



BANCA D'ITALIA
EUROSISTEMA

Questioni di Economia e Finanza

(Occasional Papers)

Una nuova misura della povertà energetica delle famiglie

di Ivan Faiella, Luciano Lavecchia e Marco Borgarello

Ottobre 2017

Numero

404



BANCA D'ITALIA
EUROSISTEMA

Questioni di Economia e Finanza

(Occasional papers)

Una nuova misura della povertà energetica delle famiglie

di Ivan Faiella, Luciano Lavecchia e Marco Borgarello

Numero 404 – Ottobre 2017

La serie Questioni di economia e finanza ha la finalità di presentare studi e documentazione su aspetti rilevanti per i compiti istituzionali della Banca d'Italia e dell'Eurosistema. Le Questioni di economia e finanza si affiancano ai Temi di discussione volti a fornire contributi originali per la ricerca economica.

La serie comprende lavori realizzati all'interno della Banca, talvolta in collaborazione con l'Eurosistema o con altre Istituzioni. I lavori pubblicati riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, senza impegnare la responsabilità delle Istituzioni di appartenenza.

La serie è disponibile online sul sito www.bancaditalia.it.

ISSN 1972-6627 (stampa)

ISSN 1972-6643 (online)

Stampa a cura della Divisione Editoria e stampa della Banca d'Italia

UNA NUOVA MISURA DELLA POVERTÀ ENERGETICA DELLE FAMIGLIE

di Ivan Faiella, Luciano Lavecchia e Marco Borgarello*

Sommario

Integrando i dati tecnologici sui consumi energetici necessari per riscaldare alcune tipologie di edifici tipo con le informazioni disponibili nell'Indagine sulle spese delle famiglie dell'Istat si calcola la domanda di riscaldamento a livello di singola famiglia. Questa nuova base dati viene utilizzata per stimare una misura di povertà energetica (PE) che non sia condizionata dalle preferenze delle famiglie. La nuova misura identifica le famiglie in PE come quelle che l'acquisto di un paniere minimo di servizi energetici fa divenire "povere" secondo i criteri di povertà relativa stabiliti dall'Istat. Data l'elevata granularità dell'informazione utilizzata la soglia proposta potrebbe essere utilizzata nell'ambito della rivisitazione della misura di povertà assoluta prodotta dall'Istat. Questa contribuisce inoltre al monitoraggio e all'attuazione della policy di contrasto alla PE prescritti ad ogni paese membro nell'ambito della *Energy Union*.

JEL: D10, Q41, I32.

Parole chiave: povertà energetica, domanda di energia, disuguaglianza.

Indice

1. Introduzione	5
2. I dati per l'analisi della domanda di energia delle famiglie	6
3. La stima della domanda di riscaldamento	8
4. La stima di una nuova misura di povertà energetica.....	9
5. Conclusioni	14
Bibliografia.....	16

* Ivan Faiella, Banca d'Italia; Luciano Lavecchia, Banca d'Italia e Ministero dello sviluppo economico; Marco Borgarello, Ricerca sul sistema energetico.

1. Introduzione¹

L'energia e il clima sono temi da tempo presenti nell'agenda politica nazionale e internazionale. Le misure europee recentemente annunciate dalla Commissione europea con il "Winter Package" prevedono che ogni Stato membro prepari e comunichi entro dicembre² 2019 un Piano integrato su energia e clima (monitorato ogni 2 anni con dei *progress reports*).

Nelle strategie sviluppate molta attenzione viene data al ruolo dei consumatori; una parte importante del successo della strategia è affidata ai loro comportamenti ("Consumers are at the centre of the Energy Union³") e alla loro capacità di adottare e promuovere un utilizzo consapevole ed efficiente di energia. La Commissione ha posto grande enfasi sul valore dei dati di consumo che saranno presto disponibili con la diffusione delle nuove tecnologie (ad es. *smart meters*) e sulla necessità di garantire un accesso non discriminatorio a tali dati così da favorire la concorrenza e l'innovazione (es. sistemi di controllo remoto dei consumi).

Un altro dei temi su cui la Commissione pone particolare importanza è quello della povertà energetica (PE) tanto da prevedere, ove possibile⁴, il monitoraggio e l'istituzione di obiettivi di contrasto a questo fenomeno nell'ambito dei Piani integrati, nonché l'istituzione dell'*European Energy poverty Observatory*⁵, un osservatorio operativo a partire dal 2017, che ha il compito di produrre statistiche affidabili e comparabili, divulgare le buone prassi e coinvolgere i vari *stakeholder* per contrastare questo fenomeno. Anche il Governo italiano, oltre ad aver menzionato la PE nella bozza di Strategia energetica nazionale (SEN), ha adottato una definizione e una misura ufficiale⁶ e annunciato l'istituzione di un osservatorio nazionale con compiti analoghi; tale decisione è dettata anche dalla volontà di valutare come rafforzare e complementare gli strumenti di contrasto alla PE esistenti (bonus elettrico e gas) in vista della piena liberalizzazione dei mercati *retail* energetici disposta dalla legge 124/2017 (Legge annuale per il mercato e la concorrenza) a partire dal primo luglio 2019.

A livello europeo non è però ancora stata individuata una misura condivisa di PE e questo rende difficile una sua quantificazione e ancor più una valutazione dell'efficacia delle misure di contrasto. Faiella e Lavecchia (2015) passano in rassegna i possibili indicatori che possono essere utilizzati per l'Italia, a partire dalle informazioni disponibili sulla spesa e i redditi delle famiglie. Una prima classe di misure valuta il numero di famiglie che sottraggono un ammontare eccessivo di risorse per far fronte alle proprie spese energetiche (ad es. se la spesa è superiore al 10 per cento del reddito). Un secondo tipo di indicatori rileva invece uno stato "sofferto" di PE, ad esempio perché la famiglia dichiara di non riuscire a riscaldare adeguatamente l'abitazione in cui vive, modello peraltro adottato dalla Commissione europea nelle sue valutazioni della Energy Union (Commissione Europea, 2017). Infine è possibile costruire indicatori compositi che considerano sia il verificarsi di una spesa energetica al di sopra di una certa soglia sia una capacità reddituale o di spesa (al netto dei costi energetici) inferiore alla soglia di povertà (c.d. indicatori *Low-Income High-Costs*, come quelli

¹ I risultati di questo lavoro non impegnano in alcun modo le istituzioni di appartenenza.

² La prima bozza del regolamento prevedeva la deadline del 1 gennaio 2018, poi slittata al 31 dicembre 2018 nell'ultima bozza inviata dal Consiglio europeo il 20 settembre 2017 (<http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-7204-2017-REV-1/en/pdf>).

³ European Commission - Fact Sheet, "Providing a fair deal for consumers", 30 novembre 2016.

⁴ Nella bozza proposta dalla Commissione europea tale obiettivo era vincolante al pari degli altri.

⁵ <http://fuelpoverty.eu/about/epov/>.

⁶ La misura scelta dal Governo nella SEN è quella proposta nel lavoro di Faiella e Lavecchia (2015).

adottati in Inghilterra).

In questo lavoro proponiamo una metodologia innovativa per ricavare una nuova misura di PE non condizionata, come nel caso degli indicatori analizzati in Faiella e Lavecchia (2015), dalle preferenze delle famiglie in materia di riscaldamento domestico. Fra i vantaggi ulteriori di questa misura vi è la possibilità di stimare non solo l'estensione del problema (il numero di famiglie coinvolte) bensì l'entità (l'ammontare di risorse necessarie a livello medio e aggregato per raggiungere i livelli minimi di consumo, c.d. "*fuel poverty gap*"). A tale scopo stimiamo la domanda di energia per riscaldamento delle famiglie italiane per ogni famiglia presente nel campione dell'*Indagine sulle spese delle famiglie* condotta annualmente dall'Istat, in modo da avere a disposizione sia informazioni sulla stima dei fabbisogni di energia (al netto o meno delle preferenze delle famiglie) sia sulle spese effettuate per l'acquisto di energia, oltre a un ricco insieme di informazioni socio demografiche e di dettagli sulla spesa familiare per consumi.

L'analisi di questi fenomeni è di grande importanza per poter valutare l'impatto delle future politiche climatiche ed energetiche sulla domanda di energia per riscaldamento domestico: dalle politiche di promozione dell'efficienza energetica, alla possibilità di introdurre una *carbon tax* (per limitare le emissioni dei settori non ETS), all'impatto redistributivo delle componenti para fiscali in bolletta (che alla fine del 2016 ammontavano a circa un punto di PIL). Infine, la comprensione delle determinanti della domanda di energia è di aiuto al completamento, in atto, della liberalizzazione dei mercati retail di energia elettrica e gas.

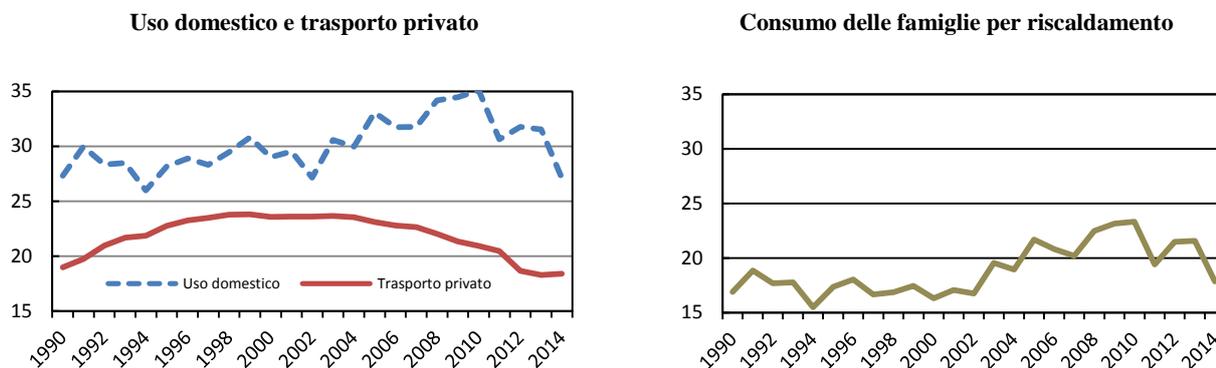
La struttura del lavoro è la seguente: dopo aver passato in rassegna le informazioni disponibili per l'analisi della domanda di energia viene proposto un metodo per la ricostruzione della domanda di riscaldamento delle famiglie derivante dall'unione dei dati sulla domanda di riscaldamento per le abitazioni (di natura tecnologica, ossia basata sulle condizioni climatiche, il tipo di abitazione e la sua vetustà) e quelle presenti nell'*Indagine sulla spesa delle famiglie*. Questa informazione viene poi utilizzata per costruire un indicatore di PE che non sia condizionato dalle preferenze delle famiglie. Il lavoro si conclude con un'applicazione del nuovo indicatore per identificare le famiglie che hanno una maggiore probabilità di essere soggette a questo tipo di vulnerabilità.

2. I dati per l'analisi della domanda di energia delle famiglie

Le indagini sugli usi attuali e prospettici di energia (e le ricadute in termini di emissioni di gas serra) si fermano, nel nostro Paese come in molti altri paesi europei, alle analisi settoriali del bilancio energetico nazionale (BEN), che prevede un grado di dettaglio limitato a pochi macrosettori (4 per cinque fonti di energia). Nella versione Eurostat del BEN è presente qualche dettaglio in più e le stime per gli usi civili distinguono tra il settore residenziale (le famiglie) e i servizi. Recentemente l'Istat ha rilasciato, nell'ambito dei Conti nazionali, gli impieghi energetici delle famiglie italiane che distinguono tra consumi energetici per uso domestico⁷ e trasporti (Figura 1a). Volendo invece concentrarsi sul solo riscaldamento è possibile ricorrere alle serie di Enerdata (Figura 1b).

⁷ I consumi per uso domestico includono quelli per riscaldamento e raffrescamento, acqua calda, uso cucina e elettrodomestici nonché l'uso di energia elettrica per qualsiasi scopo, senza distinguere fra i vari usi (Conti dell'impiego di energia: <http://dati.istat.it/index.aspx?queryid=20727>).

Le informazioni aggregate sugli usi energetici delle famiglie (milioni di tep)



Fonte: Istat, Conti nazionali.

Fonte: Enerdata.

Da questi dati si desume che gli usi energetici delle famiglie hanno raggiunto un picco nel 2005 con 56,2 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep) ridotti a 45,5 nel 2014 (al di sotto dei valori del 1990), in particolare per la forte contrazione dei consumi per il trasporto (calati di quasi un quarto rispetto ai valori di inizio secolo). Il consumo per riscaldamento ha raggiunto il suo picco nel periodo 2009-2010 (oltre 23 Mtep) per poi ridursi nel 2014 di quasi un quarto rispetto a questi valori attestandosi intorno ai 18 Mtep.

Questi andamenti sono dovuti a molti fattori, fra i quali le condizioni climatiche e l'andamento dei prezzi delle fonti utilizzate. Ma è ragionevole pensare che la domanda di energia dipenda anche dalle preferenze individuali e che quindi le modifiche nel suo andamento aggregato possano essere attribuite a cambiamenti nelle caratteristiche della popolazione (ad es. Faiella e Mistretta, 2015, valutano come l'aumento della quota di popolazione anziana abbia influito sulla domanda di energia per il trasporto privato) o agli stili di consumo. L'evoluzione della domanda di energia è inoltre legata ai miglioramenti dell'efficienza energetica⁸, che è in grado di soddisfare la domanda di servizi con un minor consumo energetico, ad esempio a seguito di interventi per ridurre il consumo specifico degli edifici oppure per effetto di una maggiore penetrazione di apparecchi domestici e vetture ad alta efficienza.

A questo tipo di domande è possibile rispondere in modo quantitativamente fondato solo disponendo di dati individuali sui consumi energetici. Nel 2013 l'Istat ha presentato i risultati della sua prima *Indagine sui consumi energetici delle famiglie*⁹ che non rileva direttamente gli usi energetici ma la sola spesa per l'acquisto di prodotti e servizi energetici o altre informazioni sulle tecnologie usate dalle famiglie. In assenza di una rilevazione specifica¹⁰ presso le famiglie, sulle quantità consumate è necessario procedere con delle stime basate sulle informazioni disponibili.

⁸ Nell'ambito degli sforzi di efficienza energetica al 2020 definiti nella SEN del 2013, il settore residenziale dovrà ridurre i consumi finali per un ammontare pari a 3,67 Mtep/anno. Alla fine del 2015 il complesso degli strumenti a sostegno dell'efficienza energetica domestica (es. ecobonus, conto termico) aveva permesso il raggiungimento del 60 per cento dell'obiettivo.

⁹ <http://www.istat.it/it/archivio/142173>.

¹⁰ Dal 1 gennaio 2016 il Sistema informativo integrato (SII), gestito da Acquirente Unico (GSE), raccoglie i dati di consumo elettrici per la totalità dei punti di prelievo (famiglie e imprese) mentre i dati sui consumi di gas, il principale combustibile per il riscaldamento usato nel nostro Paese, sono ancora in fase di raccolta. Tuttavia questi dati non sono disponibili per l'analisi.

Per derivare i consumi in unità fisiche è possibile partire dalla spesa energetica che viene rilevata, con un elevato grado di dettaglio sui tipi di prodotti usati, dall'*Indagine sui consumi* dell'Istat (ICF, dal 2014 *Indagine sulle spese delle famiglie*, ISF¹¹) e dall'*Indagine sul reddito e le condizioni di vita* (EU-SILC).

Faiella (2011) utilizza i dati ICF per stimare un modello che ricorre a un sistema di equazioni simultanee per l'analisi della domanda di energia nelle componenti energia elettrica, riscaldamento e trasporti. Faiella e Cingano (2015) e Verde e Paziienza (2016) utilizzano la stessa base dati per derivare dalla spesa i consumi energetici e le relative emissioni con l'obiettivo di simulare gli effetti redistributivi di una *carbon tax* a carico delle famiglie per finanziare le energie rinnovabili. Miniaci et al. (2014), usano i dati EU-SILC per costruire una misura di povertà energetica e valutare l'efficacia delle policy di contrasto esistenti. Infine Faiella e Lavecchia (2015) utilizzano diverse basi dati micro per costruire e valutare una batteria di indicatori utili per la misurazione della povertà energetica delle famiglie.

3. La stima della domanda di riscaldamento

Questa ricostruzione vuole superare i limiti dei lavori citati precedentemente che sono vincolati dall'utilizzo di un prezzo "rappresentativo" a livello nazionale e per tipo di combustibile per passare dalla spesa ai consumi energetici. Mentre questo è ragionevole nel caso dei trasporti (si veda Faiella e Cingano, 2015), per gli altri usi energetici questa metodologia è più fragile data la presenza di componenti fisse pagate in bolletta e di prezzi che non sono lineari nei consumi.

A tale scopo ci concentriamo sulla sola domanda di riscaldamento nell'anno 2014 integrando tre basi dati:

- i) i dati tecnologici sui consumi energetici necessari per riscaldare 140 edifici tipo stimati da Ricerca sul Sistema Energetico (RSE);
- ii) l'Indagine sulle spese delle famiglie (ISF) dell'Istat;
- iii) i dati aggregati sui consumi energetici delle famiglie per il riscaldamento.

I dati sulla domanda unitaria specifica per riscaldamento (espressa in kWh/m²) per ogni edificio sono elaborati a partire da un database del parco edilizio residenziale nazionale costituito da 140 edifici tipo, classificati in base a zona climatica, epoca di costruzione e tipologia (villa, appartamento, ecc.)¹².

Le informazioni su queste 140 tipologie sono integrate nel dataset ISF utilizzando come variabili di aggancio la zona climatica, la tipologia di abitazione e l'epoca di costruzione dell'abitazione in cui risiedono le famiglie; il consumo specifico viene quindi convertito in tep. Questo consente già di pervenire ad una prima stima dei consumi per il riscaldamento espressi in tep per ciascuna famiglia,

¹¹ Per questa indagine sono raccolte informazioni su un campione di circa 17.000 famiglie, rilevando dati sulle caratteristiche dell'edificio occupato dalla famiglia (località, tipologia, superficie ed epoca di costruzione) oltre a una molteplicità di dati socio-economici (numero, età e professione dei componenti del nucleo familiare spesa mensile per tipo di bene o servizio acquistato, occupazione, ecc...).

¹² Per ciascun edificio sono stati effettuati i calcoli della prestazione energetica utilizzando un'implementazione del metodo orario descritto nella norma UNI EN ISO 13790:2008 integrato, per la simulazione degli impianti, dalla norma UNI/TS 11300-2:2008. Maggiori dettagli sul programma di calcolo sono riportate in Capozza A, Carrara F, Gobbi ME, Madonna F, Ravasio F, Panzeri A (2013). *Analisi tecnico-economica di interventi di riqualificazione energetica del parco edilizio residenziale italiano*. RSE. <http://www.rse-web.it/documenti/documento/315557>. Per i dati climatici si è utilizzato l'archivio IWECC. La durata della stagione di riscaldamento è coerente con quanto indicato nel D.P.R. 412/93 e s.m.i..

tenendo conto della superficie da queste abitate (“consumo non calibrato” – Tabella 1). Dato l’anno di simulazione considerato si calibra il totale dei consumi (circa 21 Mtep) in modo che questo combaci con i valori aggregati sullo stesso fenomeno di fonte Enerdata (circa 18 Mtep), producendo una seconda serie (“consumo calibrato”). Questa calibrazione serve a incorporare nelle stime, basate su consumi standard, l’effettiva evoluzione della temperatura (che è la principale determinante della domanda di riscaldamento)¹³.

Questa ricostruzione attribuisce una domanda di energia alle diverse abitazioni prescindendo dalle preferenze delle famiglie.

Tabella 1

Valore medio della domanda di riscaldamento per dimensione della famiglia
(*tep per famiglia*)

Numero di componenti	Consumo non calibrato	Consumo calibrato
1	0,740	0,635
2	0,847	0,727
3	0,829	0,711
4 o più	0,843	0,724
Totale	0,809	0,694
<i>Somma (Mtep)</i>	20,8	17,9

Fonte: Nostre elaborazioni su dati Istat, Enerdata e RSE.

4. La stima di una nuova misura di povertà energetica

Una casa non adeguatamente riscaldata accresce la probabilità di malattie all’apparato respiratorio e cardiovascolare con la possibilità, nelle zone climatiche più rigide, di un aumento del numero di morti durante l’inverno: nel Regno Unito si stima che una riduzione di un grado della temperatura delle case rispetto ai valori ottimali (21°C nella stanza principale e 18°C negli altri ambienti) causi in un anno oltre 3.500 morti (Marmot, 2011).

Finora non è stato possibile nel nostro Paese costruire un indicatore di PE che misuri la difficoltà ad acquistare un paniere minimo di beni e servizi energetici prescindendo dalla spesa effettiva (e quindi dalle preferenze individuali di ciascuna famiglia).

A tale riguardo, è possibile utilizzare l’informazione sulla domanda fisica di energia appena ricavata per costruire questo indicatore; in particolare, consideriamo i possibili livelli di comfort (LC) atteso, come definiti dalla norma europea EN 15251, suddivisi in tre categorie:

LC 1 → Alto livello di comfort atteso. Viene raccomandato per ambienti in cui sono presenti individui sensibili e fragili con particolari esigenze come persone malate, riportanti un handicap, neonati e anziani.

LC 2 → Livello di comfort atteso normale.

LC 3 → Livello di comfort minimo accettabile.

¹³ Questo aggiustamento si basa sull’ipotesi che l’effetto delle preferenze individuali sui consumi standard sia nulla, ossia che la propensione di alcune famiglie di consumare più dello standard sia compensata, a livello aggregato, da quella delle famiglie che consumano meno di tale valore.

Alcune elaborazioni condotte da RSE hanno calcolato un coefficiente (β) che lega il livello di comfort atteso dalla famiglia al consumo energetico dell'edificio. In questo modo è possibile aggiustare il consumo di energia finora stimato, correggendolo con il seguente fattore di aggiustamento:

$$[1 + \beta(T_{Op,Eff} - T_{Op,STD})]$$

dove $T_{Op,STD}$ = temperatura operativa, da standard fissata a 20° C, $T_{Op,Eff}$ = temperatura operativa associata al livello di comfort atteso. RSE stima che $\beta = 0,13$ e si suppongono le seguenti relazioni che mappano il LC con un certo livello delle temperature operative:

$$\begin{aligned} \text{LC 1} &\rightarrow T_{Op,Eff} = 20.5^\circ \text{ C} \\ \text{LC 2} &\rightarrow T_{Op,Eff} = 18.6^\circ \text{ C} \\ \text{LC 3} &\rightarrow T_{Op,Eff} = 17.5^\circ \text{ C}. \end{aligned}$$

Coerentemente con la letteratura medica esistente¹⁴, ipotizziamo che il livello minimo di riscaldamento di una famiglia nel nostro Paese sia quello individuato da LC3, cosa che implica che la domanda di consumi calibrati venga ridotta di circa un terzo¹⁵. La domanda minima di riscaldamento (*RISCMIN*) viene stimata a partire dai valori medi della domanda di riscaldamento calcolati per tipologia familiare, area geografica ed ampiezza del comune¹⁶.

La domanda minima così stimata viene quindi trasformata in spesa moltiplicandola per il prezzo del gas (fonte Eurostat) ponderato per fascia di consumo, aumentato del 38 per cento per includere anche i costi fissi¹⁷, determinando così una soglia di spesa minima annua per l'acquisto di questo livello di comfort minimo (Tabella 2)¹⁸. I valori evidenziati in rosso indicano l'incrocio di tipo di famiglia e area geografica di residenza per cui i valori medi sono superiori alla soglia media nazionale (683 euro).

¹⁴ Per una rassegna si veda "Scottish fuel poverty definition – evidence review", par. 3.1. <http://www.gov.scot/Resource/0045/00454851.pdf>.

¹⁵ Il valore della temperatura minima andrebbe modificato in base alla presenza o meno di soggetti vulnerabili (anziani, bambini, individui con patologie). A nostra conoscenza per il nostro paese non sono però disponibili studi epidemiologici per poter procedere a tale integrazione.

¹⁶ Complessivamente 165 celle derivanti da 11 tipologie familiari, 5 macro aree e 3 dimensioni dei comuni. Queste dimensioni sono utilizzate per analogia con il metodo utilizzato da Istat per individuare le soglie di povertà assoluta.

¹⁷ Il 38 per cento risulta dal rapporto tra prezzo implicito per unità di riscaldamento ricavato dalla ISF e il prezzo unitario Eurostat.

¹⁸ Questo valore è prossimo alla spesa annua media per riscaldamento delle famiglie appartenenti al primo quartile di spesa equivalente (660 euro).

Tabella 2

Spesa annua necessaria ad acquistare un livello minimo di riscaldamento

Tipo di famiglia	Area geografica					
	Nord-est	Nord-Ovest	Centro	Sud	Isole	Italia
Persona sola con meno di 35 anni	613	716	499	388	211	545
Persona sola con 35-64 anni	649	773	505	393	289	568
Persona sola con più di 64 anni	732	939	653	497	345	665
Coppia senza figli con p.r. con meno di 35 anni	841	889	564	387	*	692
Coppia senza figli con p.r. di 35-64 anni	761	977	625	455	335	688
Coppia senza figli con p.r. con più di 64 anni	825	1.083	695	517	357	732
Coppia con 1 figlio	904	988	636	451	380	713
Coppia con 2 figli	938	1.064	640	436	362	696
Coppia con 3 e più figli	1.202	1.417	688	484	352	771
Mono-genitore	773	937	659	433	315	667
Altre tipologie	941	1.153	830	515	357	814
Totale	805	981	636	460	345	683

Fonte: Nostre elaborazioni su dati Istat, Enerdata e RSE. In rosso i valori superiori alla media nazionale.

* Meno di 30 osservazioni nel campione.

Questo insieme di valori soglia, che non dipende dalle preferenze delle famiglie, può essere utilizzato per definire un indicatore di PE. Ad esempio è possibile definire le famiglie in PE quelle per cui, una volta sottratta dalla spesa complessiva per consumi (S_i^{tot})¹⁹ la spesa necessaria ad acquistare il livello minimo di riscaldamento ($S_i^{riscmin}$), l'ammontare di risorse residuo risulti inferiore alla soglia di povertà relativa calcolata dall'Istat (σ) che varia in base al numero di persone presenti nella famiglia²⁰.

$$PE_i = I[(S_i^{tot} - S_i^{riscmin}) < \sigma]$$

Quindi le famiglie in PE sono definite come quelle che l'acquisto di questo paniere minimo di servizi energetici (in particolare, riscaldamento) fa divenire "povere". Secondo questa nuova misura le famiglie in condizione di PE nel 2014 sarebbero circa tre milioni (11,7 per cento del totale), tutte collocate nella parte bassa della distribuzione della spesa (Tabella 3).

¹⁹ Viene utilizzata la spesa complessiva in quanto indicatore della disponibilità di risorse a disposizione della famiglia.

²⁰ La soglia di povertà relativa per una famiglia di due componenti è pari alla spesa media per persona nel Paese. Nel 2014 questa spesa era pari a circa 12.500 euro.

Tabella 3

Povert  energetica e distribuzione della spesa equivalente
(anno 2014)

Quarti di spesa equivalente	Milioni di famiglie	Famiglie in PE (%)	Famiglie in povert� assoluta (%)
Primo	6,4	46,9	22,7
Secondo	6,4	0,0	0,1
Terzo	6,4	0,0	0,0
Quarto	6,4	0,0	0,1
Totale	25,8	11,7	5,7

Fonte: Nostre elaborazioni su dati Istat e RSE.

Come conseguenza della loro collocazione nella parte inferiore della distribuzione della spesa, le famiglie in condizione di PE hanno una spesa mediana mensile che   inferiore alla met  di quella complessiva e un'incidenza della spesa per riscaldamento superiore (del 41 per cento). Quasi la met  delle famiglie con problemi di PE sono povere anche in senso assoluto²¹. Vivono in famiglie in cui la persona di riferimento   pi  giovane, sono pi  numerose, localizzate nel Mezzogiorno o in piccoli comuni (Tabella 4).

Tabella 4

Principali caratteristiche delle famiglie in condizione di PE

Famiglie...	Mediana di...				Percentuale che vive ...		
	... spesa mensile	.. % spesa per riscald.	..et� della PR	... numero di comp.	...al Sud e Isole	...in aree metropolitane	...in povert� assoluta
...non in PE	2.289	2,5	56	2	27,7	17,6	0,3
...in PE	999	3,8	53	3	62,2	11,3	45,9
Totale	2.110	2,7	56	2	31,8	16,9	5,7

Fonte: Nostre elaborazioni su dati Istat e RSE.

Per indagare a quali caratteristiche della famiglia e della persona di riferimento sia associata la condizione di PE, tenendo conto degli effetti delle altre variabili considerate, si pu  ricorrere a un modello di regressione logistica. Si fa ricorso alle stesse variabili esplicative utilizzate in precedenza, aggiungendo a queste l'incidenza della spesa per riscaldamento e la condizione di povert  assoluta (Tabella 5).

²¹ Sono definite famiglie in povert  assoluta quelle con una spesa inferiore a una soglia calcolata come la spesa minima necessaria per acquistare un determinato paniere di beni e servizi; tale spesa varia in base alla dimensione e alla tipologia della famiglia ma anche a seconda della ripartizione geografica e della dimensione del comune in cui questa risiede.

Tabella 5
Le caratteristiche associate alla povertà energetica

Variabile dipendente PE=1	Odds ratio [§]	Std error	z	P>z
Famiglia in condizione di povertà assoluta **	60,4193	13,583	18,240	0,000
Incidenza % della spesa per riscaldamento **	1,0644	0,014	4,910	0,000
Quarti della distribuzione				
Secondo vs Primo **	0,0002	0,000	-8,340	0,000
Terzo vs Primo **	0,0005	0,001	-7,570	0,000
Quarto vs Primo **	0,0017	0,002	-6,360	0,000
Classe d'età				
31-40 vs fino a 30 anni	0,8583	0,240	-0,550	0,584
41-50 vs fino a 30 anni	0,7499	0,204	-1,060	0,290
51-64 vs fino a 30 anni	0,6644	0,181	-1,500	0,132
Oltre 65 anni vs fino a 30 anni	0,8729	0,285	-0,420	0,677
Stato occupazionale				
Indipendente vs dipendente	0,9832	0,120	-0,140	0,890
Non occupato vs dipendente	1,0659	0,171	0,400	0,691
Titolo di studio				
Superiore vs elementare **	0,6133	0,085	-3,510	0,000
Laurea vs elementare **	0,4773	0,125	-2,820	0,005
Numero di componenti				
2 componenti vs 1	1,3911	0,231	1,980	0,047
3 componenti vs 1 *	1,6379	0,297	2,720	0,006
4+ componenti vs 1	1,6701	0,342	2,510	0,012
Area geografica				
Nord-ovest vs Nord-est	0,9833	0,210	-0,080	0,937
Centro vs Nord-est	1,1406	0,232	0,650	0,518
Sud vs Nord-est **	3,2179	0,540	6,970	0,000
Isole vs Nord-est **	3,8393	0,734	7,040	0,000
Ampiezza del comune				
Centro medio vs grande città	0,9585	0,202	-0,200	0,840
Piccolo centro vs grande città	1,2610	0,249	1,180	0,240
N. di anziani nella famiglia	1,0170	0,122	0,140	0,888
N. di minori nella famiglia	1,1559	0,107	1,570	0,116

N. oss = 16.804; Wald chi2(23)=701,10; Prob > chi2 =0,0000; Pseudo R2 =0,6538. Standard error robusti.

Statisticamente diverso da zero con una probabilità del * 5 per cento; ** dell' 1 per cento.

§ Un Odd Ratio maggiore (minore) di uno indica che la variabile di controllo accresce (diminuisce) la probabilità dell'evento. Un Odd Ratio pari ad uno indica invece che la variabile di controllo non influenza la probabilità dell'evento.

Quest'ultima è la principale determinante della condizione di PE: una famiglia in condizione di povertà assoluta ha oltre 60 volte la probabilità di essere in PE secondo la nostra misura rispetto a una famiglia che non si trova in tale condizione. Di tutte le altre caratteristiche considerate rimangono statisticamente rilevanti la posizione nella distribuzione della spesa equivalente (più in alto nella distribuzione, minore la probabilità di essere in PE), il titolo di studio (un basso titolo di studio comporta una maggior probabilità di essere in PE) e il risiedere nel Mezzogiorno, in particolar modo nelle Isole²². Inoltre ogni punto percentuale in più di incidenza della spesa per riscaldamento sulla spesa complessiva accresce la probabilità di essere in PE del 6,4 per cento²³.

Grazie alla nuova misura, è possibile trarre alcune indicazioni per il policy maker. In particolare: 1) volendo finanziare un intervento che coprisse integralmente la spesa minima per riscaldamento delle famiglie in PE servirebbero quasi 1,8 miliardi di euro (circa 600 euro a famiglia); 2) se invece si volesse abbattere la differenza tra il valore soglia (che valorizza la quantità di riscaldamento minima - *RISCMIN*) e quanto effettivamente speso dalle famiglie (una sorta di misura di *fuel poverty gap*), alle circa 2 milioni di famiglie per cui questa differenza è positiva andrebbero trasferiti 600 euro milioni di euro, oltre sette volte quanto erogato nel 2014 attraverso l'attribuzione del bonus gas (83 milioni di euro). Oltre la metà delle famiglie beneficiarie di questo trasferimento sono in condizione di povertà assoluta.

Mantenendo il focus sul solo riscaldamento, diversamente da quella presentata da Faiella e Lavecchia (2015), l'indicatore proposto è una misura di fuel poverty; la futura disponibilità di informazioni di dettaglio sui consumi elettrici consentirà la costruzione di un indicatore che copra anche questa componente dei consumi energetici (che potrebbe diventare sempre più importante con la diffusione di tecnologie di riscaldamento elettriche come le pompe di calore).

5. Conclusioni

In questo lavoro proponiamo una metodologia innovativa per ricostruire la domanda di energia per riscaldamento delle famiglie italiane partendo dall'*Indagine sulle spese delle famiglie* condotta annualmente dall'Istat e arricchendola con informazioni che stimano la domanda unitaria specifica per riscaldamento per ogni edificio e con i dati aggregati sui consumi energetici. Da questa integrazione si ricava una base dati che per ogni famiglia presente nel campione Istat fornisce la domanda di energia per riscaldamento in funzione delle caratteristiche degli edifici (tipologia, anno di costruzione, superficie) e della zona climatica del comune di residenza.

Ricorriamo a questa nuova base dati per ricavare una misura di povertà energetica che non sia condizionata dalle preferenze delle famiglie. Sono considerate famiglie in PE quelle che l'acquisto di un paniere minimo di servizi energetici fa divenire "povere" secondo i criteri di povertà relativa stabiliti dall'Istat. Secondo questa nuova misura, che mette insieme concetti di povertà di tipo assoluto e relativo, le famiglie in condizione di PE sarebbero circa tre milioni, tutte collocate nella parte bassa della distribuzione della spesa. La probabilità di essere in PE è più elevata per le famiglie che sono in condizione di povertà assoluta; essa è più alta anche per le famiglie con persona di riferimento con un basso titolo di studio, per quelle che risiedono nel Mezzogiorno (in particolare nelle Isole) o con una più elevata incidenza della spesa per riscaldamento (ogni punto

²² In Sardegna la penetrazione del gas è molto bassa e pressoché basata sulle bombole. Inoltre, in virtù della sua disconnessione dalla rete, uno dei principali strumenti di contrasto alla PE, il Bonus gas, è precluso alle famiglie PE sarde (anche se è disponibile una riduzione del prezzo dei combustibili per riscaldamento).

²³ Nel 2015, le famiglie nel primo decile della spesa equivalente avevano, in media, un'incidenza della spesa per riscaldamento superiore al 4 per cento, quasi due punti percentuali in più delle famiglie nell'ultimo decile di spesa.

percentuale in più d'incidenza accresce la probabilità di essere in PE del 6,4 per cento).

Data l'elevata granularità dell'informazione utilizzata, i valori soglia individuati per l'indicatore di PE potrebbero essere utilizzati per valorizzare la componente abitativa che riguarda il riscaldamento nell'ambito della rivisitazione della misura di povertà assoluta prodotta dall'Istat.

BIBLIOGRAFIA

- Capozza, A., Carrara F., Gobbi M.E., Madonna F., Ravasio F. e A. Panzeri (2013), “Analisi tecnico-economica di interventi di riqualificazione energetica del parco edilizio residenziale italiano”. Ricerca sul sistema energetico (RSE). <http://www.rse-web.it/documenti/documento/315557>.
- Commissione Europea (2017), “Second Report on the State of the Energy Union - Monitoring progress towards the Energy Union objectives – key indicators”, Commission Staff Working Document, SWD(2017) 32 final. https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/swd-energy-union-key-indicators_en.pdf.
- Faiella, I. (2011), “The Demand for Energy of Italian Households.” *Temi di discussione (working papers)*, Banca d'Italia, n. 822. https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/temi-discussione/2011/2011-0822/en_tema_822.pdf.
- Faiella, I. e L. Lavecchia (2015), “La Povertà Energetica in Italia (Energy Poverty in Italy).” *Politica economica*. Vol. 31, n. 1, pp. 27-76. <https://www.rivisteweb.it/doi/10.1429/80536>.
- Faiella, I. e F. Cingano (2015). “La Tassazione Verde in Italia: L’analisi Di Una Carbon Tax Sui Trasporti.” *Economia Pubblica*. Vol. 2, n. 2, pp. 45–90. https://www.francoangeli.it/riviste/Scheda_Rivista.aspx?IDArticolo=55688&Tipo=ArticoloPDF.
- Faiella, I. e A. Mistretta (2015). “Gli Effetti Della Riduzione Delle Quotazioni Del Greggio Sulla Spesa Energetica e sull’attività economica.” *Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers)*, Banca d'Italia, n. 279. http://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2015-0279/QEF_279.pdf.
- Greening, L.A., Greene D.L. e C. Difiglio (2000). “Energy efficiency and consumption — the rebound effect — a survey.” *Energy Policy*, Vol. 28, n. 6–7, pp. 389-401, [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00021-5](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00021-5).
- Marmot Review Team (2011), “The Health Impacts of Cold Homes and Fuel poverty”, Department of Epidemiology & Public Health University College London, London, UK
- Miniaci, R., Scarpa C. e P. Valbonesi (2014). “Energy affordability and the benefits system in Italy.” *Energy Policy*, Elsevier, vol. 75(C), pp. 289-300.
- RSE (2015), “Edifici Energeticamente Efficienti: un’opportunità”. Ricerca sul sistema energetico (RSE).
- Verde, S. F. e M.G. Paziienza (2016). “Energy and Climate Hand-in-Hand: Financing RES-E Support with Carbon Revenues”, *Energy Policy*, vol.88, pp. 234–44.