

## SCHEDA CRITERIO C.1.2 – EMISSIONI PREVISTE IN FASE OPERATIVA

CARICHI AMBIENTALI		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	C.1.2
Emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente			
Emissioni previste in fase operativa			
AREA DI VALUTAZIONE		CATEGORIA	
C. Carichi ambientali		C.1. Emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente	
ESIGENZA		PESO DEL CRITERIO	
Ridurre la quantità di emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente da energia primaria non rinnovabile impiegata per l'esercizio annuale dell'edificio		<u>nel sistema completo</u>	<u>nella categoria</u>
INDICATORE DI PRESTAZIONE		UNITA' DI MISURA	
Rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio in esame e la quantità di emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente corrispondente all'edificio di riferimento (requisiti minimi DM 26 giugno 2015)		%	
SCALA DI PRESTAZIONE			
			PUNTI
NEGATIVO		>100 %	-1
SUFFICIENTE		100%	0
BUONO		64%	3
OTTIMO		40%	5

### Metodo e strumenti di verifica

1. Calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio da valutare (B).

Riportare il valore della CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio da valutare calcolata da un software certificato.

Nel caso il software non calcoli la CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio reale, calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio (B), secondo le indicazioni mediante la seguente formula:

$$B = [ \sum (Q_{\text{comb}} * P.c.i. * K_{\text{em,i,ng}}) + (Q_{\text{el}} * K_{\text{em,i,ng}}) + (Q_{\text{tel}} * K_{\text{em,i,ng}}) ] / S_u \quad (1)$$

dove:

$Q_{\text{comb}}$ : quantità annua di combustibile consumata in uso standard [ $\text{Sm}^3$  o kg];

$Q_{\text{el}}$ : quantità annua di energia elettrica da rete consumata in uso standard [kWh];

$Q_{\text{tel}}$ : quantità annua di energia prelevata da teleriscaldamento/teleraffrescamento in uso standard [kWh];

P.c.i.: potere calorifico inferiore del combustibile utilizzato [kWh/ $\text{Sm}^3$  o kWh/kg];

$K_{\text{em,i,ng}}$ : fattore di emissione di CO<sub>2</sub> dei combustibili/fonti energetiche dell'edificio reale, [kg CO<sub>2</sub>/kWh];

$S_u$ : superficie utile climatizzata [m<sup>2</sup>].

Nel caso nell'Attestato di Prestazione Energetica vengano riportate unità di misura diverse (l, Nm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>,...) dei combustibili, è necessario convertire l'unità di misura.

Per i fattori di emissione di CO<sub>2</sub> e per il potere calorifico inferiore utilizzare i valori indicati in tabella C.1.2.a, che verranno aggiornati periodicamente a cura dell'ENEA, MISE e CTI.

Emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente

## Emissioni previste in fase operativa

vettori energetici	unità di misura del vettore energetico	P.c.i.		Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/kWh energia consegnata
		Valore	Unità di misura	
Gas naturale	Sm <sup>3</sup>	9.45	kWh/Sm <sup>3</sup>	0.21
GPL	Sm <sup>3</sup>	26.78	kWh/Sm <sup>3</sup>	0.24
Gasolio	Kg	11.86	kWh/Kg	0.28
Olio combustibile	Kg	11.47	kWh/Kg	0.29
Carbone	Kg	7.92	kWh/Kg	0.37
Biomasse solide (legna)	Kg	3.70	kWh/Kg	0.05
Biomasse solide (pellet)	Kg	4.88	kWh/Kg	0.05
Biomasse liquide	Kg	10.93	kWh/Kg	0.11
Biomasse gassose	Kg	6.40	kWh/Kg	0.11
Energia elettrica da rete				0.46
Teleriscaldamento				0.30
Rifiuti solidi urbani	Kg	4.00	kWh/Kg	0.18
Teleraffrescamento				0.10
Energia termica da collettori solari				0.00
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico				0.00
Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling				0.00
Energia termica dall'ambiente esterno – pompa di calore				0.00

Tabella C.1.2.a – Fattori di emissione per tipo di fonte energetica di CO<sub>2</sub>.

2. Calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (A). L'edificio di riferimento è definito alla lettera I-novies), del comma 1, dell'articolo 2, del decreto legislativo 192/2005 e per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e di generazione sono dati nelle pertinenti tabelle del Capitolo 1, dell'Appendice A del Decreto 26 giugno 2015 (DM requisiti minimi), per i corrispondenti anni di vigenza.

Riportare il valore della CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi) calcolata da un software certificato.

Nel caso il software non calcoli la CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio di riferimento (DM requisiti minimi), calcolare la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (A), secondo le indicazioni mediante la seguente formula:

$$A = [ \sum (Q_{\text{comb}} * P.c.i. * K_{\text{em,i,ng}}) + (Q_{\text{el}} * K_{\text{em,i,ng}}) + (Q_{\text{tel}} * K_{\text{em,i,ng}}) ] / S_u \quad (2)$$

dove:

$Q_{\text{comb}}$ : quantità annua di combustibile consumata in uso standard dall'edificio di riferimento [Sm<sup>3</sup> o kg];

$Q_{\text{el}}$ : quantità annua di energia elettrica da rete consumata in uso standard dall'edificio di riferimento [kWh];

$Q_{\text{tel}}$ : quantità annua di energia prelevata da teleriscaldamento/teleraffrescamento dall'edificio di riferimento in uso standard [kWh];

P.c.i.: potere calorifico inferiore del combustibile utilizzato dall'edificio di riferimento [kWh/Sm<sup>3</sup> o kWh/kg];

$K_{\text{em,i,ng}}$ : fattore di emissione di CO<sub>2</sub> dei combustibili/fonti energetiche dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi) [kg CO<sub>2</sub>/kWh];

$S_u$ : superficie utile climatizzata[m<sup>2</sup>].

Per i fattori di emissione di CO<sub>2</sub> e per il potere calorifico inferiore utilizzare i valori indicati in tabella C.1.2.a, che verranno aggiornati periodicamente a cura dell'ENEA, MISE e CTI.

3. Calcolare l'indicatore secondo la seguente formula:

$$\text{indicatore} = B/A * 100 \quad (3)$$

## Emissioni previste in fase operativa

dove:

B è la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio da valutare [kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>]

A è la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio di riferimento (DM requisiti minimi). [kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>]

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio. Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

N.B. Calcolo per singole unità immobiliari nel caso siano presenti più unità immobiliari

Il calcolo è effettuato per singola unità immobiliare, dovranno essere calcolate le prestazioni medie parametrate rispetto alla superficie utile climatizzata (media ponderata) con la seguente equazione:

$$CO_{2 \text{ reale,media}} = \sum_j (CO_{2 \text{ reale,j}} * S_j) / \sum_j S_j \quad (4)$$

$$CO_{2 \text{ rif,media}} = \sum_j (CO_{2 \text{ rif,j}} * S_j) / \sum_j S_j \quad (5)$$

Calcolare l'indice di CO<sub>2</sub> per ciascuna unità immobiliare (CO<sub>2 reale,j</sub>) e poi calcolare la CO<sub>2 reale,media</sub> dell'edificio facendo una media ponderata rispetto alle superfici utili climatizzate utilizzando la formula (4).

Fare il medesimo procedimento per calcolare la CO<sub>2 rif,media</sub> utilizzando la formula (5) e poi calcolare l'indicatore. Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.