



**CERTIFICAZIONE ENERGETICA**

**EFFICIENZA ENERGETICA**

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

**CONTROLLI IMPIANTI TERMICI**

# Indici di prestazione energetica e CO2



---

# Indici di prestazione energetica e CO2

---

Questo documento è da considerarsi in continuo aggiornamento: versioni rivedute e corrette saranno rilasciate nel corso del tempo, in considerazione dell'evolversi della normativa di settore. I contenuti sono liberamente riproducibili, con l'obbligo di citarne la fonte. Il presente lavoro è stato realizzato dall'Organismo regionale di Accreditamento nell'ambito delle sue attività.

---

Versione 1.1 del 24.07.2023

---

## **A cura di**

*Organismo regionale di Accreditamento, ART-ER S. Cons. p. A.*

*Enrico Cancila, Cosimo Marinosci, Paola Sanapo*

**Disclaimer:** *il presente documento è stato prodotto e sviluppato a solo scopo informativo. Esso non si sostituisce in nessun caso al corpus normativo emanato dai vari enti, unico ed ultimo riferimento valido, né i contenuti, pareri, i commenti ed i suggerimenti in esso contenuti possono costituire "giurisprudenza" né riferimenti validi in casi di contenzioso.*

---

**ART-ER Attrattività Ricerca Territorio** è la Società Consortile dell'Emilia-Romagna per favorire la crescita sostenibile della regione attraverso lo sviluppo dell'innovazione e della conoscenza, l'attrattività e l'internazionalizzazione del territorio.

# INDICE

1. Indici di prestazione energetica e CO2.....	02
2. Indice di prestazione energetica rinnovabile.....	05
3. Indice di prestazione energetica non rinnovabile .....	08
4. Emissioni di CO2.....	10
5. Glossario.....	13

# 1. Indici di prestazione energetica e CO2

Il **Quaderno III** riporta approfondimenti su tematiche relative **agli indici di prestazione energetica**, ovvero alla quantità di energia per unità di superficie, prodotta da fonti energetiche sia non rinnovabili che rinnovabili, nonché alla quantità di **CO2** emessa nell'atmosfera.

I dati sono estrapolati dagli Attestati di Prestazione Energetica (APE) registrati presso il Catasto regionale dell'Emilia-Romagna (SACE).

Rispetto alla Classe Energetica analizzata nel Quaderno II, le informazioni contenute nel Quaderno III, entrano nel dettaglio del fabbisogno di energia necessaria all'edificio per l'utilizzo standard da parte degli utenti, valutata anche come impatto sull'ambiente.

I dati analizzati sono i seguenti:

- Indice di prestazione energetica globale non rinnovabile (**EPgl,nren**) espressa in kWh/m<sup>2</sup> anno;
- Indice di prestazione energetica globale rinnovabile (**EPgl,ren**) espressa in kWh/m<sup>2</sup> anno;
- Emissioni di **CO2** espressa in kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> anno.

Tali dati sono evidenziati nella sezione 7 dell'APE e sono rappresentati graficamente come in Fig. 1 .

I dati, riferiti ai valori medi, sono stati inoltre analizzati rispetto ai seguenti aspetti:

- anno di emissione dell'Attestato (2016-2022);
- motivazioni della richiesta (locazione, passaggio di proprietà, altro, riqualificazione energetica, ristrutturazione importante, nuova costruzione);
- destinazione d'uso secondo il D.P.R. n. 412/1993 (da E1(1) ad E8).

Il periodo di riferimento per l'analisi dei dati è compreso tra il 2016 e il 2022, in accordo con la D.G.R. 1275/2015, che ha introdotto la nuova regola tecnica per il calcolo della prestazione energetica degli edifici a partire dal 1° ottobre 2015.

L'obiettivo dell'analisi dei dati quantitativi è stato quello di fornire un quadro sintetico delle effettive prestazioni di un edificio in termini di energia consumata, non rinnovabile e rinnovabile, nonché in termini di impatto sull'ambiente attraverso la quantificazione dell'anidride carbonica emessa.

Di seguito si riportano due tabelle che riepilogano i valori medi relativi alle prestazioni e all'emissione di CO<sub>2</sub>. La tabella 1 si riferisce a tutte le motivazioni della richiesta, mentre la tabella 2 si focalizza sulle nuove costruzioni. Tutti i valori sono suddivisi per ogni destinazione d'uso.

7. INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALI ED EMISSIONI		
Indice della prestazione energetica non rinnovabile	Indice della prestazione energetica rinnovabile	Emissioni di CO <sub>2</sub>
<b>EPgl,nren</b> kWh/m <sup>2</sup> anno	<b>EPgl,ren</b> kWh/m <sup>2</sup> anno	kg/m <sup>2</sup> anno
0,33	45,79	0,02




Fig.1 - Sezione 7 dell'APE contenente gli indici EPgl,nren, EPgl,ren, e il valore di emissione della CO<sub>2</sub>

	<b>EPgl,nren (kWh/m2anno)</b>	<b>EPgl,ren (kWh/m2anno)</b>	<b>Emissioni CO2 (kgCO2/m2anno)</b>
<b>E1 (1) - Abitazioni civili e rurali a residenza a carattere continuativo</b>	<b>234,52</b>	<b>14,55</b>	<b>47,96</b>
E1 (2) - Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria	319,59	32,11	69,28
E1 (3) - Alberghi, pensioni ed attività similari	300,83	64,56	73,84
<b>E2 - Edifici adibiti a uffici e assimilabili</b>	<b>271,81</b>	<b>44,27</b>	<b>61,74</b>
E3 - Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili	322,68	58,37	77,54
E4 (1) - Edifici adibiti a cinema e teatri, sale di riunione per congressi e assimilabili	377,96	66,96	104,38
E4 (2) - Edifici adibiti a mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto e assimilabili	344,66	40,62	83,28
E4 (3) - Edifici adibiti a bar, ristoranti, sale da ballo e assimilabili	439,26	107,67	146,32
E5 - Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili	352,30	75,43	86,80
E6 (1) - Edifici adibiti a piscine, saune e assimilabili	351,82	51,57	103,95
E6 (2) - Edifici adibiti a palestre e assimilabili	318,33	41,09	74,33
E6 (3) - Edifici adibiti a servizi di supporto alle attività sportive e assimilabili	376,52	53,94	111,27
<b>E7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli assimilabili</b>	<b>296,63</b>	<b>24,05</b>	<b>65,08</b>
E8 - Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili	303,95	27,22	67,58

Tab. 1 - Indici di Prestazione energetica e CO2 per **tutte le motivazioni** di richiesta dell'APE

	<b>EPgl,nren (kWh/m2anno)</b>	<b>EPgl,ren (kWh/m2anno)</b>	<b>Emissioni CO2 (kgCO2/m2anno)</b>
<b>E1 (1) - Abitazioni civili e rurali a residenza a carattere continuativo</b>	<b>39,29</b>	<b>41,48</b>	<b>8,90</b>
E1 (2) - Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria	74,69	45,75	16,58
E1 (3) - Alberghi, pensioni ed attività similari	99,09	65,80	21,75
<b>E2 - Edifici adibiti a uffici e assimilabili</b>	<b>95,65</b>	<b>63,94</b>	<b>25,30</b>
E3 - Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili	164,62	95,55	45,25
E4 (1) - Edifici adibiti a cinema e teatri, sale di riunione per congressi e assimilabili	193,46	151,80	44,09
E4 (2) - Edifici adibiti a mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto e assimilabili	129,05	71,26	28,27
E4 (3) - Edifici adibiti a bar, ristoranti, sale da ballo e assimilabili	245,70	195,15	69,00
E5 - Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili	136,98	78,62	35,58
E6 (1) - Edifici adibiti a piscine, saune e assimilabili	207,72	193,57	69,97
E6 (2) - Edifici adibiti a palestre e assimilabili	163,56	71,05	40,12
E6 (3) - Edifici adibiti a servizi di supporto alle attività sportive e assimilabili	167,81	158,30	39,00
<b>E7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli assimilabili</b>	<b>92,35</b>	<b>64,29</b>	<b>26,26</b>
E8 - Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili	101,96	51,63	23,63

Tab. 2 - Indici di Prestazione energetica e CO2 per le **nuove costruzioni**

	 EPgl,nren (kWh/m2anno)	 EPgl,ren (kWh/m2anno)	 Emissioni CO2 (kgCO2/m2anno)
<b>APE per tutte le motivazioni di richiesta (Tab. 1)</b>	<b>248,02</b>	<b>21,07</b>	<b>53,01</b>
<b>APE per solo nuove costruzioni (Tab. 2)</b>	<b>47,22</b>	<b>44,78</b>	<b>11,08</b>

Tab. 3 - Indici di Prestazione energetica e CO2: confronto tra i valori medi complessivi per gli APE relativi a tutte le motivazioni di richiesta e quelli per le sole nuove costruzioni.

Dai dati contenuti nella tabelle 1 e 2, si può osservare che le unità immobiliari residenziali di nuova costruzione (Tab.1) presentano una quantità media di emissioni di CO2 meno di 9 kgCO2/m2anno, con una riduzione del'80% rispetto a tutte le abitazioni per motivazione di richiesta dell'APE (Tab.2), corrispondente a circa 48 kgCO2/m2anno).

Molto probabilmente ciò è dovuto alle nuove tecnologie impiantistiche ed edilizie utilizzate nelle nuove costruzioni relative alle fonti energetiche rinnovabili, ai generatori quali pompe di calore, ai sistemi di ventilazione meccanica controllata e ad un maggior isolamento termico dell'involucro edilizio.

Il confronto degli indici rispetto alle singole destinazioni d'uso, fa emergere che residenze E1(1), uffici E2 e scuole E7, hanno fabbisogni di energia primaria non rinnovabile ed emissioni di CO2 molto simili. Le residenze però hanno un fabbisogno di energia rinnovabile inferiore rispetto alle altre destinazioni d'uso.

Nel caso di alcune destinazioni (es. E.4.3 ed E.6), il valore medio dei vari indici è influenzato anche dalla diversa volumetria degli edifici nonché dalle appropriate tecnologie impiantistiche.

La Tabella 3 riporta i valori medi complessivi di tutte le destinazioni d'uso relativi ai casi della tabella 1 (tutte le motivazioni di richiesta) confrontati con quelli della tabella 2 (solo le nuove costruzioni).

Le risultanze emerse dall'analisi condotta sui questa tipologia di dati, sono le seguenti:

- La quota di energie rinnovabili risulta essere aumentata negli anni, in particolare per le nuove costruzioni e per gli interventi sull'esistente. Tale risultato dà evidenza dell'efficacia della disciplina regionale in materia di requisiti minimi (D.G.R. n. 967/2015 e ss.mm.) volta a promuovere interventi ad alta efficienza energetica.
- Il consumo di energia non rinnovabile risulta pertanto ridotto negli anni a seguito degli interventi di nuova costruzione ed efficientamento energetico. In particolare, nel caso delle nuove costruzioni è diminuito del 50%.
- L'emissione di CO2, essendo un valore direttamente proporzionale al consumo di energia non rinnovabile, risulta avere una riduzione negli anni. In particolare, nel caso delle nuove costruzioni la CO2 è diminuita di circa il 40% rispetto al 2016, inoltre nel 2022 risulta essere inferiore dell'85% rispetto alla CO2 emessa dall'edilizia esistente.

## 2. Indice di prestazione energetica rinnovabile

Se si analizzano i dati relativi alla prestazione energetica nel tempo riferita a **tutte le destinazioni d'uso** comprensive di **tutte le motivazioni** (Fig. 2), si nota che l'indice  $EP_{gl,nren}$  sembrerebbe non avere subito significative variazioni nel corso del tempo (da 246 a 240 kWh/m<sup>2</sup>anno), mentre è lievemente aumentata l'energia consumata da fonti energetiche rinnovabili  $EP_{gl,ren}$  (da 17 a 25 kWh/m<sup>2</sup>anno), passando dal 7% nel 2016 al 9% nel 2022.

Tale incremento probabilmente è attribuibile al contributo obbligatorio della quota di energia da fonte rinnovabile degli edifici di nuova costruzione.

La situazione è simile anche nel caso degli **edifici residenziali** comprensivi di tutte le motivazioni (Fig. 3), nella quale si evince un aumento della quota da energia rinnovabile da circa il 5% nel 2016 al 8% nel 2022.

  
**situazione complessiva**  
**quota rinnovabili**  
**dal 7 % al 9 %**

Fig. 2  
 Indici di prestazione energetica -  
 valore medio per anno di  
 emissione APE, riferito a **tutte**  
**destinazioni d'uso** e tutte le  
 motivazioni

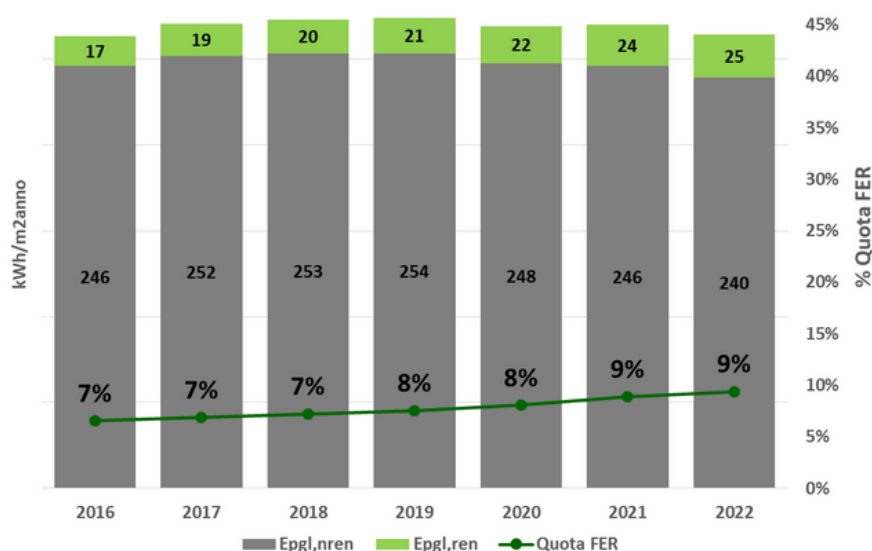
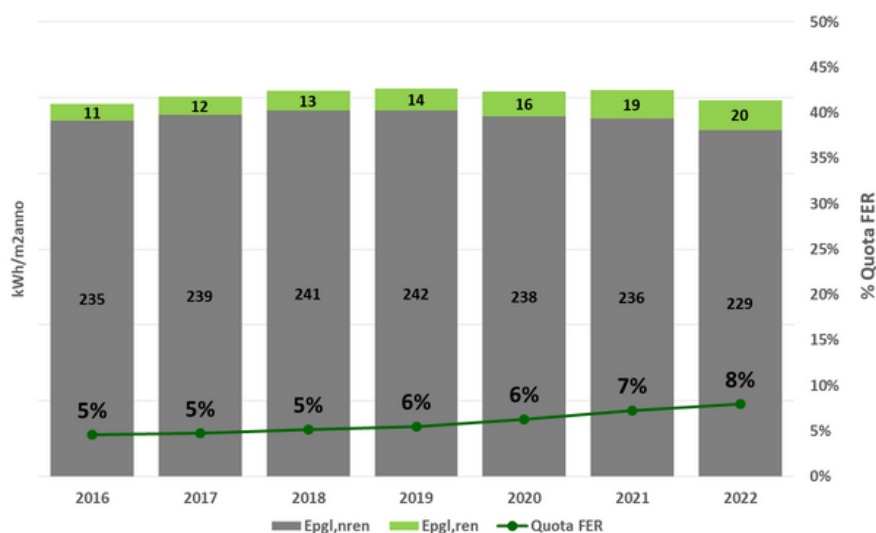


Fig. 3  
 Indici di prestazione energetica  
 - valore medio per anno di  
 emissione APE, riferito agli  
**edifici residenziali** e tutte le  
 motivazioni

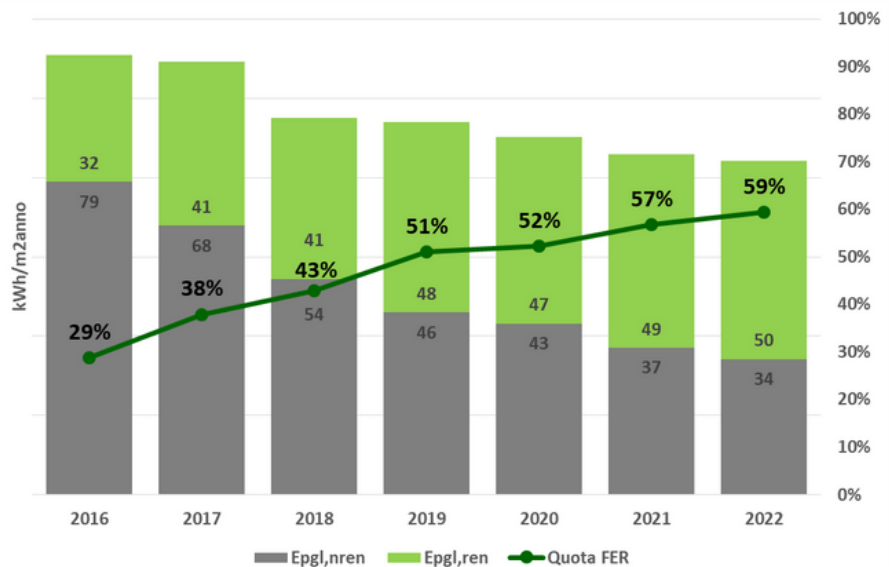


Nel caso delle **nuove costruzioni** comprensive di tutte le motivazioni, (Fig. 4), si può notare il continuo miglioramento della quota da energia rinnovabile (da 32 a 50 kWh/m2anno) che passa dal 29% nel 2016 al 59% nel 2022.

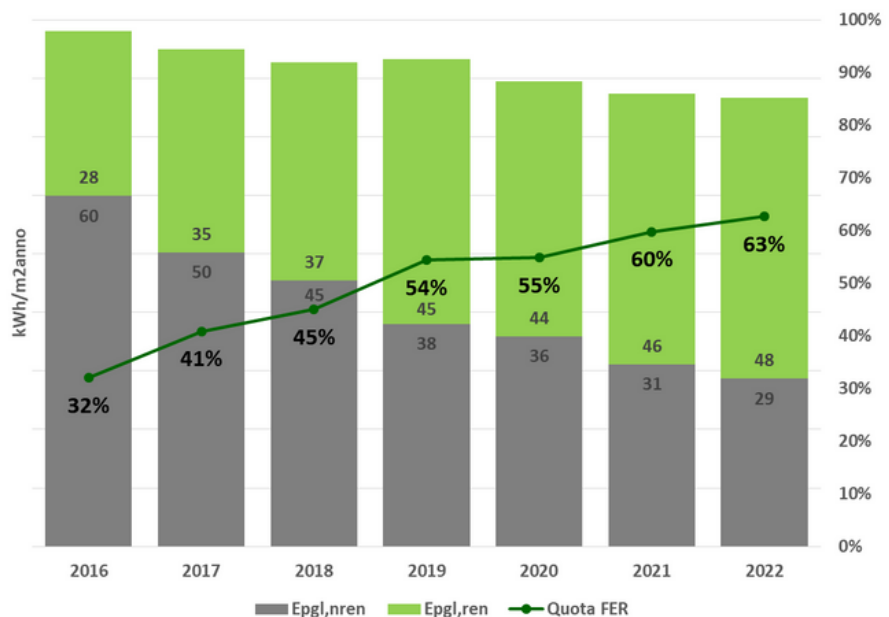
Nel caso degli **edifici residenziali di nuova costruzione** (Fig. 5), per quanto riguarda l'indice EPgl,nren, si passa da un valore medio di 28 a circa 48 kWh/m2anno, con una quota da energia rinnovabile che passa dal 32% nel 2016 al 63% nel 2022.



*Fig.4  
Indici di prestazione  
energetica e quota FER,  
riferiti alle **nuove costruzioni**  
comprensive di **tutte le**  
**destinazioni d'uso***



*Fig. 5  
Indici di prestazione  
energetica e quota FER, riferiti  
agli **edifici residenziali di**  
**nuova costruzione***





Nel caso di interventi edilizi sull'esistente, ovvero di ristrutturazione importante di primo e secondo livello (Fig. 6) e riqualificazione energetica (Fig. 7), i grafici mostrano un andamento dei valori negli anni simile a quello delle nuove costruzioni, con un miglioramento della prestazione energetica EP<sub>gl,ren</sub>.

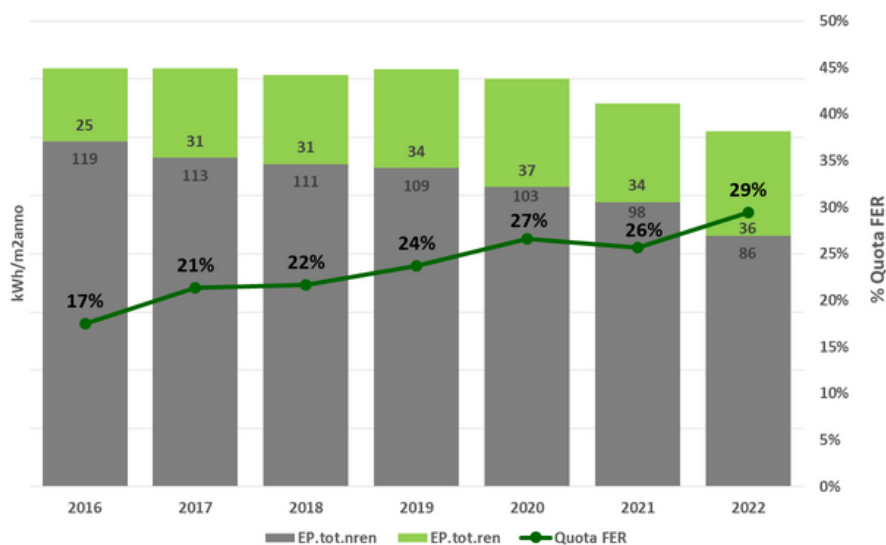
Nelle **ristrutturazioni importanti** la quota di energia da fonti rinnovabili è passato dal 17% nel 2016 al 29% nel 2022.

Nel caso degli interventi di **riqualificazione energetica**, la quota da fonti rinnovabili è passato dal 14% nel 2016 al 30% nel 2022.

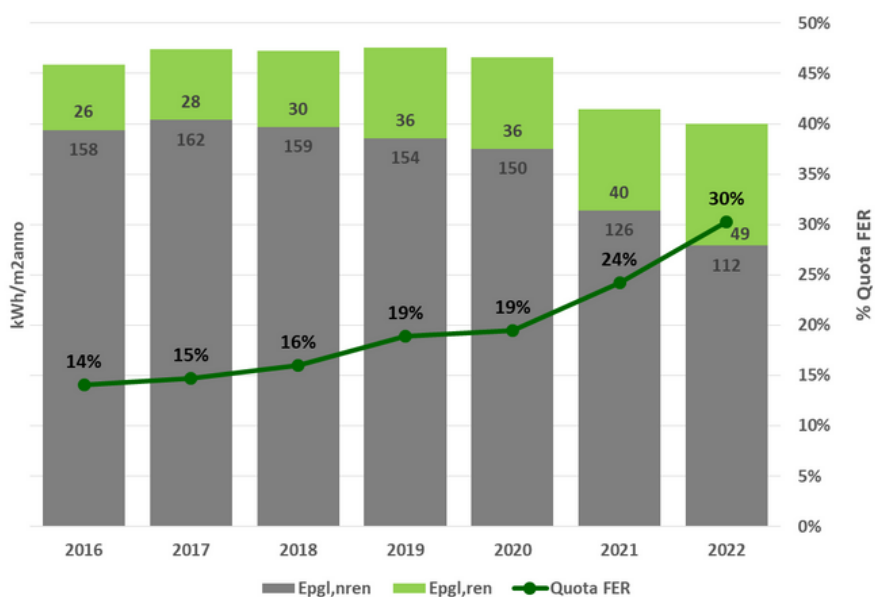


**ristrutturazioni importanti  
rinnovabili  
dal 17% al 29%**

*Fig.6  
EP e quota FER per anno di emissione APE, riferito a tutte le destinazioni d'uso per gli interventi di **ristrutturazione importante di primo e di secondo livello***



*Fig.7  
EP e quota FER per anno di emissione APE, riferito a tutte le destinazioni d'uso per gli interventi di **riqualificazione energetica di edifici esistenti***



### 3. Indice di prestazione energetica non rinnovabile

Analizzando i valori medi degli indici di prestazione energetica non rinnovabile EP<sub>gI,nren</sub>, ovvero il parametro che definisce la classe energetica, si può affermare che nel corso degli anni si è avuta una netta riduzione solo per alcune tipologie di interventi.

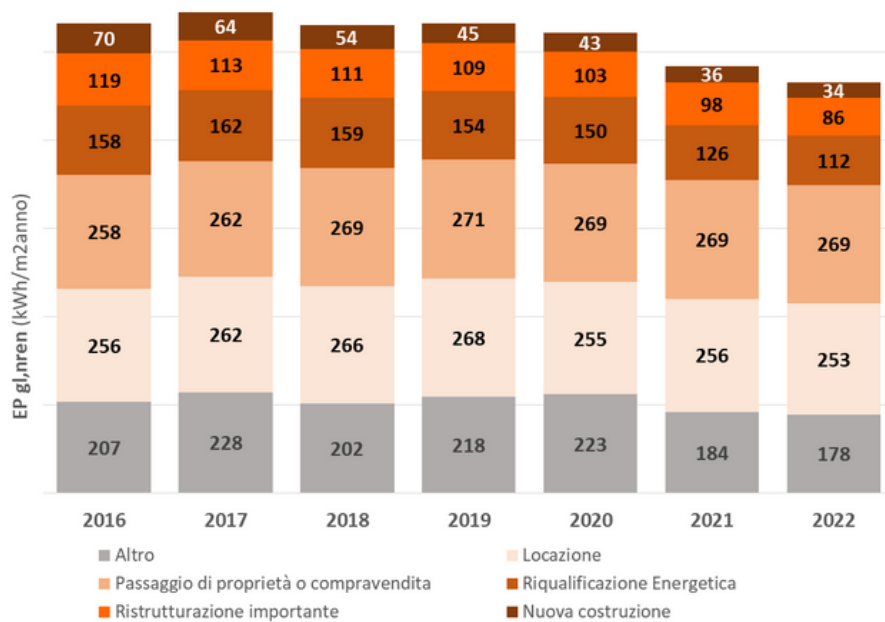


Fig. 8  
EP<sub>gI,nren</sub>, per motivazione, riferito a **tutte destinazioni d'uso**

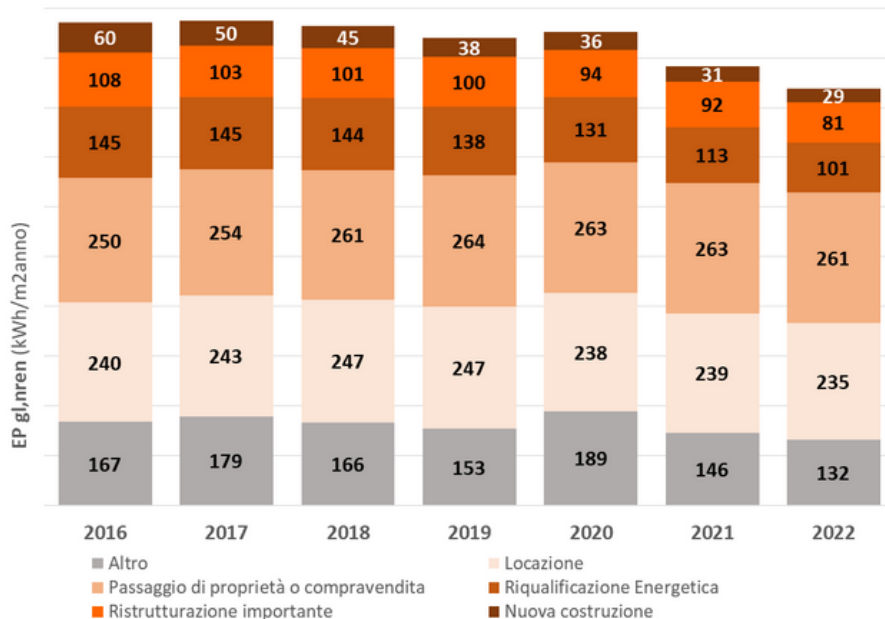


Fig. 9  
EP<sub>gI,nren</sub>, per motivazione e riferito agli **edifici residenziali**

Nelle figure 8 e 9 è riportato l'indice EP<sub>gl,nren</sub> suddiviso per "motivazione di richiesta" dell'APE rispettivamente per tutte le destinazioni d'uso (Fig. 8) e per le sole destinazioni residenziali (Fig. 9). In entrambi i casi, si nota che per gli APE per i quali la motivazione è stata per "locazione" e "passaggio di proprietà e compravendita" il valore medio di EP<sub>gl,nren</sub> è rimasto praticamente inalterato nel tempo.

Invece, per gli APE aventi come richiesta "ristrutturazione importante", "riqualificazione energetica" e "nuova costruzione" il valore medio dell'indice EP<sub>gl,nren</sub> si è ridotto nel corso degli anni. Tale riduzione è molto evidente per gli edifici di nuova costruzione riducendosi di oltre il 50% passando da un valore medio di 70 a 34 kWh/m<sup>2</sup>anno per tutte le destinazioni (Fig. 8).

Gli interventi sugli edifici esistenti invece mostrano una riduzione del fabbisogno energetico di circa il 30%. Per le ristrutturazioni importanti si passa da 119 a 86 kWh/m<sup>2</sup>anno mentre per le riqualificazioni energetiche da 158 a 112 kWh/m<sup>2</sup>anno. La situazione è analoga nel caso di edifici residenziali.



**dal 2016 al 2022 il consumo  
per i nuovi edifici si è  
ridotto del 50%**



**dal 2016 al 2022 il consumo  
per gli edifici ristrutturati  
si è ridotto del 30%**

## 4. Emissioni di CO2

La qualità della prestazione energetica può essere letta attraverso due valori correlati: l'indice EP<sub>gl,nren</sub> e la quantità di CO<sub>2</sub> emessa. In particolare, la quantità di CO<sub>2</sub> emessa esprime l'impatto ambientale ed è un parametro fondamentale per comprendere il processo di transizione energetica finalizzata alla decarbonizzazione.

L'Attestato di prestazione energetica riporta la quantità di CO<sub>2</sub> emessa dall'edificio per tutti gli usi energetici (riscaldamento, raffrescamento, etc.) in relazione alla fonte/vettore energetico non rinnovabile utilizzata (gas naturale, elettricità, etc.).

I valori medi indicati nelle tabelle 1 e 2, sono stati riportati nelle figure 10 e 11 nel periodo compreso tra il 2016 e il 2022.

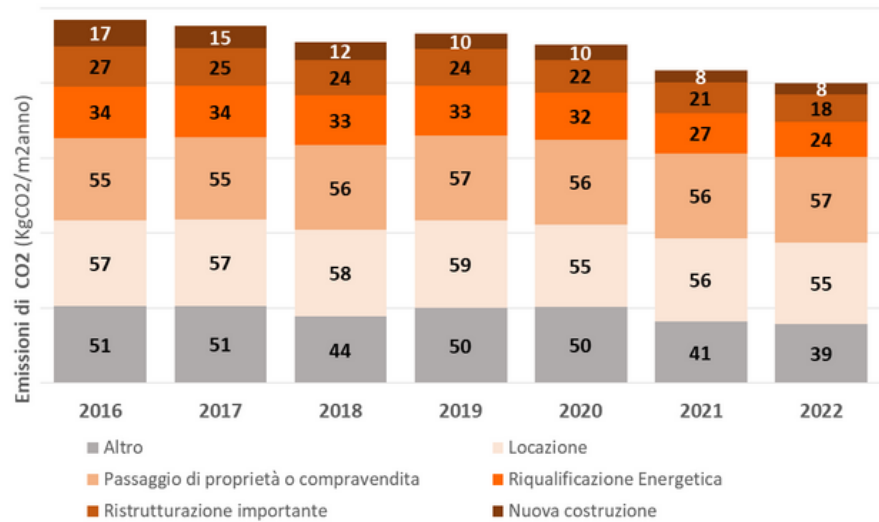


Fig. 10  
Emissioni di CO<sub>2</sub> per tutte le destinazioni d'uso

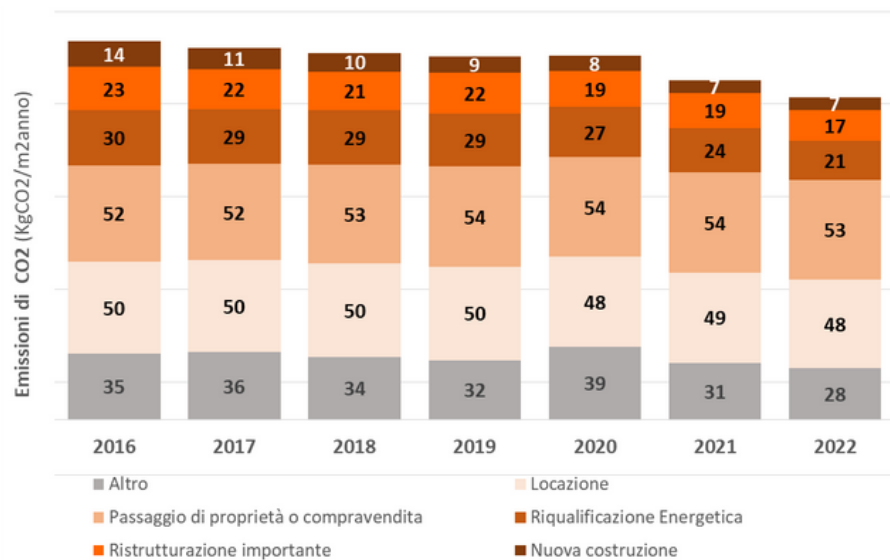


Fig. 11  
Emissioni di CO<sub>2</sub> per gli edifici residenziali

Nel caso di Attestati emessi per compravendita o locazione, il valore della CO<sub>2</sub> emessa rimane pressoché costante negli anni, pari a circa 55 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>anno.

Nel caso di nuove costruzioni il valore passa da 17 a 8 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>anno con una riduzione di circa il 40% rispetto al 2016.

Rispetto agli edifici esistenti, le nuove costruzioni hanno un valore di CO<sub>2</sub> ridotto del 85%.

Nel caso di interventi edilizi su edifici esistenti, tale valore passa da 31 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>anno nel 2016 a 21 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>anno del 2022, con una riduzione di circa il 33%.

Rispetto alla CO<sub>2</sub> emessa dall'edilizia esistente (locazione, altro, passaggio di proprietà), gli interventi edilizi di ristrutturazione importante e riqualificazione energetica hanno una riduzione di emissione di CO<sub>2</sub> del 60% .

Analogamente si rileva nel caso degli edifici residenziali (Fig. 11).

Si può affermare che il settore delle nuove costruzioni trainato anche dagli interventi di efficientamento energetico sull'esistente, ha colto le opportunità offerte dalla disciplina regionale con i conseguenti benefici in termini di riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

Le successive tabelle 4 e 5 riportano i valori medi di emissione di CO<sub>2</sub> rispetto alla classe energetica e alla motivazione di richiesta dell'APE. Risulta evidente che la relazione tra classe energetica ed emissioni di CO<sub>2</sub> è inversamente proporzionale: alla migliore classe energetica corrispondono minori emissioni di CO<sub>2</sub>, sia per il minore fabbisogno di energia da parte del fabbricato sia per un maggiore ricorso all'uso di fonti energetiche rinnovabili.



**Nuove costruzioni:  
riduzione CO<sub>2</sub> di circa l' 85 %  
rispetto all'esistente**



**Interventi edilizi:  
riduzione CO<sub>2</sub> di circa il 60 %  
rispetto all'esistente**

	Locazione	Passaggio di proprietà o compravendita	Riqualificazione Energetica	Ristrutturazione importante	Nuova costruzione
<b>A4</b>	28,64	5,79	6,14	5,71	5,63
<b>A3</b>	27,07	13,91	13,09	13,51	11,76
<b>A2</b>	35,70	20,10	17,23	15,10	16,71
<b>A1</b>	44,19	26,66	20,91	18,61	21,57
<b>B</b>	60,56	36,64	26,18	22,98	21,77
<b>C</b>	61,62	42,21	30,57	25,81	24,20
<b>D</b>	52,11	40,99	33,46	30,49	29,75
<b>E</b>	46,98	42,58	40,44	38,73	40,70
<b>F</b>	49,69	49,44	45,77	48,34	46,18
<b>G</b>	67,17	71,81	58,41	65,86	68,76

Tab. 4 - Emissioni CO2 e classe energetica per **tutte le destinazioni d'uso**

	Locazione	Passaggio di proprietà o compravendita	Riqualificazione Energetica	Ristrutturazione importante	Nuova costruzione
<b>A4</b>	8,12	5,24	5,84	5,34	5,24
<b>A3</b>	12,82	10,05	12,11	12,90	10,05
<b>A2</b>	21,97	12,90	15,33	13,33	12,90
<b>A1</b>	23,56	15,64	17,62	16,47	15,64
<b>B</b>	23,98	17,04	20,58	19,93	17,04
<b>C</b>	27,92	20,28	24,48	22,79	20,28
<b>D</b>	31,49	25,40	28,96	28,22	25,40
<b>E</b>	36,70	36,22	37,20	37,21	36,22
<b>F</b>	44,59	42,72	44,31	47,90	42,72
<b>G</b>	65,13	63,59	56,80	65,19	63,59

Tab. 5 - Emissioni CO2 e classe energetica per **edifici residenziali**

## 5. Glossario

**Indice di prestazione energetica EP globale (EPgl):** esprime la quantità di energia primaria effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare un uso standard dell'edificio, per tutti i servizi energetici considerati.

È riferito all'unità di superficie utile energetica, espresso in kWh/(m<sup>2</sup>anno).

L'indice di prestazione energetica globale può essere riferito all'energia primaria da fonti non rinnovabili (indice "nren"), da fonti rinnovabili (indice "ren") o dalla somma delle due (indice "tot"). Può altresì essere riferito al valore limite da rispettare (indice "limite" o "lim"). (fonte: D.G.R. 1275/15 e ss.mm.)

[WWW.ART-ER.IT](http://WWW.ART-ER.IT)

[INFO@ART-ER.IT](mailto:INFO@ART-ER.IT)

