

EMISSIONI DI GAS SERRA E RISCALDAMENTO A LEGNA

L'EMILIA-ROMAGNA HA EMISSIONI DI GAS SERRA MEDIAMENTE SUPERIORI ALLA MEDIA EUROPEA. L'USO DI BIOMASSA PER IL RISCALDAMENTO DOMESTICO HA UN EFFETTO NEUTRO SULL'ANIDRIDE CARBONICA EMessa, MA PUÒ PORTARE ALL'INCREMENTO DI INQUINANTI ATMOSFERICI: UNO STUDIO DI ARPA EMILIA-ROMAGNA MOSTRA CHE IL CONTRIBUTO SULLE PM10 È DEL 27%.

L'inventario delle emissioni dell'Emilia-Romagna contiene una stima delle emissioni dei principali inquinanti atmosferici e dei gas climalteranti (*greenhouse gas*, Ghg). L'inventario è stato recentemente aggiornato da Arpa all'anno di riferimento 2007 nell'ambito del progetto Ninfa-E, finanziato dalla regione Emilia-Romagna (Dgr 2284/2008). L'inventario è consultabile attraverso il sito tematico di Arpa dedicato alla qualità dell'aria. Su incarico della Regione sono inoltre stati eseguiti due studi di settore che approfondiscono alcune tematiche di grande rilievo per i cambiamenti climatici e la gestione dell'inquinamento atmosferico: la valutazione degli assorbimenti di CO₂ nel settore forestale e il consumo di biomassa legnosa.

emissioni aria). Gli algoritmi di calcolo implementati in Inemar integrano la metodologia internazionale Emep-Corinair utilizzata per la stima delle emissioni di inquinanti atmosferici con la metodologia Ipcr utilizzata per la stima delle emissioni di Ghg. L'applicazione della metodologia ai

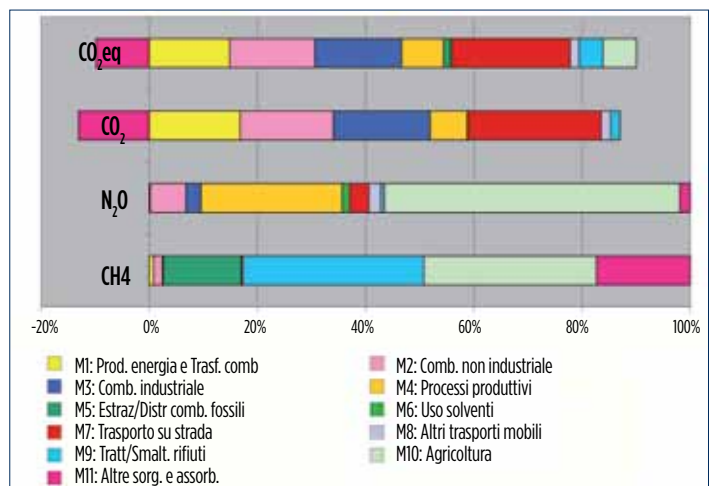
dati della regione Emilia-Romagna ha portato a stimare il quantitativo di gas serra emessi annualmente in ciascuna provincia (tonnellate/anno). In particolare sono state valutate le emissioni di metano CH₄ (t/a), protossido di azoto N₂O (t/a) e anidride carbonica CO₂. Si è infine proceduto alla stima delle

Le emissioni di gas serra dell'Emilia-Romagna

L'inventario regionale è stato realizzato attraverso il software Inemar (Inventario

FIG. 1
EMISSIONI DI GAS SERRA IN EMILIA-ROMAGNA

Inventario delle emissioni di gas climalteranti in Emilia-Romagna, 2007.



TAB. 1
EMISSIONI DI GAS SERRA IN EMILIA-ROMAGNA

Inventario delle emissioni di gas climalteranti in Emilia-Romagna, 2007.

	NOx	%	PM ₁₀	%	NM VOC	%	NH ₃	%	CH ₄	%	N ₂ O	%	CO ₂	%	CO ₂ eq	%
M1 Produzione energia	6.062	5	72	0	539	0	0	0	2.075	1	18	0	9.462	18	9.511	20
M2 Combustione non industriale	9.426	7	4.175	28	36.866	33	117	0	4.271	2	879	7	9.733	18	10.095	21
M3 Combustione nell'industria	14.298	11	2.154	14	506	0	94	0	399	0	9	3	6.345	12	6.356	13
M4 Processi produttivi	5.522	4	1.789	12	5.356	5	272	0	74	0	3.455	26	3.893	7	4.966	10
M5 Estrazione/distribuzione combustibili fossili-geotermico	0	0	0	0	4.072	4	0	0	37.455	14	0	0	0	0	787	2
M6 Uso solventi	0	0	0	0	42.752	38	0	0	0	0	184	0	123	0	180	0
M7 Trasporto su strada	77.512	60	4.497	30	11.634	10	1.117	2	726	0	466	4	13.840	26	14.000	29
M8 Altre sorgenti mobili	14.059	11	1.925	13	2.595	2	3	0	52	0	298	2	993	2	1.086	2
M9 Trattamento e smaltimento rifiuti	695	1	7	0	27	0	114	0	87.318	33	81	1	959	2	2.871	6
M10 Agricoltura	641	0	400	3	75	0	54.108	97	83.471	32	7.218	55	0	0	3.990	8
M11 Altre sorgenti di emissione e assorbimenti	34	0	54	0	6.983	6	8	0	45.271	17	263	2	-7.367	14	-6.335	-13
TOTALE	128.249	100	15.072	100	111.407	100	55.832	100	261.111	100	12.870	100	37.982	100	47.507	100

emissioni espresse in termini di CO₂ equivalente (kt/anno) mediante l'utilizzo dei "potenziali di riscaldamento globale" (*Global Warming Potential - Gwp*) indicati dal Consiglio europeo per l'ambiente (*Ippc Third Assessment Report - Climate Change*, 2001). Il Gwp rappresenta il rapporto tra il riscaldamento globale causato in un determinato periodo di tempo (di solito 100 anni) da una particolare sostanza, e il riscaldamento provocato dal biossido di carbonio nella stessa quantità. I Gwp utilizzati sono CO₂=1, CH₄=21, N₂O=310.

I risultati ottenuti sono riportati nella *tabella 1* e graficamente nella *figura 1*. Questi risultati mostrano che:

- *anidride carbonica*: i macrosettori che riguardano la combustione (fissa e mobile) sono responsabili di circa l'80% delle emissioni; il settore dei trasporti su strada è quello più emissivo (28%) seguito dalla "combustione non industriale" e dalla "produzione di energia" (18%)
- *metano*: le emissioni sono dovute prevalentemente al "trattamento e smaltimento rifiuti" e in particolare alle discariche, e all'"agricoltura" con valori percentuali rispettivamente del 33% e 32%
- *protossido di azoto*: il macrosettore "agricoltura" è preponderante sugli altri, con il 55%, seguito dai "processi produttivi" con il 26%
- le emissioni totali espresse in termini di CO₂eq evidenziano il settore dei trasporti su strada come quello più emissivo (23%), seguito dalla "combustione non industriale" (17%) e dalla "produzione di energia" (16%).

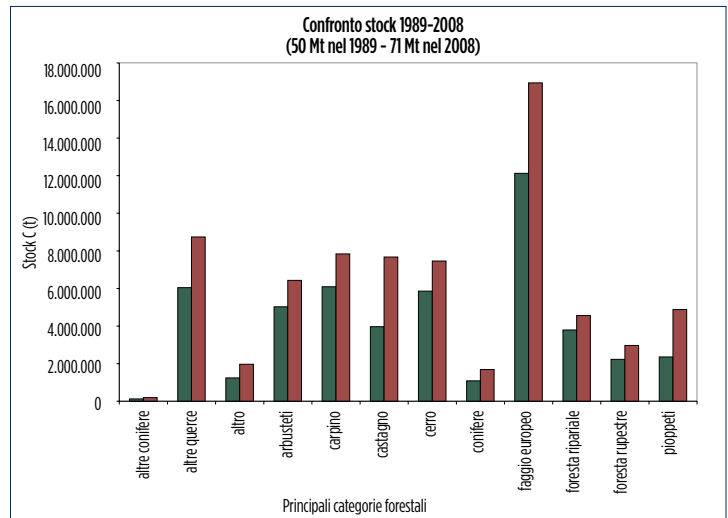
Gli assorbimenti forestali

Dalla *figura 1* si nota come nel bilancio delle emissioni di CO₂ vi sia un termine non trascurabile legato agli assorbimenti di circa 6.000 tonnellate/anno di CO₂ equivalente. Questo termine di assorbimento dipende dalla quantità di carbonio stoccata nei serbatoi forestali. Si è quindi deciso di approfondire questa valutazione attraverso uno studio di dettaglio realizzato attraverso l'implementazione e una prima applicazione di un metodo di stima degli assorbimenti forestali basato sulla metodologia indicata dalle linee guida dell'Ippc e implementato nel software Inemar (modello FOR-EST, Ispra, linee guida Lulucf dell'Ippc - Inventario nazionale delle emissioni, 2007). Questa attività è stata realizzata nell'ambito del progetto "Valutazione dell'assorbimento di CO₂ dal comparto forestale" (Dgr

FIG. 2
ASSORBIMENTI FORESTALI

Variazioni nel tempo del carbonio stoccato nei serbatoi forestali dell'Emilia-Romagna

■ 1989
■ 2008



2166/2009) e ha portato alla stima degli assorbimenti forestali, espressi in termini di stock di carbonio (C) per i comuni dell'Emilia-Romagna. Per valutare le variazioni nel tempo, gli stock di carbonio sono stati stimati per gli anni 1989 e 2008. I risultati sono rappresentati nella *figura 2*. Si nota come lo stock nell'anno 1989 fosse pari a 50 Mega tonnellate di C. Lo stock nel 2008 risulta di 71 Mega tonnellate di C, con un incremento del 42%, pari a un incremento annuo di poco superiore al 2%.

Il consumo di legna

L'analisi dei dati dell'inventario delle emissioni ha altresì evidenziato come le emissioni di CO₂eq procapite in Emilia-Romagna risultano di 13 t/anno. La media mondiale è circa 5 t/anno, quella europea circa 8 t/anno. Una pratica raccomandata per limitare le emissioni di gas serra è l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile, in particolare di biomassa, in quanto l'uso energetico

di biomasse ha un effetto neutro sulle emissioni di gas serra, poiché con la combustione si re-immette in atmosfera anidride carbonica che durante la crescita le piante avevano assorbito dall'atmosfera e fissato sotto forma di cellulosa e altri composti organici (lignina, amidi, zuccheri ecc.) nei loro tessuti. L'utilizzo di biomassa d'altro canto può portare a un incremento delle emissioni di inquinanti atmosferici portando a un peggioramento della qualità dell'aria. Proprio per approfondire la tematica biomassa e cambiamenti climatici ed eventuali impatti sulla qualità dell'aria, la Regione Emilia-Romagna ha incaricato Arpa di svolgere una "Indagine sul consumo di biomassa nella Regione Emilia-Romagna" (Dgr 2166/2009). L'indagine ha coinvolto 12.150 famiglie utilizzatrici di biomasse legnose a cui è stato rivolto un questionario con l'obiettivo di valutare principalmente la tipologia del sistema di combustione, la frequenza di utilizzo del legname, la tipologia e la quantità di legna utilizzata, le modalità di approvvigionamento e altri fattori.



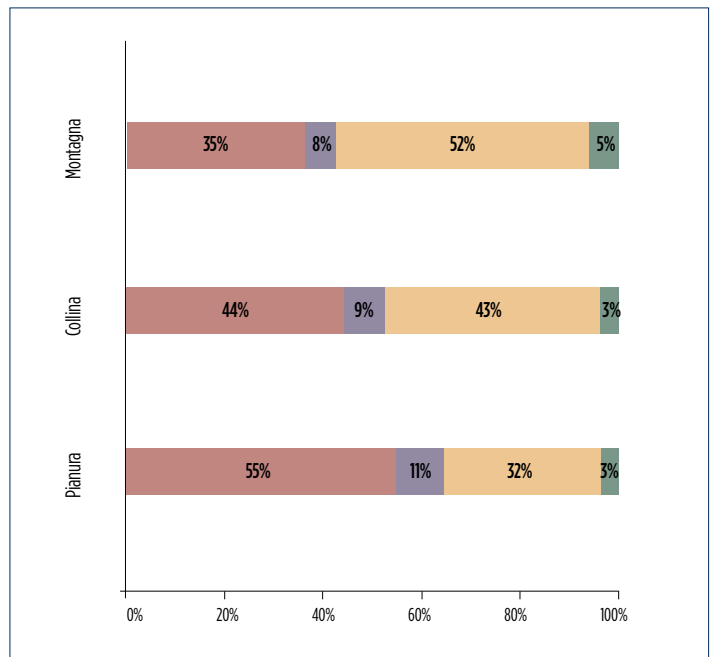
Le interviste sono state realizzate in maniera diffusa su tutto il territorio regionale, coinvolgendo le 9 province, secondo un piano di campionamento che prevedeva 1.350 contatti per provincia (ottenendo stime con un errore standard non superiore a $\pm 2,7\%$) e 12.150 contatti in tutta la regione (errore standard non superiore a $\pm 0,9\%$).

I risultati, riepilogati nella *tabella 2*, hanno portato a stimare un consumo medio per abitazione di 4 t/anno di legna da ardere, mentre, per quanto riguarda il consumo di pellet si stima un valore medio per abitazione pari a 3,6 t/anno. I consumi medi per unità familiare si differenziano per zona altimetrica: in montagna si ha un consumo medio di biomassa legnosa pari a 4,6 t/anno, mentre in pianura si consumano circa 4 t/anno. Questa differenza è da imputare all'utilizzo del riscaldamento a biomassa per maggiori superfici. Infatti mediamente in pianura nel 30% dei casi viene riscaldata una porzione di abitazione inferiore ai 40 mq, mentre in montagna questo riguarda il 15% dei casi; contrariamente, in montagna le unità familiari che utilizzano la biomassa per riscaldare porzioni di abitazione maggiori di 100 mq sono mediamente più del 30% e in pianura meno del 20%. Dai risultati (*figura 3*) emerge inoltre che nella combustione della biomassa a uso domestico prevalgono sistemi tradizionali

FIG. 3
SISTEMI DI
COMBUSTIONE

Sistemi utilizzati per la combustione di biomassa per riscaldamento a uso domestico.

- Caminetto aperto tradizionale
- Stufa a legna
- Caminetto chiuso o inserto camino
- Caldaia innovativa o avanzata a legna



rispetto ai sistemi innovativi quali la stufa automatica a pellet o la caldaia ad alta efficienza; infatti il caminetto tradizionale aperto viene utilizzato dal 48% delle famiglie, il 32% utilizza le stufe tradizionali, mentre solo il 7% le stufe automatiche a pellet e l'8% un caminetto chiuso. La distribuzione dell'utilizzo dei diversi apparecchi è molto diversificata sul territorio regionale. Considerando nel dettaglio i risultati per ciascuna provincia emerge che nel territorio della provincia di Piacenza la percentuale di famiglie (31%) che utilizzano il caminetto aperto è inferiore rispetto alla media regionale (48%) a favore della stufa tradizionale (42%) e inoltre si evidenzia anche una maggiore diffusione della stufa a pellet (11%) rispetto al resto del territorio regionale (7%).

A partire dai dati relativi al consumo di biomassa e alla tecnologia di combustione

sono state calcolate le emissioni in atmosfera dovute alla combustione della legna a uso riscaldamento domestico (*tabella 3*). I risultati mostrano che il contributo emissivo di PM₁₀ dalla combustione della legna rispetto alle emissioni complessive della combustione non industriale è pari al 98% e se considerato rispetto al totale delle emissioni di PM₁₀ il contributo è pari al 27%.

Da questa sommaria descrizione, risulta evidente come politiche che possono risultare virtuose per contrastare i cambiamenti climatici riducendo le emissioni di gas serra possano risultare invece problematiche dal punto di vista delle emissioni di inquinanti atmosferici, producendo un potenziale peggioramento della qualità dell'aria. I piani di azione per la lotta ai cambiamenti climatici e il miglioramento della qualità dell'aria devono quindi procedere in modo sinergico, valutando preventivamente tutti gli aspetti delle azioni intraprese.

TAB. 2
CONSUMO DI LEGNA

Stima del consumo medio di biomassa per riscaldamento domestico in Emilia-Romagna (t/anno).

Legna da ardere comune	1.308.987
Legno lavorato	23.123
Pellets	105.686
Cippato	20.684
Altro	14.118
t/anno	1.472.597

TAB. 3
EMISSIONI DA LEGNA

Emissioni in atmosfera derivanti dalla combustione di biomassa a uso domestico in Emilia-Romagna (t/anno per provincia).

Provincia	CH ₄	CO	COV	N ₂ O	NH ₃	NO _x	PM ₁₀	SO ₂
Piacenza	447	7.053	2.103	20	14	138	425	18
Parma	654	10.503	3.408	29	20	201	671	27
Reggio Emilia	700	10.976	3.369	31	22	216	672	28
Modena	748	11.713	4.204	33	23	232	812	30
Bologna	802	13.051	4.863	35	25	247	925	33
Ferrara	283	4.608	1.684	12	9	88	322	11
Ravenna	379	6.214	2.399	17	12	117	451	15
Forlì-Cesena	609	9.969	3.718	27	19	185	707	25
Rimini	301	4.878	1.712	13	9	93	331	12
Emilia-Romagna	4.924	78.965	27.460	215	154	1.517	5.316	200

Marco Deserti, Simonetta Tugnoli

Arpa Emilia-Romagna

RIFERIMENTI

- Inventario Inemar Emilia-Romagna http://bit.ly/inemar_er
- Inventario gas serra Emilia-Romagna http://bit.ly/gas_serra_er
- Progetto biomassa legnosa http://bit.ly/biomasse_er