti che vivono in abitazioni con riscaldamento centralizzato:** questi dovranno infatti registrarsi sul portale ARERA (Portale dello Sportello Energia) per comunicare il codice PDR - che individua la fornitura di gas condominiale – e dichiarare le spese del nucleo familiare (ottenute chiedendo all'amministratore condominiale). **L'erogazione del bonus in questi casi può quindi risultare complessa e conseguentemente non esser attivata/ricevuta dai potenziali beneficiari,** anche perché essa avverrà nella forma di bonifico domiciliato riscuotibile presso le Poste (mentre nel caso di automatismo il bonus elettrico e gas corrisponderà ad uno sconto in bolletta). Infine, possono esservi casi per i quali **le famiglie non percepiscono il bonus energia perché superano la soglia dell'ISEE per poche decine di euro.** Con riferimento a queste tre criticità sarebbe opportuno disegnare **precise azioni per ridurre le disparità di trattamento delle famiglie vulnerabili nei diversi casi qui brevemente richiamati,** in modo da rendere più efficace il supporto fornito da bonus energia.

Sul fronte della **raccolta dati relativi al patrimonio abitativo ALER la presente analisi ha messo in luce vari elementi positivi; e alcune criticità** riferibili principalmente all'obiettivo ultimo di un monitoraggio attento e continuativo della povertà energetica tra le famiglie inquiline ALER, del disegno di azioni efficaci a contrasto del problema in tale contesto, e della successiva analisi di valutazione di tali azioni.

Tra gli elementi positivi, sicuramente abbiamo rilevato a) la risposta - per la maggior parte - molto collaborativa degli operatori delle diverse ALER provinciali e b) la presenza di alcuni dati da queste regolarmente raccolti.

Tra le criticità, abbiamo rilevato a) la diversità nelle modalità e negli intervalli temporali dei dati raccolti (non sempre è stato facile "collegare i dati" forniti dalle diverse fonti); b) la mancanza di connessioni tra gli uffici all'interno delle stesse ALER provinciali, e tra le diverse ALER sul territorio della Regione Lombardia.

Sicuramente, per il monitoraggio della povertà energetica tra le famiglie inquiline ALER, sarebbe auspicabile un coordinamento degli ALER da parte degli uffici Regionali al fine di **predisporre una raccolta dati dettagliata e periodica, magari tramite una piattaforma informatica.** In questa prospettiva, in quanto segue, viene descritta tale raccolta, distinguendo tra dati amministrativi già in possesso/in acquisizione continuativa da parte degli ALER e dati acquisibili tramite nuove indagini e rilevazioni periodiche, con particolare riferimento a i) Condizioni strutturali energetiche degli edifici (e relative spese), ii) Ristrutturazioni edilizie, iii) informazioni circa le famiglie inquiline ALER.

- **i) Raccolta di dati circa le condizioni energetiche strutturali degli edifici del patrimonio ALER e le relative spese energetiche:** informazioni relative alle **prestazioni energetiche** (vettore di riscaldamento, presenza/assenza di ACS); alla **spesa (o di elementi che permettano una stima**

della stessa) per i consumi energetici delle abitazioni gestite direttamente dagli ALER - etc), anche possibilmente con scorporo dei costi per ACS; alle **morosità nel tempo** (attualmente non è possibile distinguere tra il ritardo nel pagamento da parte della famiglia e il ritardo nell'invio della richiesta di pagamento da parte della gestione). A questi dati già in possesso da parte degli ALER si dovrebbe aggiungere la rilevazione tramite una nuova indagine periodica dei consumi/spese relative a riscaldamento non centralizzato (e/o non gestito da ALER), e dei consumi/spese per elettricità: questa rilevazione potrebbe ripercorrere nella struttura alcune sezioni dell'Indagine sulle Spese delle Famiglie di ISTAT, anche per assicurare una comparabilità estesa delle informazioni raccolte. Questi dati dovrebbero servire da benchmark per la valutazione di impatto delle ristrutturazioni edilizie e degli efficientamenti energetici effettuati, una volta che l'attuazione di ii) ha mappato le informazioni necessarie.

- **ii) Raccolta di dati circa le ristrutturazioni edilizie effettuate o programmate sul patrimonio ALER:** informazioni dettagliate sulla **tipologia dettagliata degli interventi**, la loro **realizzazione temporale**, i **costi**, gli eventuali **co-finanziamenti ottenuti**, il **risultante efficientamento energetico** (programmato ed effettivo) con dettaglio circa **variazioni dei consumi energetici** e **variazione del costo in bolletta**. Queste informazioni - già in larga parte in possesso degli ALER, ma da coordinare attentamente nella loro modalità di raccolta - dovrebbero poi portare ad una stima dei costi/benefici delle ristrutturazioni in termini di efficientamento energetico, dei risultanti effetti sulle spese delle famiglie vulnerabili, e sulla riduzione di emissioni di CO₂; e infine, a valutazioni per il disegno ottimale di nuovi investimenti. A questi dati esistenti, si dovrebbe aggiungere una nuova indagine che rilevi il risparmio e i benefici in termini di comfort abitativo attesi dalle famiglie assegnatarie a seguito di una ristrutturazione e la loro "disponibilità a contribuire" alla realizzazione dei lavori da parte di ALER.
- **iii) Raccolta di dati circa il nucleo familiare inquilino ALER**, con informazioni su numero **componenti**, **età**, **posizione lavorativa**, **invalidità**, etc., **fascia di ISEE**. Queste informazioni sono già acquisite/acquisibili tramite la scheda ISEE. Altre informazioni meriterebbero di essere raccolte, in particolare riferimento ai **sussidi percepiti**. Infatti, nonostante i Bonus Sociali elettricità e gas dal 1° gennaio del 2021 siano erogati con automatismo, vi sono ancora delle importanti eccezioni. Ad esempio, **nel caso di riscaldamento centralizzato si richiedono procedure a carico dell'utenza e risulta importante identificare tali situazioni per supportare le famiglie vulnerabili nella richiesta dell'erogazione del bonus; nel caso del teleriscaldamento (ad eccezione di singole iniziative da parte di alcuni distributori), risulta necessario disegnare misure di supporto alternative e compensative**. Inoltre, attualmente, i bonus sono erogati automaticamente in riferimento a soglie fisse di ISEE: questo potrebbe comportare la mancata eleggibilità della famiglia per poche decine di euro, e anche questi casi necessitano di opportuna valutazione (almeno finché non venga raccolta la proposta di discretizzazione dei parametri per evitare l'effetto soglia nell'erogazione del bonus).

Sempre come nuove informazioni da raccogliere presso i nuclei familiari ALER, sarebbe importante acquisire dati circa la **mobilità** e i **trasporti utilizzati, i relativi costi e la loro sostenibilità**: questo è un aspetto importante per l'analisi della povertà energetica che spesso non viene considerato perché mancano le informazioni necessarie (e così è stato anche per questo Report).

Infine, si noti che le analisi empiriche contenute nel Report sono state sviluppate sotto l'ipotesi di invarianza - nel periodo considerato - sia dei comportamenti delle famiglie inquiline ALER che della loro dotazione degli apparecchi domestici che utilizzano energia. Questo è ovviamente un limite della presente analisi e, per le analisi future, sarebbe molto importante raccogliere dati anche circa la **consapevolezza delle famiglie ALER in merito alla transizione ecologica e alla conoscenza/adozione dei cambiamenti nei comportamenti** per supportarla, nonché in merito all'**acquisizione di tecnologie che determinano minori consumi di energia** nel vivere quotidiano. Queste informazioni risultano decisive affinché l'efficacia delle azioni per contrastare la povertà energetica non risulti ridotta - o peggio, annullata - per una mancata considerazione di aspetti cognitivi/consapevolezza e di propensione all'acquisizione di innovazioni tecnologiche da parte delle famiglie inquiline ALER.

BIBLIOGRAFIA

- Ástmarsson B, Jensen PA, Maslesa E (2013) Sustainable renovation of residential buildings and the landlord/tenant dilemma. *Energy Policy* 63:355–362. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.046>
- Azpitarte F, Johnson V, e Sullivan D (2015) Fuel poverty, household income and energy spending: an empirical analysis for Australia using HILDA data. Brotherhood of St Laurence, Fitzroy, Vic
- Bennett M, Cooke D, Waddams Price C (2002) Left out in the cold? The impact of new energy tariffs on the fuel poor and low income households. *Fisc Stud* 23(2):167–194
- Boardman B (1991) *Fuel poverty: from cold homes to affordable warmth*. Belhaven Press, London
- Boardman B (2010) *Fixing Fuel Poverty: Challenges and Solutions*, Earthscan, London, UK
- Boemi S, Papadopoulos AM (2019) Energy poverty and energy efficiency improvements: a longitudinal approach of the Hellenic households. *Energ Buildings* 197:242–250
- Bouzarovski S, Petrova S (2015) A global perspective on domestic energy deprivation: overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. *Energy Res Soc Sci* 10(2015):31–40
- Burlinson A, Giuliatti M, Battisti G (2018) The elephant in the energy room: establishing the nexus between housing poverty and fuel poverty. *Energy Econ* 72:135–144. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.03.036>
- Camboni R, Corsini A, Miniaci R, e Valbonesi P (2021) Mapping fuel poverty risk at the municipal level. A small-scale analysis of Italian Energy Performance Certificate, census and survey data. *Energy Policy* 155:112324
- Davis LW, Martinez S, Taboada B (2020) How effective is energy-efficient housing? Evidence from a field trial in Mexico, *Journal of Development Economics* 143:102390
- Faiella, I, Lavecchia, L (2015) La povertà energetica in Italia. *Politica Economica/Journal of Economic Policy*, vol. XXXI (1), pp. 27-76. DOI: 10.1429/80536.
- Faiella, I, Lavecchia, L (2021) Energy poverty. How can you fight it, if you can't measure it? *Energy and Buildings*, 233, 110692. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110692>
- Gillard R, Snell C, Bevan M (2017) Advancing an energy justice perspective of fuel poverty: household vulnerability and domestic retrofit policy in the United Kingdom. *Energy Res Soc Sci* 29:3–61. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.012>
- Healy JD, Clinch JP (2002) *Fuel poverty in Europe: a cross-country analysis using a new composite measure*. University College Dublin, Dublin
- Helderman A (2007) Once a homeowner, always a homeowner? An analysis of moves out of owner-occupation. *J Housing Built Environ* 22:239–261
- Hills J (2012) *Getting the measure of fuel poverty. Final Report of the Fuel Poverty Review*. London
- Howden-Chapman P, Viggers H, Chapman R, O'Sullivan K, Telfar Barnard L, Lloyd B (2012) Tackling cold housing and fuel poverty in New Zealand: a review of policies, research, and health impacts. *Energy Policy* 49:134–142, ISSN 0301-4215. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.09.044>
- Karpinska L, Śmiech S (2020) Invisible energy poverty? Analysing housing costs in Central and Eastern Europe, *Energy Research & Social Science* 70:101670

- Kelly JA, Clinch JP, Kelleher L, Shahab S (2020) Enabling a just transition: a composite indicator for assessing home-heating energy-poverty risk and the impact of environmental policy measures. *Energy Policy* 146:111791
- Kutty NK (2005) A new measure of housing affordability: estimates and analytical results. *Hous Policy Debate* 16(1):113–142. <https://doi.org/10.1080/10511482.2005.9521536>
- Liddell C, Morris C (2010) Fuel poverty and human health: a review of recent evidence. *Energy Policy* 38(6):2987–2997. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.01.037>
- Liddell C, Morris C, McKenzie S, Rae G (2012) Measuring and monitoring fuel poverty in the UK: National and regional perspectives, *Energy Policy* 49:27–32
- Miniaci R, Scarpa C, Valbonesi P (2014) Distributional effects of price reforms in the Italian utility markets, *Fiscal Studies* 29 (1), 135-163
- Moore R (2012) Definitions of fuel poverty: implications for policy. *Energy Policy* 49:19–26
- Munyanyi ME, Mintah K, Baako KT (2021) Energy-related deprivation and housing tenure transitions. *Energy Econ* 98. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105235>
- Sánchez-Guevara C, Peiró MN, Taylor J, Mavrogianni A, González AN (2019) Assessing population vulnerability towards summer energy poverty: case studies of Madrid and London. *Energy Buildings* 190:132–143
- Sen A (1976) Poverty: an ordinal approach to measurement. *Econometrica* 44(2):219–231
- Sefton T (2002) Targeting fuel poverty in England: is the government getting warm? *Fisc Stud* 23(3):369–399
- Snell C, Bevan M, Thomson H (2015) Justice: fuel poverty and disabled people in England. *Energy Res Soc Sci* 10:123–132
- Sovacool BK, Lipson MM, Chard R (2019) Temporality, vulnerability, and energy justice in household low carbon innovations. *Energy Policy* 128:495–504. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.01.010>
- Sovacool BK, Turnheim B, Hook A, Brock A, Martiskainen M (2021) Dispossessed by decarbonisation: reducing vulnerability, injustice, and inequality in the lived experience of low-carbon pathways. *World Dev* 137:105116. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105116>
- Tonn B, Hawkins B, Rose E, Marincic M (2021) Income, housing and health: poverty in the United States through the prism of residential energy efficiency programs. *Energy Research & Social Science* 73:101945. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.101945>

APPENDICE 1 - Stima della probabilità di essere in povertà energetica per le famiglie lombarde

L'indicatore adottato considera una famiglia in povertà energetica se:

- (a) l'incidenza della spesa energetica sul totale delle spese effettuate è più del doppio dell'incidenza media nazionale, e la sua spesa equivalente complessiva al netto della spesa energetica è inferiore al limite della povertà relativa nazionale, **oppure**
- (b) non riporta alcuna spesa per riscaldamento e la sua spesa equivalente complessiva risulta inferiore alla mediana nazionale.

Analiticamente, l'indicatore composito PE_i è pari a uno se la famiglia i è in povertà energetica (zero altrimenti), ed è dato dall'unione di due componenti: $ASPR_i$ (Alta Spesa & Povertà Relativa) che è pari a 1 nel caso si realizzi la situazione al punto (a) sopra (zero altrimenti) e $ZRBS_i$ (Zero Riscaldamento & Bassa Spesa) nel caso in cui si realizzi la situazione al punto (b). In formula:

$$PE_i = ASPR_i \cup ZRBS_i$$

Nessuna famiglia lombarda con spesa equivalente mensile superiore alla spesa mediana nazionale risultava avere $PE=1$ nel 2021. L'attenzione è quindi posta sul sottocampione ISTAT di 1259 famiglie con spesa inferiore alla mediana nazionale, e per queste viene quindi studiata la probabilità che siano in povertà energetica ($PE_i=1$), date le loro caratteristiche e quelle delle abitazioni in cui abitano (X_i). Per stimare tale probabilità, $Pr(PE_i=1 | X_i)$, si è utilizzato un modello logit i cui parametri sono stimati tramite tecniche di pseudo-massima verosimiglianza tenendo conto dei pesi di campionamento per riportare i risultati ottenuti all'intera popolazione d'interesse.

Per ognuna delle caratteristiche considerate è stato quindi calcolato l'effetto marginale medio, cioè la media della variazione indotta su $Pr(PE_i=1 | X_i)$ dal cambiamento esclusivamente della caratteristica sotto esame. La stima dell'effetto è accompagnata da una valutazione della sua precisione (errore standard), che determina l'ampiezza dell'intervallo di confidenza (calcolato con un livello di confidenza del 95%). Qualora tale intervallo di confidenza fosse talmente ampio da includere lo zero, la mancanza di precisione delle stime sarebbe tale da non poter escludere dal punto di vista statistico l'ipotesi che l'effetto sotto esame sia nullo. A medesima conclusione si giunge nel caso in cui il livello di significatività osservato (*pvalue*) risulti superiore a quello desiderato. La tabella A1 riporta i risultati in dettaglio.

Tabella A1: Effetti medi marginali sulla probabilità di essere in povertà energetica per una famiglia con spesa equivalente mensile inferiore a 2071 euro. Effetti calcolati sulla base di un modello logit calcolando la variazione media di $\Pr(EP=1|X_i)$, dovuta alla sola variazione della caratteristica considerata. In media, la probabilità di essere in povertà energetica per queste famiglie è pari a 0,1458.

	Effetto medio	Errore Standard	pvalue	Intervallo di confidenza 95%	
Decile di spesa equivalente					
1: < 1015 euro (base)					
2: 1016 – 1296 euro	-0.2208	0.0563	< 0.001	-0.3311	-0.1104
3: 1297 – 1547 euro	-0.4415	0.0494	< 0.001	-0.5383	-0.3447
4: 1548 – 1794 euro	-0.4282	0.0510	< 0.001	-0.5282	-0.3282
5: 1795 – 2071 euro	-0.4427	0.0492	< 0.001	-0.5391	-0.3462
Titolo occupazione abitazione					
Proprietà (base)					
Affitto mercato	-0.0023	0.0241	0.9230	-0.0496	0.0450
Affitto ERP	0.0747	0.0391	0.0560	-0.0018	0.1513
Periodo costruzione					
Dal 2010	0.1766	0.0667	0.0080	0.0459	0.3072
1990-2009	-0.0124	0.0348	0.7230	-0.0807	0.0559
1970-1989	-0.0266	0.0277	0.3370	-0.0810	0.0278
1950-1969	-0.0332	0.0298	0.2650	-0.0916	0.0252
Pre 1950 (base)					
Numero di bagni					
1 (base)					
2 o più	-0.0193	0.0287	0.5010	-0.0754	0.0369
Superficie pro capite (mq)	0.0001	0.0005	0.9100	-0.0010	0.0011
Tipo di riscaldamento					
Impianto centralizzato (base)					
Impianto autonomo	-0.0152	0.0301	0.6120	-0.0742	0.0437
Teleriscaldamento (centralizzato o autonomo)	-0.0384	0.0491	0.4340	-0.1346	0.0578
Apparecchi singoli e altro	-0.0059	0.0550	0.9140	-0.1136	0.1018
Acqua calda sanitaria					
Da impianto ad hoc (base)					
Da impianto di riscaldamento	0.0520	0.0226	0.0210	0.0077	0.0963
Numero di componenti la famiglia					
1 (base)					
2	-0.0662	0.0363	0.0680	-0.1374	0.0049
3	-0.0864	0.0436	0.0470	-0.1718	-0.0010
4	-0.1195	0.0481	0.0130	-0.2137	-0.0253
5	-0.0761	0.0571	0.1820	-0.1880	0.0358
Stato di nascita persona di riferimento					
Italia (base)					
Eestero	0.0025	0.0244	0.9190	-0.0453	0.0502
Età persona di riferimento					
18 – 34 anni (base)					
35 – 64 anni	0.0288	0.0356	0.4180	-0.0409	0.0986
65 anni e più	-0.0213	0.0407	0.6010	-0.1012	0.0586

Titolo di studio persona di riferimento

Al più elementari

Medie -0.0449 0.0341 0.1880 -0.1117 0.0220

Superiori -0.0463 0.0380 0.2220 -0.1207 0.0281

Laurea e post laurea -0.0335 0.0471 0.4760 -0.1258 0.0587

Presenza di minori

No

Sì -0.0059 0.0313 0.8510 -0.0671 0.0554

APPENDICE 2 - Indice di rischio di povertà energetica

L'indice di rischio proposto tiene conto di quattro componenti come segue:

- la spesa necessaria per soddisfare i bisogni di energia domestica (EE),
- le condizioni climatiche (DD),
- la qualità dello stock abitativo (BQI)
- la capacità di spesa (WI).

L'intuizione di fondo è che una maggiore spesa energetica necessaria e peggiori condizioni climatiche concorrano ad aumentare il rischio di PE, mentre una maggiore capacità di spesa ed una migliore qualità del costruito concorrono a ridurre tale rischio.

Questa intuizione viene resa operativa definendo per ogni territorio comunale m un indice di *Energy Poverty Risk* EPR_m che è una combinazione dei quattro sottoindici che rappresentano le componenti citate considerate a livello comunale:

$$EPR_m = (w_{EE} \times d(EE_m) + w_{DD} \times d(DD_m)) - (w_{BQI} \times d(BQI_m) + w_{WI} \times d(WI_m))$$

dove $d(X_m)$ indica il decile della distribuzione di X all'interno del quale ricade il comune m . In questa analisi si assegna ad ogni dimensione la stessa rilevanza, quindi $w_{EE} = w_{DD} = w_{BQI} = w_{WI} = 0.5$.

Le quattro componenti sono così misurate:

- EE_m è calcolata come spesa media prevista delle abitazioni con APE presenti nel territorio comunale per mantenere la temperatura standard di 20 C°, a prezzi 2019;
- DD_m è la prima componente principale definita sui gradi giorno del comune e un insieme di sei variabili date dalla differenza tra la temperatura media registrata nei periodi gennaio - marzo e ottobre - dicembre del 2019 e la media delle temperature negli stessi mesi calcolata sul periodo 1999 - 2018;
- BQI_m è la prima componente principale definita sulla media comunale dei prezzi delle abitazioni, come registrati dall'Osservatorio dei Mercati Immobiliari dell'Agenzia delle Entrate per il 2019; l'età media degli edifici, come registrata dal Censimento generale della popolazione e delle abitazioni del 2011, e la media dell'indicatore di prestazione energetica (ep_n_nd) delle abitazioni con APE registrato nel periodo 2016-2020 che insistono sul territorio comunale;
- WI_m è la prima componente principale definita sul reddito personale imponibile pro capite, come da dati del Ministero dell'Economia e Finanze sulla base delle dichiarazioni IRPEF per l'anno di imposta 2019; la percentuale di popolazione comunale con livello di istruzione pari al più alla licenza elementari e la percentuale di individui con al più la licenza media.

APPENDICE 3 - Stima della probabilità di essere in povertà energetica per le famiglie inquiline ALER

Similmente a quanto fatto nella Sezione 2, e dettagliato in Appendice 1, al fine di isolare gli effetti dei singoli fattori potenzialmente rilevanti nel determinare lo stato di povertà energetica delle famiglie inquiline ALER con riscaldamento e ACS centralizzati senza incorrere in risultati distorti dalla presenza di fattori confondenti, si ricorre ad una analisi di regressione multipla con la stima di un modello di probabilità logit massimizzando la sua pseudo-verosimiglianza, e tenendo in considerazione la natura longitudinale del dataset, dovuta al fatto che le stesse famiglie possono essere osservate per più anni. La Tabella A3 riporta quindi gli effetti medi marginali ottenuti sulla base del modello suddetto, e corrispondono alla variazione media della probabilità dovuta alla sola variazione della caratteristica considerata.

Tabella A3: Effetti medi marginali sulla probabilità di essere in povertà energetica per famiglie inquiline ALER con riscaldamento e ACS centralizzati amministrati da ALER, anni 2018-2021.

	Effetto medio	Errore Standard	pvalue	Intervallo di confidenza 95%	
Fascia ISEEE					
< 6539 euro (base)					
6540 - 12180 euro	-0.4593	0.0095	<0.001	-0.4779	-0.4406
> 12180 euro	-0.8603	0.0060	<0.001	-0.8720	-0.8485
Numero componenti					
1 (base)					
2	0.1327	0.0132	<0.001	0.1069	0.1586
3	0.0829	0.0183	<0.001	0.0470	0.1188
4	0.0349	0.0192	0.069	-0.0028	0.0726
5 o più	0.0017	0.0203	0.931	-0.0380	0.0415
Periodo costruzione					
Pre 1950 (base)					
1950-1969	0.0443	0.0152	0.004	0.0144	0.0741
1970-1989	0.0743	0.0142	<0.001	0.0464	0.1021
1990-2009	0.0094	0.0171	0.583	-0.0241	0.0429
dal 2010	-0.0797	0.0168	<0.001	-0.1126	-0.0467
Superficie pro capite (mq)	0.0020	0.0003	<0.001	0.0013	0.0027
Età persona di riferimento					
18 - 34 anni (base)					
35-64 anni	0.0092	0.0182	0.615	-0.0266	0.0449
65 anni e più	0.0121	0.0194	0.532	-0.0259	0.0501
Provincia					
BS (base)					
CR	-0.1899	0.0172	<0.001	-0.2237	-0.1561
LO	0.0323	0.0212	0.127	-0.0092	0.0738
MN	-0.0440	0.0102	<0.001	-0.0640	-0.0239
PV	-0.0267	0.0116	0.022	-0.0495	-0.0039
Fonte energetica					
Metano (base)					
Teleriscaldamento	0.0419	0.0096	<0.001	0.0230	0.0608
Anno					
2018 (base)					
2019	-0.0678	0.0062	<0.001	-0.0800	-0.0555
2020	-0.0620	0.0061	<0.001	-0.0740	-0.0500
2021	-0.0037	0.0069	0.592	-0.0171	0.0098

