

## Manuale d'uso dello strumento di calcolo per il computo emissivo

In adempimento alla delibera dell'Assemblea legislativa regionale n. 51 del 26 luglio 2011 è stato predisposto un servizio on-line per il computo delle emissioni sia dell'impianto che delle eventuali azioni integrative.

<b>Stima emissioni dell'impianto</b>	
<b>Dati INPUT</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Potenzialità elettrica e termica dell'impianto</li><li>• Dati tecnici dell'impianto portata (Nm<sup>3</sup>/anno); concentrazione misurata al camino (mg/Nm<sup>3</sup>), ore anno di funzionamento. In assenza di valori di concentrazione misurati si assume sia pari a 0.75*conc. autorizzata.</li><li>• Veickm/anno (n° mezzi utilizzati per la lunghezza del viaggio) per tipologia di veicolo</li></ul>	
<b>Metodologia di calcolo</b>	
Le emissioni dell'impianto dell'inquinante i devono essere calcolate tramite la sommatoria delle emissioni prodotte da tutte le attività j relative all'impianto, tramite la seguente metodologia:	
<b><math>E_i = P \text{ (Nm}^3\text{/h)} \times \text{conc (mg/Nm}^3\text{)} \times h</math></b>	
dove E <sub>i</sub> = emissione dell'inquinante i; P (Nm <sup>3</sup> /h) = portata dei fumi; conc (mg/Nm <sup>3</sup> ) = concentrazione degli inquinanti; h = ore funzionamento all'anno.	
Per le emissioni da traffico veicolare indotte dal trasporto della materia prima all'impianto si utilizza la formula seguente:	
<b><math>E = N \times L \times FE</math></b>	
Dove N = numero di mezzi utilizzati per il trasporto del materiale per tipologia di veicolo; L = lunghezza del viaggio [km] dai punti di approvvigionamento delle biomasse; FE = fattore di emissione per tipologia di veicolo [g/km].	
I fattori di emissione dei principali veicoli di trasporto su strada sono riportati in allegato I.	

Al fine di valutare le pressioni più rilevanti sul territorio oggetto d'esame il principale riferimento è l'Inventario regionale delle emissioni in atmosfera (INEMAR), sinteticamente descritto e disponibile sul sito web <http://www.smr.arpa.emr.it/inemar/webdata/main.seam>

I dati di emissione a dettaglio comunale sono disponibili nell'area riservata per il cui accesso si forniscono le credenziali:

utente: extra\_er

password:tTMQ4S

Si riporta la metodologia di stima delle emissioni risparmiate a seguito di eventuali azioni integrative.

<b>1</b>	<b>Stima emissioni risparmiate con l'utilizzo di nuove reti energetiche per la cogenerazione e il teleriscaldamento (t)</b>
<b>Dati INPUT</b>	
Sup. riscaldate (mq) per tipologia di combustibile che verranno servite da teleriscaldamento	
<b>Metodologia di calcolo</b>	
<p>Si stima il risparmio in termini di consumo di combustibile (e di conseguenza in termini di emissioni) come differenza tra il combustibile consumato nella rete di teleriscaldamento e il consumo che si avrebbe se la sup. riscaldata dal teleriscaldamento fosse stata riscaldata in modo tradizionale.</p> <p>Dai dati di consumo complessivi di metano in Regione e i dati di superficie riscaldati a metano (input dell'inventario delle emissioni Regione Emilia-Romagna 2007) si ricava un consumo medio per m2 di superficie riscaldata è pari a 34 m3/mq (1,17 GJ/mq).</p> <p>Pertanto sulla base del dato di superficie riscaldata con teleriscaldamento (dato INPUT) si stimano le emissioni evitate applicando un FE (mg/GJ) specifico per tipologia di combustibile al consumo di combustibile calcolato come sopra..</p>	

<b>2</b>	<b>Variazione di emissioni da TPL associate alla sostituzione dei mezzi (t/anno)</b>
<b>Dati INPUT</b>	
Veicoli km percorsi dai mezzi TPL per tipologia di alimentazione e categoria ambientale sia prima della sostituzione dei mezzi (Situazione attuale) che come previsto dall'azione (Azione prevista)	
<b>Metodologia di calcolo</b>	
<p>I veicoli km è un parametro che permette di quantificare i chilometri complessivamente percorsi dalle unità veicolari e si calcolano come</p> $Veickm = \sum_{i=1}^n [N^{\circ}veicoli_i \times km / anno]$ <p>i = cat. Legislativa veicolare</p> <p>Le emissioni sono calcolate attraverso i fattori di emissione dipendenti dalla tipologia di combustibile e dalla classe di omologazione.</p> $Em = \sum_{i=1}^n [[veickm / anno] \times FE_i]$ <p>i = cat. veicolare Corinair</p> <p>I veicoli elettrici sono stati considerati ad emissione nulla, sebbene la produzione di energia elettrica comporti comunque un impatto in termini di emissioni atmosfera. Per quanto riguarda i filobus si è ipotizzato che una quota di veicoli km percorsi (pari al 10%) avvenga con motore alimentato a diesel.</p>	

**Dati INPUT**

- Superficie (mq) dell'edificio oggetto dell'azione di efficientamento, relativa classe energetica e tipologia di combustibile utilizzato per il riscaldamento (colonna A per tipo di combustibile)
- Classe energetica obiettivo a seguito dell'intervento di efficientamento, espressa come superficie (mq) complessiva (colonna B per tipo di combustibile)

**Metodologia di calcolo**

La valutazione delle emissioni risparmiate avviene stimando il risparmio in termini di consumo energetico a seguito del cambio classe applicando opportuni FE (g/Gj) specifici per tipologia di combustibile.

CLASSE ENERGETICA	VALORE MEDIO EP <sub>tot</sub> PER CLASSE [kWh/(m <sup>2</sup> x anno)]
A+	12,5
A	32,5
B	50
C	75
D	110
E	150
F	190
G	250

Il consumo di combustibile viene stimato sulla base della superficie dell'edificio interessato dall'intervento e l'indice di prestazione energetica per classe.

$$\Delta E = \sum_{I=1}^n FE_I (C_{anteoperam_I} - C_{postoperam_I})$$

I = tipo combustibile

C<sub>anteoperam</sub> = consumo prima dell'intervento di efficientamento

C<sub>postoperam</sub> = consumo prima dell'intervento di efficientamento

<b>4</b>	<b>Piste ciclabili</b>
<b>Dati INPUT</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Km di pista ciclabile che si intende realizzare</li> <li>• sviluppo complessivo della rete stradale del comune (km)</li> </ul>	
<b>Metodologia di calcolo</b>	
<p>La valutazione delle emissioni risparmiate avviene stimando le emissioni complessive da trasporto degli autoveicoli in ambito urbano (sulla base dei veickm per tipo di veicolo). Sulla base dell'hp che la realizzazione di una pista ciclabile porti ad una riduzione del 15% del traffico autoveicolare dell'arteria stradale a cui è affiancata si stima il risparmio andando ad applicare tale riduzione alla quota di emissioni da traffico autoveicolare in ambito urbano pari al rapporto tra i km di pista ciclabili realizzate e i km di strada urbana complessivi.</p> $\Delta E = \sum_{I=1}^n E_{stradaurbana\_I} (1 - 15\% * \frac{km_{pistaciclabile}}{km_{stradaurbana}})$ <p>I = tipo autoveicolo</p>	

## Allegato I

Fattori di emissione per il trasporto veicolare su strada

Tabella 0-1 FATTORI EMISSIONE PER VEICOLI COMMERCIALI LEGGERI (<3,5 T)

ATT_NOME	ABBREVIAZIONE_COMBUST	TIPO_LEGISLATIVO_VEICOLO	CO	CO2	NH3	NOx	PM10 - comb	PM10 - usura	SO2	SOV
Autostrade	benzina verde	Conventional	14,733	0,250	0,001	2,863	0,033	0,034	0,024	1,557
Autostrade	benzina verde	Euro I - 93/59/EEC	4,827	0,293	0,100	0,647	0,004	0,034	0,028	0,241
Autostrade	benzina verde	Euro II - 96/69/EC	2,476	0,293	0,140	0,169	0,001	0,034	0,028	0,045
Autostrade	benzina verde	Euro III - 98/69/EC Stage 2000	1,638	0,293	0,021	0,062	0,001	0,034	0,028	0,017
Autostrade	benzina verde	Euro IV - 98/69/EC Stage 2005	0,811	0,293	0,020	0,019	0,001	0,034	0,028	0,007
Autostrade	diesel	Conventional	1,073	0,253	0,001	1,617	0,273	0,034	0,056	0,121
Autostrade	diesel	Euro I - 93/59/EEC	0,425	0,227	0,001	1,162	0,084	0,034	0,051	0,121
Autostrade	diesel	Euro II - 96/69/EC	0,425	0,227	0,001	1,162	0,084	0,034	0,051	0,121
Autostrade	diesel	Euro III - 98/69/EC Stage 2000	0,375	0,227	0,001	0,974	0,059	0,034	0,051	0,078
Autostrade	diesel	Euro IV - 98/69/EC Stage 2005	0,297	0,227	0,001	0,790	0,031	0,034	0,051	0,029
Strade urbane	benzina verde	Conventional	38,286	0,368	0,002	2,491	0,043	0,034	0,035	3,785
Strade urbane	benzina verde	Euro I - 93/59/EEC	15,777	0,432	0,095	0,869	0,003	0,034	0,041	0,968
Strade urbane	benzina verde	Euro II - 96/69/EC	8,980	0,436	0,170	0,232	0,001	0,034	0,041	0,224
Strade urbane	benzina verde	Euro III - 98/69/EC Stage 2000	5,448	0,439	0,005	0,070	0,001	0,034	0,041	0,057
Strade urbane	benzina verde	Euro IV - 98/69/EC Stage 2005	1,693	0,431	0,005	0,018	0,001	0,034	0,041	0,015
Strade urbane	diesel	Conventional	1,524	0,327	0,001	2,630	0,376	0,034	0,073	0,219
Strade urbane	diesel	Euro I - 93/59/EEC	0,653	0,301	0,001	1,443	0,136	0,034	0,067	0,225
Strade urbane	diesel	Euro II - 96/69/EC	0,660	0,303	0,001	1,447	0,138	0,034	0,068	0,230
Strade urbane	diesel	Euro III - 98/69/EC Stage 2000	0,634	0,318	0,001	1,249	0,108	0,034	0,071	0,169
Strade urbane	diesel	Euro IV - 98/69/EC Stage 2005	0,474	0,308	0,001	0,994	0,052	0,034	0,069	0,057

Tabella 0-2 FATTORI EMISSIONE PER VEICOLI COMMERCIALI PESANTI (>3,5 T)

ATT_NOME	COMBUST	TIPO_LEGISLATIVO_VEICOLO	CO	CO2	COV	NH3	NOx	PM10-comb	PM10-usura	SO2	SOV
Autostrade	benzina verde	Conventional	86,550	0,829	7,087		8,453	0,043	0,142	0,056	7,109
Autostrade	diesel	Conventional	2,689	0,943	0,800	0,003	12,408	0,501	0,142	0,210	0,909
Autostrade	diesel	Euro I - 91/542/EEC Stage I	1,997	0,820	0,623	0,003	8,781	0,380	0,142	0,183	0,718
Autostrade	diesel	Euro II - 91/542/EEC Stage II	1,688	0,794	0,401	0,003	9,326	0,172	0,142	0,177	0,462
Autostrade	diesel	Euro III - 1999/96/EC	1,909	0,810	0,352	0,003	7,360	0,169	0,142	0,181	0,406
Strade extraurbane	benzina verde	Conventional	64,768	4,368	21,016		7,142	0,043	0,142	0,176	7,109
Strade extraurbane	diesel	Conventional	3,591	1,138	1,162	0,002	14,469	0,646	0,142	0,254	1,289
Strade extraurbane	diesel	Euro I - 91/542/EEC Stage I	2,575	0,968	0,861	0,002	10,209	0,497	0,142	0,216	0,969
Strade extraurbane	diesel	Euro II - 91/542/EEC Stage II	2,114	0,928	0,558	0,003	10,919	0,199	0,142	0,207	0,628
Strade extraurbane	diesel	Euro III - 1999/96/EC	2,491	0,949	0,495	0,003	8,866	0,220	0,142	0,211	0,557
Strade urbane	benzina verde	Conventional	68,916	0,698	6,891	0,002	4,720	0,043	0,142	0,066	6,891
Strade urbane	diesel	Conventional	4,057	0,937	1,773	0,003	12,851	0,614	0,142	0,209	1,773
Strade urbane	diesel	Euro I - 91/542/EEC Stage I	2,731	1,020	1,016	0,002	10,595	0,541	0,142	0,228	1,016
Strade urbane	diesel	Euro II - 91/542/EEC Stage II	2,180	0,970	0,656	0,003	11,273	0,218	0,142	0,216	0,656
Strade urbane	diesel	Euro III - 1999/96/EC	2,754	1,020	0,607	0,003	9,483	0,243	0,142	0,227	0,607

## Fattori di emissione utilizzati per la valutazione delle azioni integrative

Impianti di riscaldamento residenziali FE g/Gj

	<b>Metano</b>	<b>Gasolio</b>	<b>GPL</b>	<b>Legna</b>
NOx	50	60	60	100
PM10	0,2	5	0,2	250

Servizio di trasporto pubblico FE g/km

	Tipologia di veicolo	<b>Gasolio</b>	<b>Metano</b>
NOx	Conv	17,92	
	EURO I	12,54	16,5
	EURO II	8,96	15
	EURO III	8,63	10
	EURO IV	2,40	2,5
PM10	Conv	0,88	
	EURO I	0,60	0,12
	EURO II	0,40	0,11
	EURO III	0,32	0,11
	EURO IV	0,15	0,105