

CONSUMI ENERGETICI DELLE FAMIGLIE | ANNO 2021

Riscaldamento e acqua calda quasi per tutti Condizionatori accesi sei ore al giorno

Nel 2021, il 98,6% delle famiglie vive in abitazioni dotate di sistema di **riscaldamento** e il 99,6% dispone di **acqua calda** sanitaria.

L'**impianto autonomo** è indicato come prevalente dal 65,7% delle famiglie per riscaldare l'abitazione e dal 72,6% per l'acqua calda.

Il **metano** è la fonte di alimentazione più diffusa: nel 68% dei casi per i sistemi prevalenti di riscaldamento e nel 69,2% per l'acqua.

Frigoriferi e lavatrici sono presenti in quasi tutte le famiglie (99,5% e 97,3%). La metà delle famiglie (50,2%) possiede la **lavastoviglie**, il 15,2% l'**asciugatrice** e il 27,3% il **congelatore** esterno al frigorifero.

48,8%

Quota di famiglie dotate di condizionamento

51,2% nel Mezzogiorno.

8h e 33min

Tempo medio giornaliero di accensione del riscaldamento (unico o prevalente)

80,7%

Percentuale di lampadine a risparmio energetico utilizzate nelle abitazioni

Lampadina tradizionale per il 45,2% delle famiglie.

www.istat.it

UFFICIO STAMPA
tel. +39 06 4673.2243/44
ufficiostampa@istat.it

CONTACT CENTRE
tel. +39 06 4673.3102
contact@istat.it



Il settore energetico riveste importanza cruciale sia per le ragioni connesse ai cambiamenti climatici e alla necessità di operare la transizione energetica, sia per le implicazioni di natura geopolitica e socioeconomica, rese ancor più evidenti dopo l'aggressione russa in Ucraina. Le statistiche sull'energia rappresentano una base informativa indispensabile al monitoraggio della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile, del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e del Piano per la Transizione Ecologica.

Il 98,6% delle famiglie dispone di impianti o apparecchi singoli (fissi o portatili) per il riscaldamento dell'abitazione; la quota residua di famiglie prive di riscaldamento risiede soprattutto nel Mezzogiorno (3,4%). Il 99,6% delle famiglie ha un sistema per produrre acqua calda nella propria abitazione.

Per oltre due terzi delle famiglie (71,2%) il sistema di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda coincidono: si tratta di impianti centralizzati o autonomi, come caldaie, termostufe, termocamini, impianti solari termici o di teleriscaldamento. Il 44,5% delle famiglie è dotato di più sistemi per il riscaldamento, tra impianti centralizzati, autonomi e apparecchi singoli, di diverso tipo e fonte di alimentazione. Gli apparecchi singoli (come stufe, camini, pompe di calore *monosplit*) sono presenti nelle metà delle famiglie, anche se utilizzati in gran parte dei casi come sistemi ausiliari.

Impianto autonomo sistema preferito per il riscaldamento dell'abitazione

In presenza di più sistemi per il riscaldamento, il 65,7% delle famiglie utilizza come prevalente (o unico) l'impianto autonomo; seguono apparecchi singoli (17,2%) e impianto centralizzato (17,1%).

L'impianto centralizzato è più utilizzato nel Nord-ovest (34,4%), rispetto alle altre aree del Paese (14,9% nel Centro, 14,2% nel Nord-est e 3,8% nel Sud e nelle Isole). L'uso di apparecchi singoli è invece più elevato nel Mezzogiorno (34,7% contro 11% nel Centro e 8,9% nel Nord). Caso particolare la Sardegna, con un maggiore utilizzo di apparecchi singoli (61,9%) dovuto spesso all'introduzione del metano, avvenuta solo di recente.

Anche per la produzione di acqua calda, il 72,6% di famiglie utilizza come sistema unico o prevalente l'impianto autonomo, il 20,8% un apparecchio singolo e il 6,5% l'impianto centralizzato.

Il 48,8% delle famiglie dispone di un sistema di condizionamento; la diffusione è sostenuta in tutte le aree del Paese: 51,2% nel Mezzogiorno, 49,1% al Nord e 44,2% al Centro.

Il sistema più usato (unico o indicato come prevalente) è l'apparecchio singolo caldo/freddo (preferito dal 56,3% delle famiglie con condizionamento), seguito dagli apparecchi singoli di solo raffreddamento (24,2%) e dall'impianto, centralizzato o autonomo (19,5%).

I NUMERI CHIAVE - FAMIGLIE PER DOTAZIONE UNICA O PREVALENTE

Anno 2021, per 100 famiglie dotate di riscaldamento, acqua calda e condizionamento

RIPARTIZIONE GEOGRAFICA	Riscaldamento				Acqua calda				Condizionamento			
	Impianto centralizzato	Impianto autonomo	Apparecchi singoli (fissi o portatili)	Totale	Impianto centralizzato	Impianto autonomo	Apparecchi singoli (scaldabagni ecc.)	Totale	Impianto centralizzato o autonomo	Apparecchi singoli solo freddo (fissi o portatili)	Apparecchi singoli caldo/freddo (fissi o portatili)	Totale
Nord-ovest	34,4	57,9	7,7	100	11,7	67,4	20,9	100	28,0	28,0	44,0	100
Nord-est	14,2	75,0	10,8	100	10,0	81,1	9,0	100	29,7	24,8	45,5	100
Centro	14,9	74,1	11,0	100	3,7	80,6	15,7	100	14,2	24,2	61,6	100
Sud	4,1	69,4	26,5	100	1,7	75,3	23,0	100	9,2	23,1	67,6	100
Isole	3,1	44,6	52,3	100	0,7	49,7	49,6	100	6,8	17,3	75,9	100
ITALIA	17,1	65,7	17,2	100	6,5	72,6	20,8	100	19,5	24,2	56,3	100

Fonte: Istat, Consumi energetici delle famiglie, Anno 2021

Il metano fonte di alimentazione più utilizzata

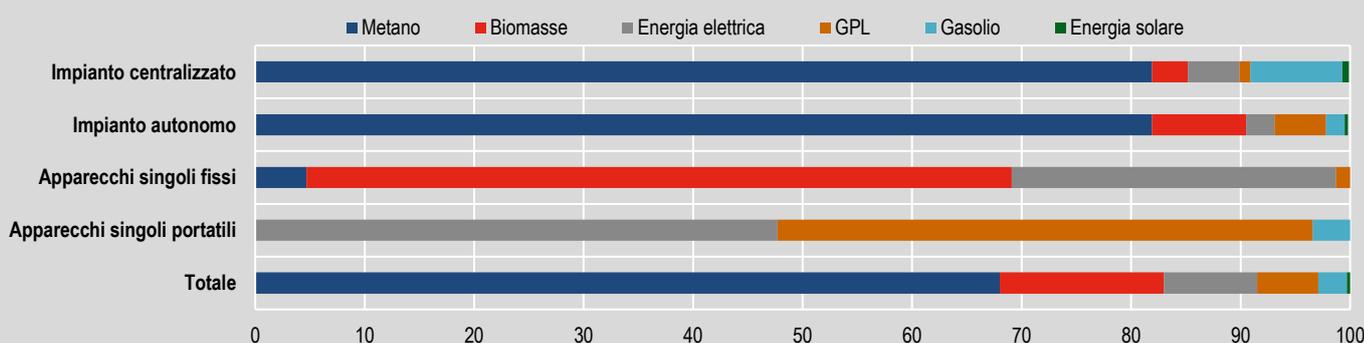
La composizione per fonte energetica dei sistemi (unici o prevalenti) è abbastanza simile per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda, data la coincidenza degli impianti per la maggioranza delle famiglie; tuttavia si riscontrano alcune differenze legate alle specificità di alcuni sistemi.

Il metano è la fonte di alimentazione più diffusa, sia per il riscaldamento (68%) che per la produzione di acqua calda (69,2%).

Rispetto al 2013ⁱ si registra un leggero calo generale delle fonti di alimentazione tradizionali e non rinnovabili (metano, gasolio, GPL) a vantaggio dell'energia elettrica e delle biomasse. I sistemi alimentati a energia elettrica rappresentano l'8,5% dei sistemi di riscaldamento e il 16% per la produzione di acqua calda. Le biomasse alimentano il 15% dei sistemi di riscaldamento e il 5,5% dei sistemi di produzione di acqua calda; GPL e gasolio assumono un ruolo marginale. L'energia solare ha un ruolo emergente nella produzione di acqua calda, ma ancora residuale (1,4%).

Il metano è la fonte di alimentazione più utilizzata negli impianti (centralizzati o autonomi) di riscaldamento (81,9%), mentre si ricorre prevalentemente alle biomasse per gli apparecchi singoli fissi come camini e stufe (64,4%); gli apparecchi portatili per il riscaldamento si distribuiscono equamente tra dispositivi a GPL e a energia elettrica (48,9% e 47,7%). Tra gli apparecchi singoli per l'acqua calda dominano quelli alimentati a energia elettrica (62,9%), come gli scaldabagni.

FIGURA 1. FONTE DI ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA PREVALENTE DI RISCALDAMENTO. Anno 2021, per 100 famiglie dotate di riscaldamento ^(a)



(a) Sono escluse le famiglie che non hanno saputo indicare la fonte di alimentazione, pari al 2,9%.
Fonte: Istat, Consumi energetici delle famiglie, Anno 2021

Oltre tre quarti delle famiglie con il riscaldamento acceso quasi tutti i giorni

Il 78,5% delle famiglie accende il sistema di riscaldamento quasi tutti i giorni durante i mesi freddiⁱⁱ, soprattutto al Nord (88,6%), meno nel Mezzogiorno (63,1%). Il 13,2% delle famiglie lo accende qualche giorno a settimana e il 3,2% qualche giorno al mese, mentre il 5,1% lo usa solo occasionalmente o non lo usa mai.

La frequenza massima di utilizzo del riscaldamento si riscontra nei comuni di montagna di piccole dimensioni (fino a 50mila abitanti), dove l'85,1% delle famiglie lo accende tutti i giorni, in confronto al 72,8% delle famiglie nei comuni centro di area metropolitana. L'accensione quotidiana è più frequente (83,4%) nelle famiglie dove è presente almeno un anziano (65 anni e più), meno frequente nelle famiglie con bambini fino a 6 anni (79,3%).

Abitazioni riscaldate in media per otto ore e mezza al giorno

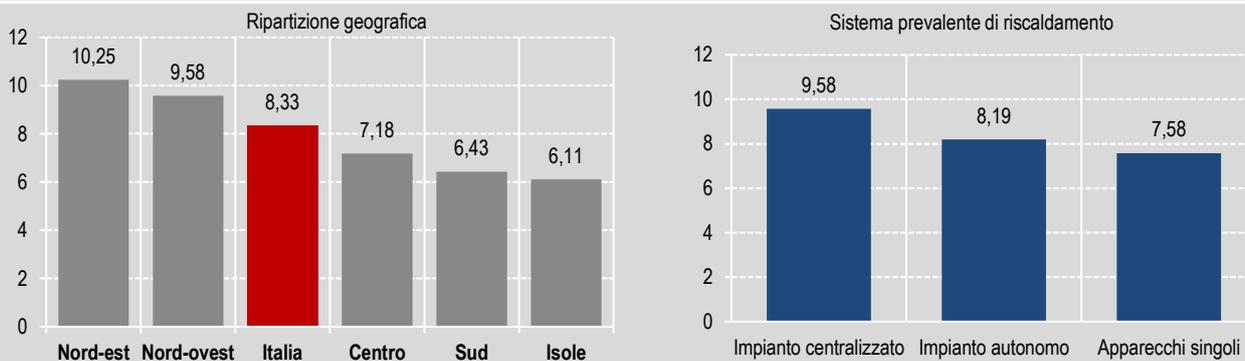
Le abitazioni sono riscaldate in media per otto ore e 33 minuti al giorno. La durata di accensione giornaliera supera le 10 ore (10 ore e 25 minuti) al Nord-est, mentre è più bassa nelle regioni del Centro (sette ore e 18 minuti) e del Mezzogiorno (sei ore e 34 minuti). La durata dell'accensione è abbastanza uniforme per tipologia di comune e raggiunge il massimo (nove ore e otto minuti) nei comuni di montagna di piccole dimensioni (fino a 50mila abitanti).

Vi sono alcune differenze significative tra le tipologie familiari: la persona anziana che vive da sola ha l'orario medio di accensione massimo (nove ore e nove minuti) rispetto agli altri tipi di famiglie (otto ore e 26 minuti).

La fascia oraria in cui l'utilizzo è maggiore è quella pomeridiana (dalle 13 alle 21), con una media nazionale di quattro ore e 13 minuti; la mattina (dalle 5 alle 13) il riscaldamento è acceso in media due ore e 41 minuti, la notte (dalle 21 alle 5) un'ora e 38 minuti.

L'impianto centralizzato è quello acceso più a lungo (nove ore e 58 minuti) rispetto agli altri tipi di riscaldamento: l'impianto autonomo viene acceso quasi due ore in meno (otto ore e 19 minuti) e gli apparecchi singoli vengono utilizzati ancora meno nell'arco della giornata (sette ore e 58).

FIGURA 2. ORE DI ACCENSIONE DEL SISTEMA PREVALENTE DI RISCALDAMENTO IN UNA GIORNATA MEDIA^(a) NEI MESI FREDDI, PER RIPARTIZIONE E TIPO DI SISTEMA. Anno 2021, numero medio, espresso in ore e minuti



a) Il numero medio di ore è calcolato con riferimento alle sole famiglie che utilizzano il sistema di riscaldamento con frequenza "Tutti i giorni o quasi" o "Qualche giorno a settimana".
Fonte: Istat, Consumi energetici delle famiglie, Anno 2021

Sistemi di condizionamento per quasi una famiglia su due

La metà delle famiglie (48,8%) dispone di un sistema di condizionamento; la diffusione è sostenuta in tutte le aree del Paese: 51,2% nel Mezzogiorno, 49,1% al Nord e 44,2% al Centro.

A livello regionale si evidenziano alcune differenze: si va dal 70% di famiglie in Veneto, al 62,4% in Sicilia (62,4%), al 60,3% in Emilia-Romagna al 57,3% della Puglia. I valori minimi di famiglie che dispongono di un sistema di condizionamento si registrano in Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste (4,7%) e Trentino-Alto Adige (15,2%).

Il 32,6% delle famiglie ha un unico sistema per il riscaldamento e la climatizzazione, con impianti o apparecchi singoli in grado di produrre sia aria calda che fredda, grazie anche alla crescente diffusione delle pompe di calore.

Il sistema di condizionamento più diffuso è rappresentato dagli apparecchi singoli di tipo caldo/freddo fissi o portatili (31%). Il 14,3% delle famiglie ha in dotazione apparecchi singoli in grado di produrre solo freddo (fissi o portatili) e l'11,5% sistemi di condizionamento che servono più stanze dell'abitazione (impianti autonomi e centralizzati), come le pompe di calore *multisplit*.

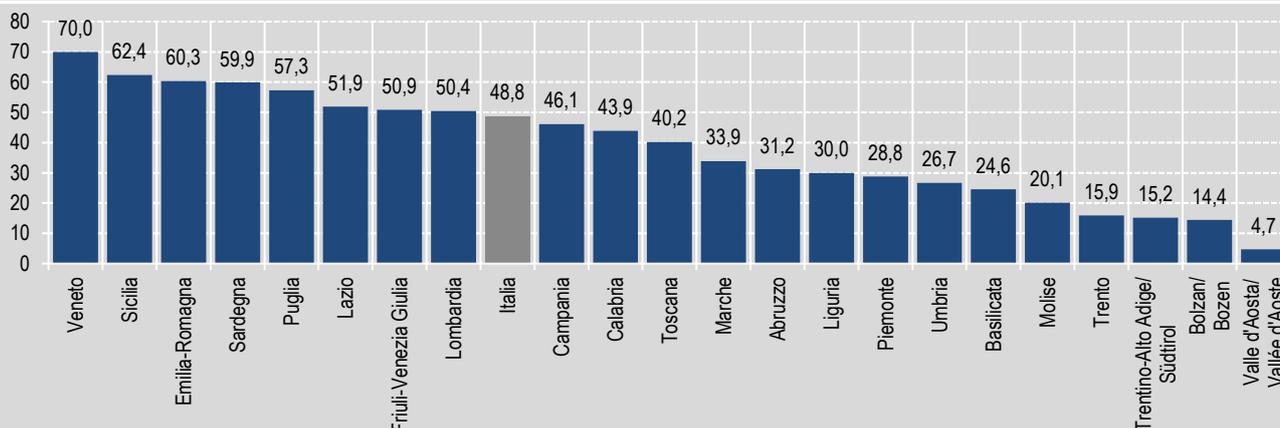
Condizionatore acceso tutti i giorni per oltre un quarto delle famiglie

L'8,4% delle famiglie è dotato di più tipi di condizionamento, tra impianti, apparecchi singoli solo freddo e apparecchi singoli caldo/freddo. Il 28,5% delle famiglie dotate di condizionamento accende il sistema unico o indicato come prevalente tutti i giorni o quasi (nei mesi caldi)ⁱⁱⁱ; il 35,3% qualche giorno a settimana; un quarto delle famiglie (24,1%) lo utilizza solo occasionalmente o non lo utilizza mai.

Sono le famiglie che abitano nei comuni più piccoli (fino a 50mila abitanti) non di montagna ad accendere il condizionamento con la maggiore frequenza (il 31% lo usa tutti i giorni o quasi), mentre le famiglie dei piccoli comuni di montagna lo usano con la frequenza minore (24%).

Sulla frequenza di accensione sembrano influire anche alcune caratteristiche della famiglia, quali la numerosità e l'età dei componenti. L'utilizzo quotidiano aumenta al crescere del numero dei componenti, dalle famiglie con un solo componente (25,5%) alle famiglie con cinque componenti o più (31,8%). Se in famiglia c'è almeno un bambino fino a sei anni l'utilizzo quotidiano è più alto della media (33,5%); nelle famiglie monocomponente con un anziano (65 anni e più) raggiunge il 27,8% e tocca il minimo (23,6%) quando l'unico componente della famiglia ha meno di 65 anni.

FIGURA 3. FAMIGLIE DOTATE DI SISTEMI PER IL CONDIZIONAMENTO. Anno 2021, per 100 famiglie



Fonte: Istat, Consumi energetici delle famiglie, Anno 2021

I condizionatori accesi in media sei ore al giorno

Nei mesi caldi i condizionatori sono accesi in media sei ore e 17 minuti al giorno; rimangono accesi per circa tre ore nel pomeriggio, poco più di due ore di notte e circa un'ora la mattina. Gli impianti di condizionamento centralizzati o autonomi rimangono accesi più a lungo (sette ore e 11 minuti) rispetto agli apparecchi singoli di solo raffreddamento (sei ore e sette minuti) o di caldo/freddo (sei ore e un minuto).

Le famiglie con almeno una persona anziana accendono i condizionatori quasi 30 minuti in meno rispetto alle restanti famiglie. Nel pomeriggio gli anziani soli (65 anni e più) li accendono per circa 20 minuti in più delle restanti famiglie, mentre li accendono di meno la notte.

A livello territoriale non emergono particolari differenze: l'orario minimo e quello massimo si riscontra nei comuni di piccole dimensioni, rispettivamente di montagna (quasi sei ore) e non di montagna (sei ore e mezza).

Sempre più diffusi i grandi elettrodomestici

Tra i grandi elettrodomestici, i più diffusi sono frigoriferi e lavatrici, presenti in quasi tutte le famiglie (99,5% e 97,3%, rispettivamente). La metà delle famiglie (50,2%) possiede la lavastoviglie, il 15,2% ha anche l'asciugatrice (separata dalla lavatrice) e il 27,3% il congelatore esterno al frigorifero.

Il Nord-est è l'area geografica con la maggiore diffusione di questi elettrodomestici, trainato dalla Provincia autonoma di Bolzano, dove il 44,2% delle famiglie ha il congelatore e il 71,3% la lavastoviglie, presente invece solo nel 37% delle famiglie del Mezzogiorno.

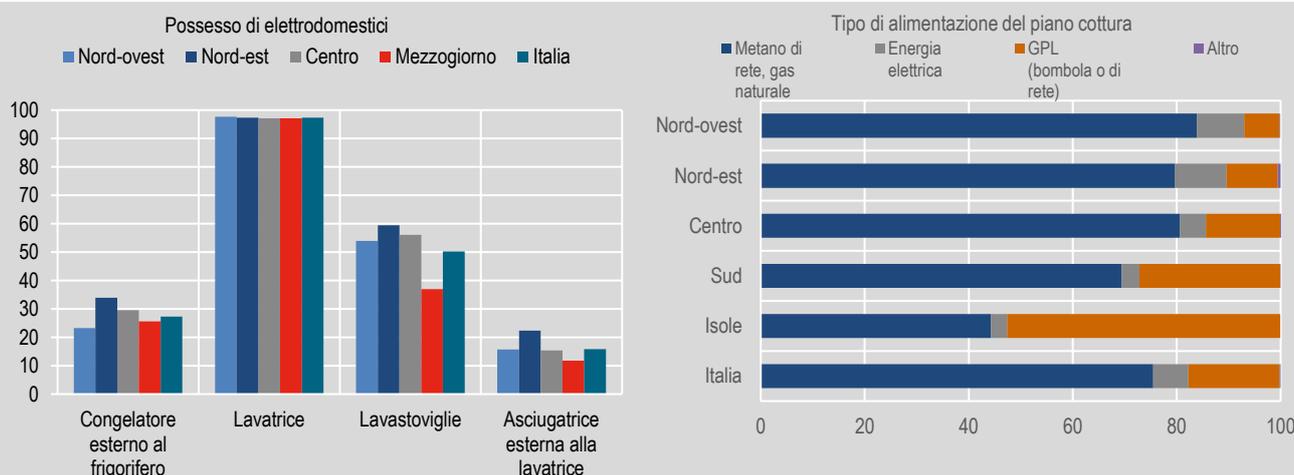
Lavastoviglie e lavatrice sono più presenti nelle famiglie numerose o con bambini: in quelle monocomponente la presenza della lavastoviglie scende al 38,2 %, mentre nelle famiglie con bambini (fino a 6 anni) raggiunge il 68,3%. La lavatrice è invece largamente diffusa, sia nelle famiglie monocomponente (93,8%) che in quelle numerose (99,5% nelle famiglie con cinque componenti e più).

Si effettuano in media quasi cinque lavaggi a settimana con la lavastoviglie e quattro con la lavatrice (sono escluse dal calcolo le famiglie che effettuano solo uno o due lavaggi al mese); nelle famiglie più numerose (cinque componenti e più) si arriva a sette lavaggi medi a settimana, sia per la lavatrice che per la lavastoviglie.

Forni e piani cottura sono anch'essi molto diffusi; il piano cottura è alimentato prevalentemente a metano (75,5%) o a GPL (17,6%), mentre i forni sono per lo più elettrici (82,5%) o a metano (13,9%).

FIGURA 4. FAMIGLIE DOTATE DI ELETTRODOMESTICI; FONTE DI ALIMENTAZIONE DEL PIANO COTTURA.

Anno 2021, per 100 famiglie; per 100 famiglie dotate di piano cottura



Fonte: Istat, Consumi energetici delle famiglie, Anno 2021

Ampia ma non esclusiva la diffusione delle lampadine a risparmio energetico

Quasi la metà delle famiglie (45,2%) possiede ancora almeno una lampadina tradizionale, il 95,8% almeno una lampadina a risparmio energetico.

Al Nord la metà delle famiglie ha ancora almeno una lampadina tradizionale (50,3% nel Nord-est e 50,6% nel Nord-ovest). La quota scende al 42,8% al Centro e rispettivamente a 38,3% e 39,2% al Sud e nelle Isole.

Le lampadine a risparmio energetico rappresentano la gran parte (80,7%) delle lampadine presenti nelle abitazioni. Nonostante non vengano più commercializzate, le lampadine tradizionali coprono quindi ancora il restante 19,3%.

Le lampadine a risparmio energetico sono l'84% del totale delle lampadine nelle famiglie del Mezzogiorno, l'83,1% in quelle del Centro Italia, il 77,6% nelle famiglie residenti al Nord.

Tutti doppi-vetri per oltre la metà delle famiglie

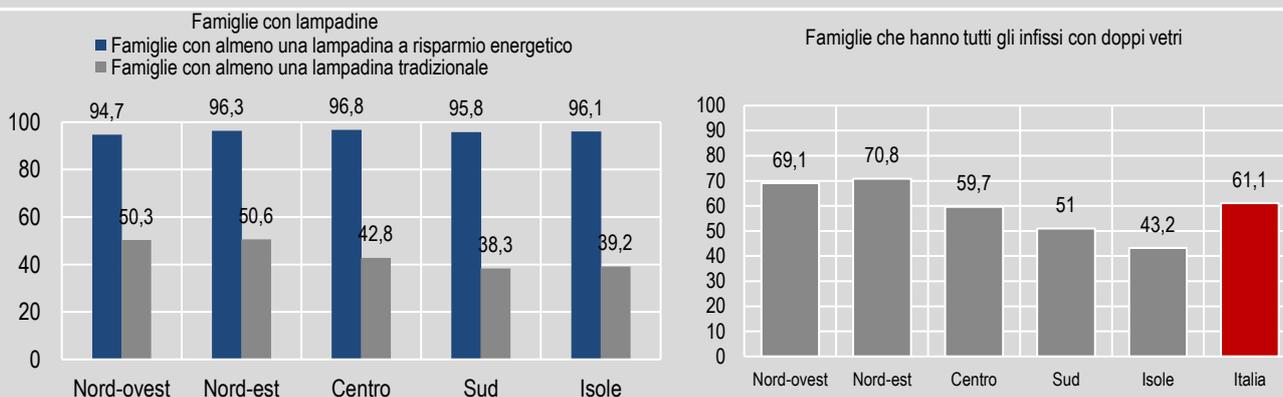
Un elemento dell'abitazione che influenza molto i consumi energetici sono le finestre e porte-finestre, poiché il loro numero, il materiale di cui sono fatti e la presenza di doppi vetri condizionano molto la dispersione di calore nell'abitazione.

In Italia il 61,1% delle famiglie ha installato i doppi (o tripli) vetri in tutte le finestre e porte-finestre dell'abitazione. La variabilità territoriale è notevole, con valori massimi nelle regioni del Nord-est (70,8%) e minimi nel Sud (51%) e nelle Isole (43,2%).

Gli infissi esterni delle finestre e porte-finestre possono essere in materiali diversi: legno, acciaio, alluminio, plastica, PVC. Il materiale più diffuso è il legno: il 43,7% delle famiglie ha tutti gli infissi dell'abitazione in legno. Seguono i materiali metallici (31,9% delle famiglie) e la plastica/PVC (13,4%); il restante 10,9% delle famiglie ha gli infissi dell'abitazione in materiali diversi tra di loro.

L'utilizzo del legno per gli infissi esterni è più diffuso nelle regioni settentrionali (il 57,4% delle famiglie del Nord-est ha tutti gli infissi dell'abitazione in legno) che nelle meridionali (27,2%). I materiali metallici sono maggiormente utilizzati nel Mezzogiorno (50,3%) rispetto al Nord (21,1%). Il PVC ha una diffusione più omogenea in tutto il Paese, con valori massimi al Nord-est (15,9%) e minimi nelle Isole (10,1%).

FIGURA 5. FAMIGLIE CHE POSSIEDONO LAMPADINE A RISPARMIO ENERGETICO O TRADIZIONALI; NUMERO DI LAMPADINE POSSEDUTE PER TIPO. Anno 2021, per 100 famiglie; per 100 lampadine



Fonte: Istat, Consumi energetici delle famiglie, Anno 2021

Glossario

Apparecchi singoli: si tratta di apparecchi indipendenti, non collegati tra di loro, che servono una singola stanza; si differenziano dagli impianti che invece servono più stanze. Possono essere fissi oppure portatili. L'indagine rileva tutti gli apparecchi singoli (per riscaldamento, acqua calda e condizionamento), purché siano funzionanti, anche se non utilizzati.

- **per il riscaldamento:** possono essere fissi (come i camini tradizionali e ventilati, i climatizzatori caldo/freddo a pompa di calore a split singolo) oppure portatili (stufe portatili, termoventilatori elettrici da bagno, climatizzatori con rotelle ecc.), a esclusione di stufe e camini innovativi o altri impianti collegati a una rete di distribuzione del calore per l'intera abitazione.

- **per l'acqua calda:** si tratta di apparecchi singoli per produrre acqua calda (scaldabagni che forniscono solo la cucina o solo singoli bagni); possono essere alimentati a energia elettrica, metano/gas di rete, gasolio, GPL, pompa di calore, biomasse.

- **per il condizionamento:** sono apparecchi singoli in grado di raffrescare un unico ambiente; possono essere fissi o portatili. Possono essere solo-freddo (hanno la funzione solo di raffreddare) o caldo/freddo (se hanno anche la funzione di riscaldare). Tra questi ultimi rientrano le pompe di calore, apparecchi in grado di produrre riscaldamento e raffrescamento scambiando energia termica con l'ambiente esterno all'abitazione. Sono esclusi dalla rilevazione i semplici ventilatori.

Dotazioni dell'abitazione: vengono rilevati gli impianti e gli apparecchi singoli per il riscaldamento, l'acqua calda, il condizionamento, funzionanti anche se non utilizzati in dotazione alla famiglia e non dedicati a uso esclusivo lavorativo.

Elettrodomestici: sono rilevati solo gli apparecchi effettivamente utilizzati dalla famiglia. Sono inclusi gli elettrodomestici collocati nelle pertinenze esterne (cantine, garage, soffitte, terrazze, giardini e altri spazi all'aperto). Sono escluse le dotazioni dedicate ad esclusivi usi non domestici (lavorativi).

Fonti di alimentazione:

- **Metano:** gas naturale distribuito attraverso una rete di trasporto nazionale e regionale.

- **Gasolio:** è un combustibile liquido derivato dal petrolio e utilizzabile negli impianti o apparecchi singoli di riscaldamento o di produzione di acqua calda.

- **GPL (gas di petrolio liquefatto):** è un prodotto derivato dal petrolio e utilizzabile negli impianti di riscaldamento, soprattutto negli impianti centralizzati. Può essere contenuto in bombole o in cisterne (parzialmente interrato esternamente all'abitazione). Nei centri urbani e piccoli paesi non coperti dalla rete del metano, può esistere un servizio di GPL in rete canalizzata, che assicura la distribuzione di GPL per uso domestico.

- **Energia elettrica:** è ottenuta principalmente dalla trasformazione delle fonti primarie nelle centrali elettriche.

- **Biomasse:** frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti industriali e urbani e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura, dalla pesca e dalle industrie connesse (tra cui, i principali sono legna, pellet, scarti di legna, cippato ecc.) utilizzati come combustibile per il riscaldamento degli ambienti, per la produzione di acqua calda o anche per cucinare.

- **Energia solare:** energia termica prodotta da impianti solari, può alimentare sia impianti centralizzati che autonomi per produrre acqua calda e per il riscaldamento dell'abitazione o essere trasformata in energia elettrica.

Impianto: serve più ambienti della casa tramite una rete di distribuzione. È genericamente composto da un corpo centrale (un generatore di calore come la caldaia o un motore come per le pompe di calore) e una rete di distribuzione (tubazioni) che collega il corpo centrale ai terminali (termosifoni, split). Può essere centralizzato se serve più abitazioni o autonomo se serve una sola abitazione.

- **per il riscaldamento:** i più diffusi sono gli impianti condominiali *centralizzati* (incluso il teleriscaldamento), gli autonomi a caldaia, le pompe di calore *multisplit*, gli impianti solari termici. Alcuni impianti *autonomi* invece della caldaia usano termocamini, termostufe o pompe di calore, collegati con canalizzazione ai termosifoni o altri terminali (ad es. bocchettoni per l'aria calda). Un impianto può distribuire contemporaneamente riscaldamento, condizionamento e acqua calda.

- **per l'acqua calda:** gli impianti per la produzione di acqua calda presentano caratteristiche analoghe agli impianti di riscaldamento dell'abitazione. Il teleriscaldamento solitamente fornisce sia il riscaldamento dell'abitazione che la produzione di acqua calda sanitaria. Gli impianti solari e le pompe di calore possono alimentare sia un impianto centralizzato che autonomo per l'acqua calda.

- **per il condizionamento:** sono impianti che raffreddano più stanze dell'abitazione e comprendono anche le pompe di calore *multisplit*.

Lampadine tradizionali: non sono più commercializzate dal 2010, ma sono ancora diffuse nelle case. Sono di due tipi: le lampadine a filamento (o a incandescenza) e le alogene di vecchia generazione.

Una lampadina a filamento è la classica lampadina a incandescenza che funziona riscaldando il filamento all'interno. Le lampadine alogene di vecchia generazione si distinguono da quelle di nuova generazione perché costano meno, non sono a risparmio energetico e sono in commercio da diversi anni.

Lampadine a risparmio energetico: nuovo tipo di lampadine di durata superiore alle lampadine tradizionali (hanno una vita media da cinque a dieci volte maggiore) che consentono di risparmiare energia elettrica, consumando, a parità di luminosità, fino a oltre dieci volte di meno. Dal 2010 hanno sostituito integralmente sul mercato le lampadine tradizionali.

Pompe di calore: apparecchi che svolgono una doppia funzione: raffreddano l'aria in estate e, invertendo il ciclo di funzionamento, la riscaldano in inverno. Le pompe di calore di ultima generazione sono molto efficienti. Ne esistono di varie potenze, da quelle in grado di climatizzare un solo locale a quelle che possono climatizzare un'intera abitazione, in sostituzione della caldaia tradizionale. In commercio è possibile trovare anche gli scaldacqua a pompa di calore.

Sistema unico o prevalente (di riscaldamento, di riscaldamento dell'acqua, di condizionamento): dotazione (impianto o apparecchio singolo) che la famiglia dichiara come unica o la più utilizzata in caso di presenza di più dotazioni.

Sistema ausiliario (di riscaldamento, di riscaldamento dell'acqua, di condizionamento): dotazione (impianto o apparecchio singolo) che la famiglia dichiara come la utilizzata meno della prevalente in caso di presenza di più sistemi.

Nota metodologica

In questa nota si descrive l'indagine "Consumi energetici delle famiglie" e la metodologia per il calcolo degli errori campionari delle stime.

Indagine sui Consumi energetici delle famiglie

Obiettivi conoscitivi

L'indagine sui Consumi energetici delle famiglie offre un contributo al completamento del quadro nazionale delle statistiche sull'energia relativamente al settore residenziale, con informazioni dettagliate sulle dotazioni energetiche delle famiglie e le loro modalità di impiego.

L'edizione 2021 dell'indagine ha raccolto informazioni dettagliate sulle dotazioni energetiche delle famiglie e sulle modalità di impiego di tali apparecchiature alla data dell'intervista, ricostruendo anche il quadro complessivo dei consumi energetici e delle relative spese sostenute nell'anno precedente (2020).

I principali temi indagati sono: le caratteristiche delle abitazioni; gli impianti in dotazione all'abitazione per il riscaldamento, la produzione di acqua calda sanitaria e il condizionamento; il loro numero, fonte di alimentazione, caratteristiche tecniche e modalità di utilizzo da parte delle famiglie; i sistemi per l'illuminazione e gli elettrodomestici; le spese sostenute nell'anno precedente per i consumi energetici (energia elettrica, metano, GPL, gasolio, biomasse).

Popolazione di riferimento e tecnica di rilevazione

L'indagine si è basata su un campione di oltre 54mila famiglie, rappresentativo a livello nazionale e regionale (corrispondente a un numero di famiglie nazionale di 25.515.561). Sono state rilevate solo le abitazioni in cui le famiglie risiedono abitualmente, con l'esclusione quindi delle seconde case.

La raccolta dati è avvenuta tramite tecnica mista CAWI (*Computer-Assisted Web Interviewing*) e CATI (*Computer-Assisted Telephone Interviewing*), con due tipi di rilevazione, una a tecnica mista concorrente, una sequenziale.

Nel 2013 si è tenuta la prima edizione dell'indagine, effettuata solamente con tecnica CATI su 20mila famiglie. I risultati dell'indagine 2013 non sono perfettamente confrontabili con l'edizione 2021, per la diversa tecnica di rilevazione.

Si fornisce nel Prospetto seguente la proporzione di famiglie per regione, utile ai fini del calcolo degli intervalli di confidenza illustrati nelle pagine successive.

Prospetto - Distribuzione delle famiglie per regione.

Piemonte	7,9	Trento	0,9	Marche	2,5	Basilicata	0,9	Nord-est	19,9
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	0,2	Veneto	8,2	Lazio	9,8	Calabria	3,1	Centro	20,0
Liguria	2,9	Friuli-Venezia Giulia	2,2	Abruzzo	2,1	Sicilia	7,5	Mezzogiorno	31,1
Lombardia	17,9	Emilia-Romagna	7,7	Molise	0,5	Sardegna	2,7	Sud	20,9
Trentino-Alto Adige/Südtirol	1,8	Toscana	6,2	Campania	8,1	Nord	48,9	Isole	10,2
<i>Bolzano/Bozen</i>	0,9	Umbria	1,4	Puglia	6,3	Nord-ovest	28,9	ITALIA	25.515.561

La strategia campionaria e il livello di precisione delle stime

Disegno di campionamento

La popolazione di interesse è costituita dalle famiglie residenti in Italia. I domini di studio, ossia gli ambiti rispetto ai quali sono riferiti i parametri di popolazione oggetto di stima, sono:

- le regioni geografiche (21 modalità);
- la ripartizione geografica (Nord-ovest, Nord-est, Centro, Sud, Isole);
- la tipologia comunale così definita:
 - (1) comuni centrale dell'area metropolitana;
 - (2) comuni periferico dell'area metropolitana;
 - (3) comuni con popolazione maggiore di 50mila abitanti;
 - (4) comuni di montagna (montagna interna + montagna esterna + collina interna) con popolazione fino a 10mila abitanti;
 - (5) comuni di montagna (montagna interna + montagna esterna + collina interna) con popolazione tra 10mila e 50mila abitanti;
 - (6) comuni non di montagna (collina litoranea + pianura) con popolazione fino a 10mila abitanti;
 - (7) comuni non di montagna (collina litoranea + pianura) con popolazione tra 10mila e 50mila abitanti.

Il disegno campionario è a uno stadio stratificato. Gli strati sono definiti dall'incrocio di regione e tipologia comunale. Il disegno di indagine prevede due campioni indipendenti. Su un campione i dati sono raccolti con tecnica mista CAWI/CATI concorrente (la tecnica è assegnata sulla base della disponibilità di un recapito telefonico per la famiglia) e sull'altro con tecnica CAWI/CATI sequenziale (a tutto il campione è assegnata la tecnica CAWI e solo ai non rispondenti con telefono viene poi proposto il CATI).

La numerosità campionaria complessiva, ottenuta mediante procedura di allocazione ottima multivariata sulla base delle stime di medie e varianze di 8 variabili di interesse ottenute dall'indagine 2013 a livello di ripartizione geografica e tipologia comunale, è stata suddivisa tra le due indagini in modo conseguente al disegno di indagine. Per ciascun campione è stata applicata proporzionalmente l'allocazione definita tra gli strati.

Procedimento per il calcolo delle stime

Il metodo di stima si basa sull'idea che le unità appartenenti al campione rappresentino anche le unità della popolazione che non sono incluse nel campione. Dunque, ad ogni unità campionaria viene assegnato un peso che denota il numero di unità della popolazione che questa rappresenta.

La procedura di costruzione dei pesi assegnati alle unità campionarie è stata articolata in tre fasi:

1. calcolo del peso diretto come inverso della probabilità di inclusione delle unità selezionate nel campione, calcolate tenendo conto del disegno di campionamento;
2. calcolo del fattore di correzione della mancata risposta per fare in modo che i rispondenti all'indagine rappresentino anche le unità statistiche che non hanno risposto. A tale scopo sono stati definiti due modelli

per la mancata risposta a livello familiare, uno per la componente CAWI/CATI concorrente ed uno per la componente CAWI/CATI sequenziale¹.

3. calcolo del fattore correttivo da applicare al peso base (peso diretto moltiplicato per il fattore correttivo per mancata risposta), detto fattore di “calibrazione”, che consente di soddisfare la condizione di uguaglianza tra i totali noti della popolazione e le corrispondenti stime campionarie².

Valutazione del livello di precisione delle stime

Ad ogni stima campionaria corrisponde un errore campionario che consente di valutarne la precisione. Per un loro utilizzo corretto è necessario affiancare ad ogni stima il corrisponde errore campionario relativo $\hat{\varepsilon}(\hat{t}_{Y_d})$. Tuttavia, poiché le tavole di pubblicazione risulterebbero appesantite e di non facile consultazione per l'utente finale, questo non è possibile. Per ovviare a questo problema, si è stata studiata una rappresentazione sintetica degli errori relativi basata sul metodo dei modelli regressivi (Wolter, 2007³) fondata sulla determinazione di una funzione matematica che mette in relazione ciascuna stima con il proprio errore di campionamento.

Il modello utilizzato per le stime di frequenze assolute, con riferimento al generico dominio d , è del tipo seguente:

$$\log(\hat{\varepsilon}^2(\hat{t}_{Y_d})) = a + b \log(\hat{t}_{Y_d})$$

dove i parametri a e b vengono stimati, utilizzando il metodo dei minimi quadrati, su un insieme di stime ottenute dall'indagine (con i rispettivi errori relativi) che coprono approssimativamente l'intervallo di variazione delle stime di frequenze che vengono pubblicate.

Nel Tavola 1, sono riportati i valori di a e b per ciascun dominio di stima e l'indice r^2 che fornisce una misura del grado di rappresentatività degli errori campionari di una frequenza assoluta stimati in base al modello descritto sopra⁴.

Sulla base delle informazioni contenute nella tavola 1, è possibile calcolare la stima dell'errore di campionamento relativo di una determinata stima mediante la formula:

$$\hat{\varepsilon}(\hat{t}_{Y_d}) = \sqrt{\exp[a + b \log(\hat{t}_{Y_d})]}$$

Allo scopo di facilitare il calcolo degli errori campionari, sempre nella Tavola 1, sono riportati, per i diversi domini territoriali di riferimento delle stime, i valori interpolati degli errori campionari relativi percentuali di alcuni valori tipici assunti dalle stime di frequenze assolute. Inoltre, nella Tavola 2, sono illustrate le modalità di calcolo per la costruzione dell'intervallo di confidenza al 95% delle stime puntuali riferite al numero di famiglie che possiedono il riscaldamento autonomo, in Italia ed in Toscana.

Tavola 1. Modelli sintetici e valori interpolati degli errori campionari relativi percentuali per alcuni valori tipici assunti dalle stime di frequenze assolute.

dominio	A	B	r^2	10.000	20.000	50.000	70.000	100.000	500.000	1.000.000	5.000.000	10.000.000
Italia	12,024	-1,372	0,927	73,508	45,686	24,363	19,341	15,142	5,019	3,119	1,034	0,643
Nord-ovest	12,687	-1,432	0,868	77,673	47,281	24,53	19,277	14,932	4,716	2,87	0,907	0,552
Nord-est	11,128	-1,384	0,891	44,597	27,609	14,648	11,606	9,068	2,978	1,844	0,606	
Centro	11,505	-1,421	0,885	45,371	27,728	14,462	11,387	8,838	2,817	1,722	0,549	
Sud	9,672	-1,249	0,901	40,064	25,989	14,667	11,887	9,514	3,483	2,259	0,827	0,537
Isole	9,936	-1,285	0,878	38,617	24,735	13,726	11,057	8,792	3,125	2,002	0,711	
Nord-ovest	12,687	-1,432	0,868	77,673	47,281	24,53	19,277	14,932	4,716	2,87	0,907	0,552
Nord-est	11,128	-1,384	0,891	44,597	27,609	14,648	11,606	9,068	2,978	1,844	0,606	0,375

¹ In entrambi i modelli le variabili ausiliarie utilizzate, provenienti dal Registro degli Individui, sono relative alla composizione delle famiglie: sesso, classe d'età, stato civile, numero di componenti, titolo di studio massimo, tipo di occupazione, fonti di reddito, reddito totale, presenza di stranieri in famiglia oltre ad alcune variabili territoriali come regione di residenza e tipologia comunale. La correzione è stata effettuata separatamente per ogni componente poiché ciascuna era rappresentativa dell'intera popolazione.

² Per questa fase si è fatto ricorso allo stimatore calibrato (cfr. Deville, Särndal, 1992; Särndal, 2007; Tillé, 2019) applicato all'unione dei due campioni. In questo modo il campione riproduce esattamente le distribuzioni della popolazione regionale per 14 classi d'età (0-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75+) e sesso, cittadinanza (italiano, straniero) e sesso, Titolo di studio (nessun titolo, medie, superiori, laurea e più).

³ Wolter, K. (2007). Introduction to variance estimation. Springer Science & Business Media.

⁴ Una valutazione approssimata dell'errore di rapporto tra due stime (ad esempio il numero di famiglie con una tipologia di condizionatore, $\hat{t}_{Y_{Nd}}$, sul numero totale di famiglie in possesso di un condizionatore, $\hat{t}_{Y_{Dd}}$) può essere ottenuta attraverso la formula $\hat{\varepsilon}(\hat{R}_d = \frac{\hat{t}_{Y_{Nd}}}{\hat{t}_{Y_{Dd}}}) = \sqrt{\hat{\varepsilon}(\hat{t}_{Y_{Nd}})^2 - \hat{\varepsilon}(\hat{t}_{Y_{Dd}})^2}$. Questa formula è valida sotto l'ipotesi di incorrelazione tra il rapporto e il denominatore.

Centro	11,505	-1,421	0,885	45,371	27,728	14,462	11,387	8,838	2,817	1,722	0,549	
Sud e Isole	10,297	-1,286	0,909	46,211	29,597	16,423	13,229	10,518	3,738	2,394	0,851	0,545
Nord	12,834	-1,444	0,875	79,161	47,988	24,761	19,42	15,011	4,695	2,846	0,89	0,54
Centro	11,505	-1,421	0,885	45,371	27,728	14,462	11,387	8,838	2,817	1,722	0,549	0,335
Sud e Isole	10,297	-1,286	0,909	46,211	29,597	16,423	13,229	10,518	3,738	2,394	0,851	0,545
Piemonte	10,764	-1,383	0,903	37,295	23,094	12,256	9,712	7,589	2,494			
Valle D'Aosta	5,519	-1,213	0,922	5,931	3,896	2,235	1,823	1,468				
Lombardia	12,029	-1,372	0,894	73,638	45,764	24,403	19,372	15,166	5,026	3,123	1,035	
Trentino-Alto Adige	8,589	-1,331	0,892	15,983	10,078	5,478	4,379	3,454	1,184	0,746		
Bolzano	7,566	-1,248	0,921	14,007	9,088	5,13	4,158	3,328	1,219			
Trento	8,143	-1,313	0,861	13,843	8,781	4,811	3,857	3,051	1,06			
Veneto	10,183	-1,318	0,927	37,552	23,78	12,999	10,414	8,232	2,85	1,804		
Friuli-Venezia Giulia	9,394	-1,345	0,926	22,361	14,029	7,575	6,041	4,752	1,61	1,01		
Liguria	9,589	-1,306	0,9	29,53	18,78	10,324	8,287	6,566	2,295	1,46		
Emilia-Romagna	10,965	-1,393	0,886	39,291	24,243	12,804	10,129	7,9	2,574	1,588		
Toscana	10,454	-1,393	0,891	30,539	18,847	9,957	7,878	6,145	2,004	1,237		
Umbria	8,838	-1,365	0,922	15,469	9,639	5,158	4,1	3,214	1,072			
Marche	10,407	-1,406	0,874	28,036	17,222	9,043	7,138	5,555	1,792	1,101		
Lazio	10,181	-1,316	0,919	37,945	24,05	13,161	10,548	8,342	2,893	1,834	0,636	
Abruzzo	9,419	-1,375	0,888	19,738	12,256	6,528	5,18	4,053	1,34	0,832		
Molise	6,505	-1,269	0,889	7,482	4,819	2,694	2,176	1,735				
Campania	8,838	-1,177	0,9	36,691	24,399	14,228	11,671	9,461	3,669	2,440		
Puglia	9,172	-1,239	0,896	32,618	21,23	12,034	9,77	7,833	2,89	1,881		
Basilicata	7,375	-1,254	0,912	12,378	8,014	4,511	3,653	2,92				
Calabria	8,868	-1,199	0,912	33,636	22,196	12,812	10,471	8,455	3,221	2,125	0,810	
Sicilia	9,405	-1,228	0,903	38,608	25,228	14,375	11,692	9,393	3,497	2,285	0,851	
Sardegna	9,241	-1,326	0,912	22,592	14,267	7,77	6,216	4,906	1,687	1,066		

Tavola 2 – Calcolo esemplificativo dell'intervallo di confidenza.

	NUMERO DI FAMIGLIE CON RISCALDAMENTO AUTONOMO IN ITALIA	NUMERO DI FAMIGLIE CON RISCALDAMENTO AUTONOMO IN TOSCANA
STIMA PUNTUALE:	18.432.539	1.354.708
ERRORE RELATIVO PERCENTUALE (CV%)	0,423	0,998
Errore relativo (CV)	= 0,423/100=0,00423	= 0,998/100=0,00998
STIMA INTERVALLARE:		
Semi ampiezza dell'intervallo	= 1,960*0,00423*18.432.539=152.820	= 1,960*0,00998*1.354.708=26.499
Limite inferiore dell'intervallo di confidenza	= 18.432.539 - 152.820 = 18.279.719	= 1.354.708 - 26.499 = 1.328.209
Limite superiore dell'intervallo di confidenza	= 18.432.539 + 152.820 = 18.585.359	= 1.354.708 + 26.499 = 1.381.207

Per ulteriori approfondimenti:

<https://www.istat.it/it/archivio/58343>

Istat, I consumi energetici delle famiglie, *Statistiche Report*, 15 Dicembre 2014

(<https://www.istat.it/it/archivio/142173>)

Note

ⁱ I risultati dell'indagine non sono perfettamente confrontabili con l'edizione 2013, per la diversa tecnica di rilevazione.

ⁱⁱ Si fa riferimento all'utilizzo del sistema prevalente di riscaldamento nei mesi freddi dell'anno 2020.

ⁱⁱⁱ Si fa riferimento all'utilizzo del sistema prevalente di condizionamento nei mesi caldi dell'anno 2020.

Per chiarimenti tecnici e metodologici

Giovanna Tagliacozzo
tagliaco@istat.it

Emilia Arcaleni
arcaleni@istat.it