



Giunta Regionale

Direzione Ambiente ed Energia

Settore

Servizi pubblici locali, energia, inquinamento atmosferico

INVENTARIO REGIONALE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE IN ARIA AMBIENTE – IRSE

AGGIORNAMENTO ALL'ANNO 2017

Indice generale

1. Introduzione.....	3
2. Metodologia.....	4
3. Inquinanti.....	5
4. Nomenclatura delle attività.....	6
5. Classificazione delle sorgenti di inquinamento.....	7
6. Rappresentazione spaziale delle emissioni.....	9
7. Speciazione delle emissioni.....	10
8. Sintesi regionale ed andamento temporale delle emissioni.....	11
8.1 Quadro riassuntivo delle emissioni relative all'annualità 2017.....	11
8.2 Dettaglio sugli inquinanti principali.....	13
8.2.1 Ossidi di Azoto.....	13
8.2.2 Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron.....	15
8.2.3 Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron.....	16
8.2.4 Particelle sospese totali (PST).....	18
8.2.5 Composti organici volatili (COV).....	19
8.2.6 Ossidi di Zolfo.....	21
8.2.7 Monossido di Carbonio (CO).....	22
8.2.8 Metalli Pesanti.....	25
8.2.9 <i>Idrocarburi Policiclici Aromatici, Benzene e Black Carbon</i>	26
8.2.10 Microinquinanti (HCB, PCB, Diossine e furani).....	27
8.2.11 Anidride Carbonica.....	27
8.2.12 <i>Metano</i>	28
9. Confronto con il precedente inventario.....	31

1. Introduzione

L'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in atmosfera (IRSE) costituisce uno degli strumenti principali per lo studio dello stato attuale di qualità dell'aria e rappresenta uno degli strumenti conoscitivi su cui si fonda l'operato regionale nell'ambito del processo di gestione della qualità dell'aria. In particolare l'inventario delle emissioni costituisce uno degli strumenti principali per lo studio delle pressioni e dello stato della qualità dell'aria, nonché per la definizione dei relativi Piani Regionale per la Qualità dell'Aria ambiente (PRQA).

L'IRSE 2017 rappresenta la versione aggiornata dell'Inventario regionale delle sorgenti di emissione in atmosfera della Regione Toscana al 2017.

L'Inventario costituisce una raccolta ordinata dei quantitativi di inquinanti emessi da tutte le sorgenti presenti nel territorio regionale, industriali, civili e naturali. Il database IRSE contiene, in particolare, informazioni dettagliate sulle fonti regionali di inquinamento, la quantità e la tipologia di inquinanti emessi.

L'Inventario è stato gestito da ARPAT su mandato della Regione Toscana ed è caratterizzato da i seguenti contenuti:

- inventario delle sorgenti di emissione all'anno 2017 (IRSE 2017);
- aggiornamento relativo agli anni 1995-2000-2003-2005-2007-2010;
- definizione di scenari emissivi 2022, 2025 e 2027;
- speciazione delle emissioni di ossidi di azoto, polveri e composti organici volatili non metanici.

2. Metodologia

L'inventario delle emissioni costituisce una raccolta coerente di dati sulle emissioni dei singoli inquinanti raggruppati per:

- attività economica,
- intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.),
- unità territoriale (regione, provincia, comune, maglie quadrate di 1 km², ecc.),
- combustibile (per i soli processi di combustione).

Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere:

- tramite misure dirette, campionarie o continue;
- tramite stima.

La misura diretta delle emissioni può essere effettuata, ove è possibile, solo per alcuni impianti industriali, di solito schematizzati come sorgenti puntuali. Tra questi, solo per alcuni è attuata la misura in continuo. Per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.), si deve ricorrere a stime.

Le emissioni sono stimate a partire da dati quantitativi sull'attività presa in considerazione e da opportuni fattori di emissione. Si ottiene:

$$E = A \times F$$

dove:

- E sono le emissioni;
- A è l'attività (per esempio per gli impianti termici i consumi di combustibili);
- F è il fattore di emissione per unità di attività espresso in grammi per unità di attività (ad esempio nel caso dei consumi di combustibili in grammi per gigajoule).

Tale approccio del tutto generale è applicato, a seconda delle attività prese in considerazione, esplicitando le metodologie per la determinazione dell'attività e la scelta degli opportuni fattori di emissione. Questi ultimi possono essere semplici fattori moltiplicativi o tenere conto, in forma funzionale, dei differenti parametri costruttivi ed operativi degli impianti, dei macchinari e dei processi.

Per i fattori di emissione si è fatto riferimento alle versioni dell'*EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook: Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories (versione 2019)* che segue le Guidelines for Reporting Emission Data under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution and the EU National Emission Ceilings Directive; il Guidebook è preparato dalla Convention's Task Force on Emission Inventories and Projections (TFEIP), con il lavoro degli expert panels della Task Force e della European Environment Agency (EEA).

3. Inquinanti

Gli **inquinanti** presi in considerazione nell'inventario regionale delle emissioni e per cui è stata effettuata la stima sono così aggregati:

Inquinanti principali:

- ossidi di zolfo (SO₂+SO₃);
- ossidi di azoto (NO+NO₂);
- composti organici volatili, con l'esclusione del metano, (COVNM);
- monossido di carbonio (CO);
- particelle sospese totali (PST);
- particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM10);
- particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron (PM2,5);
- ammoniaca (NH₃);
- benzene (C₆H₆).

Metalli Pesanti:

- Arsenico;
- Cadmio;
- Nichel;
- Piombo;
- Cromo;
- Mercurio;
- Rame;
- Selenio;
- Zinco

Gas Serra:

- anidride carbonica (CO₂);
- metano (CH₄);
- protossido di azoto (N₂O).

Principali idrocarburi policiclici aromatici (PAHs):

- benzo[b]fluorantene (BBF);
- benzo[k]fluorantene (BKF);
- benzo[a]pirene (BAP);
- indeno[123cd]pirene (INP).

Altri microinquinanti:

- esaclorobenzene (HCB);
- policlorobifenili (PCB);
- diossine e furani (PCCD, PCCF);
- black carbon (BC).

Sono state inoltre registrate le emissioni di eventuali altri inquinanti documentati dalle aziende nell'ambito degli adempimenti autorizzativi.

4. Nomenclatura delle attività

L'IRSE in accordo con quanto previsto dalla norma vigente (Appendice V al DLgs. 155/2010) prende a riferimento le versioni più aggiornate dei manuali sviluppati a livello comunitario EMEPCORINAIR e le ulteriori specificazioni riportate nei documenti elaborati dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ISPRA.

La classificazione in uso nell'IRSE è ampliata ed integrata al fine di renderla coerente con l'attività di aggiornamento dei fattori di emissione e delle nuove metodologie di stima. Le sorgenti emmissive incluse nell'Inventario sono classificate secondo la nomenclatura standard europea SNAP '97 (Selected Nomenclature for Air Pollution) che prevede il raggruppamento delle attività in settori che a loro volta sono organizzati nei seguenti 11 macrosettori:

1. *combustione industria dell'energia e trasformazione di fonti energetiche*
2. *impianti di combustione non industriali*
3. *impianti di combustione industriale e processi con combustione*
4. *processi senza combustione*
5. *estrazione e distribuzione di combustibili fossili ed energia geotermica*
6. *uso di solventi*
7. *trasporti stradali*
8. *altre sorgenti mobili e macchine*
9. *trattamento e smaltimento rifiuti*
10. *agricoltura*
11. *natura e altre sorgenti e assorbimenti*

5. Classificazione delle sorgenti di inquinamento

Le **sorgenti emissive** incluse nell'Inventario sono distinte in:

- sorgenti puntuali
- sorgenti lineari
- sorgenti areali
- sorgenti diffuse

Per **strutture (o sorgenti) puntuali** si intendono tutte le sorgenti di emissione che è possibile ed utile localizzare direttamente, tramite le loro coordinate geografiche, sul territorio. Per la selezione delle sorgenti puntuali rilevanti sono state individuate le seguenti soglie minime di inquinanti emessi:

- inquinanti principali e gas serra (con l'eccezione di monossido di carbonio e anidride carbonica), 5 t/anno;
- monossido di carbonio, 50 t/anno;
- metalli pesanti, benzene, IPA, microinquinanti 50 kg/anno;
- anidride carbonica, 5.000 t/anno.

Ai fini dello studio dei fenomeni di trasporto e diffusione degli inquinanti sono di interesse, oltre la quantità emessa e le coordinate del luogo di emissione, l'altezza del punto di emissione e le caratteristiche dinamiche dell'emissione (portata dei fumi, velocità di efflusso, temperatura dei fumi).

Per le sorgenti puntuali in particolare sono state in primo luogo censite le aziende già contenute nell'inventario regionale delle sorgenti di emissione (IRSE 2010). La selezione degli impianti alla base del censimento del 1995, confermata ed integrata per gli anni successivi, si è basata originalmente sull'analisi delle richieste di autorizzazione D.P.R. 203/88 nel loro complesso ed ha compreso le seguenti attività:

- valutazione preliminare delle emissioni per singolo punto di emissione;
- calcolo delle emissioni per l'intero impianto come somma delle emissioni di tutti i camini;
- ampliamento della classificazione dell'inventario qualora risultino attività rilevanti non previste dalla classificazione.

L'elenco delle aziende ottenuto è stato negli anni integrato alla luce dei cambiamenti intercorsi nel tessuto produttivo regionale, nell'intervallo di tempo trascorso dal 1995 (primo censimento) al 2000, al 2003, al 2005, al 2007, al 2010, fino al 2017 (anno di aggiornamento dell'inventario).

Il lavoro di reperimento di informazioni e la selezione degli impianti per l'aggiornamento dell'inventario al 2017 è stato condotto da ARPAT, selezionando in prima istanza tutte le aziende con autorizzazione AIA presenti sul territorio regionale i cui codici IPPC corrispondessero ai codici di aziende già presenti nell'elenco delle puntuali dell'ultimo aggiornamento dell'inventario disponibile (IRSE 2010), a queste sono state aggiunte le ditte già presenti nel suddetto elenco e ritenute ancora attive all'anno 2017.

Con il termine **strutture (o sorgenti) lineari** sono indicate le principali arterie (strade, linee fluviali, linee ferroviarie). Per tali arterie la stima delle emissioni è effettuata singolarmente localizzandole precisamente sul territorio tramite le loro coordinate metriche Gauss-Boaga conformi alla CTR. Le emissioni da traffico sono state stima in modo completo per gli anni 2013, 2015 e 2017. Le emissioni in ambito urbano sono state considerate sorgenti diffuse, mentre quelle da traffico sulle autostrade e sulle principali statali sono state considerate sorgenti lineari. Per la stima delle emissioni sono stati utilizzati i dati ACI sul parco circolante nazionale e regionale ed i consumi regionali di combustibili di fonte Bollettino Petrolifero per gli anni 2013, 2015 e 2017.

Le **strutture (o sorgenti) areali** sono quelle sorgenti che emettono su un'area ben definita del territorio (porti, aeroporti, depositi di materiale pulvirulento, discariche, ecc.). Per tali strutture la stima delle emissioni viene effettuata singolarmente localizzandole precisamente sul territorio, georeferenziando l'area dove le emissioni sono generate.

Infine, per **sorgenti diffuse** si intendono tutte quelle sorgenti non incluse nelle classi precedenti e che necessitano, per la stima delle emissioni, di un trattamento statistico. In particolare rientrano in questa classe sia le emissioni di origine puntiforme che, per livello dell'emissione non rientrano nelle sorgenti localizzate o puntuali, sia le emissioni effettivamente di tipo areale (ad esempio le foreste) o ubiquo (ad esempio traffico diffuso, *uso di solventi domestici*, ecc.).

6. Rappresentazione spaziale delle emissioni

1) **Disaggregazione delle emissioni a livello comunale quando note a livello regionale o provinciale:** l'inventario delle emissioni è realizzato a livello comunale. Le sorgenti diffuse sono valutate a livello comunale dai dati statistici comunali o a partire da dati statistici regionali o provinciali. Dove il dato non è disponibile a scala comunale ma si è reperito solo un dato regionale o provinciale si provvede a stimare il dato sul comune mediante l'utilizzo della metodologia delle variabili proxy o surrogati.

L'utilizzo dei surrogati è inteso a fornire una stima di una variabile a un certo livello di disaggregazione territoriale quando sia nota per unità territoriali più grandi. In questo caso si attribuisce alla variabile la stessa distribuzione territoriale di un'altra grandezza (detto surrogato), nota a livello inferiore (comune), e che si valuta sia ben correlata alla attività sconosciuta a livello di comune ma nota a livello di provincia o regione.

2) **Disaggregazione delle emissioni su reticolo territoriale:** All'interno del territorio regionale le emissioni puntuali e lineari sono stimate singolarmente e singolarmente posizionate sul territorio in base alle coordinate Gauss-Boaga dei punti e degli estremi delle rette mentre le emissioni diffuse stimate a livello di comune sono distribuite su un reticolo a maglie quadrate di lato 1 km. La stessa procedura utilizzata per ottenere i valori comunali, quando non noti, è utilizzata per ottenere la disaggregazione delle emissioni su reticoli ai fini dell'utilizzo di modelli atmosferici.

In questo caso la disaggregazione è realizzata su un reticolo 1 km x 1 km o su altri reticoli appropriati.

7. Speciazione delle emissioni

Le emissioni elaborate dal sistema di gestione sono elaborate al fine di un loro successivo utilizzo in modelli di diffusione e trasformazione degli inquinanti; in particolare è effettuata la suddivisione delle emissioni di ossidi di azoto, composti organici volatili e particelle sospese nelle differenti specie chimiche attraverso specifici profili di speciazione.

La struttura e il formato di tali dati è funzionale alla predisposizione di un input per la modellistica fotochimica, in particolare per la speciazione chimica dei composti organici volatili COVNM.

8. Sintesi regionale ed andamento temporale delle emissioni

8.1 Quadro riassuntivo delle emissioni relative all'annualità 2017

Nel seguito sono riportate, a titolo illustrativo, le emissioni totali degli inquinanti principali, dei metalli e del benzene e IPA per macrosettore relative all'anno 2017

Valori assoluti	CO (Mg)	COVNM (Mg)	NO _x (Mg)	PM ₁₀ (Mg)	PM _{2,5} (Mg)	PST (Mg)	SO _x (Mg)	NH ₃ (Mg)
01 Comb. ind. Energia e trasf. Fonti energ.	837,5	475,3	2.571,9	189,8	166,0	215,3	787,6	3,7
02 Impianti combust. non industriali	88.657,7	12.209,7	4.025,2	16.327,0	15.930,4	17.157,1	473,7	1.527,6
03 Imp. Comb. industr., processi con comb.	2.585,7	355,5	6.850,0	98,4	99,9	106,7	801,6	67,8
04 Processi senza combustione	425,9	2.240,3	309,2	1.277,9	285,0	3.150,3	1.261,6	44,0
05 Estraz. E distrib. Combust. ed energia geotermica	0,0	1.414,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3.291,0
06 Uso di solventi	0,0	33.015,7	0,0	14,6	14,6	14,6	0,0	38,3
07 Trasporti Stradali	50.497,6	7.900,4	28.418,9	2.052,5	1.538,6	2.664,0	16,0	278,0
08 Altre sorgenti mobili e macchine	1.372,9	481,3	5.484,9	208,9	207,7	209,7	540,7	0,7
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	1.914,9	770,3	346,6	160,2	145,9	167,6	10,1	637,3
10 Agricoltura	33,1	1.583,2	1,5	1.139,7	120,5	1.272,4	0,2	6.114,0
11 Altre sorgenti/natura	8.219,5	23.532,4	230,5	998,6	998,6	1.352,0	76,8	107,5
Totale	154.544,9	83.978,7	48.238,7	22.467,8	19.507,3	26.309,8	3.968,3	12.110,0
Valori percentuali (%)	CO	COVNM	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	PST	SO _x	NH ₃
01 Comb. ind. Energia e trasf. Fonti energ.	0,5	0,6	5,3	0,8	0,9	0,8	19,8	0,0
02 Impianti combust. non industriali	57,4	14,5	8,3	72,7	81,7	65,2	11,9	12,6
03 Imp. Comb. industr., processi con comb.	1,7	0,4	14,2	0,4	0,5	0,4	20,2	0,6
04 Processi senza combustione	0,3	2,7	0,6	5,7	1,5	12,0	31,8	0,4
05 Estraz. E distrib. Combust. ed energia geotermica	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2
06 Uso di solventi	0,0	39,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3
07 Trasporti Stradali	32,7	9,4	58,9	9,1	7,9	10,1	0,4	2,3
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,9	0,6	11,4	0,9	1,1	0,8	13,6	0,0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	1,2	0,9	0,7	0,7	0,7	0,6	0,3	5,3
10 Agricoltura	0,0	1,9	0,0	5,1	0,6	4,8	0,0	50,5
11 Altre sorgenti/natura	5,3	28,0	0,5	4,4	5,1	5,1	1,9	0,9

Figura 1: Emissioni totali inquinanti principali per macrosettore – Anno 2017

Valori assoluti	As (kg)	Cd (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Hg (kg)	Ni (kg)	Pb (kg)	Se (kg)	Zn (kg)
01 Combustione industria energia e trasform. fonti energ.	26,0	7,2	90,2	55,4	9,0	102,6	51,79	14,4	414,1
02 Impianti combust. non industriali	11,3	302,4	536,0	140,1	21,7	46,6	628,25	12,3	11.912,8
03 Impianti combust. industriali e processi con combustione	21,6	4,3	58,4	49,2	15,0	74,8	142,75	10,6	854,4
04 Processi senza combustione	59,9	33,4	121,7	63,8	6,4	200,1	276,31	185,2	1.714,6
05 Estraz. e distrib. combust. ed energia geotermica	442,5	0,0	0,0	0,0	436,9	0,0	0,00	0,0	0,0
06 Uso di solventi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
07 Trasporti Stradali	0,3	22,5	61,0	65,8	14,0	24,0	106,32	0,3	4.498,6
08 Altre sorgenti mobili e macchine	3,5	1,5	7,5	183,7	1,2	93,7	14,25	9,3	167,2
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	38,7	7,9	8,6	20,1	21,9	9,9	116,93	7,6	785,2
10 Agricoltura	0,0	6,6	0,6	0,5	1,1	0,4	0,83	0,2	4,2
11 Altre sorgenti/natura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
Totale	603,8	385,9	884,0	578,6	527,2	552,1	1.337,42	239,8	20.351,1
Valori percentuali (%)	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
01 Combustione industria energia e trasform. fonti energ.	4,3	1,9	10,2	9,6	1,7	18,6	3,9	6,0	2,0
02 Impianti combust. non industriali	1,9	78,4	60,6	24,2	4,1	8,4	47,0	5,1	58,5
03 Impianti combust. industriali e processi con combustione	3,6	1,1	6,6	8,5	2,8	13,6	10,7	4,4	4,2
04 Processi senza combustione	9,9	8,7	13,8	11,0	1,2	36,2	20,7	77,2	8,4
05 Estraz. e distrib. combust. ed energia geotermica	73,3	0,0	0,0	0,0	82,9	0,0	0,0	0,0	0,0
06 Uso di solventi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07 Trasporti Stradali	0,1	5,8	6,9	11,4	2,7	4,3	7,9	0,1	22,1
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,6	0,4	0,9	31,7	0,2	17,0	1,1	3,9	0,8
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	6,4	2,1	1,0	3,5	4,2	1,8	8,7	3,2	3,9
10 Agricoltura	0,0	1,7	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
11 Altre sorgenti/natura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Figura 2: Emissioni totali di metalli pesanti per macrosettore – Anno 2017

Valori assoluti	BAP (kg)	BBF (kg)	BKF (kg)	INP (kg)	C ₆ H ₆ (kg)	BC (kg)	HCB (g)	PCB (g)	PCDD/F (g)
01 Combustione industria energia e trasform. fonti energ.	2,0	0,5	0,1	0,5	19.200,0	3.274,8	8,5	5,89	0,3
02 Impianti combust.non industriali	2.646,5	2.438,0	921,2	1.550,6	1.657.267,9	1.230.124,8	113,3	1,26	16,1
03 Impianti combust industriali e processi con combust.	0,1	0,2	0,1	0,1	1.060,1	4.686,4	2,7	24,72	0,4
04 Processi senza combustione	0,0	0,0	0,0	0,0	3.087,1	2.051,4	0,0	306.779,80	0,1
05 Estraz. e distrib. combust. ed energia geotermica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	115,0	0,0	0,00	0,0
06 Uso di solventi	1,5	0,7	0,7	0,7	0,0	43,2	0,0	0,00	0,0
07 Trasporti Stradali	38,7	55,9	48,0	38,6	646.059,4	206.203,4	0,0	0,00	0,9
08 Altre sorgenti mobili	1,9	3,3	0,0	0,1	85.939,8	9.422,8	6,9	15,09	0,0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,6	1,1	1,0	0,0	40.383,2	1.657,8	24,6	4,89	0,4
10 Agricoltura	0,8	2,1	1,8	1,0	6.067,5	3.411,3	0,0	0,00	0,0
11 Altre sorgenti/natura	553,1	331,9	165,9	221,2	43.018,1	37.640,8	0,0	0,07	0,4
Totale	3.245,1	2.833,7	1.138,8	1.812,9	2.502.083,0	1.498.631,8	156,1	306.831,73	18,5
Valori percentuali (%)	BAP	BBF	BKF	INP	C ₆ H ₆	BC	HCB	PCB	PCDD/F
01 Combustione industria energia e trasform. fonti energ.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,8	0,2	5,5	0,0	1,6
02 Impianti combust.non industriali	81,6	86,0	80,9	85,5	66,2	82,1	72,6	0,0	86,7
03 Impianti combust industriali e processi con combust.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,7	0,0	2,3
04 Processi senza combustione	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	100,0	0,4
05 Estraz. e distrib. combust. ed energia geotermica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06 Uso di solventi	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07 Trasporti Stradali	1,2	2,0	4,2	2,1	25,8	13,8	0,0	0,0	4,6
08 Altre sorgenti mobili	0,1	0,1	0,0	0,0	3,4	0,6	4,4	0,0	0,0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,0	0,1	0,0	1,6	0,1	15,8	0,0	2,3
10 Agricoltura	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0
11 Altre sorgenti/natura	17,0	11,7	14,6	12,2	1,7	2,5	0,0	0,0	2,1

Figura 3: Emissioni totali di IPA, benzene, black carbon, HCB, PCB, Diossine e furani per macrosettore – Anno 2017

8.2 Dettaglio sugli inquinanti principali

8.2.1 Ossidi di Azoto

Con riferimento agli ossidi di azoto, le emissioni relative al 2017 (circa 48.000 Mg) sono dovute principalmente ai *trasporti* che complessivamente contribuiscono per circa il 70% alle emissioni totali, di queste il 59% sono dovute ai *trasporti stradali* (circa 28.500 Mg) e oltre l'11% alle *altre sorgenti mobili* (circa 5.500 Mg). Gli *impianti di combustione industriale e processi con combustione* contribuiscono per oltre il 14,0% (con oltre 6.800 Mg), mentre gli *impianti di combustione non industriali* contribuiscono per oltre l'8% (con quasi 2.600 Mg).

L'evoluzione nel corso degli anni (Figura 4) fino al 2010 è caratterizzata da una forte riduzione delle emissioni essenzialmente dovuta ai *trasporti stradali* ed alle *altre sorgenti mobili* in conseguenza del rinnovo del parco circolante e alla *combustione nell'industria dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche* per la ristrutturazione del settore della produzione di energia elettrica con la dismissione di importanti centrali termoelettriche. Per quest'ultimo settore il trend subisce un'ulteriore accelerazione nel 2010 e nel 2017.

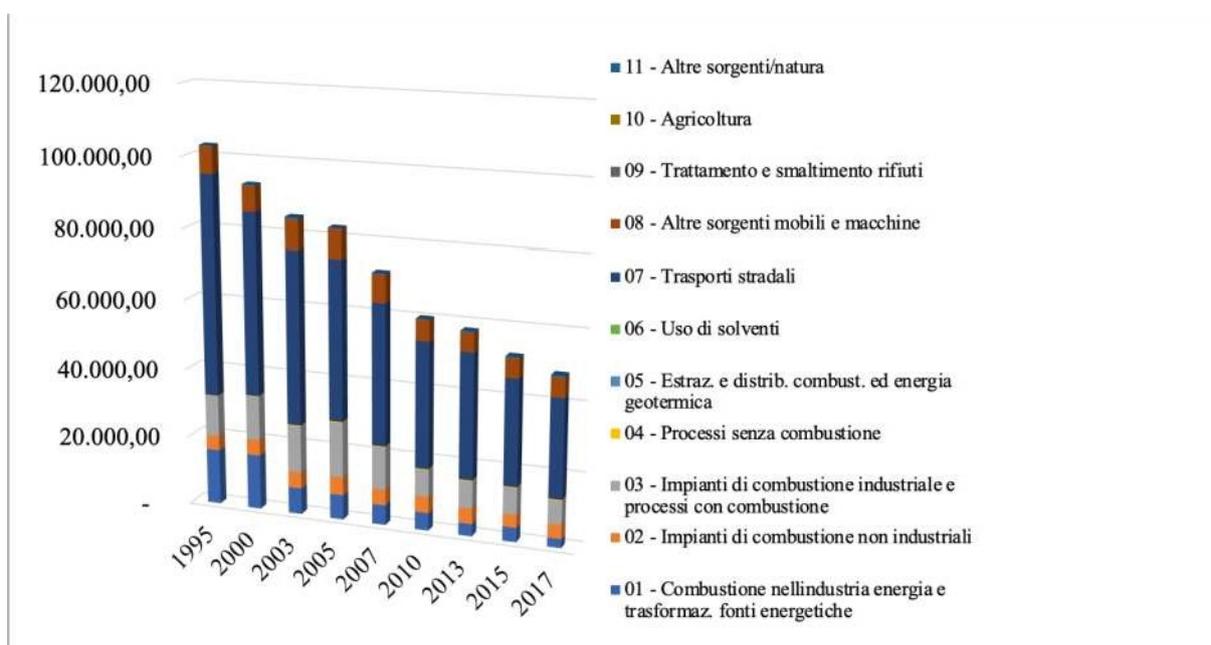


Figura 4: Emissioni totali di NO (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

In Figura 5 è riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di ossidi di azoto per l'anno 2017.

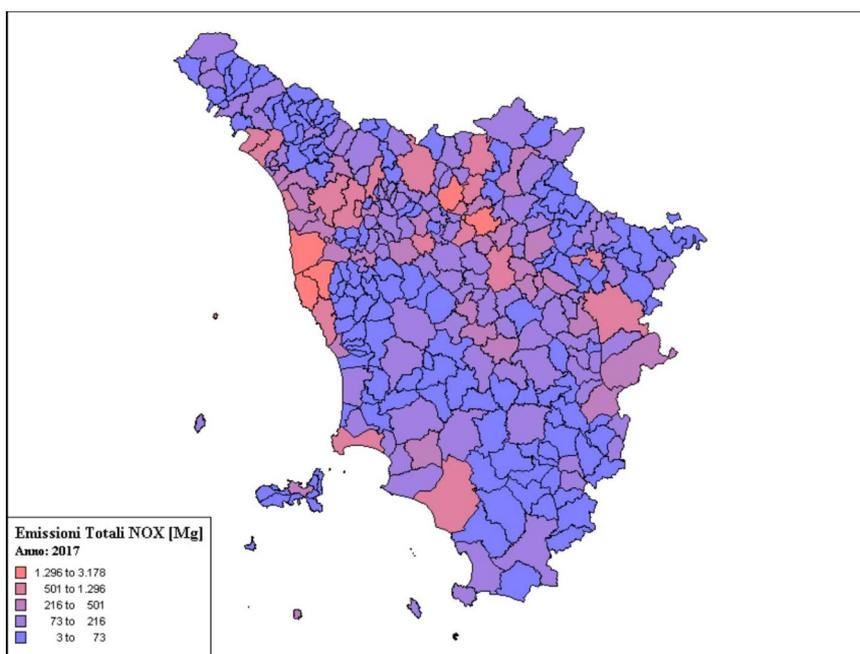


Figura 5: Mappa delle emissioni totali di NOx (Mg) nel 2017

8.2.2 Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron

Le emissioni di PM10 sono principalmente dovute agli *impianti di combustione non industriali* che contribuiscono per circa il 73% con oltre 16.300 Mg al 2017. I *trasporti stradali*, sono responsabili di oltre il 9% (oltre 2.000 Mg), seguiti dai *processi senza combustione* con un contributo di quasi il 6% con quasi 1.300 Mg e dall'*agricoltura* (con oltre il 5% e circa 1.140 Mg). Importante ma molto variabile nel corso degli anni il contributo degli incendi forestali (nel macrosettore *altre sorgenti/natura*) che per il 2017 contribuisce per oltre il 4% e circa 1.000 Mg.

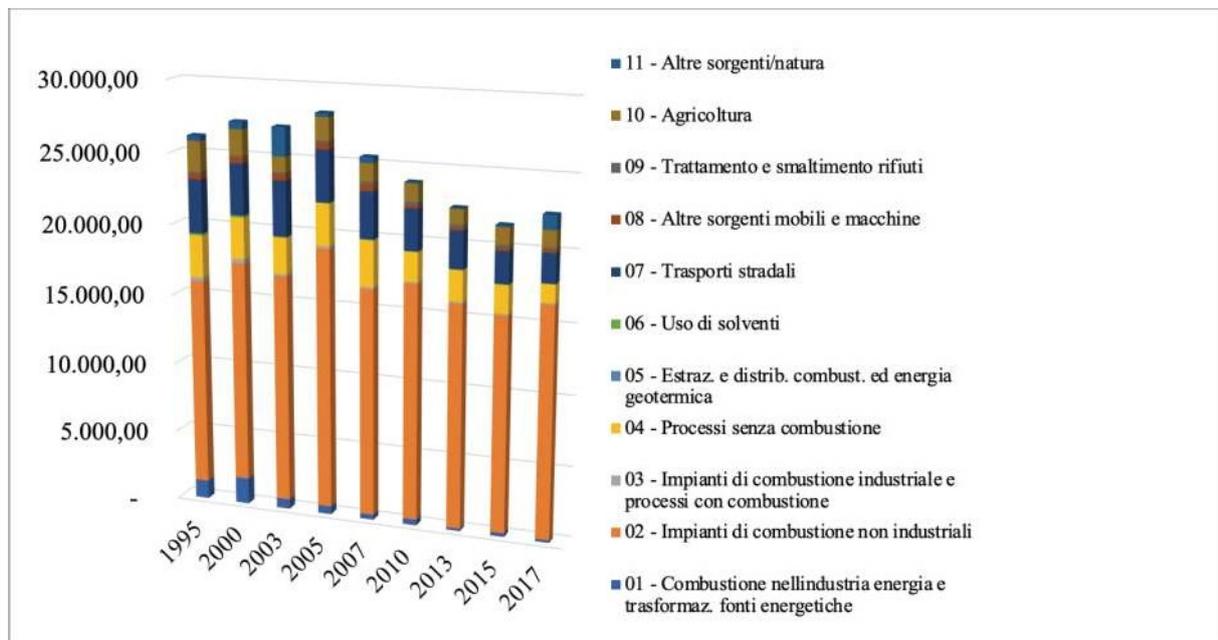


Figura 6: Emissioni totali di PM10 (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

Sebbene si evidenzia (Figura 6) una riduzione delle emissioni dei *trasporti stradali* e dei *processi senza combustione*, il complessivo andamento è dettato dalle emissioni negli *impianti di combustione non industriali* ed in particolare della legna nei consumi civili conseguenza delle particolarità climatiche del periodo invernale e, in misura minore della progressiva penetrazione di sistemi più efficienti di combustione della legna nel settore residenziale. È necessario poi rilevare la variabilità del contributo degli incendi forestali che, contribuisce al rialzo delle emissioni totali al 2017. L'andamento del 2017 è dovuto, inoltre alla meteorologia dell'anno con un temperature anomale più basse del 2015.

In Figura 7 è, infine, riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron per l'anno 2017.

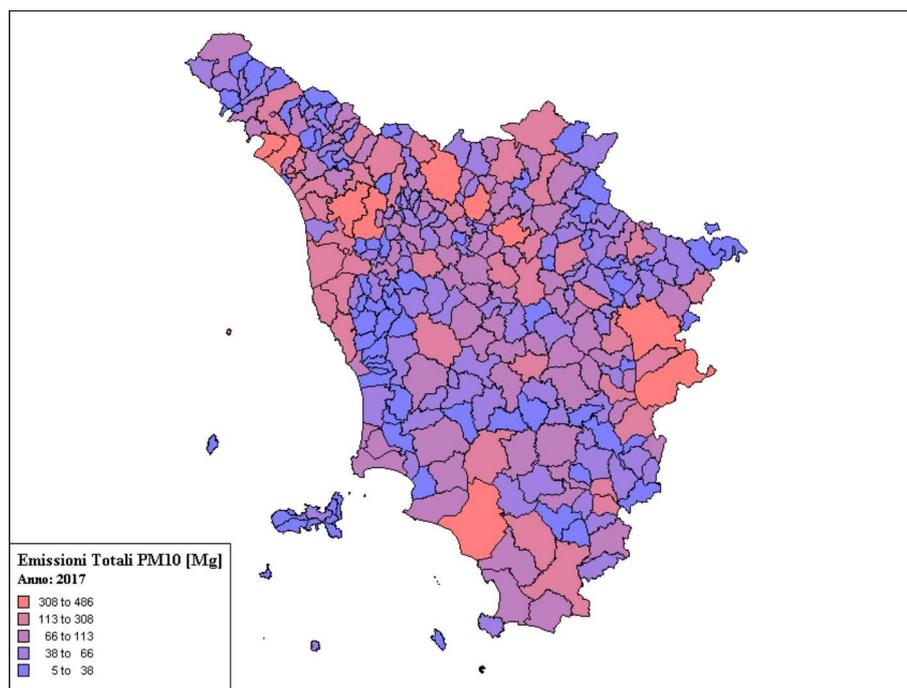


Figura 7: Mappa delle emissioni totali di PM10 (Mg) nel 2017

8.2.3 Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron

Le emissioni di PM2,5 sono principalmente dovute agli *impianti di combustione non industriali* che contribuiscono per circa l'82% con quasi 16.000 Mg al 2017, seguiti dai *trasporti stradali*, con un contributo di quasi l'8% (oltre 1.500 Mg). Importante anche in questo caso il contributo degli incendi forestali (nel macrosettore *altre sorgenti/natura*) che per il 2017 contribuisce per oltre il 5% e circa 1.000 Mg.

Per l'andamento della serie storica valgono le considerazioni svolte a proposito del PM10 con il forte contributo degli incendi forestali che contribuisce al rialzo delle emissioni totali al 2017. In forma congiunta con la meteorologia dell'anno con un temperature anomale più basse del 2015 (Figura 8).

In Figura 9 è, infine, riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron per l'anno 2017.

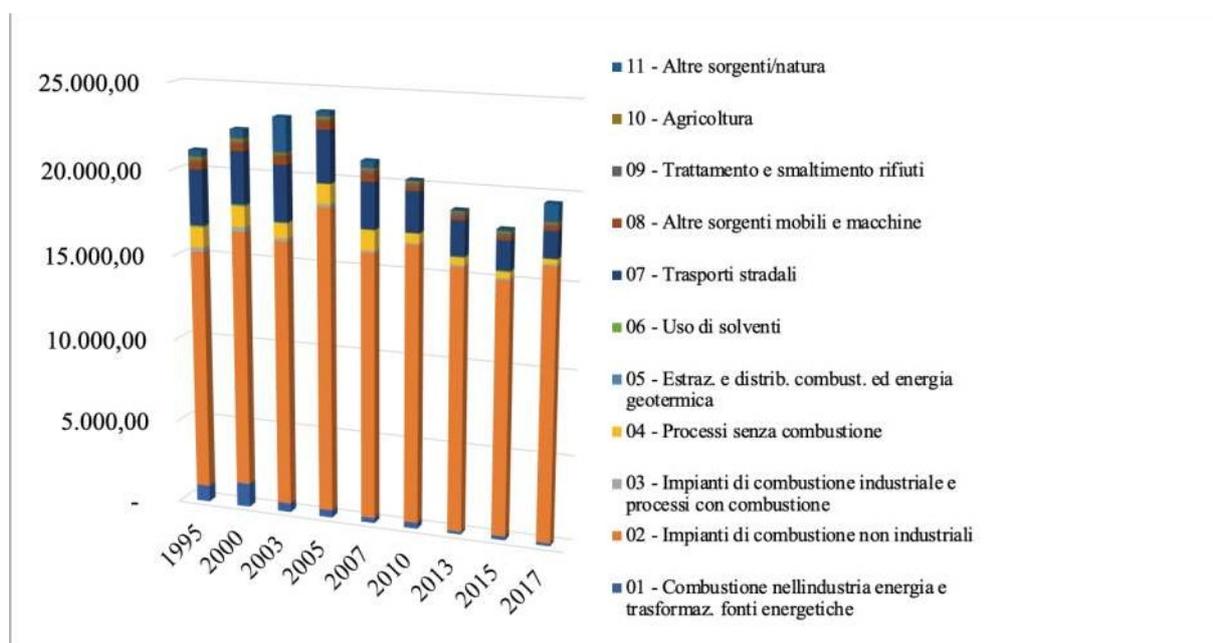


Figura 8: Emissioni totali di PM_{2,5} (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

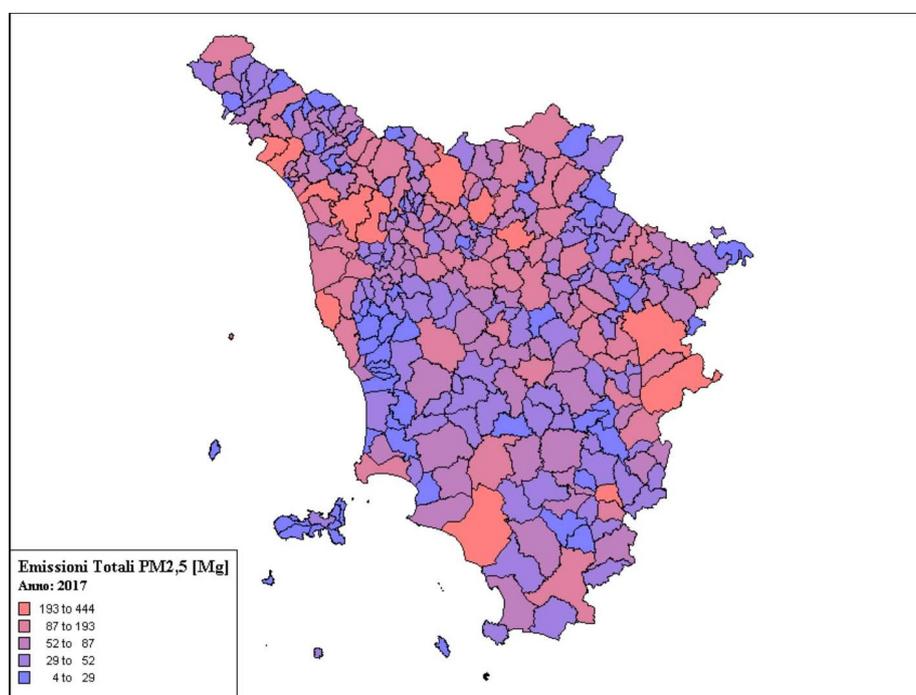


Figura 9: Mappa delle emissioni totali di PM_{2,5} (Mg) nel 2017

8.2.4 Particelle sospese totali (PST)

Le emissioni di PST sono principalmente dovute agli *impianti di combustione non industriali* che contribuiscono per circa il 65% con quasi 17.200 Mg al 2017. A differenza con le frazioni più fini, è importante il contributo dei *processi senza combustione* che emettono quasi il 12% con circa 3.150 Mg. I *trasporti stradali* contribuiscono per oltre il 10% con circa 2.700 Mg, l'*agricoltura* contribuisce per quasi il 5% e quasi 1.300 Mg. Importante anche in questo caso il contributo degli incendi forestali (nel macrosettore *altre sorgenti/natura*) che per il 2017 contribuisce per oltre il 5% e circa 1.000 Mg.

Per l'andamento della serie storica valgono le considerazioni svolte a proposito del PM10 con il forte contributo degli incendi forestali che contribuisce al rialzo delle emissioni totali al 2017. In forma congiunta con la meteorologia dell'anno con un temperature anomale più basse del 2015 (Figura 10).

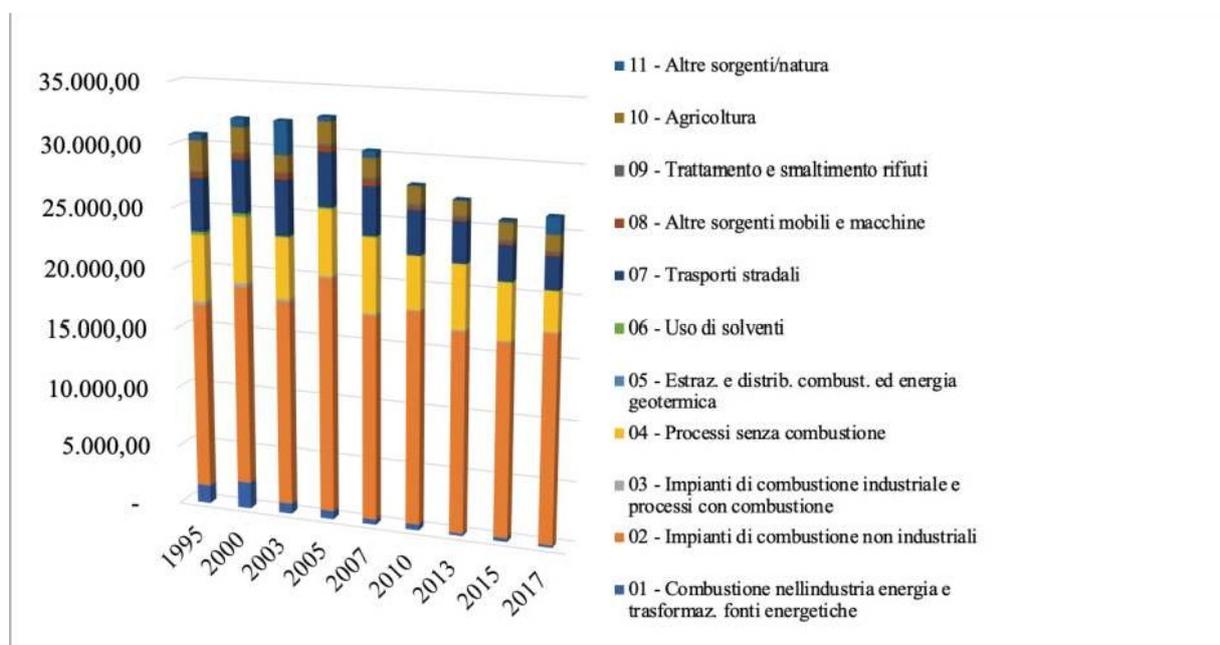


Figura 10: Emissioni totali di PST (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

In Figura 11 è, infine, riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di particelle sospese totali per l'anno 2017.

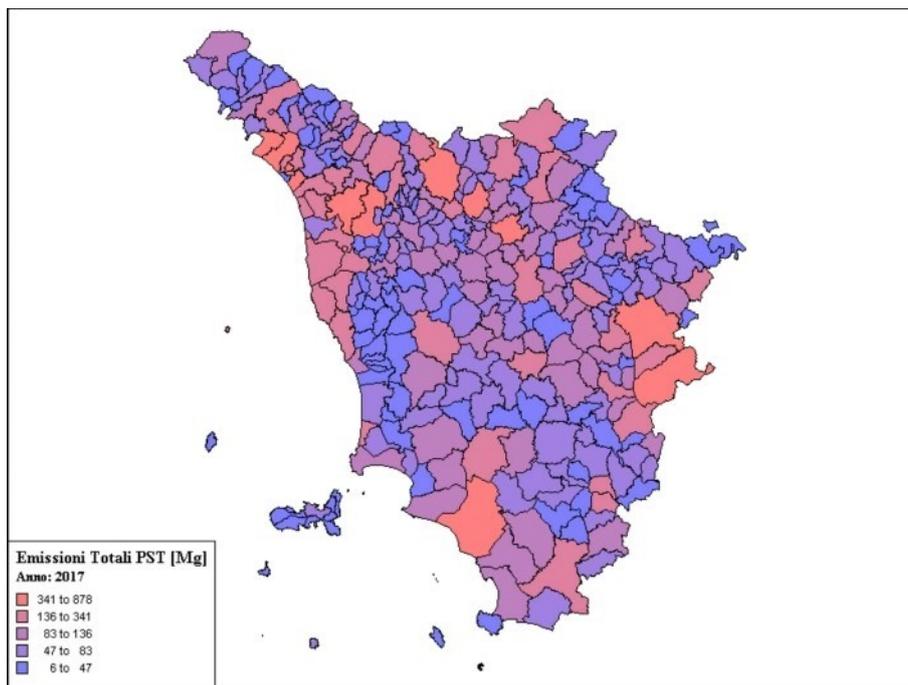


Figura 11: Mappa delle emissioni totali di PST (Mg) nel 2017

8.2.5 Composti organici volatili (COV)

Nel 2017 le emissioni sono dovute per oltre il 39% (oltre 33.000 Mg) al settore dell'*uso di solventi*, segue il settore *altre sorgenti/natura*, con oltre 23.500 Mg di emissioni provenienti dalla vegetazione, che contribuisce per circa il 28%, gli *impianti di combustione non industriali* (con circa 12.200 Mg) che contribuiscono per il 14,5%, e i *trasporti stradali* con oltre il 9% (circa 7.900 Mg).

La forte riduzione fino al 2013 è attribuibile ai *trasporti stradali* con le progressive regolamentazioni delle emissioni da combustione ed evaporative dei veicoli leggeri e dei motocicli a benzina; influiscono inoltre le particolarità climatica del periodo invernale con temperature molto più alte dal 2010 ed la progressiva penetrazione di sistemi più efficienti di combustione della legna nel settore residenziale così come la riduzione delle emissioni industriali dal 2007.

In Figura 12 è, infine, riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di composti organici volatili non metanici per l'anno 2017.

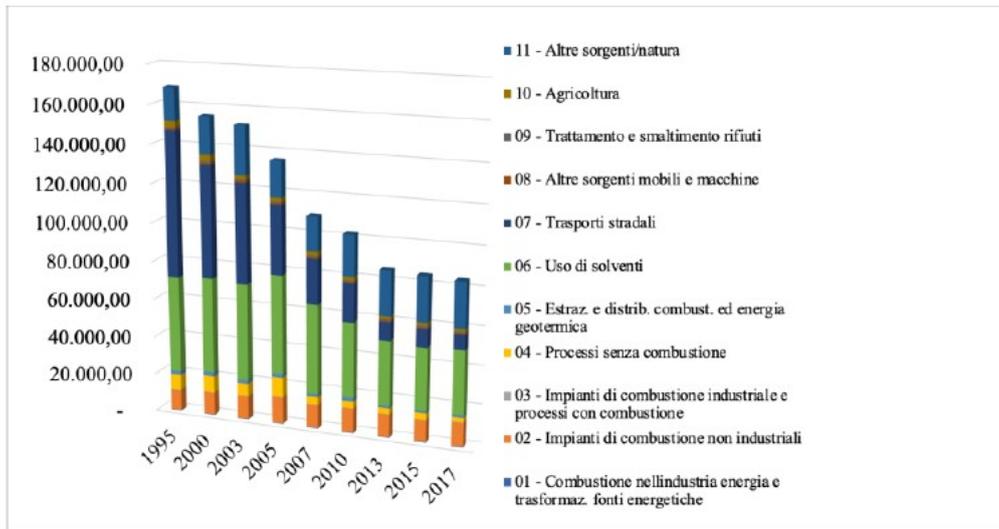


Illustrazione 1: Emissioni totali di COVNM (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

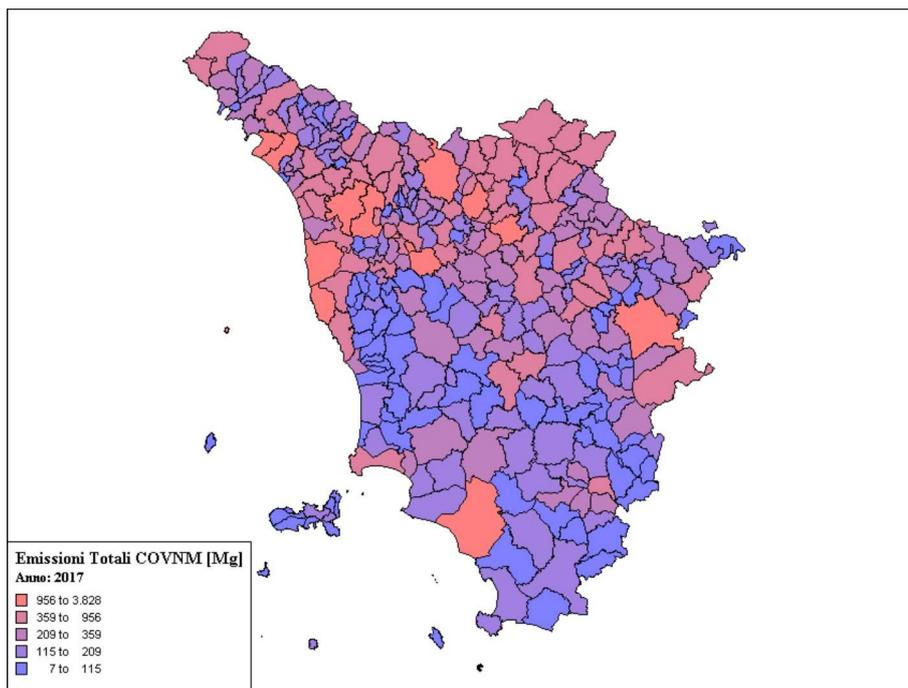


Figura 12: Mappa delle emissioni totali di COVNM (Mg) nel 2017

8.2.6 Ossidi di Zolfo

Per questo inquinante va in primo luogo sottolineato il fatto che le emissioni a partire dal 1995 si sono ridotte del 96% (Figura 13).

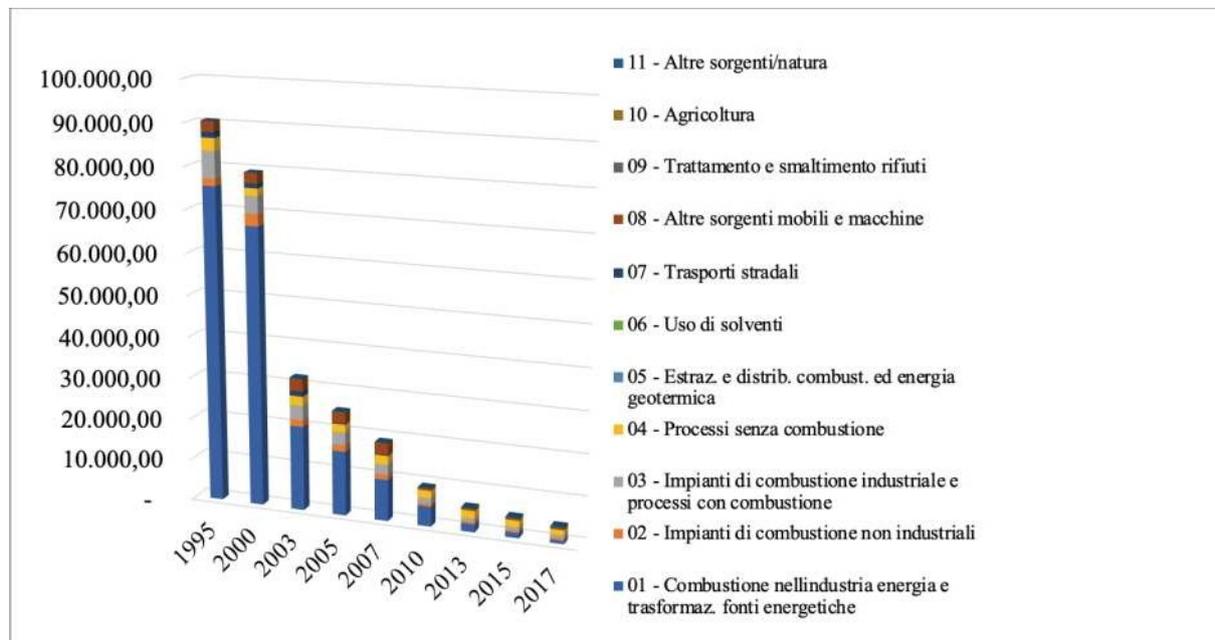


Figura 13: Emissioni totali di SO (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

Nell'anno 2017, le residue emissioni sono dovute principalmente ai *processi senza combustione* che emettono circa il 32% con oltre quasi 1.300 Mg, agli *impianti di combustione industriale e processi con combustione* e alla *combustione nell'industria dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche* (20% per entrambi, pari a circa 800 Mg ognuno), alle *altre sorgenti mobili e macchine* con quasi il 14% e circa 540 Mg ed in fine agli *impianti di combustione non industriali* con il 12% e circa 470 Mg.

In Figura 14 è, infine, riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di ossidi di zolfo per l'anno 2017.

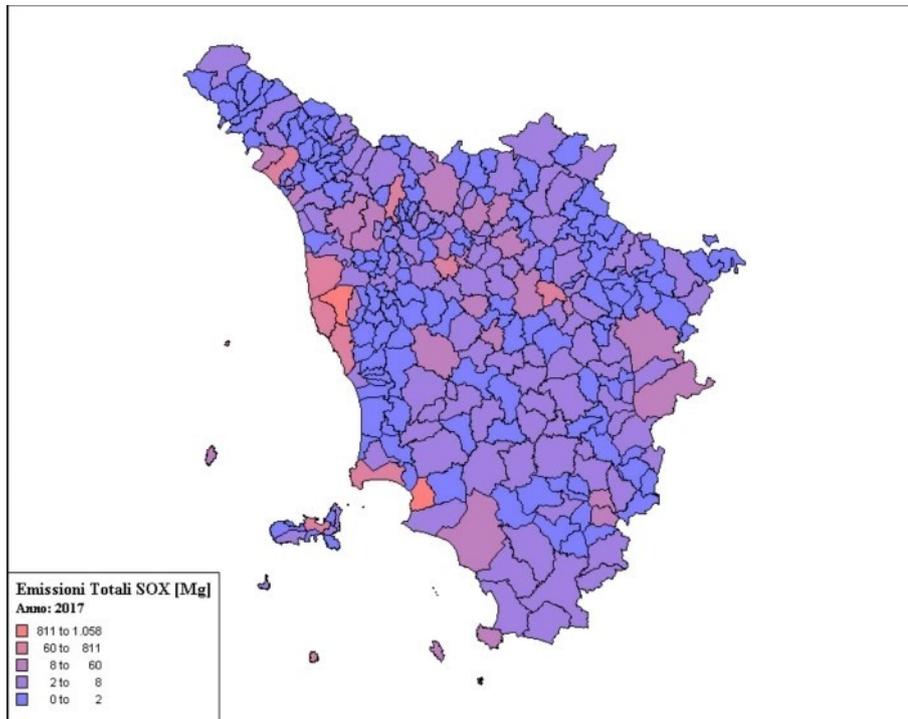


Figura 14: Mappa delle emissioni totali di SO (Mg) nel 2017

8.2.7 Monossido di Carbonio (CO)

Per questo inquinante va in primo luogo sottolineato il fatto che le emissioni a partire dal 1995 si sono ridotte del 70% (Figura 15).

Nel 2017, per quanto riguarda il monossido di carbonio, le emissioni sono dovute per oltre il 57% al settore *impianti di combustione non industriali* con quasi 90.000 Mg e per circa il 33% al settore dei *trasporti stradali* (circa 50.500 Mg). Le emissioni sono in costante decrescita nel 2017 (Figura 15) per le riduzioni nei *trasporti stradali*.

In Figura 16 è, infine, riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di monossido di carbonio per l'anno 2017.

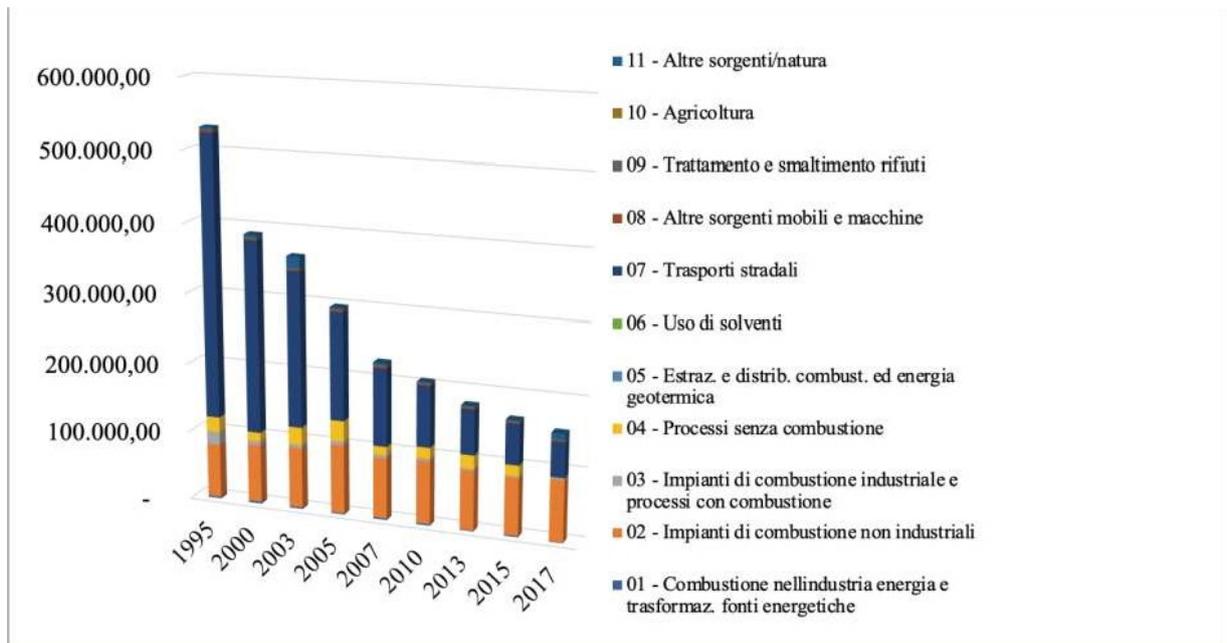


Figura 15: Emissioni totali di CO (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

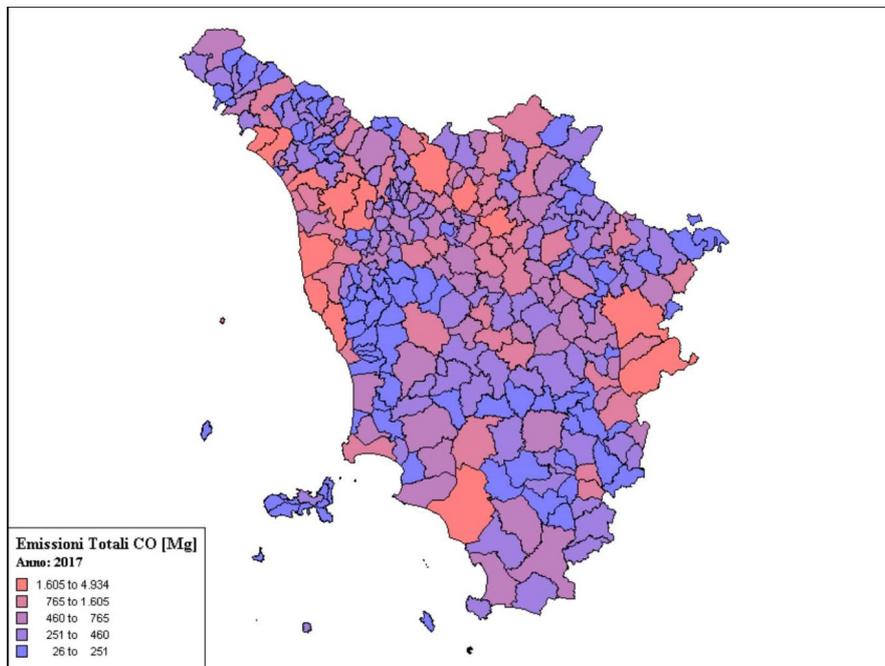


Figura 16: Mappa delle emissioni totali di CO (Mg) nel 2017

8.2.7 Ammoniaca

Per quanto riguarda l'ammoniaca, le emissioni sono dovute per oltre il 50% al settore dell'agricoltura (con circa 6.100 Mg) e il 27% alla estrazione e distribuzione combustibili ed energia geotermica (circa 3.300 Mg).

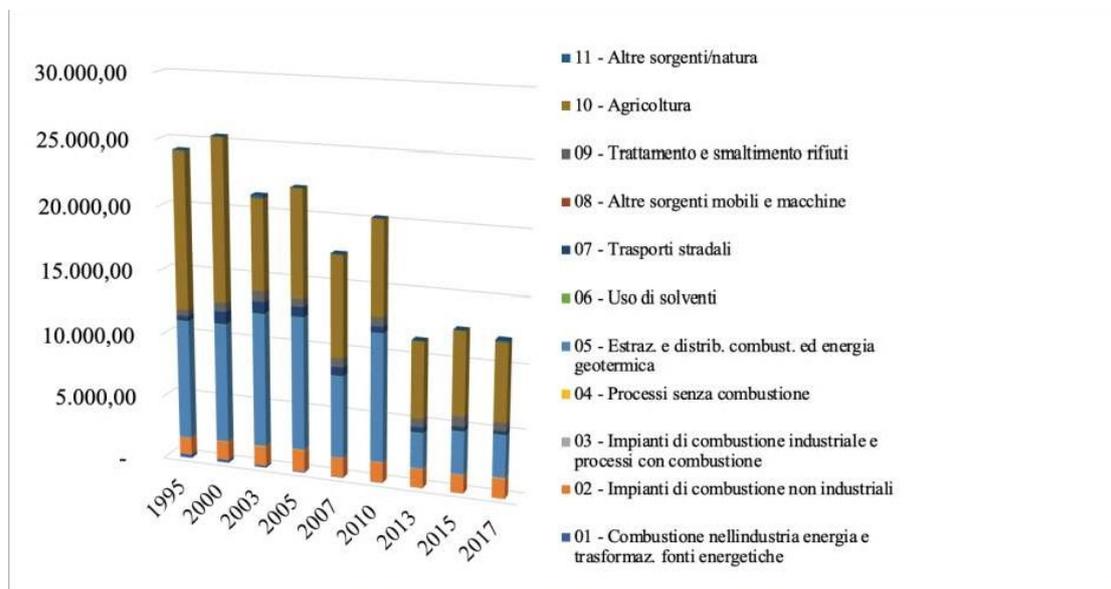


Figura 17: Emissioni totali di NH₃ (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

Dopo il 2010 si assiste alla riduzione delle emissioni del settore agricolo dovuto ad una contrazione delle attività dell'allevamento di bestiame e dal 2015 ad una forte riduzione del settore geotermico (Figura 17).

In Figura 18 è, infine, riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di ammoniaca per l'anno 2017.

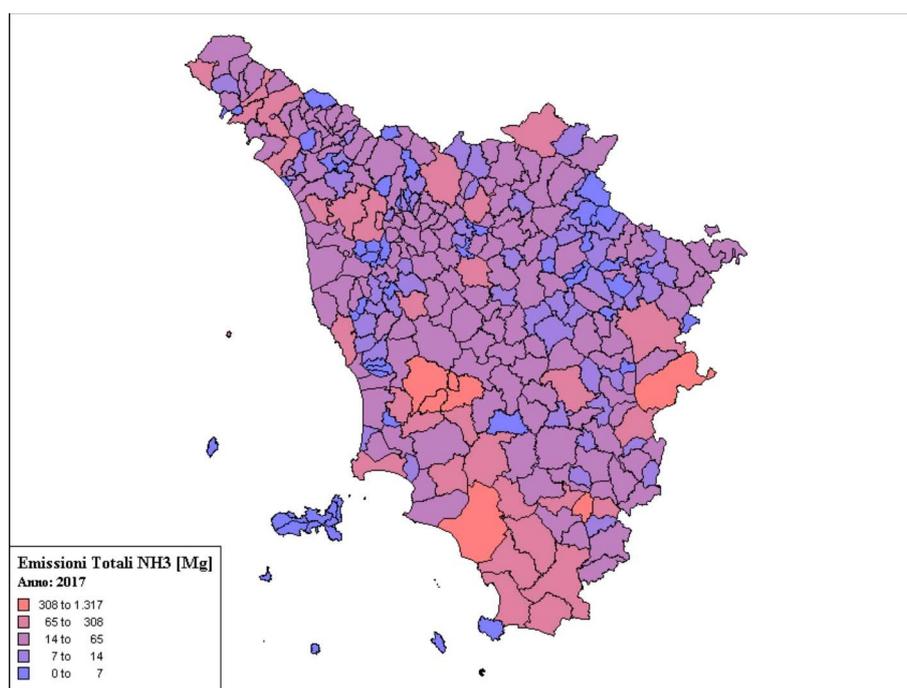


Figura 18: Mappa delle emissioni totali di NH₃ (Mg) nel 2017

8.2.8 Metalli Pesanti

Per tutti i metalli pesanti il contributo pressoché esclusivo proviene dalla combustione e dai processi industriali ed in particolare al 2017:

- *arsenico*: il 74% proviene dalla *estrazione e distribuzione combustibili ed energia geotermica*, il 10% dai *processi senza combustione* ed il 6,5% dal *trattamento e smaltimento rifiuti*;
- *cadmio*: il 78% proviene dagli *impianti di combustione non industriale*, il 9% dai *processi senza combustione* e il 6% dai *trasporti stradali*;
- *cromo*: il 61% proviene dagli *impianti di combustione non industriale*, il 14% dai *processi senza combustione*, il 10% dalla *combustione nell'industria dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche*, il 7% dai *trasporti stradali* e il 7% dagli *impianti di combustione non industriale*;
- *rame*: il 32% proviene dalle *altre sorgenti mobili e macchine*; il 24% dagli *impianti di combustione non industriale*, il 13% dai *trasporti stradali*, l'11% dai *processi senza combustione*, il 10% dalla *combustione nell'industria dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche* e il 9% dagli *impianti di combustione industriale e processi con combustione*.
- *mercurio*: l'83% proviene dalla *estrazione e distribuzione combustibili ed energia geotermica*, il 4% dal *trattamento e smaltimento rifiuti* e il 4% dagli *impianti di combustione non industriale*;
- *nicel*: il 36% proviene dai *processi senza combustione*, il 19% dalla *Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche*, il 14% dagli *impianti di combustione industriale e processi con combustione*, il 17% dalle *altre sorgenti mobili e macchine* ed l'8% dagli *impianti di combustione non industriale*;
- *piombo*: proviene dagli *impianti di combustione non industriale* (47%), dai *processi senza combustione* (21%), dagli *impianti di combustione industriale e processi con combustione* (11%), dal *trattamento e smaltimento rifiuti* (9%) e dai *trasporti stradali* (8%);
- *selenio*: proviene prevalentemente dai *processi senza combustione* (78%) ed in misura minore da *combustione nell'industria dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche* (6%), *impianti di combustione non industriale* (5%), *impianti di combustione industriale e processi con combustione* (4%), *altre sorgenti mobili e macchine* (4%) e *trattamento e smaltimento rifiuti* (3%);
- *zinco*: il 58% proviene dagli *impianti di combustione non industriale*, il 22% dai *trasporti stradali* e per l'8% dai *processi senza combustione* (40%).

L'andamento temporale delle emissioni (Figura 19) mostra il crollo delle emissioni a partire dal 2000 (con un crollo delle emissioni totali di metalli del 70%) essenzialmente per l'introduzione della benzina senza piombo. L'andamento in decrescita è continuato negli anni successivi per i controlli sugli impianti industriali riducendosi complessivamente del 97% dal 1995 al 2013 per poi stabilizzarsi negli ultimi tre anni di inventario.

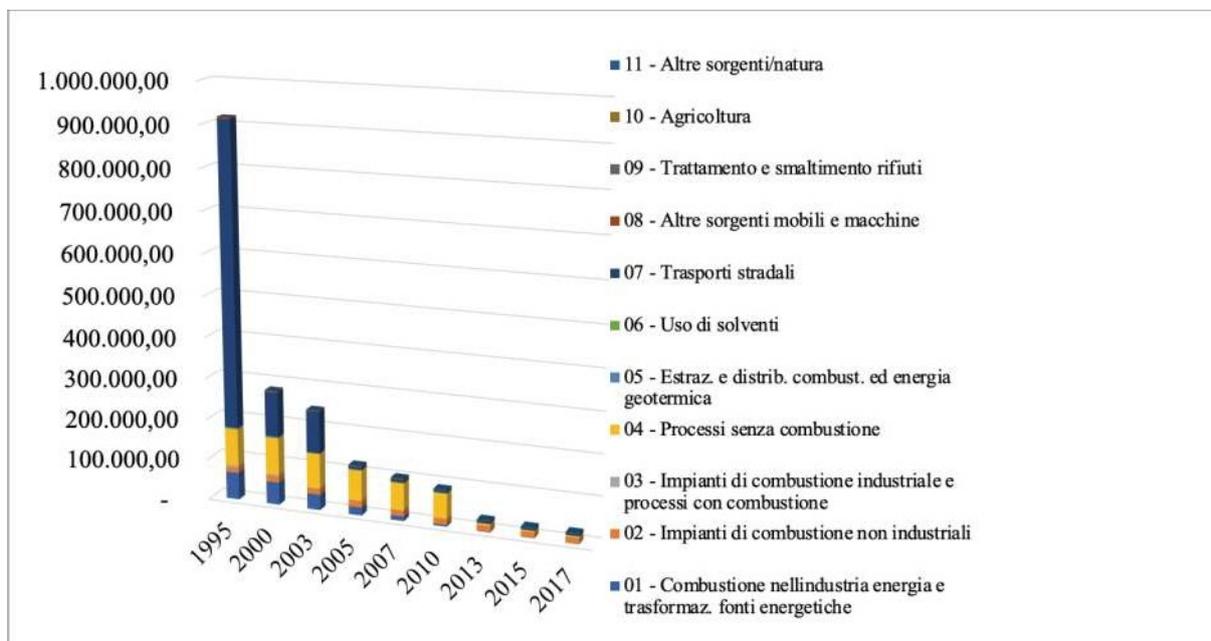


Figura 19: Emissioni totali di metalli pesanti (kg) negli anni di riferimento dell'inventario

8.2.9 Idrocarburi Policiclici Aromatici, Benzene e Black Carbon

Per gli Idrocarburi policiclici aromatici il contributo prevalente deriva dagli *impianti di combustione non industriale* ed in particolare dalla combustione della legna in sistemi tradizionali a questo effetto dominante si sovrappone a seconda dell'anno il contributo forte degli incendi boschivi. Il macrosettore copre, se si escludono gli incendi boschivi, il 97% delle emissioni di Idrocarburi policiclici aromatici (come somma di Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene e Indenopirene). Questa quota è abbastanza costante negli anni. Per il 2017, dove è molto forte il contributo degli incendi boschivi (14%), questa quota scende all'84%.

Gli *impianti di combustione non industriale* sono responsabili per l'82% delle emissioni di benzene ed il 66% di quelle di black carbon. Il traffico stradale è responsabile per il 14% delle emissioni di benzene ed il 26% delle emissioni di black carbon. L'andamento storico segue quello del PM e dei COVNM.

8.2.10 Microinquinanti (HCB, PCB, Diossine e furani)

Nel 2017, i *processi senza combustione* sono la sorgente quasi esclusiva di emissione di HCB e la principale sorgente per i PCB con il 48% delle emissioni dai *processi senza combustione* (generata dai processi di lavorazione dei metalli) seguita per i PCB dagli *impianti di combustione industriale e processi con combustione* con il 48%. Per le diossine il contributo più importante (87%) deriva dagli *impianti di combustione non industriale* ed in particolare dalla combustione della legna in sistemi tradizionali mentre un 5% deriva dai *trasporti stradali*.

8.2.11 Anidride Carbonica

Per l'anidride carbonica le emissioni effettive sono prevalentemente distribuite tra quattro macrosettori: *trasporti stradali* (31% e 7.400 Gg), *impianti combustione non industriali* (26% e circa 6.200 Gg), *impianti combustione industriali e processi con combustione* (14% e circa 3.300 Gg), *combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche* (14% e 3.300 Gg), *estrazione e distribuzione combustibili ed energia geotermica* (8% e oltre 1.900 Gg).

L'andamento delle emissioni (Figura 20) è in forte riduzione dal 2007 al 2013 per un insieme di cause legate alla riduzione nell'uso dei combustibili fossili anche a causa della crisi economica e per gli ultimi anni alla situazione meteorologica. Si nota tuttavia una stabilizzazione delle emissioni dal 2015. In decisa riduzione negli anni le emissioni della *combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche*.

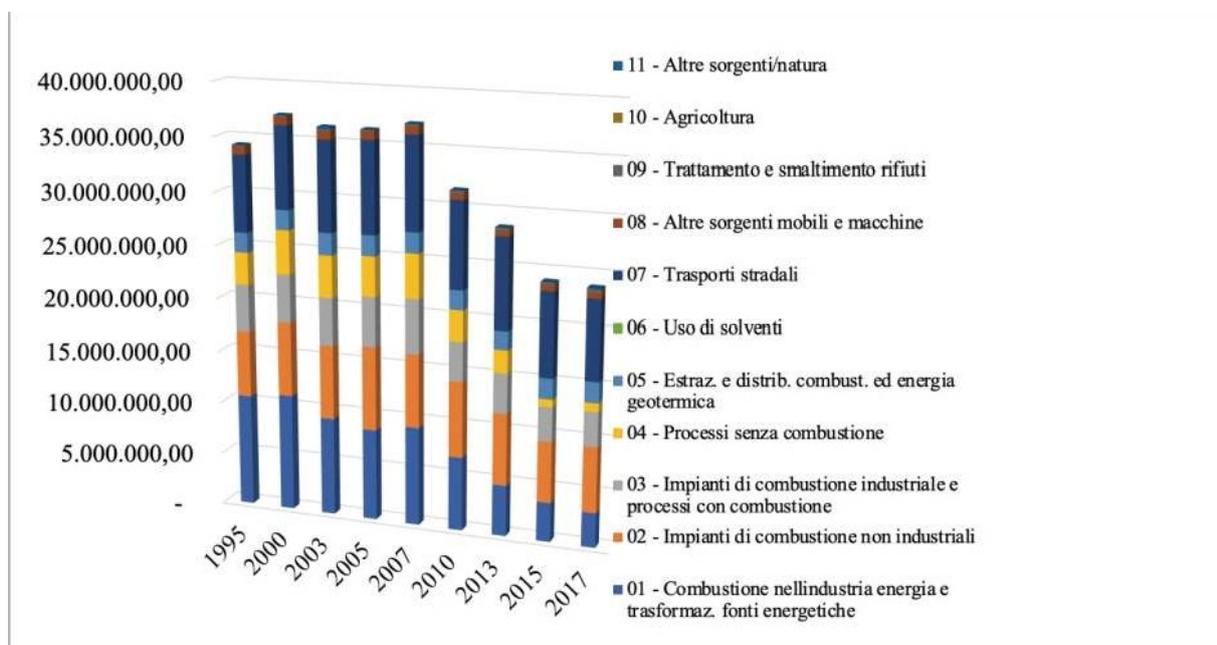


Figura 20: Emissioni totali di CO₂ (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

Se escludiamo quelle emissioni che sono considerate neutrali, in quanto provenienti da biomassa rinnovabile o da energia geotermica (assumendo che l'emissione naturale di CO₂ dalle aree geotermiche è probabilmente superiore a quello delle emissioni rilasciate in atmosfera dagli impianti presenti nella stessa area) otteniamo i risultati di Figura 21.

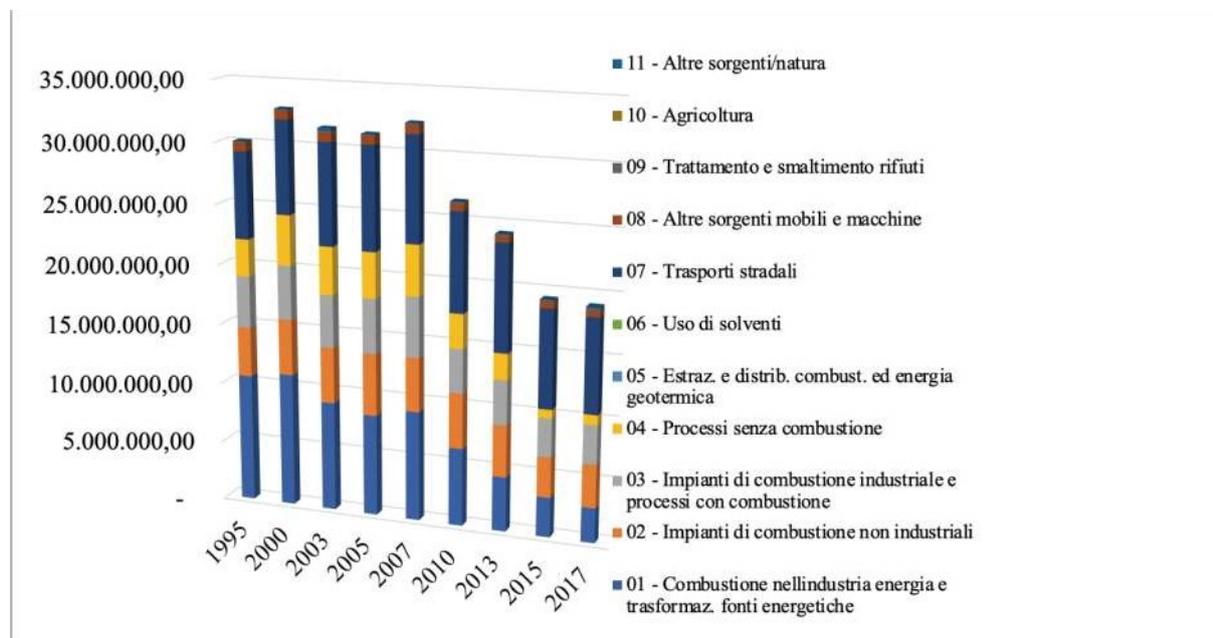


Figura 21: Emissioni totali di CO₂ non carbon neutral (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

In conclusione per l'anidride carbonica le emissioni rilevanti ai fini del protocollo di Kyoto ed accordi successivi sono prevalentemente distribuite tra quattro macrosettori: *trasporti stradali* (41% e 7.800 Gg), *impianti combustione non industriali* (19% e circa 3.600 Gg), *impianti combustione industriali e processi con combustione* (17% e circa 3.200 Gg), *combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche* (15% e 2.900 Gg).

8.2.12 Metano

Con riferimento al metano il maggior contributo proviene dal *trattamento e smaltimento rifiuti* (52% con circa 76.000 Mg), dall'*estrazione distribuzione combustibili fossili* (circa 24% con 35.000 Mg), dagli *impianti combustione non industriali* (quasi il 15% con quasi 22.000 Mg), dall'*agricoltura* (8% con circa 8.600 Mg).

In questo caso (Figura 22) si assiste ad una riduzione a partire dal 2000 in particolare nella *combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche* e nel *trattamento e smaltimento rifiuti*.

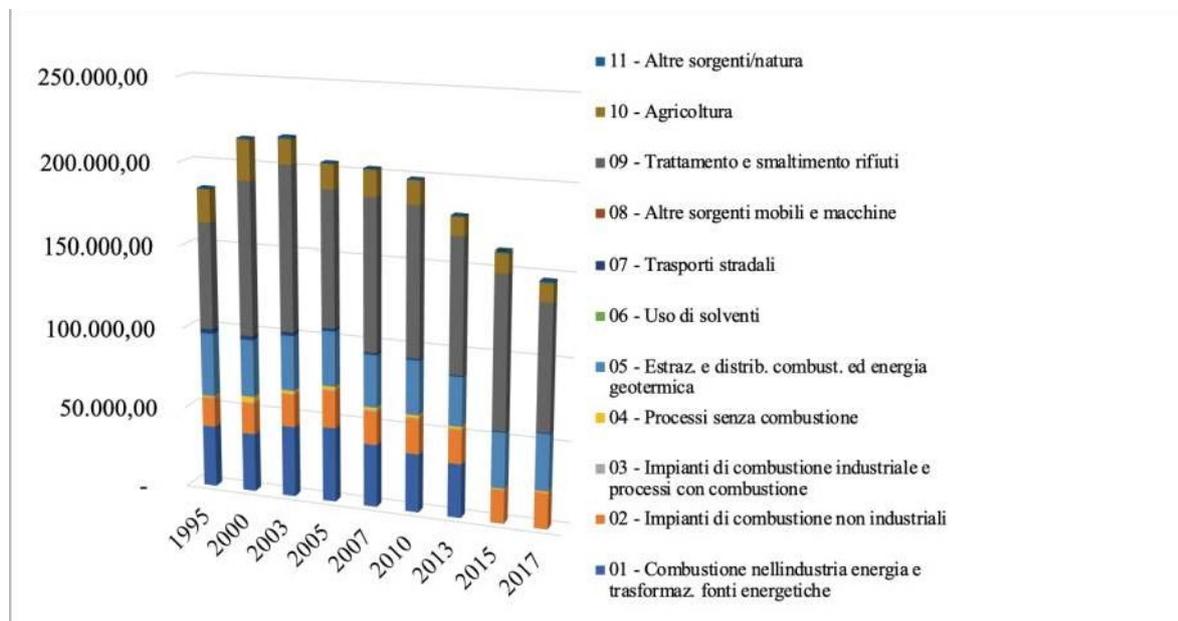


Figura 22: Emissioni totali di CH₄ (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

8.2.13 Protossido di Azoto (N₂O)

Con riferimento al protossido di azoto il contributo principale proviene dall'Agricoltura (69% con quasi 1.800 Mg), con un minore contributo dagli *impianti combustione non industriali* (9% con circa 250 Mg), dai *trasporti stradali* (6,5% con circa 170 Mg) e dal *trattamento e smaltimento rifiuti* (circa 5% con quasi 130 Mg).

In questo caso le emissioni (Figura 23) sono stazionarie dopo una rilevante riduzione tra il 1995 ed il 2007 con la forte riduzione delle emissioni da11'*agricoltura*.

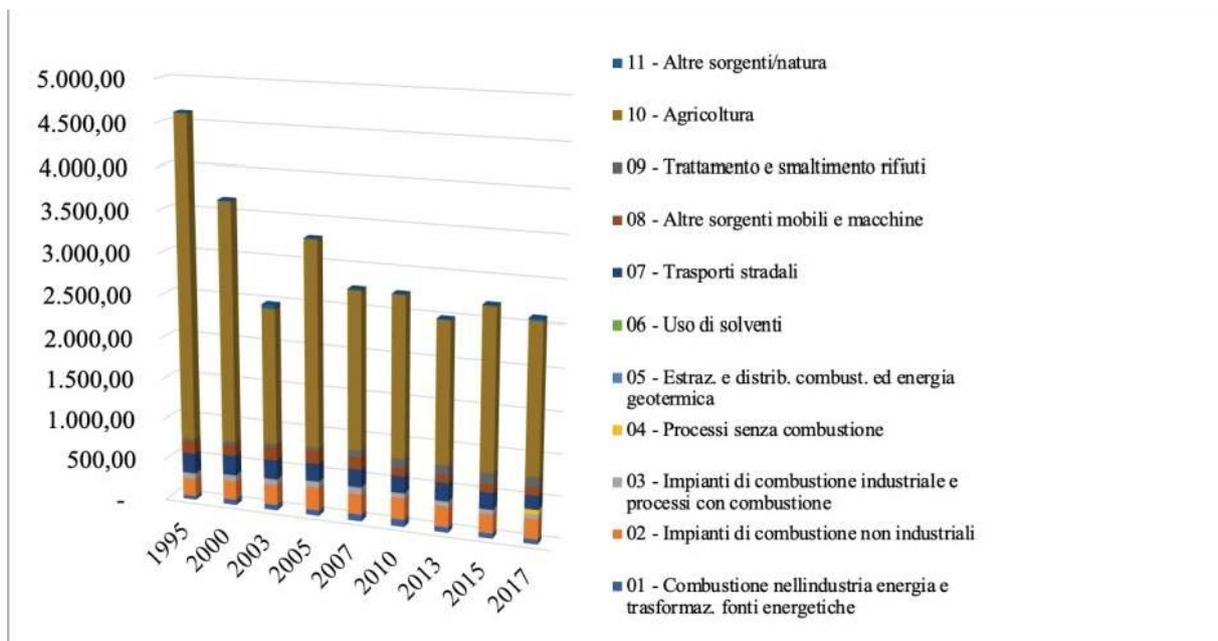


Figura 23: Emissioni totali di N₂O (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

9. Confronto con il precedente inventario

Nel presente capitolo è riportato il confronto tra i risultati delle emissioni stimate in questo inventario, relativamente all'anno 2010, e le stime prodotte nel corso del precedente lavoro. Si vogliono evidenziare le differenze sostanziali e fornire delle spiegazioni sulle principali cause che le hanno generate.

La tabella riportata in figura 24 contiene i risultati delle emissioni per macrosettore e per inquinante degli inquinanti principali relativi all'anno 2010 del precedente inventario. La tabella di confronto (Tabella 50) riporta il risultato del calcolo delle variazioni percentuali del nuovo inventario sul precedente, macrosettore per macrosettore sempre degli inquinanti principali. Nella tabella di confronto è riportata solo la variazione maggiore o uguale al 5% e corrispondente ai valori di emissione, per macrosettore e per anno, superiori al 5% del totale relativamente al nuovo inventario.

Preliminarmente ai commenti ricordiamo le seguenti variazioni metodologiche realizzate in questo aggiornamento:

- generale revisione delle emissioni del macrosettore *uso di solventi*;
- revisione delle percorrenze nel macrosettore traffico su strada con una assegnazione di una quota maggiore di percorrenze, ed in conseguenza di emissioni, al traffico urbano;
- revisione delle emissioni da alcune attività ed in particolare dai *trasporti stradali* e dalla *combustione dei residui agricoli* utilizzando i fattori di emissione aggiornati con le ultime modifiche recentemente rilasciate dall'EMEP/EEA Task Force on emission inventory and projection nell'EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (versione 2019).

Per le emissioni totali degli inquinanti principali le variazioni più significative riguardano la ricalibrazione delle emissioni di COVNM (con una variazione di circa il 14% sul totale).

Una parte delle differenze sono generate da variazioni che riguardano la metodologia di stima delle emissioni e l'attività di aggiornamento dei fattori di emissione, altre dipendono invece da correzioni che si è ritenuto opportuno apportare alle metodologie di valutazione dei dati di attività o a nuovi dati resi disponibili per le sorgenti puntuali. In particolare:

- si assiste ad una riduzione del 50% delle emissioni di COVNM dal macrosettore *uso di solventi*, la forte variazione è dovuto l'utilizzo della nuova metodologia di stima, basata su dati statistici di fonte ISPRA resi disponibili dopo la data del precedente inventario;
- le variazioni in riduzione sul *traffico stradale* sono legate agli aggiornamenti dei fattori di emissione del Guidebook 2019;
- si assiste ad una molto forte riduzione della stima delle emissioni di ossidi di azoto del porto di Livorno utilizzando i dati sui singoli movimenti portuali (data arrivo e data partenza) forniti dalla capitaneria di porto ed alla successiva rivalutazione della serie storica per renderla coerente con i nuovi dati;

- con riferimento agli *impianti di combustione non industriali* la variazione è dovuta alla revisione dei fattori di emissione (e del tenore di zolfo del gasolio);
- con riferimento ai *processi senza combustione* la variazione nelle emissioni di PST ed SO_x è legata ad una riassegnazione delle emissioni di alcune sorgenti puntuali tra il macrosettore 03 e 04, anche sulla base delle nuove informazioni ottenute per il 2017, al fine di meglio distinguere le emissioni da combustione da quelle da processo;
- con riferimento all'*agricoltura* le variazioni sono legate agli aggiornamenti dei fattori di emissione del Guidebook 2019, alla nuova metodologia per la valutazione delle emissioni dalla combustione di residui agricoli, nonché alla revisione delle emissioni di ammoniaca dalle praterie, il cui fattore di emissione era erroneamente assente nel vecchio inventario;
- con riferimento alle sorgenti naturali la forte variazione delle emissioni dei composti organici volatili si riferisce alla correzione di un errore nell'inventario precedente relativamente a questo macrosettore in relazione alle emissioni da vegetazione per l'anno 2010 che risultava incoerente con la serie storica.

Valori assoluti (Mg)	CO	COVNM	NOx	PM ₁₀	PM _{2.5}	PST	SO _x	NH ₃
01 Combustione industria energia e trasform. fonti energ.	1.361,33	186,13	3.721,20	168,84	141,71	208,30	4.786,20	19,09
02 Impianti combust. non industriali	92.861,94	12.467,41	4.713,50	16.797,91	16.392,02	17.646,72	549,35	1.668,15
03 Impianti combust. industriali e processi con combustione	3.873,79	230,39	7.573,20	107,75	101,53	119,32	1.398,06	32,01
04 Processi senza combustione	15.731,93	4.060,29	236,51	2.041,38	516,76	3.988,24	1.663,50	22,82
05 Estraz. e distrib. combust. ed energia geotermica	0,00	2.196,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.018,63
06 Uso di solventi	0,00	59.296,18	0,00	47,48	43,92	51,62	0,00	2,25
07 Trasporti Stradali	97.963,83	23.036,80	38.714,81	3.139,27	2.663,79	3.674,44	49,36	416,70
08 Altre sorgenti mobili e macchine	2.588,89	864,02	11.022,36	387,16	384,95	387,93	525,64	1,22
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	72,13	879,26	526,72	2,65	2,62	2,95	380,30	752,03
10 Agricoltura	1,47	1.938,36	0,07	1.117,86	128,14	1.305,34	0,01	6.811,16
11 Altre sorgenti/natura	381,04	11.299,95	10,68	46,29	46,29	62,68	3,56	4,99
Totale	214.836,34	116.454,84	66.519,04	23.856,58	20.421,73	27.447,52	9.375,82	19.749,04

Tabella 50 – Variazione percentuale emissioni inquinanti principali 2015 nell'aggiornamento attuale

Valori percentuali (%)	CO	COVNM	NOx	PM ₁₀	PM _{2.5}	PST	SO _x	NH ₃
01 Combustione industria energia e trasform. fonti energ.								
02 Impianti combust. non industriali							11%	-7%
03 Impianti combust. industriali e processi con combustione								
04 Processi senza combustione						7%	10%	
05 Estraz. e distrib. combust. ed energia geotermica								
06 Uso di solventi		-52%						
07 Trasporti Stradali	-11%	-16%	-7%	-8%	-14%			
08 Altre sorgenti mobili e macchine			-91%					
09 Trattamento e smaltimento rifiuti								
10 Agricoltura				10%		8%		7%
11 Altre sorgenti/natura		47%						
Totale		-14%	-11%					

Figura 24: Emissioni inquinanti principali per macrosettore inventario precedente (anno 2010)