**Attestato di prestazione energetica degli edifici**

**Poteri calorifici inferiori dei combustibili e fattori di emissione della CO2**

Ai fini della compilazione della colonna “Quantità annua consumata in uso standard” del riquadro “Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia” (pagina 2 del modello di attestato di prestazione energetica) si propongono i seguenti valori relativi ai poteri calorifici inferiori delle fonti energetiche utilizzate e alle quantità di CO2 prodotte (kg) per unità di energia (kWh).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fonti energetiche utilizzate** | **Quantità annua consumata****in uso standard** | **P.C.I.** | **CO2 prodotta****Kg/kWh** |
| Energia elettrica da rete |  | kWh |  |  | 0,4332 |
| Gas naturale |  | Sm3 | 9,45 | kWh/Sm3 | 0,1969 |
| GPL  Propano (C3H8) Butano (C4H10) Miscela  70% di (C3H8) + 30% di (C4H10) |  | Sm3 | 24,4432,2526,78 | kWh/Sm3 | 0,22840,23080,2291 |
| Carbone |  | kg | 7,92 | kWh/kg | 0,3402 |
| Gasolio/olio combustibile |  | kg | 11,8611,47 | kWh/kg | 0,26420,2704 |
| Biomasse solide  |  | kg | 4,88 (1) | kWh/kg | 0,0412 |
| Biomasse liquide  |  | 10,93 (1) | kWh/kg | 0,0823 |
| Biomasse gassose  |  | 6,40 (1) | kWh/kg | 0,0823 |
| Solare fotovoltaico |  | kWh |  |  | 0 |
| Solare termico |  | kWh |  |  | 0 |
| Eolico |  | kWh |  |  | 0 |
| Teleriscaldamento |  | kWh |  |  | 0,3088 |
| Teleraffrescamento |  | kWh |  |  | 0,1029 |
| Altro (specificare) | (2) | kWh |  |  | (2) |

*(1) valore da adottare in mancanza del dato dichiarato dal fornitore della biomassa.*

 (2) *dato da documentare a cura del soggetto certificatore.*

**Relazione illustrativa**

1. **Calcolo standard del fabbisogno annuo della fonte energetica utilizzata**

La “quantità annua consumata in uso standard” dei combustibili si ottiene dividendo l’energia fornita per il relativo P.C.I.

1. **Calcolo dell’emissioni di CO2**

La determinazione delle emissioni di CO2 di un vettore energetico si ottiene:

* nel caso di energia elettrica, teleriscaldamento e teleraffrescamento moltiplicando la “quantità annua consumata in uso standard” [kWh] della tabella 1 per il relativo fattore di emissione in kgCO2/kWh.
* nel caso dei combustibili gassosi, liquidi e solidi, moltiplicando il fabbisogno di energia primaria in kWh per il relativo fattore di emissione in kgCO2/kWh e cioè : “quantità annua…” x P.C.I. x fp,nren[[1]](#footnote-1) x fattore di emissione di CO2.
1. **Stima dei fattori di emissione della CO2**

**3.1 Energia elettrica**

La quantità di CO2 prodotta, riportata in tabella, è uguale a quella indicata nell’allegato H (pag. 559) del decreto n. 6480 del 30/07/2015 della Regione Lombardia.

**3.2 Combustibili fossili liquidi e gassosi (idrocarburi)**

I valori dei poteri calorifici inferiori di CH4, C3H8, C4H10, miscela 70% di propano e 30% di butano, gasolio e olio combustibile sono quelli indicati nei punti 5.6.1 e 5.6.2 (pag. 8) della norma UNI 10389-1/2009 per la misura della potenza termica al focolare dei generatori di calore.

La voce GPL, nella tabella, è stata pertanto suddivisa in 3 sottovoci. L’attestato di prestazione energetica, con questa modifica, può conservare l’aspetto formale pur indicando il dettaglio del combustibile utilizzato.

I valori delle quantità di CO2 prodotte dalla combustione di CH4, C3H8 e C4H10 si ottengono tenendo conto che:

* i poteri calorifici inferiori sono riferiti allo standard metro cubo[[2]](#footnote-2);
* 1Sm3 = 1.0549 Nm3;
* il peso molecolare della CO2 è 44;
* una kmole di CO2 occupa, in condizioni TPN, 22,414 m3;
* il peso specifico della CO2, in condizioni TPN, è 1,963059 kg/m3;
* dalla combustione completa di 1 m3 di CH4, C3H8 e C4H10 si ottengono rispettivamente 1, 3 e 4 m3 di CO2.

Per esempio dalla combustione di 1 Nm3 di metano si ottiene 1 m3 CO2 che pesa 1,963059 kg.

Il corrispondente potere calorifico inferiore è 9,45 kWh/Sm3 = 9,45 x 1,0549 = 9,97 kWh/Nm3 e pertanto la quantità specifica di CO2 prodotta risulta 1,963059/9,97 = 0,1969 kgCO2/kWh.

I valori della quantità di CO2 prodotta, riportati in tabella, da gasolio e olio combustibile sono uguali a quelli indicati nell’allegato H (pag. 559) del decreto n. 6480 del 30/07/2015 della Regione Lombardia.

Anche nel caso degli idrocarburi liquidi è possibile indicare, nel modello di APE, il tipo di combustibile (gasolio o olio combustibile) conservandone l’aspetto formale.

**3.3 Carbone**

 Il potere calorifico inferiore, riportato in tabella, è quello indicato nell’allegato 1 del D.lgs 115/2008; il valore della quantità di CO2 prodotta è uguale a quello riportato nell’allegato H (pag. 559) del decreto n. 6480 del 30/07/2015 della Regione Lombardia;

**3.4 Biomasse**

I valori indicati in tabella dei poteri calorifici inferiori delle biomasse sono valori medi di letteratura. Il soggetto certificatore può usare il potere calorifico dichiarato dal fornitore del combustibile espresso kWh/kg.

I valori delle emissioni della CO2 sono stati determinati tenendo conto, in accordo con la tabella 1 dell’allegato 1 del decreto 26/06/2015 “requisiti minimi”, dei fattori di conversione in energia primaria non rinnovabile (fp,nren) prendendo come base per il calcolo la stima pesata delle emissioni di CO2 dovuta ai consumi, dell’anno 2013 nel settore residenziale, di gas naturale, GPL e gasolio (vedi 3.6).

Biomasse solide (fp,nren = 0,2) 0,2 x 0,20586 = 0,0412 kgCO2/kg di biomassa;

Biomassa liquida e gassosa (fp,nren = 0,4) 0,4 x 0,20586 = 0,0823 kgCO2/kg di biomassa;

**3.5 Teleriscaldamento e teleraffreddamento**

Analogamente al caso delle biomasse, i valori delle emissioni della CO2 sono stati determinati tenendo conto, in accordo con la tabella 1 dell’allegato 1 del decreto 26/06/2015 “requisiti minimi”, dei fattori di conversione in energia primaria non rinnovabile (fp,nren) prendendo come base per il calcolo la stima pesata delle emissioni di CO2 dovuta ai consumi, dell’anno 2013 nel settore residenziale, di gas naturale, GPL e gasolio (vedi 3.6).

Teleriscaldamento (fp,nren = 1,5)[[3]](#footnote-3) 1,5 x 0,20586 = 0,3088 kgCO2/kg di biomassa;

Teleraffrescamento (fp,nren = 0,5)[[4]](#footnote-4) 0,5 x 0,20586 = 0,1029 kgCO2/kg di biomassa;

**3.6 Stima della media pesata delle emissioni di CO2 (kg/kWh), per il fabbisogno di idrocarburi, nel settore residenziale**



Fonte ENEA (RAE – 2015)

L’incidenza percentuale del fabbisogno energetico di gas naturale, gasolio e GPL nel settore residenziale è circa:

Gas naturale 82%

Gasolio 9%

GPL 9%

Si ritiene che la stima pesata dell’emissione di CO2 per queste fonti può essere assunta pari a :

0,82 x CO2(gas naturale) + 0,9 x CO2(gasolio) + 0,9 x CO2(miscela di GPL)= 0,82x0,1969+0,09x0,2291+0,09x0,2642=**0,20586** kgCO2/kWh.

**Riferimenti**

**UNI 10389 -1 /2009**



Punto 5.6.1



**Allegato H – pag. 559 – Decreto n. 6480 – Regione Lombardia**

****

**D.lgs 115/2008**

**Allegato 1 – decreto “requisiti minimi”**



1. Fattore di conversione in energia primaria di cui alla tabella 1 dell’allegato 1 del decreto “requisiti minimi” [↑](#footnote-ref-1)
2. La fatturazione del gas naturale, da parte delle società distributrici, avviene in Sm3. [↑](#footnote-ref-2)
3. Fattore assunto in assenza di valori dichiarati dal fornitore e asseverati da parte terza. [↑](#footnote-ref-3)
4. Vedi nota precedente. [↑](#footnote-ref-4)