

*BRIXEN 16-17 MAGGIO*



***Politica Energetica: Il Trilemma di conciliare gli obiettivi climatici,efficienza del mercato e compatibilità del mercato.***

*Arch. Marco Cimini  
ACCADEMIA CUSANUS 2024*

## PROTOCOLLO DI KYOTO 11/12/1997, adottato nel 12/02/ 2005

Protocollo di Kyoto, l'Unione europea e i suoi Stati membri si sono impegnati in un percorso finalizzato alla lotta ai cambiamenti climatici. È il primo accordo internazionale che contiene gli impegni dei paesi industrializzati a ridurre le emissioni di alcuni gas ad effetto serra, responsabili del riscaldamento del pianeta.

1. biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>);
2. metano (CH<sub>4</sub>);
3. protossido di azoto (N<sub>2</sub>O);
4. idrofluorocarburi (HFC);
5. perfluorocarburi (PFC);
6. esafluoro di zolfo (SF<sub>6</sub>).

**Il Protocollo di Kyoto definisce gli obiettivi vincolanti e quantificati** di limitazione e riduzione dei gas ad effetto serra per i paesi aderenti (le *Parti*) ovvero 37 paesi industrializzati e la Comunità Europea





COP21 • CMP11  
**PARIS 2015**  
CONFERENCIA DE NACIONES UNIDAS  
SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO 2015

L'Accordo di Parigi è stato adottato da 196 parti alla Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP21) ed è entrato in vigore il 4 novembre 2016.

La portata storica dell'Accordo è dovuta al fatto che, per la prima volta, praticamente tutti gli Stati del mondo si sono impegnati a ridurre le loro emissioni entro il 2030, attraverso i piani di mitigazione.

In tale sede, si è deciso di contenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei **2°C** e di fare il possibile per limitare l'aumento a **1.5°C** rispetto ai livelli preindustriali.

## OBIETTIVO 2020 – PACCHETTO CLIMA-ENERGIA

Il Consiglio aveva stabilito obiettivi vincolanti da raggiungere entro il 2020 come la

1. riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra del 20% rispetto ai livelli del 1990,
2. la produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 20% dei consumi energetici dell'UE,
3. l'uso dei biocombustibili per il 10% della quantità di combustibile utilizzato nel settore dei trasporti e
4. riduzione dei consumi energetici del 20% rispetto allo scenario energetico di Riferimento.





## ENERGIA PULITA PER I PAESI EUROPEI → 2030

la Commissione Europea ha proposto nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni atmosferiche da raggiungere entro il 2030 (Clean Energy Package):

1. -40% dei gas serra rispetto ai livelli del 1990;
2. + 32% fonti rinnovabili del consumo finale lordo;
3. - 32,5% dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 da conseguire attraverso l'aumento dell'efficienza energetica;
4. +15% delle interconnessioni del sistema elettrico entro 2030.

## REGOLAMENTO UE 2018/1999

L'Unione Europea per garantire il raggiungimento degli obiettivi fissati nel 2030 ha adottato il Regolamento UE 2018/1999 che istituisce un sistema di ***Governance dell'Unione dell'Energia*** il cui obiettivo è di pianificare le politiche e misure messe in atto dagli Stati Membri.

Nell'ambito di questo quadro l'Italia ha predisposto e trasmesso alla Commissione il proprio

***Piano Nazionale per l'Energia e il Clima (PNIEC)***

con orizzonte al 2030, il cui obiettivo è quello di realizzare una politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica e accompagni la transizione.





## DICEMBRE 2020 UE – NDC (Nationally determined contributions)

modifica l'obiettivo vincolante di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra dal -40% al -55% entro il 2030 (rispetto ai livelli del 1990)

### UE 2021/1119

Tale obiettivo, è stato integrato nel Regolamento, c.d. **“Normativa europea per il clima”** adottato il 30 giugno 2021, che prevede, inoltre, il raggiungimento della **neutralità climatica** entro il **2050**.

Pacchetto FIT FOR 55 introdotto il 14 luglio 2021  
Il cui obiettivo di attuare la riduzione delle emissioni nette del -55% entro il 2030, e di **rendere il percorso di decarbonizzazione** della UE in linea con l'obiettivo di neutralità climatica entro il 2050 come previsto dalla **“Normativa europea per il clima”**.





## CHE COS'E' LA DECARBONIZZAZIONE?

La decarbonizzazione è il processo di riduzione del rapporto carbonio-idrogeno nelle fonti di energia.

Ovvero, considerando i diversi rapporti carbonio-idrogeno che caratterizzano la composizione delle principali materie prime energetiche, il processo rappresenta la tendenza alla riduzione di questo rapporto.



## Le principali fonti di energia rinnovabile sono:

- 1) energia solare;
- 2) energia eolica;
- 3) energia idroelettrica;
- 4) energia geotermica;
- 5) energia delle biomasse;
- 6) energia marina.





La direttiva 2012/27/UE mirava a migliorare l'efficienza energetica del 20% entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990 e prevedeva l'obbligo per tutti gli Stati membri di fissare obiettivi nazionali di efficienza energetica per raggiungere questo obiettivo.

Tra gli strumenti fondamentali per il conseguimento del target efficienza energetica dell'Unione europea al 2030, vi è l'articolo 7 della direttiva 2012/27/UE (di seguito EED) **che prevede la fissazione di un obbligo di risparmio energetico in capo ad ogni Stato membro, da conseguire per mezzo di politiche attive.**



**PNIEC** Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica



Piano nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030, emanato nel 2020, aggiornato a giugno 2023, con versione definitiva a giugno 2024 da presentare alla Commissione Europea entro il 30 giugno: il **PNIEC** è un **documento strategico** che definisce la **politica energetica e climatica** di un paese a lungo termine.

Il **PNIEC** italiano fissa gli obiettivi nazionali al 2030 su efficienza energetica, fonti rinnovabili e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, come anche quelli in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile

# PNIEC\_Relazione\_articolo\_7\_EED\_2019\_01\_14

L'Italia, infatti, è ben consapevole della necessità che il percorso di realizzazione delle misure di riduzione delle emissioni climalteranti, di promozione delle rinnovabili e di efficienza energetica.

Per quanto riguarda la strategia relativa a ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia, si riportano di seguito alcuni elementi principali.

1. **DIMENSIONE DELLA DECARBONIZZAZIONE;**
2. **DIMENSIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA;**
3. **DIMENSIONE DELLA SICUREZZA ENERGETICA**
4. **DIMENSIONE DEL MERCATO INTERNO**
5. **DIMENSIONE DELLA RICERCA, INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ**



## PNIEC\_Relazione\_articolo\_7\_EED\_2019\_01\_14



## PNIEC\_Relazione\_articolo\_7\_EED\_2019\_01\_14

- 1) Il primo passo necessario al calcolo dell'obiettivo di risparmio riguarda la definizione del quantitativo **di energia finale** distribuita negli anni 2016, 2017 e 2018 a livello nazionale. A tal fine si fa riferimento ai dati statistici Eurostat alla voce Final energy consumption Europe 2020-2030 (FEC2020-2030), per il triennio 2016-2018. Nella Tabella 1 si riportano i dati statistici relativi alla situazione italiana.

Tabella 2: Consumi energia finale e media del triennio 2016-2018 (Mtep)

|                                     | 2016  | 2017  | 2018  |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|
| <b>Consumo di energia finale</b>    | 115,9 | 115,2 | 116,5 |
| <b>Media del triennio 2016-2018</b> | 115,9 |       |       |

Fonte: (\*) Dati Eurostat (FEC2020-2030).

## PNIEC\_Relazione\_articolo\_7\_EED\_2019\_01\_14

1) Sulla base dei consumi di **energia finale medi nel triennio 2016-2018** è possibile calcolare il **risparmio annuo dello 0,8%** da conseguire nel periodo 2021-2030 e di conseguenza il risparmio cumulato da conseguire entro il 31 dicembre 2030. Considerando pari a 0,927 Mtep il risparmio di **energia finale incrementale** minimo da generare ogni anno del periodo 2021-2031 (e pari allo 0,8% di 115, 9 Mtep)

Tabella 3: Risparmi da conseguire nel periodo 2021-2030 (Mtep)

| Anno                   | Risparmio | 2021         | 2022         | 2023         | 2024         | 2025          | 2026          | 2027          | 2028          | 2029          | 2030          |
|------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 2021                   | 0,8%      | 0,927        | 0,927        | 0,927        | 0,927        | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         |
| 2022                   | 0,8%      |              | 0,927        | 0,927        | 0,927        | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         |
| 2023                   | 0,8%      |              |              | 0,927        | 0,927        | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         |
| 2024                   | 0,8%      |              |              |              | 0,927        | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         |
| 2025                   | 0,8%      |              |              |              |              | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         |
| 2026                   | 0,8%      |              |              |              |              |               | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         |
| 2027                   | 0,8%      |              |              |              |              |               |               | 0,927         | 0,927         | 0,927         | 0,927         |
| 2028                   | 0,8%      |              |              |              |              |               |               |               | 0,927         | 0,927         | 0,927         |
| 2029                   | 0,8%      |              |              |              |              |               |               |               |               | 0,927         | 0,927         |
| 2030                   | 0,8%      |              |              |              |              |               |               |               |               |               | 0,927         |
| <b>TOTALE annuo</b>    |           | <b>0,927</b> | <b>1,854</b> | <b>2,781</b> | <b>3,708</b> | <b>4,635</b>  | <b>5,562</b>  | <b>6,489</b>  | <b>7,416</b>  | <b>8,343</b>  | <b>9,269</b>  |
| <b>TOTALE cumulato</b> |           | <b>0,927</b> | <b>2,781</b> | <b>5,562</b> | <b>9,27</b>  | <b>13,905</b> | <b>19,467</b> | <b>25,956</b> | <b>33,372</b> | <b>41,715</b> | <b>50,985</b> |
|                        |           | <b>1,8%</b>  | <b>5,4%</b>  | <b>10,9%</b> | <b>18,2%</b> | <b>27,3%</b>  | <b>38,2%</b>  | <b>50,9%</b>  | <b>65,5%</b>  | <b>81,8%</b>  | <b>100,0%</b> |

### PNIEC\_Relazione\_articolo\_7\_EED\_2019\_01\_14

- Come sarà approfondito nel capitolo dedicato alle misure, e come già riportato nel PNIEC, a fronte di un obiettivo di risparmio di **51,44 Mtep** di energia finale.

Tabella 4: Trend di conseguimento dell'obiettivo al 2030 di risparmio energetico cumulato (Mtep)

| Mtep annui         | 2021  | 2022 | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | TOTALE<br>Annuo |
|--------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| Obiettivo<br>PNIEC | 0,935 | 1,87 | 2,806 | 3,741 | 4,676 | 5,611 | 6,546 | 7,482 | 8,417 | 9,352 | 51,436          |

- stime preliminari dell'impatto dei meccanismi proposti dall'Italia conducono a un risparmio cumulato di **57,44 Mtep**. L'Italia ha scelto di non avvalersi delle possibilità di cui all'articolo 7, paragrafo 2 della EED per il periodo 2021-2030

## PNIEC\_Relazione\_articolo\_7\_EED\_2019\_01\_14

- 1) **Certificati Bianchi;**
- 2) le detrazioni fiscali per gli **interventi di efficienza energetica** ed il recupero edilizio del patrimonio immobiliare esistente;
- 3) il **Conto Termico;**
- 4) **il Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica (FNEE);**
- 5) **il Piano Impresa 4.0;**
- 6) **Riqualificazione Energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale (PREPAC);**
- 7) il Programma di **interventi di efficienza energetica promossi dalle politiche di coesione 2021-2027;**
- 8) **il Piano nazionale di Informazione e Formazione per l'efficienza energetica (PIF);**
- 9) **le misure per la mobilità sostenibile quali: o il rinnovo del parco veicoli del trasporto pubblico locale; o gli interventi di shift modale nel trasporto merci.**

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

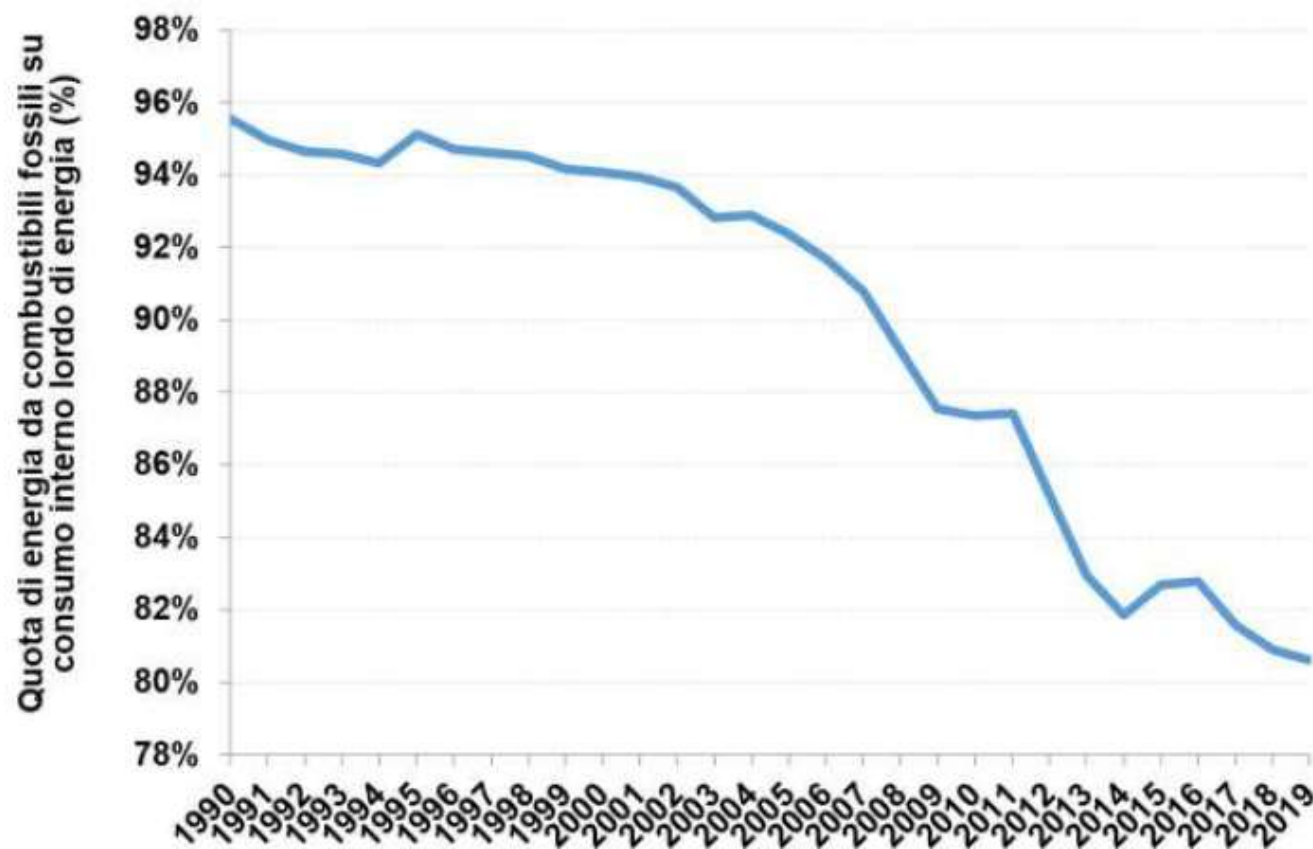
## Consumo Interno Lordo nazionale per fonte energetica (ktep)

| Fonte                     | 1990           | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2016           | 2017           | 2018           | 2019           |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Solidi                    | 14.631         | 12.280         | 12.560         | 16.469         | 13.674         | 12.300         | 10.983         | 9.342          | 8.538          | 6.480          |
| Prodotti petroliferi      | 84.885         | 93.159         | 89.855         | 83.319         | 68.411         | 56.723         | 54.830         | 55.420         | 54.749         | 54.029         |
| Gas naturale              | 39.001         | 44.652         | 57.940         | 70.651         | 68.057         | 55.302         | 58.080         | 61.549         | 59.513         | 60.949         |
| Energia rinnovabile       | 6.472          | 7.719          | 10.113         | 14.107         | 21.864         | 26.269         | 26.018         | 28.821         | 29.282         | 29.512         |
| Energia elettrica         | 2.980          | 3.218          | 3.813          | 4.227          | 3.797          | 3.988          | 3.184          | 3.247          | 3.775          | 3.280          |
| Rifiuti (non rinnovabili) | 164            | 162            | 259            | 673            | 1.041          | 1.149          | 1.183          | 1.134          | 1.133          | 1.182          |
| <b>Totale</b>             | <b>148.134</b> | <b>161.191</b> | <b>174.540</b> | <b>189.445</b> | <b>176.845</b> | <b>155.730</b> | <b>154.278</b> | <b>159.513</b> | <b>156.990</b> | <b>155.433</b> |



Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

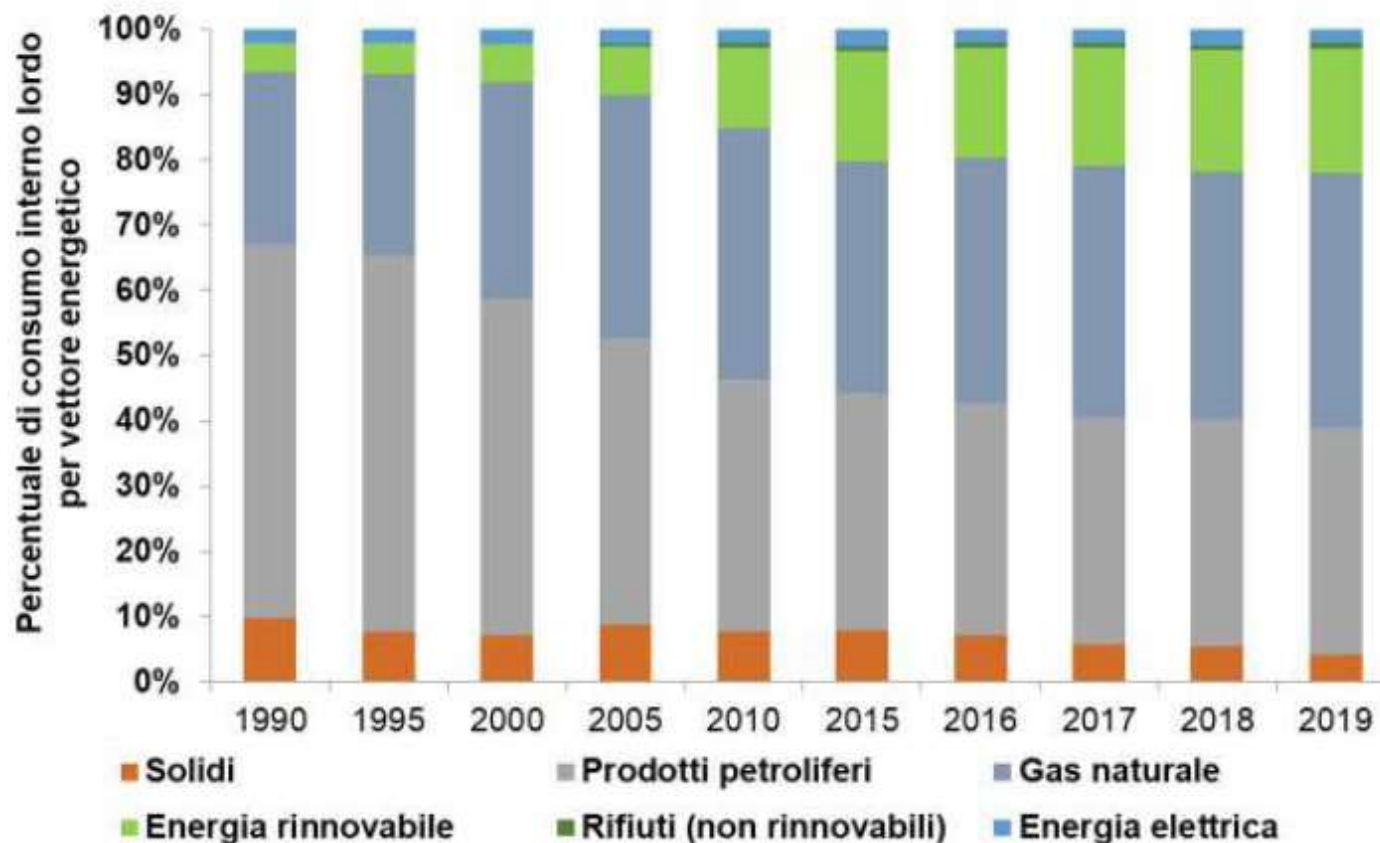
# Andamento della quota di energia da fonti fossili sul consumo interno lordo.



I prodotti petroliferi hanno rappresentato la componente prevalente con il 57,3% del consumo interno lordo nel 1990.

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

# Quota relativa di vettori energetici nel consumo interno lordo nazionale.



I prodotti petroliferi 57,3%= 1990 e 34,8% = 2019.

Idem per il gas naturale, dal 26,3% del 1990 al 39,2% del 2019.

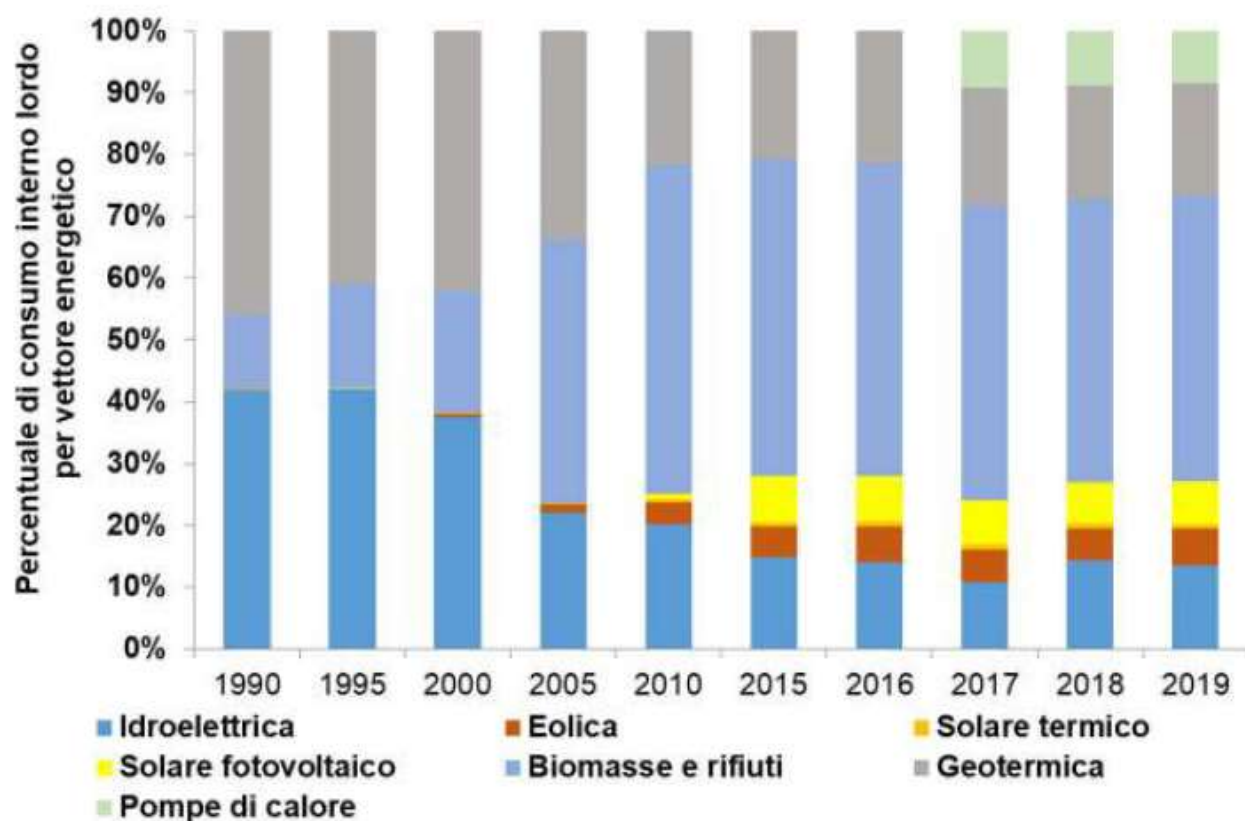
I combustibili solidi nel 2012 oscillano con un valore medio del 8% fino a un 4,2% nel 2019 poiché previsto **phase out** di tale fonte nel settore termoelettrico entro il **2025**.

Dal **1990 al 2007** si osserva un incremento costante ma contenuto della quota di fonti rinnovabili, da **4,4% a 9%**. Con una accelerazione della quota fino al **19%** del consumo interno lordo nel **2019**



Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

## Quota relativa di energia rinnovabile per fonte nel consumo interno lordo nazionale.



1990 **energia rinnovabile** prevalenti in Italia **geotermica e idroelettrica pari 80%**, mentre le **biomasse e rifiuti il 20%** del consumo interno lordo di energia rinnovabile.

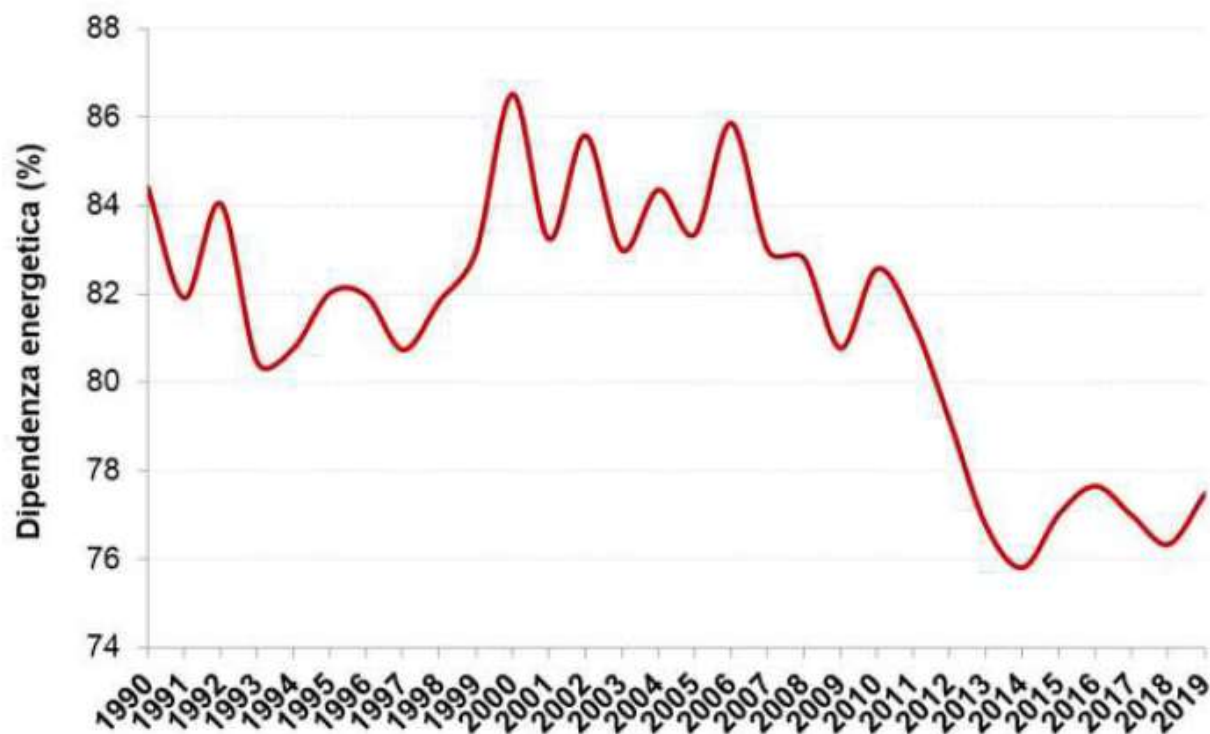
Dopo il 2000 fino al **2007** le biomasse e rifiuti hanno superato il **50%**, con un assestamento al **46,2%** nel 2019.

Negli ultimi anni anche **l'energia solare** (termica e fotovoltaica) e **l'energia eolica** assumono valori significativi e insieme rappresentano nel 2019 il **13,6%** del consumo di energia rinnovabile.

Dal 2017 EUROSTAT registra l'apporto delle **pompe di calore** che nel 2019 è stato del **8,5%** del consumo interno lordo.

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

## Dipendenza energetica nazionale (Fonte EUROSTAT).



La mancanza di disponibilità di fonti energetiche interne rende l'Italia un paese a elevata dipendenza energetica.

La dipendenza è calcolata dal rapporto tra importazioni nette e disponibilità al netto delle scorte.

Nel periodo 1990-2019 il Paese mostra ampie oscillazioni con un valore medio di

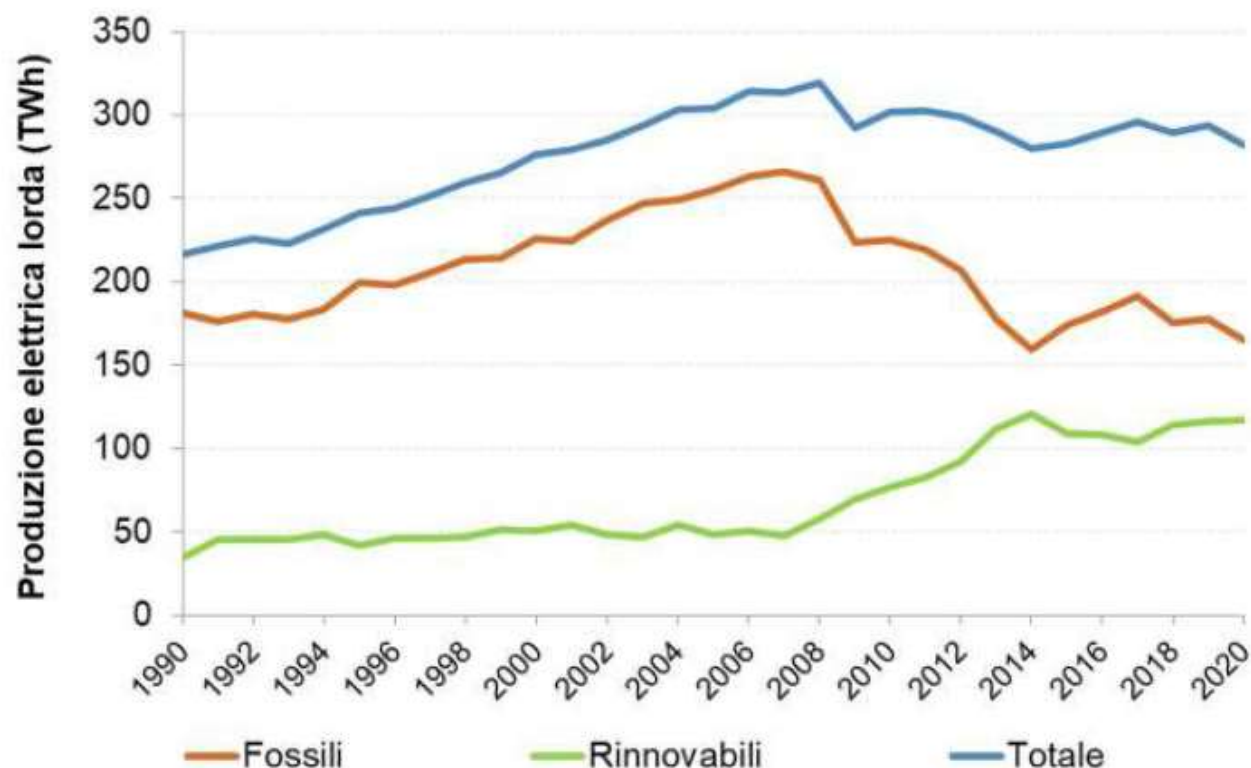
**81,4%.**

A partire dal 2007 si osserva una notevole **riduzione della dipendenza energetica, passata da 83% al minimo di 75,8% del 2014.** Negli ultimi anni la dipendenza energetica mostra oscillazioni e nel 2019 fa registrare il **77,5%.**

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

# Produzione elettrica lorda totale, da fonti fossili e da fonti rinnovabili.

Per il 2020 stime ISPRA su dati preliminari TERNA.

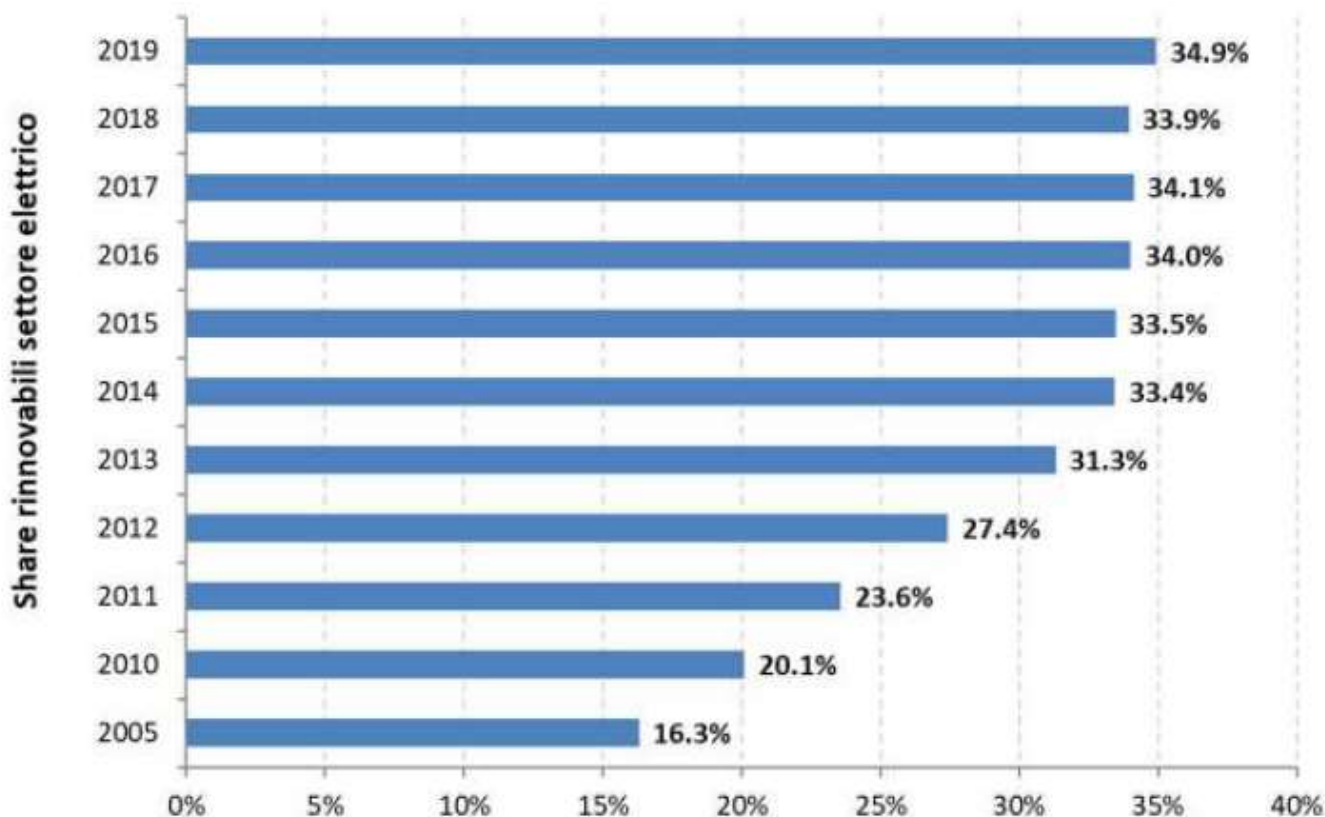


Dopo il **2007** la produzione elettrica nazionale fino al **2014** sia stata soddisfatta dalle fonti rinnovabili **a scapito di quelle fossili**.

Dal **1990** al **2019** la produzione da fonti rinnovabili **triplica** rispetto al **1990**, mentre la produzione fossile mostra un andamento che la porta nell'ultimo anno ad un valore inferiore del **2,1%** rispetto al **1990**.

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

## Quota di produzione elettrica rinnovabile rispetto al consumo interno lordo di elettricità.

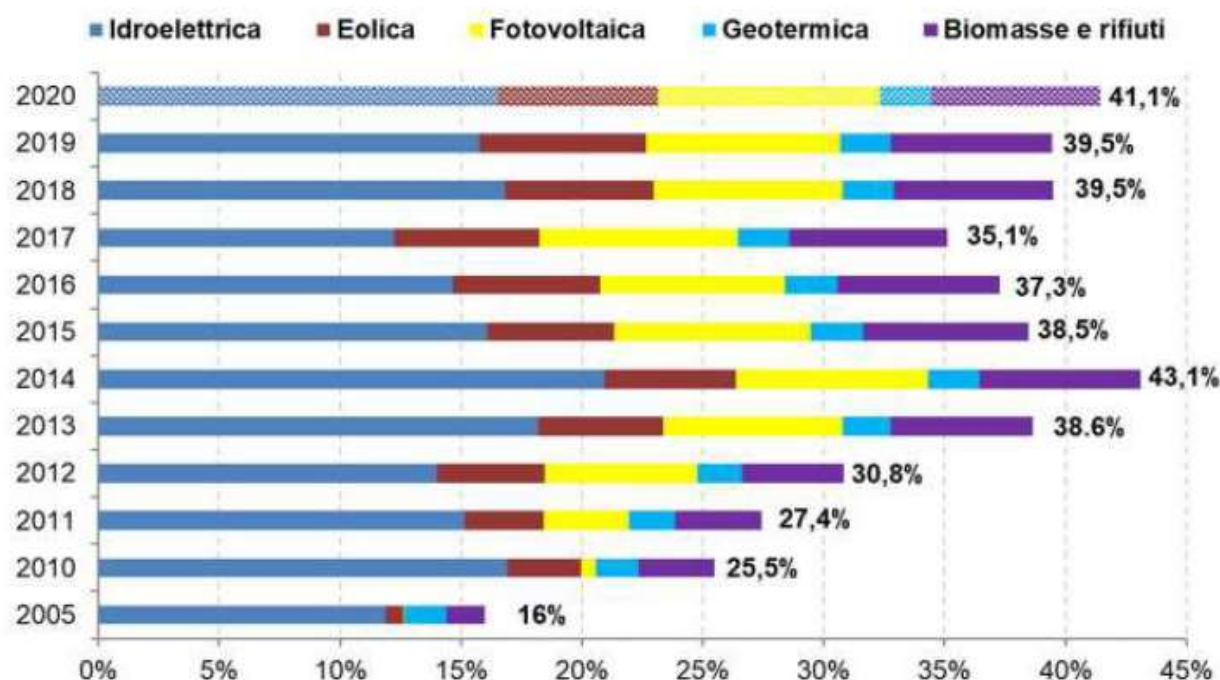


La quota di energia elettrica prodotta da **fonti rinnovabili**, pubblicata periodicamente dal GSE e calcolata secondo **la metodologia richiesta dalla Direttiva 2009/28/CE**, mostra un rapido incremento dal **2005** fino al **2014**.

Successivamente la quota mostra lievi variazioni e nel 2019 è pari al **34,9%** del consumo interno lordo di energia elettrica (GSE, 2019; Eurostat data shares renewables, 2021).

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

Quota di produzione elettrica rinnovabile rispetto alla produzione lorda nazionale. Per il 2020 stime ISPRA su dati preliminari TERNA.



Nel 2005 l'energia elettrica da fonti rinnovabili rispetto alla produzione nazionale rappresentava appena il 16% della produzione elettrica nazionale.

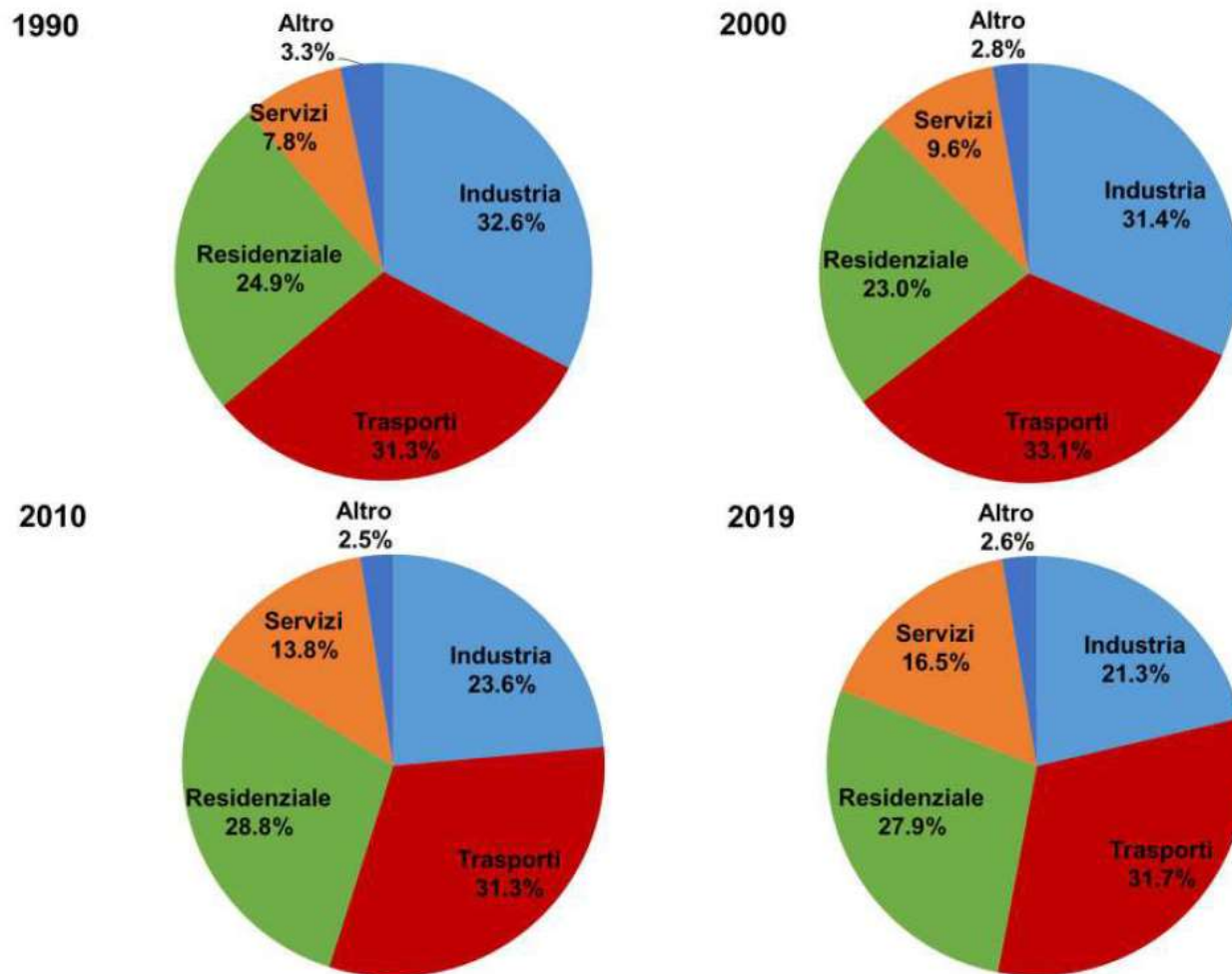
Nel 2014 la quota ha raggiunto il massimo storico con il 43,1% e nei tre anni successivi è scesa fino al 35,1% del 2017.

Nel 2019 si registra un nuovo incremento dovuto proprio al maggiore apporto dell'idroelettrico, confermato nel 2019.



Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

## Quota dei consumi finali di energia per settore.

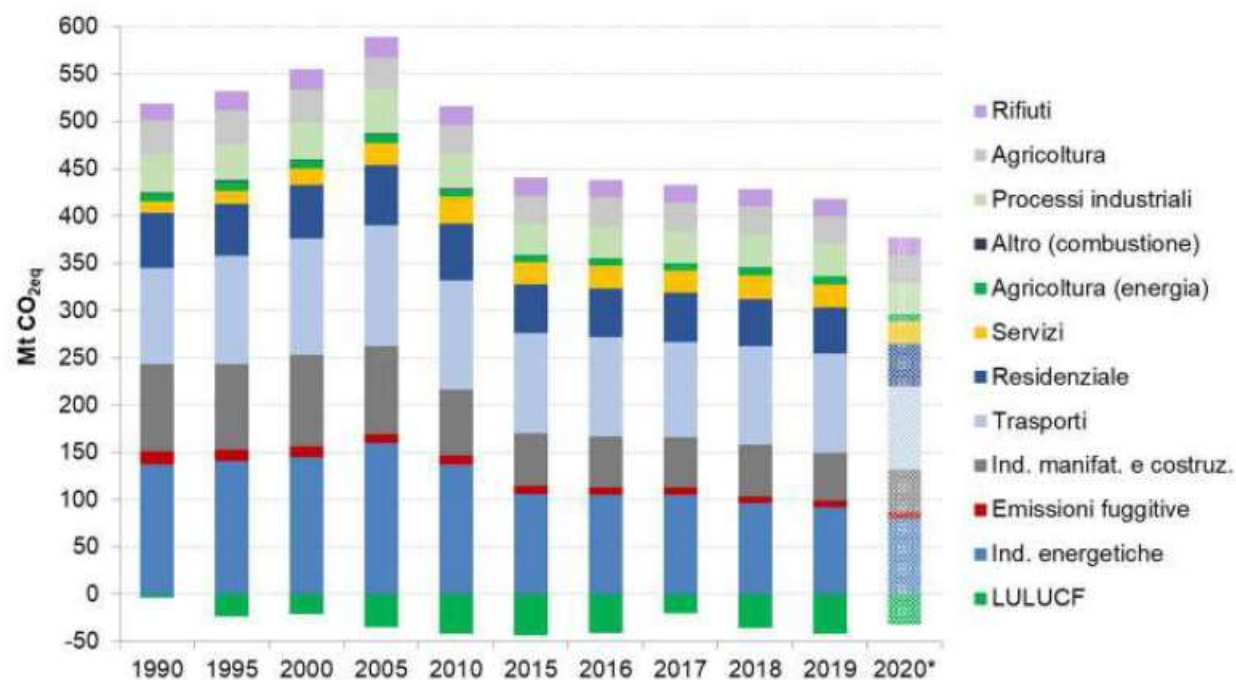


Dagli anni '90 la struttura dei settori in termini di consumi energetici è notevolmente cambiata.

I servizi rappresentano una quota sempre più rilevante dei consumi finali dal 7,8% nel 1990 al 16,5% nel 2019, mentre l'industria fa registrare una costante contrazione della quota di consumi di energia che nello stesso periodo si riduce dal 32,6% al 21,3%.

I consumi del settore residenziale hanno un andamento **crescente fino al 2010** seguito da una **lieve diminuzione** con ampie oscillazioni legate soprattutto alla **temperatura atmosferica media**. Il settore non sembra avere risentito della contrazione dovuta alla crisi economica che ha interessato gli altri settori.

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale  
Emissioni di gas ad effetto serra per settore.



Le **industrie energetiche**, insieme alle emissioni fuggitive, rappresentano il **23,7%** delle emissioni totali nel 2019, precedute dal **settore dei trasporti (25,2%)** e seguite dal **settore civile (17,5%)**.

I settori menzionati, insieme alle industrie manifatturiere e costruzioni e alle emissioni da combustione dell'agricoltura e pesca, rappresentano nel 2019 **l'80,5%** delle **emissioni di gas ad effetto serra** nazionali.

Dal 1990 tale quota ha mostrato un andamento crescente sebbene con ampie oscillazioni fino a raggiungere l'**83,3%** nel 2008.



Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

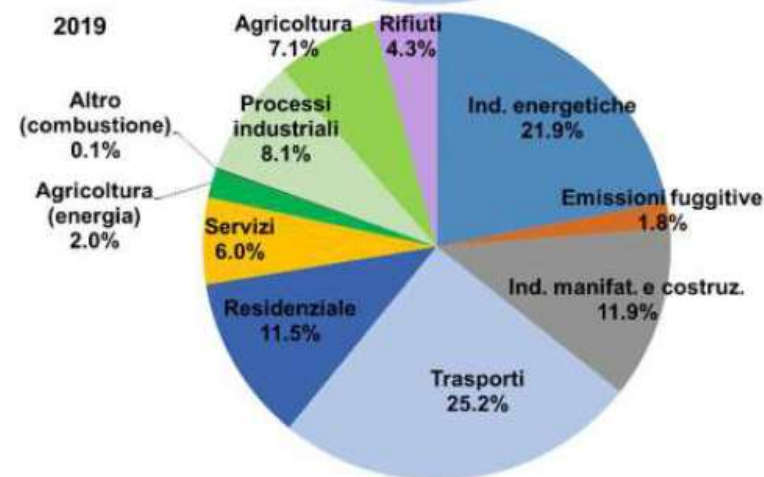
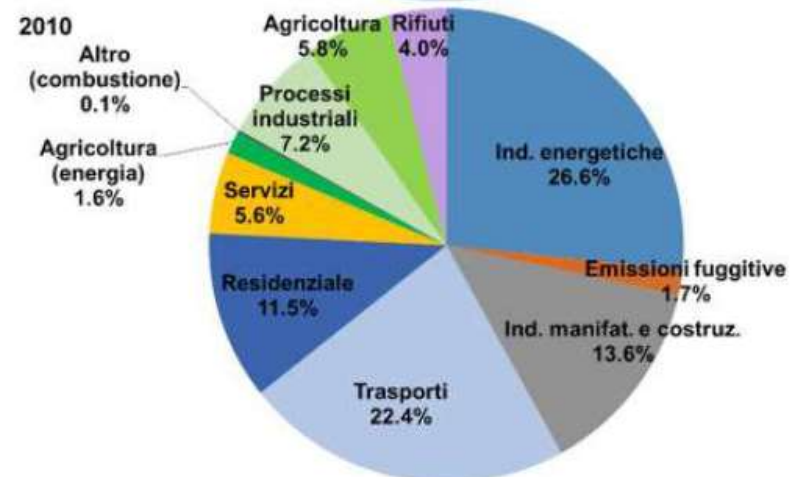
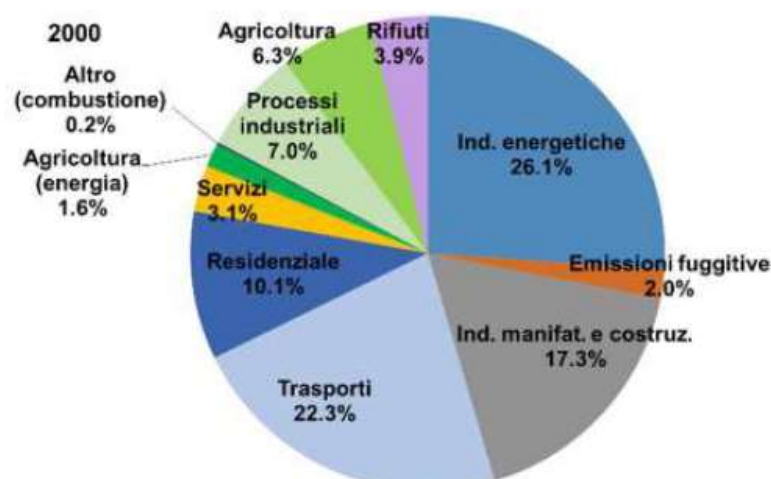
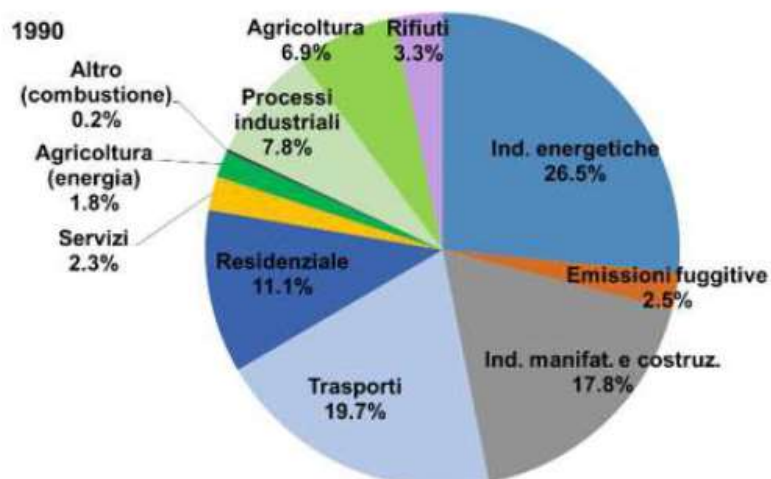
## Emissioni di gas ad effetto serra per settore (Mt CO<sub>2</sub>eq).

| Settori                           | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | Δ%<br>1990-2019 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| Industrie energetiche             | 137,6        | 140,6        | 144,9        | 159,9        | 137,5        | 106,1        | 105,0        | 105,1        | 96,1         | 91,8         | -33,3%          |
| Emissioni fuggitive               | 13,1         | 12,4         | 11,1         | 9,8          | 9,0          | 8,1          | 7,6          | 7,7          | 7,4          | 7,5          | -42,8%          |
| Ind. manifatturiere e costruzioni | 92,3         | 90,3         | 96,4         | 92,4         | 70,2         | 55,6         | 54,4         | 53,2         | 54,3         | 49,9         | -46,0%          |
| Trasporti                         | 102,2        | 114,3        | 123,8        | 128,3        | 115,6        | 106,3        | 104,8        | 100,9        | 104,3        | 105,5        | 3,2%            |
| Residenziale                      | 57,8         | 55,0         | 56,1         | 62,9         | 59,3         | 51,5         | 51,8         | 51,6         | 49,9         | 48,1         | -16,7%          |
| Servizi                           | 12,0         | 14,2         | 17,5         | 23,8         | 28,7         | 23,2         | 23,7         | 23,7         | 25,4         | 25,0         | 108,4%          |
| Agricoltura (energia)             | 9,1          | 9,6          | 8,9          | 9,3          | 8,1          | 7,7          | 7,8          | 7,8          | 8,2          | 8,3          | -8,8%           |
| Altro (combustione)               | 1,1          | 1,6          | 0,9          | 1,3          | 0,7          | 0,5          | 0,5          | 0,3          | 0,4          | 0,5          | -59,1%          |
| Processi industriali              | 40,4         | 38,3         | 39,1         | 47,2         | 37,0         | 33,2         | 33,4         | 33,8         | 34,6         | 33,9         | -16,0%          |
| Agricoltura                       | 35,7         | 35,8         | 34,8         | 32,3         | 30,0         | 29,6         | 30,4         | 30,1         | 29,7         | 29,5         | -17,3%          |
| Rifiuti                           | 17,3         | 20,0         | 21,9         | 21,9         | 20,4         | 18,6         | 18,3         | 18,3         | 18,3         | 18,2         | 5,1%            |
| LULUCF                            | -3,5         | -23,7        | -20,9        | -35,0        | -41,9        | -43,7        | -40,7        | -20,3        | -36,0        | -41,6        | 1.090,5%        |
| <b>Totale senza LULUCF</b>        | <b>518,7</b> | <b>532,0</b> | <b>555,5</b> | <b>589,1</b> | <b>516,5</b> | <b>440,4</b> | <b>437,7</b> | <b>432,7</b> | <b>428,5</b> | <b>418,3</b> | <b>-19,4%</b>   |

Dal 1990 al 2019 si nota una contrazione delle emissioni dei gas ad effetto serra di **19,4%**

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

## Distribuzione delle emissioni di gas a effetto serra per settore.



**Industrie energetiche**  
 $26,5\% (1990) - 21,9\% (2019) = -4,6\%$

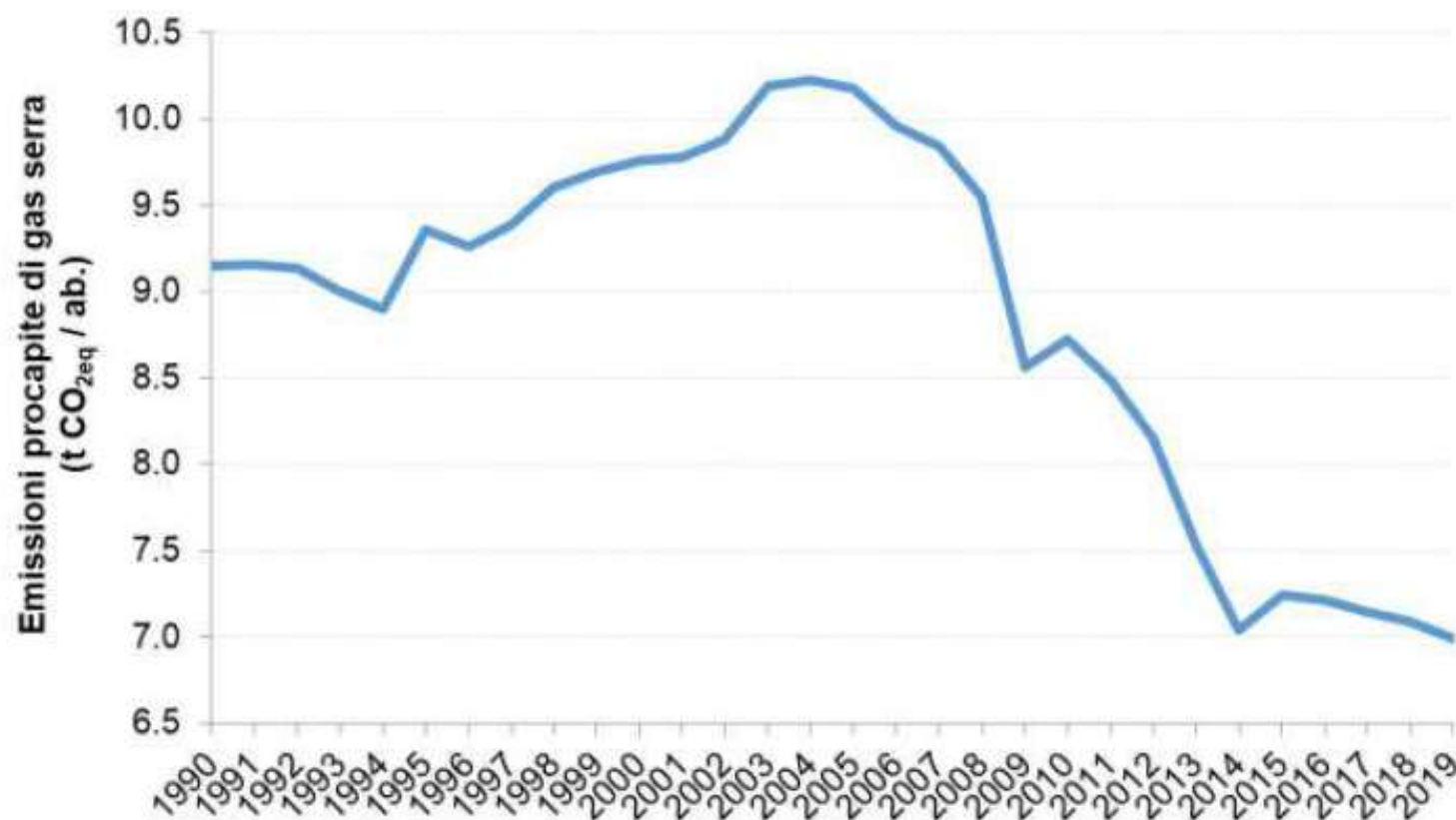
**Industrie manif. e costruzioni**  
 $17,8\% (1990) - 11,9\% (2019) = -5,9\%$

**Trasporti**  
 $19,7\% (1990) - 25,2\% (2019) = +5,5$

**Residenziale**  
 $11,1\% (1990) - 11,5\% (2019) = +0,4\%$

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

## Andamento delle emissioni pro capite di gas a effetto serra.



Dal 1990 al 2019 le emissioni nazionali di gas serra pro capite passano da **9,1 t CO<sub>2</sub>eq** a **7 t CO<sub>2</sub>eq** con una **riduzione del 23,6%** e un tasso medio annuo di -0.9%. Il picco di emissioni pro capite è stato raggiunto nel 2004 con 10,2 t di CO<sub>2</sub>eq per abitante, successivamente si osserva un rapido declino, dovuto al concomitante incremento della popolazione residente e alla riduzione delle emissioni atmosferiche.



Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

## Emissioni di **anidride carbonica** dal settore termoelettrico per la produzione di energia elettrica per combustibile (Mt CO<sub>2</sub>).

| Combustibili                | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2015        | 2016        | 2017        | 2018        | 2019        | 2020*       |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Solidi</b>               | 28,1         | 20,8         | 22,4         | 40,1         | 35,3         | 38,9        | 31,9        | 28,4        | 25,2        | 17,1        | 13,1        |
| <b>Gas naturale</b>         | 21,2         | 24,6         | 49,3         | 59,8         | 59,7         | 40,7        | 46,7        | 52,0        | 47,5        | 52,2        | 48,9        |
| <b>Gas derivati</b>         | 6,7          | 6,4          | 6,4          | 11,1         | 7,8          | 3,6         | 4,6         | 3,7         | 4,1         | 3,4         | 3,5         |
| <b>Prodotti petroliferi</b> | 70,2         | 81,4         | 61,2         | 31,8         | 15,0         | 7,5         | 6,7         | 6,3         | 6,0         | 5,4         | 5,4         |
| <b>Altri combustibili</b>   | 0,1          | 0,2          | 0,5          | 1,8          | 3,0          | 3,0         | 3,0         | 2,9         | 2,8         | 2,9         | 3,0         |
| <b>Totale</b>               | <b>126,4</b> | <b>133,5</b> | <b>139,8</b> | <b>144,6</b> | <b>120,9</b> | <b>93,7</b> | <b>92,9</b> | <b>93,3</b> | <b>85,6</b> | <b>81,1</b> | <b>73,9</b> |

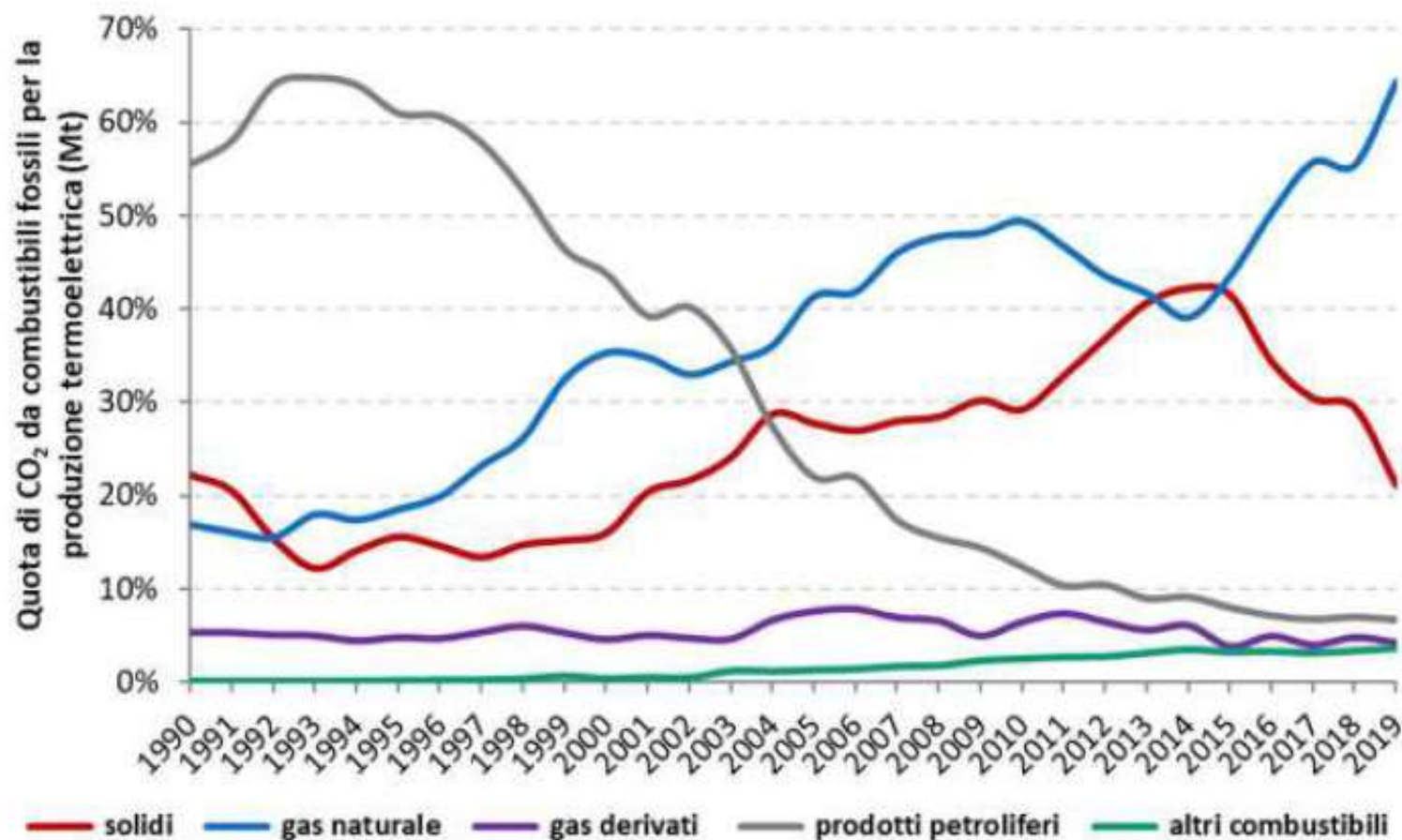
\* Stime preliminari ISPRA

In Tabella sono riportate le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla sola produzione elettrica.

Le emissioni atmosferiche dovute al gas naturale per la sola produzione elettrica mostrano un notevole incremento dal 1990 in ragione dell'aumento del consumo di tale risorsa. La quota di CO<sub>2</sub> emessa per combustione di **gas naturale** passa infatti da **16,8% nel 1990 a 49,4% nel 2010** e diminuisce fino a 39,1% nel **2014 per risalire a 64,4% nel 2019**. La quota di emissioni da combustibili solidi, principalmente carbone, si è ridotta da **22,2% nel 1990 a 12,2% nel 1993** poiché previsto phase out di tale fonte nel settore termoelettrico entro il 2025.

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

## Andamento della quota emissiva per tipologia di combustibile.

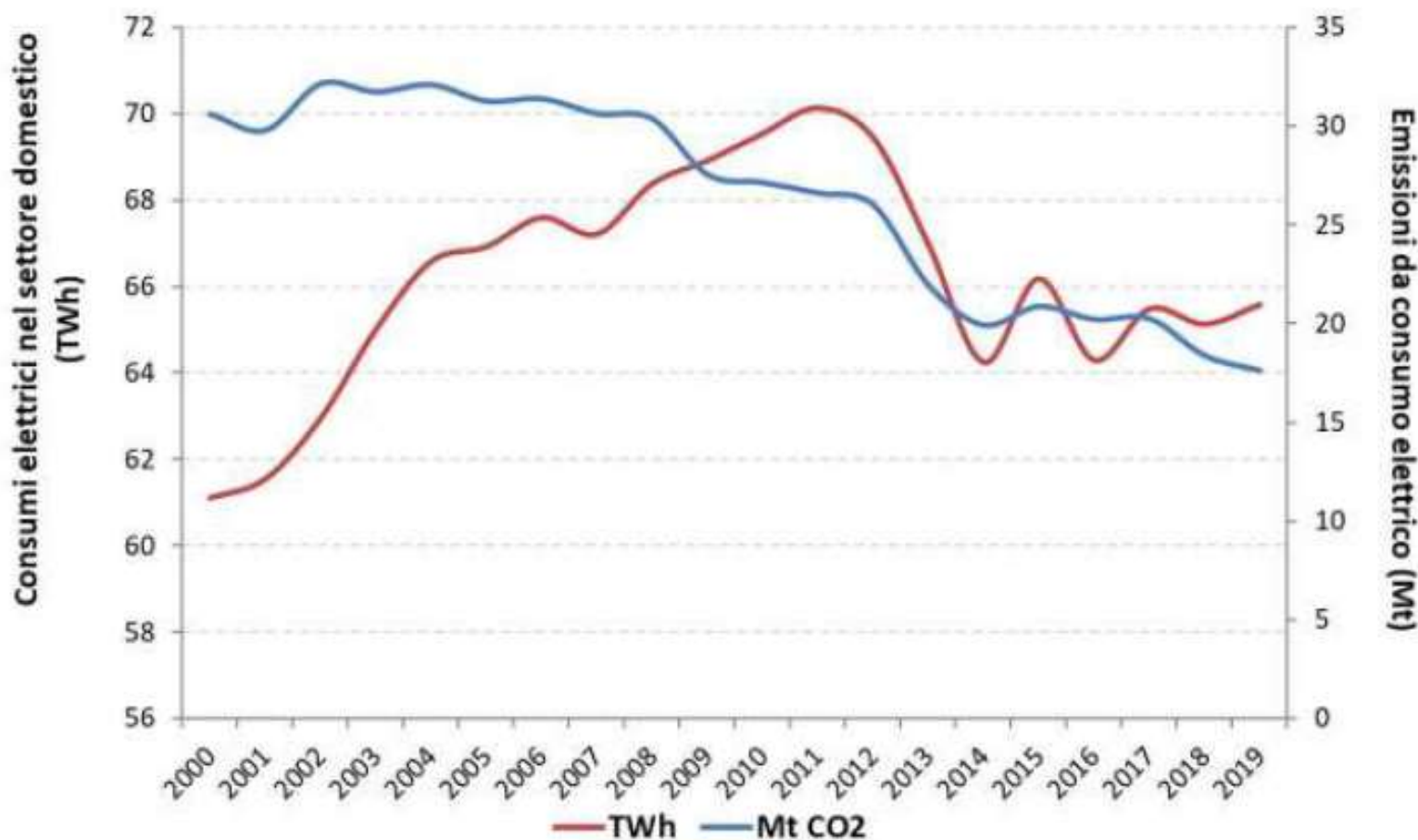


Dopo un periodo di relativa stabilità fino al 2000 si osserva una rapida ascesa della quota emissiva dei **combustibili solidi** fino a raggiungere il **42,2%** nel **2014**.

Dopo il 2014 le emissioni da combustibili solidi sono diminuite e rappresentano nel **2019** il **21,1%** delle emissioni dovute alla produzione elettrica.

Fonte: Ispra\_Indicatori di Efficienza e Decarbonizzazione del Sistema Energetico Nazionale

## Consumi elettrici e fattore di emissione da consumi elettrici nel settore residenziale.



Le emissioni atmosferiche dovute al **consumo di elettricità nel settore residenziale** sono diminuite dal **2000 al 2008 del 0,7%**, mentre dal **2008** si osserva una drastica diminuzione delle emissioni (**-42% nel 2019 rispetto al 2008**).

A tale andamento corrisponde un incremento pressoché costante del consumo elettrico interrotto solo dopo il 2011.