




# Emissioni nazionali in atmosfera e disaggregazione spaziale

*Ernesto Taurino*

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

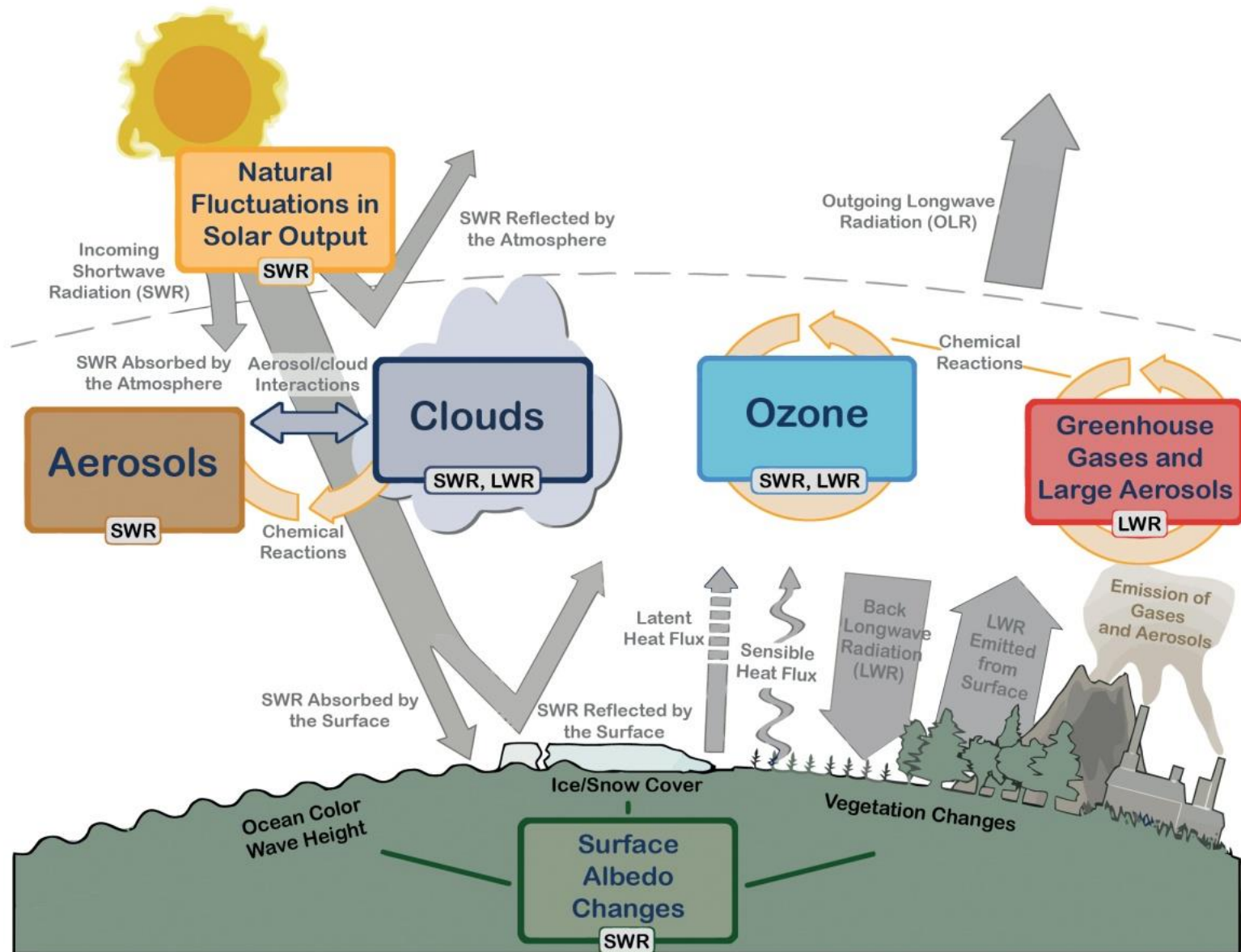
**ANDAMENTO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA E SCENARI EMISSIVI IN ITALIA**

- Introduzione
- CC Vs AQ
- Principali fonti per i principali inquinanti
- Serie storiche delle emissioni
- Emissioni da riscaldamento
- Disaggregazione spaziale 
- Considerazioni finali e riferimenti

Perché trattare insieme GHG e altri inquinanti

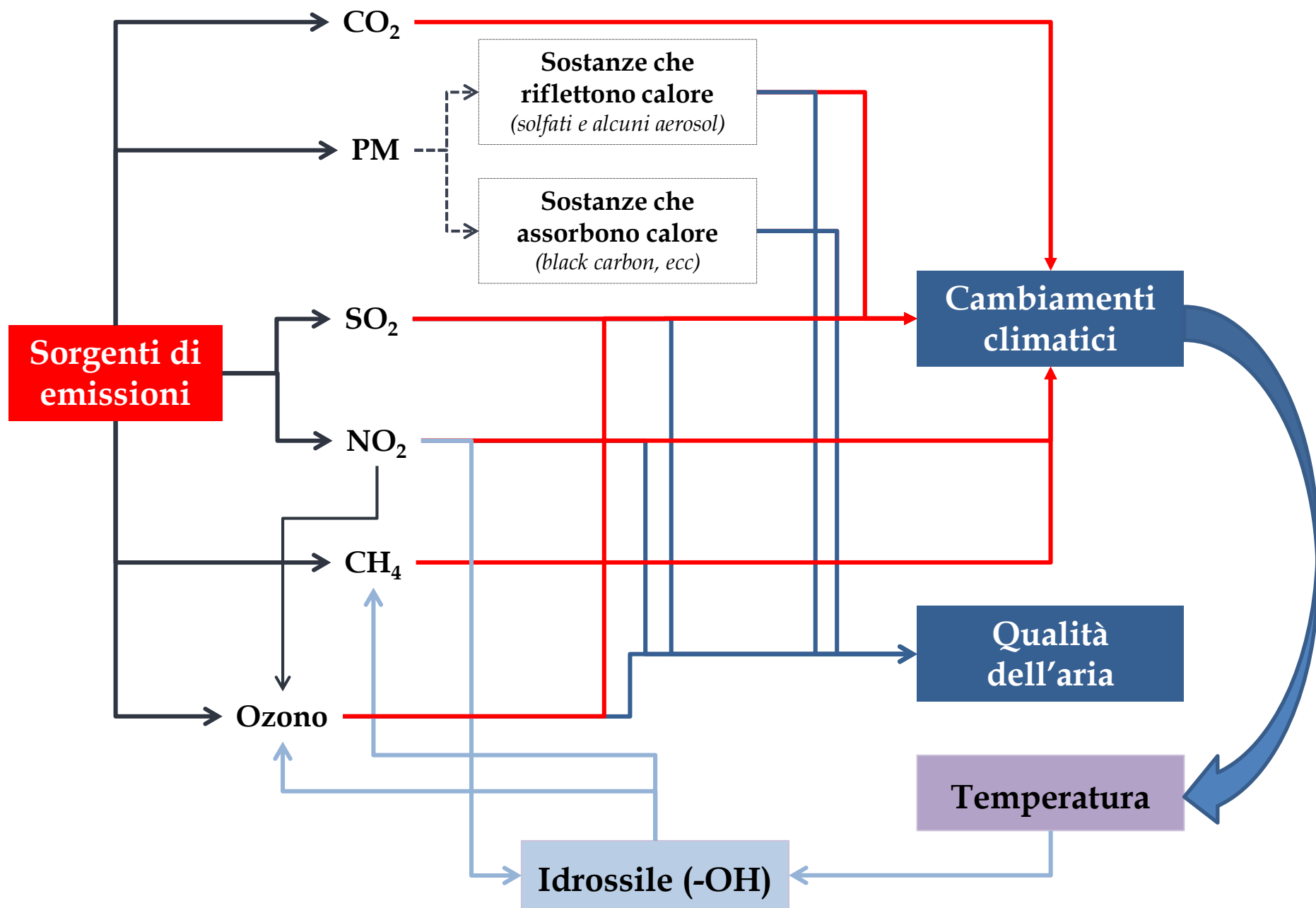
- 1) Tematiche strettamente connesse (emissioni in atmosfera, uguali sorgenti di emissione, strategie integrate tra globale e locale)
- 2) Principio di conservazione dell'ambiente e importanza delle contrapposizioni
- 3) Motivi pratici

# Dall'effetto serra all'inquinamento atmosferico



Fonte: IPCC,2013. AR5, WG1

# Emissioni, clima e qualità dell'aria





# Principali fonti per principali inquinanti 2019

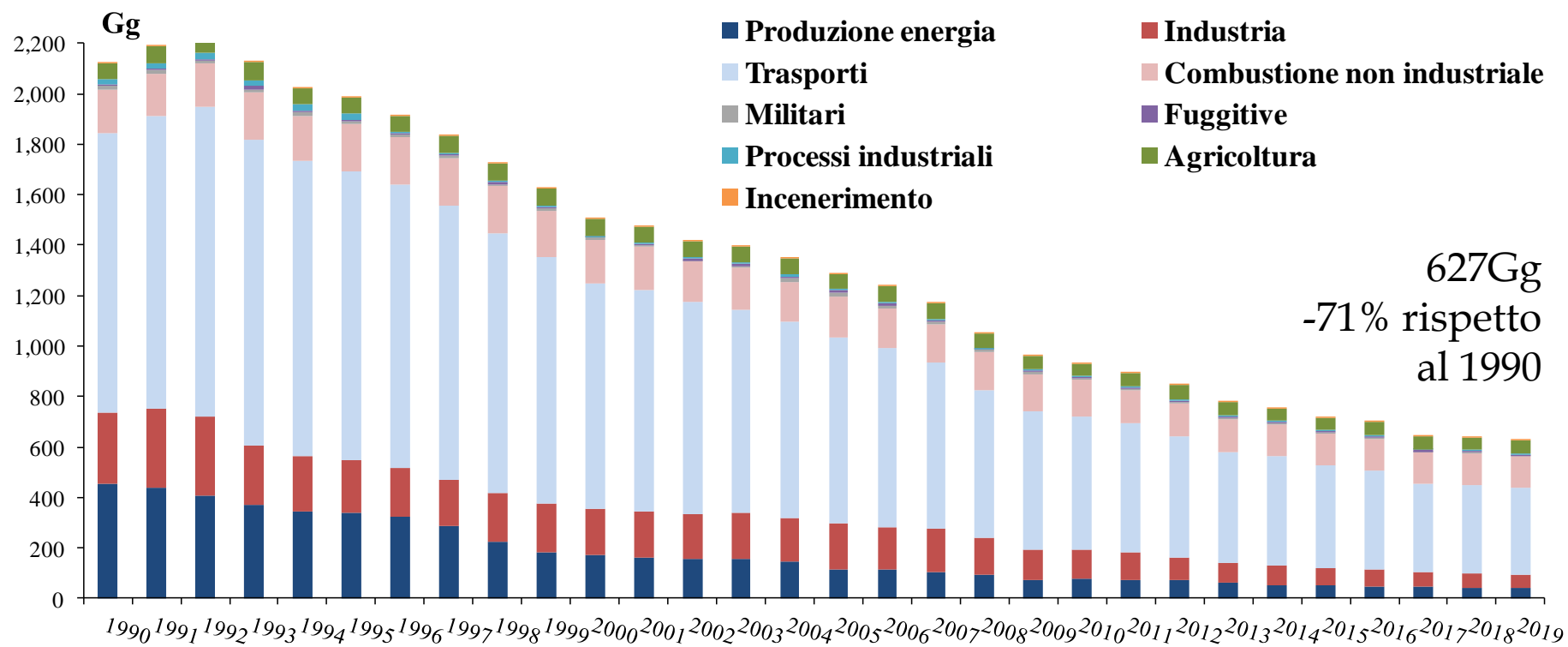


	Key categories in 2019													Total (%)
SO <sub>x</sub>	1A3d ii (23.8%)	1A2f (15.4%)	1B2a iv (12.7%)	1A1a (6.4%)	1A2a (6.3%)	2A1 (5.5%)	1A4b i (5.4%)	2B10a (4.7%)						80.2
NO <sub>x</sub>	1A3b i (20.3%)	1A3d ii (13.2%)	1A3b iii (13.0%)	1A3b ii (6.6%)	1A4b i (6.3%)	1A4a i (5.5%)	1A2f (5.2%)	1A4c ii (4.5%)	1A1a (4.3%)	3Da1 (3.0%)				81.7
NH <sub>3</sub>	3B1b (19.7%)	3Da2a (18.5%)	3B1a (15.5%)	3Da1 (14.2%)	3B3 (8.8%)	3B4g ii (3.6%)								80.4
NMVOC	2D3d (17.3%)	1A4b i (15.8%)	2D3a (10.2%)	2D3g (5.7%)	1A3b v (4.8%)	3B1b (4.4%)	3B1a (4.2%)	1A3b iv (3.6%)	1A4a i (3.4%)	2D3 i (3.1%)	2H2 (2.7%)	1A3b i (2.6%)	1B2b (2.1%)	
	2D3h (1.9%)													81.6
CO	1A4b i (59.6%)	1A3b i (12.0%)	1A3b iv (5.1%)	1A2a (3.9%)										80.6
PM10	1A4b i (53.5%)	3Dc (6.0%)	1A3b vi (4.9%)	1A3d ii (3.6%)	1A2f (2.8%)	2C1 (2.8%)	1A3bvii (2.6%)	1A3b i (2.3%)	2A1 (2.1%)					80.6
PM2.5	1A4b i (65.3%)	1A3d ii (4.5%)	1A3b vi (3.3%)	1A2f (3.0%)	1A3b i (2.8%)	2C1 (2.8%)								81.8
BC	1A4b i (45.4%)	1A3b i (16.8%)	1A3d ii (5.9%)	1A3b iii (5.8%)	5C2 (4.8%)	1A4c ii (4.5%)								83.2
Pb	2C1 (34.7%)	1A2f (31.6%)	1A2a (11.7%)	1A3b vi (5.3%)										83.4
Cd	2C1 (23.9%)	1A2f (12.6%)	5C2 (11.4%)	1A2a (10.9%)	1A4b i (8.7%)	2G (8.1%)	1A3b i (6.1%)							81.8
Hg	2C1 (44.1%)	1A2a (10.1%)	1A2f (8.9%)	1A2b (8.5%)	1A1a (6.6%)	1B2d (6.6%)								84.8
PAH	1A4b i (76.9%)	2C1 (13.8%)												90.7
Dioxin	1A4b i (36.3%)	2C1 (31.2%)	1A2b (19.2%)											86.7
HCB	1A4a i (24.3%)	3Df (21.6%)	1A2a (16.5%)	1A4b i (14.8%)	1A1a (6.8%)									84.1
PCB	2C1 (74.7%)	1A4b i (13.8%)												88.6

1 Energy      2 IPPU - Solvent and product use      5 Waste

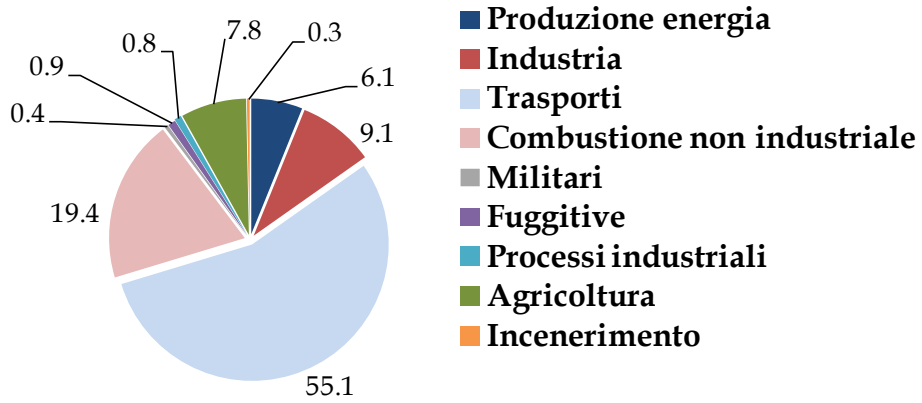
2 IPPU - Industry      3 Agriculture

# Emissioni di NO<sub>x</sub> (1/2)



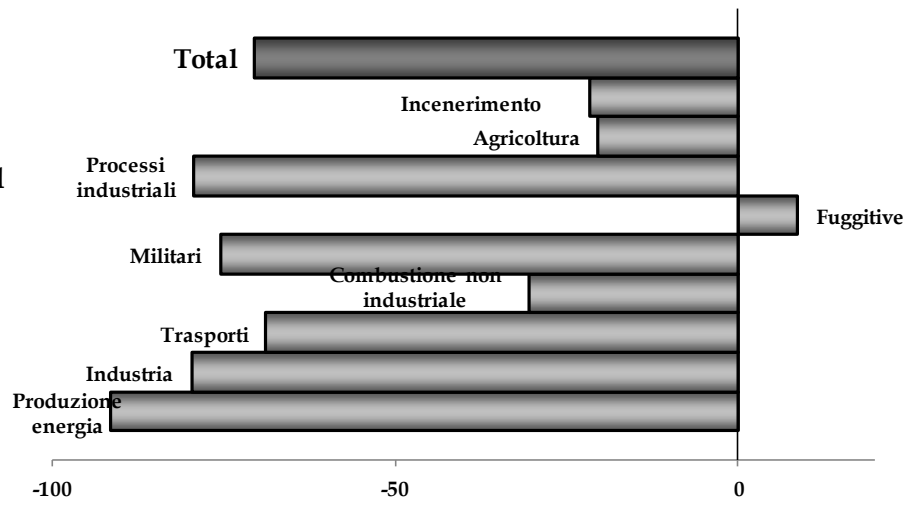
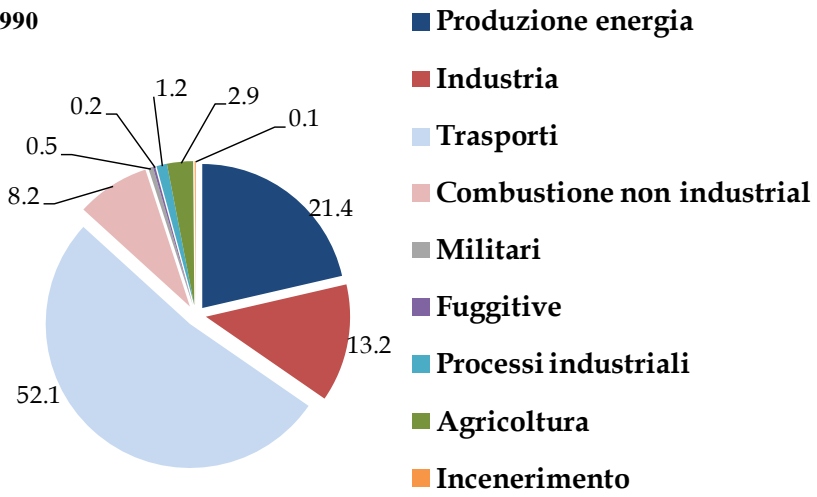
# Emissioni di NOx (2/2)

Share 2019



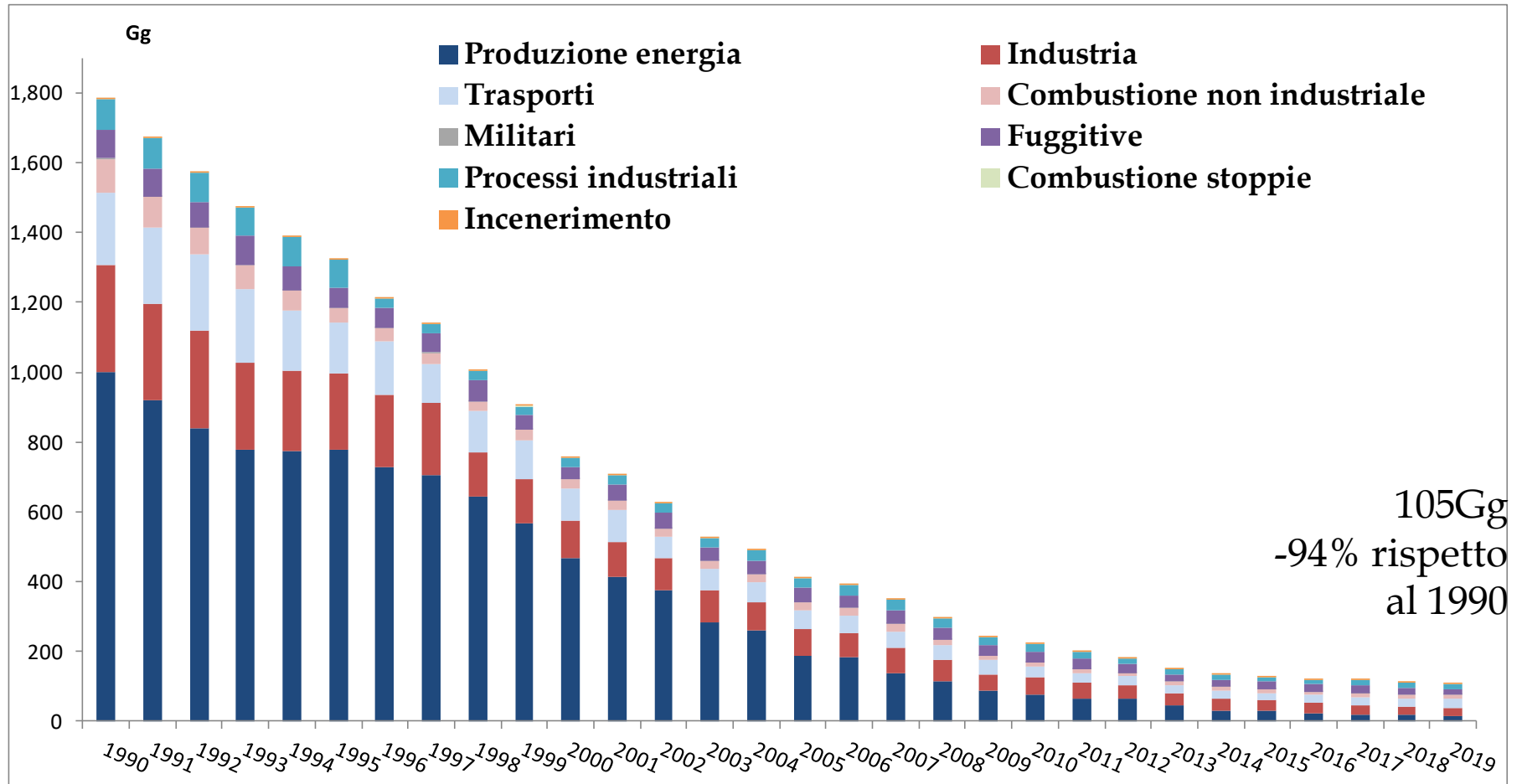
Le figure riportano lo share delle emissioni di NOx per settore nel 1990 e nel 2019 nonché la variazione totale e settoriale tra il 1990 e il 2019.

Share 1990

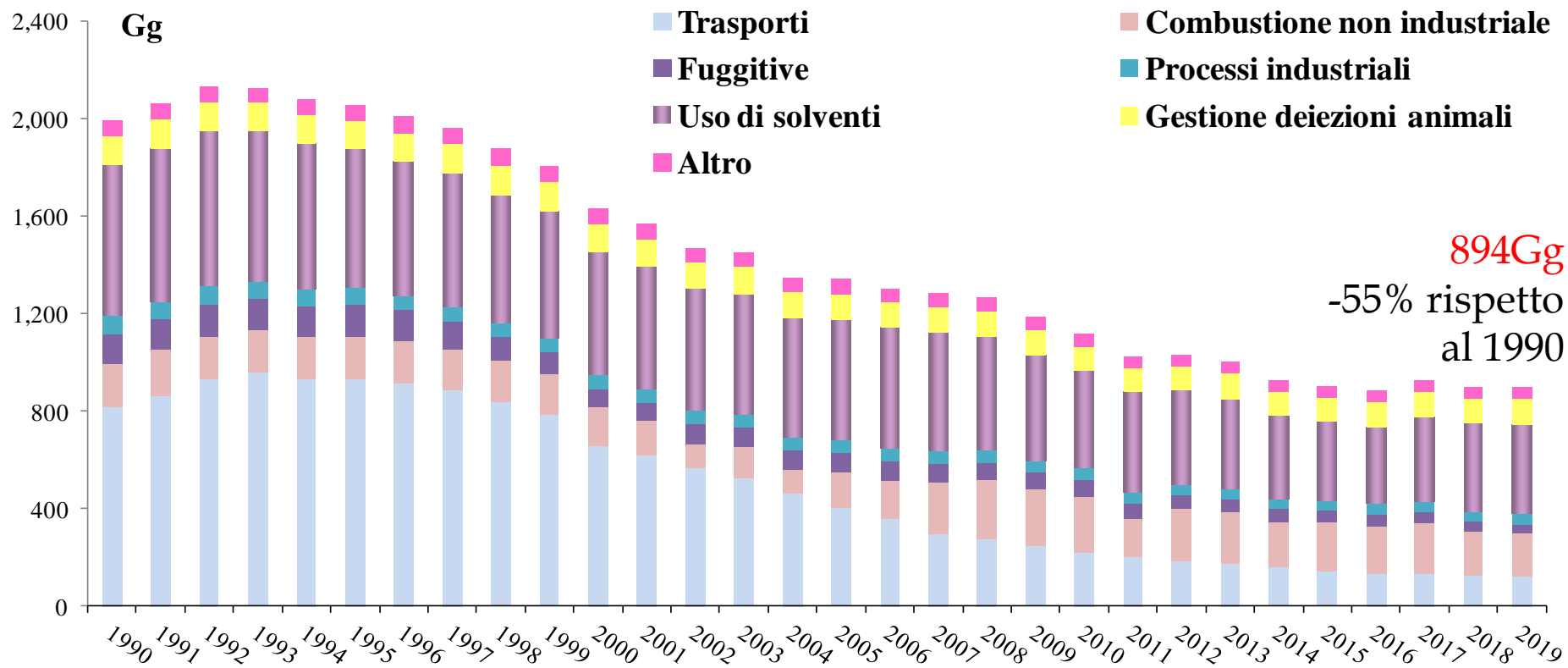




# Emissioni di SO<sub>2</sub>

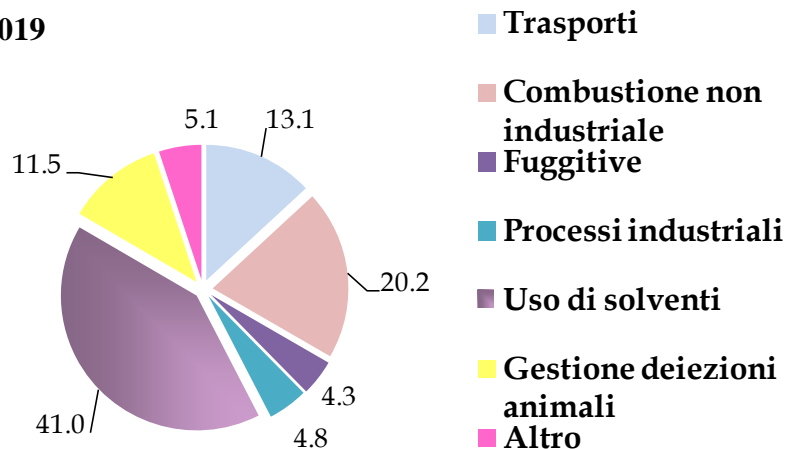


# Emissioni di COVNM (1/2)



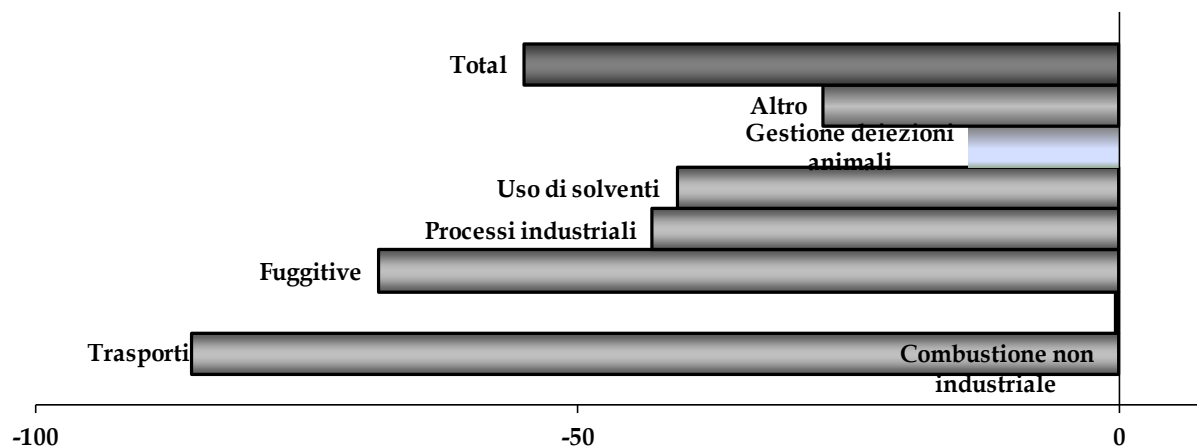
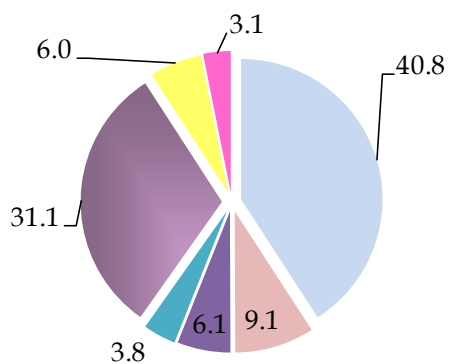
# Emissioni di COVNM (2/2)

Share 2019

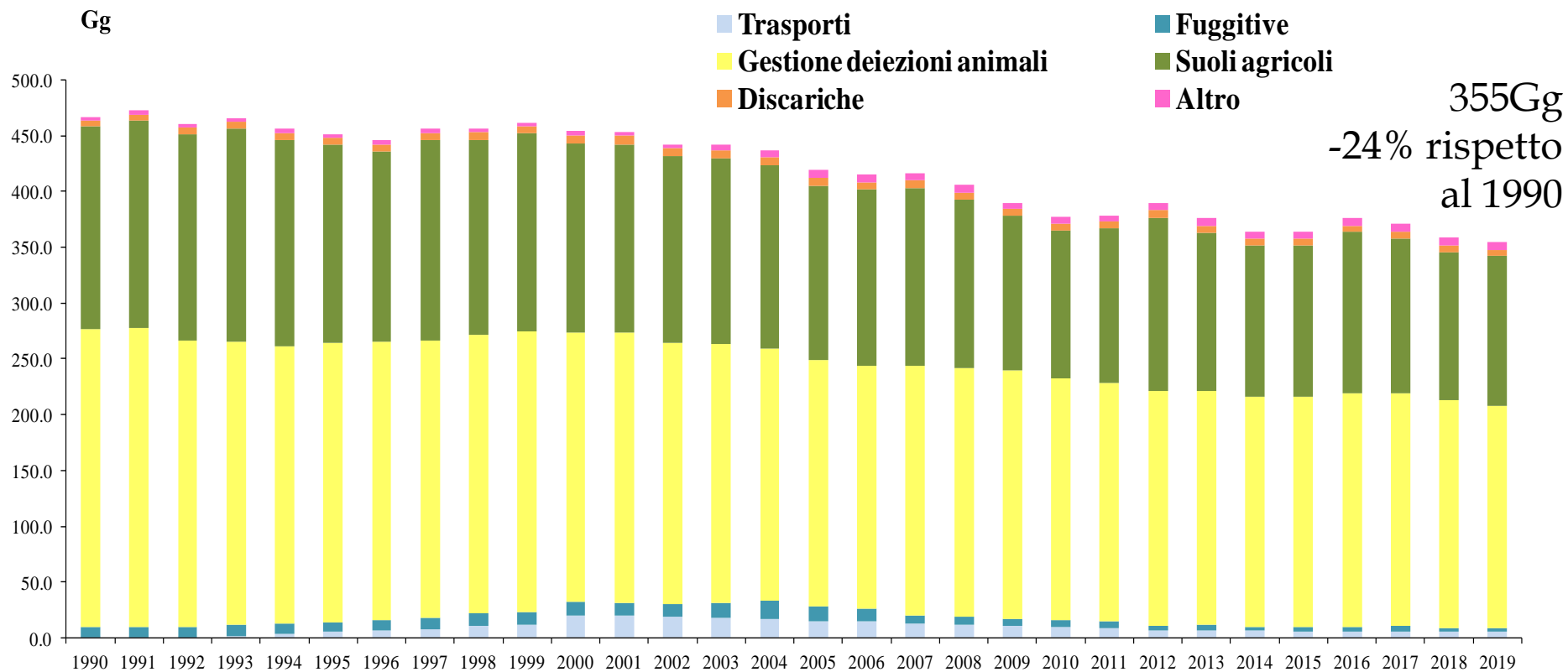


Le figure riportano lo share delle emissioni di **COVNM** per settore nel 1990 e nel 2019 nonché la variazione totale e settoriale tra il 1990 e il 2019.

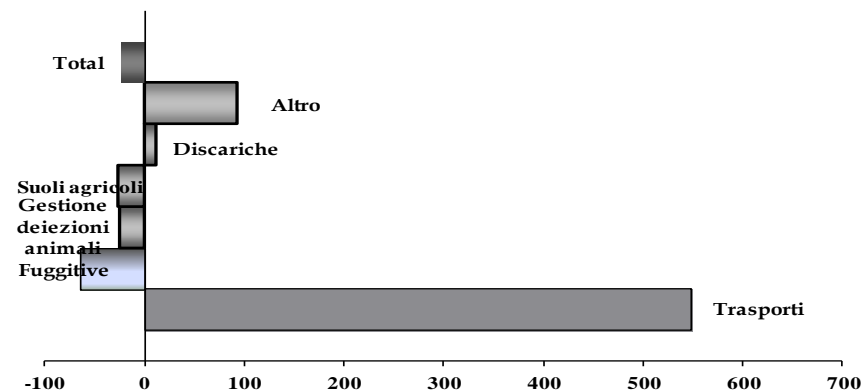
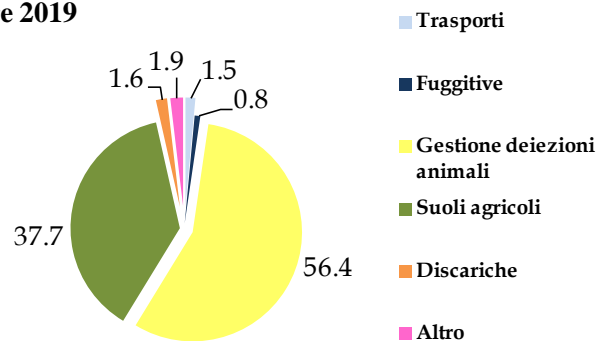
Share 1990



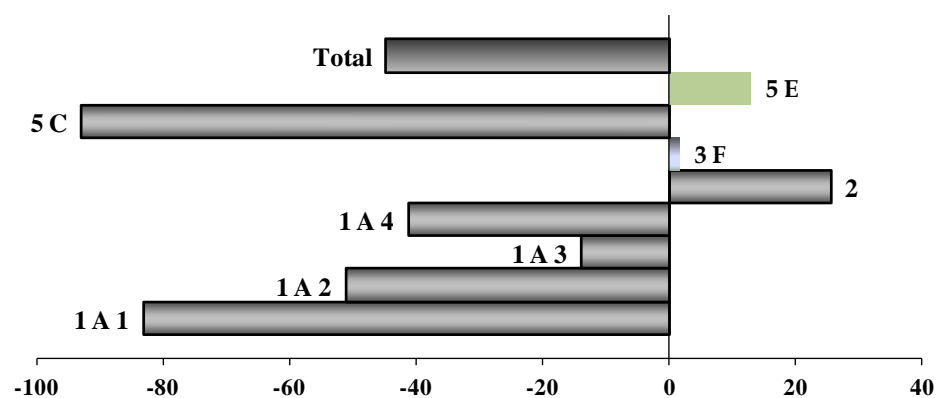
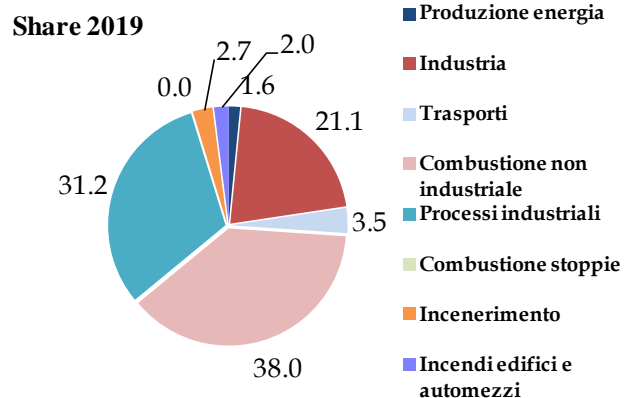
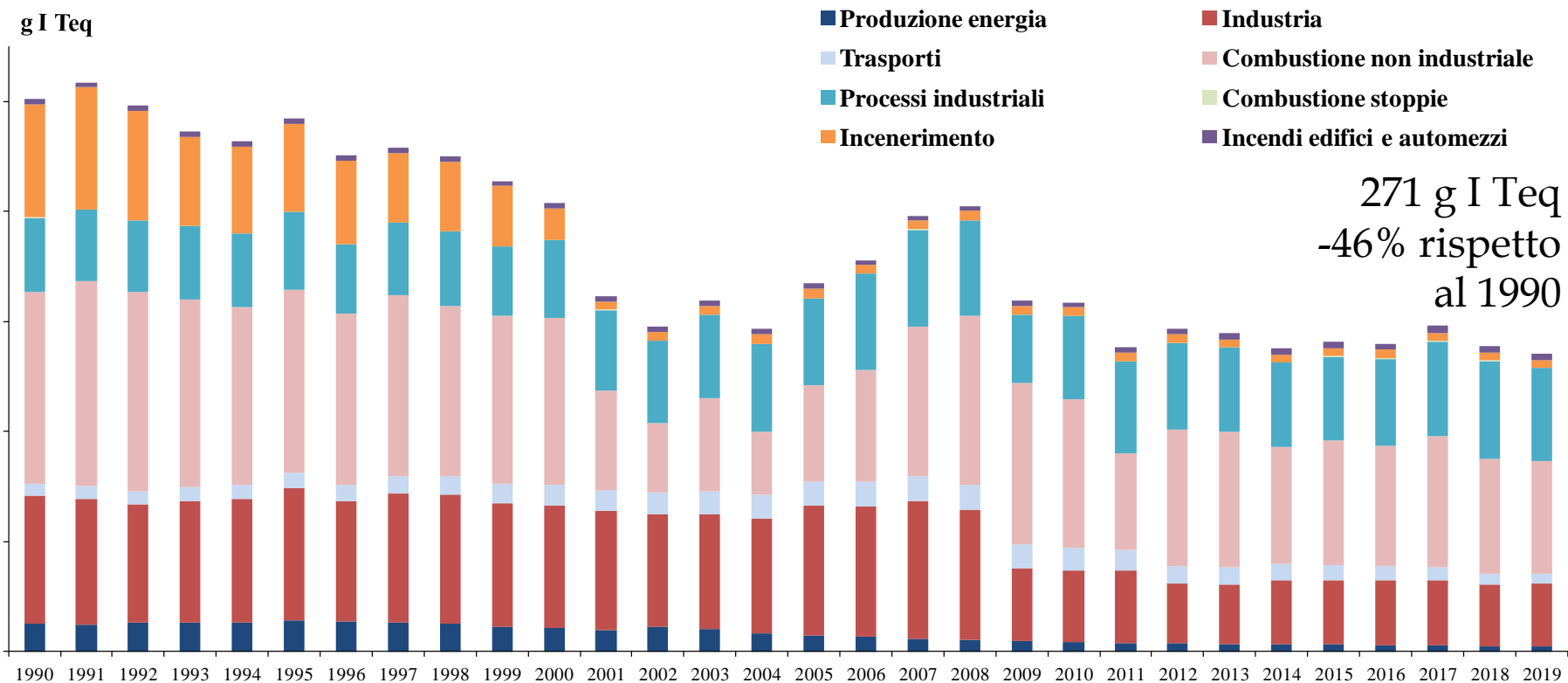
# Emissioni di NH<sub>3</sub>



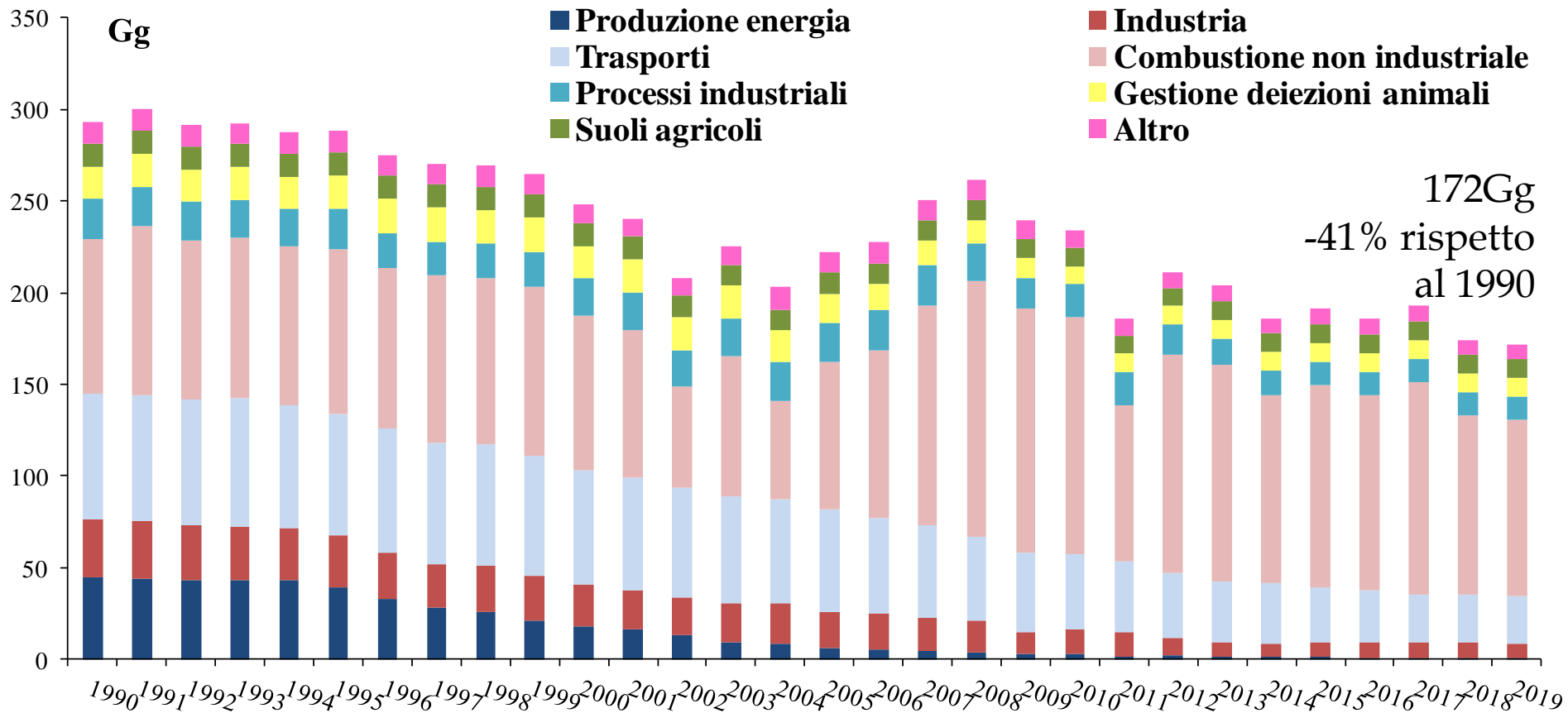
**Share 2019**



# Emissioni di PCDD/DF



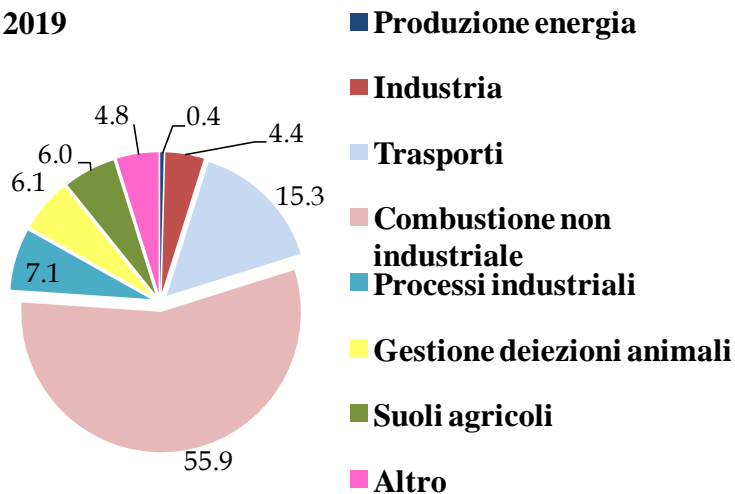
# Emissioni di PM10 primario (1/2)



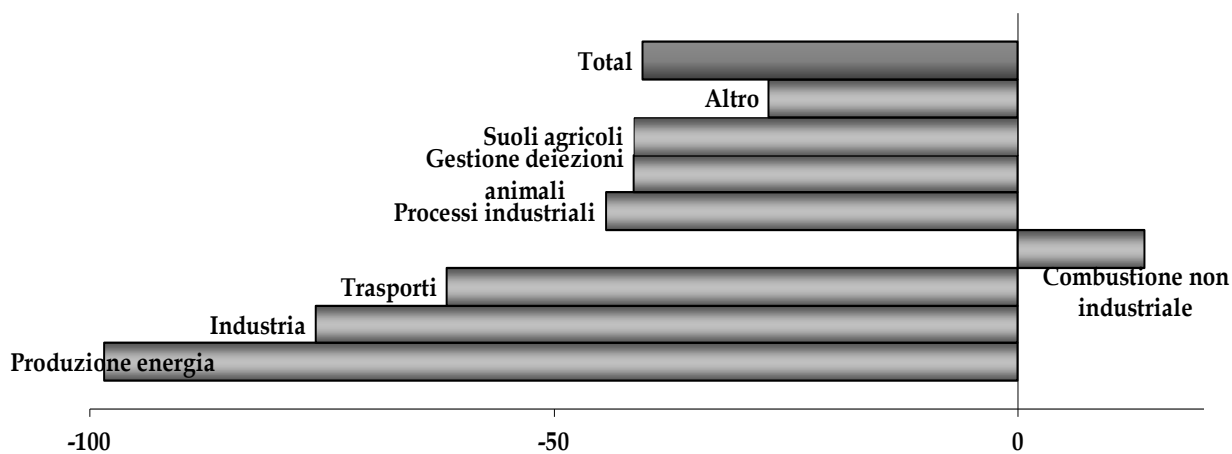
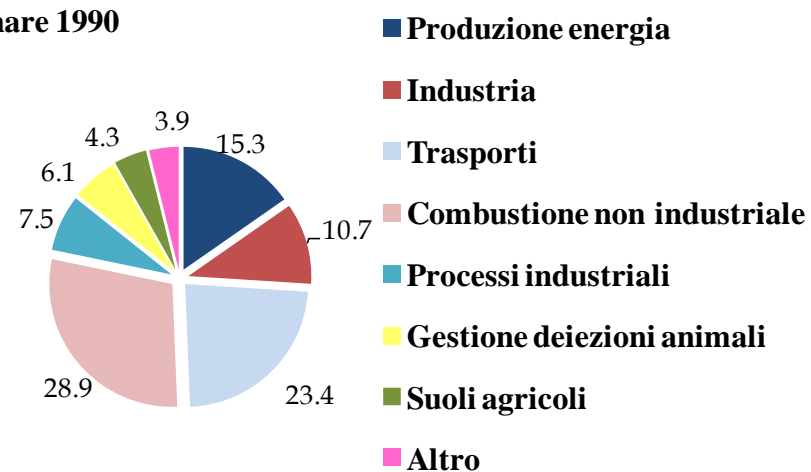


# Emissioni di PM primario (2/2)

Share 2019

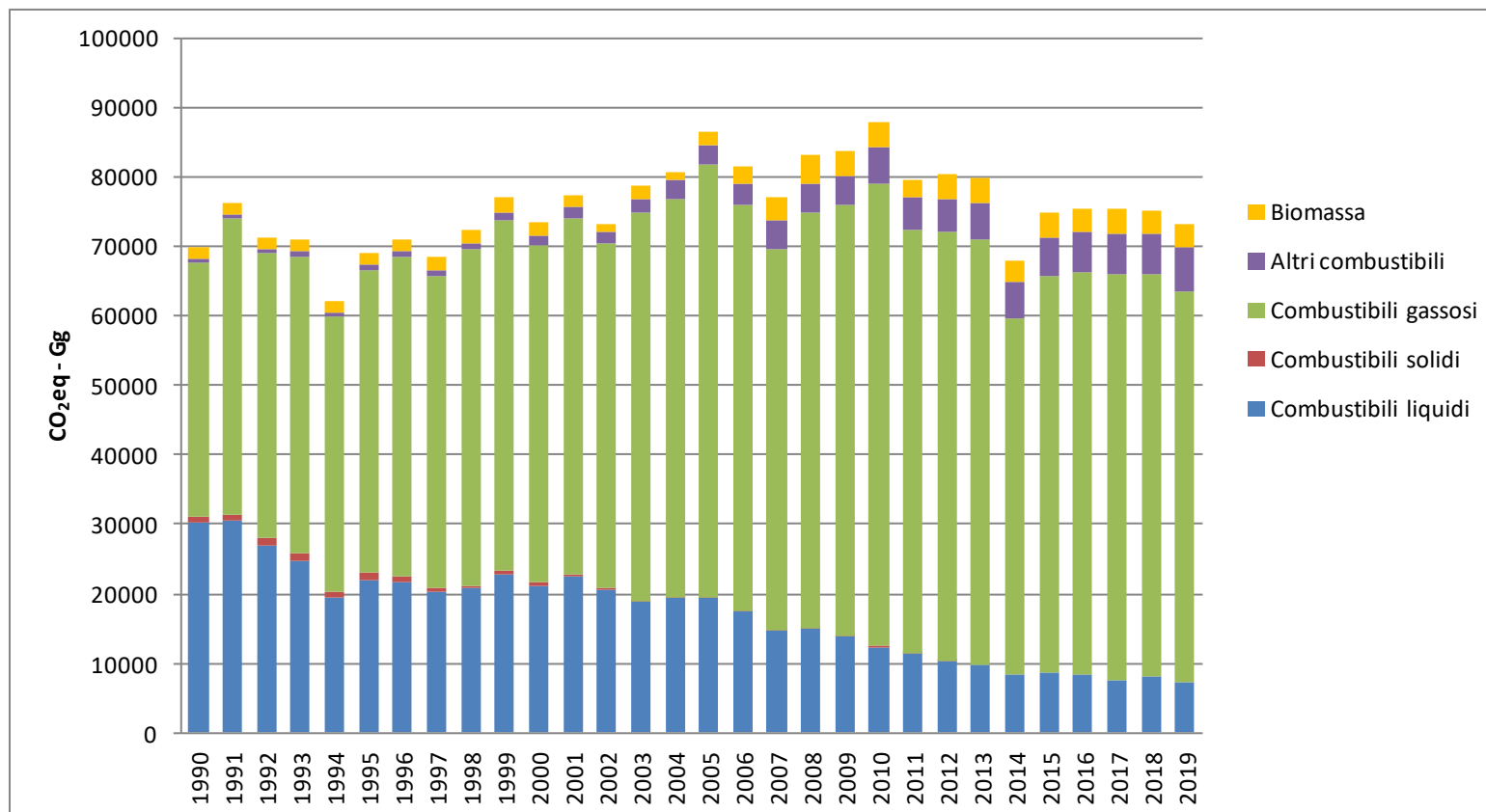


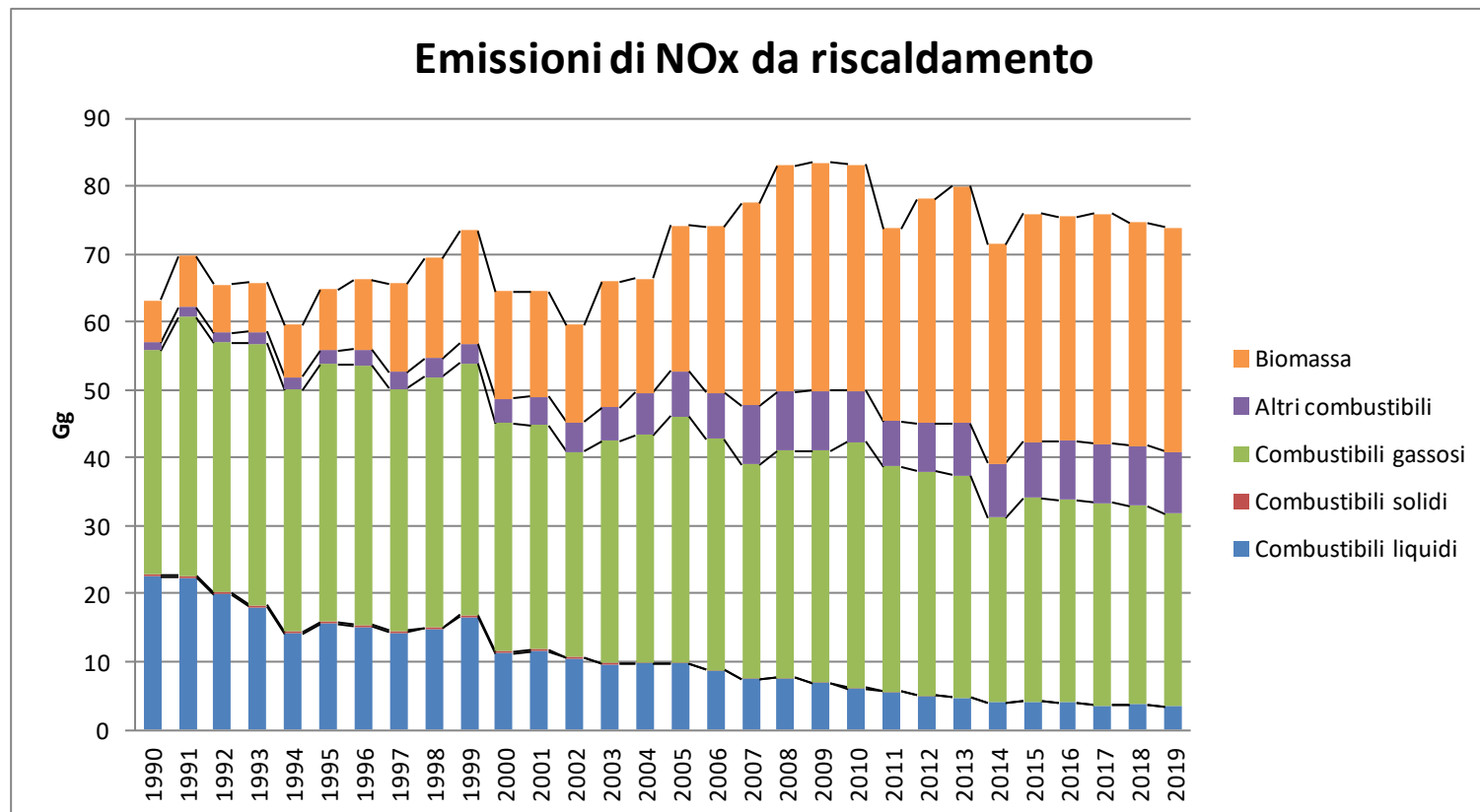
Share 1990

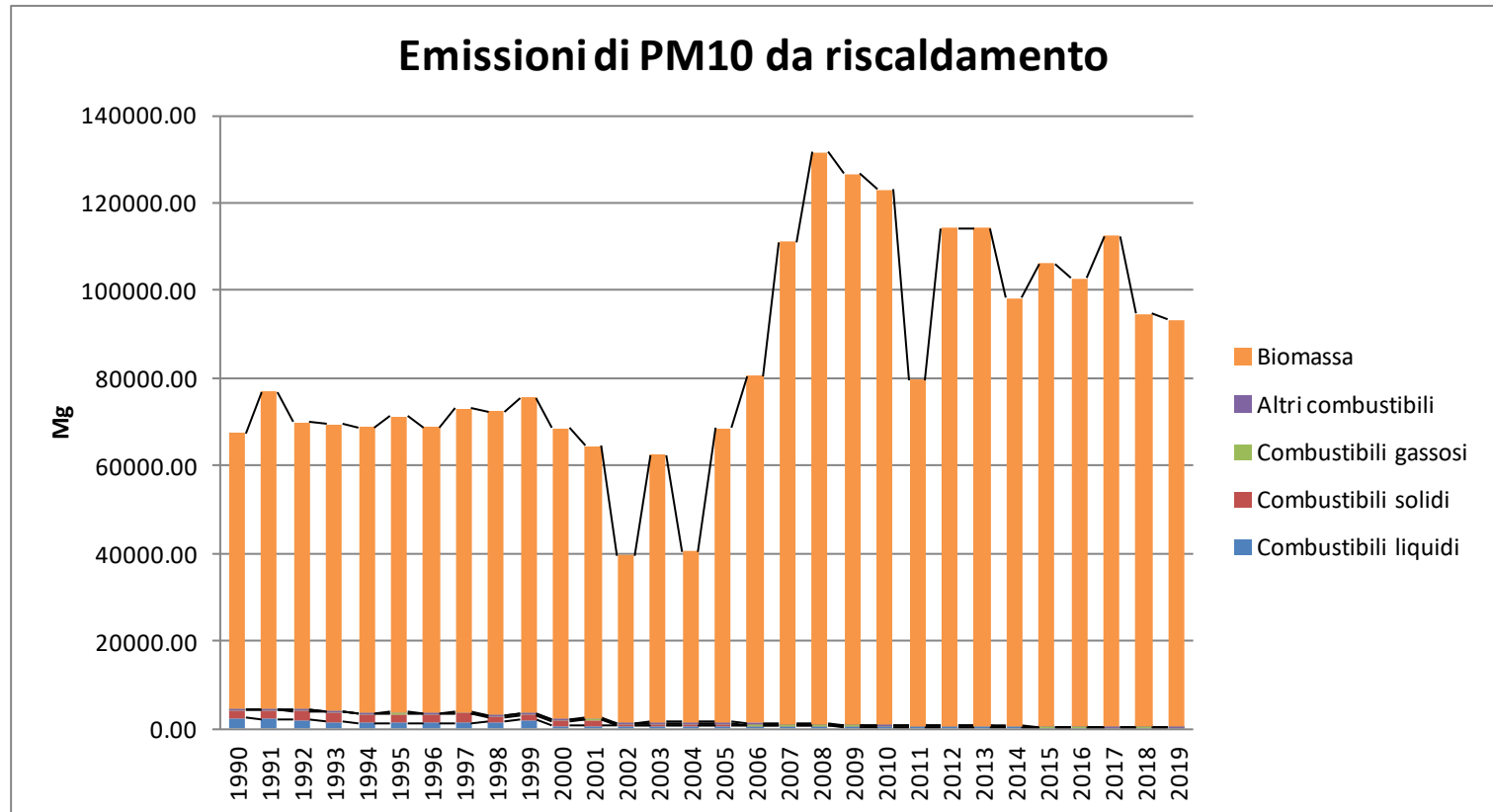


Le figure riportano lo share delle emissioni di **PM10 primario** per settore nel 1990 e nel 2019 nonché la variazione totale e settoriale tra il 1990 e il 2019.

# Emissioni da riscaldamento (1/8)



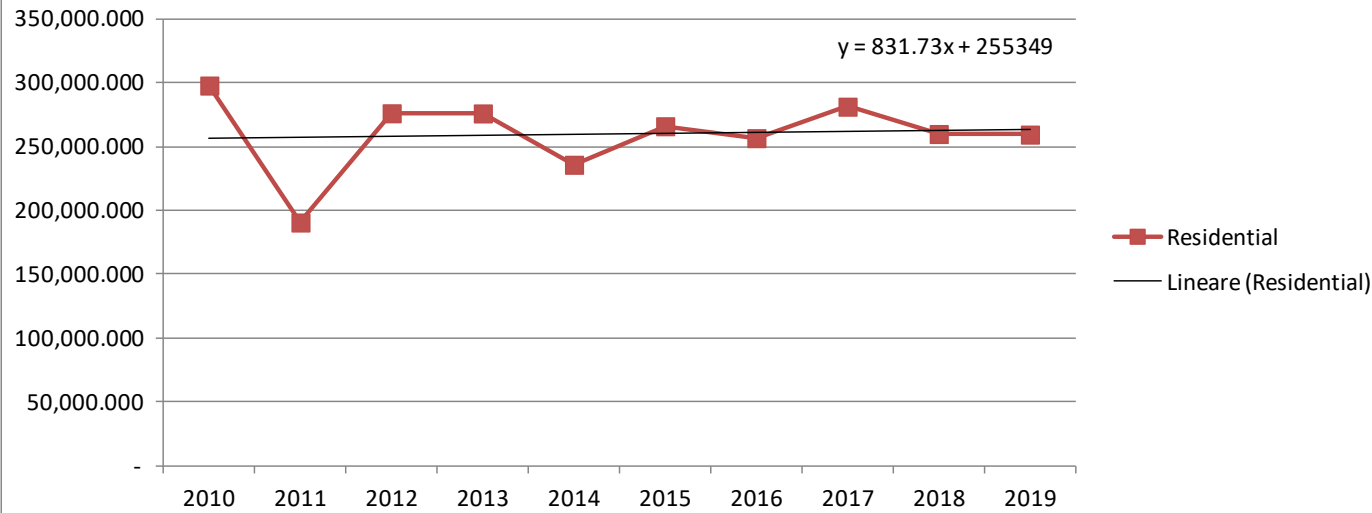




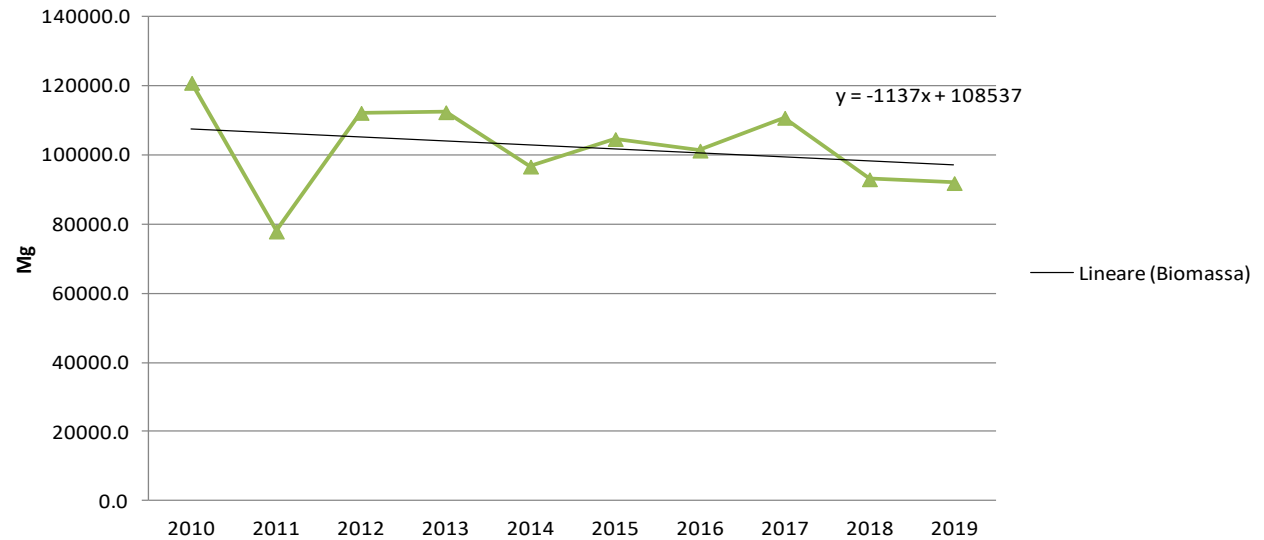
# Emissioni da riscaldamento (4/8)

TJ

Residential



Emissioni di PM2.5 da riscaldamento



## Emissioni da riscaldamento: dati di attività TECNOLOGIE (5/8)

- Indagine telefonica ISPRA (Scenari 2012) e confronti con le precedenti
- confronti con ARPA, Regioni e esperti di inventari
- Confronti con associazioni di produttori

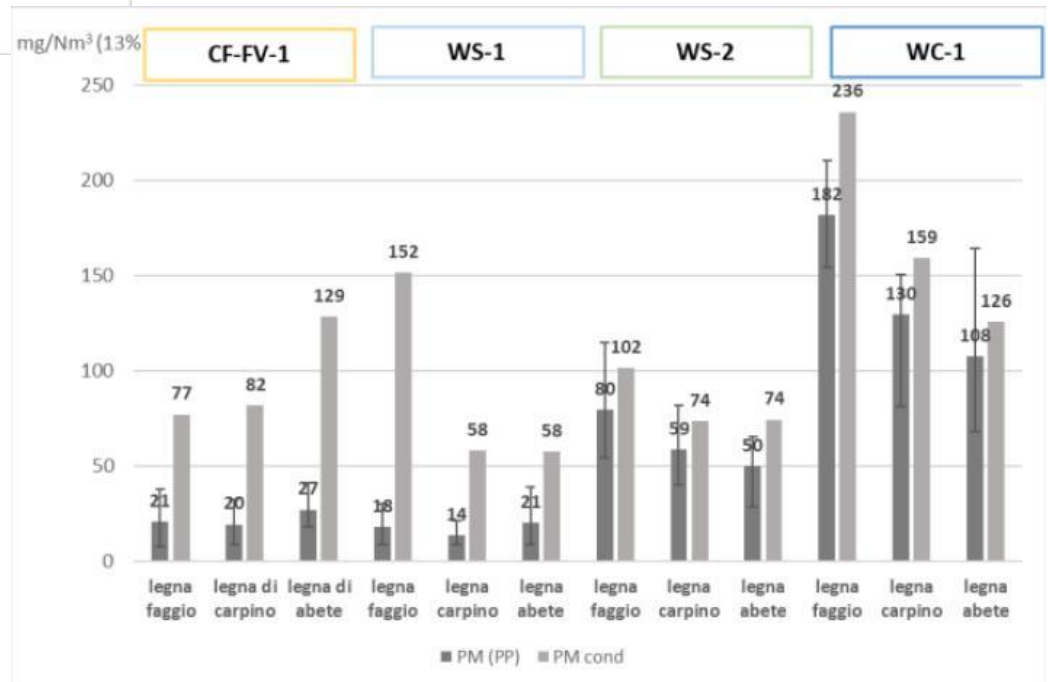
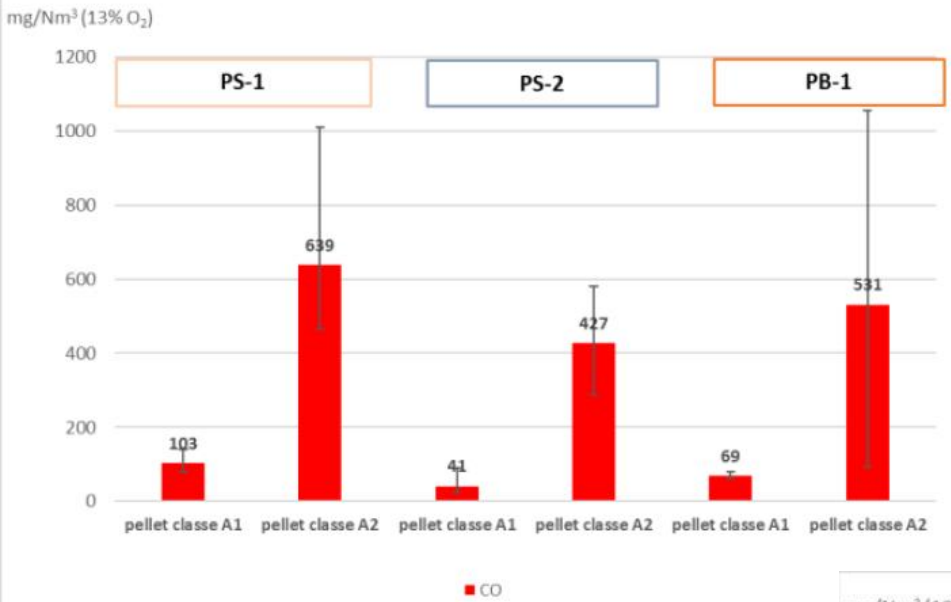
### **Distribution of wood combustion by technologies**

	<b>1999</b>	<b>2006</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
				<b>%</b>		
Fireplaces	51.3	44.7	51.2	49.0	41.0	40.3
Stoves	28.4	27.6	22.9	21.0	19.0	18.4
Advanced fireplaces	15.4	20.2	15.8	15.0	20.0	19.7
Pellet stoves	0	3.1	4.0	9.0	12.0	13.6
Advanced stoves	4.8	4.4	6.0	6.0	8.0	7.9



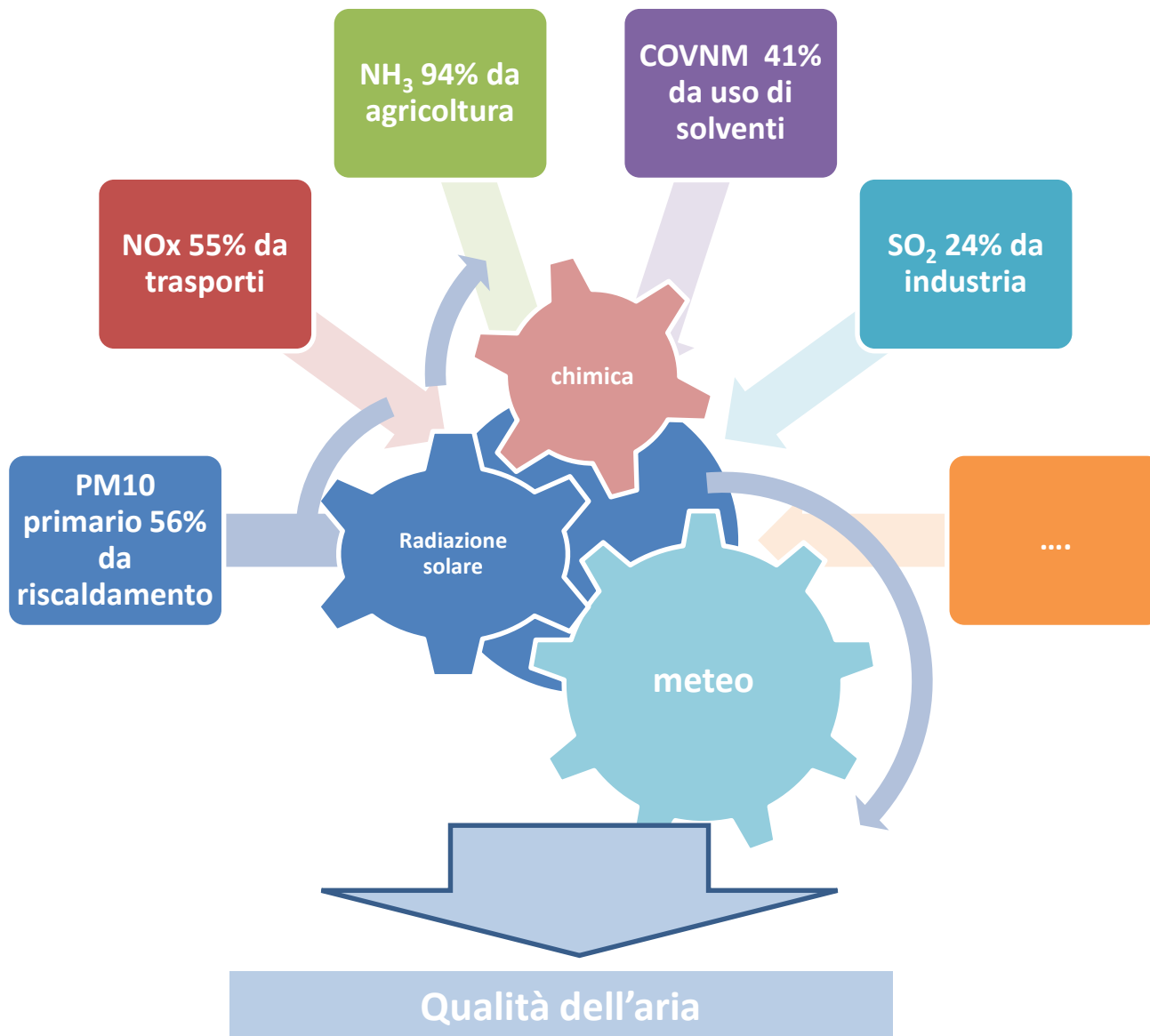


# Emissioni da riscaldamento: FATTORI DI EMISSIONE (7/8)



- Disponibilità dati di attività: indagine ISTAT;
- Affidabilità e comparabilità della raccolta dati di consumo, peso/volume/costo/essenza;
- Standardizzazione di tecnologie e definizioni utilizzate considerando anche eventuali particolarità locali;
- Consumare meno (efficienza energetica ma anche gestione delle temperature) e consumare meglio (sostituzione tecnologica: riduzione emissioni e aumento dei rendimenti).

# PM primario e secondario, emissioni e concentrazioni



# Disaggregazione (1/8)

Fino al 2015, la disaggregazione provinciale delle emissioni è stata ottenuta a partire dai dati nazionali tramite un approccio *top down*, per gli anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 integrando, ove disponibili, informazioni di carattere puntuale derivate dai registri LCP, Emission Trading e E-PRTR, da comunicazioni dirette e modelli matematici.

Regionale ogni due anni a partire dal 2017: richiesta dati più frequenti, proxy semplificate, inquinanti selezionati

Provinciale e maglia 0.1°x0.1° ogni 4 anni a partire dal 2019, richiesta dati più frequente, proxy di dettaglio

“La disaggregazione a livello provinciale dell’inventario nazionale delle emissioni.” Anni 1990-1995-2000-2005. Rapporti ISPRA 92/2009



$$E_{k,i,j} = E_{k,j} \cdot S_{k,i,j} / S_{k,j}$$

Macrosettore 01: Combustione -  
Energia e industria di trasformazione

Macrosettore 02: Combustione - Non  
industriale

Macrosettore 03: Combustione -  
Industria

Macrosettore 04: Processi Produttivi

Macrosettore 05: Estrazione,  
distribuzione combustibili  
fossili/geotermico

Macrosettore 06: Uso di solventi

Macrosettore 07: Trasporti Stradali

Macrosettore 08: Altre Sorgenti  
Mobili

Macrosettore 09: Trattamento e  
Smaltimento Rifiuti

Macrosettore 10: Agricoltura ed  
allevamento

Macrosettore 11: Altre sorgenti di  
Emissione ed Assorbimenti

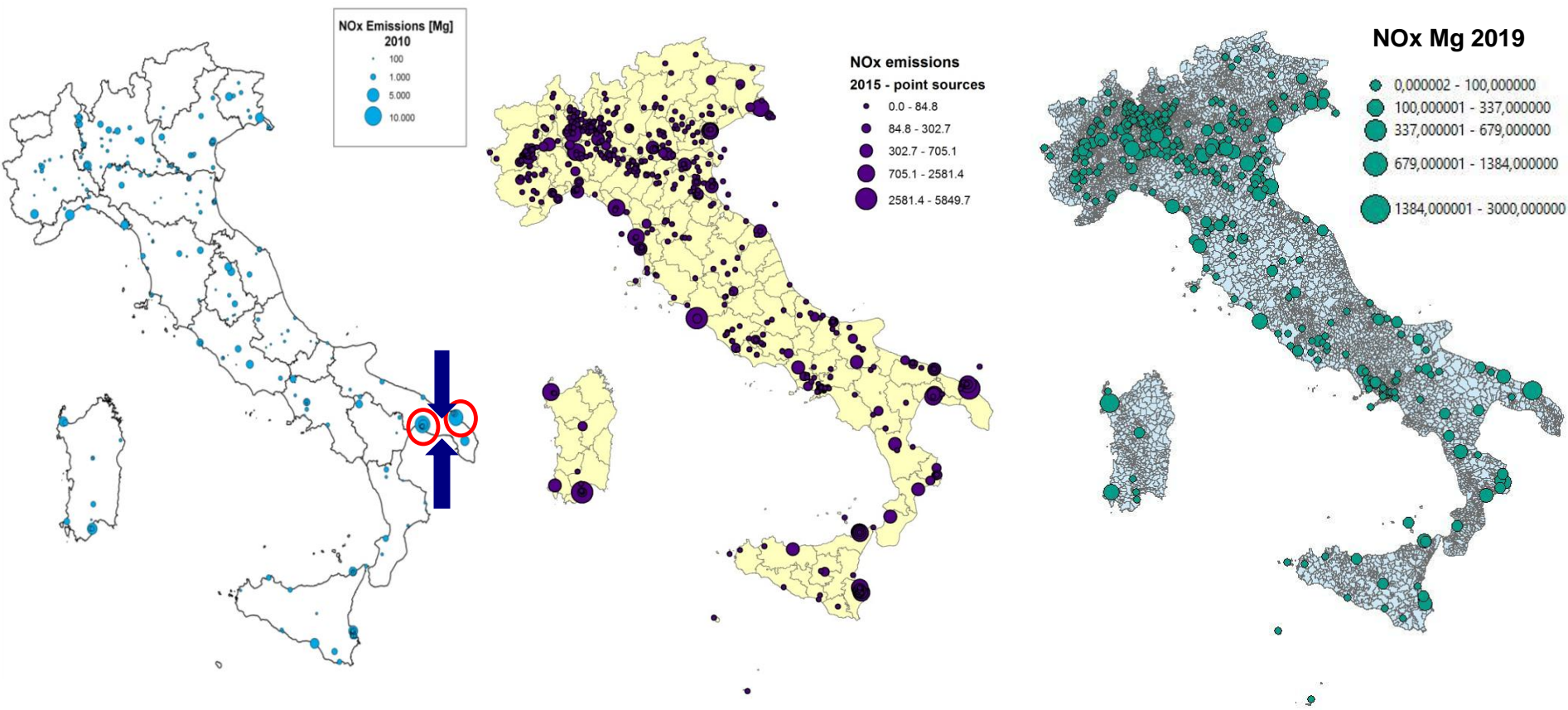


# Disaggregazione (2/8)

Macrosettore	Attività			
	2010	2015	2017	2019
<b>MS1 Combustione nell'industria ed impianti energetici</b>	5	5	6	7
<b>MS2 Combustione non industriale</b>	16	16	22	22
<b>MS3 Combustione industriale</b>	24	25	26	26
<b>MS4 Attività produttive</b>	60	61	63	64
<b>MS5 Estrazione e distribuzione di combustibili fossili e geotermia</b>	12	14	14	14
<b>MS6 Uso di solventi</b>	36	37	39	40
<b>MS7 Trasporti stradali</b>	14	32	34	35
<b>MS8 Altre sorgenti mobili e macchinari</b>	13	16	15	15
<b>MS9 Trattamento dei rifiuti e discariche</b>	13	14	14	16
<b>MS10 Agricoltura</b>	29	30	40	41
<b>MS11 Altre sorgenti e assorbimenti</b>	12	26	18	19
	<b>234</b>	<b>276</b>	<b>291</b>	<b>299</b>
<b>Inquinanti</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>+spec 4 IPA</b>



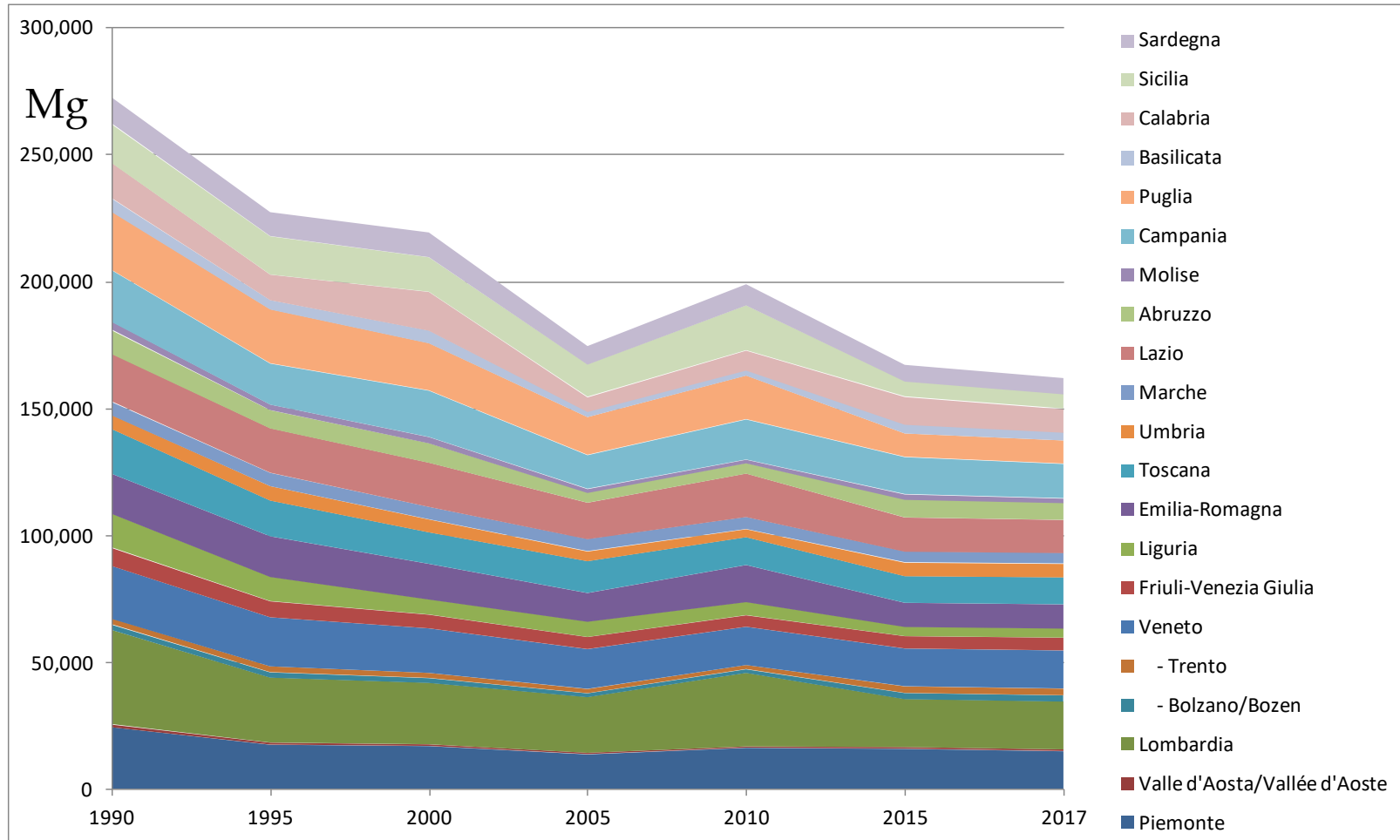
# Disaggregazione: emissioni 2015, puntuali e aree urbane (3/8)



# Disaggregazione: emissioni regionali 2017 – CO<sub>2</sub>eq (4/8)

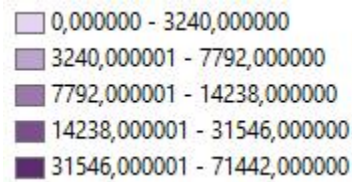
<i>t CO<sub>2</sub>eq</i>	Energia	Riscaldamento	Industria	Trasporti strada	Altri trasporti	Rifiuti	Agricoltura	Totale
Piemonte	7,093,356	7,532,158	8,337,052	7,105,220	879,755	1,271,985	3,564,483	<b>35,784,011</b>
Valle d'Aosta/Vallée d'A	268	156,322	65,553	580,412	36,169	121,946	102,616	<b>1,063,286</b>
Lombardia	11,192,241	18,806,495	17,614,760	16,139,216	5,129,772	2,124,904	8,257,744	<b>79,265,132</b>
Trentino-Alto Adige/Süd	321,090	1,814,508	1,195,998	2,257,198	293,479	210,383	753,501	<b>6,846,158</b>
Veneto	5,042,372	8,503,873	8,869,998	7,583,887	2,074,276	903,323	3,335,688	<b>36,313,417</b>
Friuli-Venezia Giulia	3,556,006	2,260,930	3,514,679	1,745,438	349,985	167,011	571,923	<b>12,165,973</b>
Liguria	3,229,489	1,788,202	1,562,881	3,360,715	552,008	414,223	46,455	<b>10,953,973</b>
Emilia-Romagna	5,854,771	9,032,100	11,272,643	7,450,671	1,351,230	1,536,750	3,442,048	<b>39,940,213</b>
Toscana	2,877,152	4,842,770	6,382,437	6,355,437	1,170,967	1,718,355	525,370	<b>23,872,488</b>
Umbria	288,370	1,306,556	2,593,095	1,407,887	204,244	380,602	362,134	<b>6,542,887</b>
Marche	0.5	1,790,847	1,612,160	2,430,272	384,347	945,675	477,107	<b>7,640,409</b>
Lazio	11,612,115	5,462,926	4,652,709	8,134,400	5,402,903	994,619	1,286,694	<b>37,546,366</b>
Abruzzo	666,743	1,571,435	1,493,528	2,528,132	387,887	286,547	361,143	<b>7,295,415</b>
Molise	606,809	413,640	876,904	353,835	129,926	189,524	205,257	<b>2,775,894</b>
Campania	2,030,657	3,080,984	3,184,336	8,491,238	1,688,072	672,513	1,771,399	<b>20,919,199</b>
Puglia	10,799,904	2,760,257	16,038,668	4,627,299	1,402,415	2,272,711	1,115,849	<b>39,017,104</b>
Basilicata	28,463	530,227	2,559,770	775,167	205,048	93,511	435,130	<b>4,627,316</b>
Calabria	5,005,447	1,113,853	941,919	2,240,758	536,067	900,697	471,587	<b>11,210,328</b>
Sicilia	3,373,857	2,042,791	15,702,535	5,605,084	1,707,053	2,837,495	1,669,147	<b>32,937,962</b>
Sardegna	4,619,897	872,041	7,986,306	3,227,682	812,227	479,337	2,025,121	<b>20,022,611</b>
<b>TOTALE</b>	<b>78,199,007</b>	<b>75,682,916</b>	<b>116,457,931</b>	<b>92,399,949</b>	<b>24,697,830</b>	<b>18,522,111</b>	<b>30,780,397</b>	<b>436,740,142</b>
<i>Em. su quad. EMEP</i>			<i>348,349</i>		<i>1,750,116</i>			<b>2,098,465</b>
<b>Totale complessivo</b>	<b>78,199,007</b>	<b>75,682,916</b>	<b>116,806,280</b>	<b>92,399,949</b>	<b>26,447,946</b>	<b>18,522,111</b>	<b>30,780,397</b>	<b>438,838,607</b>

## Emissioni di PM2.5

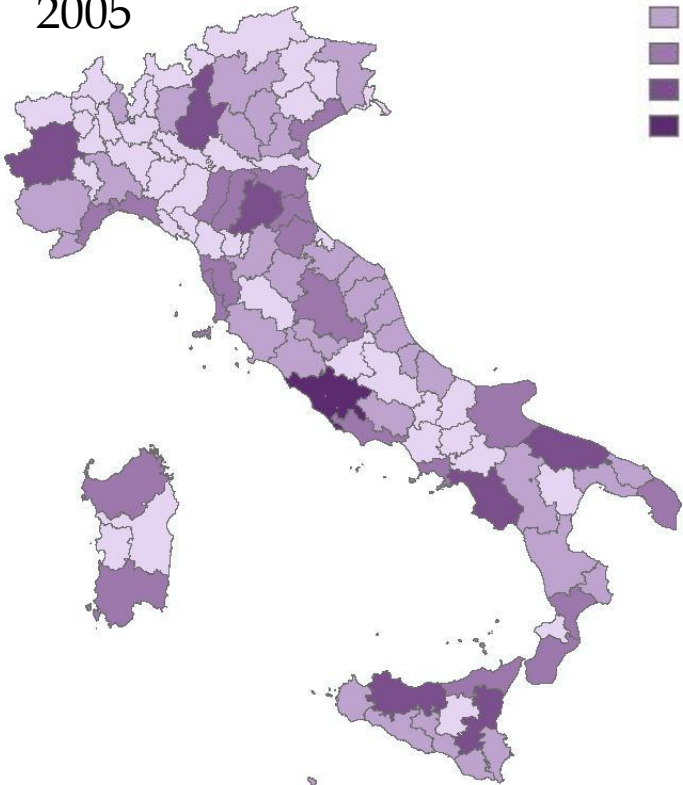


# Disaggregazione: provinciale 2019 - CH<sub>4</sub> da discariche (6/8)

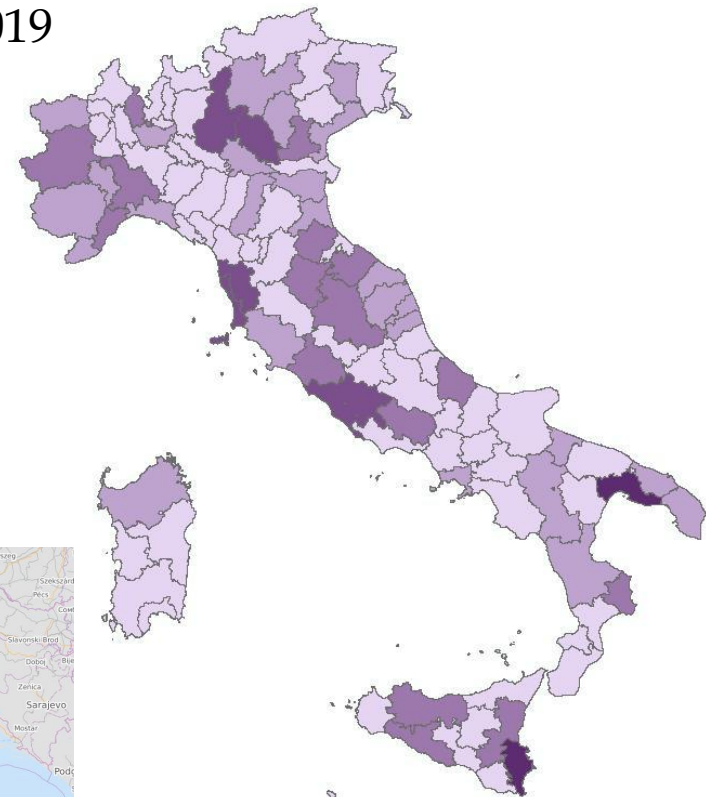
Mg



2005

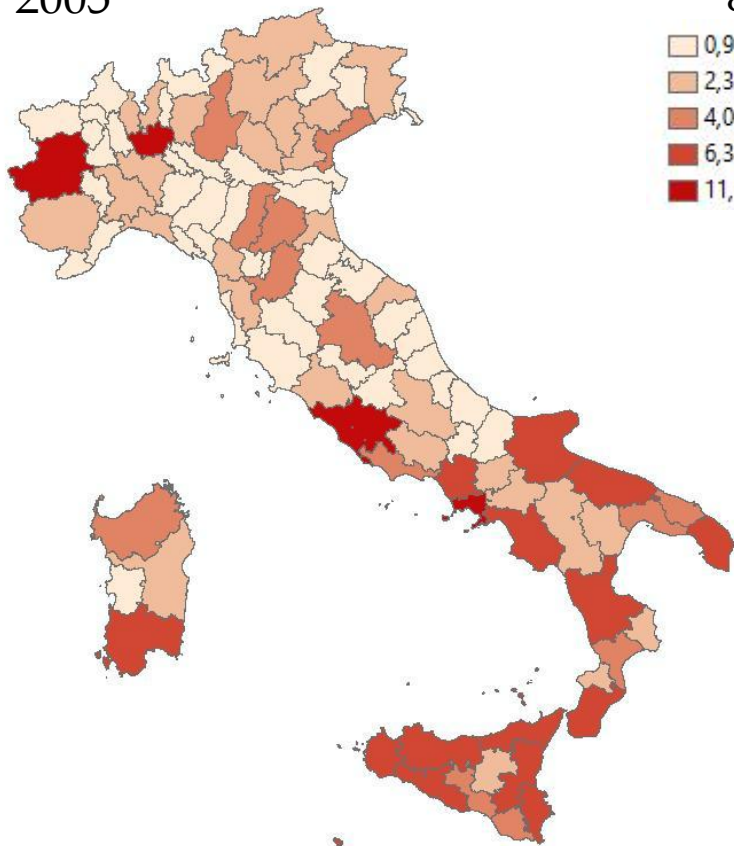


2019

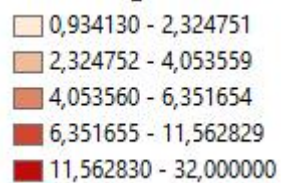


# Disaggregazione: provinciale 2019 - PM10 da 5E (7/8)

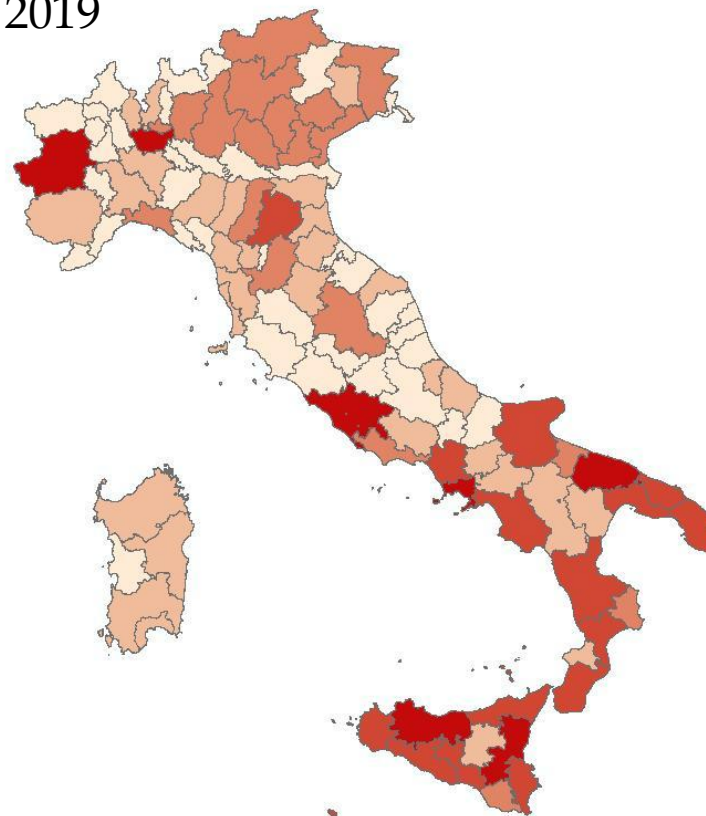
2005



Mg

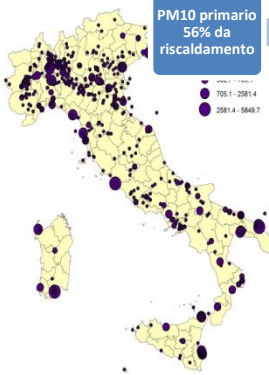
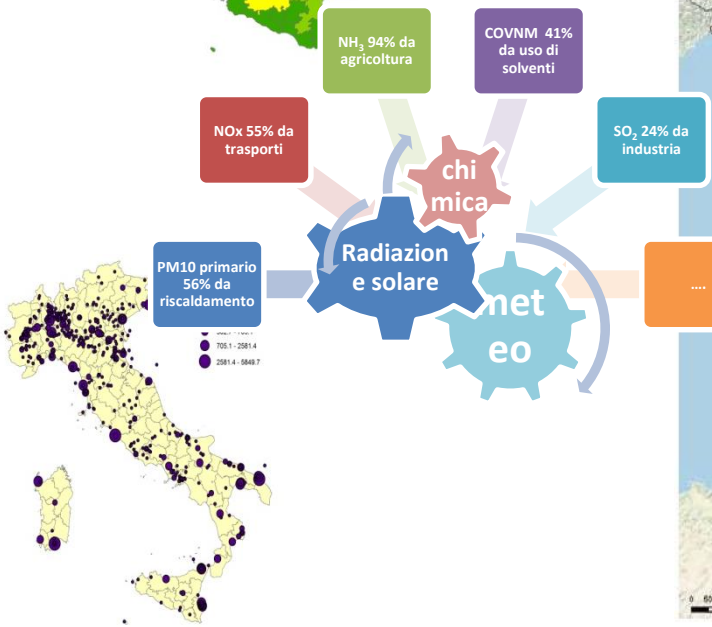
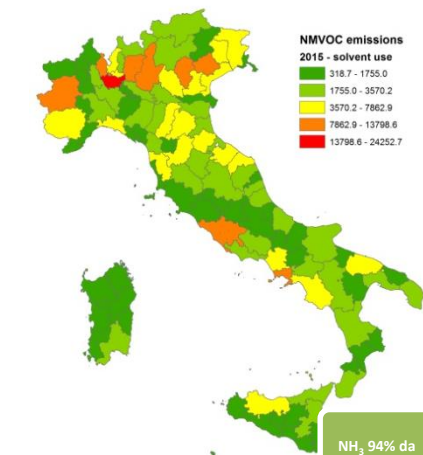
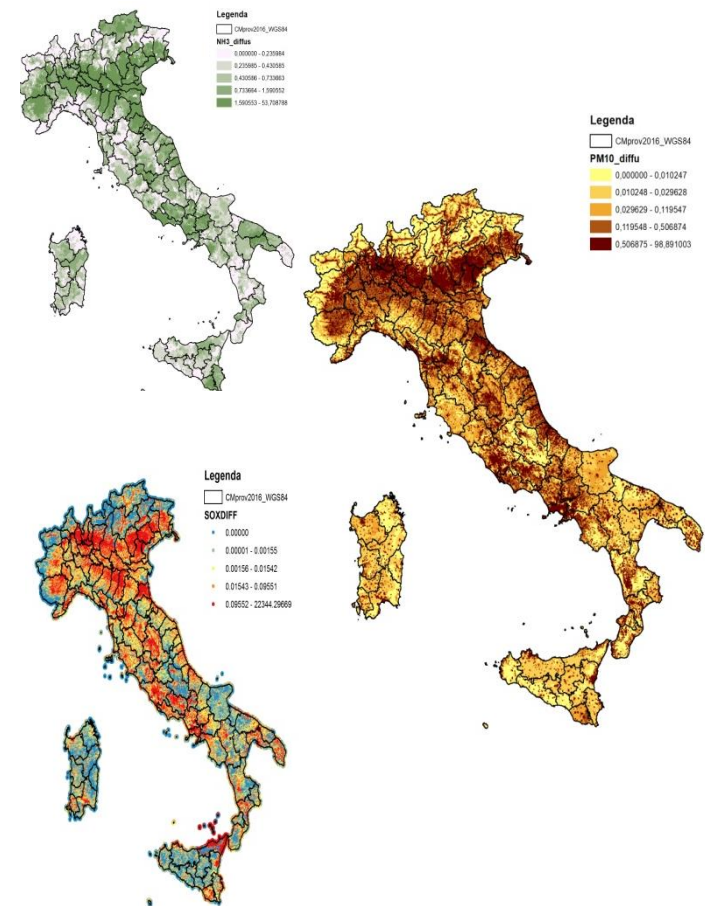


2019





# Disaggregazione 8/8





# Grazie! A disposizione per le vostre domande

Report CLRTAP

<https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2021-submission>

Serie storiche di dati

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni>

Sito ISPRA

<https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/aria-1>

**ANDAMENTO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA E SCENARI EMISSIVI IN ITALIA**



**EVENTO STREAMING 15 APRILE 2021**