



# Azioni Amministrative e Comportamentali per la riduzione del Fabbisogno Nazionale di Gas Metano



Settore residenziale

MAGGIO 2022

---

A cura di:

ENEA - Dipartimento Unità Efficienza Energetica, Laboratorio efficienza energetica negli Edifici e Sviluppo Urbano  
ISNOVA  
LOGICAL SOFT

---

## Sommario

<b>1. Premessa</b> .....	<b>5</b>
1.1. Introduzione metodologica .....	8
1.2. Dati per i calcoli .....	9
1.3. Analisi del costo dei vettori energetici in regime di tutela.....	10
1.4. Analisi dei Consumi Nazionali di Gas Metano .....	12
<b>2. Misure amministrative</b> .....	<b>14</b>
2.1. Riscaldamento invernale (Ri) .....	14
2.1.1. Misura Ri1: Riduzione della temperatura massima interna da 20° a 19°C .....	14
2.1.2. Misura Ri2: Diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto .....	16
2.1.3. Misura Ri1+Ri2: Riduzione di 1°C della temperatura massima interna e diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto .....	17
2.1.4. Misura Ri3: Riduzione di 15 giorni del periodo di riscaldamento, con un'ora di accensione in meno e 19° interni .....	17
2.2. Conclusioni relative alle misure amministrative .....	19
<b>3. Misure di risparmio comportamentali</b> .....	<b>20</b>
3.1. Misure che richiedono un investimento iniziale .....	20
3.1.1. Misure relative al riscaldamento invernale (Ci).....	20
3.1.1.1. Misura Ci1: Sostituire climatizzatori esistenti con modelli ad alta efficienza (inverno).....	20
3.1.1.2. Misura Ci2: Installare nuove PDC elettriche in sostituzione delle vecchie caldaie .....	21
3.1.2. Misure relative al raffrescamento estivo (Ce) .....	22
3.1.2.1. Misura Ce1: Sostituire climatizzatori esistenti con modelli ad alta efficienza (estate).....	22
3.1.3. Misure relative alla sostituzione di elettrodomestici (El).....	22
3.1.3.1. Misura El1: Sostituzione di elettrodomestici con modelli ad alta efficienza.....	23
3.1.4. Misure relative all'impianto d'illuminazione (Lu).....	25
3.1.4.1. Misura Lu1: Sostituire le lampadine a incandescenza e fluorescenti a fine vita con LED ...	25
3.2. Misure soft a costo zero .....	26
3.2.1. Misure relative al riscaldamento invernale (Ci).....	26
3.2.1.1. Misura Ci3: Utilizzare le pompe di calore elettriche esistenti installate per il condizionamento anche per il riscaldamento invernale .....	26
3.2.2. Misure relative all'utilizzo di gas per cucina e acqua calda sanitaria; .....	27
3.2.2.1. Misura Ga1: Riduzione dei tempi della doccia .....	27
3.2.2.2. Misura Ga2: Riduzione della temperatura della doccia .....	28
3.2.2.3. Misura Ga1+Ga2: Riduzione tempo e temperatura della doccia .....	28
3.2.2.4. Misura Ga3: Abbassare il fuoco dopo ebollizione della pasta.....	29
3.2.3. Misure relative all'utilizzo di elettrodomestici (El).....	29

---

3.2.3.1.	Misura EI2: Ridurre il numero di lavaggi con lavatrice e lavastoviglie .....	29
3.2.3.2.	Misura EI3: Staccare la spina della lavatrice non in funzione.....	30
3.2.3.3.	Misura E4: Spegnerne il frigorifero durante le vacanze .....	30
3.2.3.4.	Misura EI5: Impostare il frigorifero in modalità a basso consumo durante le vacanze .....	31
3.2.3.5.	Misura EI6: Non lasciare TV, decoder e dvd in stand-by .....	31
3.2.3.6.	Misura EI7: Ridurre il tempo di accensione del forno .....	32
3.2.4.	Misure relative all'impianto d'illuminazione (Lu).....	32
3.2.4.1.	Misura Lu2: Ridurre le ore di accensione delle lampadine .....	32
3.3.	Schede riepilogative relative alle misure comportamentali.....	34
<b>4.</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>37</b>
4.1.	Scenario 1 .....	39
4.2.	Scenario 2 .....	40
4.3.	Scenario 3 .....	41
4.4.	Scenario 4 .....	42

---

## 1. Premessa

Il settore residenziale è responsabile attualmente di circa il 30% dei consumi finali di energia e del 12% delle emissioni dirette di CO<sub>2</sub> del nostro Paese dovuto essenzialmente alla climatizzazione degli ambienti e all'utilizzo di acqua calda sanitaria. Questi dati mostrano un significativo potenziale di riduzione dei consumi per rispettare gli obblighi di risparmio energetico decisi dall'Unione Europea e ad accelerare il percorso di decarbonizzazione intrapreso dal nostro Paese per contrastare i cambiamenti climatici.

In tale contesto, il presente rapporto tecnico contiene la valutazione di una serie di misure destinate al settore residenziale, finalizzate al contenimento dei consumi di gas negli edifici e che d'altra parte possono fornire un importante contributo alla mitigazione degli effetti dell'attuale crisi energetica internazionale.

Le misure sono distinte in due categorie principali per le quali si sono analizzate, con il supporto di modelli di simulazione, le ricadute in termini di consumi:

1. **Misure amministrative**, che potranno essere imposte con provvedimenti normativi;
2. **Misure comportamentali**, di semplice attuazione, legate ai comportamenti degli utenti.

**Le misure amministrative** mirano alla riduzione dei consumi regolamentando il funzionamento degli impianti di riscaldamento. In particolare, la modifica della vigente regolamentazione della temperatura e dell'orario di accensione invernale può essere attuata per mezzo di un decreto del Ministro della Transizione Ecologica visto il combinato disposto del "Piano di Emergenza del sistema italiano del gas naturale" (Allegato 2 al decreto ministeriale 18 Dicembre 2019 <sup>1</sup>) e dell'art.2 "Disposizioni per l'adozione di misure preventive necessarie alla sicurezza del sistema nazionale del gas naturale" del decreto legge 16/2022.

La modifica strutturale dei periodi di accensione dovrà essere attuata attraverso la revisione del DPR 74/2013<sup>2</sup>, anche se all'art. 5 del medesimo decreto, in deroga a quanto previsto dall'art. 4, viene data facoltà ai sindaci, con propria ordinanza, di ampliare o ridurre, a fronte di comprovate esigenze, i periodi annuali di esercizio e la durata giornaliera di attivazione degli impianti termici, nonché stabilire riduzioni di temperatura ambiente massima consentita sia nei centri abitati sia nei singoli immobili.

**Le misure comportamentali** proposte sono invece suddivise in:

- Misure che richiedono un investimento iniziale da parte degli utenti;
- Misure soft a costo zero in quanto legate unicamente alla modifica delle abitudini quotidiane.

Le misure comportamentali sono ulteriormente divise in:

- Misure relative al riscaldamento invernale;
- Misure relative al raffrescamento estivo;
- Misure relative all'utilizzo di gas per cucina e acqua calda sanitaria;
- Misure relative alla sostituzione e all'utilizzo di elettrodomestici;
- Misure relative alla sostituzione e all'utilizzo dell'impianto di illuminazione.

Per calcolare i risparmi conseguibili dalle misure soft sono state fatte delle ipotesi in merito alla "diffusione" di ciascuna, considerando il numero delle famiglie in Italia<sup>3</sup>, applicando dei coefficienti correttivi definiti in funzione di dati di riferimento normativo e di letteratura e seguendo un approccio conservativo. Tali ipotesi sono state dettagliate nei paragrafi dedicati e indicate nelle tabelle riepilogative (par. 3.3, colonna "%

---

<sup>1</sup> ( Testo DM 18 Dicembre 2019, [https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PE\\_2019.pdf](https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PE_2019.pdf) )

<sup>2</sup> Il DPR 74/2013 ha modificato il DPR 412/1993.

<sup>3</sup> ISTAT (2020). *Annuario statistico italiano*, 2020.

famiglie”), mentre in conclusione del documento si trova la descrizione degli scenari complessivi, di cui di seguito si riporta una sintesi:

<b>SCENARIO 1</b>			
	<b>Risparmio gas per uso domestico (Sm<sup>3</sup>/a)</b>	<b>Risparmio gas per produzione elettrica (Sm<sup>3</sup>/a)</b>	<b>Risparmio gas TOTALE (Sm<sup>3</sup>/a)</b>
<b>A - Misura Amministrativa Ri1: Riduzione della temperatura massima interna da 20° a 19°C</b>	1.655.166.000	-	1.655.166.000
<b>B - Misure Comportamentali 50% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.214.658.000	653.270.000	3.867.928.000
<b>C - Misure Comportamentali 100% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.294.081.000	771.979.000	4.066.060.000
<b>TOTALE (A+B)</b>	<b>4.869.824.000</b>	<b>653.270.000</b>	<b>5.523.094.000</b>
<b>TOTALE (A+C)</b>	<b>4.949.247.000</b>	<b>771.979.000</b>	<b>5.721.226.000</b>

<b>SCENARIO 2</b>			
	<b>Risparmio gas per uso domestico (Sm<sup>3</sup>/a)</b>	<b>Risparmio gas per produzione elettrica (Sm<sup>3</sup>/a)</b>	<b>Risparmio gas TOTALE (Sm<sup>3</sup>/a)</b>
<b>A - Misura Amministrativa Ri2: Diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto</b>	554.384.000	-	554.384.000
<b>B - Misure Comportamentali 50% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.214.658.000	653.270.000	3.867.928.000
<b>C - Misure Comportamentali 100% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.294.081.000	771.979.000	4.066.060.000
<b>TOTALE (A+B)</b>	<b>3.769.042.000</b>	<b>653.270.000</b>	<b>4.422.312.000</b>
<b>TOTALE (A+C)</b>	<b>3.848.465.000</b>	<b>771.979.000</b>	<b>4.620.444.000</b>

<b>SCENARIO 3</b>			
	<b>Risparmio gas per uso domestico (Sm<sup>3</sup>/a)</b>	<b>Risparmio gas per produzione elettrica (Sm<sup>3</sup>/a)</b>	<b>Risparmio gas TOTALE (Sm<sup>3</sup>/a)</b>
<b>A - Misura Amministrativa Ri1+Ri2: Riduzione di 1°C della temperatura e diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto</b>	2.349.906.000	-	2.349.906.000
<b>B - Misure Comportamentali 50% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.214.658.000	653.270.000	3.867.928.000
<b>C - Misure Comportamentali 100% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.294.081.000	771.979.000	4.066.060.000
<b>TOTALE (A+B)</b>	<b>5.564.564.000</b>	<b>653.270.000</b>	<b>6.217.834.000</b>
<b>TOTALE (A+C)</b>	<b>5.643.987.000</b>	<b>771.979.000</b>	<b>6.415.966.000</b>

SCENARIO 4			
	Risparmio gas per uso domestico (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas per produzione elettrica (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas TOTALE (Sm <sup>3</sup> /a)
A - Misura Amministrativa Ri3: Riduzione di 15 giorni del periodo di riscaldamento, con un'ora di accensione in meno e 19° interni	2.697.250.000	-	2.697.250.000
B - Misure Comportamentali 50% con investimento + 100% a costo zero	3.214.658.000	653.270.000	3.867.928.000
C - Misure Comportamentali 100% con investimento + 100% a costo zero	3.294.081.000	771.979.000	4.066.060.000
<b>TOTALE (A+B)</b>	<b>5.911.908.000</b>	<b>653.270.000</b>	<b>6.565.178.000</b>
<b>TOTALE (A+C)</b>	<b>5.991.331.000</b>	<b>771.979.000</b>	<b>6.763.310.000</b>

Gli scenari sono stati realizzati valutando le quattro misure amministrative, alternative tra loro, insieme alle misure comportamentali, considerate in due combinazioni:

- Ipotizzando l'applicazione del 50% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero;
- Ipotizzando l'applicazione del 100% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero.

Lo studio dimostra come intervenendo a livello normativo si potrebbe raggiungere un risparmio sui consumi di riscaldamento fino a circa **2,7 miliardi di Sm<sup>3</sup>** di gas metano.

Se si aggiungono anche i risparmi conseguibili se gli utenti attuassero misure di risparmio comportamentali suggerite con campagne di sensibilizzazione, legate sia all'utilizzo diretto di gas per uso domestico sia all'utilizzo di elettrodomestici e di altre apparecchiature elettriche, si stima un possibile risparmio di al massimo **6,8 miliardi di Sm<sup>3</sup>** di gas metano in un anno.

Il cambiamento del comportamento alla base dell'attuazione delle suindicate misure soft si può favorire con il ricorso a campagne pubblicitarie, attraverso l'utilizzo di spot e promozioni social, radio e televisive, quali mezzi più rapidi ed efficaci per veicolare messaggi brevi e chiari, che spiegano i vantaggi in termini di risparmi energetici ed economici di semplici e buone abitudini quotidiane, permettono di raggiungere la platea di destinatari del grande pubblico e amplificano gli impatti di efficacia e di efficienza delle azioni di comunicazione.

Infine, per misurare gli effetti di queste azioni di sensibilizzazione si potrà avviare un sistema di monitoraggio di indicatori definiti in base al confronto dei consumi di gas mensili, normalizzati rispetto alle condizioni climatiche, prima e dopo lo svolgimento delle campagne di comunicazione.

## 1.1. Introduzione metodologica

L'obiettivo finale dello studio è valutare il risparmio di gas metano conseguibile con le azioni proposte. Per le misure relative a impianti e apparecchi alimentati da energia elettrica, si sono pertanto calcolati i consumi finali (kWh) e per questi si sono valutati i volumi di gas metano corrispondente ( $\text{Sm}^3$ ), tenendo conto del fatto che circa il 43,2%<sup>4</sup> dell'elettricità in Italia è legata a produzione termoelettrica da gas naturale con un rendimento di produzione del 56,4%<sup>5</sup>.

Per valutare l'impatto globale di ciascuna misura, si è ipotizzato – anche con il supporto dei dati pubblicati di analisi statistiche – il possibile bacino di utenza interessato, utilizzando come dato di partenza il numero di nuclei familiari presenti sul territorio italiano (25,7 milioni, con una media di 2,3 persone per ciascuna famiglia<sup>6</sup>). Per ogni famiglia sono stati calcolati anche i risparmi economici conseguibili con le singole misure, considerando i prezzi del gas e dell'elettricità in regime di tutela, come indicato al capitolo 1.3.

Oltre ai risparmi, si sono valutate le ricadute in termini di emissioni inquinanti. Per la stima delle emissioni di  $\text{CO}_2$  connesse alle misure proposte, si sono utilizzati i seguenti fattori di conversione per il metano e l'energia elettrica:

<b>Emissioni <math>\text{CO}_2</math> gas metano<sup>7</sup></b>	1,984	kg/kWh
	0,202 <sup>8</sup>	kg/ $\text{Sm}^3$
<b>Emissioni <math>\text{CO}_2</math> per unità di consumo finale di energia elettrica<sup>9</sup></b>	0,290	kg/kWh <sub>e</sub>

Nel capitolo seguente sono riportati i dati, con le relative fonti, utilizzati per le stime dei consumi e per il calcolo dei risparmi.

<sup>4</sup> <https://www.gse.it/servizi-per-te/news/fuel-mix-determinazione-del-mix-energetico-per-gli-anni-2019-2020>

<sup>5</sup> [www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/r343-2021](http://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/r343-2021)

<sup>6</sup> ISTAT (2020). *Annuario statistico italiano*, 2020.




<sup>7</sup> UNFCC (2021). *Inventario delle emissioni di  $\text{CO}_2$*  (Disponibile al link: [www.assolombarda.it/servizi/ambiente/informazioni/ets-pubblicata-la-tabella-dei-parametri-standard-nazionali](http://www.assolombarda.it/servizi/ambiente/informazioni/ets-pubblicata-la-tabella-dei-parametri-standard-nazionali)).

<sup>8</sup> Potere calorifico inferiore del gas metano, utilizzato per la conversione: 9,79 kWh/ $\text{Sm}^3$ .

<sup>9</sup> Per ottenere questo valore, si è applicata una correzione, per tenere conto della  $\text{CO}_2$  derivante dall'importazione di energia e per maggiori perdite di rete, al valore fornito in ISPRA (2021). *Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico* (Cfr. [www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/indicatori-di-efficienza-e-decarbonizzazione-del-sistema-energetico-nazionale-e-del-settore-elettrico](http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/indicatori-di-efficienza-e-decarbonizzazione-del-sistema-energetico-nazionale-e-del-settore-elettrico)).



## 1.2. Dati per i calcoli

DATI RELATIVI ALLA COMPOSIZIONE DELLE FAMIGLIE E DEGLI ALLOGGI			
	<b>N. Famiglie in Italia</b>	25.716.000	ISTAT Annuario statistico italiano_2020
	<b>N. medio componenti per famiglia</b>	2,3	ISTAT Annuario statistico italiano_2020
	<b>N. abitazioni servite da impianto a gas</b>	20.200.000	6° Rapporto congiunturale e previsionale: il mercato dell'installazione degli impianti negli edifici in Italia 2020-2022
	<b>Dimensione media appartamenti Italia</b>	81 m <sup>2</sup>	RUR – Rete Urbana delle Rappresentanze. <a href="http://www.rur.it">http://www.rur.it</a>
	<b>Numero edifici monofamiliari</b>	9.298.410	ENEA, RAEE 2021
	<b>Numero alloggi territorio italiano</b>	31.208.161	Fonte: <a href="http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA_EDIFICIRES#">http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA_EDIFICIRES#</a>
	<b>% Case monofamiliari</b>	30%	
DATI RELATIVI AI CONSUMI ENERGETICI			
	<b>Consumo elettrico annuo Italia</b>	283.815 GWh	Terna, Consumi 2020, <a href="https://download.terna.it/terna/6-CONSUMI_8d9cecfdb0ebb54.pdf">https://download.terna.it/terna/6-CONSUMI_8d9cecfdb0ebb54.pdf</a>
	<b>Consumo elettrico per uso domestico</b>	66.212 GWh	Terna, Consumi 2020, <a href="https://download.terna.it/terna/6-CONSUMI_8d9cecfdb0ebb54.pdf">https://download.terna.it/terna/6-CONSUMI_8d9cecfdb0ebb54.pdf</a>
	<b>Consumo annuo gas per uso domestico</b>	21.700.000.000 Sm <sup>3</sup>	Fonte: SNAM, elaborazione dati 2020 Sistema Informativo Integrato (SII)
	<b>Consumo annuo gas per RISCALDAMENTO domestico</b>	15.400.000.000 Sm <sup>3</sup>	Fonte: SNAM, elaborazione dati 2020 Sistema Informativo Integrato (SII)
	<b>Costo elettricità - IV TRIMESTRE 2021</b>	0,29700 €/kWh	ARERA
	<b>Costo elettricità - II TRIMESTRE 2022</b>	0,41340 €/kWh	ARERA
	<b>Costo gas - IV TRIMESTRE 2021</b>	0,96850 €/Sm <sup>3</sup>	ARERA
		0,09889 €/kWh	ARERA
<b>Costo gas - II TRIMESTRE 2022</b>	1,33780 €/Sm <sup>3</sup>	ARERA	
	0,13659 €/kWh	ARERA	
DATI RELATIVI ALLA PRODUZIONE TERMOELETTRICA			
	<b>% di produzione termoelettrica da gas naturale</b>	43,2%	<a href="https://www.gse.it/servizi-per-te/news/fuel-mix-determinazione-del-mix-energetico-per-gli-anni-2019-2020">https://www.gse.it/servizi-per-te/news/fuel-mix-determinazione-del-mix-energetico-per-gli-anni-2019-2020</a>
	<b>Consumo metano per produzione energia elettrica</b>	24.689.000.000 Sm <sup>3</sup>	Terna, statistiche energia elettrica 2020
	<b>Rendimento di produzione termoelettrica da gas naturale</b>	56,4%	<a href="https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/r343-2021.pdf">https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/r343-2021.pdf</a>



### 1.3. Analisi del costo dei vettori energetici in regime di tutela

Per i consumatori, esistono due possibilità per l'acquisto dell'energia: il contratto in servizio di tutela o in libero mercato.

Per quanto concerne il primo, il consumatore paga il prezzo, uguale in tutto il Paese, che l'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) definisce ogni tre mesi in base all'andamento dei mercati finanziari e all'ingrosso. Oggi i clienti domestici che hanno questo tipo di offerta sono 11,8 milioni per l'elettricità e 7,6 milioni per il gas. Chi compra è una società pubblica che si chiama Acquirente unico e che la rivende agli operatori (uno per zona) che la distribuiranno con un margine di guadagno minimo.

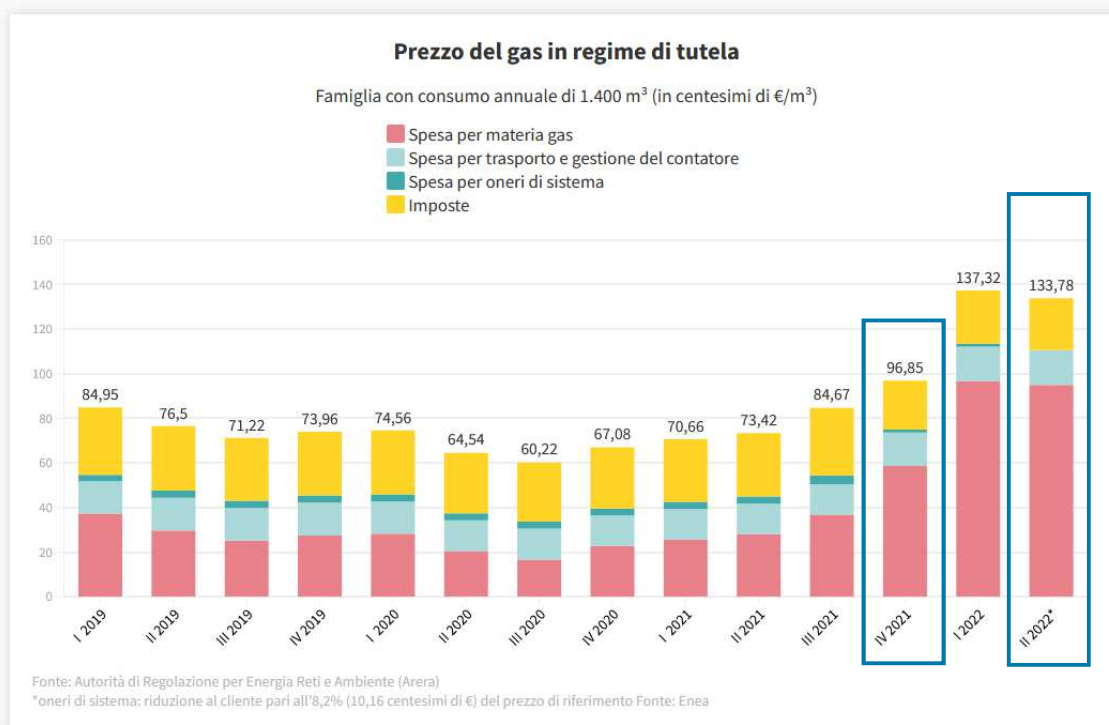
Per quanto concerne l'opzione del libero mercato, il prezzo è fissato dall'azienda che compra e rivende in base alle proprie strategie commerciali con un margine di profitto più elevato. Il costo della materia prima è ancorato al mercato reale e solo marginalmente a quello finanziario, poiché i rivenditori possono comprare dai grandi fornitori e fare acquisti con scadenze a medio e lungo termine. I rivenditori sono 723 ed hanno oltre 18 milioni i clienti per l'elettricità e 12 per il gas. Ogni rivenditore fa il suo prezzo, che può essere «variabile» o «fisso».

Per la stima dei risparmi economici, si sono utilizzati i prezzi del gas e dell'elettricità **in regime di tutela** dell'ultimo trimestre del 2021 e, per completezza, si sono utilizzati anche i prezzi attuali (secondo trimestre 2022) che, come noto, sono il risultato di un aumento significativo rispetto all'anno precedente<sup>10</sup>.

	Costo elettricità - IV TRIMESTRE 2021	0,2970 €/kWh	-
	Costo elettricità - II TRIMESTRE 2022	0,4134 €/kWh	+39%
	Costo gas - IV TRIMESTRE 2021	0,9685 €/Sm <sup>3</sup>	-
	Costo gas - II TRIMESTRE 2022	1,3378 €/Sm <sup>3</sup>	+38%

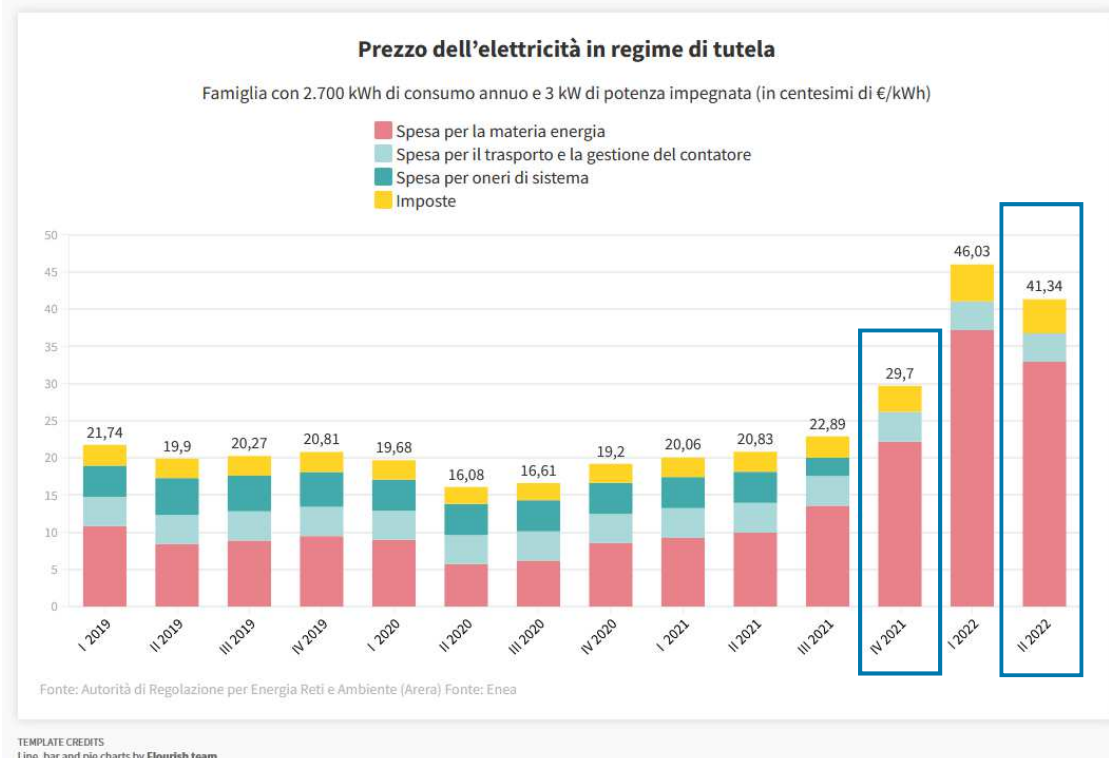
Di seguito, l'andamento dei prezzi in regime di tutela di gas e elettricità degli ultimi anni mostra l'evidente aumento che si è verificato fra 2021 e 2022 dovuto a un aumento considerevole del costo della materia prima (non legato a un aumento del costo reale, quanto al suo andamento nel quadro della finanza speculativa). I costi evidenziati sono quelli utilizzati nel presente studio per la valutazione dei risparmi economici delle famiglie.

<sup>10</sup> Fonte: Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA).



TEMPLATE CREDITS  
Line, bar and pie charts by Flourish team

Figura 1: Prezzo del gas in regime di tutela. Fonte: ARERA

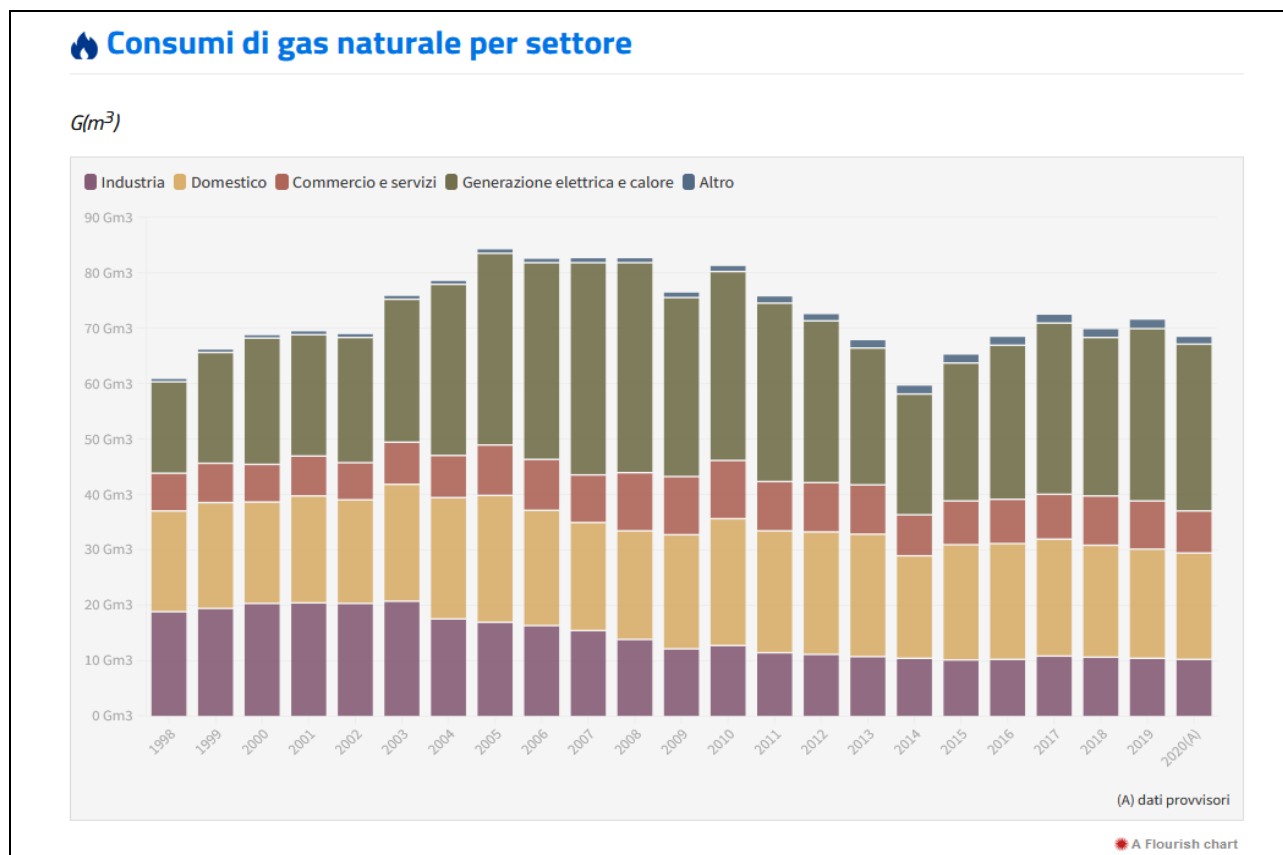


TEMPLATE CREDITS  
Line, bar and pie charts by Flourish team

Figura 2: Prezzo dell'elettricità in regime di tutela. Fonte: ARERA

## 1.4. Analisi dei Consumi Nazionali di Gas Metano

Il consumo complessivo di gas a livello nazionale è dovuto all'impiego in più settori: settore industriale, settore civile (comprendente il residenziale ed il terziario), cui si aggiunge la produzione di energia elettrica, per un totale che, con riferimento ai dati degli ultimi anni, si stima pari a circa 70 miliardi di m<sup>3</sup>.



**Figura 3: Consumi di gas naturale complessivo. Fonte: ARERA**

Per le finalità del presente documento, sono da tenere in considerazione il consumo di gas per uso domestico (sia quello complessivo sia quello destinato al solo riscaldamento) ed il consumo per la produzione termoelettrica.

Sulla base dell'analisi dei dati disponibili, si stima che:

<b>Consumo metano per produzione energia elettrica<sup>11</sup></b>	24.689.000.000 Sm <sup>3</sup> /anno
<b>Consumo metano complessivo per uso domestico<sup>12</sup></b>	21.700.000.000 Sm <sup>3</sup> /anno
<b>Consumo metano per RISCALDAMENTO domestico<sup>13</sup></b>	15.400.000.000 Sm <sup>3</sup> /anno

<sup>11</sup> Fonte: Terna, statistiche energia elettrica 2020

<sup>12</sup> Fonte: SNAM, elaborazione dati 2020 Sistema Informativo Integrato (SII)

<sup>13</sup> Fonte: SNAM, elaborazione dati 2020 Sistema Informativo Integrato (SII)

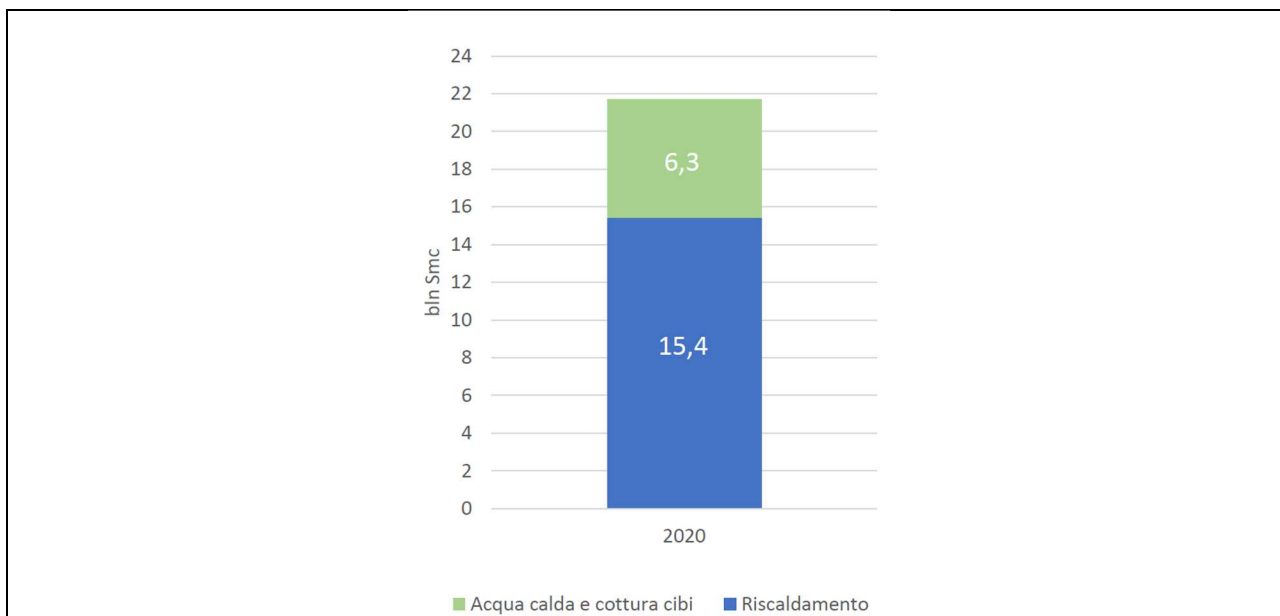


Figura 4: Ripartizione consumi di gas per uso domestico 2020. Fonte: elaborazione SNAM su dati Sistema Informativo Integrato (SII)

Ai fini delle analisi riportate nei capitoli successivi, è stato necessario suddividere il consumo nazionale per riscaldamento domestico (15,4 miliardi di Sm<sup>3</sup>) sulla base delle zone climatiche. L'unico dato che è stato possibile reperire come base di calcolo è stato quello relativo alla ripartizione del consumo di riscaldamento totale del 2021 per uso civile (comprensivo quindi anche del settore terziario)<sup>14</sup>, di seguito riportato.

RISCALDAMENTO settore civile (residenziale e terziario)		
ZONA CLIMATICA	Consumo (MSm <sup>3</sup> )	%
A	0	0,0%
B	184	1,0%
C	1.189	6,3%
D	3.448	18,3%
E	13.580	72,0%
F	470	2,5%
<b>TOTALE:</b>	<b>18.871</b>	<b>100%</b>

Non avendo a disposizione i dati effettivi, si è ipotizzato che per il solo riscaldamento domestico la ripartizione sia, in percentuale, la stessa dell'intero settore civile. È stato quindi possibile calcolare il consumo per ciascuna zona climatica:

RISCALDAMENTO settore residenziale		
ZONA CLIMATICA	Consumo (MSm <sup>3</sup> )	%
A	0	0,0%
B	150	1,0%
C	970	6,3%
D	2.814	18,3%
E	11.082	72,0%
F	384	2,5%
<b>TOTALE:</b>	<b>15.400</b>	<b>100%</b>

<sup>14</sup> Dato fornito da SNAM.

---

## 2. Misure amministrative

Questo gruppo di misure possono essere imposte attraverso provvedimenti normativi e si concentrano sulla riduzione dei consumi per riscaldamento:

### - Misure relative al riscaldamento invernale

- Misura Ri1: Riduzione di 1°C della temperatura massima interna, da 20° a 19°C;
- Misura Ri2: Diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto;
- Misura Ri1+Ri2: Riduzione di 1°C della temperatura massima interna e diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto;
- Misura Ri3: Riduzione di 15 giorni del periodo di riscaldamento, con un'ora di accensione in meno e 19° interni.

La valutazione di tali misure prende le mosse dall'analisi e dalla ripartizione dei consumi nazionali descritte nel capitolo precedente.

### 2.1. Riscaldamento invernale (Ri)

#### 2.1.1. Misura Ri1: Riduzione della temperatura massima interna da 20° a 19°C

Per ridurre i consumi di gas relativi al riscaldamento, si propone la riduzione del set-point di temperatura interna di 1°C, da 20°C a 19°C. Per valutare il risparmio conseguibile sono stati realizzati dei modelli energetici con un software commerciale, considerando due abitazioni "tipo", rappresentative del parco edilizio italiano:

- un appartamento in edificio plurifamiliare (di circa 100 m<sup>2</sup> netti) con solo le superfici verticali disperdenti in quanto collocato in un piano intermedio;
- una villetta unifamiliare (di 186 m<sup>2</sup> netti), avente anche tetto e copertura disperdenti verso l'esterno.

Tutte e due le abitazioni sono servite da una caldaia tradizionale a gas (24 kW) e risultano in classe energetica F. Per entrambe le tipologie sono stati calcolati i fabbisogni utilizzando il metodo dinamico orario (normato dalla UNI EN ISO 52016:2018), ripetendo le simulazioni per ogni zona climatica (esclusa la zona A, troppo poco rappresentativa) anche simulando più città per zona, e considerando i periodi convenzionali di accensione degli impianti e il numero di ore giornaliere di riscaldamento previsti dal DPR 26/08/1993 n. 412. Si fa presente che, per la zona climatica F, il DPR 412/93 non stabilisce periodi né orari di funzionamento degli impianti, che possono essere accesi senza limitazione. Tuttavia, ai fini del presente studio, si è scelto di considerare 16 ore di accensione giornaliere ed una stagione di riscaldamento dal 5 ottobre al 22 aprile, in accordo con quanto previsto dalla norma UNI/TS 11300-1 per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici.

Per ogni zona climatica sono state calcolate delle percentuali di risparmio medie, considerando la diversa incidenza, nel parco immobiliare italiano, del numero di appartamenti (70% delle abitazioni in Italia) e di case monofamiliari (30%)<sup>15</sup>. Tali percentuali di risparmio sono state quindi applicate sulla quantità di gas naturale per riscaldamento effettivamente consumate in ogni zona<sup>16</sup>. Di seguito è mostrato il risparmio, percentuale e assoluto (Sm<sup>3</sup>), connesso alla misura Ri1, distinto per zona climatica.

---

<sup>15</sup> Percentuali stimate a partire da dati ISTAT ed ENEA.

<sup>16</sup> A partire dal calcolo effettuato elaborando i dati forniti da SNAM, come indicato al capitolo 1.4.

<b>Ri1</b>	<b>Consumo riscaldamento (Sm<sup>3</sup>/anno)</b>	<b>% Risparmio Appartamenti</b>	<b>% Risparmio Monofamiliari</b>	<b>% Risparmio medio pesato</b>	<b>Risparmio Totale (Sm<sup>3</sup>)</b>
<b>ZONA F – 19°C</b> Accensione 16 ore: <b>06.00-22.00</b>	383.551.481	9,3%	6,8%	8,6%	<b>32.797.705</b>
<b>ZONA E – 19°C</b> Accensione 14 ore: <b>07.00-21.00</b>	11.082.189.603	10,3%	6,7%	9,2%	<b>1.023.814.015</b>
<b>ZONA D – 19°C</b> Accensione 12 ore: <b>07.00-13.00 / 15.00-21.00</b>	2.813.798.951	16,0%	11,4%	14,7%	<b>412.590.795</b>
<b>ZONA C – 19°C</b> Accensione 10 ore: <b>07.00-12.00 / 16.00-21.00</b>	970.303.641	17,1%	11,8%	15,5%	<b>150.693.293</b>
<b>ZONA B – 19°C</b> Accensione 8 ore: <b>07.00-11.00 / 17.00-21.00</b>	150.156.325	26,0%	17,6%	23,5%	<b>35.270.499</b>
<b>TUTTE LE ZONE</b>	15.400.000.000			<b>10,7%</b>	<b>1.655.166.307</b>

L'abbassamento di un grado della temperatura incide maggiormente, in termini percentuali, sui consumi degli appartamenti rispetto alle abitazioni unifamiliari, che partono da un fabbisogno più alto a causa delle maggiori superfici disperdenti. Stessa cosa vale per le differenti zone climatiche: le zone più fredde (F-E) hanno dei risparmi percentuali più bassi, ma solo perché il consumo di partenza per riscaldamento è più alto e la variazione di temperatura incide di meno.

La percentuale media di risparmio a livello nazionale (calcolata rispetto ai 15.400.000.000 Sm<sup>3</sup> di consumo totali) è del 10,7%. Di seguito si riporta il risparmio medio per famiglia sia in termini energetici che economici, ottenuto dividendo il risparmio complessivo per il numero di famiglie interessate (20.200.000)<sup>17</sup>.

	<b>Risparmio medio gas per famiglia (Sm<sup>3</sup>/a)</b>	<b>Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)</b>	<b>Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)</b>
<b>Misura Ri1</b>	81,94	79,36	109,62

<sup>17</sup> Il numero di famiglie interessate è, in questo caso, pari al numero di abitazioni servite da impianto di riscaldamento a gas, pari a 20.200.000. Fonte: CRESME - 6° Rapporto congiunturale e previsionale: il mercato dell'installazione degli impianti negli edifici in Italia 2020-2022.

## 2.1.2. Misura Ri2: Diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto

La seconda proposta relativa all'impianto di riscaldamento prevede la riduzione di un'ora dell'orario giornaliero di accensione. I risparmi sono stati calcolati utilizzando gli stessi modelli energetici e la stessa metodologia descritta nel paragrafo precedente. Nella tabella seguente si riportano i risultati distinti per zona climatica ed i risparmi complessivi.

Ri2	Consumo riscaldamento (Sm <sup>3</sup> /anno)	% Risparmio Appartamenti	% Risparmio Monofamiliari	% Risparmio medio pesato	Risparmio Totale (Sm <sup>3</sup> )
<b>ZONA F – 20°C</b> Accensione 15 ore: <b>06.00-21.00</b>	383.551.481	5,5%	3,1%	4,8%	<b>18.475.391</b>
<b>ZONA E – 20°C</b> Accensione 13 ore: <b>07.00-12.00 / 13.00-21.00</b>	11.082.189.603	4,2%	1,1%	3,3%	<b>365.505.371</b>
<b>ZONA D – 20°C</b> Accensione 11 ore: <b>07.00-13.00 / 16.00-21.00</b>	2.813.798.951	5,4%	1,1%	4,1%	<b>115.597.186</b>
<b>ZONA C – 20°C</b> Accensione 9 ore: <b>07.00-12.00 / 17.00-21.00</b>	970.303.641	5,8%	2,2%	4,7%	<b>45.997.613</b>
<b>ZONA B – 20°C</b> Accensione 7 ore: <b>07.00-11.00 / 18.00-21.00</b>	150.156.325	7,2%	2,7%	5,9%	<b>8.808.149</b>
<b>TUTTE LE ZONE</b>	15.400.000.000			<b>3,6%</b>	<b>554.383.711</b>

Di seguito si riportano i risparmi medi conseguibili per famiglia, ottenuti, come per la misura precedente, dividendo il risparmio complessivo per il numero di famiglie interessate (20.200.000).

	Risparmio medio gas per famiglia (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
Misura Ri2	27,44	26,58	36,72



### 2.1.3. Misura Ri1+Ri2: Riduzione di 1°C della temperatura massima interna e diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto

La terza proposta prende in considerazione le due misure precedenti attuate contemporaneamente.

Ri1+Ri2	Consumo riscaldamento (Sm <sup>3</sup> /anno)	% Risparmio Appartamenti	% Risparmio Monofamiliari	% Risparmio medio pesato	Risparmio Totale (Sm <sup>3</sup> )
<b>ZONA F – 19°C</b> Accensione 15 ore: <b>06.00-21.00</b>	383.551.481	14,4%	10,7%	13,3%	50.955.694
<b>ZONA E – 19°C</b> Accensione 13 ore: <b>07.00-12.00 / 13.00-21.00</b>	11.082.189.603	14,2%	13,2%	13,9%	1.538.722.849
<b>ZONA D – 19°C</b> Accensione 11 ore: <b>07.00-13.00 / 16.00-21.00</b>	2.813.798.951	20,8%	13,6%	18,6%	524.146.951
<b>ZONA C – 19°C</b> Accensione 9 ore: <b>07.00-12.00 / 17.00-21.00</b>	970.303.641	22,1%	15,2%	20,1%	194.813.663
<b>ZONA B – 19°C</b> Accensione 7 ore: <b>07.00-11.00 / 18.00-21.00</b>	150.156.325	31,7%	17,5%	27,5%	41.266.849
<b>TUTTE LE ZONE</b>	15.400.000.000			<b>15,3%</b>	<b>2.349.906.006</b>

Di seguito si riportano i risparmi medi conseguibili per famiglia, ottenuti, anche in questo caso, dividendo il risparmio complessivo per il numero di famiglie interessate (20.200.000).

	Risparmio medio gas per famiglia (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Ri1+Ri2</b>	116,33	112,67	155,63

### 2.1.4. Misura Ri3: Riduzione di 15 giorni del periodo di riscaldamento, con un'ora di accensione in meno e 19° interni

La quarta e ultima misura prevede la riduzione di 15 giorni del periodo di riscaldamento, in aggiunta all'abbassamento della temperatura interna da 20 a 19°C e alla diminuzione di un'ora al giorno di funzionamento dell'impianto. La riduzione di 15 giorni è valutata a partire dai periodi di riscaldamento previsti dal DPR 412/1993 per ogni zona climatica. Nella tabella seguente si riportano i giorni di accensione attualmente previsti dal decreto e quelli ridotti per ottenere un risparmio energetico. Per quanto riguarda la zona F, per la quale il decreto non prevede attualmente limitazioni, si riportano i giorni indicati nella norma UNI/TS 11300-1 per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici.

Zona climatica	Periodo di accensione DPR 412/1993	N° giorni di riscaldamento DPR 412/1993	Periodo di accensione ridotto Misura Ri3	N° giorni di riscaldamento Misura Ri3
A	1 dic. - 15 mar.	105	8 dic. - 7 mar.	90
B	1 dic. - 31 mar.	121	8 dic. - 23 mar.	106
C	15 nov. - 31 mar.	137	22 nov. - 23 mar.	122
D	1 nov. - 15 apr.	166	8 nov. - 7 apr.	151
E	15 ott. - 15 apr.	183	22 ott. - 7 apr.	168
F	Nessuna limitazione (UNI/TS 11300-1: 5 ott. - 22 apr.)	Nessuna limitazione (UNI/TS 11300-1: 200)	13 ott. - 15 apr.	185

Per il calcolo dei risparmi, come per le misure precedenti, la zona climatica A viene tralasciata in quanto troppo poco rappresentativa.

Ri3	Consumo riscaldamento (Sm <sup>3</sup> /anno)	% Risparmio Appartamenti	% Risparmio Monofamiliari	% Risparmio medio pesato	Risparmio Totale (Sm <sup>3</sup> )
<b>ZONA F – 19°C</b> Accensione 15 ore: <b>06.00-21.00</b>	383.551.481	17,0%	14,1%	16,2%	61.999.741
<b>ZONA E – 19°C</b> Accensione 13 ore: <b>07.00-12.00 / 13.00-21.00</b>	11.082.189.603	15,9%	14,6%	15,5%	1.721.556.252
<b>ZONA D – 19°C</b> Accensione 11 ore: <b>07.00-13.00 / 16.00-21.00</b>	2.813.798.951	23,1%	17,2%	21,4%	601.123.856
<b>ZONA C – 19°C</b> Accensione 9 ore: <b>07.00-12.00 / 17.00-21.00</b>	970.303.641	28,9%	22,8%	27,1%	262.591.933
<b>ZONA B – 19°C</b> Accensione 7 ore: <b>07.00-11.00 / 18.00-21.00</b>	150.156.325	36,7%	25,2%	33,3%	49.978.012
<b>TUTTE LE ZONE</b>	15.400.000.000			<b>17,5%</b>	<b>2.697.249.794</b>

Grazie alla misura Ri3, si raggiunge un risparmio complessivo di 2.697.249.794 Sm<sup>3</sup>. Di seguito si riportano i risparmi medi conseguibili per famiglia, ottenuti dividendo il risparmio nazionale per il numero di famiglie interessate (20.200.000).

	Risparmio medio gas per famiglia (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Ri3</b>	133,53	129,32	178,63

## 2.2. Conclusioni relative alle misure amministrative

Le misure amministrative comprendono quelle azioni che possono essere imposte tramite provvedimenti normativi e riguardano gli orari di accensione degli impianti, i limiti di temperatura da mantenere all'interno degli ambienti e la durata della stagione di riscaldamento.

Le quattro misure sono state valutate a partire dall'analisi dei consumi nazionali totali di gas metano che, per il riscaldamento delle abitazioni, ammontano a 15,4 miliardi di Sm<sup>3</sup> all'anno.

Abbassando la temperatura interna da 20 a 19°C (Misura Ri1) si ottiene un risparmio medio di circa 81,94 Sm<sup>3</sup> di gas metano a famiglia, circa 3 volte il risparmio connesso alla misura Ri2, che consiste nel diminuire di un'ora al giorno l'accensione dell'impianto di riscaldamento.

La misura che le combina (Ri1+Ri2), ossia che prevede la riduzione del tempo di accensione e della temperatura interna a 19°C, garantisce un risparmio che è di poco superiore alla somma dei risparmi delle singole misure, amplificandone l'effetto. È stata infine proposta una misura che, in aggiunta alle azioni precedenti, riduce la durata del periodo di riscaldamento di 15 giorni (Ri3), portando ad un risparmio medio totale per famiglia di 133,53 Sm<sup>3</sup> di gas.

Trattandosi di misure imposte per legge, si assume che il risparmio si applichi a tutte le famiglie che possiedono un impianto di riscaldamento alimentato a gas, pari a 20,2 milioni<sup>18</sup>.

Nella tabella seguente si riportano i risultati ottenuti con le quattro misure alternative.

MISURE AMMINISTRATIVE – RISCALDAMENTO INVERNALE					
	Risparmio medio gas per famiglia (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio economico per famiglia – (€/a)		Risparmio gas totale (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio % sul consumo totale di gas per riscaldamento
		Prezzi 2021	Prezzi 2022		
Misura Ri1: Abbassamento della temperatura interna da 20 a 19°C nella stagione di riscaldamento	81,94	79,36	109,62	<b>1.655.166.307</b>	10,7%
Misura Ri2: Diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto	27,44	26,58	36,72	<b>554.383.711</b>	3,6%
Misura Ri1+Ri2: Riduzione di 1°C della temperatura e diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto	116,33	112,67	155,63	<b>2.349.906.006</b>	15,3%
Misura Ri3: Riduzione di 15 giorni del periodo di riscaldamento, con un'ora di accensione in meno e 19° interni	133,53	129,32	178,63	<b>2.697.249.794</b>	17,5%

<sup>18</sup> Fonte: CRESME - 6° Rapporto congiunturale e previsionale: il mercato dell'installazione degli impianti negli edifici in Italia 2020-2022

### 3. Misure di risparmio comportamentali

A differenza delle misure descritte nei capitoli precedenti, le azioni qui proposte sono legate principalmente all'adozione da parte degli utenti di comportamenti più virtuosi dal punto di vista energetico. In particolare, le misure sono suddivise in due gruppi:

- A. **Misure che richiedono un investimento iniziale** da parte degli utenti, seppure di piccola entità:
- Misure relative alla climatizzazione invernale (Misure Ci1, Ci2);
  - Misure relative alla climatizzazione estiva (Misura Ce1);
  - Misure relative alla sostituzione di elettrodomestici (Misura El1);
  - Misure relative all'impianto di illuminazione (Misura Lu1)
- B. **Misure soft a costo zero** perché connesse al migliore utilizzo delle apparecchiature o degli impianti:
- Misure relative alla climatizzazione invernale (Misura Ci3);
  - Misure relative all'utilizzo di gas per cucina e acqua calda sanitaria (Misure Ga1, Ga2, Ga1+Ga2, Ga3);
  - Misure relative all'utilizzo di elettrodomestici (Misure El2, El3, El4, El5, El6)
  - Misure relative all'impianto di illuminazione (Misura Lu2)

Si tratta in entrambi i casi di azioni volontarie che riguardano la sostituzione degli impianti e degli elettrodomestici o il loro utilizzo più virtuoso. Rispetto alle misure del primo gruppo, legate unicamente alle abitudini degli utenti e per questo applicabili a gran parte delle famiglie italiane, per quelle del secondo si considererà negli scenari complessivi una "diffusione" più contenuta.

#### 3.1. Misure che richiedono un investimento iniziale

##### 3.1.1. Misure relative al riscaldamento invernale (Ci)

Le misure di risparmio individuate connesse al riscaldamento invernale e che richiedono una spesa da parte degli utenti sono:

- Sostituire climatizzatori esistenti con nuovi modelli ad alta efficienza (Misura Ci1).
- Installare nuove pompe di calore elettriche in sostituzione delle vecchie caldaie (Misura Ci2).

###### 3.1.1.1. Misura Ci1: Sostituire climatizzatori esistenti con modelli ad alta efficienza (inverno)

Per valutare le ricadute in termini di consumi energetici connessi alla sostituzione di una pompa di calore con una nuova ad alta efficienza, si è fatto riferimento ai consumi indicati nelle etichette energetiche di apparecchiature di classe D (associata alla pompa di calore da sostituire) e di classe A+++ (associata alla nuova pompa di calore) da 2,5 kW. Si sottolinea che il consumo energetico annuo indicato sull'etichetta energetica è relativo a 1400 ore di funzionamento in modalità riscaldamento a cui è sommato il consumo di energia in altre modalità quali lo standby<sup>19</sup>.

Classe D Consumo da etichetta (kWh)	Classe A+++ Consumo da etichetta (kWh)
972	686

Di seguito si riporta il risparmio energetico (di elettricità) ed economico calcolato per ogni famiglia.

<sup>19</sup> Cfr. ENEA (2021). *I quaderni dell'efficienza energetica. L'Etichetta Energetica 2021*, (Disponibile al link: <https://www.energiaenergetica.enea.it/pubblicazioni/l-etichetta-energetica-2021.html>)

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
Misura Ci1	286	29,4%	84,94	118,23

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento al 5% delle famiglie totali, pari a 1.285.800.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
Misura Ci1	367.738.800	28.759.677	1.285.800

### 3.1.1.2. Misura Ci2: Installare nuove PDC elettriche in sostituzione delle vecchie caldaie

Tale misura è stata valutata considerando che, in accordo con le previsioni del CRESME relative al mercato dell'installazione degli impianti negli edifici, nel prossimo anno saranno installate circa 246.050<sup>20</sup> pompe di calore in sostituzione delle caldaie esistenti. La sostituzione comporta una riduzione dei consumi legata alla maggiore efficienza delle nuove pompe di calore (COP pari a 4) rispetto alle caldaie tradizionali a metano.

Per valutare i risparmi conseguibili si è partiti dal consumo medio annuale di gas metano<sup>21</sup> per abitazione e si è considerato un rendimento medio delle caldaie di 0,8<sup>22</sup>, per poter arrivare al fabbisogno di energia termica per riscaldamento in kWh/anno.

Consumo metano in ingresso abitazione per riscaldamento (Sm <sup>3</sup> /anno)	Rendimento medio caldaia	Fabbisogno metano abitazione per riscaldamento (Sm <sup>3</sup> /anno)	(kWh/anno)
762,38	0,8	609,90	5.973,37

Dal fabbisogno di energia termica per riscaldamento di 5.973 kWh<sub>t</sub> all'anno, si ottiene, passando per il COP, il consumo di energia elettrica delle pompe di calore utilizzate al posto dell'impianto a gas di riscaldamento dell'edificio, che deve essere poi convertito in gas metano equivalente per la produzione elettrica, tenendo conto del mix energetico nazionale e del rendimento delle centrali di produzione.

Consumo metano per riscaldamento (Sm <sup>3</sup> /anno)	Fabbisogno energia riscaldamento (kWh/anno)	COP	Consumo di energia elettrica per le pompe di calore (kWh/anno)	Consumo gas equivalente per produzione elettrica (Sm <sup>3</sup> /anno)
762,38	5.973,37	4,00	1.493,34	116,79

Risparmio gas equivalente per produzione elettrica per singola abitazione (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas equivalente per produzione elettrica nazionale (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
645,59	158.846.604,17	246.050

<sup>20</sup> La stima è stata effettuata analizzando i dati forniti dal CRESME, escludendo dall'analisi tutte le apparecchiature di piccola taglia.

<sup>21</sup> Ottenuto dividendo il consumo nazionale (15.400.000.000 Sm<sup>3</sup>) per il numero di abitazioni con impianto di riscaldamento a gas (20.200.000).

<sup>22</sup> Si è tenuto, infatti, conto della ancora maggioritaria diffusione delle caldaie a gas di tipo tradizionale rispetto alle caldaie a condensazione. Al 2019, su un totale di 17,8 milioni di sistemi installati in Italia, il 34% delle caldaie erano di tipo a condensazione e il 66% di tipo tradizionale. Cfr. EHI, Heating Market Report in collaborazione con Assotermica.

Le famiglie interessate, con questa misura, smetterebbero di utilizzare gas per il riscaldamento (risparmio diretto del 100% di gas) e al posto utilizzerebbero solo elettricità. La tabella seguente mostra i risparmi economici conseguibili con l'intervento e il cambio di vettore energetico.

	Risparmio economico per famiglia – Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia – Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Ci2</b>	294,84	402,56

### 3.1.2. Misure relative al raffrescamento estivo (Ce)

Le misure relative al raffrescamento estivo che è stato possibile quantificare sotto il profilo dei risparmi energetici sono le seguenti:

- Sostituire climatizzatori esistenti con nuovi modelli ad alta efficienza (Misura Ce1);

#### 3.1.2.1. Misura Ce1: Sostituire climatizzatori esistenti con modelli ad alta efficienza (estate)

Analogamente a quanto fatto per la Misura Ci1 in regime invernale, viene valutato il risparmio conseguibile sostituendo un vecchio climatizzatore da 2,5 kW con un nuovo modello ad alta efficienza, questa volta in funzionamento estivo, facendo riferimento ai valori riportati nelle etichette energetiche. Il consumo energetico annuo indicato sull'etichetta è relativo a 350 ore in modalità raffreddamento a cui è sommato il consumo di energia in altre modalità quali lo standby<sup>23</sup>.

Classe D Consumo da etichetta (kWh)	Classe A+++ Consumo da etichetta (kWh)
243	103

Di seguito si riporta il risparmio energetico (di elettricità) ed economico calcolato per ogni famiglia.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Ce1</b>	140	57,6%	41,58	57,88

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento al 5% delle famiglie totali, pari a 1.285.800.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura Ce1</b>	180.012.000	14.078.163	1.285.800

### 3.1.3. Misure relative alla sostituzione di elettrodomestici (E1)

Questo insieme di misure riprende le indicazioni e le informazioni contenute in un Rapporto ENEA disponibile online del Febbraio 2021<sup>24</sup> relativo all'etichettatura energetica delle apparecchiature. Così come le

<sup>23</sup> Cfr. ENEA (2021). *I quaderni dell'efficienza energetica. L'Etichetta Energetica 2021*, (Disponibile al link: <https://www.energiaenergetica.enea.it/pubblicazioni/l-etichetta-energetica-2021.html>)

<sup>24</sup> Cfr. ENEA (2021). *I quaderni dell'efficienza energetica. L'Etichetta Energetica 2021*, (Disponibile al link: <https://www.energiaenergetica.enea.it/pubblicazioni/l-etichetta-energetica-2021.html>)

precedenti, anche le azioni indicate nel paragrafo successivo richiedono un investimento iniziale, non quantificato ai fini del presente studio.

### 3.1.3.1. Misura EI1: Sostituzione di elettrodomestici con modelli ad alta efficienza

#### Misura EI1.1 Lavatrice (capacità 8kg) da Classe G a Classe A

Per valutare le ricadute in termini di consumi energetici connessi alla sostituzione di una lavatrice (di capacità 8 kg) di classe energetica G con una di classe A, si sono presi a riferimento i consumi in kWh<sub>e</sub> valutati per 100 cicli di funzionamento, secondo le norme di riferimento e corrispondenti a 92 kWh<sub>e</sub> per la classe G e 47 kWh<sub>e</sub> per la classe A.

Classe G		Classe A	
Consumo da etichetta (kWh) - 100 cicli	Consumo medio annuo (kWh) - 365 cicli	Consumo da etichetta (kWh) - 100 cicli	Consumo medio annuo (kWh) - 365 cicli
92	335,8	47	171,55

Considerando una media di un lavaggio al giorno (365 cicli all'anno), tale sostituzione genera un risparmio del 48,9% rispetto al consumo di partenza e di circa 164 kWh ogni anno.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura EI1.1</b>	164,25	48,9%	48,78	67,90

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento al 10% delle famiglie totali, pari a 2.571.600.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura EI1.1</b>	422.385.300	33.033.405	2.571.600

#### Misura EI1.2 Lavastoviglie (12 coperti) da Classe G a Classe A

Per valutare le ricadute in termini di consumi energetici connessi alla sostituzione di una lavastoviglie (da 12 coperti, ossia di media dimensione) di classe energetica G con una di classe A, si sono presi a riferimento i consumi in kWh<sub>e</sub> valutati per 100 cicli di funzionamento, secondo le norme di riferimento e corrispondenti a 65 kWh<sub>e</sub> per la classe G e 34 kWh<sub>e</sub> per la classe A.

Classe G		Classe A	
Consumo da etichetta (kWh) - 100 cicli	Consumo medio annuo (kWh) - 365 cicli	Consumo da etichetta (kWh) - 100 cicli	Consumo medio annuo (kWh) - 365 cicli
65	237,25	34	124,1

Considerando una media di un lavaggio ogni giorno, tale sostituzione genera un risparmio del 47,7% rispetto al consumo di partenza e di circa 113 kWh ogni anno.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura EI1.2</b>	113,15	47,7%	33,61	46,78

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento in questo caso al 5% delle famiglie totali, pari a 1.285.800, in quanto non tutti possiedono una lavastoviglie.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura EI1.2</b>	145.488.270	11.378.173	1.285.800

### Misura EI1.3 Frigorifero (300 litri) da Classe G a Classe A

Per valutare le ricadute in termini di consumi energetici connessi alla sostituzione di un frigorifero (da 300 l, ossia di media dimensione) di classe energetica G con uno di classe A, si sono presi a riferimento i consumi annuali (kWh<sub>e</sub>) valutati secondo le norme di riferimento e corrispondenti a 303 kWh<sub>e</sub> per la classe G e 100 kWh<sub>e</sub> per la classe A.

Classe G Consumo da etichetta (kWh)	Classe A Consumo da etichetta (kWh)
303	100

Tale sostituzione genera un risparmio del 67% rispetto ai consumi di partenza e di 203 kWh ogni anno.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura EI1.3</b>	203,00	67%	60,29	83,92

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento al 10% delle famiglie totali, pari a 2.571.600.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura EI1.3</b>	522.034.800	40.826.674	2.571.600

### Misura EI1.4 Forno (100 litri) da Classe D a Classe A+++

Per valutare le ricadute in termini di consumi energetici connessi alla sostituzione di un forno (da 100 l, ossia di media dimensione) di classe energetica D con uno di classe A+++, si sono presi a riferimento i consumi in kWh<sub>e</sub> valutati per 100 cicli di funzionamento secondo le norme di riferimento e corrispondenti a 154,3 kWh<sub>e</sub> per la classe D e 43,7 kWh<sub>e</sub> per la classe A+++.

Classe G Consumo da etichetta (kWh)	Classe A Consumo da etichetta (kWh)
154,3	43,7

Tale sostituzione genera un risparmio del 71,7% rispetto ai consumi di partenza e di circa 111 kWh ogni anno.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura EI1.4</b>	110,60	71,7%	32,85	45,72

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento al 10% delle famiglie totali, pari a 2.571.600.



	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura EI1.4</b>	284.418.960	22.243.498	2.571.600

### 3.1.4. Misure relative all'impianto d'illuminazione (Lu)

Le azioni proposte in relazione all'impianto di illuminazione e che richiedono una spesa da parte degli utenti riguardano la sostituzione delle lampadine. La misura descritta nel capitolo successivo potrebbe essere anche definita soft, in quanto la sostituzione del corpo illuminante viene considerata solo a fine vita di quello attualmente in uso o eventualmente richiede un investimento assai contenuto (e comunque recuperabile in breve tempo).

#### 3.1.4.1. Misura Lu1: Sostituire le lampadine a incandescenza e fluorescenti a fine vita con LED

Per valutare le ricadute in termini di consumi energetici connessi alla sostituzione con LED di lampadine a incandescenza e fluorescenti, sono state necessarie delle ipotesi in relazione alla attuale diffusione sul territorio italiano delle differenti tecnologie per l'illuminazione<sup>25</sup> e al tasso di sostituzione annuale delle stesse con LED<sup>26</sup>.

	Distribuzione tipologia di illuminazione		
	A incandescenza	LED	Fluorescente a risparmio
<b>Prima (distribuzione attuale)</b>	40%	25%	35%
<b>Dopo (distribuzione a un anno)</b>	32%	38%	31%

A partire dalla superficie media delle residenze in Italia (81 m<sup>2</sup>)<sup>27</sup>, si è calcolato il flusso luminoso richiesto secondo norma<sup>28</sup>, per arrivare a definire la potenza minima installata per un appartamento tipo, che chiaramente varia a seconda della tipologia di corpo illuminante considerato.

Ambienti	mq	lux	lumen	Incandescenza (14 lumen/W)	Fluorescenti (76 lumen/W)	LED (100 lumen/W)
				Potenza (W)	Potenza (W)	Potenza (W)
Cucina	8	300	2.400	180	24	33
Salotto e sala pranzo	25	150	3.750	300	40	55
Camere	30	100	3.000	240	32	44
Bagni	8	100	800	80	10	16
Corridoi e ripostigli	10	100	1.000	80	10	22
<b>Totale</b>	<b>81</b>			<b>880</b>	<b>116</b>	<b>170</b>

Applicando le percentuali sopra riportate relative alle configurazioni "prima" e "dopo" si è definito per l'appartamento tipo un consumo di partenza ed uno successivo all'intervento di sostituzione delle lampadine a fine vita, considerando in entrambi i casi un impiego di 6 ore al giorno dei dispositivi d'illuminazione e un fattore di contemporaneità di 0,3.

<sup>25</sup>La stessa ipotesi è stata utilizzata per calcolare i risultati complessivi relativi alla misura Lu2.

<sup>26</sup> Grazie agli incentivi e alle scelte normative, in Italia, fino al 2024, le vendite di LED aumenteranno del 50% annuo: Cfr. <https://www.affaritaliani.it/blog/quelli-che-i-numero-non-dicono/luce-led-crescita-esponenziale-del-mercato-illuminazione-713779.html>

<sup>27</sup> Fonte: RUR – Rete Urbana delle Rappresentanze. <http://www.rur.it>

<sup>28</sup> UNI/TS 11826 "Luce e illuminazione di interni residenziali domestici con luce artificiale" – Tabella A – Limiti raccomandati di illuminamento medio mantenuto (E<sub>m</sub>) e indicazione di resa dei colori (R<sub>a</sub>).

	Potenza installata appartamento tipo (W)			Consumo annuo (kWh)
	Incandescenza	LED	Fluo a risparmio	
<b>Prima (distribuzione attuale)</b>	352	29	60	289
<b>Dopo (distribuzione a un anno)</b>	279	44	53	246

Si sono valutati infine i risparmi conseguibili per singola famiglia, riportati nella tabella seguente.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Lu1</b>	43,31	15%	12,86	17,90

Trattandosi della sostituzione delle sole lampadine a fine vita, per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale si è scelto di fare riferimento al 100% delle famiglie totali.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura Lu1</b>	1.113.689.241	87.098.077	25.716.000

## 3.2. Misure soft a costo zero

### 3.2.1. Misure relative al riscaldamento invernale (Ci)

Le misure relative al riscaldamento invernale che è stato possibile quantificare sotto il profilo dei risparmi energetici ma che non comportano alcuna spesa da parte degli utenti sono:

- Utilizzare le pompe di calore elettriche esistenti installate per il condizionamento anche per il riscaldamento invernale (Misura Ci3);

Sono state individuate inoltre delle azioni che garantiscono un risparmio energetico che, tuttavia, risulta difficile da tradurre in termini numerici:

- Limitare i ricambi di aria nelle ore di accensione dell'impianto di riscaldamento;
- Lasciare libere le zone adiacenti ai radiatori;
- Inserire pannelli riflettenti tra radiatore e muro esterno;
- Abbassare le persiane durante la notte per limitare le dispersioni di calore.

Nel paragrafo successivo si riportano i risultati ottenuti per la misura comportamentale Ci3.

#### 3.2.1.1. *Misura Ci3: Utilizzare le pompe di calore elettriche esistenti installate per il condizionamento anche per il riscaldamento invernale*

Utilizzare le pompe di calore elettriche esistenti installate per il condizionamento anche per il riscaldamento invernale comporta una riduzione dei consumi legata alla maggiore efficienza delle pompe di calore rispetto alle caldaie tradizionali a metano. Nel caso in esame, il rendimento (COP) medio considerato per le pompe di calore esistenti è pari a 3, mentre il rendimento considerato per le caldaie tradizionali è pari a 0,8.

Il calcolo è stato effettuato considerando lo stesso consumo di partenza utilizzato per la misura Ci1, ipotizzando questa volta un COP di 3 per le pompe di calore esistenti.

Consumo metano per riscaldamento (Sm <sup>3</sup> /anno)	Fabbisogno energia riscaldamento (kWh/anno)	COP	Consumo di energia elettrica per le pompe di calore (kWh/anno)	Consumo gas equivalente per produzione elettrica (Sm <sup>3</sup> /anno)
762,38	5.973,37	3,00	1.991,12	155,72

Per il calcolo del risparmio nazionale, il numero delle pompe di calore idonee per essere utilizzate anche per il riscaldamento è stato ricavato elaborando i dati del “6° Rapporto congiunturale e previsionale. Il mercato dell’installazione degli impianti negli edifici in Italia 2020-2022” (CRESME). Secondo le stime effettuate, solo 1.359.252 famiglie (pari al 5% del totale) hanno impianti a pompa di calore attualmente utilizzati solo in regime estivo ma idonei per essere utilizzati in sostituzione dell’impianto di riscaldamento.

Risparmio gas equivalente per produzione elettrica per singola abitazione (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas equivalente per produzione elettrica nazionale (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
606,66	824.599.501,73	1.359.252

Rispetto alla misura Ci1, il risparmio di gas equivalente calcolato per singola abitazione è inferiore, in quanto si sono considerate pompe di calore meno efficienti, tuttavia la platea di famiglie interessata dall’intervento è maggiore ed il risparmio nazionale risulta, pertanto, superiore.

Anche in questo caso le famiglie interessate smetterebbero di utilizzare gas per il riscaldamento (risparmio diretto del 100% di gas) e al posto utilizzerebbero solo elettricità. La tabella seguente mostra i risparmi economici conseguibili con l’intervento e il cambio di vettore energetico.

	Risparmio economico per famiglia – Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia – Prezzi 2022 (€/a)
Misura Ci3	147,00	196,78

### 3.2.2. Misure relative all’utilizzo di gas per cucina e acqua calda sanitaria;

Tale gruppo di misure mira alla riduzione dei consumi di gas relativi agli usi diversi dal riscaldamento:

- Uso di gas per la produzione di acqua calda sanitaria (misure Ga1, Ga2, Ga1+Ga2).
- Uso di gas per le cucine (misura Ga3);

#### 3.2.2.1. Misura Ga1: Riduzione dei tempi della doccia

Per tutte le valutazioni che seguono sui risparmi connessi a un utilizzo più “efficiente” delle docce presso le proprie abitazioni, si è partiti dalla supposizione di una durata media di una doccia di 7 minuti. Per valutare i consumi, si è considerato l’uso di caldaie a gas (rendimento dell’80%), una portata d’acqua di 12 l/min, un salto termico medio da garantire attraverso la caldaia di 33°C. A ciò corrisponde un consumo di base di 0,78 Sm<sup>3</sup> per ogni doccia.

La riduzione del tempo di una doccia da 7 minuti a 5 minuti permette un risparmio di 0,223 Sm<sup>3</sup>, pari a circa il 29% dei consumi di gas di partenza, oltre a un risparmio d’acqua. Per ottenere i risparmi annuali, si è ipotizzato poi un numero di 300 docce l’anno per ciascun componente di ciascun nucleo familiare (2,3 persone per famiglia in media). Di seguito i risultati ottenuti per ogni famiglia.

	Risparmio gas per famiglia (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Ga1</b>	153,63	28,6%	148,79	205,52

Di seguito si riporta il risparmio di gas a livello nazionale, considerando che la misura possa essere messa in atto dal 40% delle famiglie.

	Risparmio nazionale di gas (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura Ga1</b>	1.580.276.481	10.286.400

### 3.2.2.2. Misura Ga2: Riduzione della temperatura della doccia

La riduzione della temperatura della doccia di 3°C porta a un risparmio del 9% sui consumi di gas metano di partenza. Per questo calcolo, si sono fatte le medesime ipotesi di cui alla misura precedente (durata media della doccia di 7 minuti, uso di caldaia a gas con un rendimento dell'80%, portata d'acqua di 12 l/min, 300 docce l'anno per ciascun componente di ciascun nucleo familiare): il salto termico medio da garantire attraverso la caldaia è in questo caso di 30°C. Di seguito i risultati ottenuti per ogni famiglia.

	Risparmio gas per famiglia (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Ga2</b>	48,88	9%	47,34	65,39

Si considera che, in questo caso, la misura possa essere attuata da solo il 10% delle famiglie. Di seguito il risparmio conseguibile a livello nazionale.

	Risparmio nazionale di gas (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura Ga2</b>	125.703.811	2.571.600

### 3.2.2.3. Misura Ga1+Ga2: Riduzione tempo e temperatura della doccia

Combinando le due misure precedenti, ossia riducendo la durata media della doccia da 7 a 5 minuti e riducendo di 3°C la temperatura della doccia, il risparmio cumulato ottenibile raggiunge il 35% del consumo di partenza valutato di 0,78 Sm<sup>3</sup>.

	Risparmio gas per famiglia (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Ga1+Ga2</b>	188,54	35%	182,60	252,23

Anche in questo caso si ipotizza che la misura possa essere attuata da solo il 10% delle famiglie.

	Risparmio nazionale di gas (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura Ga1+Ga2</b>	484.857.557	2.571.600

### 3.2.2.4. Misura Ga3: Abbassare il fuoco dopo ebollizione della pasta

L'abbassamento di un fornello grande del gas (3 kW) alla metà della potenza iniziale dopo l'ebollizione della pasta è una misura "soft" che permette di risparmiare il 25,7% del gas richiesto per la cottura della pasta (dall'ebollizione a fine cottura). Per i calcoli, si sono considerati 100 gr di pasta per persona, 1 litro di acqua ogni 100 gr di pasta, la media di 2,3 persone per famiglia e 365 piatti di pasta l'anno.

	Risparmio gas per famiglia (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
Misura Ga3	9,32	25,7%	9,02	12,46

Trattandosi di una misura di facile attuazione, si ipotizza che possa essere seguita dal 50% delle famiglie. Di seguito si riporta il risparmio calcolato a livello nazionale.

	Risparmio nazionale di gas (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
Misura Ga3	119.797.070	12.858.000

### 3.2.3. Misure relative all'utilizzo di elettrodomestici (EI)

Le misure descritte nei paragrafi successivi sono legate a comportamenti più attenti degli utenti nell'utilizzo degli elettrodomestici senza comportare una spesa da parte degli stessi. Seppure i risparmi connessi a questo genere di misure possano sembrare contenuti, non costando nulla agli utenti sono comunque di grande importanza, in quanto possono portare complessivamente – qualora adottate da una gran parte della popolazione italiana – a risparmi di grandissima entità.

#### 3.2.3.1. Misura EI2: Ridurre il numero di lavaggi con lavatrice e lavastoviglie

##### Misura EI2.1 Riduzione del numero di lavaggi della lavatrice (capacità 8kg)

Per valutare le ricadute in termini di consumi energetici connessi alla riduzione del numero di lavaggi con lavatrice (EI.1) è stata presa in considerazione la tipologia con capacità di 8 kg.

Per i consumi sono stati presi in considerazione quelli da etichetta ed è stata fatta una media tra quelli della classe energetica G (92 kWh per 100 cicli) e quelli della classe energetica A (47 kWh per 100 cicli).

È stata considerata la riduzione dei cicli di lavaggio da uno al giorno a uno ogni due giorni, generando un risparmio di circa 126 kWh ogni anno.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
Misura EI2.1	126,49	50%	37,57	52,29

Visto il largo utilizzo delle lavatrici, si ipotizza che tale misura possa essere estesa al 100% delle famiglie.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
Misura EI2.1	3.252.816.840	254.392.412	25.716.000

##### Misura EI2.2 Riduzione del numero di lavaggi della lavastoviglie (12 coperti)

Per valutare le ricadute in termini di consumi energetici connessi alla riduzione del numero di lavaggi con lavastoviglie (EI.2) è stata presa in considerazione la tipologia da 12 coperti. Per i consumi sono stati presi in

considerazione quelli da etichetta ed è stata fatta una media tra quelli della classe energetica G (65 kWh per 100 cicli) e quelli della classe energetica A (34 kWh per 100 cicli).

È stata considerata la riduzione dei cicli di lavaggio da due al giorno (730 cicli/anno) a uno al giorno (365 cicli/anno), generando un risparmio del 50% rispetto al consumo di partenza e di 180,68 kWh ogni anno.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura EI2.2</b>	180,68	50%	53,66	74,69

Per il calcolo del risparmio a livello nazionale, si ipotizza che tale misura possa essere attuata dal 50% delle famiglie (pari a 12.858.000).

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura EI2.2</b>	2.323.119.150	181.683.726	12.858.000

### 3.2.3.2. *Misura EI3: Staccare la spina della lavatrice non in funzione*

Quando non in funzione, una lavatrice di media dimensione connessa alla presa elettrica assorbe una potenza di 0,5 W (dato da schede tecniche). Staccare la spina, quindi, permette di risparmiare energia in tutte le ore in cui la lavatrice non è in funzione. Per valutare le ricadute di questa misura, si sono stimate le ore di spegnimento di una lavatrice a partire dalle ore medie di funzionamento della stessa, muovendosi dalla stessa ipotesi di partenza della misura E2.1 (un ciclo di lavaggio ogni giorno) e considerando una durata di 3h per ciclo (lavaggio ECO).

Per i consumi annuali sono stati presi in considerazione quelli da etichetta ed è stata fatta una media tra quelli della classe energetica G (92 kWh per 100 cicli) e quelli della classe energetica A (47 kWh per 100 cicli) e si è considerata una media di un lavaggio al giorno per un totale di 254 kWh/anno.

Tale misura consente una riduzione del 1,5% dei consumi annuali dovuti all'utilizzo di una lavatrice e un risparmio di 3,83 kWh ogni anno.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura EI3</b>	3,83	1,5%	1,14	1,58

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento al 100% delle famiglie totali.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura EI3</b>	98.556.570	7.707.794	25.716.000

### 3.2.3.3. *Misura E4: Spegner il frigorifero durante le vacanze*

Una buona prassi, quando non si è a casa durante le vacanze, è quella di spegnere il frigorifero di casa. Per calcolarne l'impatto in termini di consumi elettrici, si considera un frigorifero di medie dimensioni (capacità 300 litri, cfr. misura E1.3), con un consumo medio fra classe energetica A e G (201,5 kWh/anno), e un numero medio di 15 giorni di spegnimento ogni anno.

Tale misura consente una riduzione del 4,1% dei consumi annuali dovuti all'utilizzo del frigorifero e un risparmio di 8,28 kWh.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura EI4</b>	8,28	4,1%	2,46	3,42

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento al 50% delle famiglie totali, pari a 12.858.000.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura EI4</b>	106.474.808	8.327.055	12.858.000

#### 3.2.3.4. *Misura EI5: Impostare il frigorifero in modalità a basso consumo durante le vacanze*

Un'alternativa di più semplice applicazione rispetto alla misura EI4 potrebbe prevedere, sempre per un frigorifero di 300 l di capacità, l'utilizzo durante le vacanze della modalità a basso consumo che riduce del 40% il consumo dell'elettrodomestico rispetto alle condizioni normali di utilizzo.

Considerando un numero medio di 15 giorni di attenuazione ogni anno, il risparmio ottenuto è del 2,5% rispetto ai consumi "normali" del frigorifero calcolati come alla misura precedente e ammonta a 4,97 kWh.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura EI5</b>	4,97	2,5%	1,48	2,05

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento al 50% delle famiglie totali, pari a 12.858.000.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura EI5</b>	63.884.885	4.996.233	12.858.000

Numerosi altri accorgimenti, collegati a un utilizzo corretto ed efficiente di un frigorifero, consentono di contenere i consumi energetici, ma non sono stati valutati in questa sede, essendo di difficile modellizzazione: evitare di lasciare la porta aperta per più del necessario, evitare di inserire nel frigorifero cibi a elevate temperature e aspettarne piuttosto il raffreddamento, ecc...

#### 3.2.3.5. *Misura EI6: Non lasciare TV, decoder e dvd in stand-by*

Non lasciare il televisore in stand-by è un accorgimento di semplicissima attuazione, che garantisce un altrettanto semplicissimo risparmio di elettricità. Una TV in stand-by infatti assorbe circa 0,5 W di potenza. Per valutare i risparmi connessi a questo accorgimento, si sono stimate le ore di spegnimento del dispositivo a partire dall'ipotesi di un suo funzionamento di 4 ore ogni giorno (e quindi di uno spegnimento per 20 ore al giorno, quindi di 7.300 ore all'anno).

Se si suppone, per ogni TV, la presenza di almeno altri due dispositivi collegati (quali lettore DVD, decoder...) la potenza assorbita in stand-by raggiunge 1,5 W e il consumo annuale raggiunge 10,95 kWh<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> L'eliminazione dello stand-by dei dispositivi elettronici, non solo della TV, e la disconnessione delle relative prese (anche attraverso l'utilizzo di ciabatte più o meno intelligenti) quando non in funzione, è altamente raccomandato.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
Misura EI6	10,95	3,25	4,53

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento al 100% delle famiglie totali.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
Misura EI6	281.590.200	22.022.270	25.716.000

### 3.2.3.6. Misura EI7: Ridurre il tempo di accensione del forno

Nel cucinare le pietanze all'interno di un forno, un buon accorgimento può essere lo spegnimento del forno (ma rigorosamente senza aprirlo) per gli ultimi minuti di cottura. La camera del forno è infatti ottimamente isolata termicamente dall'esterno e può mantenere al suo interno le proprie temperature per un certo lasso di tempo, anche quando il forno è spento, se questo rimane chiuso per tutto il tempo<sup>30</sup>.

Per valutare questa misura, si è ipotizzato un consumo di base corrispondente a un ciclo di funzionamento di base del forno di 60 minuti, 20 per il raggiungimento della temperatura e 40 di cottura, con il forno acceso per tutto il tempo<sup>31</sup>. Per valutare la misura EI7, si è quindi ridotto di 10 minuti il tempo di accensione del forno (la cottura rimane di 60 minuti e avviene per gli ultimi 10 minuti a forno spento).

Ipotizzando 200 cicli di funzionamento ogni anno, si è ottenuto il risparmio annuale legato allo spegnimento del forno durante gli ultimi 10 minuti di cottura: un risparmio dell'11,4% rispetto al consumo di base del ciclo di 60 minuti di accensione e corrispondente a 33,3 kWh/anno.

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio (%)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
Misura EI7	33,3	11,4%	9,90	13,78

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è fatto riferimento al 50% delle famiglie totali, pari a 12.858.000.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
Misura EI7	428.600.000	33.519.437	12.858.000

## 3.2.4. Misure relative all'impianto d'illuminazione (Lu)

Le misure descritte nel paragrafo successivo comportano una riduzione dei consumi dovuti all'utilizzo dell'impianto di illuminazione attraverso azioni puramente comportamentali.

### 3.2.4.1. Misura Lu2: Ridurre le ore di accensione delle lampadine

Per valutare le ricadute in termini di consumi energetici connessi alla riduzione delle ore di accensione delle lampadine in uso in una famiglia italiana, sono state prese in considerazione le tre tipologie principali di corpo

<sup>30</sup> In generale, ridurre al minimo indispensabile le aperture del forno durante la cottura è il primo accorgimento per un utilizzo più efficiente dello stesso, anche perché l'apertura causa un abbassamento della temperatura all'interno che richiede al forno una maggiore potenza per tornare alle condizioni richieste dalla cottura della pietanza.

<sup>31</sup> La potenza del forno è più alta in fase di riscaldamento (2,4 kW secondo le analisi effettuate), che in fase di mantenimento della temperatura (1 kW secondo le analisi effettuate).



illuminante (a incandescenza, a risparmio energetico, a LED). La riduzione dell'accensione di un'ora al giorno di una singola lampadina per ogni famiglia (frutto non di una riduzione del comfort visivo all'interno di un'abitazione, quanto di un utilizzo più attento dell'illuminazione stessa al suo interno) porta ad un risparmio percentuale del 13% sul consumo iniziale, corrispondente a 21,9 kWh/anno per una lampadina a incandescenza (Lu2.1), 4,02 kWh/anno per una lampadina fluorescente a risparmio energetico (Lu2.2) e 2,92 kWh/anno per una lampadina a LED (Lu2.3).

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Lu2.1 Incandescenza</b>	21,9	6,50	9,05

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Lu2.2 Fluorescenti</b>	4,02	1,19	1,66

	Risparmio elettrico per famiglia (kWh/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2021 (€/a)	Risparmio economico per famiglia - Prezzi 2022 (€/a)
<b>Misura Lu2.3 Led</b>	2,92	0,87	1,21

Per calcolare il risparmio energetico a livello nazionale, si è ipotizzata l'attuale diffusione sul territorio italiano delle differenti tecnologie per l'illuminazione: si stima che il 40% delle famiglie posseda ancora lampade a incandescenza, il 35% lampade fluorescenti e il restante 25% lampade a LED, per un totale del 100% delle famiglie interessate. Nel complesso la misura si considera applicata al 100% delle famiglie.

	Risparmio nazionale di energia elettrica (kWh/a)	Risparmio gas equivalente (Sm <sup>3</sup> /a)	N° di famiglie interessate
<b>Misura Lu2</b>	280.182.249	21.912.158	25.716.000

### 3.3. Schede riepilogative relative alle misure comportamentali

Nelle seguenti tabelle si riporta il riepilogo delle misure comportamentali considerate. Come già dettagliato nei capitoli relativi ad ogni singola misura, si sono fatte delle ipotesi in merito alla “diffusione” di ciascuna, partendo dal numero dei nuclei familiari in Italia<sup>32</sup> che è stato in alcuni casi ridotto, applicando dei coefficienti correttivi a partire da ipotesi basate su considerazioni generali e sulle fonti che sono state raccolte nella fase di preparazione del documento. I risparmi economici sono calcolati sui prezzi dell’ultimo trimestre del 2021 e quelli del II trimestre del 2022. Per ogni voce è stato inoltre specificato se si tratta di una misura a costo zero, poiché legata esclusivamente all’adozione di comportamenti virtuosi da parte degli utenti, oppure di una misura che richiede un esborso economico.

MISURE COMPORTAMENTALI - CLIMATIZZAZIONE INVERNALE							
	Tipo di misura	% famiglie	Risparmio elettr. per famiglia (kWh/a)	Risparmio economico per famiglia (€/a)		Risparmio totale elettricità (kWh/a)	Risparmio gas per produzione elettr. (Sm <sup>3</sup> /a)
				Prezzi 2021	Prezzi 2022		
<b>RISPARMIO ELETTRICO</b>							
Misura Ci1: Sostituire climatizzatori esistenti con modelli ad alta efficienza	Spesa iniziale	5%	286,00	84,94	118,23	367.738.800	28.759.677
	Tipo di misura	% famiglie	Risparmio gas per famiglia (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio economico per famiglia – (€/a)		-	Risparmio gas totale (Sm <sup>3</sup> /a)
				Prezzi 2021	Prezzi 2022		
<b>RISPARMIO DI GAS</b>							
Misura Ci2: Installare nuove pompe di calore elettriche in sostituzione delle vecchie caldaie	Spesa iniziale	1%	645,59*	294,84 **	402,56 **	-	158.846.604
Misura Ci3: Utilizzare le pompe di calore elettriche esistenti installate per il condizionamento anche per il riscaldamento invernale	Costo zero	5%	606,66*	147,00**	196,78**	-	824.599.502
<b>TOTALE</b>						<b>1.012.205.782</b>	

\*Viene riportato il risparmio di gas equivalente, connesso alla produzione di energia elettrica per alimentare le pompe di calore che sostituiscono il riscaldamento a gas.

\*\*il risparmio è calcolato come differenza tra la spesa di gas prima dell’intervento e quella di energia elettrica successiva.

MISURE COMPORTAMENTALI - CLIMATIZZAZIONE ESTIVA							
	Tipo di misura	% famiglie	Risparmio elettr. per famiglia (kWh/a)	Risparmio economico per famiglia (€/a)		Risparmio totale elettricità (kWh/a)	Risparmio gas per produzione elettr. (Sm <sup>3</sup> /a)
				Prezzi 2021	Prezzi 2022		
Misura Ce1: Sostituire climatizzatori esistenti con modelli ad alta efficienza	Spesa iniziale	5%	140,00	41,58	57,88	180.012.000	14.078.163
<b>TOTALE</b>						<b>180.012.000</b>	<b>14.078.163</b>

<sup>32</sup> ISTAT (2020). *Annuario statistico italiano*, 2020.

MISURE COMPORTAMENTALI - USO DIRETTO GAS PER ACS E CUCINA						
	Tipo di misura	% famiglie	Risparmio gas per famiglia (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio economico per famiglia – (€/a)		Risparmio gas totale (Sm <sup>3</sup> /a)
				Prezzi 2021	Prezzi 2022	
<b>ACQUA CALDA SANITARIA</b>						
Misura Ga1: Riduzione tempi della doccia	Costo zero	40%	153,61	148,79	205,52	1.580.276.481
Misura Ga2: Riduzione temperatura della doccia	Costo zero	10%	48,88	47,34	65,39	125.703.811
Misura Ga1+Ga2: Riduzione tempo e temperatura della doccia	Costo zero	10%	188,54	182,60	252,23	484.857.557
<b>CUCINA</b>						
Misura Ga3: Abbassare il fuoco dopo ebollizione della pasta	Costo zero	50%	9,32	9,02	12,46	119.797.070
<b>TOTALE</b>			<b>2.310.634.918</b>			

MISURE SOFT-COMPORTAMENTALI - ELETTRODOMESTICI							
	Tipo di misura	% famiglie	Risparmio elettr. per famiglia (kWh/a)	Risparmio economico per famiglia (€/a)		Risparmio totale elettricità (kWh/a)	Risparmio gas per produzione elettr. (Sm <sup>3</sup> /a)
				Prezzi 2021	Prezzi 2022		
<b>SOSTITUZIONE ELETTRODOMESTICI</b>							
<b>Misura E1: Sostituire elettrodomestici con modelli ad alta efficienza</b>							
Lavatrice (capacità 8kg) da Classe G a A	Spesa iniziale	10%	164,25	48,78	67,90	422.385.300	33.033.405
Lavastoviglie (12 coperti) da Classe G a A	Spesa iniziale	5%	113,15	33,61	46,78	145.488.270	11.378.173
Frigorifero (300 litri) da Classe G a A	Spesa iniziale	10%	203,00	60,29	83,92	522.034.800	40.826.674
Forno (100 litri) da Classe D a A+++	Spesa iniziale	10%	110,60	32,85	45,72	284.418.960	22.243.498
<b>ABITUDINI UTENTI</b>							
<b>Misura E2: Ridurre il numero di lavaggi con lavatrice e lavastoviglie</b>							
Lavatrice (capacità 8kg)	Costo zero	100%	126,49	37,57	52,29	3.252.816.840	254.392.412
Lavastoviglie (12 coperti)	Costo zero	50%	180,68	53,66	74,69	2.323.119.150	181.683.726
<b>Misura E3: Staccare la spina della lavatrice non in funzione</b>							
Lavatrice (capacità 8kg)	Costo zero	100%	3,83	1,14	1,58	98.556.570	7.707.794
<b>Misura E4: Spegnerne il frigorifero durante le vacanze</b>							
Frigorifero (300 litri)	Costo zero	50%	8,28	2,46	3,42	106.474.808	8.327.055
<b>Misura E5: Impostare il frigorifero in modalità a basso consumo durante le vacanze</b>							
Frigorifero (300 litri)	Costo zero	50%	4,97	1,48	2,05	63.884.885	4.996.233
<b>Misura E6: Non lasciare la TV, il decoder e il lettore DVD in stand-by</b>							
Televisore, decoder, dvd	Costo zero	100%	10,95	3,25	4,53	281.590.200	22.022.270

MISURE SOFT-COMPORTAMENTALI - ELETTRODOMESTICI							
	Tipo di misura	% famiglie	Risparmio elettr. per famiglia (kWh/a)	Risparmio economico per famiglia (€/a)		Risparmio totale elettricità (kWh/a)	Risparmio gas per produzione elettr. (Sm <sup>3</sup> /a)
				Prezzi 2021	Prezzi 2022		
<b>Misura EI7: Ridurre il tempo di accensione del forno</b>							
Forno (100 litri)	Costo zero	50%	33,33	9,90	13,78	428.600.000	33.519.437
<b>TOTALE</b>						<b>7.929.369.783</b>	<b>620.130.675</b>

MISURE COMPORTAMENTALI - ILLUMINAZIONE							
	Tipo di misura	% famiglie	Risparmio elettr. per famiglia (kWh/a)	Risparmio economico per famiglia (€/a)		Risparmio totale elettricità (kWh/a)	Risparmio gas per produzione elettr. (Sm <sup>3</sup> /a)
				Prezzi 2021	Prezzi 2022		
<b>Misura Lu1: Sostituire le lampadine a incandescenza e fluorescenti a fine vita con LED</b>							
31% incandescenza, 37% LED e 30% fluorescenti	Spesa iniziale	100%	43,31	12,86	17,90	1.113.689.241	87.098.077
<b>Misura Lu2: Ridurre le ore di accensione delle lampadine</b>							
1 lampadina a incandescenza	Costo zero	40%	21,90	6,50	9,05	225.272.160	17.617.816
1 lampadina a risparmio energetico	Costo zero	35%	4,02	1,19	1,66	36.137.409	2.826.191
1 lampadina a LED	Costo zero	25%	2,92	0,87	1,21	18.772.680	1.468.151
<b>TOTALE</b>						<b>1.393.871.490</b>	<b>109.010.236</b>

Di seguito si riporta una tabella con il riepilogo dei risparmi di gas conseguibili con le misure comportamentali proposte, distinte tra quelle legate esclusivamente alle abitudini degli utenti e quelle che richiedono invece un esborso economico da parte degli stessi.

TOTALE MISURE COMPORTAMENTALI			
	Misure comportamentali Con investimento	Misure comportamentali Costo zero	Misure comportamentali Totali
Risparmio per uso diretto di gas (Sm <sup>3</sup> /a)	158.846.604	3.135.234.420	3.294.081.024
Risparmio gas per produzione elettrica (Sm <sup>3</sup> /a)	237.417.666	534.561.084	771.978.751
<b>Risparmio totale di gas (Sm<sup>3</sup>/a)</b>	<b>396.264.271</b>	<b>3.669.795.504</b>	<b>4.066.059.775</b>

---

## 4. Conclusioni

I **risultati complessivi** sono mostrati nelle tabelle contenute nel presente paragrafo, dove si riportano i risparmi totali e i risparmi suddivisi tra:

- Risparmi diretti di gas per uso domestico;
- Risparmi di gas per produzione elettrica.

Le tabelle mettono insieme i risultati delle varie misure proposte, raggruppate secondo i 4 scenari descritti di seguito:

- **Scenario 1** – è lo scenario complessivo che include la **misura amministrativa Ri1**, ossia quella che considera l'effetto dell'abbassamento della temperatura interna nelle abitazioni di 1°C, da 20 a 19°C, con l'aggiunta dei risparmi ottenibili con le misure comportamentali proposte. Quest'ultime sono considerate in due combinazioni:
  - o Ipotizzando l'applicazione del 50% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero;
  - o Ipotizzando l'applicazione del 100% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero.
- **Scenario 2** – è lo scenario complessivo che include la **misura amministrativa Ri2**, ossia quella che considera l'effetto della diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto, con l'aggiunta dei risparmi ottenibili con le misure comportamentali proposte. Quest'ultime sono considerate in due combinazioni:
  - o Ipotizzando l'applicazione del 50% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero;
  - o Ipotizzando l'applicazione del 100% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero.
- **Scenario 3** – è lo scenario complessivo che include la **misura amministrativa Ri1+Ri2**, ossia quella che valuta insieme gli effetti dell'abbassamento della temperatura interna nelle abitazioni di 1°C da 20 a 19°C e della diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto, con l'aggiunta dei risparmi ottenibili con le misure comportamentali proposte. Quest'ultime sono considerate in due combinazioni:
  - o Ipotizzando l'applicazione del 50% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero;
  - o Ipotizzando l'applicazione del 100% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero.
- **Scenario 4** – è lo scenario complessivo che include la **misura amministrativa Ri3**, ossia quella che considera la riduzione del periodo di riscaldamento di 15 giorni contemporaneamente all'abbassamento della temperatura interna di 1°C e alla diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto, con l'aggiunta dei risparmi ottenibili con le misure comportamentali proposte. Quest'ultime sono considerate in due combinazioni:
  - o Ipotizzando l'applicazione del 50% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero;
  - o Ipotizzando l'applicazione del 100% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero.

---

I risparmi percentuali complessivi sono calcolati rispetto al consumo di gas nazionale di partenza, distinto tra consumo per uso domestico e consumo per la produzione termoelettrica:

<b>Consumo nazionale gas per uso domestico (Sm<sup>3</sup>)</b>	21.700.000.000
<b>Consumo nazionale gas per produzione elettrica (Sm<sup>3</sup>)</b>	24.689.000.000
<b>Consumo nazionale gas per produzione elettrica e uso domestico (Sm<sup>3</sup>)</b>	46.389.000.000

Gli scenari descritti nel presente rapporto forniscono un potenziale di risparmio di gas conseguibile negli edifici ad uso residenziale per effetto di alcune misure sia di carattere normativo che comportamentale. Dunque, si inseriscono nell'ambito delle iniziative previste dalla revisione della direttiva sull'efficienza energetica, che fissa un obiettivo di efficienza energetica del 32,5 % per l'Unione Europea da conseguire entro il 2030 e della revisione sulla direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia che comprende misure volte a ridurre i consumi energetici anche tramite l'uso di sistemi intelligenti che stimolano l'interazione con gli utenti valorizzandone i comportamenti virtuosi in termini di gestione dell'energia.

Un siffatto pacchetto di misure può positivamente supportare misure di carattere strutturale di conversione delle fonti energetiche nazionale volte a superare gli effetti dell'attuale crisi energetica europea.

## 4.1. Scenario 1

Di seguito si riporta la tabella di riepilogo dello Scenario 1<sup>33</sup>, che include la misura amministrativa Ri1, ossia quella che considera l'effetto dell'abbassamento della temperatura interna nelle abitazioni di 1°C, da 20 a 19°C, con l'aggiunta dei risparmi ottenibili con le misure comportamentali proposte. Quest'ultime sono considerate in due combinazioni:

- Ipotizzando l'applicazione del 50% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero;
- Ipotizzando l'applicazione del 100% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero.

SCENARIO 1			
	Risparmio gas per uso domestico (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas per produzione elettrica (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas TOTALE (Sm <sup>3</sup> /a)
<b>A - Misura Amministrativa Ri1: Riduzione della temperatura massima interna da 20° a 19°C</b>	1.655.166.000	-	1.655.166.000
<b>B - Misure Comportamentali 50% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.214.658.000	653.270.000	3.867.928.000
<b>C - Misure Comportamentali 100% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.294.081.000	771.979.000	4.066.060.000
<b>TOTALE (A+B)</b>	<b>4.869.824.000</b>	<b>653.270.000</b>	<b>5.523.094.000</b>
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per uso domestico (21.700.000.000 Sm <sup>3</sup> )	22%		
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica (24.689.000.000 Sm <sup>3</sup> )		3%	
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica e uso domestico (46.389.000.000 Sm <sup>3</sup> )			12%
<b>TOTALE (A+C)</b>	<b>4.949.247.000</b>	<b>771.979.000</b>	<b>5.721.226.000</b>
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per uso domestico (21.700.000.000 Sm <sup>3</sup> )	23%		
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica (24.689.000.000 Sm <sup>3</sup> )		3%	
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica e uso domestico (46.389.000.000 Sm <sup>3</sup> )			12%

Il totale delle misure considerate nello Scenario 1, con le azioni comportamentali proposte al 100%, porta ad un risparmio di circa **5,7 miliardi di Sm<sup>3</sup>/anno** di gas metano, e ad una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per 12,7 milioni di tonnellate.

<sup>33</sup> Trattandosi di numeri condizionati dalle numerose ipotesi fatte, i risparmi di gas metano sono stati approssimati nelle ultime tre cifre.

## 4.2. Scenario 2

Di seguito si riporta la tabella di riepilogo dello Scenario 2<sup>34</sup>, che include la misura amministrativa Ri2, ossia quella che considera l'effetto della diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto, con l'aggiunta dei risparmi ottenibili con le misure comportamentali proposte. Quest'ultime sono considerate in due combinazioni:

- Ipotizzando l'applicazione del 50% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero;
- Ipotizzando l'applicazione del 100% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero.

SCENARIO 2			
	Risparmio gas per uso domestico (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas per produzione elettrica (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas TOTALE (Sm <sup>3</sup> /a)
<b>A - Misura Amministrativa Ri2: Diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto</b>	554.384.000	-	554.384.000
<b>B - Misure Comportamentali 50% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.214.658.000	653.270.000	3.867.928.000
<b>C - Misure Comportamentali 100% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.294.081.000	771.979.000	4.066.060.000
<b>TOTALE (A+B)</b>	<b>3.769.042.000</b>	<b>653.270.000</b>	<b>4.422.312.000</b>
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per uso domestico (21.700.000.000 Sm <sup>3</sup> )	17%		
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica (24.689.000.000 Sm <sup>3</sup> )		3%	
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica e uso domestico (46.389.000.000 Sm <sup>3</sup> )			10%
<b>TOTALE (A+C)</b>	<b>3.848.465.000</b>	<b>771.979.000</b>	<b>4.620.444.000</b>
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per uso domestico (21.700.000.000 Sm <sup>3</sup> )	18%		
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica (24.689.000.000 Sm <sup>3</sup> )		3%	
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica e uso domestico (46.389.000.000 Sm <sup>3</sup> )			10%

Il totale delle misure considerate nello Scenario 2, con le azioni comportamentali proposte al 100%, porta ad un risparmio di circa **4,6 miliardi di Sm<sup>3</sup>/anno** di gas metano, e ad una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per 10,5 milioni di tonnellate.

<sup>34</sup> Trattandosi di numeri condizionati dalle numerose ipotesi fatte, i risparmi di gas metano sono stati approssimati nelle ultime tre cifre.



### 4.3. Scenario 3

Di seguito si riporta la tabella di riepilogo dello Scenario 3<sup>35</sup>, che include la misura amministrativa Ri1+Ri2, ossia quella che valuta insieme gli effetti dell'abbassamento della temperatura interna nelle abitazioni di 1°C da 20 a 19°C e della diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto, con l'aggiunta dei risparmi ottenibili con le misure comportamentali proposte. Quest'ultime sono considerate in due combinazioni:

- Ipotizzando l'applicazione del 50% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero;
- Ipotizzando l'applicazione del 100% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero.

SCENARIO 3			
	Risparmio gas per uso domestico (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas per produzione elettrica (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas TOTALE (Sm <sup>3</sup> /a)
<b>A - Misura Amministrativa Ri1+Ri2: Riduzione di 1°C della temperatura e diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto</b>	2.349.906.000	-	2.349.906.000
<b>B - Misure Comportamentali 50% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.214.658.000	653.270.000	3.867.928.000
<b>C - Misure Comportamentali 100% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.294.081.000	771.979.000	4.066.060.000
<b>TOTALE (A+B)</b>	<b>5.564.564.000</b>	<b>653.270.000</b>	<b>6.217.834.000</b>
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per uso domestico (21.700.000.000 Sm <sup>3</sup> )	26%		
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica (24.689.000.000 Sm <sup>3</sup> )		3%	
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica e uso domestico (46.389.000.000 Sm <sup>3</sup> )			13%
<b>TOTALE (A+C)</b>	<b>5.643.987.000</b>	<b>771.979.000</b>	<b>6.415.966.000</b>
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per uso domestico (21.700.000.000 Sm <sup>3</sup> )	26%		
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica (24.689.000.000 Sm <sup>3</sup> )		3%	
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica e uso domestico (46.389.000.000 Sm <sup>3</sup> )			14%

Il totale delle misure considerate nello Scenario 3, con le azioni comportamentali proposte al 100%, porta ad un risparmio di circa **6,4 miliardi di Sm<sup>3</sup>/anno** di gas metano, e ad una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per 14,1 milioni di tonnellate.

<sup>35</sup> Trattandosi di numeri condizionati dalle numerose ipotesi fatte, i risparmi di gas metano sono stati approssimati nelle ultime tre cifre.

#### 4.4. Scenario 4

Di seguito si riporta la tabella di riepilogo dello Scenario 4<sup>36</sup>, che include la misura amministrativa Ri3, ossia quella che considera la riduzione del periodo di riscaldamento di 15 giorni contemporaneamente all'abbassamento della temperatura interna di 1°C e alla diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto, con l'aggiunta delle misure comportamentali proposte. Quest'ultime sono considerate in due combinazioni:

- Ipotizzando l'applicazione del 50% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero;
- Ipotizzando l'applicazione del 100% delle misure comportamentali con investimento economico e del 100% delle misure comportamentali a costo zero.

SCENARIO 4			
	Risparmio gas per uso domestico (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas per produzione elettrica (Sm <sup>3</sup> /a)	Risparmio gas TOTALE (Sm <sup>3</sup> /a)
<b>A - Misura Amministrativa Ri3: Riduzione di 15 giorni del periodo di riscaldamento, con un'ora di accensione in meno e 19° interni</b>	2.697.250.000	-	2.697.250.000
<b>B - Misure Comportamentali 50% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.214.658.000	653.270.000	3.867.928.000
<b>C - Misure Comportamentali 100% con investimento + 100% a costo zero</b>	3.294.081.000	771.979.000	4.066.060.000
<b>TOTALE (A+B)</b>	<b>5.911.908.000</b>	<b>653.270.000</b>	<b>6.565.178.000</b>
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per uso domestico (21.700.000.000 Sm <sup>3</sup> )	27%		
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica (24.689.000.000 Sm <sup>3</sup> )		3%	
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica e uso domestico (46.389.000.000 Sm <sup>3</sup> )			14%
<b>TOTALE (A+C)</b>	<b>5.991.331.000</b>	<b>771.979.000</b>	<b>6.763.310.000</b>
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per uso domestico (21.700.000.000 Sm <sup>3</sup> )	28%		
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica (24.689.000.000 Sm <sup>3</sup> )		3%	
Risparmio % sul consumo nazionale di gas per produzione termoelettrica e uso domestico (46.389.000.000 Sm <sup>3</sup> )			15%

Il totale delle misure considerate nello Scenario 4, con le azioni comportamentali proposte al 100%, porta ad un risparmio di circa **6,8 miliardi di Sm<sup>3</sup>/anno** di gas metano, e ad una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per 14,7 milioni di tonnellate.

<sup>36</sup> Trattandosi di numeri condizionati dalle numerose ipotesi fatte, i risparmi di gas metano sono stati approssimati nelle ultime tre cifre.

