



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**Inventario nazionale  
delle emissioni  
in atmosfera**

# L'inventario nazionale delle emissioni e degli assorbimenti di gas serra: struttura, metodologia, risultati e incertezze

Riccardo De Lauretis  
ISPRA



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**Inventario nazionale  
delle emissioni  
in atmosfera**

## **Inventario delle emissioni di gas serra (1 di 2)**

- Raccolta ed elaborazione dati di attività: le istituzioni responsabili della produzione e della pubblicazione dei dati statistici di base fanno parte del Sistema Statistico Nazionale (SISTAN), che fornisce periodicamente le statistiche ufficiali nazionali
- Metodologie e fattori di emissione: scelta di appropriati fattori di emissione e metodi di stima coerenti con le Linee-guida IPCC, la Guida dell'IPCC alle Buone Pratiche e la Guida dell'IPCC alle Buone Pratiche per l'uso del suolo, i cambiamenti d'uso del suolo e le foreste; metodologie e FE nazionali sono consentiti se compatibili con quelle internazionali



## **Inventario delle emissioni di gas serra (2 di 2)**

- ISPRA è inoltre responsabile per lo sviluppo, il funzionamento e la gestione del registro nazionale
- ISPRA garantisce l'accesso ai dati nazionali del sistema europeo di emissions trading (EU-ETS), del registro europeo delle emissioni inquinanti (E-PRTR) e dell'inventario dei grandi impianti di combustione (Large Combustion Plant, LCP)
- Il Registro Nazionale dei Serbatoi di Carbonio Agro-Forestali è anch'esso parte del Sistema Nazionale; la contabilizzazione degli assorbimenti e delle emissioni relative alle attività previste dall'articolo 3.3 (afforestazione, riforestazione e deforestazione) e a quelle dell'articolo 3.4 elette dall'Italia (gestione forestale) del Protocollo di Kyoto, può contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali



## **Sistema Nazionale**

Un sistema nazionale include tutti le disposizioni istituzionali, legali e procedurali definite in un Paese, per la stima delle emissioni e degli assorbimenti di gas-serra e per il *reporting* e l'archiviazione dei risultati



## Funzioni del sistema nazionale

- Designare una entità unica responsabile della programmazione, preparazione e gestione dell'inventario
- Assicurare la trasmissione annuale dei dati e delle metodologie utilizzate
- Garantire la qualità dell'inventario delle emissioni in termini di trasparenza, consistenza, comparabilità, accuratezza, completezza e puntualità nel rispetto delle scadenze anche attraverso la elaborazione di un piano di *quality assurance/quality control* (QA/QC)
- Garantire che gli inventari siano riconosciuti ufficialmente dalle Parti della Convenzione e del Protocollo attraverso l'istituzione di un processo ufficiale di approvazione
- Consentire e facilitare il processo di *review* degli inventari



## Qualità dei dati dell'inventario

- **Trasparenza:** le assunzioni e le metodologie devono essere chiaramente spiegate per facilitare la riproducibilità e la verifica delle stime
- **Consistenza:** l'inventario deve essere internamente consistente in tutti i suoi elementi con gli inventari degli altri anni
- **Comparabilità:** le stime riportate dalle Parti devono essere confrontabili tra loro
- **Completezza:** l'inventario deve comprendere tutte le sorgenti di emissione e di assorbimento incluse nelle linee guida IPCC
- **Accuratezza:** l'inventario non deve essere sistematicamente sovra o sottostimato, e l'incertezza sulle stime deve essere ridotta quanto possibile



## QA/QC

- La qualità dell'inventario delle emissioni deve essere garantita anche attraverso la elaborazione di un piano di quality assurance/quality control (QA/QC) da aggiornare annualmente
- Il piano QA/QC è lo strumento di pianificazione degli approfondimenti metodologi necessari per aumentare l'accuratezza e ridurre l'incertezza delle stime

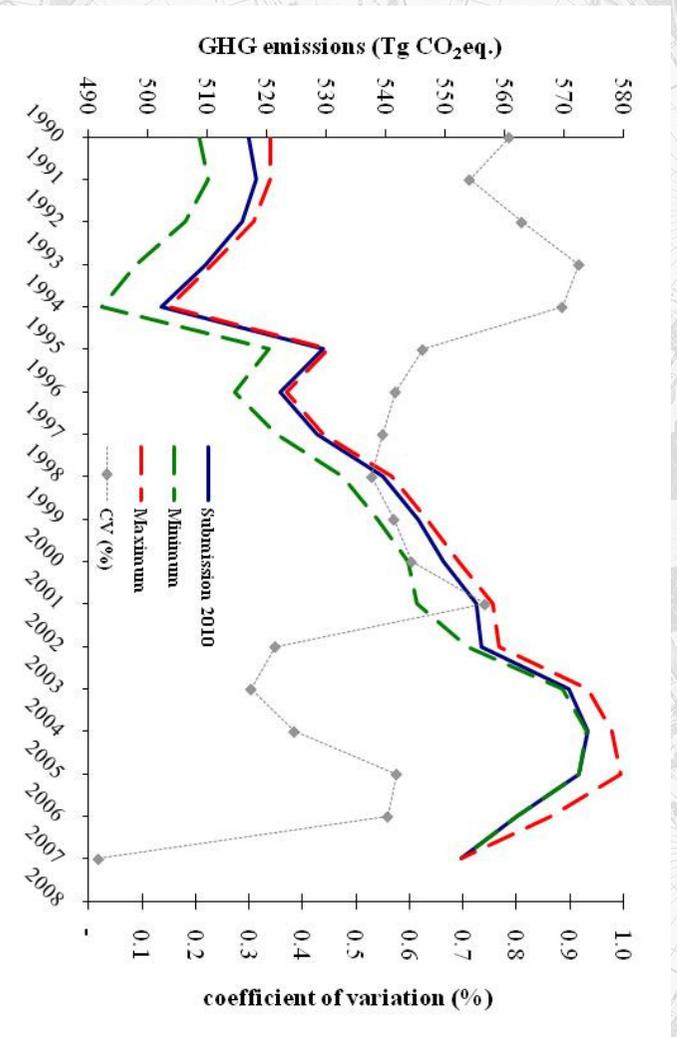


## Processi di review

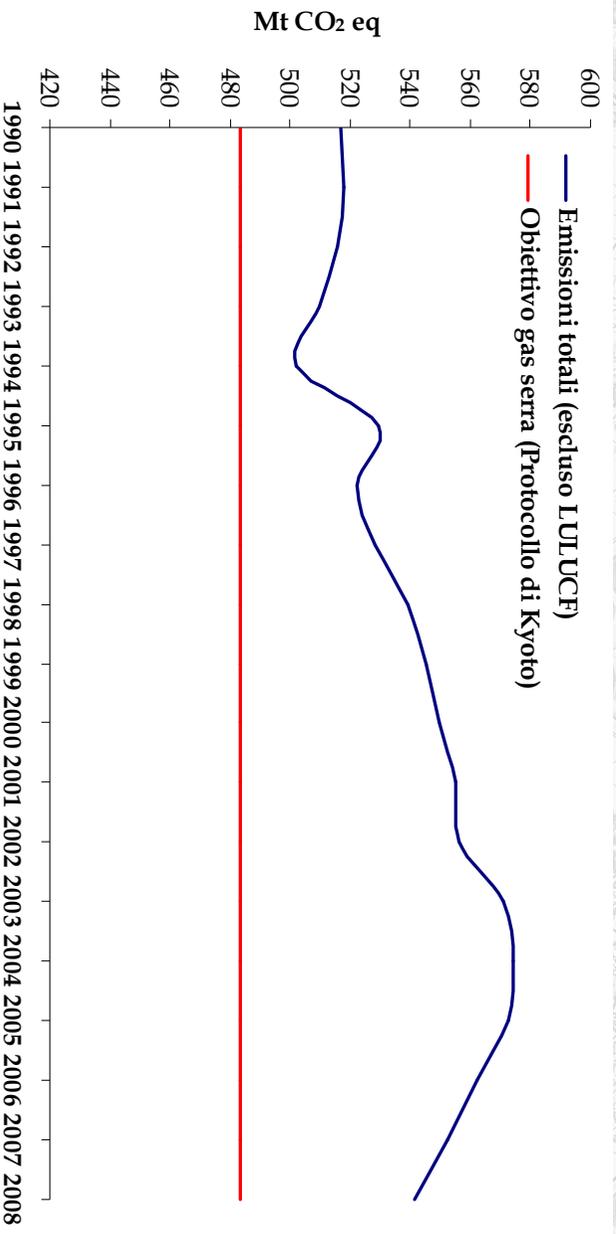
- L'inventario delle emissioni è sottoposto annualmente ad un processo internazionale di review previsto dalla Convenzione al fine di verificarne la qualità e il rispetto degli obblighi previsti per il Paese
- Le condizioni per l'eleggibilità di un Paese alla partecipazione ai meccanismi di Kyoto sono rappresentate dalla disponibilità e dal corretto funzionamento dell'inventario nazionale dei gas-serra, del sistema nazionale dell'inventario e del registro nazionale
- A partire dal 2010, il processo di *review* prende in esame anche una serie di informazioni relative ai conti e alle transazioni delle unità di Kyoto, rese disponibili attraverso i registri nazionali



## Ricalcolo della serie storica

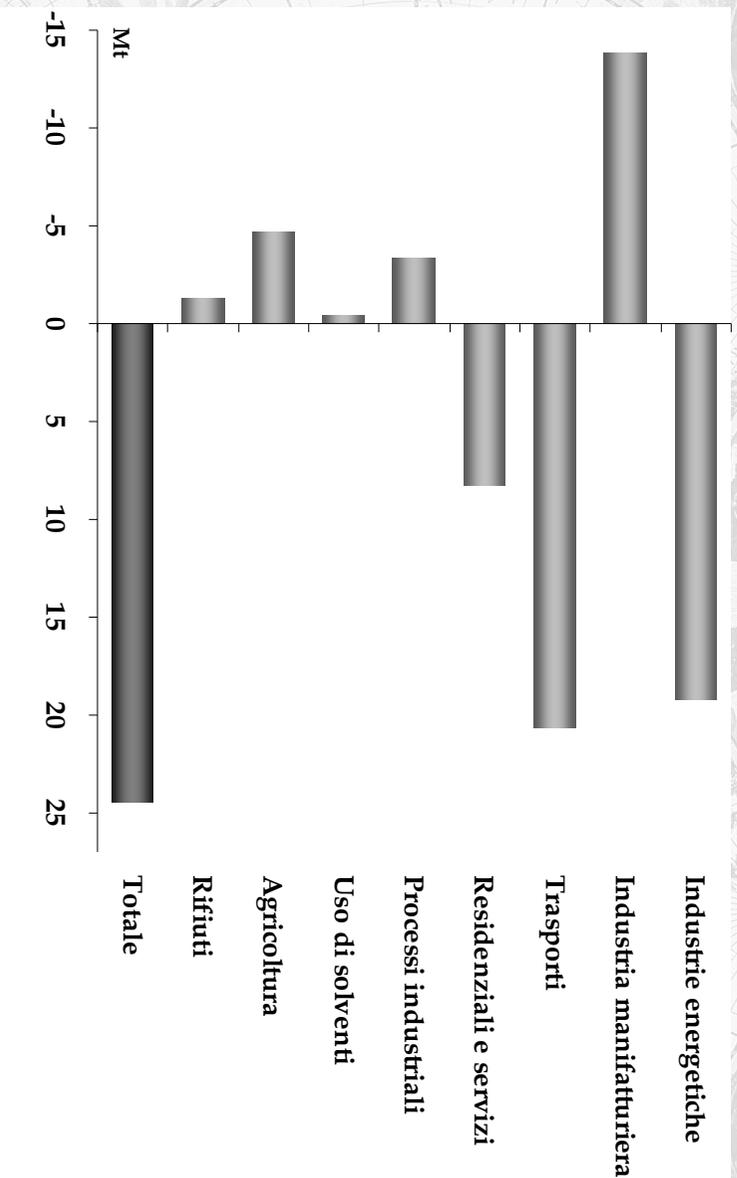


## Serie storica emissioni e assorbimenti gas serra

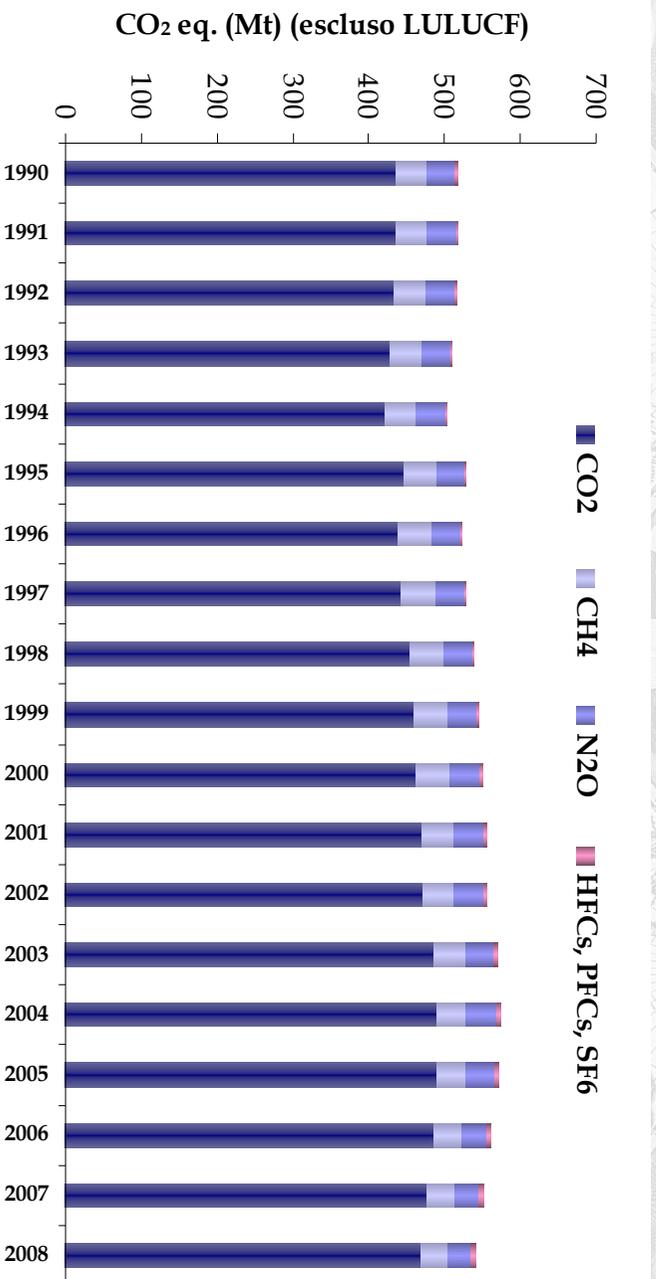




## Variazioni assolute, 1990 - 2008, delle emissioni nazionali di gas serra per settore

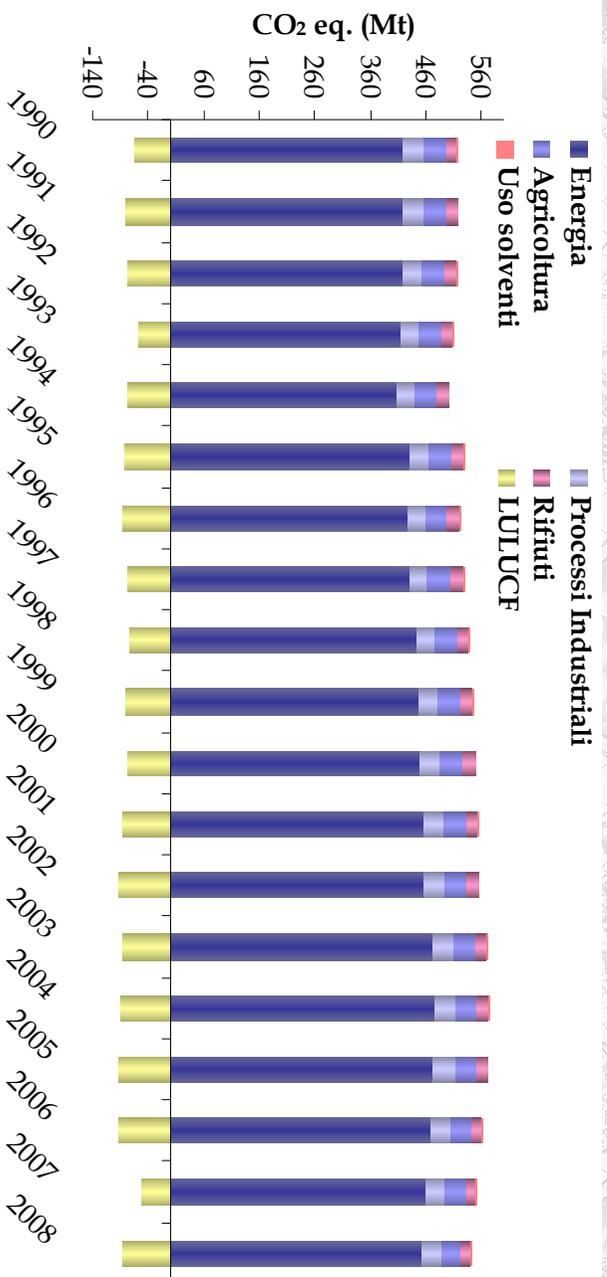


## Emissioni nazionali di gas serra

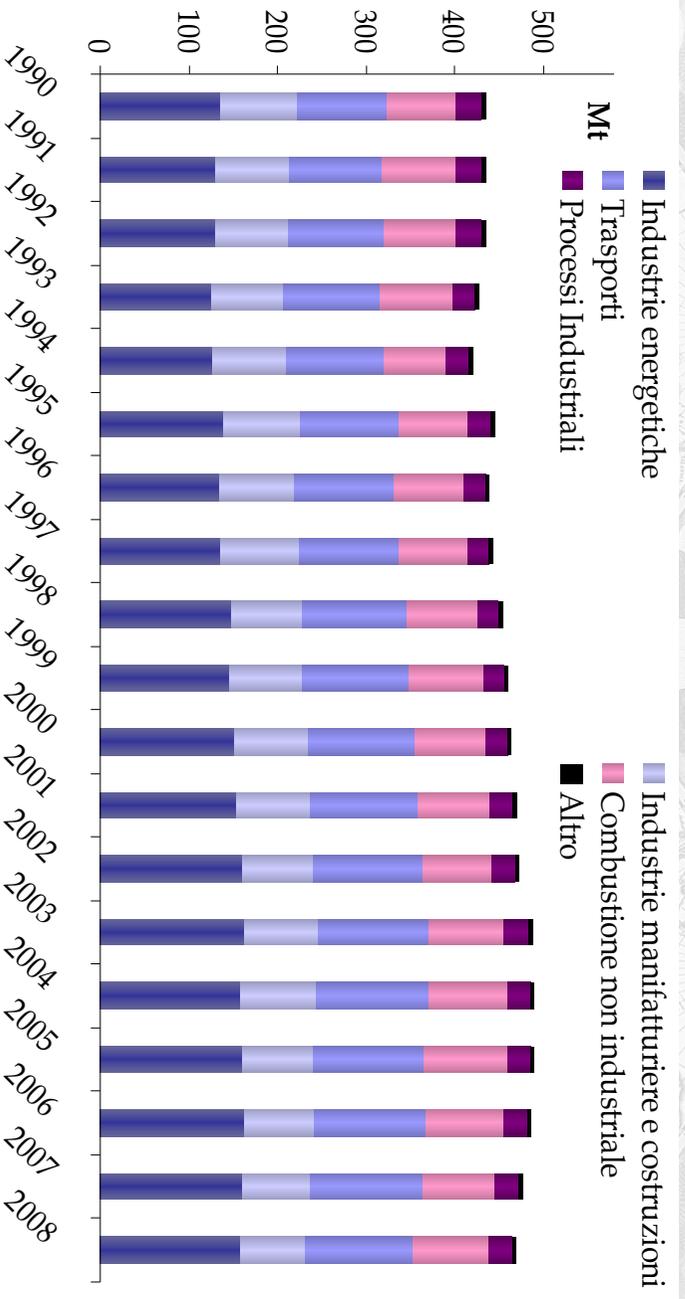




## Emissioni di gas serra per settore

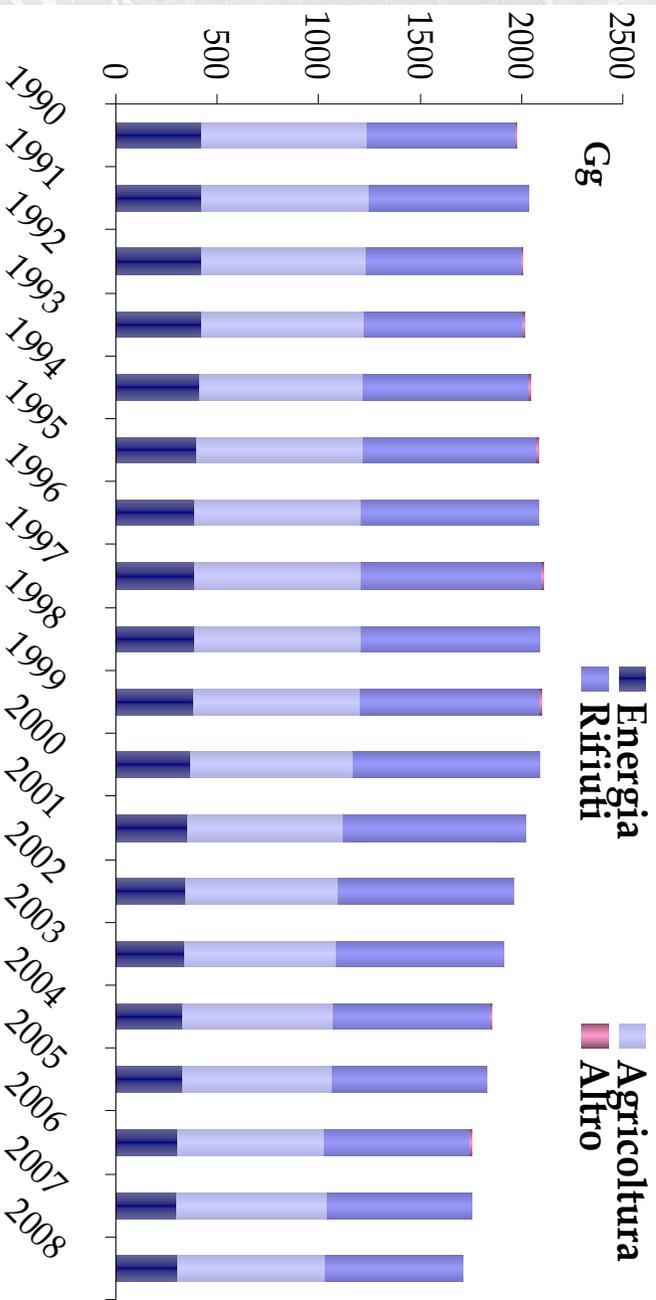


## Emissioni di CO<sub>2</sub> per settore

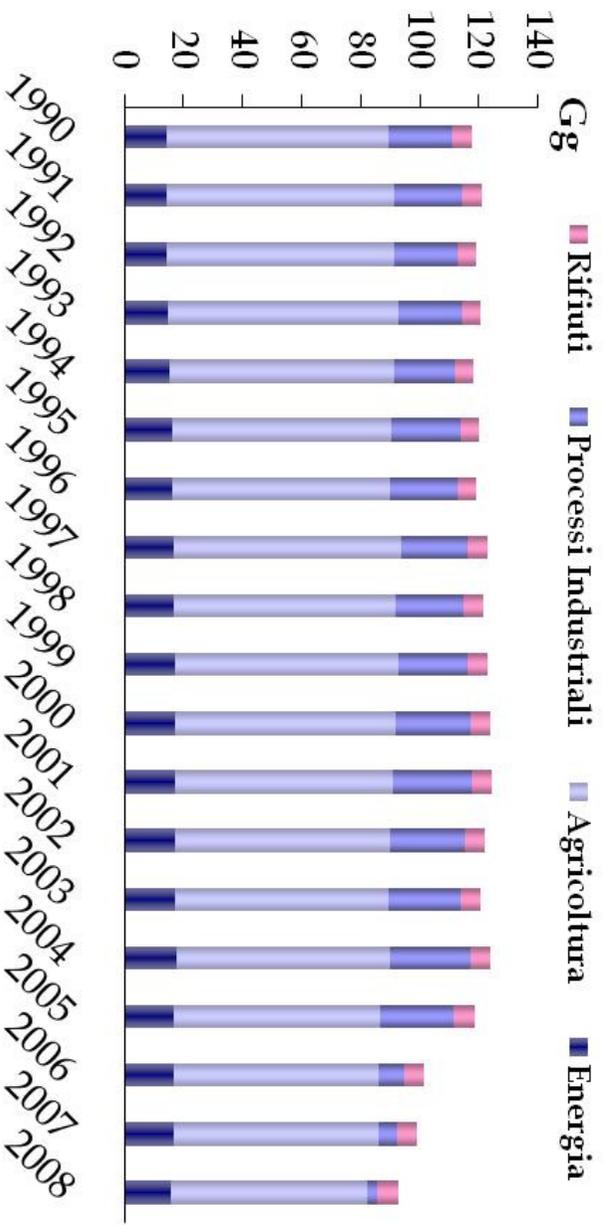




## Emissioni di CH<sub>4</sub> per settore

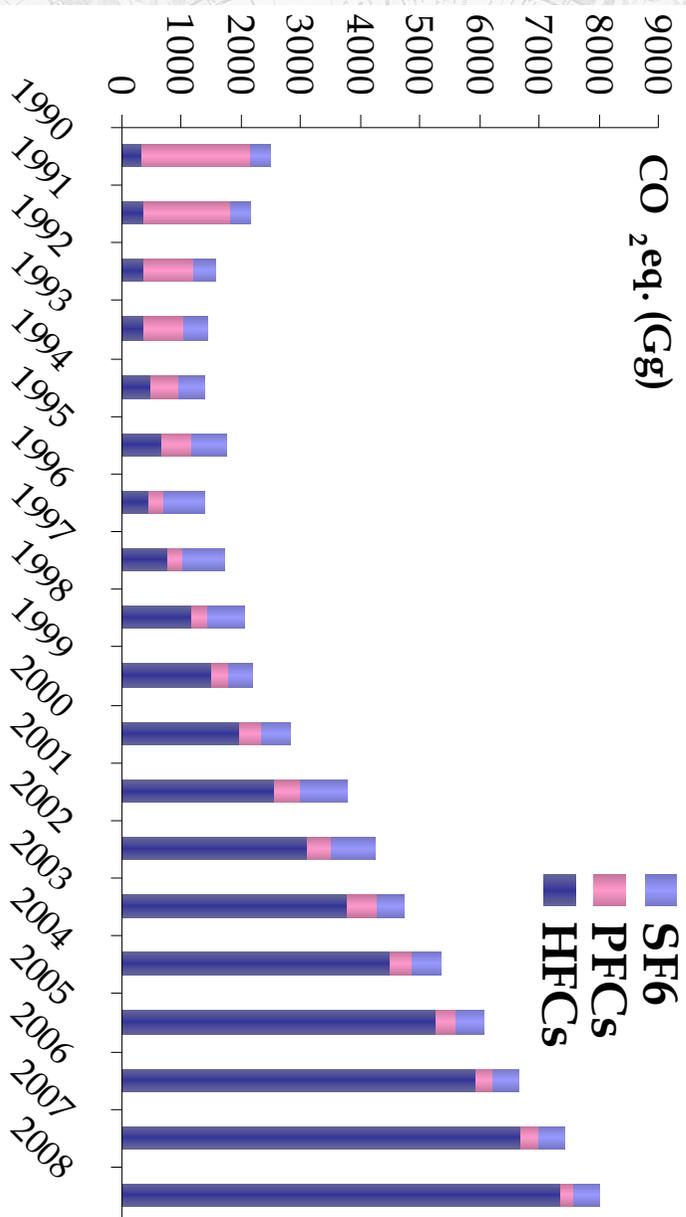


## Emissioni di N<sub>2</sub>O per settore





## Emissioni di HFCs, PFCs and SF<sub>6</sub>



## Confronto tra i paesi EU 15





## Sorgenti principali Tier 1 top 10

CATEGORIES	2008 Gg	%	%	%
	CO <sub>2</sub> eq			
CO2 stationary combustion gaseous fuels	162,029	0.299		0.30
CO2 Mobile combustion: Road Vehicles	113,945	0.210		0.51
CO2 stationary combustion liquid fuels	84,009	0.155		0.66
CO2 stationary combustion solid fuels	65,128	0.120		0.79
CO2 Cement production	16,127	0.030		0.81
CH4 from Solid waste Disposal Sites	11,076	0.020		0.84
CH4 Enteric Fermentation in Domestic Livestock	10,921	0.020		0.86
Direct N2O Agricultural Soils	8,122	0.015		0.87
HFC, PFC substitutes for ODS	7,371	0.014		0.88
Indirect N2O from Nitrogen used in agriculture	7,104	0.013		0.90

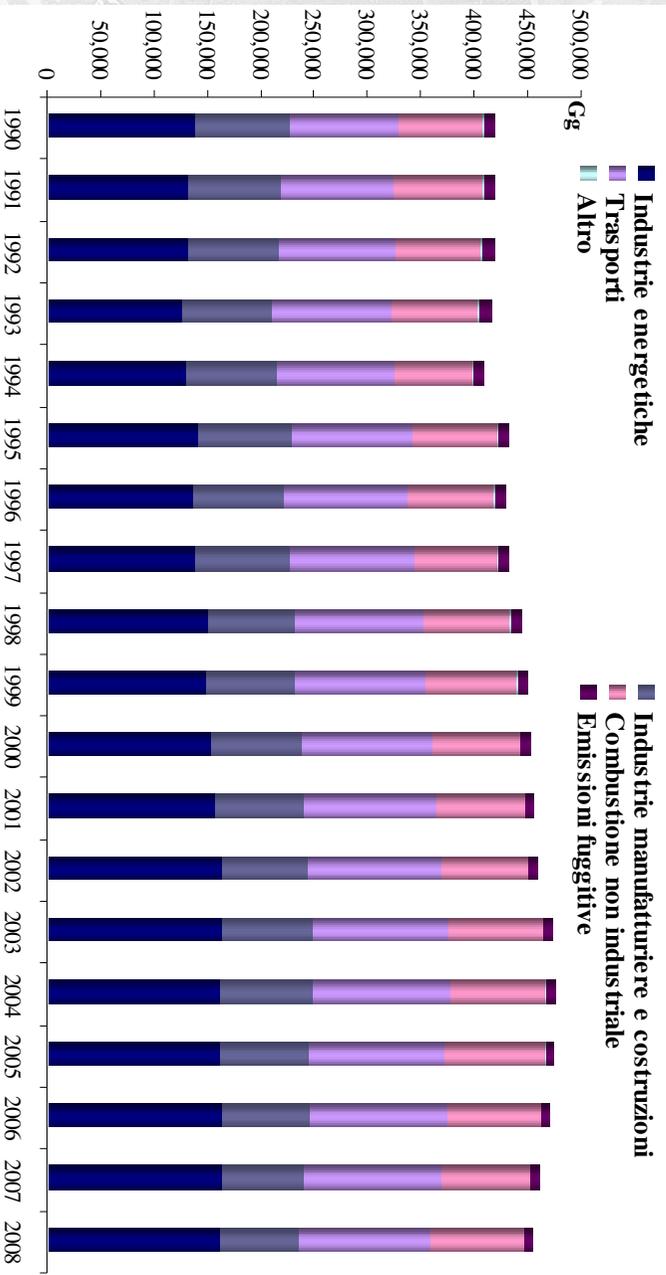


## Sorgenti principali Tier 2 con incertezza top 10

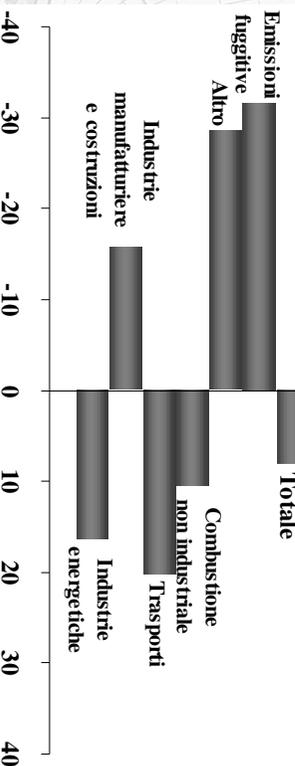
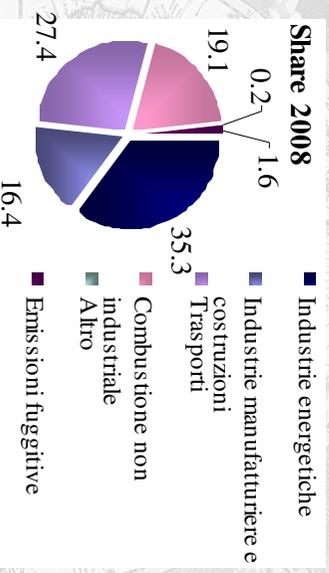
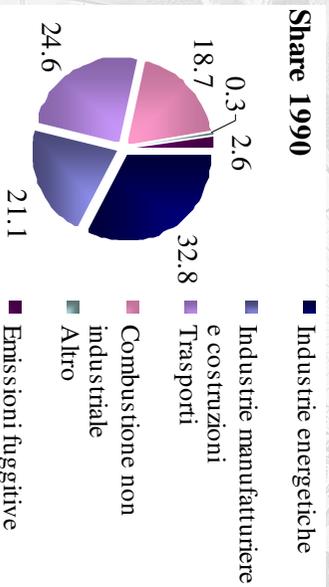
CATEGORIES	2008 Gg	%	%	%
	CO <sub>2</sub> eq			
Direct N2O Agricultural Soils	8,122	0.123		0.12
Indirect N2O from Nitrogen used in agriculture	7,104	0.107		0.23
CO2 stationary combustion gaseous fuels	162,029	0.102		0.33
CO2 Mobile combustion: Road Vehicles	113,945	0.072		0.40
HFC, PFC substitutes for ODS	7,371	0.064		0.47
CH4 from Solid waste Disposal Sites	11,076	0.059		0.53
N2O Manure Management	3,775	0.057		0.58
CO2 stationary combustion liquid fuels	84,009	0.053		0.64
CH4 Enteric Fermentation in Domestic Livestock	10,921	0.046		0.68
CH4 Manure Management	2,961	0.045		0.73



## Energia: CO<sub>2</sub>eq - serie storica

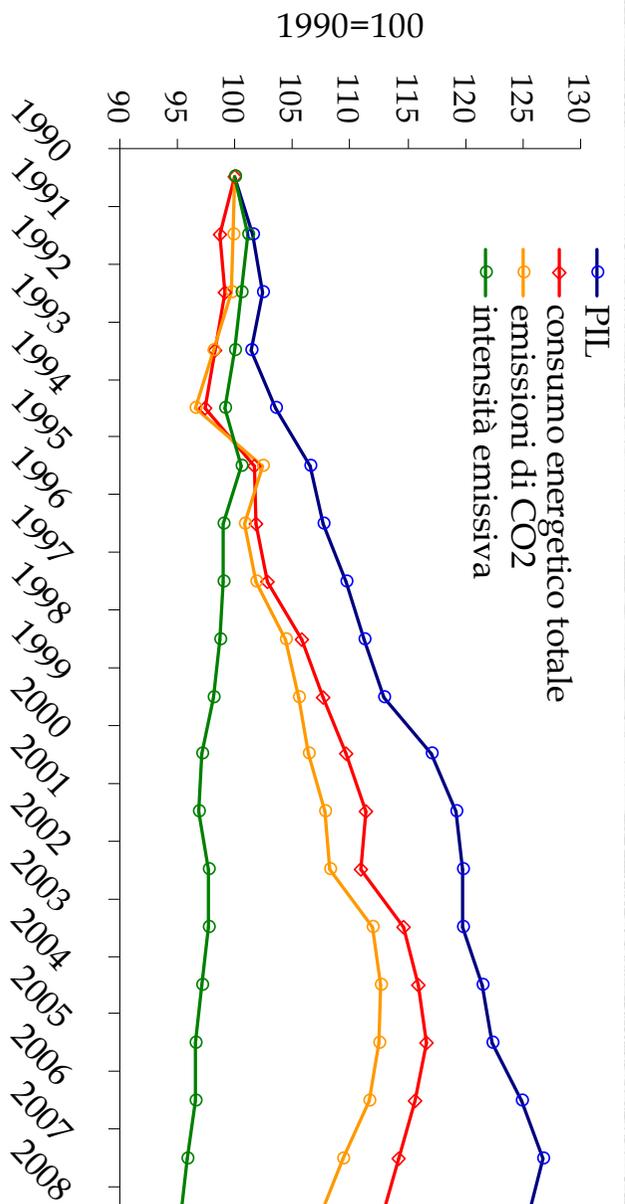


## Energia: 1990 vs 2008





## Indicatori economici ed energetici e emissioni di CO2



## Energia: Produzione energia elettrica

Source	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Hydroelectric	35,079	41,907	50,900	42,927	43,425	38,481	47,227
Thermoelectric	178,382	195,754	219,669	251,956	261,137	264,743	260,412
- solid fuels	32,042	24,122	26,272	43,606	44,207	44,112	43,074
- natural gas	39,082	46,442	97,607	149,259	158,079	172,646	172,697
- derivated gases	3,552	3,443	4,252	5,837	6,251	5,645	5,543
- oil products	102,718	120,783	85,878	35,846	33,830	22,865	19,195
- other fuels	988	964	5,660	17,408	18,769	19,474	19,903
Geothermic	3,222	3,436	4,705	5,325	5,527	5,569	5,520
Eolic and Photovoltaic	0	14	569	2,347	2,973	4,073	5,054
<b>Total</b>	<b>216,683</b>	<b>241,111</b>	<b>275,843</b>	<b>302,555</b>	<b>313,063</b>	<b>312,867</b>	<b>318,213</b>

source: TERNA

Table 3.2 Production of electricity by source 1990-2008 (GWh)



## Energia: Trasporti su strada

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
All passenger vehicles, total mileage (10 <sup>9</sup> veh-km/y)	304	362	390	416	421	417	395
<b>Car fleet (10<sup>6</sup>)</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
Moto, total mileage (10 <sup>9</sup> veh-km/y)	31	39	45	49	50	51	52
<b>Moto fleet (10<sup>6</sup>)</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Goods transport, total mileage (10 <sup>9</sup> veh-km/y)	69	75	90	98	100	103	104
<b>Truck fleet (10<sup>6</sup>), including LDV</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Source: ISPRA elaborations

Table 3.26 Evolution of fleet consistency and mileage



## Energia: Trasporti su strada

	1990	1995	2000	2008
pre-1972, PRE ECE	0,05	0,03	0,01	0,01
1972 -1977, ECE 15.00/.01	0,11	0,04	0,01	0,003
1978 -1986, ECE 15.02/.03	0,32	0,15	0,03	0,01
1987 -1992, ECE 15.04	0,52	0,56	0,29	0,08
91/441/EC, from 1/1/93, euro I	0,001	0,22	0,27	0,09
94/12/EC, from 1-1-97, euro II			0,37	0,29
98/69/EC, from 1/1/2001, euro III				0,20
98/69/EC, from 1/1/2006, euro IV, V				0,32
Total	1,00	1,00	1,00	1,00

### % veh km auto benzina

	1990	1995	2000	2008
pre- 1993	1,00	0,91	0,35	0,02
91/441/EC, from 1/1/93, euro I		0,09	0,10	0,02
94/12/EC, from 1-1-97, euro II			0,55	0,12
98/69/EC, from 1/1/2001, euro III				0,36
98/69/EC, from 1/1/2006, euro IV, V				0,48
Total	1,00	1,00	1,00	1,00

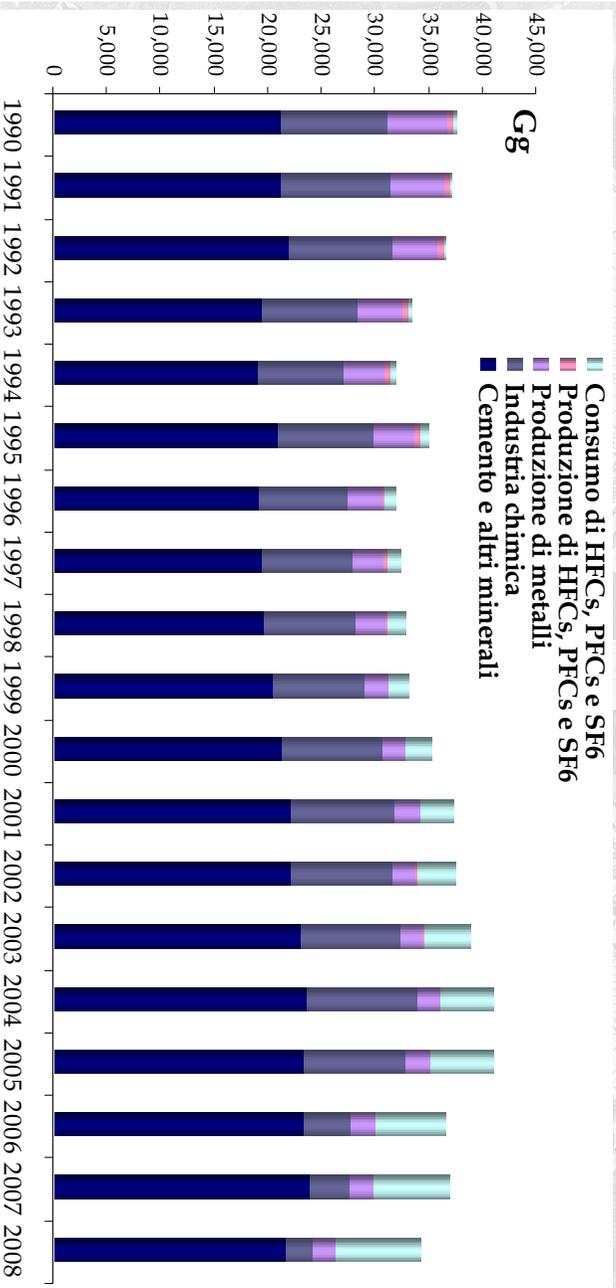
### % veh km merci leggeri

	1990	1995	2000	2008
pre -1996	1,00	0,93	0,60	0,10
from 1/1/96, Dir. 91/542 EEC, euro I		0,07	0,21	0,09
from 1/1/97, Dir. 91/542 EEC, euro II			0,18	0,25
from 1/1/2001, Dir. 99/96, euro III				0,35
from 1/1/2006, Dir. 99/96, euro IV, V				0,20
Total	1,00	1,00	1,00	1,00

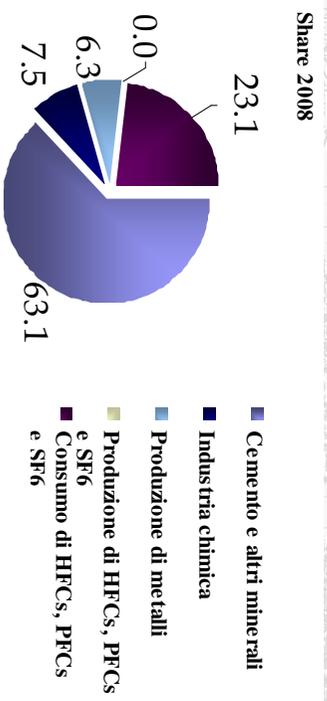
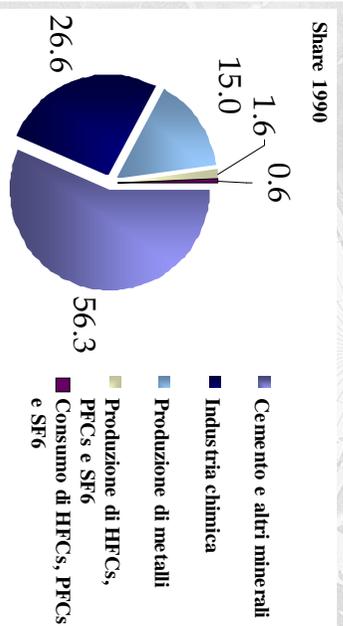
### % veh km auto diesel



## Processi industriali: CO<sub>2</sub>eq - serie storica



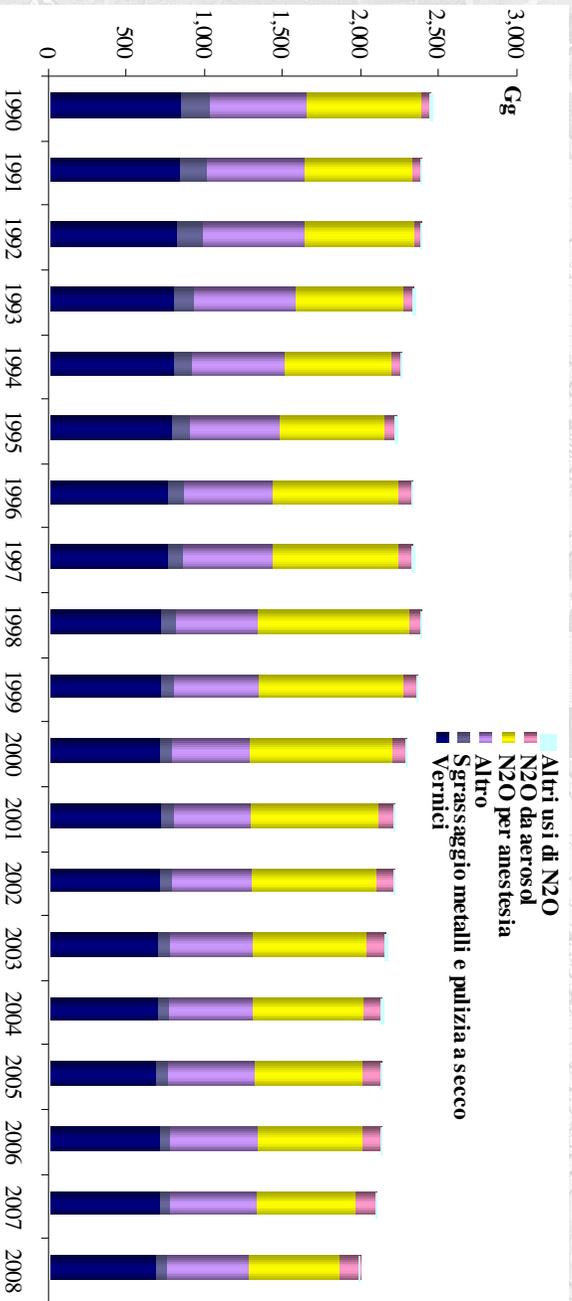
## Processi industriali: 1990 vs 2008



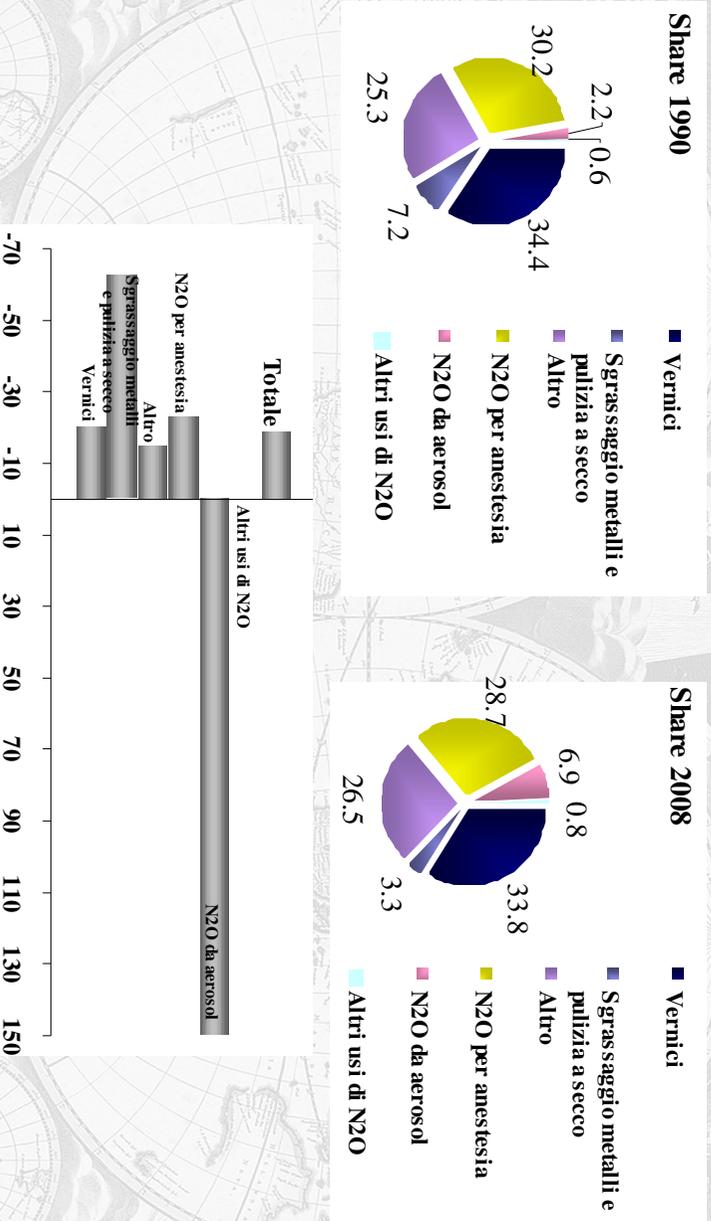




## Solventi: CO<sub>2</sub>eq - serie storica

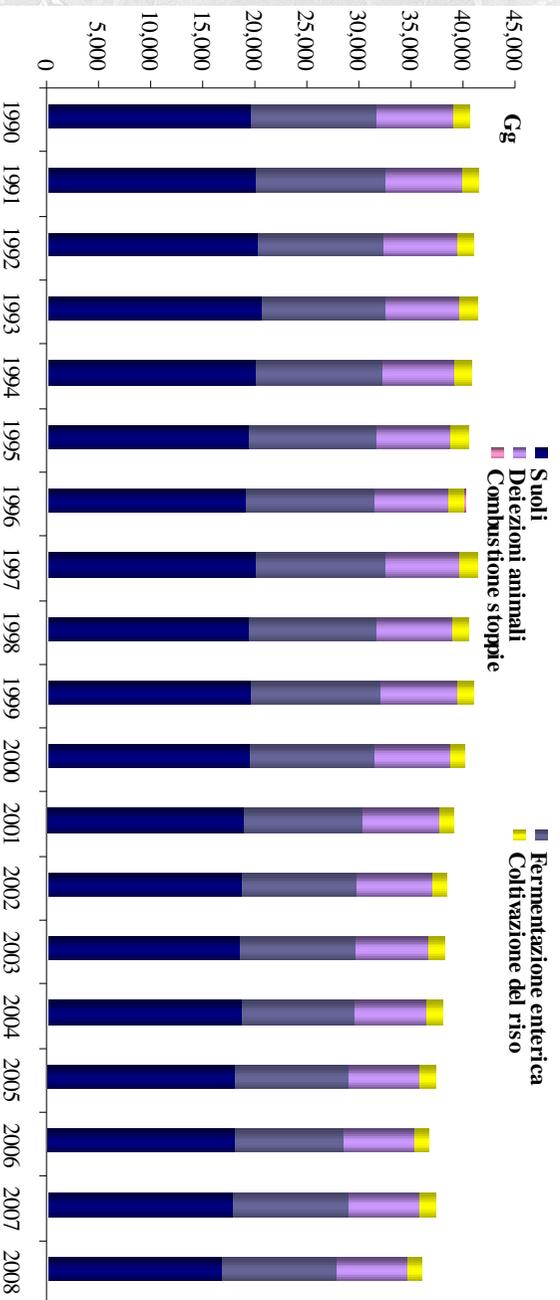


## Solventi: 1990 vs 2008

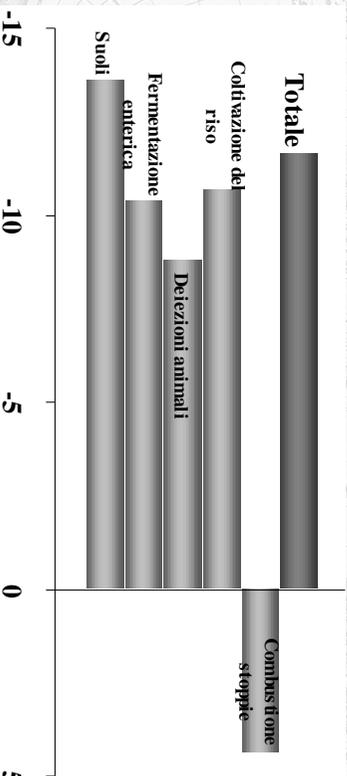
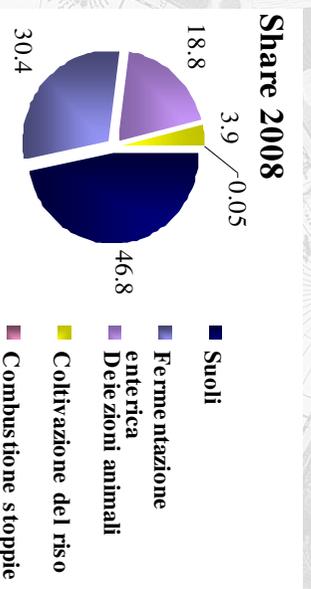
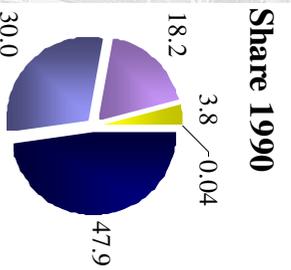




## Agricoltura : CO<sub>2</sub>eq - serie storica

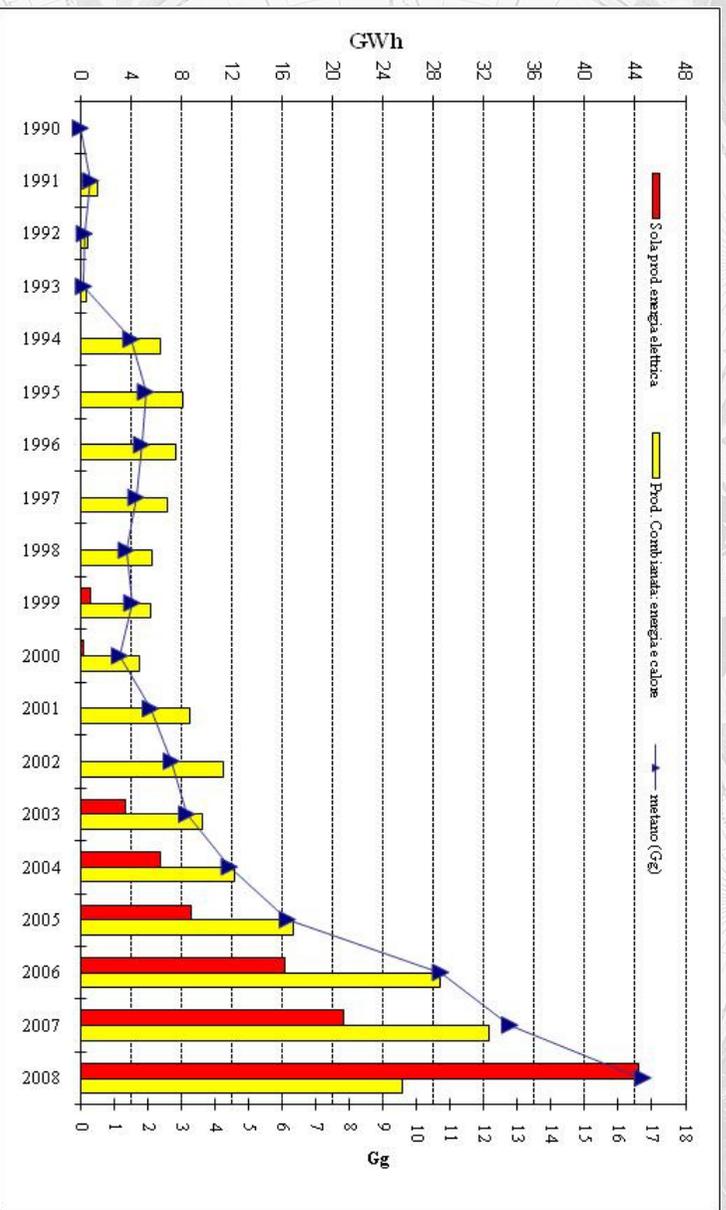


## Agricoltura : 1990 vs 2008

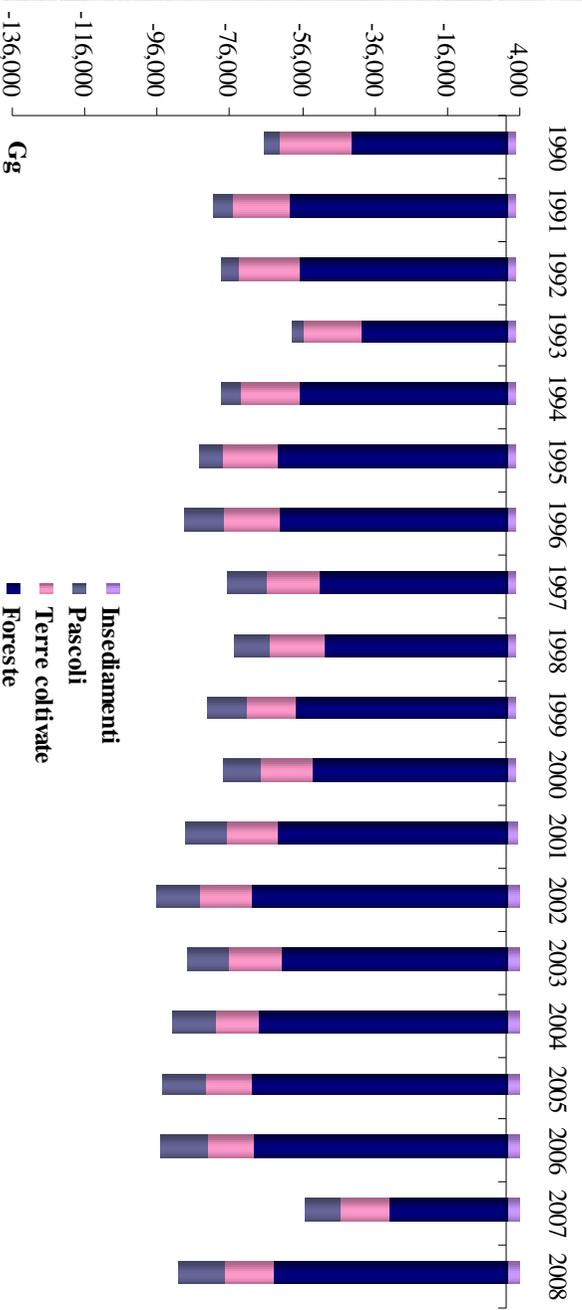




## Agricoltura : Biogas recuperato



## LULUCF: CO<sub>2</sub>eq - serie storica



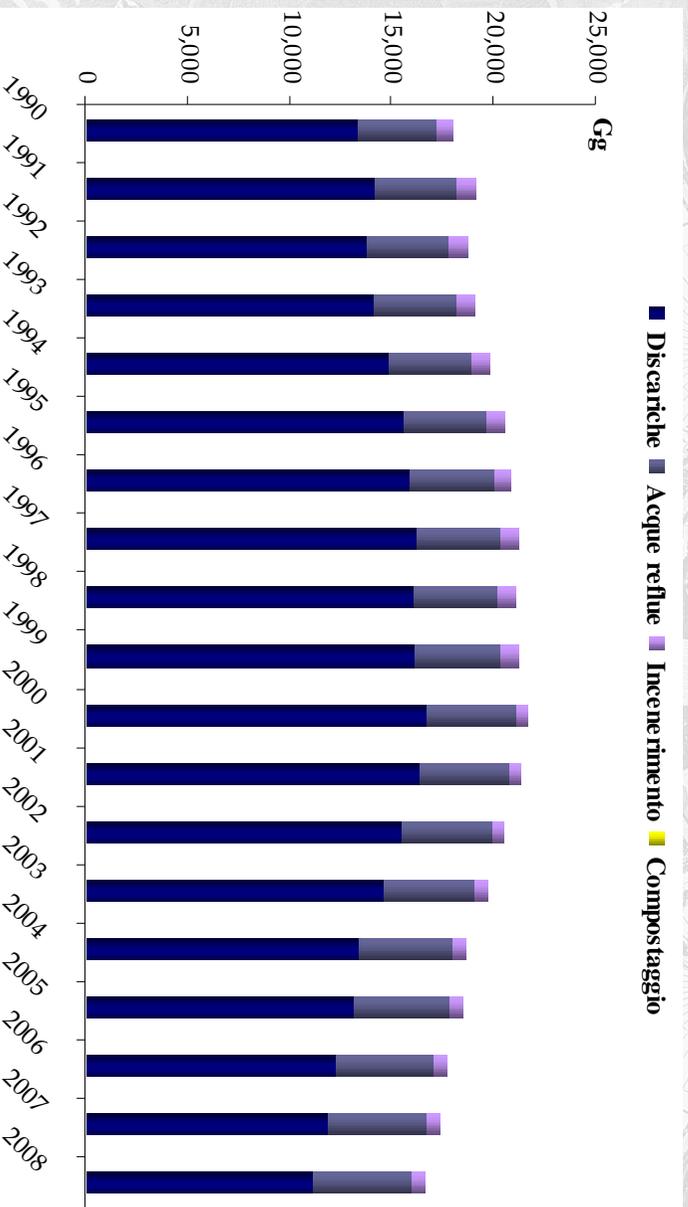


## LULUCF KP: Accounting table

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK ACTIVITIES	BY(5)	Net emissions/removals (1)		Accounting Parameters <sup>(7)</sup>	Accounting Quantity <sup>(8)</sup>
		2008			
		Total <sup>(6)</sup>			
(Gg CO <sub>2</sub> equivalent)					
<b>A. Article 3.3 activities</b>					
<b>A.1. Afforestation and Reforestation</b>					-1,718.05
A.1.1. Units of land not harvested since the beginning of the commitment period <sup>(2)</sup>			-1,718.05		-1,718.05
A.1.2. Units of land harvested since the beginning of the commitment period <sup>(2)</sup>					
<b>A.2. Deforestation</b>			386.44		386.44
<b>B. Article 3.4 activities</b>					
<b>B.1. Forest Management (if elected)</b>			-50,730.65		-50,730.65
3.3 offset <sup>(3)</sup>					0.00
FM cap <sup>(4)</sup>				50,966.67	-50,730.65
<b>B.2. Cropland Management (if elected)</b>	0.00		NA	NA	0.00
<b>B.3. Grazing Land Management (if elected)</b>	0.00		NA	NA	0.00
<b>B.4. Revegetation (if elected)</b>	0.00		NA	NA	0.00



## Rifiuti: CO<sub>2</sub>eq - serie storica

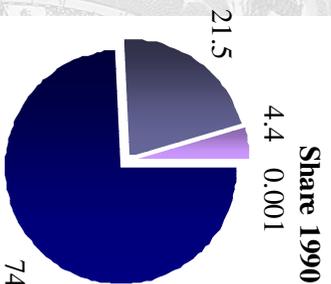




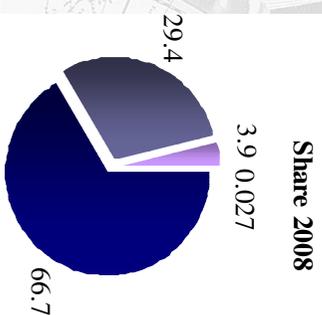
TAB. VLA  
a. d. b. c.  
Tasso Coes.

## Rifiuti: 1990 vs 2008 e % RSU in discarica

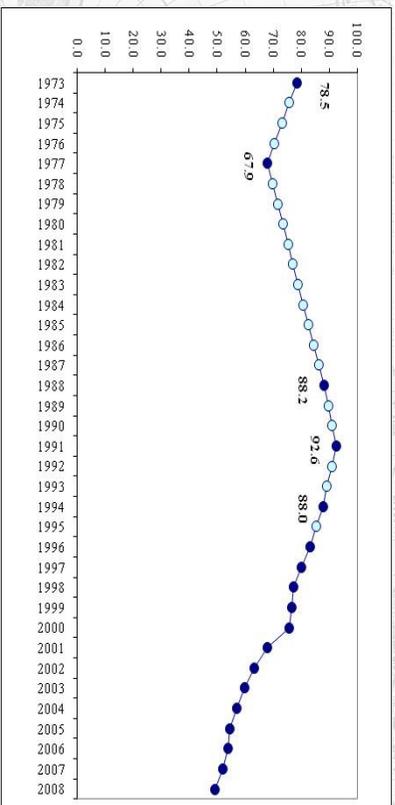
Dr. AMSTEDDAM by  
Pieter Coes



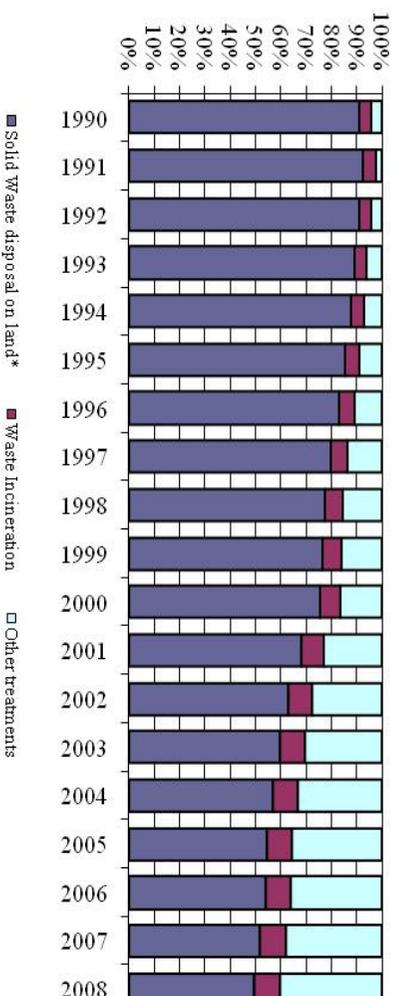
- Discariche
- Acque reflue
- Incenerimento
- Compostaggio



- Discariche
- Acque reflue
- Incenerimento
- Compostaggio



## Trattamento rifiuti



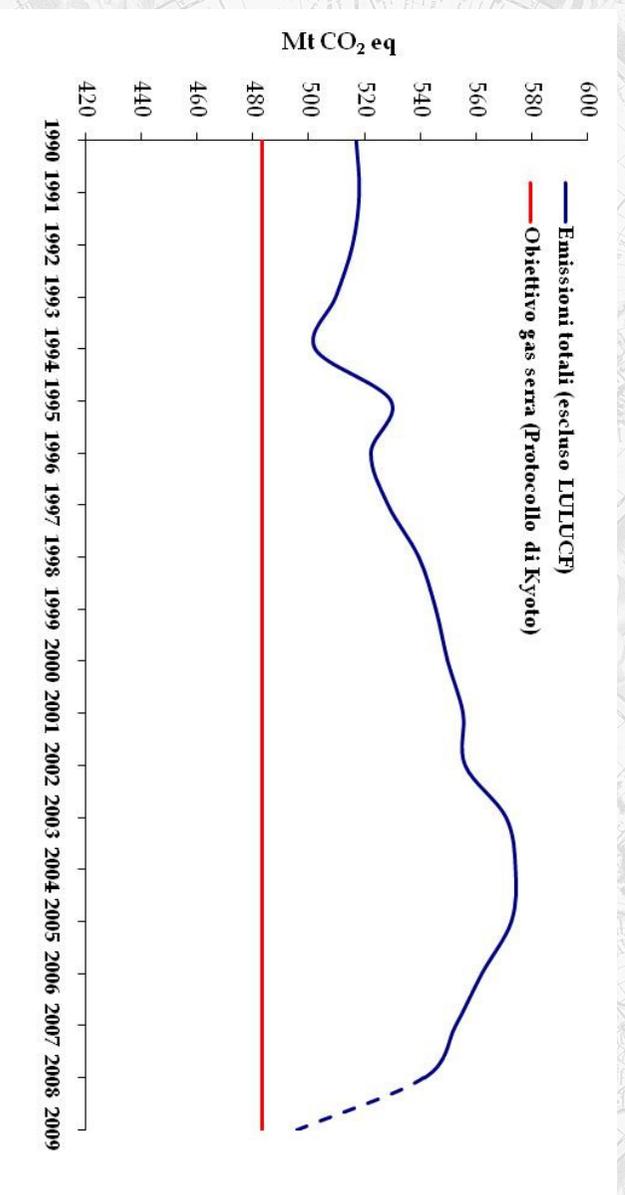
■ Solid Waste disposal on land\*   ■ Waste Incineration   □ Other treatments

TAB. VLA  
a. d. b. c.  
Tasso Coes.

Dr. AMSTEDDAM by  
Pieter Coes



## Serie storica emissioni di gas serra con proiezione al 2009



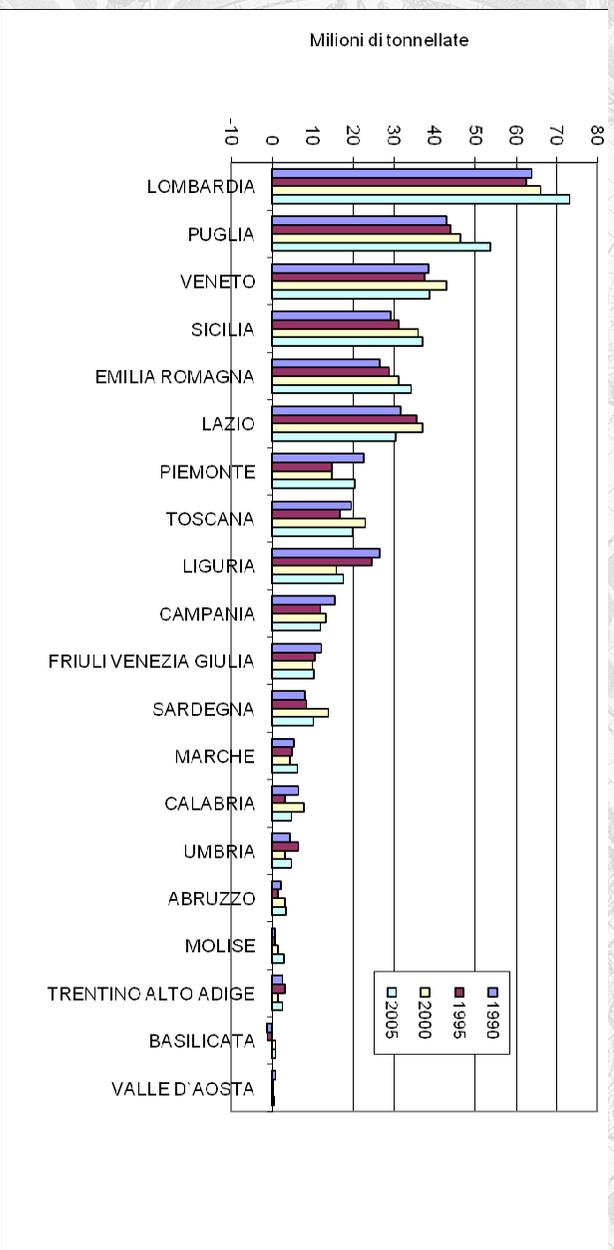
## Prime stime 2009

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)									
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009		
1. Energy	418,576.5	431,427.8	450,807.7	473,902.4	469,217.2	459,055.9	452,907.4	412,131.7	-1.5%	
2. Industrial Processes	37,507.6	34,946.0	35,189.6	40,945.6	36,420.2	36,944.5	34,099.1	29,875.9	-20.3%	
3. Solvent and Other Product Use	2,455.0	2,239.0	2,302.4	2,138.7	2,140.8	2,104.2	1,999.5	1,965.9	-19.9%	
4. Agriculture	40,576.2	40,348.9	39,939.8	37,204.4	36,621.0	37,222.5	35,865.2	35,559.2	-12.4%	
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	-64,757.0	-82,447.3	-75,943.2	-91,963.6	-92,409.4	-52,268.0	-87,298.5	-73,858.4	14.1%	
6. Waste	17,933.6	20,482.0	21,571.9	18,446.8	17,646.8	17,301.6	16,614.3	16,273.7	-9.3%	
7. Other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
<b>Total (including LULUCF)</b>	<b>452,292.06</b>	<b>446,996.4</b>	<b>473,868.4</b>	<b>480,674.4</b>	<b>469,636.6</b>	<b>500,360.7</b>	<b>454,186.9</b>	<b>421,948.1</b>	<b>-6.7%</b>	
<b>Total (excluding LULUCF)</b>	<b>517,049.05</b>	<b>529,443.7</b>	<b>549,811.54</b>	<b>572,637.93</b>	<b>562,045.97</b>	<b>552,628.69</b>	<b>541,485.36</b>	<b>495,806.4</b>	<b>-4.1%</b>	



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

## Emissioni regionali CO2

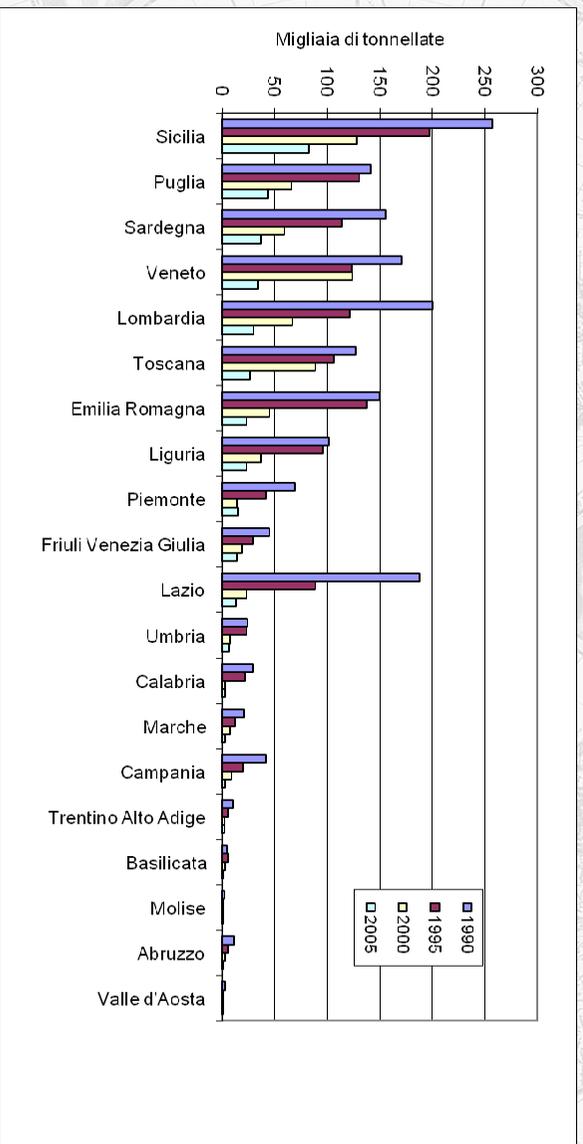


Inventario nazionale  
delle emissioni  
in atmosfera



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

## Emissioni regionali SOx



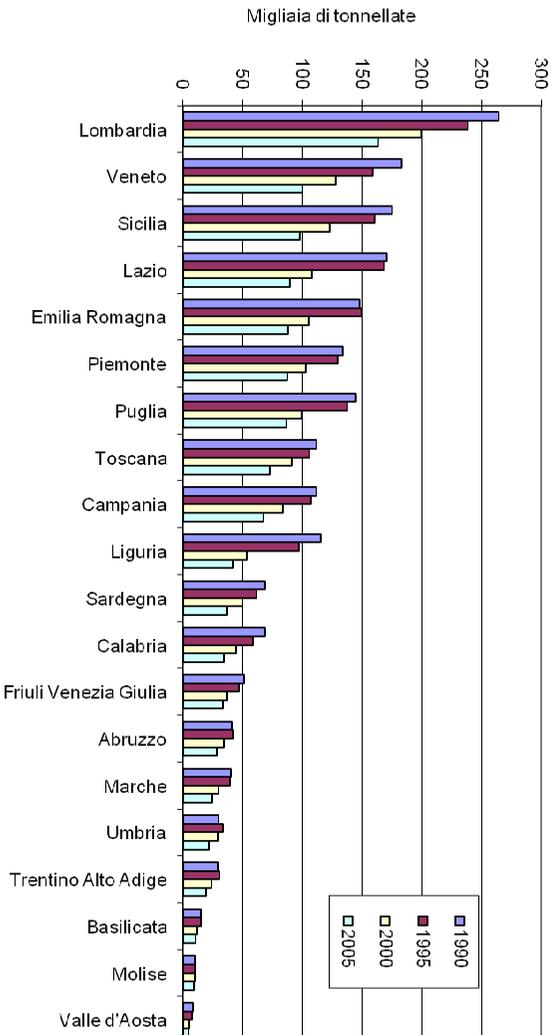
Inventario nazionale  
delle emissioni  
in atmosfera



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

TAB. IVA  
a. 4. 2  
Tasse Geogr.

## Emissioni regionali NOx



Inventario nazionale  
delle emissioni  
in atmosfera

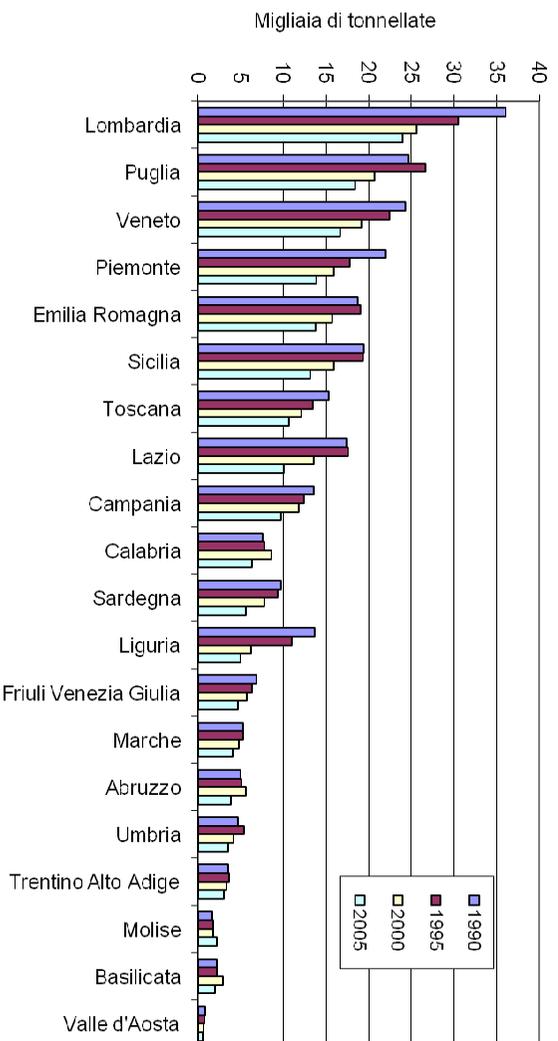
Totale  
Tasse Geogr.  
Pietro Gotti



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

TAB. IVA  
a. 4. 2  
Tasse Geogr.

## Emissioni regionali PM10



Inventario nazionale  
delle emissioni  
in atmosfera

Totale  
Tasse Geogr.  
Pietro Gotti



**ISPPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**Inventario nazionale  
delle emissioni  
in atmosfera**

## **Autori**

**Chiara Arcarese, Antonella Bernetti, Antonio Caputo, Rocío  
D. Cóndor, Mario Contaldi, Riccardo De Laurentis, Eleonora  
Di Cristofaro, Sandro Federici, Andrea Gagna, Barbara  
Gonella, Riccardo Liburdi, Daniela Romano, Ernesto  
Taurino, Marina Vitullo**