

# EMISSIONI NAZIONALI IN ATMOSFERA E DISAGGREGAZIONE SPAZIALE

**Ernesto Taurino**

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




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



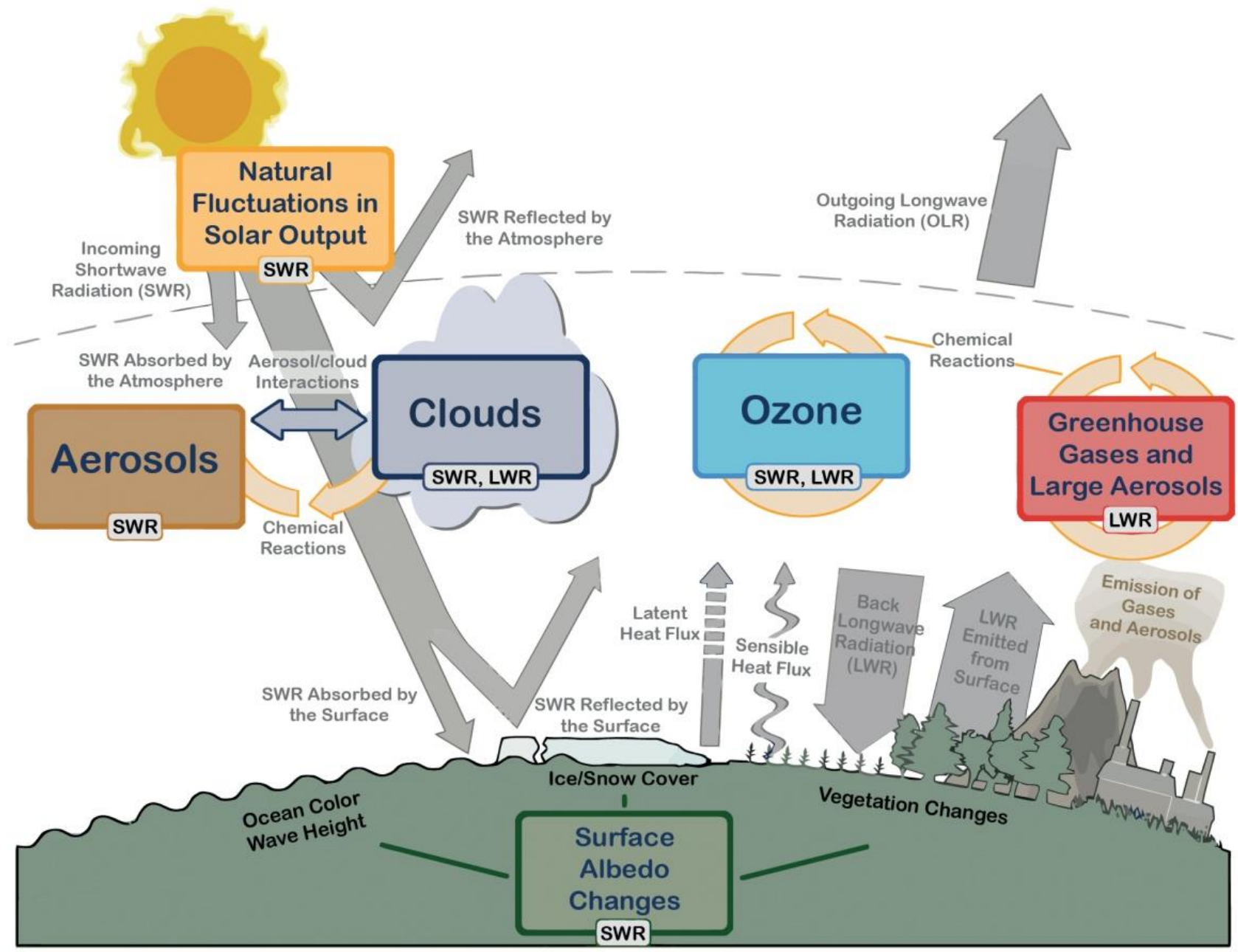
**Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente**

# CONTENUTI

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

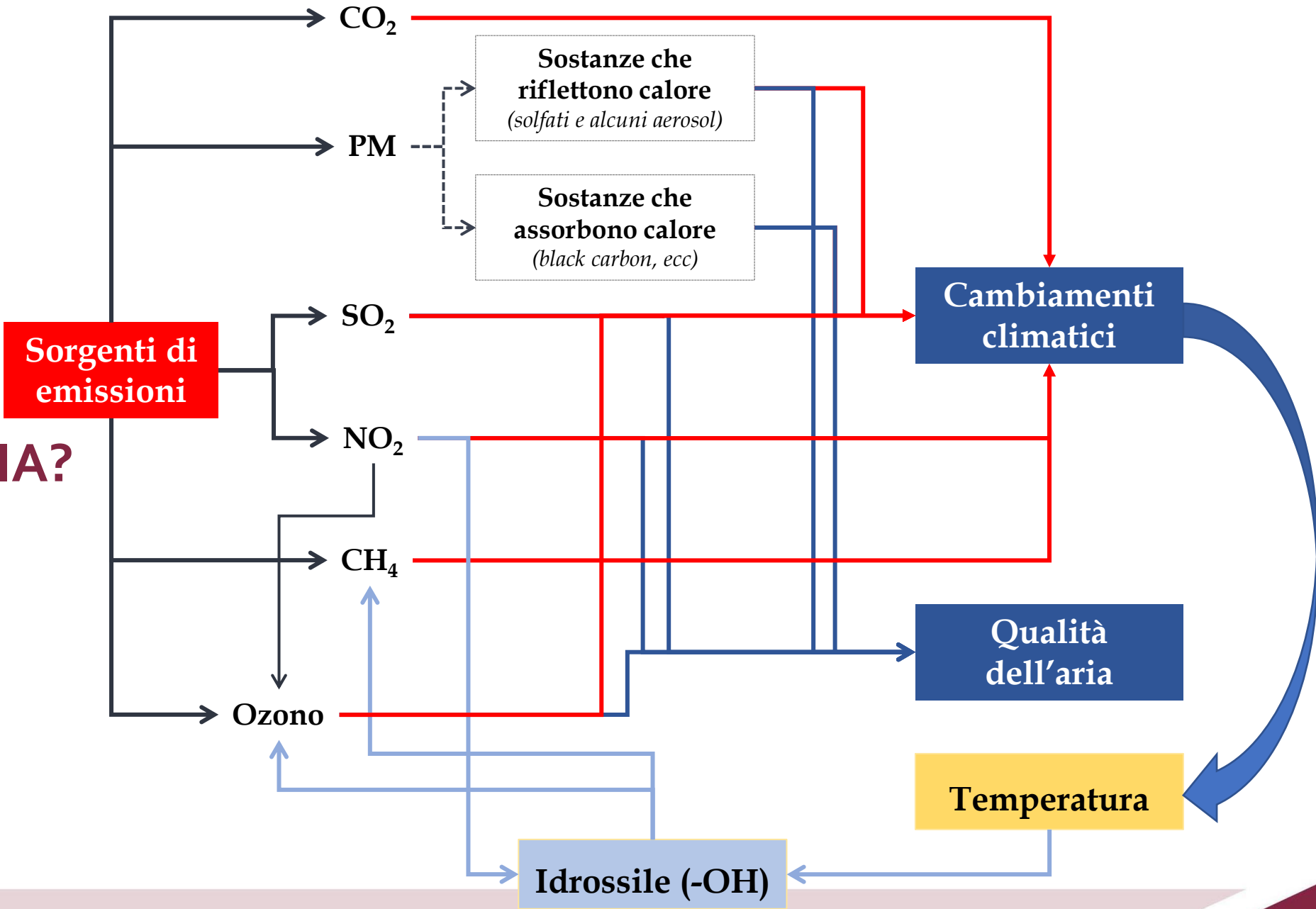


# CAMBIAMENTI CLIMATICI & /Vs QUALITÀ DELL'ARIA?




Fonte: IPCC, 2013. AR5, WG1

# CAMBIAMENTI CLIMATICI & / Vs QUALITÀ DELL'ARIA?



# PRINCIPALI FONTI PER PRINCIPALI INQUINANTI 2020



	Key categories in 2020													Total (%)
<b>SO<sub>x</sub></b>	1A2f (22.9%)	1B2a iv (13.7%)	1A3d ii (9.8%)	1A2g viii (6.7%)	1A2a (6.7%)	1A4b j (6.6%)	1A1a (6.1%)	1A4a j (5.3%)	2B10a (5.0%)					82.8
<b>NO<sub>x</sub></b>	1A3b j (19.1%)	1A3d ii (15.0%)	1A3b iii (11.7%)	1A4b j (6.8%)	1A3b ii (6.2%)	1A4a j (5.5%)	1A2f (5.0%)	1A4c ii (4.3%)	1A1a (4.2%)	3Da1 (4.0%)				81.7
<b>NH<sub>3</sub></b>	3Da2a (18.4%)	3B1b (18.2%)	3Da1 (16.9%)	3B1a (13.7%)	3B3 (8.5%)	3B4g ii (3.7%)	3Da2c (2.7%)							82.1
<b>NM VOC</b>	2D3d (15.2%)	1A4b j (15.1%)	2D3a (14.3%)	2D3g (5.7%)	1A3b v (5.2%)	3B1a (4.2%)	3B1b (4.2%)	1A4a j (3.2%)	2H2 (3.2%)	2D3i (3.2%)	1A3b iv (3.0%)	2D3h (2.0%)	1A3b j (1.9%)	80.4
<b>CO</b>	1A4b j (62.3%)	1A3b j (9.5%)	1A3b iv (4.7%)	1A2a (3.1%)	1A3d ii (2.8%)									82.5
<b>PM10</b>	1A4b j (53.1%)	3Dc (6.2%)	1A3b vi (4.2%)	1A3d ii (3.9%)	1A2f (2.7%)	5E (2.5%)	1A3bvii (2.3%)	2C1 (2.1%)	2A1 (1.9%)	1A3b j (1.6%)				80.3
<b>PM2.5</b>	1A4b j (65.2%)	1A3d ii (4.8%)	5E (3.1%)	1A2f (3.0%)	1A3b vi (2.9%)	2C1 (2.2%)								81.1
<b>BC</b>	1A4b j (49.7%)	1A3b j (13.3%)	1A3d ii (6.9%)	5C2 (5.6%)	1A3b iii (4.0%)	1A4c ii (3.6%)								83.1
<b>Pb</b>	2C1 (37.8%)	1A2f (36.4%)	1A4b j (5.5%)	1A3b vi (5.5%)										85.3
<b>Cd</b>	2C1 (22.4%)	1A2f (14.2%)	1A2a (11.0%)	1A4b j (9.5%)	2G (8.8%)	5C2 (8.7%)	1A3b j (5.6%)							80.3
<b>Hg</b>	2C1 (44.2%)	1A2b (9.9%)	1A2f (9.4%)	1A2a (6.9%)	1A1a (6.4%)	1B2d (5.9%)								82.8
<b>PAH</b>	1A4b j (79.0%)	2C1 (11.8%)												90.8
<b>Dioxin</b>	1A4b j (33.2%)	2C1 (27.0%)	1A2b (15.3%)	5E (14.7%)										90.3
<b>HCB</b>	1A2b (37.3%)	3Df (18.5%)	1A4b j (11.5%)	1A4a j (11.1%)	5C1b iii (5.6%)									84.0
<b>PCB</b>	2C1 (71.2%)	1A4b j (14.5%)												85.7

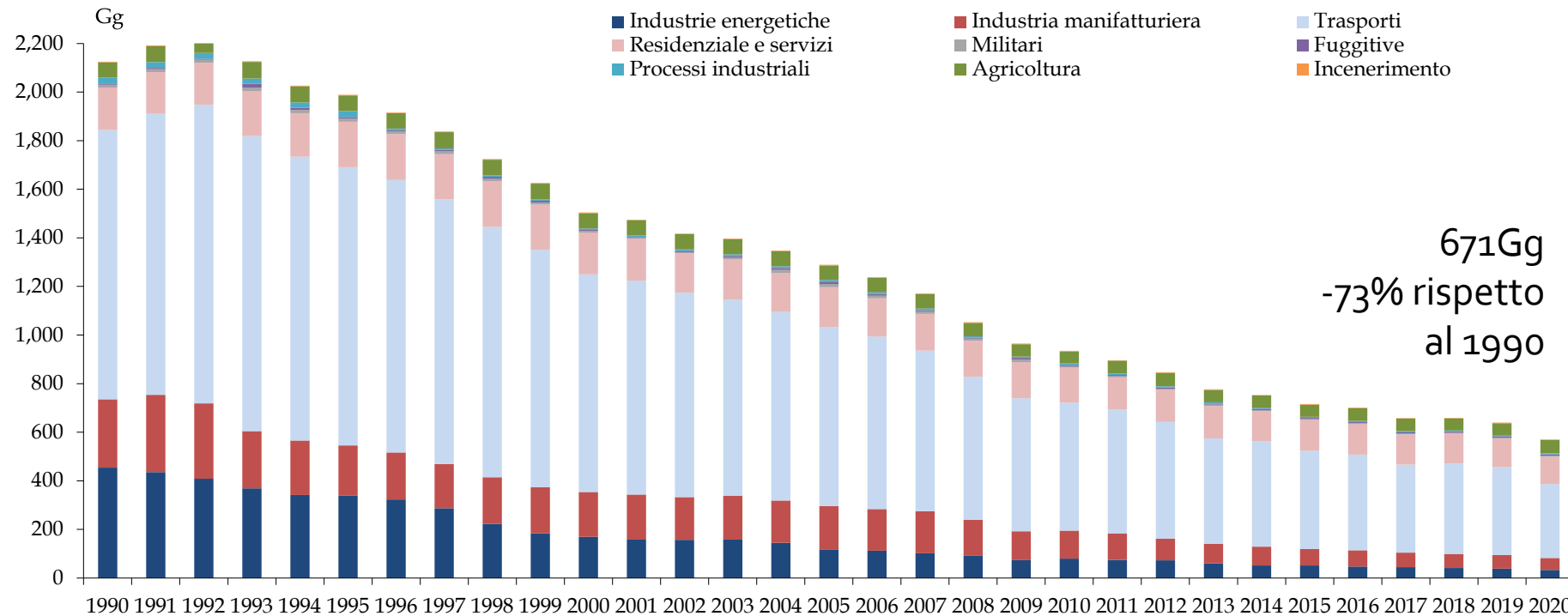
1 Energy      2 IPPU - Solvent and product use      5 Waste  
 2 IPPU - Industry      3 Agriculture

1A1: industrie energetiche  
 1A2: industria manifatturiera  
 1A3: trasporti  
 1A4: residenziale e servizi  
 2D e 2H: uso di solventi  
 3B: allevamenti  
 3D: suoli agricoli  
 5E: incendi automezzi ed edifici

# NEC EMISSION TARGETS

	2030 EMISSION REDUCTIONS		
	NECD targets	WM_NECP	WAM_NECP
SO <sub>2</sub>	-71%	-78%	-80%
NO <sub>x</sub>	-65%	-68%	-71%
PM2.5	-40%	-31%	-43%
NMVOC	-46%	-49%	-51%
NH <sub>3</sub>	-16%	-13%	-17%

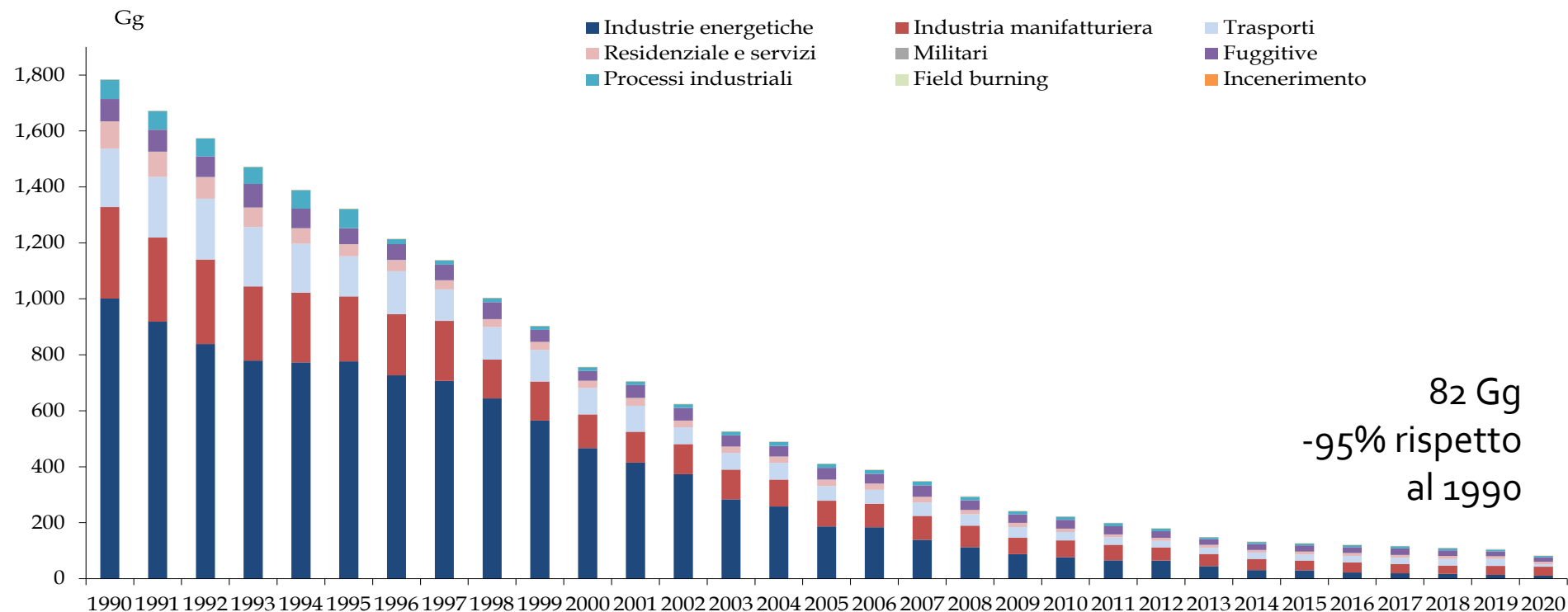
# EMISSIONI DI NOx



La principale sorgente è il *trasporto su strada* (circa 37% nel 2020; -79% rispetto al 1990); *gli altri trasporti* contribuiscono per il 22% (- 51% dal 1990). *Impianti energetici e industriali* mostrano un decremento del 93% e 82%, rispettivamente, e contano per il 6% e l'8% nel 2020. L'unico settore che mostra un incremento è la *combustione non industriale (riscaldamento)* che costituisce il 15% del totale.



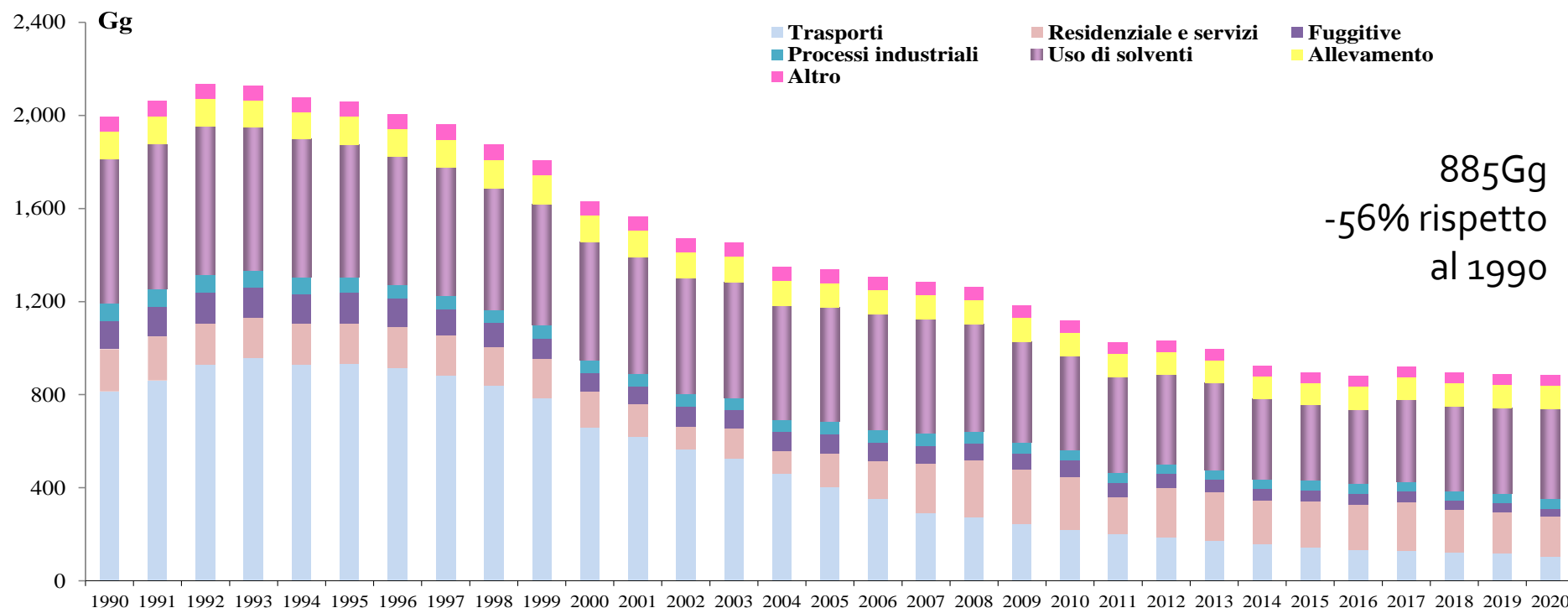
# EMISSIONI DI SO<sub>2</sub>



Il trend decrescente è determinato dalle riduzioni nella *combustione per la produzione di energia* (-99%) e nell'industria (-90%), con il 13% and 39% del totale, rispettivamente. Le emissioni da *combustione non industriale (riscaldamento)* e *trasporto su strada* diminuiscono anch'esse (-88% e -100%), rappresentando circa il 12% e lo 0.4% nel 2020.



# EMISSIONI DI COVNM



L'uso dei solventi è la fonte principale, contribuendo con il 42% del totale e mostrando una riduzione del 39%. Le principali riduzioni sono legate al *trasporto su strada* (-88%), corrispondente al 10% del totale e il settore dell' *estrazione e distribuzione dei combustibili fossili/energia geotermica* (-66%), corrispondente al 3%. Le emissioni da *agricoltura* decrescono del 16%, contando per il 14% del totale nazionale. Le emissioni da *combustione non industriale (riscaldamento)* mostrano l'incremento maggiore (60%), rappresentando il 19% del totale nazionale.



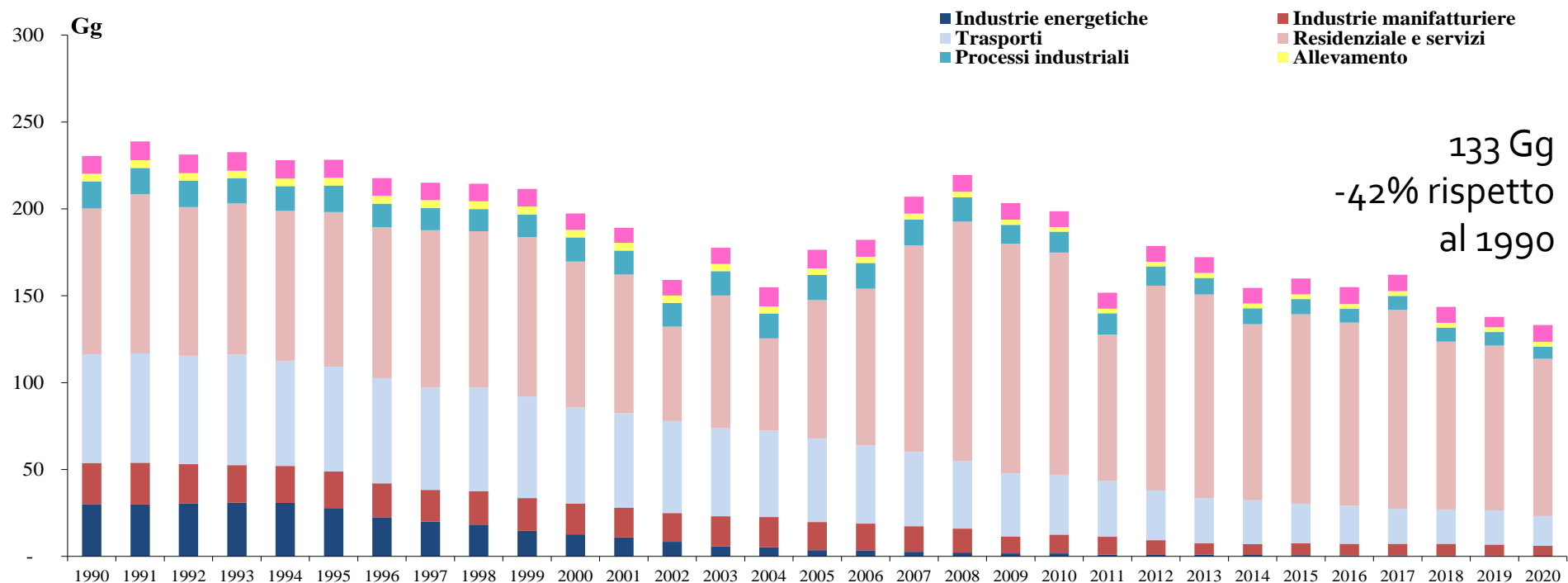
# EMISSIONI DI NH<sub>3</sub>



Nel 2020 *agricoltura* è la principale sorgente di emissione, con il 95% del totale; dal 1990 al 2020 le emissioni da tale settore si riducono del 24%. Le emissioni dal *trasporto su strada* mostrano una crescita sensibile, ma la percentuale rispetto al totale è solo dell'1.2%. Le emissioni dalla *gestione dei rifiuti*, 2.5% del totale, mostrano una crescita di circa il 71%.



# EMISSIONI DI PM<sub>2.5</sub> PRIMARIO



Le emissioni da *trasporto su strada*, 8% del totale, decrescono di circa l'80%. Le emissioni da *altri trasporti* mostrano una riduzione del 72%, (7% del totale nel 2020). Le emissioni dalla *combustione non industriale* aumentano di circa il 33%. L'*Agricoltura*, 4% del totale nel 2020, ha ridotto le proprie emissioni del 24% rispetto al 1990. Le emissioni dalla *gestione dei rifiuti*, 5% del totale nel 2020, mostrano una crescita del 24%.

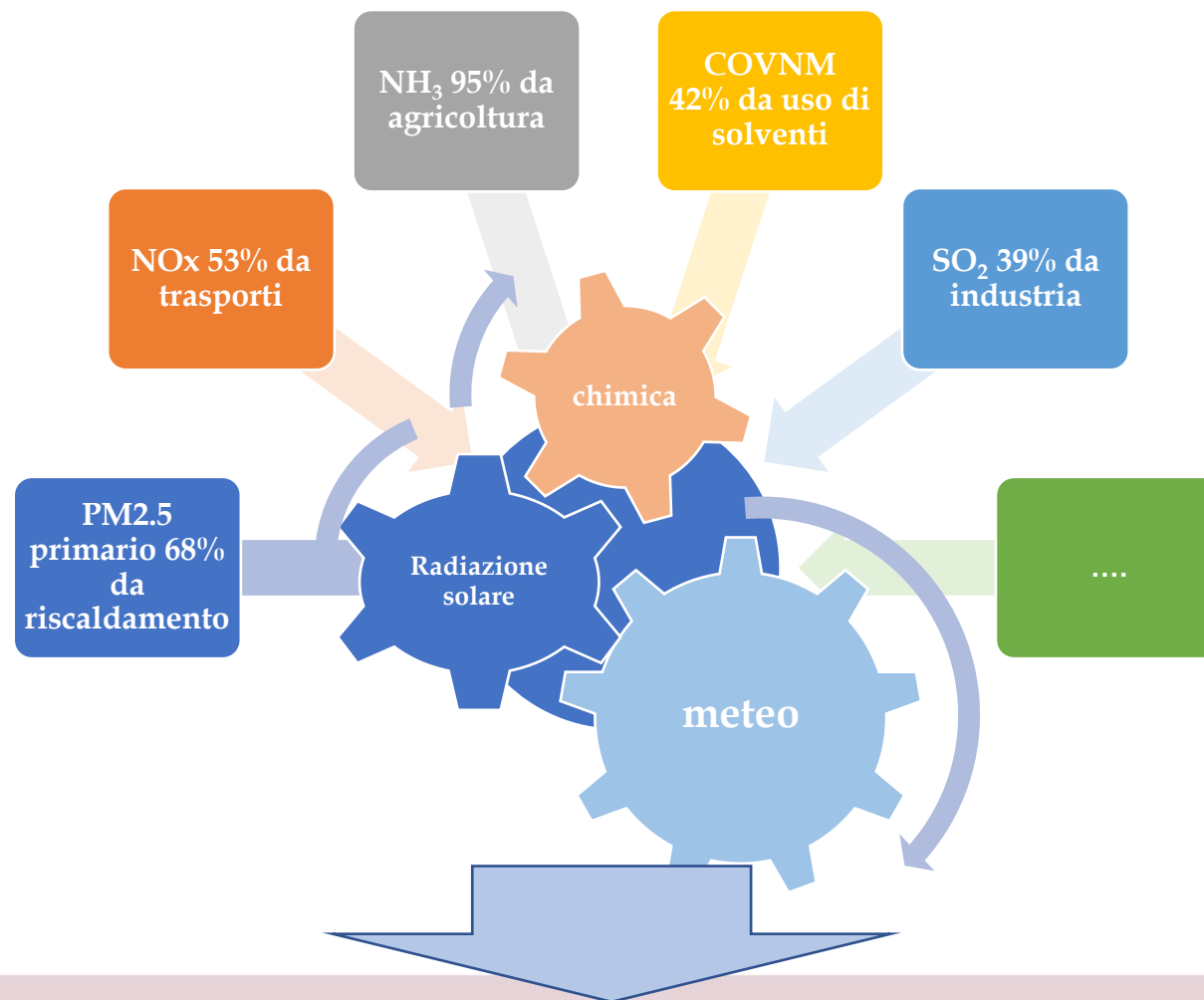


ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

# PM PRIMARIO E SECONDARIO, EMISSIONI E CONCENTRAZIONI



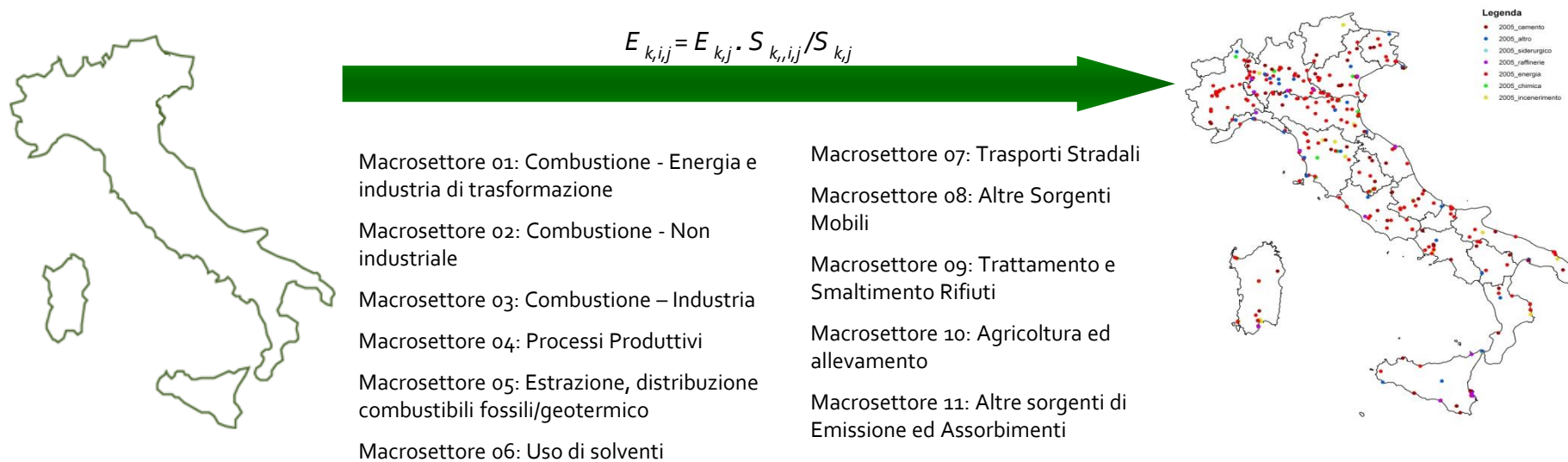


# DISAGGREGAZIONE (1/14)

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 in fase di aggiornamento



# DISAGGREGAZIONE (2/14)

CODICE SNAP E NOME  
SETTORE/ATTIVITÀ

02 02 00

**Impianti residenziali.** La disaggregazione provinciale è stata effettuata a livello di settore. Comprende le attività SNAP 020202 e 020204 che non sono state distinte a livello provinciale non essendo disponibili i relativi dati di base. È stata mantenuta a livello provinciale la distinzione delle emissioni per tipo di combustibile impiegato. Il codice dell'attività è stato esteso ad otto cifre, dove gli ultimi due indicano la fonte energetica: 02020001 per le biomasse, 02020003 per il gasolio, 02020004 per il gas naturale, 02020005 per il GPL, 02020006 per le altre fonti.

**SOSTANZE EMESSE:** SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, PM10, PM2.5, metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Pb, Se, Zn), Diossine, IPA, (Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene), HCB, PCB.

**INDICATORE DI ATTIVITÀ\* per la stima nazionale:** Consumi di combustibile (Gj/anno).

**FONTE:** Bilancio Energetico Nazionale (Ministero dello Sviluppo Economico, vari anni [b]); Statistiche energetiche economiche e petrolifere (Unione Petrolifera), Joint questionnaire OECD/IEA/Eurostat.

**PROXY per la disaggregazione spaziale:** Vendite provinciali di gasolio e GPL; quantità di gas naturale distribuito nella rete; consumo di biomasse solide ad uso residenziale e popolazione per grado di urbanizzazione.

**FONTE:** Per gasolio e GPL, Bollettino petrolifero (Ministero dello Sviluppo Economico, vari anni [a]); per il gas naturale: per il 1990, inventario provinciale (Techno Consulting, 1996), per il 1995 e il 2000, Compendio provinciale distribuzione gas mediante reti urbane (SNAM Rete Gas, 1995-1997), dal 2005, consumi provinciali di gas (Ministero dello Sviluppo Economico, vari anni); per le biomasse, consumi domestici per il riscaldamento (ENEA, 2001 - per gli anni 1990, 1995 e 2000) dal 2005 viene utilizzata la distribuzione regionale dei consumi di biomasse solide nel residenziale (GSE) e, per distribuire a livello provinciale, la popolazione per grado di urbanizzazione (Degurba, Eurostat).

**METODOLOGIA impiegata per la stima provinciale:**

La variabile proxy utilizzata è stata la quantità venduta per provincia di ciascun combustibile per il quale essa fosse reperibile in letteratura per ogni anno considerato. Per il gasolio - in assenza del dato di consumo a livello locale - è stata utilizzata, per ciascuno degli anni considerati, la distribuzione provinciale delle vendite per impianti di riscaldamento. Per il GPL sono state utilizzate come variabile proxy, per ciascuno degli anni considerati, le vendite provinciali per extra-rete, non essendo disponibili dati ad un dettaglio maggiore. Per l'anno 2000 e 2005, questo dato è stato ricavato sottraendo alla quantità di GPL totale la quota destinata all'autotrazione. Per il gas naturale: è stata utilizzata per l'anno 1990 la

INFORMAZIONI RELATIVE  
ALLA STIMA NAZIONALE

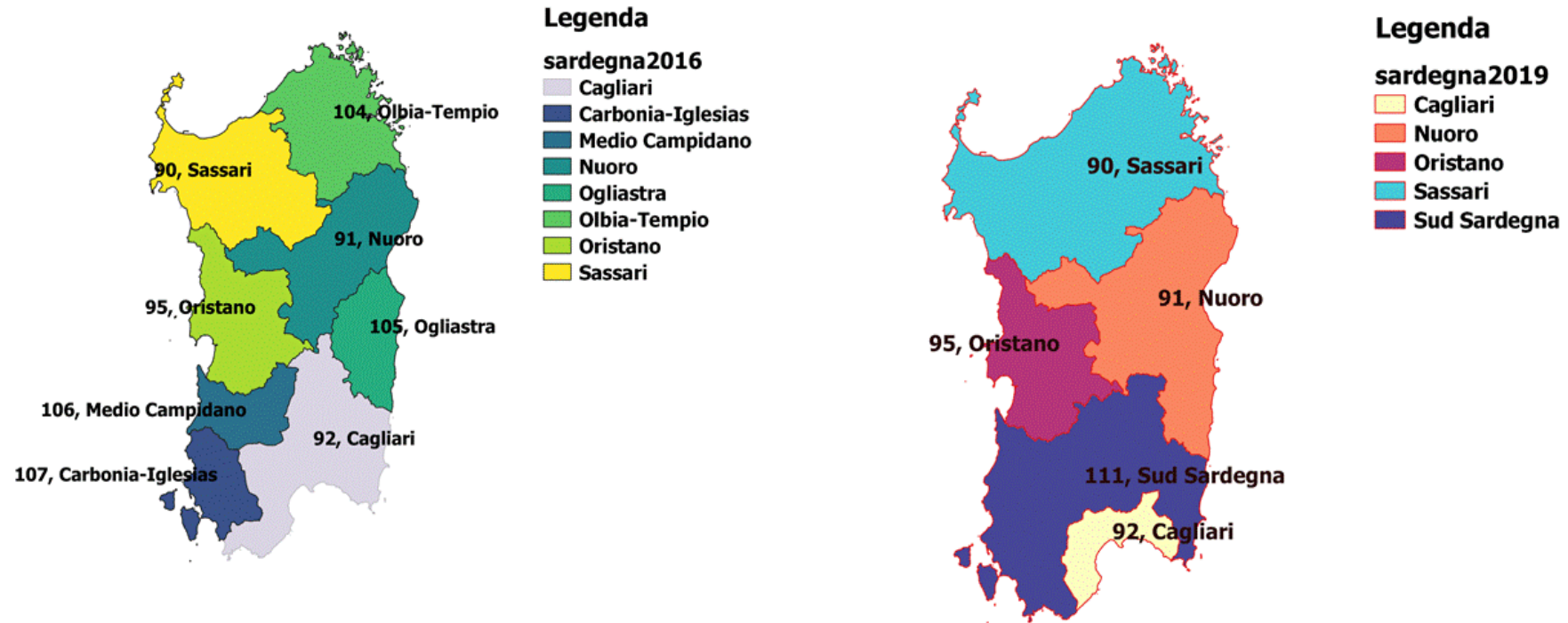
INFORMAZIONI  
SULLA PROXY

DESCRIZIONE  
METODOLOGIA PER LA  
STIMA PROVINCIALE

# DISAGGREGAZIONE (3/14)

Suddivisione amministrativa Sardegna 2016

Suddivisione amministrativa Sardegna 2019

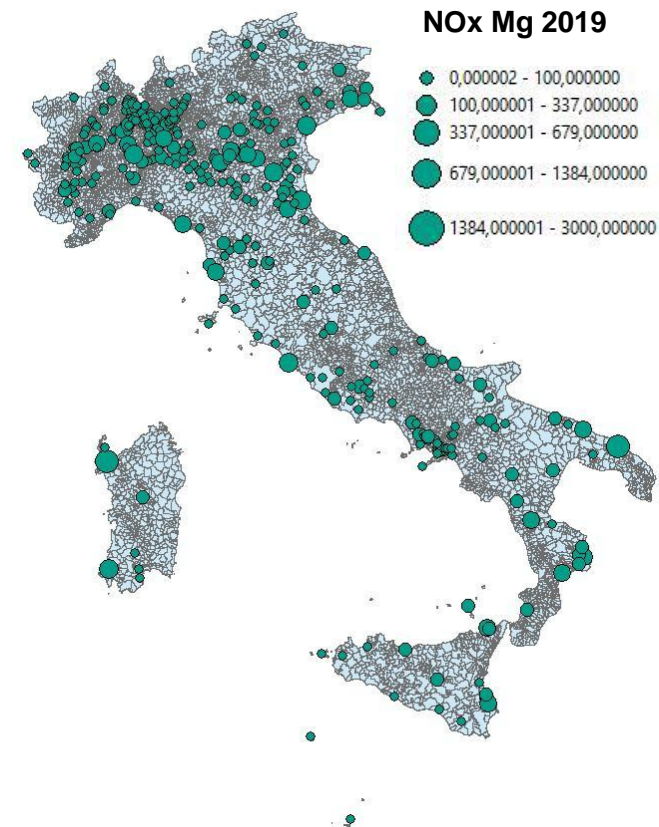
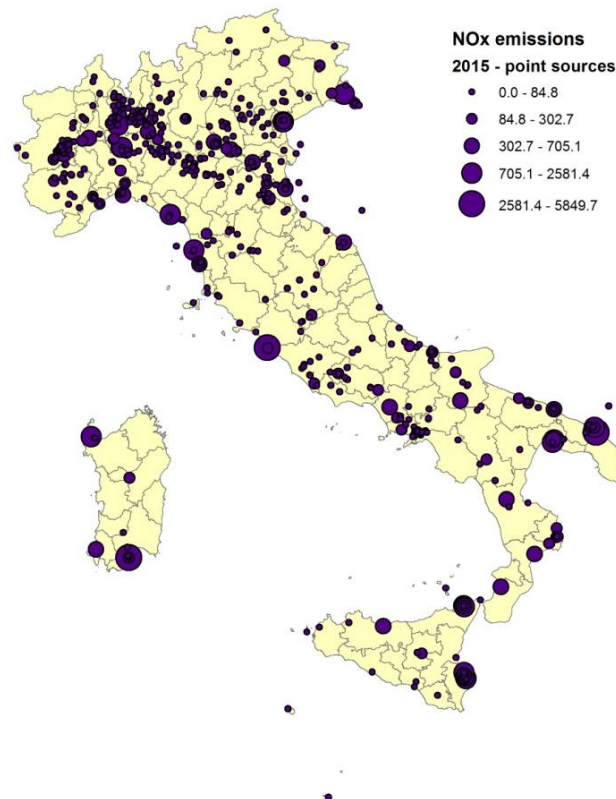
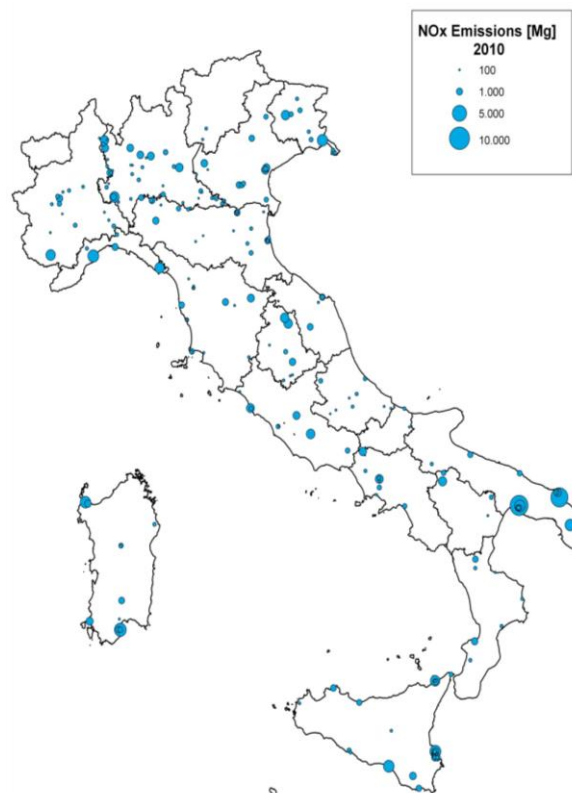


# DISAGGREGAZIONE (4/14)

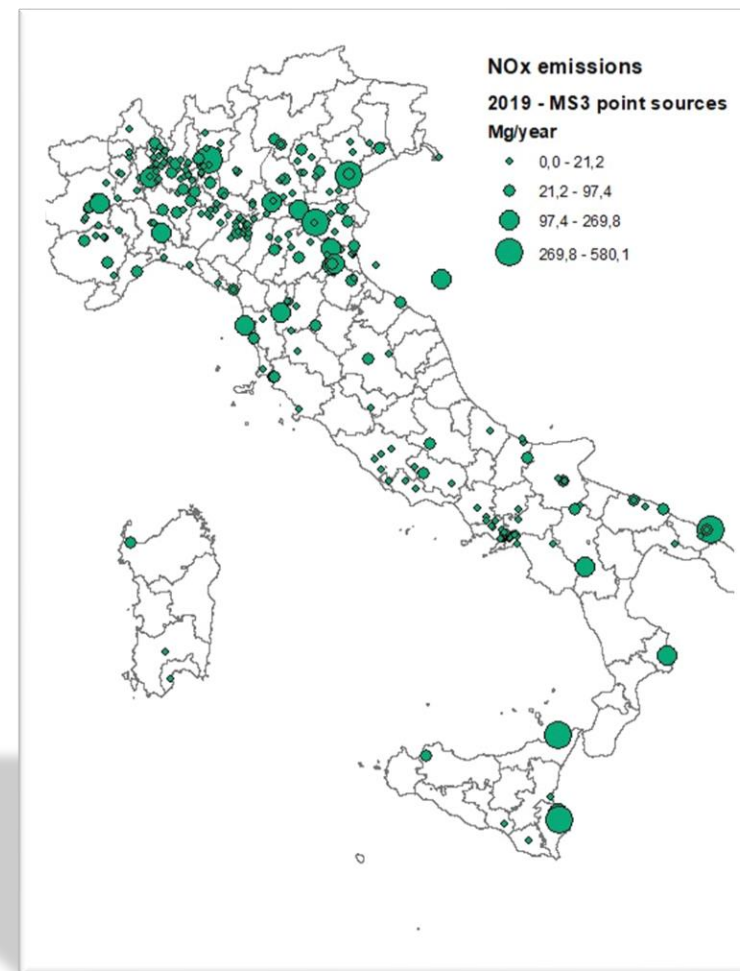
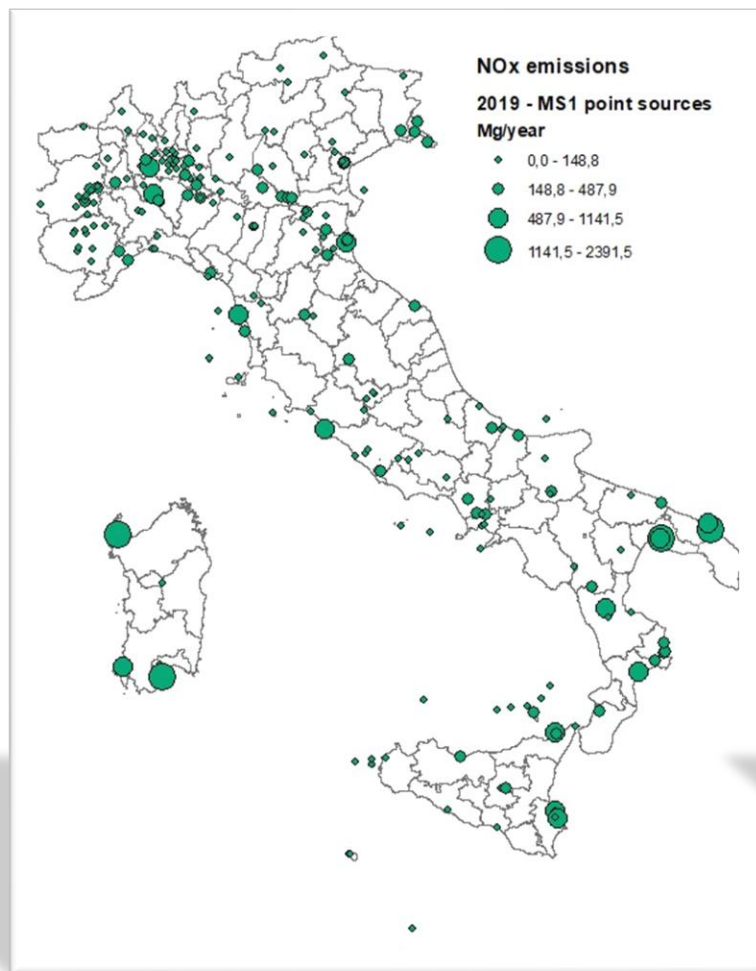
Macrosettore	Attività			
	2010	2015	2017	2019
MS1 Impianti energetici	5	5	6	7
MS2 Combustione non industriale	16	16	22	22
MS3 Combustione industriale	24	25	26	26
MS4 Attività produttive	60	61	63	64
MS5 Estrazione e distribuzione di combustibili fossili e geotermia	12	14	14	14
MS6 Uso di solventi	36	37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



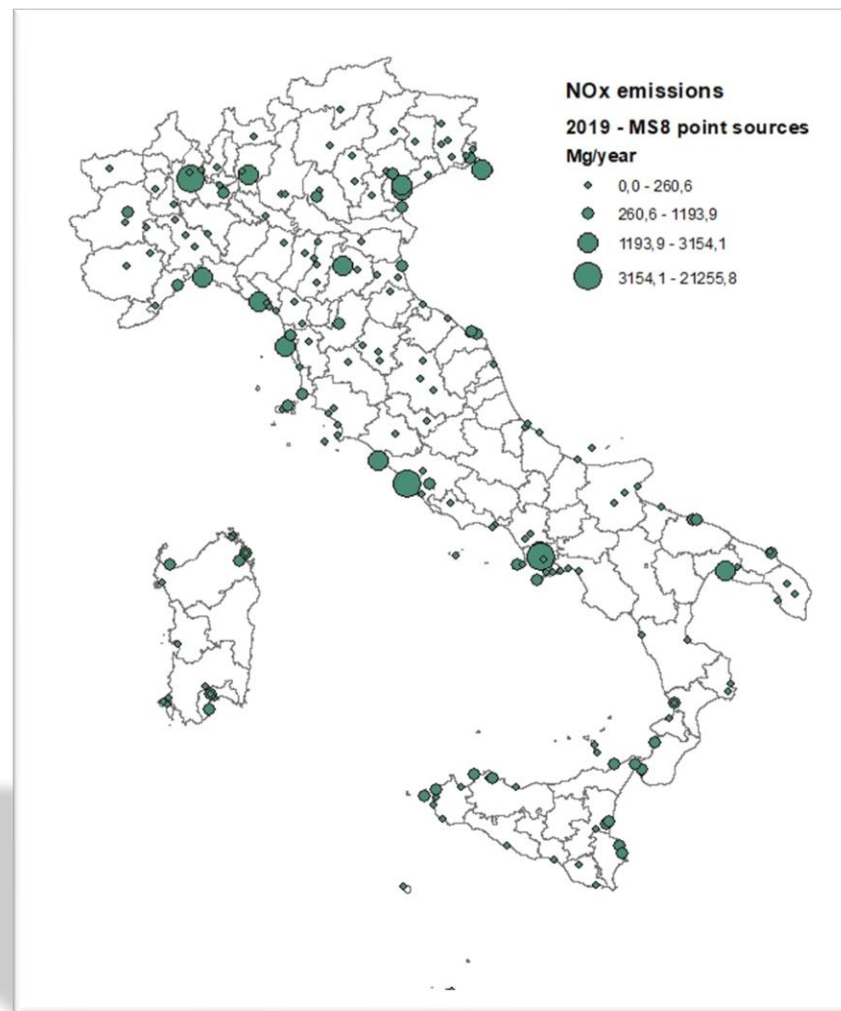
# DISAGGREGAZIONE: EMISSIONI PUNTUALI (5/14)



# DISAGGREGAZIONE: PROVINCIALE 2019 – MS 01 - MS 03 (6/14)

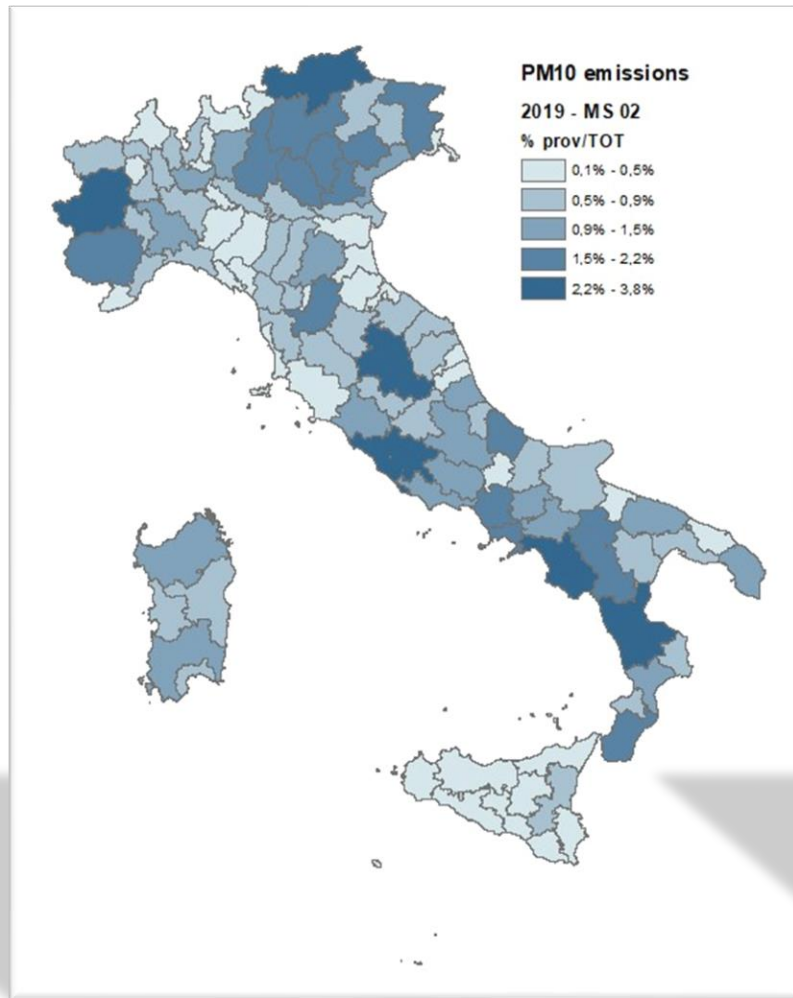


# DISAGGREGAZIONE: PROVINCIALE 2019 – MS 08 (7/14)

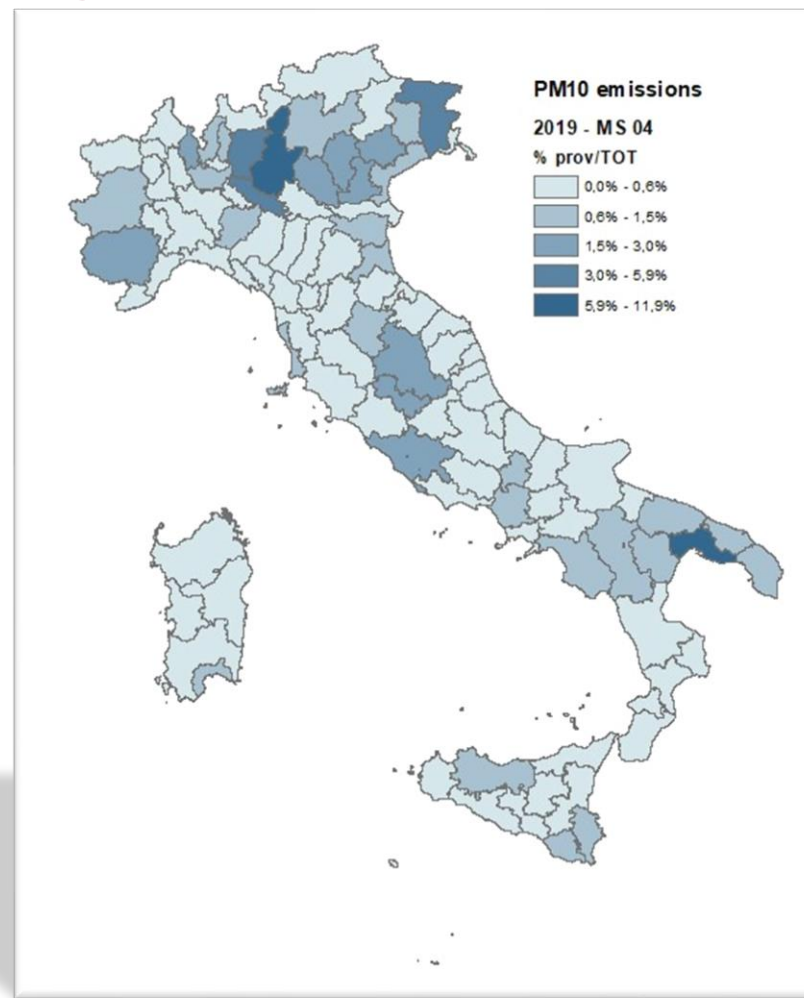


# DISAGGREGAZIONE: PROVINCIALE 2019 – PM<sub>10</sub> DA MS 02 E MS 04 (8/14)

PM<sub>10</sub> da MS 02 –  
tot naz 2019=  
94,011.8 Mg



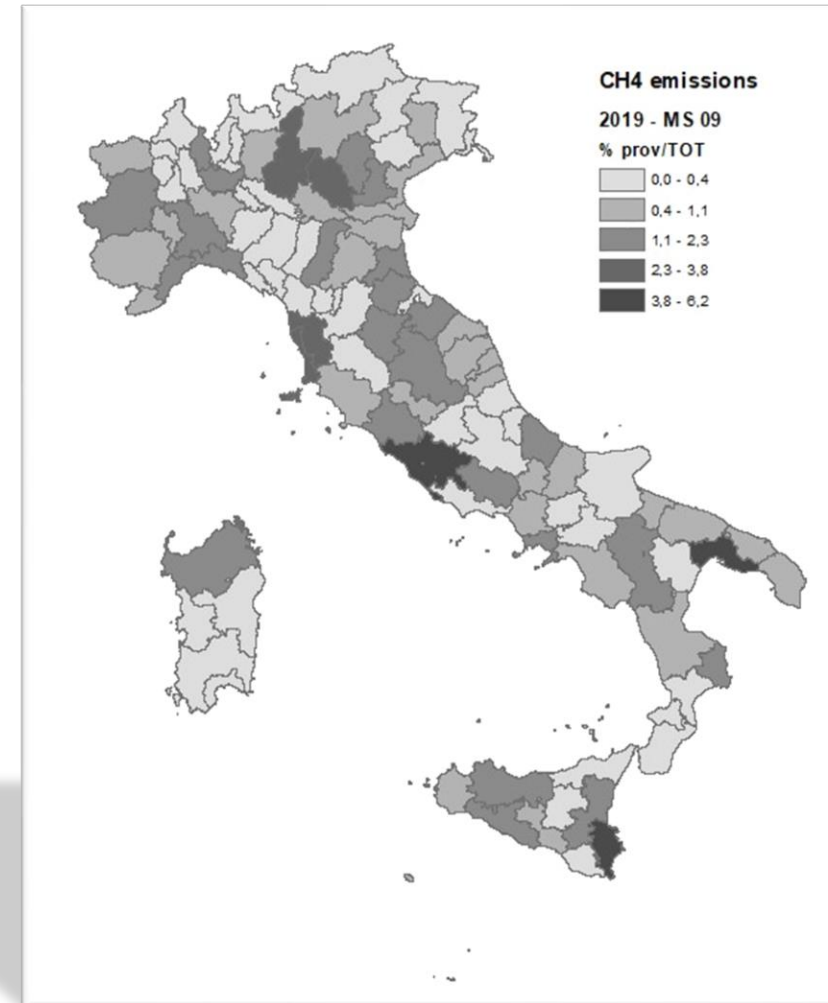
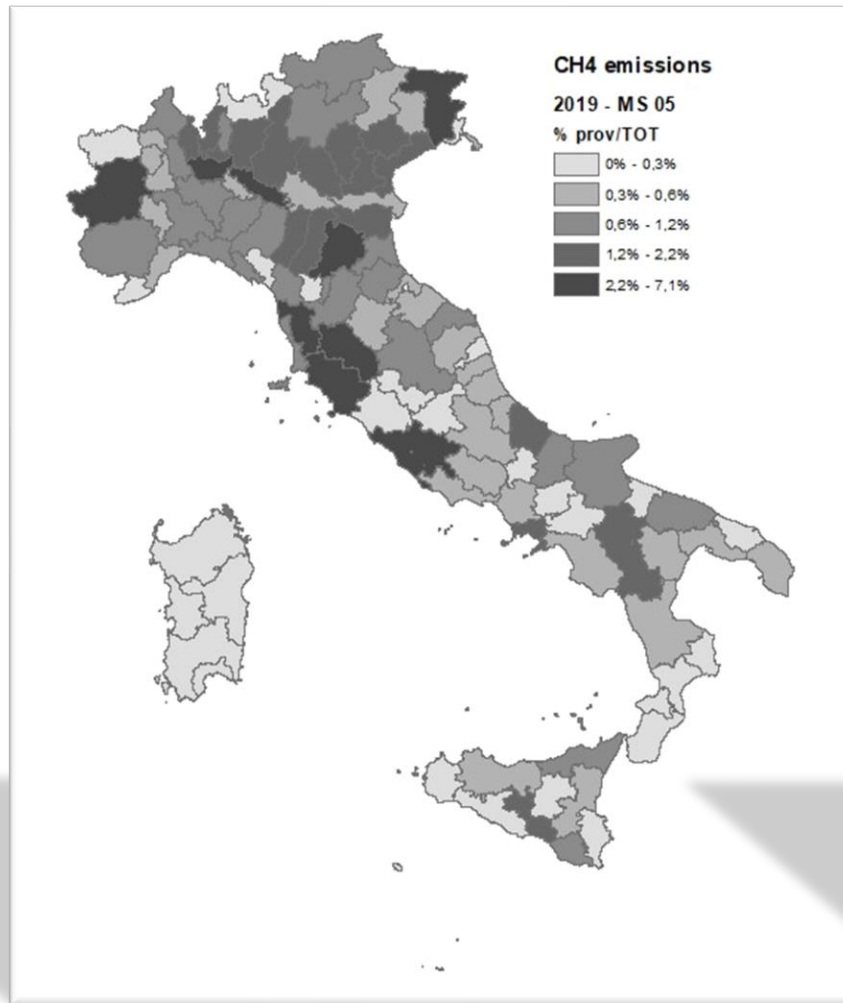
PM<sub>10</sub> da MS 04 –  
tot naz 2019=  
12,470.4Mg





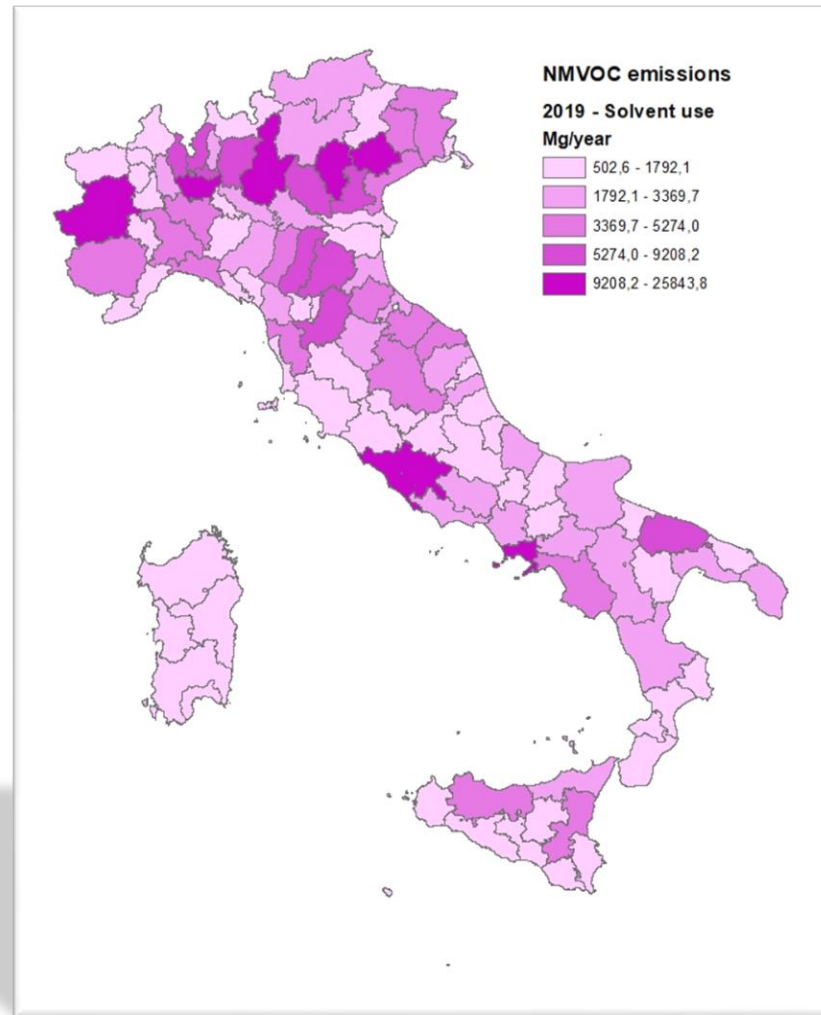
# DISAGGREGAZIONE: PROVINCIALE 2019 – CH<sub>4</sub> DA MS 05 E MS 09 (9/14)

CH<sub>4</sub> da MS 05 –  
tot naz 2019=  
182,293.8 Mg

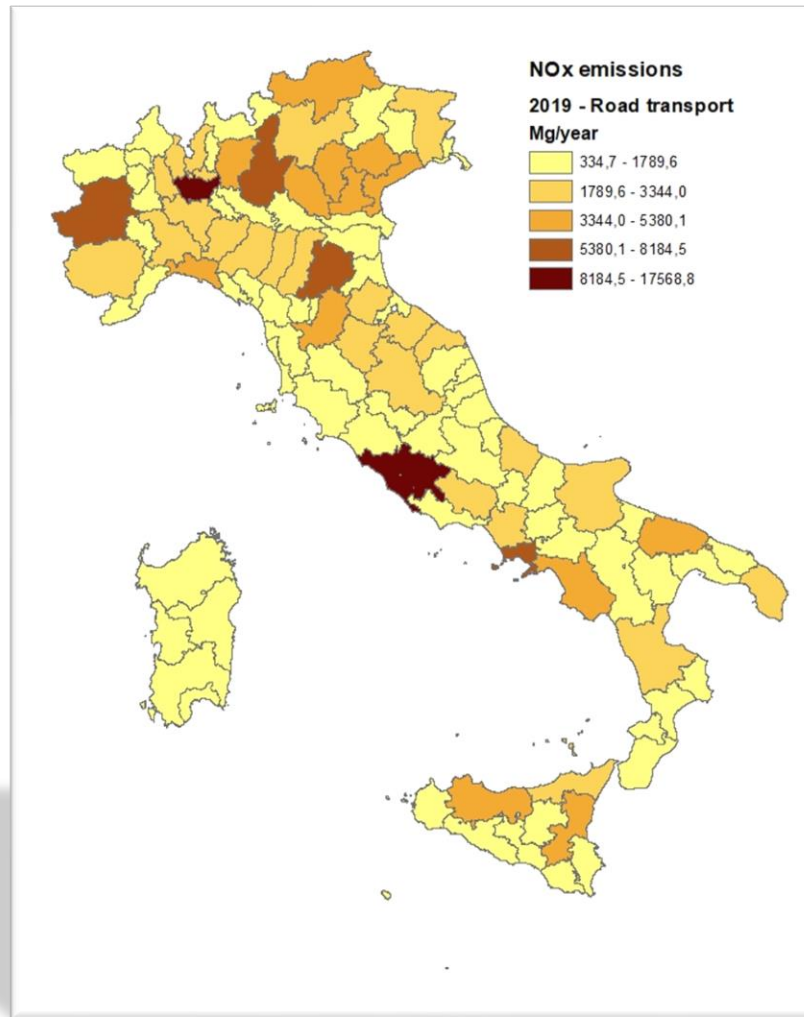


CH<sub>4</sub> da MS 09 –  
tot naz 2019=  
651,378.5 Mg

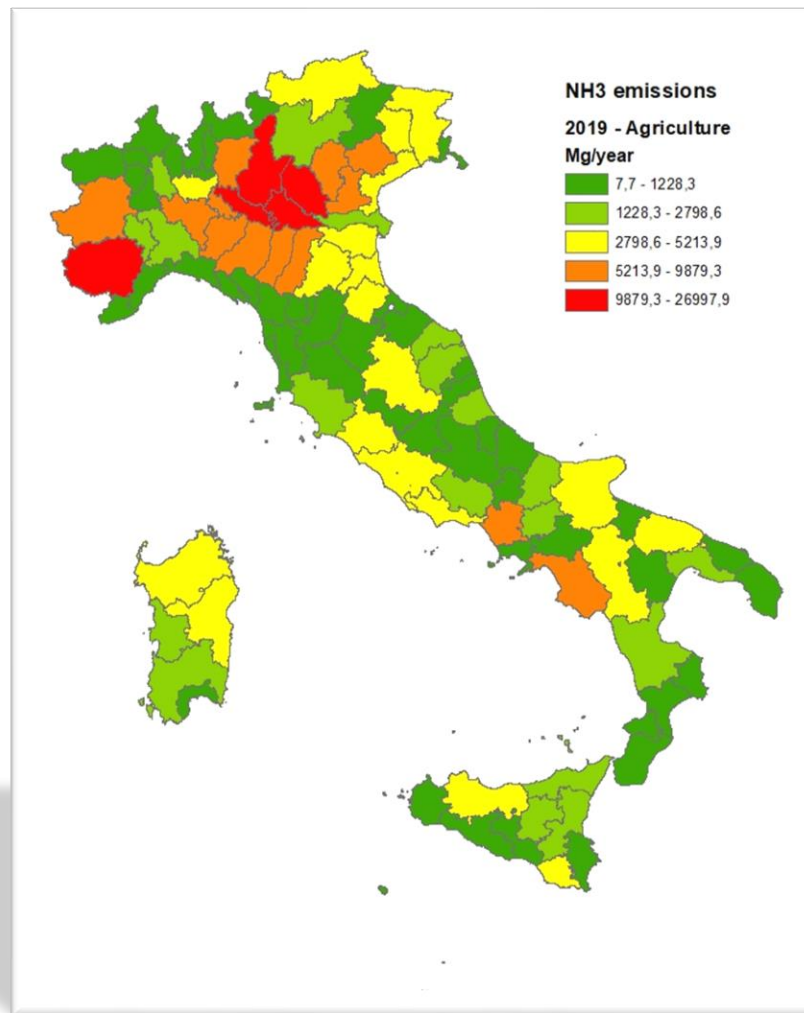
# DISAGGREGAZIONE: PROVINCIALE 2019 – MS 06 (10/14)



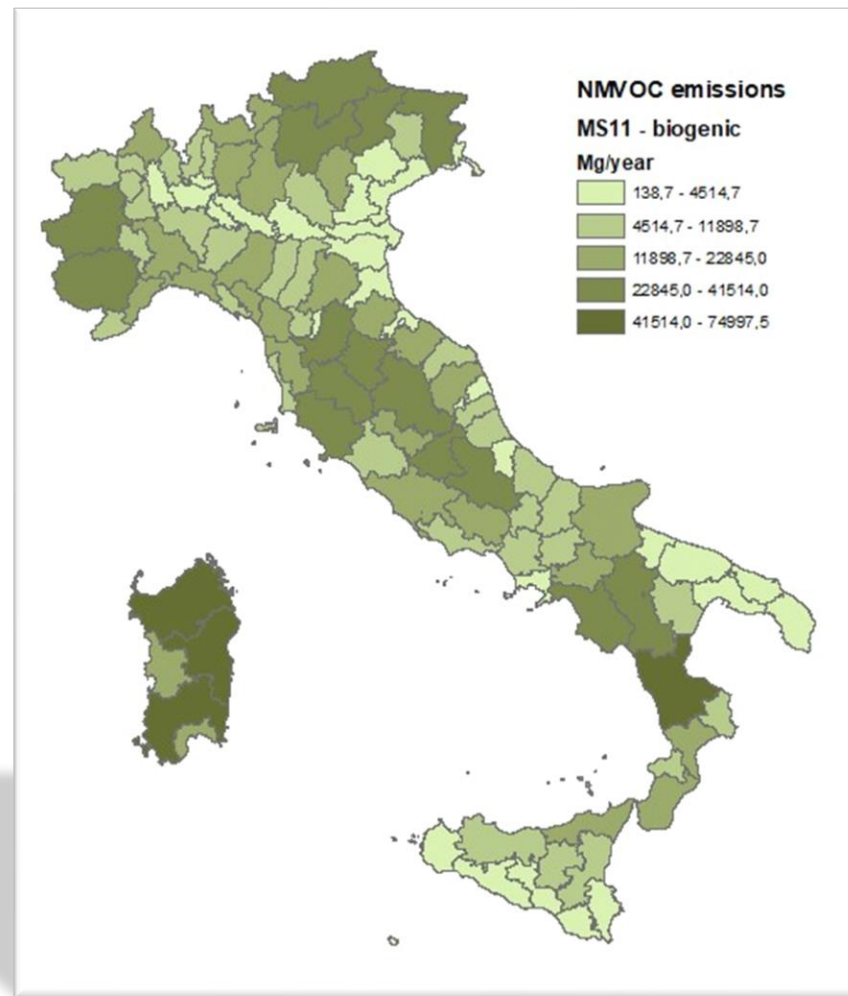
# DISAGGREGAZIONE: PROVINCIALE 2019 – MS 07 (11/14)



# DISAGGREGAZIONE: PROVINCIALE 2019 – MS 10 (12/14)

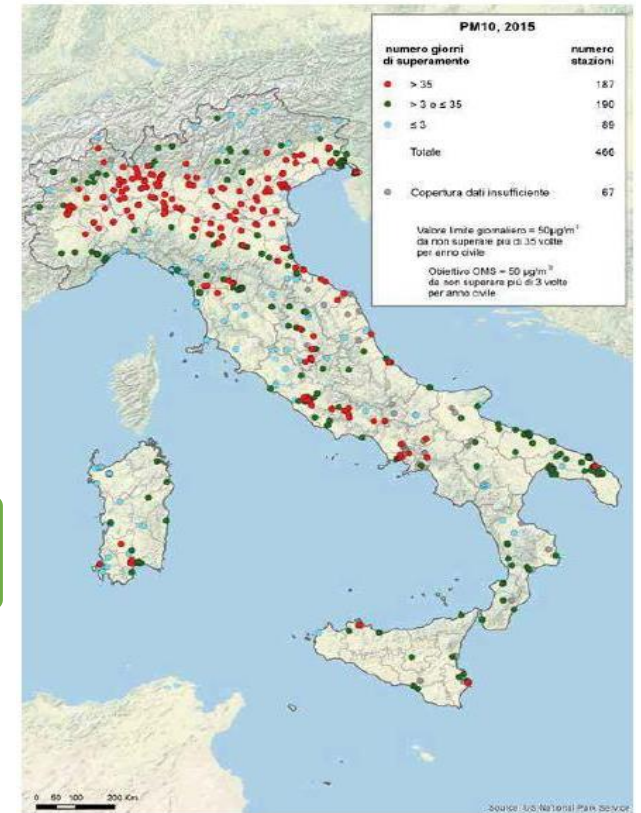
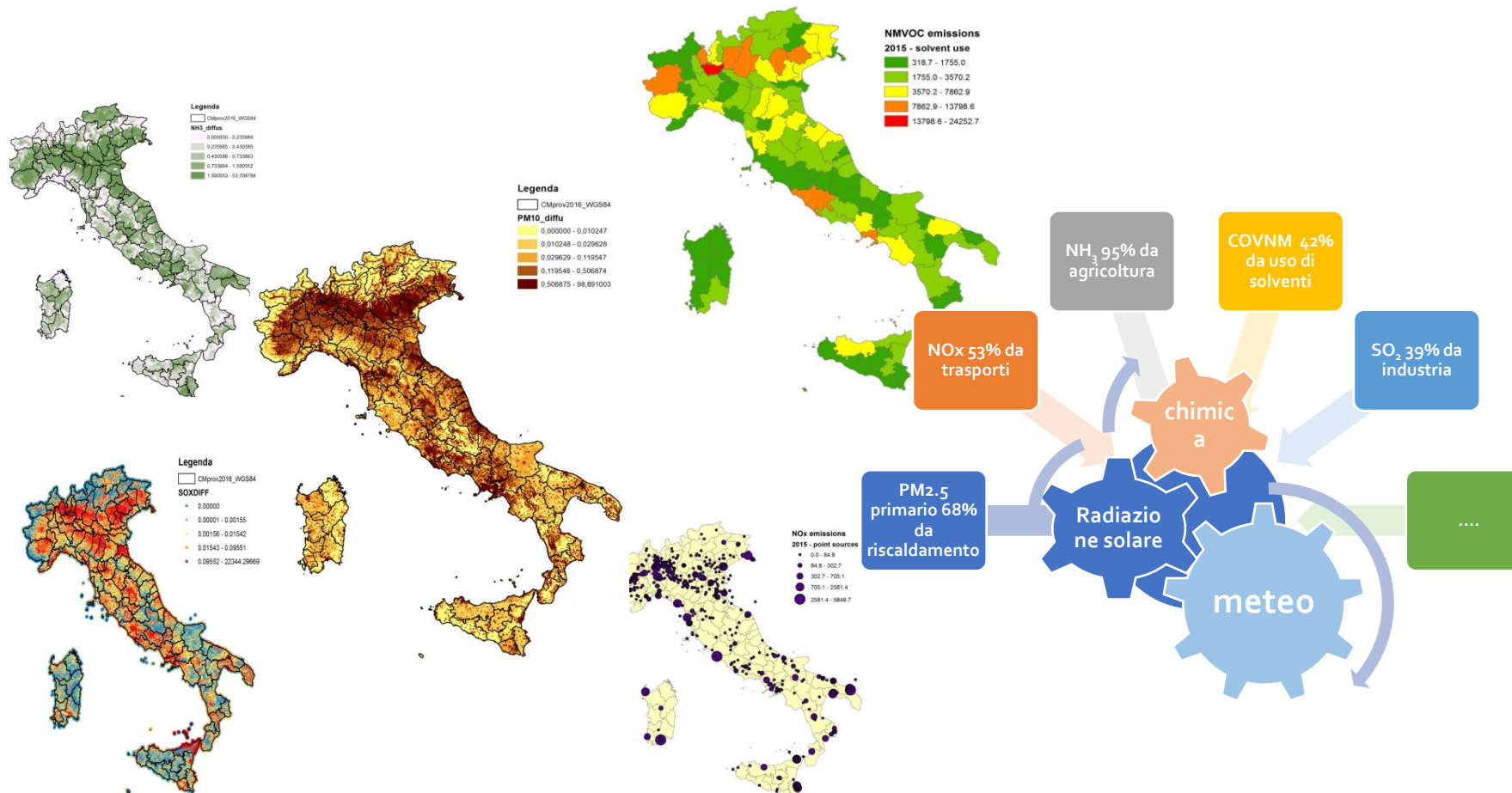


# DISAGGREGAZIONE: PROVINCIALE 2019 – MS 11 (13/14)





# DISAGGREGAZIONE (14/14)



# GRAZIE!

Reporting CLRTAP

<https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2022-submission>

Inventario nazionale delle emissioni

<http://emissioni.sina.isprambiente.it/inventario-nazionale/>

Disaggregazione

<http://emissioni.sina.isprambiente.it/serie-storiche-emissioni/>

Sito ISPRA

<https://www.isprambiente.gov.it/it>

ernesto.taurino@isprambiente.it