

1. Risparmio nel consumo annuo di energia primaria

Codice indicatore	RRFCI01
Nome indicatore	Risparmio nel consumo annuo di energia primaria
Unità di misura	MWh/anno
Tipo di indicatore	Stock
Baseline	Inizialmente 0, successivamente adeguato al valore raggiunto nel precedente periodo di osservazione.
Pilastri RRF	Pilastro 1 Transizione verde Pilastro 3 Crescita intelligente, sostenibile e inclusiva, compresi coesione economica, occupazione, produttività, competitività, ricerca, sviluppo e innovazione e un mercato interno ben funzionante con PMI forti
Definizione e concetti	<p>Riduzione totale annuale del consumo di energia primaria per le entità beneficiarie grazie al sostegno delle misure previste nel PNRR. Il valore riportato è il risparmio di consumo di energia primaria (espresso in termini annuali) dovuto alle misure finanziate dal RRF e attuate nel periodo di trasmissione. L'obiettivo è quello di poter valutare i risparmi ottenibili su base annua grazie al RRF.</p> <p>Per gli edifici, gli interventi devono essere sufficientemente documentati per poter calcolare questi valori, ad esempio utilizzando certificati di prestazione energetica o altri sistemi di monitoraggio che rispettino i criteri di cui all'articolo 10.6 della Direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia. Per i processi produttivi, il consumo annuo di energia primaria è documentato sulla base di audit energetici in linea con l'articolo 8 della direttiva sull'efficienza energetica (2012/27/UE) o altre specifiche tecniche pertinenti.</p> <p>Gli edifici pubblici sono definiti come edifici di proprietà di autorità pubbliche e edifici di proprietà di un'organizzazione senza scopo di lucro, a condizione che tali enti perseguano obiettivi di interesse generale quali l'istruzione, la salute, l'ambiente e i trasporti. Esempi includono edifici per la pubblica amministrazione, scuole, ospedali, ecc.</p>
Momento misurazione	di Al completamento della produzione e al rilascio dell'attestato di prestazione energetica, audit energetico o altra specifica tecnica pertinente (come definito nei principi generali).
Metodologia calcolo	di Il valore raggiunto va calcolato sottraendo il consumo di energia prima dell'intervento al nuovo consumo di energia (stimato o reale) dopo l'intervento. Il risparmio energetico di un'unità ristrutturata sarà conteggiato una sola volta, al termine dell'intervento.
Disaggregazione	Nessuna.
Riferimenti	Direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia. Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (GU L 156/75, 19.6 .2018) Direttiva sull'efficienza energetica (2012/27/UE)

Indicatore/i corrispondente/i dei Fondi strutturali	RCR26 Consumo annuale di energia primaria (di cui: abitazioni, edifici pubblici, imprese, altro)
Note IT	Si rinvia alla guida metodologica per il calcolo dell'indicatore comune, predisposta in collaborazione ENEA. UdM RGS e NUVAP.



Ministero dell'Economia e delle Finanze

DIPARTIMENTO DELLA RAGIONERIA GENERALE DELLO STATO
UNITÀ DI MISSIONE NG-EU

OGGETTO: Indicatore comune UE RRFCI01- Risparmio sul consumo annuo di energia primaria (MWh/anno)

0 Gli indicatori comuni

Come noto, il Regolamento EU/2021/241 istitutivo del dispositivo di ripresa e resilienza attribuisce alla Commissione europea il compito di sorvegliarne l'attuazione e misurare il raggiungimento degli obiettivi generali e specifici posti (art. 29). In particolare, è previsto che si adotti un insieme di indicatori omogenei a livello europeo per riferire sui progressi dei singoli Piani nazionali di ripresa e resilienza (PNRR) e per le operazioni di monitoraggio e valutazione del dispositivo nel suo complesso. Al tal fine, alla Commissione europea è stato conferito il potere di adottare, attraverso appositi atti delegati, un insieme di cosiddetti "indicatori comuni", approvati con il [Regolamento delegato 2021/2106](#) della Commissione del 28 settembre 2021 e pubblicato in Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 1° dicembre 2021.

Gli Stati Membri sono chiamati a trasmettere gli indicatori comuni due volte l'anno: entro la fine dei mesi di febbraio e di agosto, con riferimento al periodo dell'ultima rendicontazione di milestone e target. In altre parole, entro il 31 agosto di ogni anno gli Stati membri devono riferire sugli indicatori comuni relativi ai progressi effettuati dal Piano fino al 30 giugno del medesimo anno, e entro il 28 febbraio sugli avanzamenti compiuti fino al 31 dicembre dell'anno precedente. La prima trasmissione di dati dovrà riguardare anche gli interventi eventualmente finanziati a valere sul PNRR nell'ambito dei cosiddetti "progetti in essere", a far data 1° febbraio 2020. Il monitoraggio degli indicatori comuni non si esaurisce con la scadenza prevista per il conseguimento degli impegni del PNRR al 30 giugno 2026, ma potrà durare ulteriormente fino a scadenza ancora da definire da parte della Commissione europea, al fine di misurare i risultati complessivi a medio termine delle iniziative promosse dal dispositivo di ripresa e resilienza. **Le variabili relative agli indicatori comuni saranno oggetto di monitoraggio sui singoli progetti da parte delle Amministrazioni titolari, che provvederanno consecutivamente alla loro alimentazione nel sistema di monitoraggio ReGiS** (di cui all'articolo 1, c. 1047 della [L. 178/2020](#)).

La presente nota vuole essere a supporto per le Amministrazioni titolari nel calcolo del risparmio energetico, ai fini della rilevazione **dell'indicatore comune RRFCI01 – "Savings in annual primary energy consumption (MWh/anno)"** (Risparmio sul consumo annuo di energia primaria). L'indicatore comune RRFCI01 – Risparmio sul consumo annuo di energia primaria misura la riduzione totale annuale del consumo di energia primaria espresso in termini di MWh/anno dovuto alle misure finanziate dal RRF e agli interventi completati nel periodo di trasmissione. **Questo indicatore dovrà essere rilevato a livello di singolo progetto CUP per numerose misure del PNRR che investono, per esempio, nella riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati, nell'efficientamento dell'illuminazione pubblica, nel rinnovo del parco mezzi del trasporto pubblico locale.**

Lo stesso indicatore, calcolato in valore assoluto e non in termini di risparmio (RCR26 – Consumo annuo di energia primaria, di cui: abitazioni, edifici pubblici, imprese, altro) è presente nel [Regolamento UE 2017/1058](#) relativo al Fondo europeo di sviluppo regionale e al Fondo di coesione.

La nota è redatta sulla base di indicazioni condivise con ENEA per il calcolo puntuale del risparmio energetico, con un'attenzione particolare alla riqualificazione degli edifici.

1 Calcolo del Risparmio annuo di Energia Primaria (REP) per interventi relativi a edifici

Gli edifici pubblici sono definiti come edifici di proprietà di autorità pubbliche ed edifici di proprietà di un'organizzazione senza scopo di lucro, a condizione che tali enti perseguano obiettivi di interesse generale quali l'istruzione, la salute, l'ambiente e i trasporti. Esempi includono edifici per la pubblica amministrazione, scuole, ospedali, ecc.

La metodologia per il calcolo del risparmio di energia che si intende adottare ai fini dell'indicatore comune UE tiene in considerazione l'efficienza ottenuta dall'adeguamento infrastrutturale finalizzato all'efficientamento energetico, senza tenere in considerazione le variabili comportamentali. Per gli interventi relativi all'efficientamento energetico degli edifici pubblici, la documentazione di progetto dovrebbe contenere tutte le informazioni necessarie al calcolo del risparmio energetico anno tramite:

- confronto ex-ante e ex-post dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE), previsto dall'articolo 6. Comma 6 del D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.
- Diagnosi Energetica (DE), prevista [dall'art. 8, D.lgs. 102/2014](#)
- altri sistemi di monitoraggio che rispettino i criteri di cui all'articolo 10.6 della Direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia
- in assenza di APE ex-ante e di DE, viene indicata una metodologia di stima sulla base di parametri standard per edifici con destinazione d'uso E.2 "Edifici adibiti a uffici e assimilabili" (DPR 412/93).

1.1 Confronto Attestato di Prestazione Energetica (APE) ex-ante e ex-post

Nei casi in cui il progetto di riqualificazione riguarda un immobile soggetto all'obbligo di cui all'articolo 6, comma 6 del [D.Lgs. 192/2005](#) e s.m.i. è necessario l'Attestato di Prestazione Energetica (APE). Il rilascio dell'attestato di prestazione energetica è obbligatorio per tutti gli edifici (o le unità immobiliari) che vengono costruiti, ristrutturati, venduti o locati; inoltre, è tenuto a produrre l'attestato di prestazione energetica, il proprietario o il soggetto responsabile della gestione nel caso di edifici utilizzati da pubbliche amministrazioni e aperti al pubblico con superficie utile totale superiore a 500 m².

Il sistema di attestazione della prestazione energetica degli edifici (APE) in vigore è quello previsto dal [D.M. 26.06.2015 "Adeguamento del D.M. 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"](#). In presenza di attestato di certificazione energetica (ACE) - redatto quindi secondo la normativa precedente al decreto ministeriale citato, è richiesto il calcolo dell'APE secondo i nuovi requisiti.

Questa metodologia per il computo finale del **Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile**, calcolato in MWh annui¹, si sviluppa in diverse fasi, riportate in dettaglio di seguito².

1. Identificazione dei consumi standard ex ante

¹ Se il dato è già fornito in KWh, per trasformarlo in MWh basterà dividere per 1000 (1 MWh = 1000 KWh). Se il dato è in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP), per trasformarlo in MWh basterà moltiplicare per 11,63 (1 MWh = 0,0859845 TEP). Per eventuali conversioni da fonti di energia a TEP (o TOE, in inglese) fare riferimento a questo glossario: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Tonnes_of_oil_equivalent_\(toe\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Tonnes_of_oil_equivalent_(toe))

² Se è applicabile l'obbligo di Diagnosi Energetica, essa fornirà direttamente il valore al punto 3 (Risparmio percentuale atteso).

2. Identificazione dei consumi standard ex post
3. Calcolo del Risparmio Percentuale Atteso
4. Calcolo del Risparmio Assoluto Atteso
5. Calcolo finale del Risparmio annuo di Energia Primaria

Si specifica che la metodologia adottata è applicabile per quegli edifici pubblici dove la quasi totalità dei consumi di energia è dovuta ai servizi energetici previsti dall'APE, ovvero climatizzazione estiva ed invernale, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione meccanica, illuminazione e trasporto di persone o cose (es. uffici e scuole).

In tutti gli altri casi (es. ospedali) deve essere prevista la procedura indicata al *punto 1.2 "Calcolo del risparmio energetico in presenza Diagnosi Energetica (DE)"*

1. Identificazione dei consumi standard ex ante

Se si dispone di un APE prima dell'avvio dei lavori, la **Quantità di energia annua ex-ante consumata in uso standard** ($Q_{Ei(ante)}$) si ritrova debitamente suddivisa per **fonti energetiche in uso** riportata nell'attestato di prestazione energetica e, in particolare, nella colonna relativa del riquadro "Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia" a pagina 2, secondo il format previsto [nell'appendice B dell'allegato 1 al Decreto interministeriale 26 giugno 2015 in materia di "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"](#)³.

³ Il decreto del 26 giugno 2015 del Ministro dello sviluppo economico di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, delle infrastrutture e dei trasporti e per la semplificazione e la pubblica amministrazione, reca "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici", ai sensi dell'articolo 6, comma 12, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, con relativo allegato 1 e rispettive appendici A, B, C e D all'allegato 1 stesso.

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI			
La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.			
Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia			
	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete		Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno <hr/>
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno <hr/>
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno <hr/>
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)		

Figura 1 - Riquadro "Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia" a pagina 2 del dell'attestato di prestazione energetica, secondo il format previsto nell'appendice B dell'allegato 1 al Decreto interministeriale 26 giugno 2015

2. Identificazione dei consumi standard ex post

Una volta identificati gli interventi di riqualificazione energetica per i quali viene richiesto il finanziamento, si estraggono i dati sui consumi standard dalla prestazione energetica dell'edificio emessa a conclusione degli interventi. Analogamente a quanto fatto per la condizione ex-ante, con l'APE ex-post dell'edificio sottoposto a riqualificazione energetica, e quindi nella condizione in cui gli interventi sono stati già realizzati, si individua la **Quantità di energia annua ex-post consumata in uso standard** ($Q_{Ei(post)}$) per ciascuna delle fonti utilizzate dai servizi energetici dell'edificio facendo ricorso al riquadro "Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia" a pagina 2 del format di attestato di prestazione energetica.

3. Calcolo del Risparmio Percentuale Atteso

Il primo livello di calcolo è dato dalla quantificazione del **Risparmio Percentuale Atteso** ($R_{Fi\%}$) dato dalla variazione relativa dei consumi del valore ex post rispetto al valore ex ante, dato dalla formula:

$$R_{Fi\%} = 100 \left(1 - \frac{Q_{Ei(post)}}{Q_{Ei(ante)}} \right)$$

Dove $R_{Fi\%}$ è il risparmio percentuale atteso della fonte energetica "i" (dall'elenco presentato nel riquadro *Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia*), $Q_{Ei(post)}$ è la quantità di consumi

standard annui stimati per l'ex post e $Q_{EI(ante)}$ è la quantità standard di energia consumata annualmente per il periodo ex ante.

4. Calcolo del Risparmio Assoluto Atteso

Una volta ottenuto il risparmio percentuale atteso per ogni fonte energetica, il secondo livello di calcolo richiede la stima del **Risparmio Assoluto Atteso (R_{Fi})**, per ogni fonte di energia identificata. Il calcolo si effettua moltiplicando il Risparmio Percentuale Atteso $R_{Fi\%}$ di ogni fonte di energia per i **Consumi energetici effettivi (C_{ee})** della medesima fonte per un periodo di un anno. I **Consumi energetici effettivi (C_{ee})** si ottengono da una media delle quantità consumate negli ultimi anni (si consigliano tre anni), ricavabili da bollette o altre forme di monitoraggio.

È bene qui notare la differenza tra i Consumi energetici effettivi e la Quantità di energia consumata in uso standard: per quanto talvolta potrebbero essere simili, i primi sono un calcolo del **consumo energetico reale** effettuato direttamente dall'edificio preso in analisi, la seconda è una **quantità di energia identificata** in sede di stesura di attestazione **APE**.

5. Calcolo finale del Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile

Il calcolo finale del Risparmio Annuo di Energia Primaria non rinnovabile (**REP**) è dato dalla somma dei risparmi di energia primaria non rinnovabile calcolati in kWh/anno, che verranno successivamente trasformati in MWh/anno. Considerando che il **Risparmio Assoluto Atteso** è stato calcolato separatamente per ogni fonte energetica, ognuna delle quali si registra in unità di misura differenti, il cui valore di conversione energetico è diverso, per addivenire come sommatoria al **Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile**, è necessario riconvertire ogni valore a una unità di misura condivisa, stabilita in kWh/anno. Il calcolo di utilizzo di energia a livello primario, è dunque dato dalla moltiplicazione del Risparmio Assoluto Atteso (R_{Fi}), di ogni fonte "i", per due suoi parametri specifici: il Potere Calorifico Inferiore (PCI) e il Fattore di Conversione dell'Energia Primaria non rinnovabile ($f_{P,nren}$), secondo questa formula:

$$REP = \sum_i^n R_{Fi} (PCI * f_{P,nren})_i$$

Di seguito si riporta la tabella di ENEA indicante i diversi parametri per ogni fonte energetica:

Tabella 1: Potere Calorifico Inferiore e Fattore di Conversione per fonte energetica (fonte: ENEA)

FONTE ENERGETICA	Unità di misura	Potere calorifico inferiore (PCI)		$f_{P,nren}$
		Valore	Unità di misura	
Gas naturale	Sm ³	9,45	kWh/Sm ³	1,05
GPL	Sm ³	26,78	kWh/Sm ³	1,05
Gasolio	kg	11,86	kWh/kg	1,07
Olio combustibile	kg	11,47	kWh/kg	1,07
carbone	kg	7,92	kWh/kg	1,10
Biomasse solide (legna)	kg	3,70	kWh/kg	0,2
Biomasse solide (pellet)	kg	4,88	kWh/kg	0,2
Biomasse liquide	kg	10,93	kWh/kg	0,4
Biomasse gassose	kg	6,40	kWh/kg	0,4
Energia elettrica da rete		-	-	1,95
Teleriscaldamento		-	-	1,50
Rifiuti solidi urbani	kg	4,00	kWh/kg	0,2
Teleraffrescamento		-	-	0,50

Per allineamento all'indicatore comune UE 1. "1. Risparmi sul consumo annuo di energia primaria"⁴, il valore finale espresso in kWh annui, sarà trasformato in MWh annui con un semplice ridimensionamento di scala.

La Tabella 2 presenta un esempio relativo a solo tre fonti di energia (Gas Naturale, Biomassa solida – legno ed Energia elettrica da rete) di un'unità immaginaria di cui si voglia calcolare il Risparmio annuo di energia primaria (REP).

Tabella 2: Esempio di calcolo REP

Fonte energetica (unità di misura)	A Quantità energia annua consumata in uso standard (APE ex ante)	B Quantità energia annua consumata in uso standard (APE ex post)	C Risparmio percentuale atteso [(B-A)/A]	D Consumi energetici effettivi (bollette, ecc.)	E Risparmio assoluto atteso (C*D)	F PCI parametro ENEA	G Fp,nr parametro ENEA	Risparmio energia primaria (per fonte) in kWh annui (E*F*G)
Energia elettrica da rete	1000,00	900,00	10,0%	997,00	99,70	1,00	1,95	194,42
Gas Naturale (Sm3)	200,00	180,00	10,0%	195,00	19,50	9,45	1,05	193,49
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
Biomasse solide (legna) (kg)	150,00	100,00	33,3%	148,00	49,33	3,70	0,20	36,51
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
Totale Risparmio energia primaria in kWh annui								424,41
Totale Risparmio energia primaria in MWh annui								0,42441

1.2 Calcolo del risparmio energetico in presenza Diagnosi Energetica (DE)

La Diagnosi Energetica (*ex art. 8, D.lgs. 102/2014*) è un'attestazione fornita tramite audit di terza parte che tutte le imprese energivore e le grandi imprese sono tenute a produrre con cadenza quadriennale. Sono esentate a tale obbligo le grandi imprese che hanno adottato sistemi di gestione conformi alla norma ISO 50001, a condizione che il sistema di gestione in questione includa una diagnosi energetica in conformità ai *Criteri minimi per gli audit energetici* (di cui all'Allegato 2 del medesimo D.lgs. 102/2014).

La diagnosi energetica è inoltre obbligatoria in caso di interventi di ristrutturazione degli impianti termici per l'edilizia pubblica (*art. 13, c. 1, let. b) D.Lgs. 115/2008*) e per quella privata (*art. 4, c. 5, DPR 59/2009*)

Rispetto al calcolo dell'indicatore la Diagnosi Energetica può rappresentare una fonte alternativa all'APE. La Diagnosi Energetica predisposta secondo la norma UNI/TR 11775:2020 "Diagnosi Energetiche - Linee guida per le diagnosi energetiche degli edifici", contiene infatti le informazioni necessarie per valutare il **risparmio atteso** relativamente alla condizione *pre* e *post* intervento, suddividendo il risparmio per ciascuna fonte energetica utilizzata.

Dunque, in questo caso il risparmio sarà identificato con il parametro del *Risparmio assoluto atteso* R_{Fi} per ciascuna fonte energetica, arrivando direttamente alla conclusione della fase 4 "Calcolo del Risparmio Assoluto Atteso" della già descritta metodologia che si basa sul confronto tra APE *ex-ante* ed *ex-post*.

⁴ Regolamento UE/2106/2021

Una volta valutato il *Risparmio assoluto atteso* R_{Fi} per ciascuna fonte energetica considerata (energia elettrica, gas, gasolio, ecc.), si può procedere con la fase 5 (*Calcolo finale del Risparmio annuo di Energia Primaria*) già mostrata nel paragrafo precedente per il calcolo dei Risparmi assoluti attesi nonché nell'esempio tabellare.

1.3 Procedura da adottare in assenza di Diagnosi energetica o di APE ex-ante

Per i progetti in corso di realizzazione, per edifici con destinazione d'uso E. 2 "Edifici adibiti a uffici e assimilabili" (DPR 412/93), per i quali fosse assente un'analisi energetica *ex-ante* sullo stato dell'edificio (diagnosi o attestato di prestazione energetica), stante la disposizione sancite dal [D.Lgs. 192/2005](#) è **richiesta comunque la predisposizione di un APE alla fine dei lavori.**

Per pervenire a un calcolo del risparmio energetico avendo a disposizione soltanto l'APE ex-post, è possibile realizzare una stima dei consumi standard dell'edificio oggetto di intervento allo stato precedente l'avvio dei lavori; in altre parole, si ricostruisce un'APE *ex-ante* con le informazioni disponibili. Tale stima si effettua facendo riferimento ai seguenti parametri, che vengono già adottati nel format dell'attestazione di prestazione energetica alla pagina 1:

1. Anno di costruzione
2. Zona Climatica
3. Classe Energetica
4. Superficie utile riscaldata (m²)
5. E_{pgl,nren} (kWh/m² anno)

Utilizzando i parametri "1" (*anno di costruzione*) e "2" (*zona climatica*) si individua, nella Tabella 3, il corrispondente valore della **Classe energetica di riferimento** per lo stato *ex-ante* (ovvero pre-interventi di riqualificazione energetica). In particolare, nella *Tabella 4* a partire dalla colonna relativa al parametro "3" (**Classe Energetica dell'APE ex post**) e dalla riga relativa alla **Classe energetica di riferimento**, si individua nel punto (cella) di incontro il corrispondente valore del **Risparmio % (K)**. Nel caso in cui la **Classe Energetica dell'APE ex post** (parametro "3") risulti uguale o inferiore alla **Classe energetica di riferimento**, si utilizza come classe di riferimento quella immediatamente inferiore (verso decrescente) alla classe dell'APE.

Il risparmio annuo stimato di energia primaria (R_{EP}), dovuto alla realizzazione degli interventi di riqualificazione, viene calcolato a partire dai parametri dell'attestato di prestazione energetica ex-post, "4" (**Superficie utile riscaldata**) e "5" (**E_{pgl,nren}**), e dal valore del **Risparmio % stimato** individuato nella *Tabella 4 (K)*, attraverso la seguente espressione:

$$REP = (E_{pgl,nren}^{(APE\ ex\ post)}) \times K \times (\text{Superficie utile riscaldata}) \text{ [kWh/anno]}$$

Tabella 3 – Parametri ENEA per la stima della classe energetica di riferimento per lo stato ex-ante

CLASSE ENERGETICA DI RIFERIMENTO			
Anno di costruzione	Zona climatica		
	A_B_C	D	E_F
<1974	F	F	E
1974-1992	F	F	E
1993-2005	F	E	E
2006-2015	D	E	D
>2015	D	E	D

Tabella 4 - Parametri ENEA per la stima del risparmio energetico

K RISPARMIO %										
		CLASSE ENERGETICA APE ex post								
		F	E	D	C	B	A1	A2	A3	A4
CLASSE ENERGETICA DI RIFERIMENTO	G	24%	43%	56%	66%	73%	78%	83%	88%	90%
	F		25%	43%	56%	64%	70%	77%	84%	87%
	E			24%	41%	52%	61%	70%	78%	83%
	D				23%	37%	49%	60%	71%	77%

2 Calcolo del risparmio energetico per interventi relativi all'illuminazione pubblica

Per quanto concerne la valutazione degli interventi sulla pubblica illuminazione, si suggerisce un calcolo basato sull'efficienza parametrata al numero di corpi illuminanti.

A ragione di questo indicheremo come indice di consumo **IC**, l'energia elettrica consumata dal singolo corpo illuminante,

$$IC = Potenza\ del\ corpo\ illuminante \times numero\ ore\ di\ accensione\ anno\ (kWh/anno)$$

La metodologia di calcolo prevede il raffronto tra l'indice consumo della totalità dei corpi illuminanti sostituiti con quelli introdotti. Il Risparmio annuo di Energia Primaria non rinnovabile è funzione del numero di corpi illuminanti oggetto di intervento e si ottiene come

$$REP = 1,95 \times [(N.Corpi\ illuminanti\ ante) \times IC_{ante} - (N.Corpi\ illuminanti\ post) \times IC_{post}] kWh/anno$$

3 Interventi di rinnovo del parco mezzi del trasporto pubblico locale (Parco rotabile su gomma)

Per quanto riguarda il calcolo del risparmio energetico derivante dal rinnovo dei mezzi di trasporto locali, la metodologia proposta consiste nel calcolare la differenza tra diagnosi energetiche del parco mezzi prima e dopo le operazioni di rinnovamento.

Per le imprese, per le quali vige l'obbligo di Diagnosi Energetica (DE), ai sensi del D.lgs. 102/2014 è possibile calcolare il Risparmio annuo di energia primaria tramite i consumi stimati dalla DE. Tale diagnosi verte su tutti i quattro livelli della struttura energetica del trasporto pubblico (Funzione di Trasporto, Rete di Trasporto, Linea di Trasporto e Fattore di Produzione) e richiede un'analisi approfondita di tutte le determinanti del consumo di energia. Per le imprese di trasporto pubblico locale beneficianti di interventi PNRR, si rimanda alle stesse Linee Guida per il calcolo dei consumi di energia risparmiati.

Nel 2019, ENEA (in collaborazione con AGENS) ha rilasciato le Linee Guida per la [Diagnosi Energetica nel Trasporto Pubblico Locale](#). Tali linee guida forniscono gli strumenti per il calcolo dettagliato del consumo energetico.

Dal consumo energetico ottenuto seguendo le Linee Guida ENEA, l'individuazione del valore finale coerente dell'indicatore si ottiene calcolando la differenza tra lo scenario pre-misura PNRR (nel valore calcolato più recente) e lo scenario ad implementazione di ogni investimento. Il valore finale, se espresso in kWh o in TEP (secondo le modalità adottate dall'azienda del trasporto pubblico locale) deve essere poi convertito in MWh/anno.