



# **INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA INEMAR Veneto 2019**

**Risultati dell'edizione 2019**

**RELAZIONE GENERALE ED ALLEGATI METODOLOGICI**

**Progetto e realizzazione**

**Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente**

*Rodolfo Bassan* (Direttore)

**Unità Organizzativa Qualità dell'Aria**

*Rodolfo Bassan* (Dirigente)

*Silvia Pillon, Laura Susanetti, Consuelo Zemello, Massimo Bressan* (Autori)

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

**Dicembre 2022**

## Sommario

1.	Introduzione .....	4
2.	Popolamento dell'inventario INEMAR Veneto 2019.....	4
3	Stime di emissione di INEMAR Veneto 2019.....	11
3.1	Emissioni regionali di PTS, PM10, PM2.5 .....	11
3.2	Emissioni regionali di NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> (precursori di PM secondario).....	12
3.3	Emissioni regionali di COVNM, CO .....	14
3.4	Emissioni regionali di CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O.....	16
3.5	Emissioni regionali di microinquinanti (As, Cd, Ni, Pb, BaP) .....	19
4	Aggiornamenti metodologici nell'inventario 2019.....	22
4.1	Riscaldamenti domestici a biomasse .....	22
4.2	Traffico stradale.....	26
4.3	Trend delle emissioni dal 2010 al 2019.....	29
5	Rappresentazione cartografica delle stime emissive .....	31
	Bibliografia .....	48
	Ringraziamenti.....	50
	APPENDICI .....	51
A.	Principali caratteristiche di un inventario regionale delle emissioni in atmosfera.....	51
B.	Implementazione del software INEMAR per l'inventario regionale del Veneto .....	52
	ALLEGATO I - Attività SNAP97 e indicatori di attività nell'inventario regionale 2019 .....	54
	ALLEGATO II - Elenco fonti indicatori e proxy per stimare le emissioni Diffuse nell'inventario regionale 2019 .....	67

## 1. Introduzione

L'**inventario delle emissioni in atmosfera** rappresenta uno degli strumenti conoscitivi a supporto della gestione della qualità dell'aria a livello regionale, in quanto raccoglie in un unico database i valori delle emissioni dei diversi inquinante (NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, ecc.), dettagliati per attività (ad es. trasporti, allevamenti, industria), unità territoriale (ad es. regione, provincia, comune) e temporale (generalmente annuale), nonché combustibile utilizzato (benzina, gasolio, metano, ecc.).

L'inventario viene redatto e periodicamente aggiornato in ottemperanza all'**art. 22 del D.Lgs. 155/2010**, secondo il quale le Regioni devono predisporlo con cadenza almeno triennale ed in corrispondenza della disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale dell'ISPRA, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale<sup>1</sup>. L'**art. 6 del D.Lgs. 81/2018**<sup>2</sup> ha introdotto, a partire dall'anno 2019, l'obbligo per ISPRA di disaggregare spazialmente l'inventario nazionale non più ogni 5 ma ogni 4 anni, da cui ne consegue la necessità di allineare il processo di redazione dell'inventario regionale su base biennale.

In Veneto, il software utilizzato per popolare l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera è INEMAR (acronimo di INventario EMissioni ARia), di proprietà della Regione Lombardia. A partire dall'anno 2006, lo strumento è utilizzato da un consorzio di Agenzie Ambientali e Amministrazioni Regionali/Provinciali. Dal 2015 la convenzione per l'utilizzo di INEMAR è stata presa in carico da ARPAV, quale ente gestore dell'inventario regionale delle emissioni, su mandato della Regione del Veneto.

Nel seguito si presenta una sintesi delle attività di raccolta ed elaborazione dei dati di input all'inventario del Veneto riferito all'annualità 2019 (di seguito INEMAR Veneto 2019) ed una presentazione dei principali risultati nonché del trend regionale dal 2010 al 2019.

Per citare i dati si prega di utilizzare la presente dicitura:

INEMAR VENETO 2019 - Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera in Veneto, edizione 2019 (Dicembre 2022). ARPA Veneto – Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente - Unità Organizzativa Qualità dell'Aria, Regione del Veneto – Area Tutela e Sicurezza del Territorio, Direzione Ambiente e Transizione Ecologica - UO Qualità dell'Aria e Tutela dell'Atmosfera.

## 2. Popolamento dell'inventario INEMAR Veneto 2019

**INEMAR Veneto 2019** è la **settima edizione** dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera e raccoglie le stime a livello comunale dei principali macroinquinanti, microinquinanti e gas serra derivanti dalle attività naturali ed antropiche.

I macroinquinanti presenti nell'inventario, le cui emissioni sono espresse in tonnellate/anno, sono: CO (monossido di carbonio), COVNM (composti organici volatili non metanici), NH<sub>3</sub> (ammoniaca), NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto), PTS (polveri totali sospese), PM<sub>10</sub> (polveri fini aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm), PM<sub>2.5</sub> (polveri fini aventi diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm), SO<sub>2</sub> (biossido di zolfo).

I microinquinanti pubblicati, espressi in chilogrammi/anno, sono quelli oggetto di regolamentazione da parte della normativa (rif. D. Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.) e di interesse per la tutela della salute: As (arsenico), Cd (cadmio), Ni ( nichel), Pb (piombo), BaP (benzo(a)pirene).

Per quanto riguarda i gas serra, sono considerati quelli principali: CH<sub>4</sub> (metano) e N<sub>2</sub>O (protossido di azoto), espressi in tonnellate/anno e CO<sub>2</sub> (anidride carbonica), in migliaia di tonnellate/anno.

Come nelle scorse edizioni, l'inventario 2019 è stato realizzato raccogliendo un numero molto elevato di dati che vengono forniti in input al sistema. Essi appartengono a due macrocategorie: dati di emissione

<sup>1</sup> Le edizioni ad oggi disponibili della scalatura provinciale delle emissioni in atmosfera elaborata dall'ISPRA sono: 1990-1995-2000-2005-2010-2015-2019.

<sup>2</sup> Attuazione della direttiva (UE) 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 dicembre 2016, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE.

“misurati”, relativi alle principali sorgenti industriali per alcuni inquinanti (che derivano essenzialmente dai piani di monitoraggio e controllo delle aziende in AIA e/o da controlli a camino) e “indicatori di attività” (quali ad esempio: il consumo di combustibile, la quantità di prodotto realizzata, numero di capi allevati, ecc.), che permettono di stimare l'emissione di un'attività antropica o naturale mediante l'utilizzo dei “fattori di emissione”.

Il software INEMAR è strutturato per moduli emissivi, veri e propri pacchetti di calcolo, che racchiudono al proprio interno algoritmi, fattori di emissione e dati da assegnare in input per calcolare le emissioni prodotte dai diversi ambiti emissivi (Agricoltura, Aeroporti, Traffico, ecc.), cui corrispondono i Macrosettori, Settori ed Attività della nomenclatura SNAP97 (*Selected Nomenclature for Air Pollution*). Per un approfondimento sulla metodologia di calcolo e sulla struttura del software INEMAR, si rimanda ai paragrafi A e B dell'Appendice.

Nell'inventario regionale del Veneto riferito all'anno 2019, sono stimate le emissioni derivanti da **227 attività**, classificate secondo la nomenclatura SNAP97. In Allegato I per ciascuna attività sono indicati: il modulo di calcolo dell'emissione (Diffuse, Puntuali, Traffico, Portuali, Aeroportuali, Agricoltura, Discariche e Assorbimenti forestali) e il tipo di indicatore impiegato nella stima, quale ad esempio il consumo di combustibile, la quantità annuale di prodotto, ecc. Per quanto attiene ai Fattori di Emissione utilizzati si rimanda al sito INEMARWiki Fonti<sup>3</sup>, dove per ogni inquinante ed attività SNAP97 è verificabile quale sia il fattore di emissione adottato (indicato con priorità 1).

Nel seguito si riporta una breve descrizione degli indicatori utilizzati per l'aggiornamento dei vari moduli emissivi:

- ❖ **modulo Aeroporti:** è stato aggiornato utilizzando il numero di movimenti in decollo e atterraggio degli aeromobili ed i consumi di gasolio dei mezzi di supporto a terra riferiti all'anno 2019 e forniti dalle società di gestione dei tre principali aeroporti presenti in Veneto: Marco Polo di Venezia, Canova di Treviso e Valerio Catullo di Villafranca di Verona;
- ❖ **modulo Agricoltura:** le superfici agricole utilizzate (SAU), ripartite per tipo di coltura a livello provinciale e riferite al 2019, sono di fonte ISTAT (<http://dati.istat.it/>); la ripartizione comunale è stata effettuata sulla base di ISTAT – Censimento Agricoltura 2010. Anche i quantitativi di fertilizzanti impiegati nei terreni agricoli sono di fonte ISTAT e sono riferiti all'anno 2019;
- ❖ **modulo Diffuse:** l'elenco di indicatori per la stima delle emissioni e delle relative *proxy* per distribuire le emissioni a livello comunale, relativo all'anno 2019, è contenuto nell'Allegato II “*Elenco fonti indicatori e proxy per stimare le emissioni Diffuse*”;
- ❖ **modulo Discariche:** i dati relativi ai conferimenti di rifiuti negli anni 2018-2019 ed ai quantitativi di biogas prodotto e bruciato nell'anno 2019, sono stati forniti in parte dal Dipartimento Regionale Rischi tecnologici e fisici, UO Economia Circolare e ciclo dei rifiuti ed in parte dai Dipartimenti Provinciali di ARPAV, sulla base delle informazioni fornite dagli enti gestori delle discariche. Nell'inventario sono al momento stimate le emissioni in atmosfera di 24 discariche controllate di RSU e RSAU attive e non attive;
- ❖ **modulo Foreste:** il modulo Foreste, che stima gli assorbimenti di CO<sub>2</sub> dalla gestione forestale, è stato aggiornato al 2019 relativamente ai dati di utilizzazioni e incendi forestali. Le percentuali di ripartizione per comune delle categorie forestali sono state ricavate tramite intersezione spaziale (elaborazione GIS) della Carta Regionale Forestale del Veneto del 2005 e dei confini comunali aggiornati al 2019. L'aggiornamento al 2019 dei valori assegnati a ciascuna categoria forestale ripartita per comune è stato eseguito in modo proporzionale al totale di superficie forestale ricavata dal "Rapporto sullo stato delle foreste e del settore forestale in Veneto 2020" (Veneto Agricoltura). La procedura implementata in INEMAR è basata sul modello For-Est sviluppato da ISPRA seguendo le indicazioni delle linee guida LULUCF dell'IPCC. Nella stima 2019 è stata considerata la quantità di legname asportato a causa della tempesta Vaia dell'ottobre 2018, pertanto gli assorbimenti forestali di CO<sub>2</sub> sono più bassi rispetto all'edizione precedente.
- ❖ **modulo Puntuali:** gli stabilimenti a maggiore impatto emissivo presentano dati di emissione ed indicatori di attività aggiornati al 2019, mentre in un numero minore di casi al 2018 e al 2020. La

<sup>3</sup> <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/FontiEmissioni/RicercaFE>

principale fonte dei dati (per indicatori ed emissioni) sono i rapporti annuali previsti dal Piano di Monitoraggio e Controllo delle Aziende che sono assoggettate all'Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., unitamente a controlli ARPAV ed autocontrolli delle emissioni a camino.

- ❖ **moduli Traffico lineare e Traffico diffuso:** un importante elemento di novità dell'edizione 2019 dell'inventario regionale è rappresentato dall'implementazione dei moduli traffico lineare e traffico diffuso, alimentati attraverso i flussi di traffico e i dati relativi alla quantità di carburanti da autotrazione erogati sulla rete stradale ed autostradale forniti dall'Agenzia delle Dogane, nonché dal Bollettino Unione Petrolifera e di SNAM (per il metano da autotrazione). I flussi di traffico presenti nel 2019 sul grafo stradale<sup>4</sup> sono stati forniti nell'ambito della Action D4 del Progetto PREPAIR. Si ricorda che, nelle edizioni precedenti dell'inventario, in mancanza del grafo stradale popolato con i flussi, è sempre stato utilizzato il dato emissivo fornito da ISPRA per il Macrosettore 7.

A partire dalla presente edizione dell'inventario, il **modulo Biogeniche** non verrà implementato in quanto le emissioni biogeniche di COV (costituite da isoprene, monoterpeni e altri terpeni), che contribuiscono alla formazione in atmosfera di PM secondario di natura organica e di ozono, sono stimate da uno specifico modulo del sistema modellistico SPIAIR e utilizzate esclusivamente in input alle simulazioni modellistiche.

Per le attività emissive elencate nel seguito, in base ai dati in input a disposizione, sono state implementate **procedure di calcolo diverse rispetto all'impiego del software INEMAR.**

- **Porti (attività SNAP 08.04.02):** ai movimenti navali registrati nel 2019 nei porti di Venezia e Chioggia è stata applicata la procedura di stima delle emissioni contenuta nel Guidebook EMEP/EEA 2019, update ottobre 2020, con particolare riferimento al capitolo "1.A.3.d.i, 1.A.3.d.ii, 1.A.4.c.iii, 1.A.5.b - International navigation, national navigation, national fishing and military (shipping)", tradotta in un software appositamente sviluppato dal Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente, UO Qualità dell'Aria di ARPAV nell'ambito dei progetti europei APICE e CAIMANs<sup>5</sup> e opportunamente modificato nel 2021 per tener conto dell'aggiornamento del Guidebook<sup>6</sup>.
- **Navigazione interna (attività 08.03.03):** le emissioni prodotte dalla navigazione nella laguna di Venezia (inclusi i mezzi del trasporto pubblico locale), nelle aree costiere e nel lago di Garda di piccole imbarcazioni sono state stimate utilizzando i fattori di emissione del Guidebook EMEP/EEA 2019 e, per quanto riguarda i gas ad effetto serra, i fattori di emissione impliciti (ricavati dal rapporto tra emissioni ed indicatori) utilizzati nel Common Reporting Format (CRF), presentato assieme al National Inventory Report dall'Italia in occasione della submission 2019, nel rispetto degli accordi della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite.
- **Altri mezzi off-road (attività 08.01.00, 08.07.00, 08.08.00, 08.09.00):** le emissioni da mezzi militari, macchine e mezzi industriali, e mezzi utilizzati in silvicoltura e giardinaggio sono state rese disponibili da ISPRA nell'ambito della disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale relativa all'anno 2019. A partire da queste stime è stata effettuata la disaggregazione a livello comunale sulla base delle edizioni precedenti dell'inventario regionale.

In relazione all'attività di produzione di vetro cavo del comune di Venezia, attività SNAP 03.03.15, sono rimaste invariate, rispetto all'edizione 2017, le emissioni dalle vetrerie artistiche, derivate sulla base delle autorizzazioni all'emissione attive per l'isola di Murano.

In Tabella 1 e Tabella 2 si riportano i dati di emissione dei principali macroinquinanti e microinquinanti a livello regionale per l'anno 2019, ripartiti negli 11 Macrosettori emissivi della nomenclatura SNAP97.

<sup>4</sup> Rappresentazione geografica lineare delle più significative autostrade, strade statali, regionali e locali presenti nel territorio regionale.

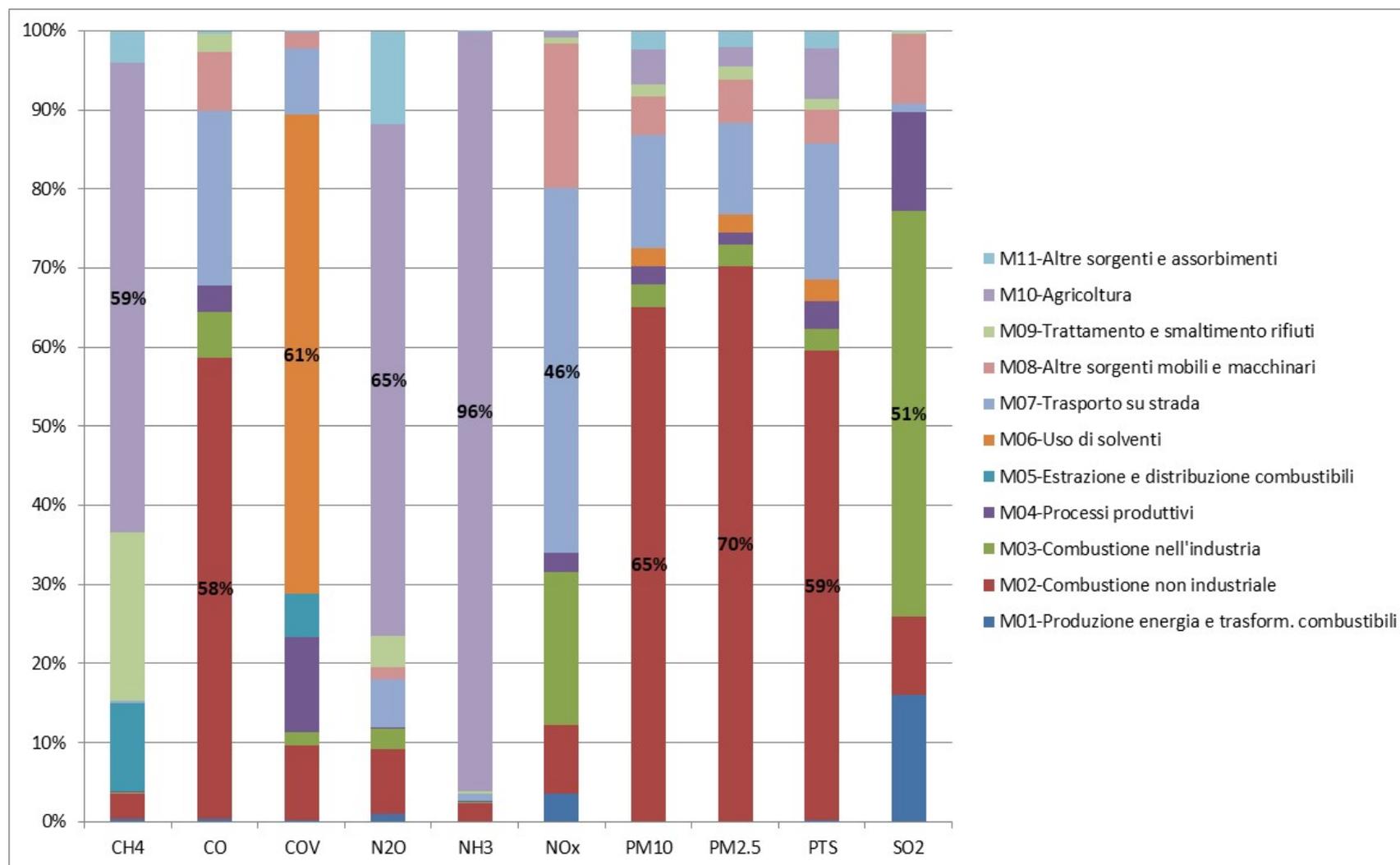
<sup>5</sup> Si ricorda che per le emissioni portuali ARPAV ha effettuato una serie di approfondimenti conoscitivi nell'ambito del progetto europeo APICE (<http://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/pubblicazioni/reducing-atmospheric-pollution-in-the-mediterranean-port-cities.-the-results-of-apice-project>) e del progetto europeo CAIMANs (<http://www.arpa.veneto.it/servizi-ambientali/cooperazione/programmazione-2007-2013-1/caimans>)

<sup>6</sup> Il software sviluppato da ARPAV è stato condiviso con le altre Agenzie della rete SNPA e con ISPRA nell'ambito di un progetto di collaborazione per aggiornare le modalità di calcolo delle emissioni navali in ambito portuale locale.

**Tabella 1:** Emissioni di macroinquinanti e gas serra in Veneto nel 2019 ripartite per Macrosettore

Macrosettori emissivi (Nomenclatura SNAP97)	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	COV	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM10	PM2.5	PTS	SO <sub>2</sub>
	<i>t/anno</i>	<i>t/anno</i>	<i>kt/anno</i>	<i>t/anno</i>	<i>t/anno</i>	<i>t/anno</i>	<i>t/anno</i>	<i>t/anno</i>	<i>t/anno</i>	<i>t/anno</i>	<i>t/anno</i>
<b>M01-Produzione energia e trasform. combustibili</b>	537	460	3'796	98	46	9	2'178	15	12	18	842
<b>M02-Combustione non industriale</b>	4'443	67'650	6'542	6'761	409	1'111	5'442	8'892	8'256	9'338	517
<b>M03-Combustione nell'industria</b>	321	6'608	5'899	1'245	125	84	12'041	398	327	453	2'682
<b>M04-Processi produttivi</b>	106	3'873	2'117	8'604	13	95	1'527	326	180	540	655
<b>M05-Estrazione e distribuzione combustibili</b>	15'789			3'834							
<b>M06-Usi di solventi</b>		0.1		43'286		0.2	9	301	270	439	2
<b>M07-Trasporto su strada</b>	390	25'666	8'811	5'979	298	443	28'769	1'970	1'355	2'705	54
<b>M08-Altre sorgenti mobili e macchinari</b>	47	8'623	1'101	1'416	75	2	11'449	654	653	654	463
<b>M09-Trattamento e smaltimento rifiuti</b>	30'287	2'629	382	65	194	138	431	214	203	221	15
<b>M10-Agricoltura</b>	84'013	49		68	3'211	47'799	536	619	287	1'020	1
<b>M11-Altre sorgenti e assorbimenti</b>	5'728	475	- 708	43	583	24	16	314	237	335	4
<b>Totale regionale anno 2019</b>	<b>141'659</b>	<b>116'034</b>	<b>27'938</b>	<b>71'397</b>	<b>4'953</b>	<b>49'704</b>	<b>62'398</b>	<b>13'703</b>	<b>11'780</b>	<b>15'724</b>	<b>5'235</b>

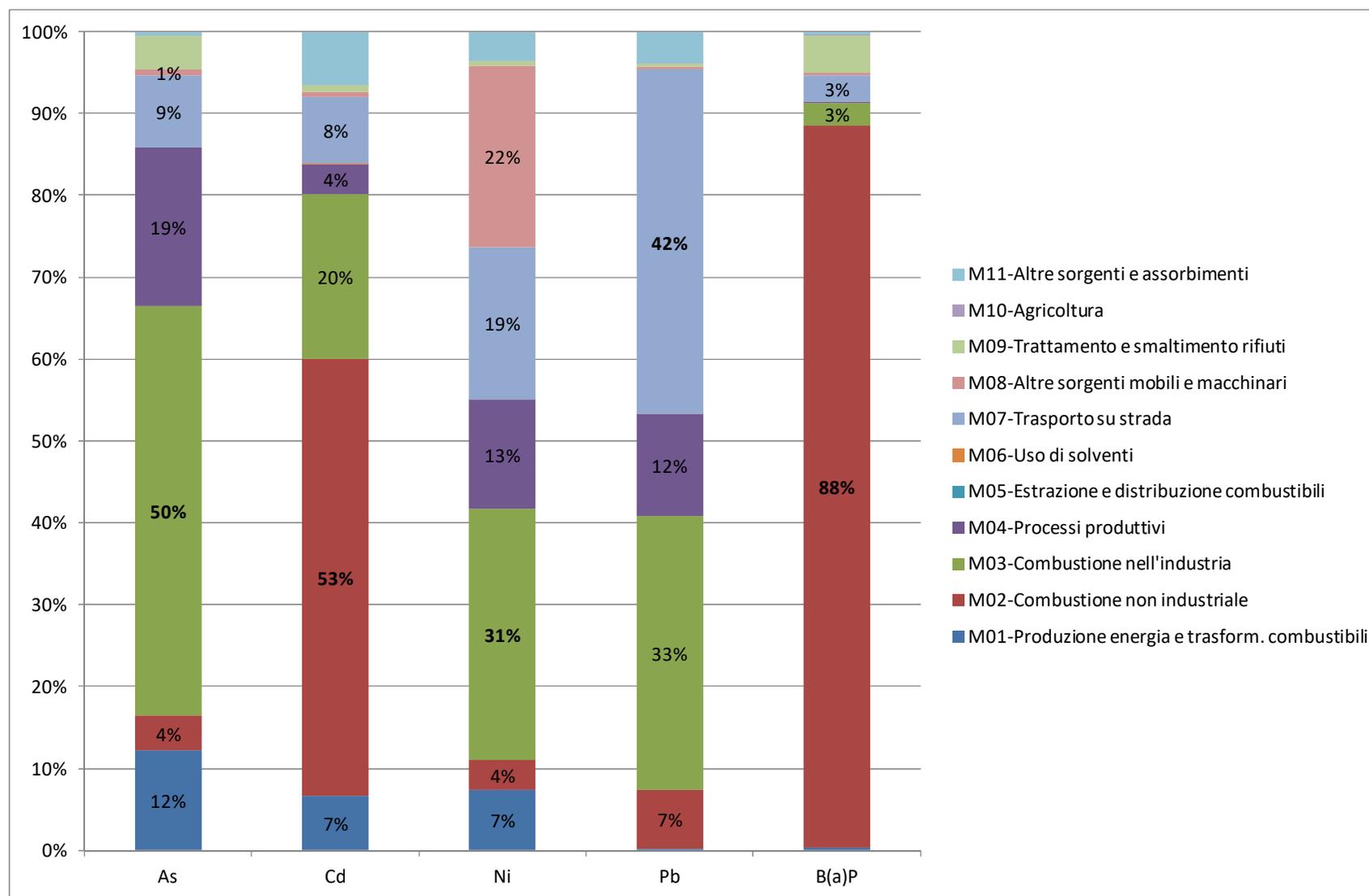
**Figura 1:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 dei macroinquinanti. In grassetto è evidenziato il Macrosettore più rilevante in termini di emissioni.



**Tabella 2:** Emissioni di microinquinanti in Veneto nel 2019 ripartite per Macrosettore

Macrosettori emissivi (Nomenclatura SNAP97)	As	Cd	Ni	Pb	B(a)P
	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno
M01-Produzione energia e trasform. combustibili	49	33	83	18	7
M02-Combustione non industriale	17	262	40	545	2'230
M03-Combustione nell'industria	203	99	342	2'525	71
M04-Processi produttivi	79	18	149	947	3
M05-Estrazione e distribuzione combustibili					
M06-Uso di solventi		0.5	0.04	0.1	
M07-Trasporto su strada	35	40	209	3'187	80
M08-Altre sorgenti mobili e macchinari	3	2	247	30	6
M09-Trattamento e smaltimento rifiuti	17	4	6	34	115
M10-Agricoltura	0.2	0.3	0.1	0.1	3
M11-Altre sorgenti e assorbimenti	2	32	40	291	11
<b>Totale regionale anno 2019</b>	<b>405</b>	<b>491</b>	<b>1'117</b>	<b>7'577</b>	<b>2'527</b>

**Figura 2:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 dei microinquinanti. In grassetto è evidenziato il Macrosettore più rilevante in termini di emissioni.

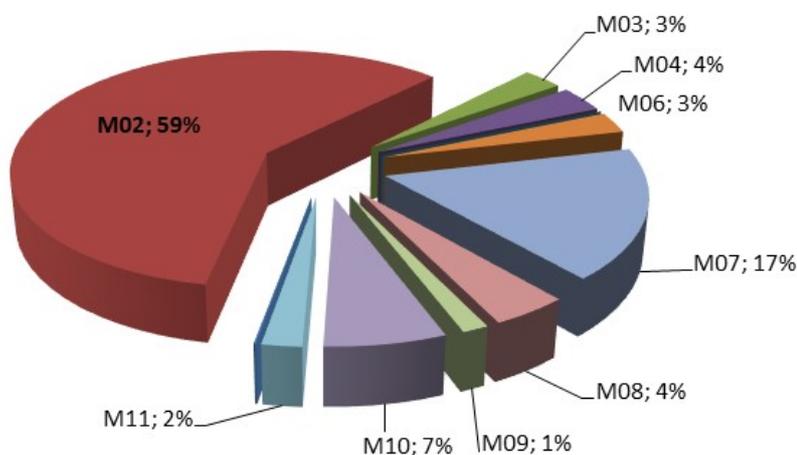


### 3 Stime di emissione di INEMAR Veneto 2019

#### 3.1 Emissioni regionali di PTS, PM10, PM2.5

Le emissioni di **polveri atmosferiche di origine primaria**, stimate nell'inventario regionale 2019, derivano principalmente dalla combustione non industriale (M02), con percentuali variabili dal 59% per PTS, al 65% per PM10, fino al 70% per PM2.5. Segue il trasporto su strada (M07) con un contributo pari a 17%, 14% e 11% rispettivamente per PTS, PM10 e PM2.5. Il contributo dell'agricoltura (M10) varia dal 7% per le PTS al 5% per PM10 e 2% per PM2.5, mentre le altre sorgenti mobili ed i macchinari (M08) vanno dal 4% per PTS al 5% per PM10 e al 6% per il PM2.5; i processi produttivi (M04) contribuiscono dal 4% per PTS al 2% per PM10 e PM2.5. Infine la combustione nell'industria (M03) presenta un contributo del 3% per tutte e tre le frazioni granulometriche.

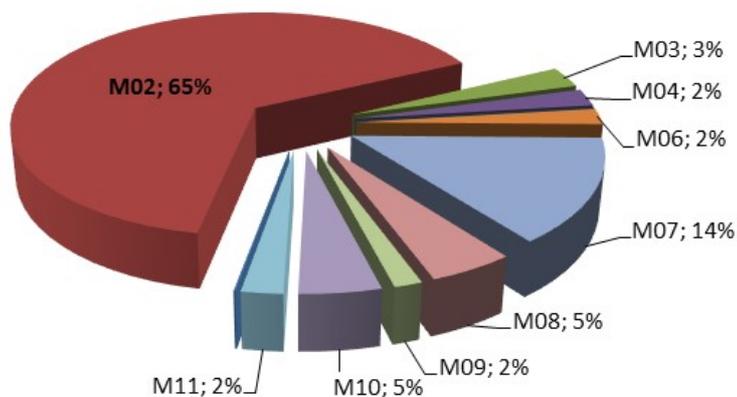
**Figura 3:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di PTS



Polveri totali sospese - PTS

INEMAR VENETO 2019

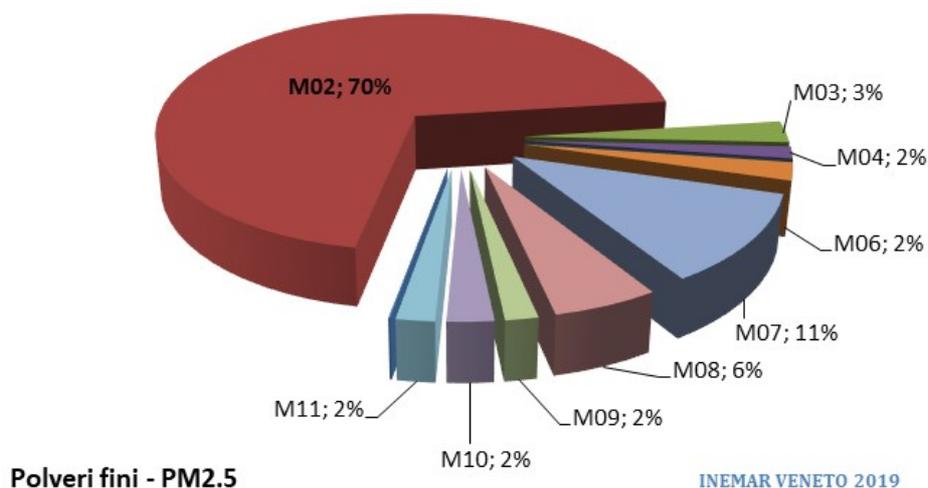
**Figura 4:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di PM10



Polveri fini - PM10

INEMAR VENETO 2019

**Figura 5:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di PM2.5



Il bilancio regionale delle emissioni in atmosfera di PM (nelle tre granulometrie: PTS, PM10 e PM2.5) è fortemente influenzato dal Macrosettore 2, ed in particolare dal contributo della combustione in ambito residenziale delle biomasse legnose (Settore 02.02 a legna e pellet), che da sole contribuiscono a più del 99% delle emissioni di PM in questo Macrosettore.

Come per la precedente edizione dell'inventario veneto, la stima dei consumi di biomasse legnose in ambito residenziale è basata sull'indagine campionaria effettuata nell'ambito del progetto PREPAIR e riferita all'anno 2018; al successivo paragrafo 4.1 vengono illustrati alcuni dei principali risultati con riferimento alla regione Veneto. La valutazione dei consumi al 2019 è stata effettuata riparametrizzando le stime relative al 2018 sulla base della variazione media dei gradi giorno tra le due annualità<sup>7</sup>.

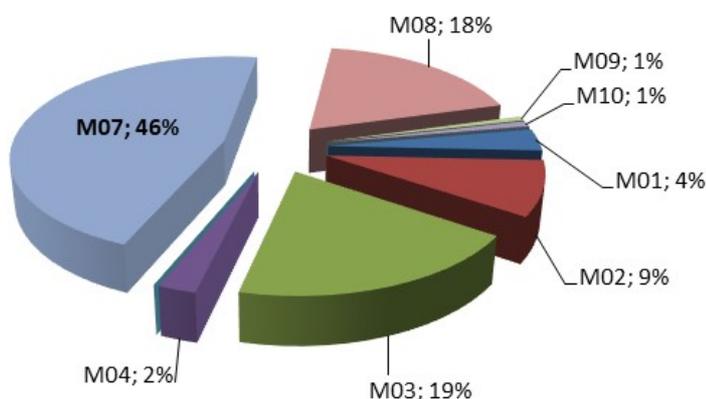
Per quanto riguarda il Macrosettore 7 (trasporti su strada), per la prima volta stimato attraverso l'implementazione dei moduli Traffico lineare e Traffico diffuso del software INEMAR, la percentuale di emissione maggioritaria delle tre frazioni del PM non deriva dalla combustione dei carburanti, ma dall'usura di freni e pneumatici e dall'abrasione dell'asfalto che costituiscono rispettivamente il 77%, 68% e 54% delle emissioni da trasporto su strada di PTS, PM10 e PM2.5. Si rimanda al successivo paragrafo 4.2 per approfondimenti.

### 3.2 Emissioni regionali di NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> (precursori di PM secondario)

Una quota della componente secondaria di PM10 e PM2.5 è costituita da aerosol secondario inorganico (*Secondary Inorganic Aerosol* - SIA). Il SIA, contenente nitrato di ammonio e solfato di ammonio, è prodotto in atmosfera a partire dai precursori gassosi biossido di zolfo, ossidi di azoto e ammoniaca, secondo complesse reazioni chimiche. Il SIA è quasi completamente di origine antropica, dal momento che i suoi precursori sono, in larga misura, emessi dal traffico, dalla combustione nel comparto industriale e per la produzione termoelettrica e dall'agricoltura (per quanto riguarda l'ammoniaca). Questa componente secondaria del particolato gioca un ruolo importante non solo per la qualità dell'aria, ma anche rispetto ad altri temi ambientali quali i cambiamenti climatici ed i processi di acidificazione ed eutrofizzazione.

<sup>7</sup> I gradi giorno rappresentano la somma delle differenze positive tra 20°C e la temperatura media giornaliera del periodo di accensione degli impianti di riscaldamento. Nei comuni ricadenti nella zona climatica ISTAT E il periodo di riferimento va dal 15 ottobre al 15 aprile, mentre per i comuni montani, ricadenti quasi totalmente in zona F, non ci sono vincoli temporali per l'utilizzo degli impianti civili. I consumi di combustibile associati a tali impianti variano proporzionalmente a seconda di inverni più o meno rigidi, e quindi dei gradi giorno registrati.

**Figura 6:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di NOx



### Ossidi di azoto - NOx

INEMAR VENETO 2019

In ambito regionale (vd. Figura 6), per gli **ossidi di azoto NOx**, i trasporti su strada (M07) costituiscono la fonte emissiva principale, con una percentuale del 46%. Seguono con il 25% il comparto industriale (comprendente la somma dei Macrosettori 01, 03 e 04), il 18% degli altri trasporti (M08) ed il 9% della combustione nel residenziale (M02).

Per quanto attiene al Macrosettore 7, il contributo preponderante viene dalle automobili (44%) e dai veicoli pesanti (34%), seguiti dai veicoli leggeri (21%).

Nel Macrosettore 3 (Combustione nell'industria), le attività che hanno peso maggiore sono la 03.01.03 - Caldaie con potenza termica < 50 MW (39%), la 03.03.15 - Contenitori di vetro (28%) e la 03.03.11 - Cemento (8%).

Nel Macrosettore 1 (Produzione energia e trasformazione combustibili), le attività 01.01.01 - Caldaie con potenza termica  $\geq$  300 MW e 01.01.04 - Turbine a gas ammontano al 48% del totale.

Le altre sorgenti mobili e macchinari (Macrosettore 8) comprendono un'ampia gamma di fonti emissive: traffico aereo e marittimo, trasporti ferroviari e off-road in agricoltura e silvicoltura, macchinari nell'industria, ecc. Nell'ambito di questo Macrosettore, il peso maggiore è attribuito all'attività 08.06.00 - Mezzi agricoli con il 52%, seguito dall'attività 08.04.02 - Traffico marittimo nazionale<sup>8</sup> con il 25%.

Passando al bilancio regionale delle emissioni di **biossido di zolfo SO<sub>2</sub>** (vd. Figura 7), la somma dei Macrosettori produttivi (1, 3, 4) ammonta all'80%, con prevalenza dei Macrosettori 03 (51%).

Seguono i Macrosettori 2 e 8 con percentuali pari a 10% e 9% sul totale regionale.

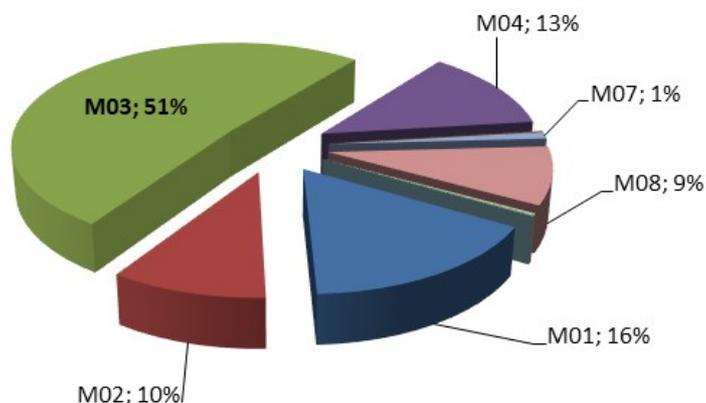
Nel Macrosettore 3 sono rilevanti le attività 03.03.15 - Contenitori di vetro (73%) e la 03.03.14 - Vetro piano (8%), mentre nel Macrosettore 4 (Processi produttivi) la 04.02.07 - Acciaio (forno elettrico) (51%) e la 04.06.27 - Prodotti da forno (38%).

Per il Macrosettore 2 pesa soprattutto l'attività 02.02.02 - Caldaie con potenza termica < 50 MW (del totale dell'M02), dove il contributo maggiore deriva dall'impiego di gasolio da riscaldamento.

Rispetto al Macrosettore 8, l'84% dell'emissione deriva dalle attività marittime (08.04.02 - Traffico marittimo nazionale - vedasi nota 8).

<sup>8</sup> Dalla presente edizione dell'inventario regionale, le emissioni dell'attività 08.04.04 - Traffico marittimo internazionale sono sommate a quelle dell'attività 08.04.02. Tale distinzione non è rilevante poiché nell'inventario regionale sono stimate le emissioni relative alle sole fasi di manovra (percorso dalle bocche di porto agli ormeggi) e stazionamento delle navi in porto.

**Figura 7:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di SO<sub>2</sub>

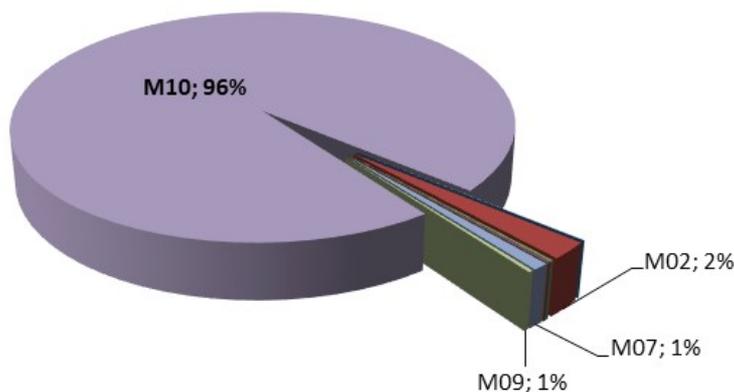


**Biossido di zolfo - SO<sub>2</sub>**

INEMAR VENETO 2019

L'emissione regionale stimata per l'**ammoniaca (NH<sub>3</sub>)** è invece attribuita quasi totalmente (96%) al Macrosettore 10 (Agricoltura), dove il 78% deriva dalla gestione dei reflui prodotti negli allevamenti (Settore 10.09 - Gestione reflui riferita ai composti azotati), seguita dall'impiego di fertilizzanti in agricoltura (17%, attività 10.01; in particolare 10.01.02 – Terreni arabili). Rispetto al Settore 10.09, i capi che impattano maggiormente in termini di emissioni sono i bovini (61%), gli avicoli (23%) ed i suini (11%).

**Figura 8:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di NH<sub>3</sub>



**Ammoniaca - NH<sub>3</sub>**

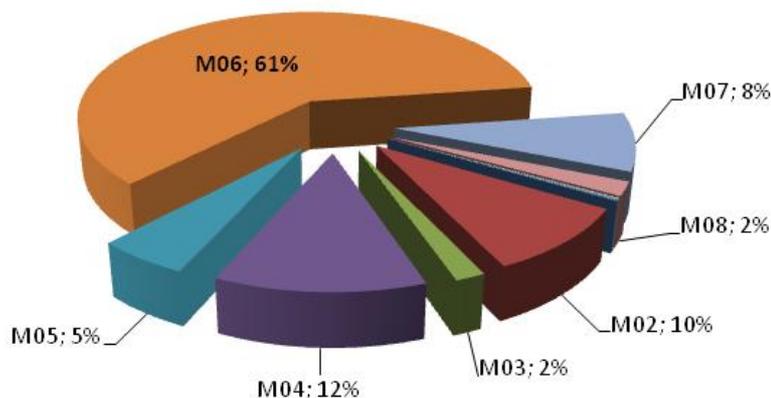
INEMAR VENETO 2019

### 3.3 Emissioni regionali di COVNM, CO

Lo smog estivo si forma per reazioni di natura fotochimica che coinvolgono numerosi gas presenti nella troposfera, lo strato di atmosfera compresa fra la superficie terrestre e un'altitudine di 7-15 km. I principali precursori alla formazione dell'ozono sono gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>, cioè NO e NO<sub>2</sub>), già discussi al paragrafo precedente, i composti organici volatili non metanici (COVNM), ed in misura minore il metano (CH<sub>4</sub>), che verrà discusso nel paragrafo relativo ai gas ad effetto serra, e il monossido di carbonio (CO).

A livello regionale (vd. Figura 9), i **composti organici volatili non metanici COVNM** (escluse le emissioni biogeniche) si originano da un insieme assai variegato di fonti emissive. Il contributo prevalente (61%) è rappresentato dalle emissioni provenienti dal M06 - Uso di solventi, seguito dal M04 – Processi produttivi (12%), e dall'M02 – Combustione non industriale con il 10%.

**Figura 9:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di COVNM senza la quota di biogeniche



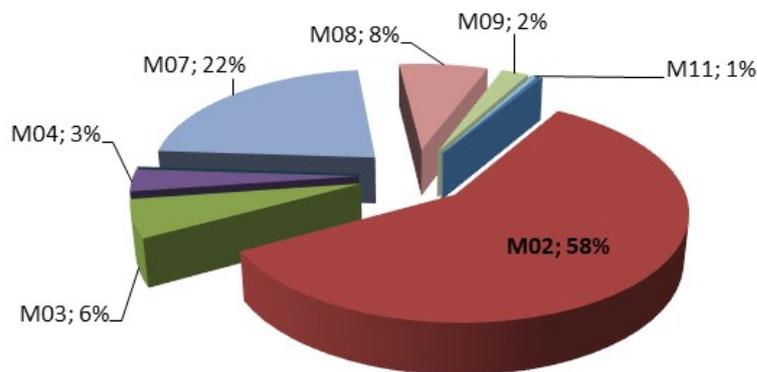
**Composti organici volatili non metanici (senza biogeniche) - COVNM**

INEMAR VENETO 2019

Nell'ambito del M06, il 20% dell'emissione di COVNM deriva dall'attività 06.04.08 – Uso di solventi domestici, il 12% sia dalla 06.03.13 – Conciatura di pelli sia dalla 06.01.07 – Verniciatura del legno. L'attività 06.01.08 – Altre applicazioni industriali di verniciatura contribuisce infine per l'11%.

Come per il PM, la combustione non industriale (M02) rappresenta il Macrosettore più rilevante dell'emissione regionale di **monossido di carbonio CO**, con una quota pari al 58%. Nel Macrosettore 2 circa il 99% deriva dal riscaldamento civile (Settore 02.02), in particolare di biomasse legnose (96%). Seguono i trasporti su strada (M07) con il 22%, di cui il 47% deriva dalle automobili ed il 31% dai motocicli.

**Figura 10:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di CO



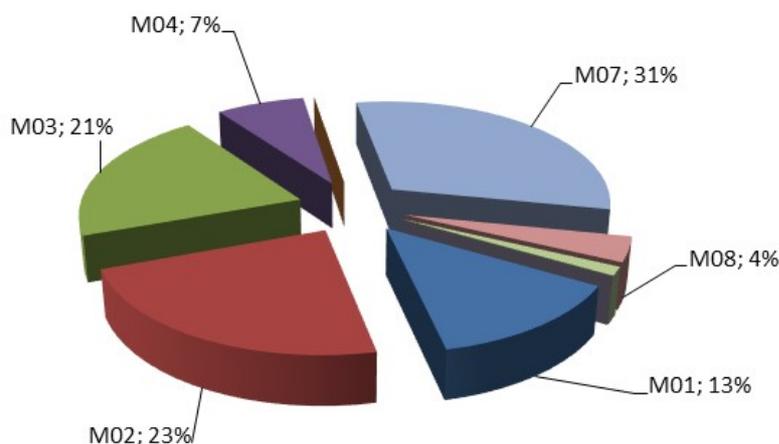
**Monossido di carbonio - CO**

INEMAR VENETO 2019

### 3.4 Emissioni regionali di CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O

Le emissioni dei principali **gas ad effetto serra** derivano da una molteplicità di fonti emissive. Considerando le sole emissioni di **CO<sub>2</sub>** (escludendo quindi gli assorbimenti forestali contabilizzati nel Macrosettore 11), le fonti principali di **anidride carbonica** a livello regionale sono le combustioni di combustibili fossili, con il 41% derivante dai Macrosettori produttivi (1, 3, 4), seguite dai trasporti su strada (M07) con il 31% e dalla combustione non industriale (M02) di combustibili diversi dalla legna<sup>9</sup> con il 23%. Tra i combustibili fossili, il 45% della CO<sub>2</sub> emessa a livello regionale deriva dal metano, il 22% dal gasolio per autotrasporto (diesel), l'8% dal carbone e il 7% dalla benzina. Rispetto all'edizione precedente dell'inventario, si nota una riduzione del peso del carbone, dovuto ad un minore utilizzo di questo combustibile nell'anno 2019 nella Centrale termoelettrica di Fusina (Venezia).

**Figura 11:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di CO<sub>2</sub>

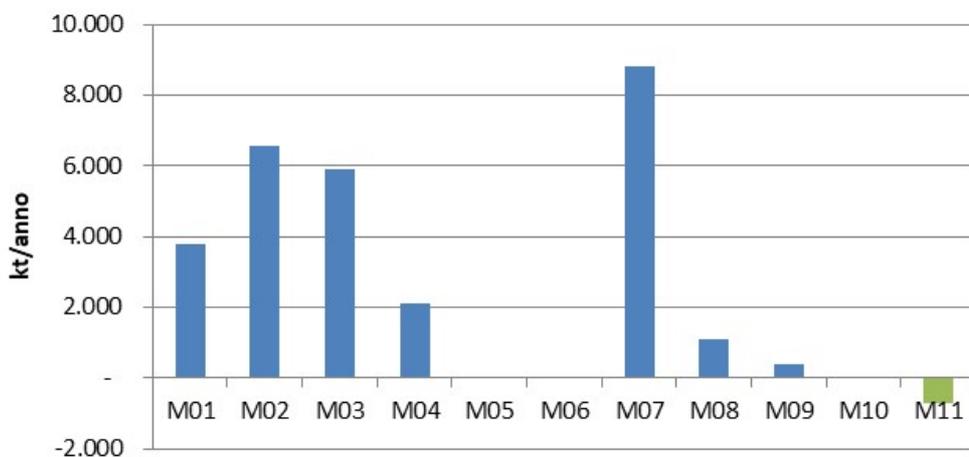


**Anidride carbonica- CO<sub>2</sub> (M01-M10)**

INEMAR VENETO 2019

In Figura 12 sono riportate le emissioni (in colore blu) e gli assorbimenti forestali (in colore verde) di CO<sub>2</sub>, espressi in migliaia di t/anno.

**Figura 12:** Distribuzione di emissioni ed assorbimenti regionali 2019 di CO<sub>2</sub>



**Anidride carbonica - CO<sub>2</sub>**

INEMAR VENETO 2019

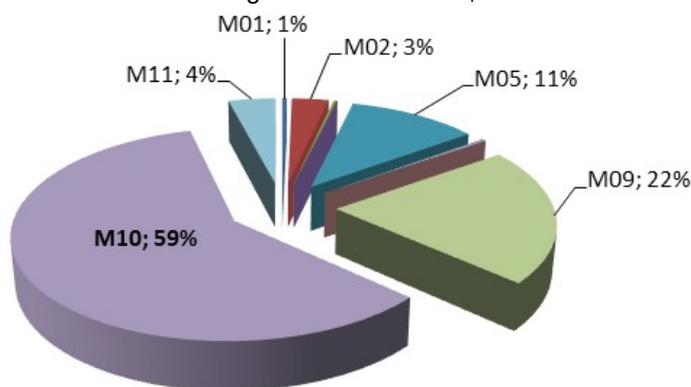
<sup>9</sup> La biomassa legnosa è considerata a bilancio emissivo pari a zero per la CO<sub>2</sub>.

Le emissioni di **metano CH<sub>4</sub>** e di **protossido di azoto (N<sub>2</sub>O)**, di cui alla Figura 13 ed alla Figura 14, vedono invece il ruolo preponderante dell'agricoltura (M10), con il 59% ed il 65% dell'emissione totale regionale rispettivamente. Nel caso del metano, il secondo Macrosettore per importanza è M09 (trattamento e smaltimento rifiuti) con il 22%, derivante dalle discariche di rifiuti solidi urbani, seguito da M05 (estrazione e distribuzione di combustibili fossili) con l'11%<sup>10</sup>, dovuto esclusivamente alle perdite dalle reti di distribuzione di gas. Una quota emissiva di una certa rilevanza per l'N<sub>2</sub>O (12%) è invece di origine naturale ed è rendicontata nel M11 (altre emissioni ed assorbimenti).

Analizzando in maggiore dettaglio le emissioni di CH<sub>4</sub> dall'agricoltura (M10), si osserva come il 75% derivi dal Settore 10.04 – Fermentazione enterica ed il 24% dal Settore 10.05 - Gestione reflui riferita ai composti organici; in entrambi i casi il contributo più rilevante è ascrivibile a bovini e suini.

Nell'ambito del Macrosettore 9 (che pesa il 22% sulle emissioni regionali di CH<sub>4</sub>), il ruolo preponderante è svolto dalle discariche di rifiuti solidi urbani (RSU), con una percentuale di emissione che si aggira attorno al 92%. Il trattamento di acque reflue nei settori residenziale e commerciale (attività 09.10.02) contribuisce per il restante 8%.

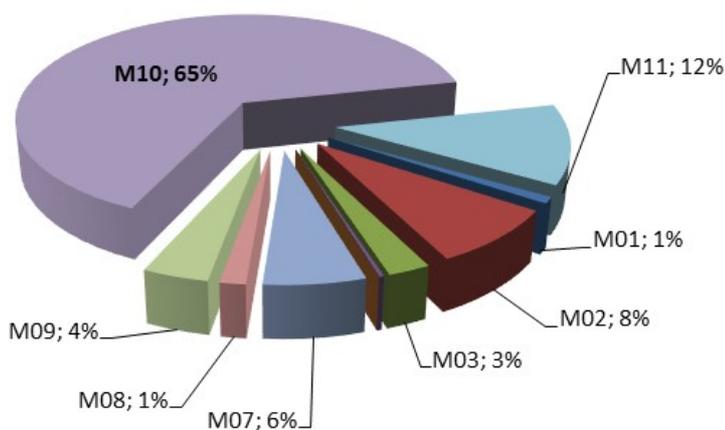
**Figura 13:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di CH<sub>4</sub>



**Metano - CH<sub>4</sub>**

INEMAR VENETO 2019

**Figura 14:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di N<sub>2</sub>O



**Protossido di azoto - N<sub>2</sub>O**

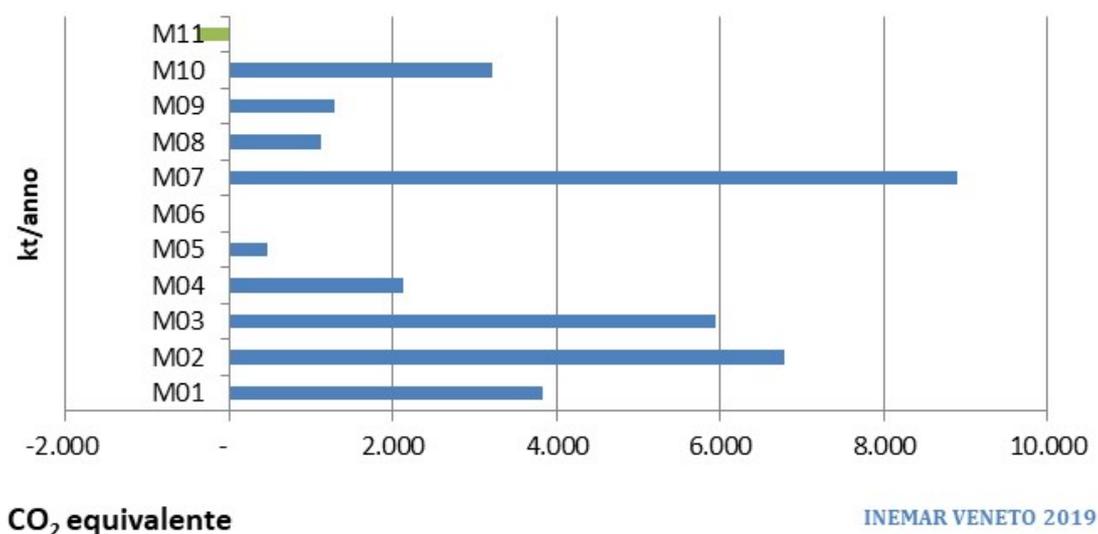
INEMAR VENETO 2019

<sup>10</sup> Si segnala, nell'edizione 2019, una variazione, in diminuzione, del Fattore di emissione del metano rilasciato dalle reti di distribuzione, con una conseguente riduzione della stima delle emissioni prodotte rispetto alle annualità precedenti dell'inventario, dove tale inquinante era stimato con un fattore di emissione diverso.

Infine, le emissioni di protossido di azoto dall'agricoltura (M10, che incide per il 65% all'emissione regionale di questo gas serra) sono attribuite per la metà (50%) alle coltivazioni con e senza fertilizzanti (Settori 10.01 e 10.02) e per la restante metà alla gestione dei reflui zootecnici (Settore 10.09 - Gestione reflui riferita ai composti azotati). Rispetto all'edizione precedente dell'inventario, si stima per il Settore 10.09 una notevole diminuzione dell'emissione di questo gas serra, conseguente all'aggiornamento dei fattori di emissione e non ad un trend di decrescita. Il 10% dell'emissione regionale di protossido di azoto proviene dalle superfici occupate da acque basse marine (SNAP 11.06.02). L'8% delle emissioni regionali di N<sub>2</sub>O derivano infine dal Macrosettore 2 (combustione non industriale), al cui interno la quota di emissioni prodotte dalla combustione di legna in ambito residenziale è preponderante (69%).

Se si esprimono i tre gas serra in termini di CO<sub>2</sub> equivalente, considerando un valore di GWP100 (*Global Warming Potential a 100 anni*<sup>11</sup>) di 1 per l'anidride carbonica, di 30 per il metano di origine fossile e 28 per quello di origine biogenica, nonché di 265 per il protossido di azoto, la ripartizione regionale delle emissioni al 2019 è quella di Figura 15 (in migliaia di tonnellate/anno). Rispetto ai singoli gas serra censiti nell'inventario regionale (ed escludendo gli assorbimenti forestali contabilizzati nel M11), si osserva come il ruolo preponderante nell'emissione di CO<sub>2</sub>eq sia ancora rivestito dalle attività produttive (macrosettori 01, 03 e 04 assieme) per una quota pari al 35%, seguiti dai trasporti su strada (M07 con il 27%), dalla combustione non industriale (M02 con il 20%) e dall'agricoltura (M10 con il 9%).

**Figura 15:** Distribuzione di emissioni ed assorbimenti regionali 2019 di CO<sub>2</sub> equivalente



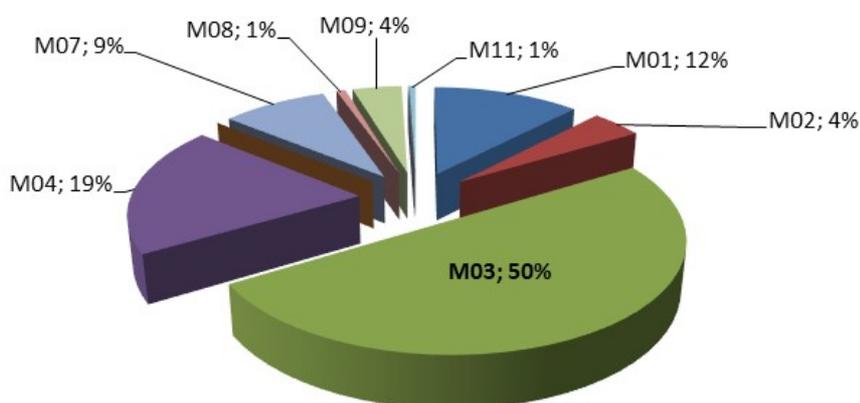
<sup>11</sup> Il Global Warming Potential (GWP) è definito dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) come un indicatore che misura il contributo all'assorbimento delle radiazioni termiche solari da parte di un gas serra in un certo arco di tempo (es. 100 anni, GWP100) rispetto all'assorbimento di una uguale quantità di CO<sub>2</sub> (che viene presa come riferimento ed alla quale viene quindi assegnato GWP pari a 1). I GWP sono utilizzati come fattori di conversione per calcolare le emissioni di tutti i gas serra in emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente. I valori del GWP100 riportati nel 5° Assessment Report dell'IPCC (2014) sono: metano (CH<sub>4</sub>) = 28 se biogenico e 30 se fossile, protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) = 265.

### 3.5 Emissioni regionali di microinquinanti (As, Cd, Ni, Pb, BaP)

Gli elementi in tracce come arsenico (As), nichel (Ni) e piombo (Pb) sono sostanze inquinanti provenienti soprattutto da diversi tipi di attività industriali e, nel caso del piombo, dal traffico. Cadmio (Cd) e benzo(a)pirene sono invece prevalentemente emessi dalla combustione nel residenziale (M02) in particolare di biomasse legnose.

Per l'**arsenico** (vd. Figura 16), il Macrosettore 3 (Combustione nell'industria) costituisce la principale sorgente emissiva, con percentuale del 50%, cui seguono M04 – processi produttivi con il 19%, la produzione energia e trasformazione combustibili (M01) con il 12% ed il trasporto su strada (M07) con il 9%. Le attività che hanno peso maggiore, all'interno di ciascun Macrosettore, sono la 03.03.15 - Contenitori di vetro (53% del Macrosettore 3), la 04.02.07 – Industria dell'acciaio (91% del M04), la 01.01.01 – Caldaie con potenza termica > 300 MW (78% del M01) ed il Settore 07.01 – Automobili (61% del M07). Permane quindi una prevalenza di emissione dal settore del vetro cavo, nonostante l'arsenico sia stato inserito nel regolamento REACH.

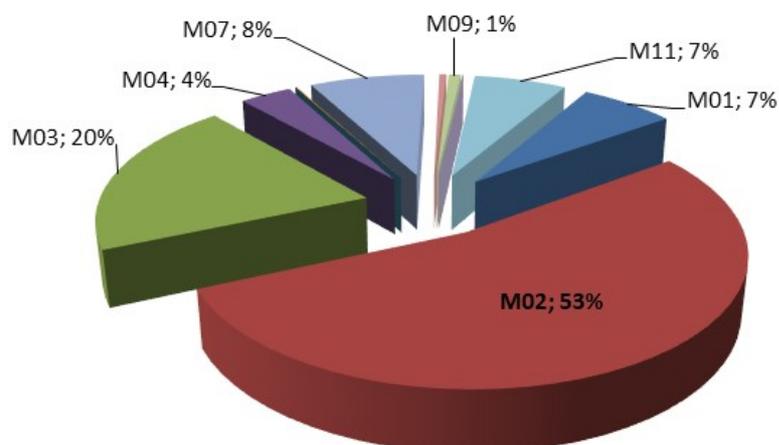
**Figura 16:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di As



Arsenico - As

INEMAR VENETO 2019

**Figura 17:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di Cd



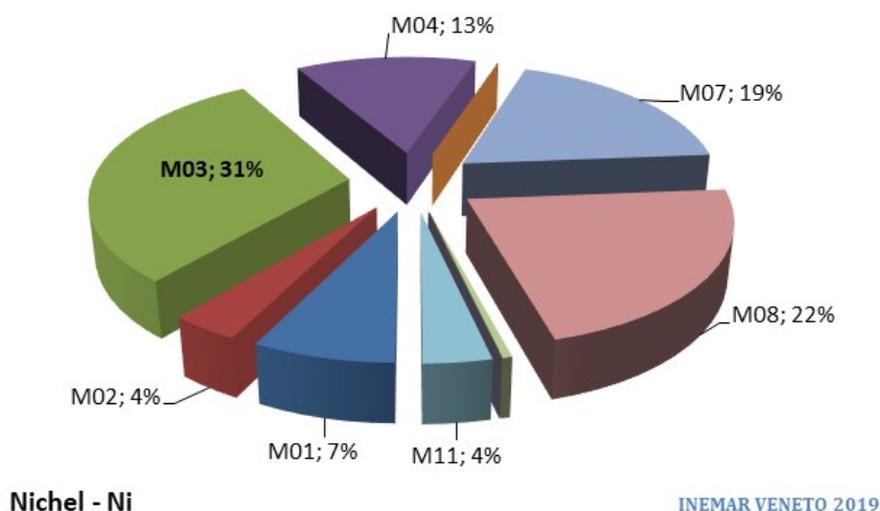
Cadmio - Cd

INEMAR VENETO 2019

La fonte principale di **cadmio** a livello regionale (vd. Figura 17) risiede nella combustione non industriale (M02) con una percentuale del 53%, derivante quasi interamente dal Settore 02.02 – Impianti residenziali a legna. Il 20% dell'emissione totale regionale di Cadmio deriva invece dal Macrosettore 3, con particolare riguardo all'attività 03.03.10 – Produzione di alluminio di seconda fusione, che pesa per circa metà dell'emissione del Macrosettore.

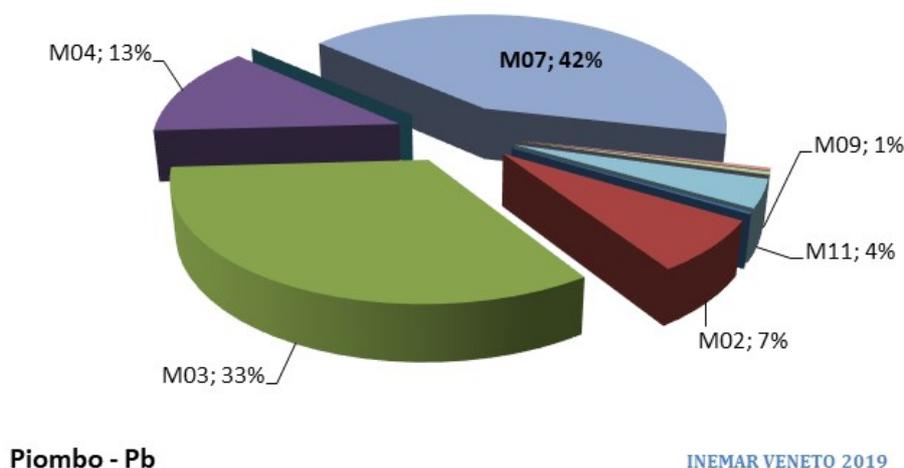
Per il  **nichel**  (vd. Figura 18), il contributo maggiore proviene dall'industria, considerando i macrosettori M01, M03 e M04, con percentuali rispettivamente del 7%, 31% e 13%. Segue il Macrosettore 8 (Altre sorgenti mobili e macchinari) con una percentuale del 22% sul totale regionale, con uno specifico apporto del 95%, sul totale del Macrosettore, proveniente dal traffico marittimo. All'interno del M03, sono rilevanti le emissioni stimate per le attività 03.03.10 – Produzione di alluminio di seconda fusione e 03.03.15 – Contenitori di vetro (rispettivamente pari al 41 e 37%, del relativo Macrosettore).

**Figura 18:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di Ni



Per il  **piombo**  (vd. Figura 19) il contributo prevalente proviene dal trasporto su strada (M07) con il 42%, seguito dal Macrosettore 3 (Combustione nell'industria), con percentuale del 33%. Seguono i processi produttivi (M04) con il 13% e la combustione non industriale (M02) con il 7%.

**Figura 19:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di Pb



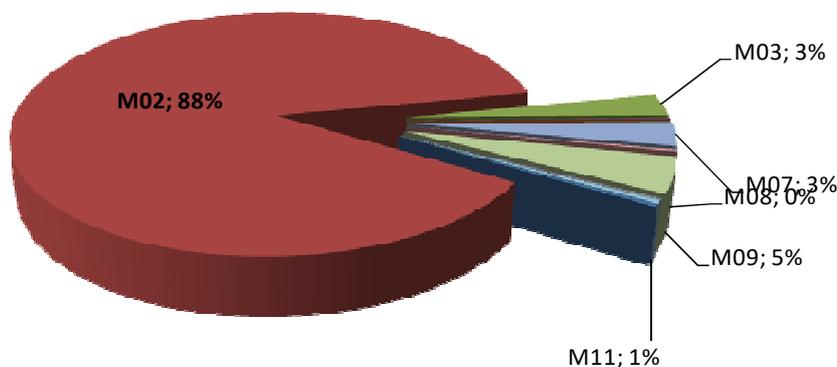
Nel Macrosettore 7, dove le emissioni sono prodotte prevalentemente (96%) dall'usura di pneumatici, freni ed abrasione dell'asfalto, le automobili contribuiscono all'emissione di Pb con un peso del 61%, seguite dai veicoli pesanti (compresi quelli passeggeri) con il 21% e dai leggeri (15%). Le tratte urbane sono responsabili del 53% dell'emissione del M07, rispetto ad extraurbane (38%) ed autostrade (9%).

Nei Macrosettori 3 e 4, le attività che hanno peso maggiore sono la produzione di materiali ceramici (03.03.20) e la produzione di batterie (04.06.15), con percentuali rispettivamente del 52% e 61% sul totale di ciascun Macrosettore.

Nel Macrosettore 2 il contributo proviene quasi interamente dal Settore 02.02 – Impianti residenziali a legna.

Come si può osservare dalla Figura 20, il **benzo(a)pirene** è quasi totalmente emesso (con un peso dell'88%) dal comparto della combustione non industriale (M02). Anche in questo caso, il contributo proviene quasi interamente dal Settore 02.02 – Impianti residenziali a biomasse legnose, con una netta prevalenza delle emissioni prodotte dalla legna (98%) rispetto al pellet (2%).

**Figura 20:** Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2019 di BaP



**Benzo(a)Pirene - BaP**

INEMAR VENETO 2019

## 4 Aggiornamenti metodologici nell'inventario 2019

Nel seguito si presentano i più importanti aggiornamenti metodologici introdotti nell'edizione 2019 dell'inventario regionale, che riguardano in particolare il Macrosettore 2 (Combustione non industriale) ed il Macrosettore 7 (Trasporti su strada).

In riferimento al Macrosettore 2, sono stati introdotti i fattori di emissione dei generatori di calore alimentati a biomasse legnose, che rappresentano la fonte emissiva di PM primario più rilevante a livello regionale, dettagliati secondo la classificazione ambientale in stelle introdotta dal DM 186/2017.

Rispetto ai Trasporti stradali (Macrosettore 7), sono stati implementati i moduli Traffico lineare e Traffico diffuso del software INEMAR, a differenza delle edizioni precedenti di INEMAR Veneto in cui, per mancanza dei dati di base necessari ad alimentare i due moduli, venivano utilizzate le stime emissive derivanti dalla disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale ISPRA.

Entrambi gli aggiornamenti sono stati realizzati grazie alle basi dati rese disponibili per il Veneto nell'ambito progetto LIFE+ IP PREPAIR "Po Regions Engaged to Policies of AIR" (<https://www.lifeprepare.eu/>)<sup>12</sup>: action D.3 (*Residential wood consumption estimation in the Po Valley*) e D.4 (*Traffic flow estimation in the Po Valley*).

### 4.1 Riscaldamenti domestici a biomasse

Come già accennato, il DM n. 186 del 07/11/2017 ha introdotto una classificazione che assegna cinque diverse classi ambientali ai generatori di calore che utilizzano come combustibile le biomasse legnose.

La classificazione viene espressa in stelle da 2 a 5; gli apparecchi che non rientrano nella classe 2, o che non sono classificabili, vengono definiti di classe inferiore a 2 stelle (classe meno efficiente). I valori da rispettare per la conformità alle diverse classi ambientali si riferiscono a PP (particolato primario), COT (carbonio organico totale), NOx (ossidi di azoto), CO (monossido di carbonio) e rendimento, e variano in base al tipo di generatore preso in esame, ovvero:

- Camini aperti;
- Camini chiusi, inserti a legna;
- Stufe a legna;
- Cucine a legna;
- Stufe ad accumulo;
- Stufe, termostufe, inserti e cucine a pellet;
- Caldaie a legna;
- Caldaie a pellet o cippato.

Nell'inventario regionale sono stimati solo gli apparecchi aventi potenza termica nominale inferiore a 35 kW, ovvero quelli tipicamente utilizzati nelle abitazioni.

Come per l'edizione 2017, la base dati utilizzata per stimare le emissioni residenziali di biomasse è derivata dall'indagine PREPAIR<sup>13</sup> riferita all'anno 2018, come descritto nel paragrafo 4.1 della Relazione Generale INEMAR Veneto 2017. L'indagine ha permesso non solo di stimare il parco impianti domestici nelle Regioni del Bacino Padano, ma anche di valutarne l'età media di installazione.

Per popolare l'inventario INEMAR Veneto 2019, le stime comunali derivate dall'elaborazione dei risultati dell'indagine PREPAIR sono state riscaldate, comune per comune, sulla base della differenza dei gradi giorno annuali del 2019 rispetto al 2018 (ottenuti come somma delle differenze positive tra 20°C e la temperatura media giornaliera del periodo di accensione degli impianti di riscaldamento di ogni comune). I dati di

---

<sup>12</sup> Si ricorda che l'obiettivo principale del Progetto PREPAIR è creare un coordinamento tra le regioni del Nord Italia per la gestione delle misure di risanamento della qualità dell'aria.

<sup>13</sup> Nell'ambito della Action D3 del Progetto PREPAIR, è stata realizzata un'indagine campionaria sui consumi e sulle tipologie di impianti a biomassa legnosa impiegate in ambito domestico nel territorio del Bacino Padano ed i cui risultati sono riportati nelle relazioni pubblicate al link: [http://www.lifeprepare.eu/wp-content/uploads/2017/06/D3\\_Report-indagine-sulconsumo-domestico-di-biomasse-legnose-1.pdf](http://www.lifeprepare.eu/wp-content/uploads/2017/06/D3_Report-indagine-sulconsumo-domestico-di-biomasse-legnose-1.pdf), [https://www.lifeprepare.eu/wp-content/uploads/2020/10/D3\\_Report-sul-bilancio-energetico\\_Rev3\\_per\\_publicazione.pdf](https://www.lifeprepare.eu/wp-content/uploads/2020/10/D3_Report-sul-bilancio-energetico_Rev3_per_publicazione.pdf)

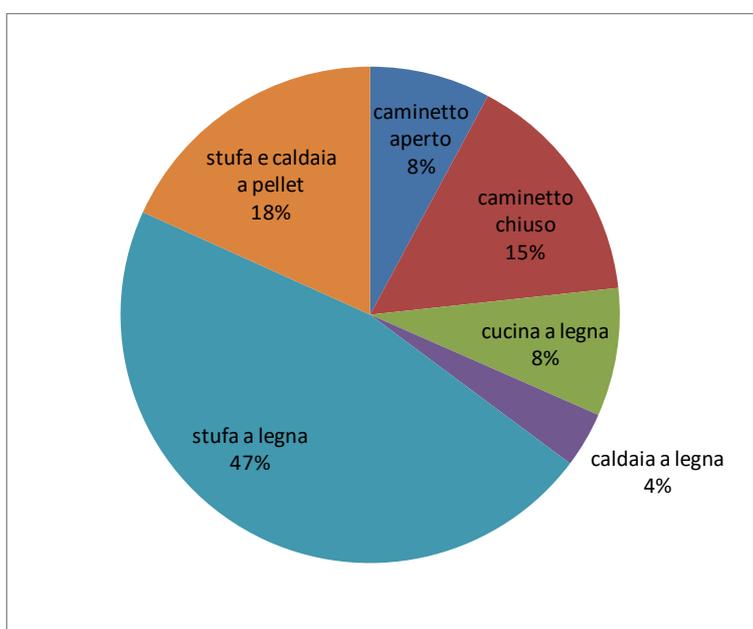
temperatura sono stati ricavati dal sistema nazionale SCIA<sup>14</sup> per la raccolta, elaborazione e diffusione di dati climatici, realizzato dall'ISPRA ed elaborati a livello comunale da ARPA Lombardia nell'ambito della Convenzione INEMARTE 2019-2021.

In Veneto **si stima che siano presenti circa 700'000 impianti a biomassa legnosa, di cui circa 145'000 a pellet, e quasi 100'000 caminetti aperti. Il consumo stimato per il 2019 è pari a circa 1'260'000 t di legna da ardere e 215'000 t di pellet.**

La ripartizione dei consumi per tipologia di apparecchio è riportata in Figura 21.

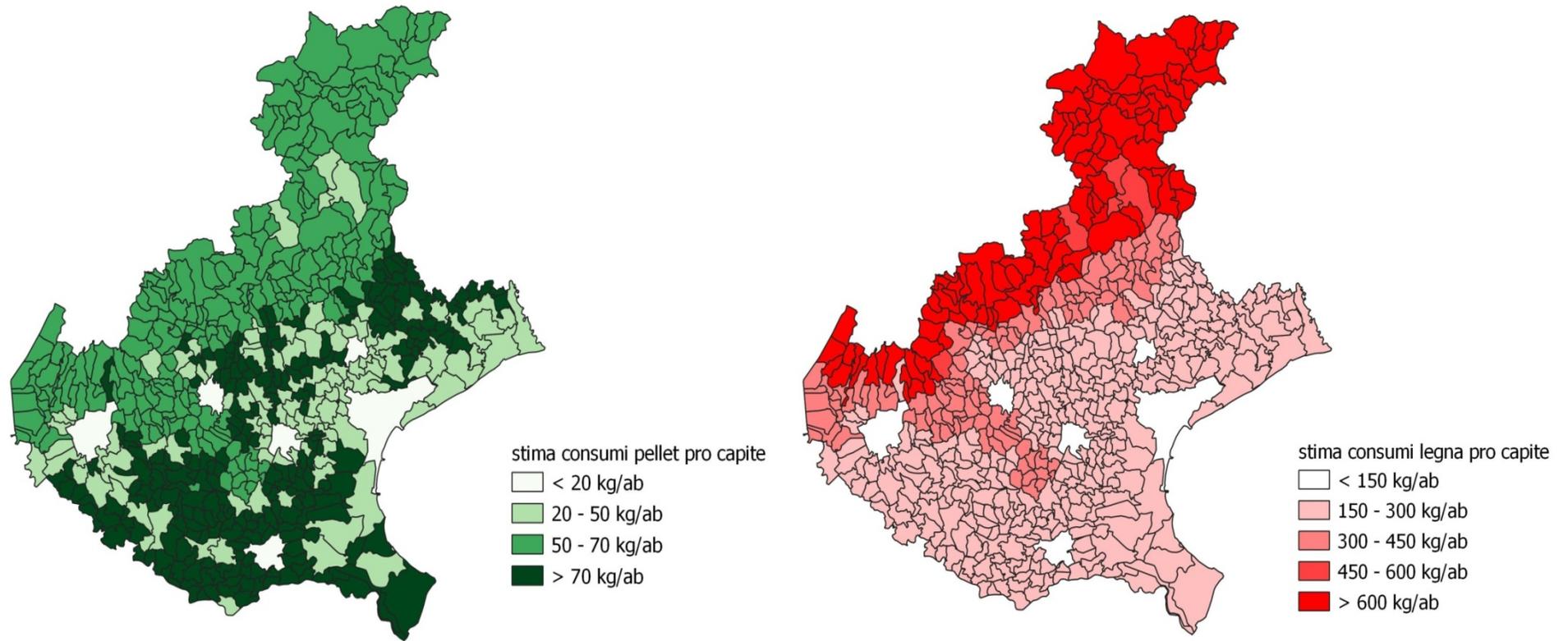
I consumi pro capite di legna da ardere e pellet sono invece rappresentati su mappa in Figura 22 e mostrano una distribuzione diversa tra loro, con una maggiore presenza della legna nel territorio montano e pedemontano e di pellet nelle aree di pianura.

**Figura 21:** ripartizione dei consumi di biomasse legnose per tipo di apparecchio



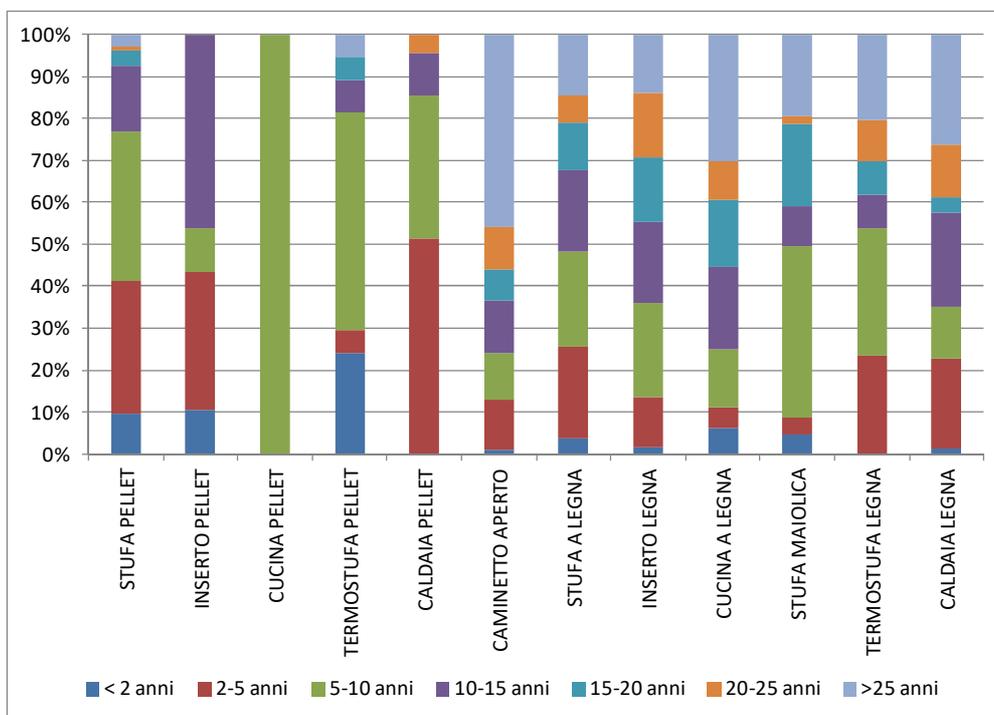
<sup>14</sup> <http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/scia.html#>

**Figura 22:** consumi pro capite di pellet (sin) e legna da ardere (dx)



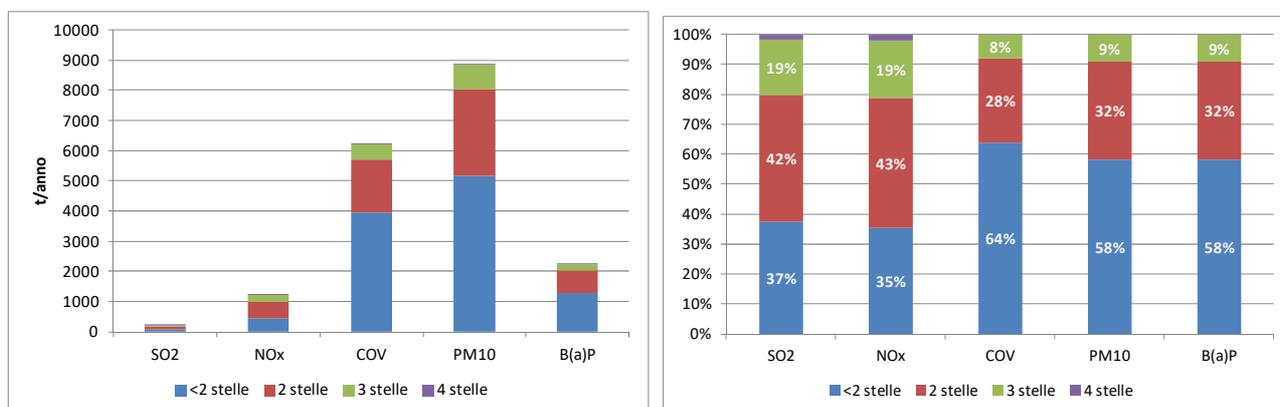
Oltre alla tipologia e alla numerosità degli impianti, un dato interessante emerso dall'indagine è relativo alla loro età di installazione, riportata in Figura 23. Come si può notare dal grafico, gli impianti a pellet sono mediamente più recenti degli impianti a legna: mentre circa il 77% delle stufe a pellet ha un'epoca di installazione inferiore ai 10 anni, solo il 48% dei corrispondenti apparecchi a legna appartiene alle stesse fasce d'età.

**Figura 23:** Stima della distribuzione degli impianti a biomassa in Veneto per età di installazione, indagine PREPAIR 2018



Per poter implementare i fattori di emissione INEMAR differenziati per classe ambientale, l'attribuzione in stelle è stata effettuata a partire dall'età degli impianti, sulla base delle informazioni contenute nel rapporto statistico AIEL 2022<sup>15</sup>, che riporta la classe di qualità media dei generatori immessi in commercio dal 2010 a 2020. Indipendentemente dall'epoca di costruzione, ai caminetti aperti è stata assegnata la classe ambientale inferiore a 2 stelle. In Figura 24 si riportano le emissioni dei principali inquinanti, risultanti dall'implementazione dei nuovi fattori di emissione. I grafici evidenziano la netta prevalenza di impianti a bassa efficienza, a cui si associano i fattori di emissione più elevati.

**Figura 24:** Stima delle emissioni da combustione di biomasse legnose in Veneto al 2019



<sup>15</sup> [https://aielenergia.it/public/download/614\\_SINTESI\\_Rapporto%20statistico%20AIEL%202022.pdf](https://aielenergia.it/public/download/614_SINTESI_Rapporto%20statistico%20AIEL%202022.pdf), tabella 3.

## 4.2 Traffico stradale

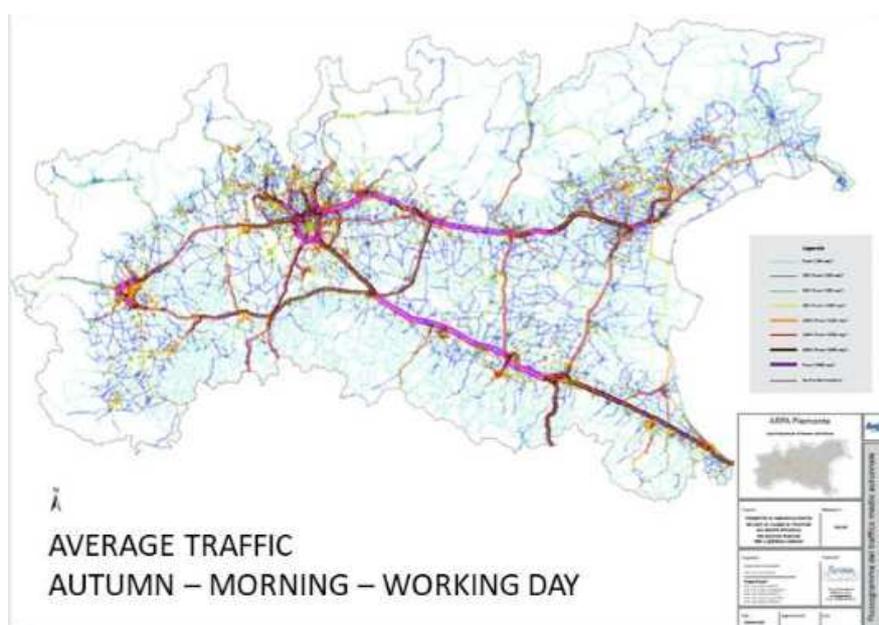
Come già riportato in precedenza, l'edizione 2019 dell'inventario regionale ha previsto l'implementazione dei moduli relativi al Traffico del software INEMAR, che sostituisce la spazializzazione a livello comunale delle stime realizzate da ISPRA nell'ambito della procedura di disaggregazione regionale e provinciale dell'inventario nazionale, utilizzata per le edizioni precedenti.

Per popolare i moduli di INEMAR sono stati utilizzati gli output della Action D.4 del Progetto LIFE+ IP PREPAIR "*Traffic flow estimation in the Po Valley*", che ha prodotto, per l'intero grafo stradale del Bacino Padano, 48 simulazioni di un modello di traffico (4 stagioni – autunno, inverno, primavera, estate, per 3 giorni-tipo – feriale, festivo, sabato, per 4 fasce orarie – 07:00-09:00; 10:00-16:00; 17:00-20:00; 21:00-06:00), per ciascuna delle 4 classi veicolari:

- automobili;
- traffico commerciale leggero;
- traffico commerciale pesante;
- motocicli.

E' stato inoltre effettuato un focus sul trasporto delle merci, per stimare il traffico di attraversamento in circolazione sull'intera rete del Bacino Padano.

**Figura 25:** Traffico medio mattutino (07:00-09:00) di un giorno feriale autunnale, Action D.4 PREPAIR

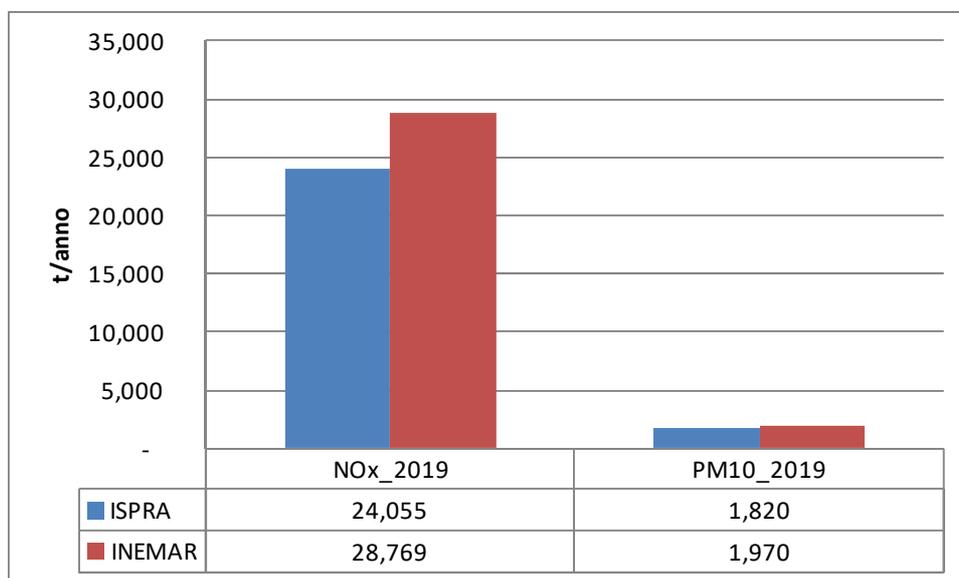


I risultati delle diverse simulazioni del modello di traffico, di cui in Figura 25 si riporta un esempio, sono successivamente stati tradotti nel formato in input al modulo Traffico lineare del software INEMAR.

Per il popolamento del modulo Traffico Diffuso sono state invece utilizzate le statistiche degli erogati dei carburanti da autotrazione di fonte MISE-BUP, Agenzia delle Dogane e SNAM.

Si riporta nel seguito il confronto tra i risultati del modulo traffico e la disaggregazione provinciale ISPRA relativa al 2019, effettuato a titolo esemplificativo per NOx e PM10, che rappresentano i due inquinanti più significativi per le emissioni da traffico; tale confronto mostra una buona corrispondenza tra le due stime, come evidenziato nella Figura 26.

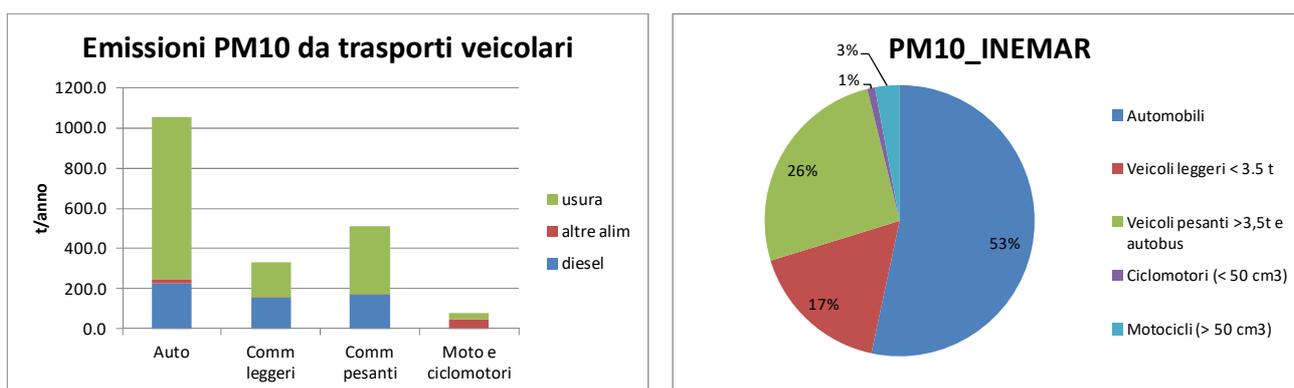
**Figura 26:** Stima delle emissioni di NOx e PM10 del Macrosettore 7 per il Veneto, confronto INEMAR e ISPRA (disaggregazione provinciale) anno 2019



Come citato al paragrafo 3.1, le stime indicano come le emissioni di PM10 del Macrosettore 7 siano dominate dalla frazione *non exhaust*, dovuta all'usura dei freni e dei pneumatici e all'abrasione dell'asfalto, che rappresenta il 68% delle emissioni del trasporto stradale.

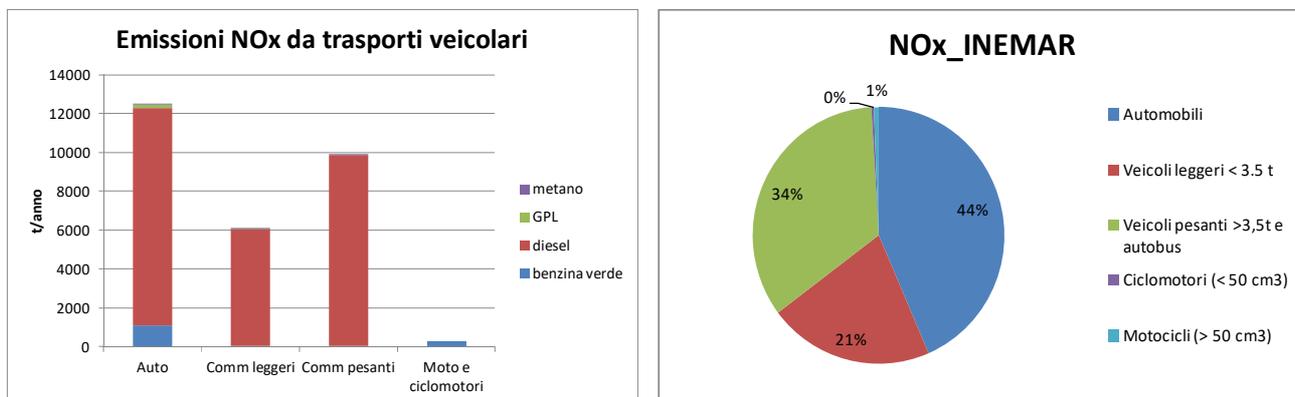
Come si evince dalla Figura 27, il contributo maggiore all'emissione totale di PM10 regionale è dato dalla circolazione delle automobili (53%) e dei veicoli commerciali pesanti comprensivi degli autobus (26%) mentre i mezzi leggeri contribuiscono per il 17% e i veicoli a due ruote per il 4%.

**Figura 27:** Emissioni di PM10 anno 2019, INEMAR Veneto, per alimentazione e classe veicolare

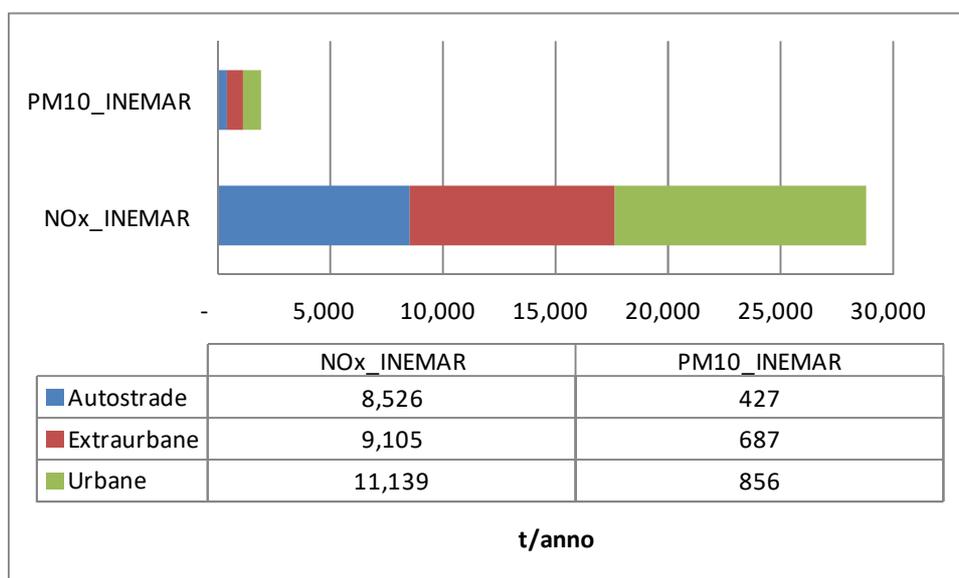


Per quanto riguarda le emissioni di NOx, queste sono legate soprattutto ai mezzi diesel, anche nel caso delle automobili, nonostante più della metà del parco circolante sia rappresentato dalle altre alimentazioni.

**Figura 28:** Emissioni di NOx anno 2019, INEMAR Veneto, per alimentazione e classe veicolare



**Figura 29:** Emissioni di NOx e PM10 anno 2019, INEMAR Veneto, per tipologia di strada

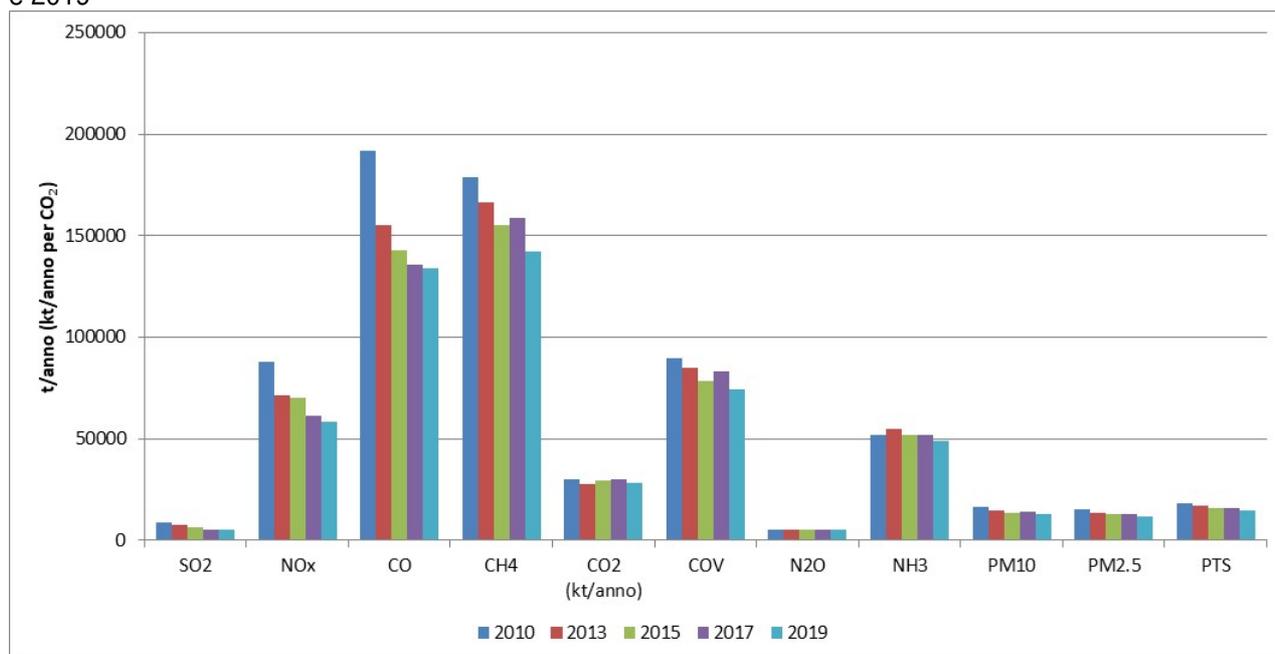


### 4.3 Trend delle emissioni dal 2010 al 2019

Nei grafici di Figura 30 e seguenti, si segnala che le emissioni dal 2010 al 2015 sono comprensive del ricalcolo del Macrosettore 2 da combustione di biomassa legnosa<sup>16</sup> e del Macrosettore 10<sup>17</sup>.

**Inoltre al fine di analizzare la serie storica, per congruenza con le edizioni precedenti dell'inventario INEMAR Veneto, le emissioni del macrosettore 7 trasporti stradali utilizzate per le elaborazioni seguenti sono derivate dalla disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale ISPRA (scaricabili al link [http://emissioni.sina.isprambiente.it/wp-content/uploads/2021/11/DB\\_ON\\_LINE\\_Campilncrociati.xlsx](http://emissioni.sina.isprambiente.it/wp-content/uploads/2021/11/DB_ON_LINE_Campilncrociati.xlsx)).**

**Figura 30:** INEMAR Veneto. Confronto tra le emissioni totali regionali delle edizioni 2010, 2013, 2015, 2017 e 2019



La serie storica mette in evidenza una generale riduzione delle emissioni tra il 2019 e le edizioni precedenti dell'inventario regionale. A causa di un inverno un po' più freddo rispetto al 2015 e 2019, nel 2017 si stimava una leggera crescita delle emissioni di PM legate al riscaldamento domestico.

Dal 2010 al 2019 le riduzioni più significative, come evidenziato in Figura 31, si stimano essere a carico degli NOx, per i quali la decrescita complessiva è pari al 33%, in gran parte dovuta al settore dei trasporti, e del SO<sub>2</sub>, pari al 41%, legata al comparto industriale e al Macrosettore 1 produzione di energia elettrica.

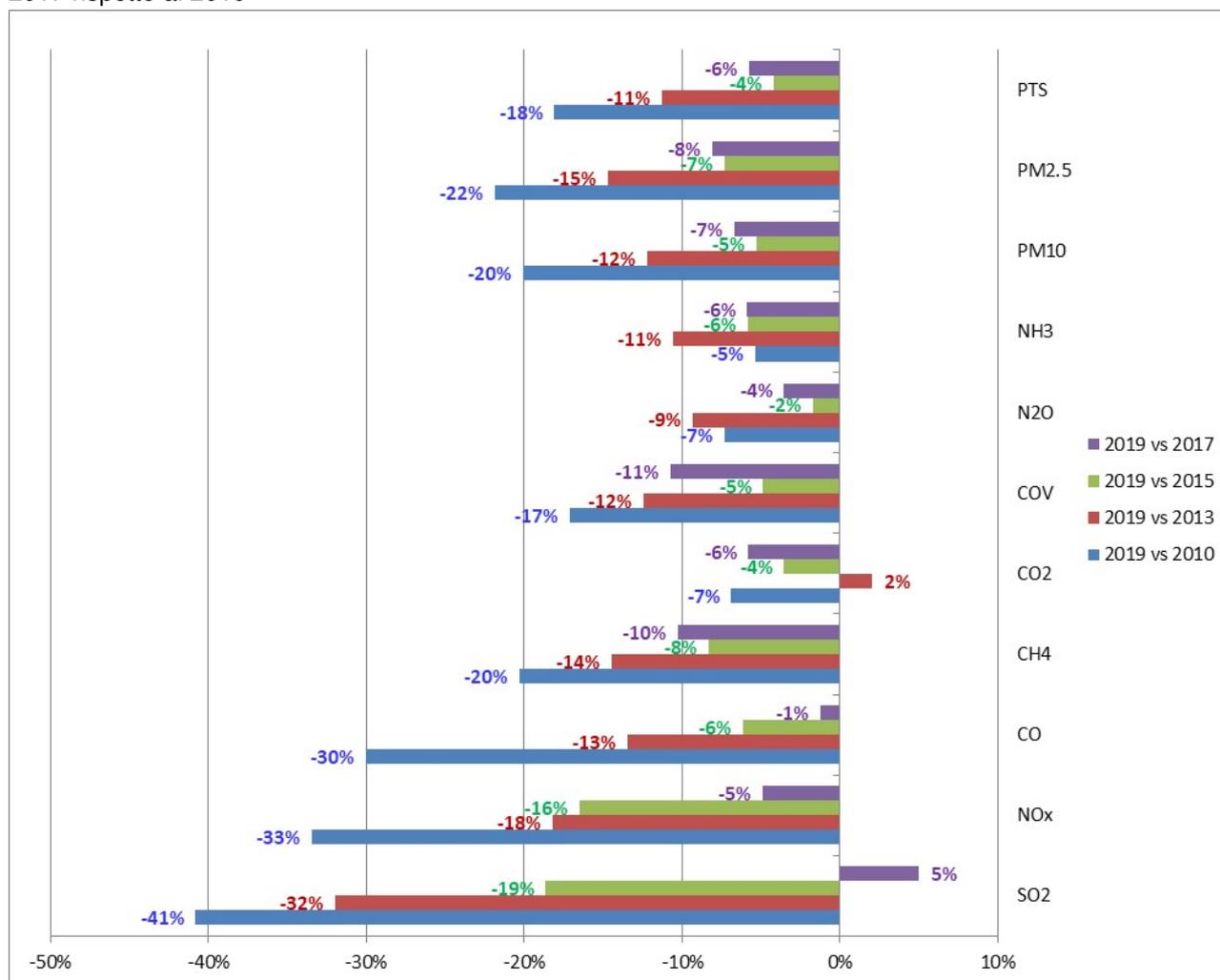
Il trend di variazione delle emissioni delle polveri è legato sia alla variazione dei consumi di biomassa, che dai trasporti: la variazione complessiva tra il 2010 e il 2019 per il PM10 viene stimata circa pari a -20%.

Per quanto riguarda l'NH<sub>3</sub> invece l'andamento delle emissioni negli anni dipende sia dal numero di capi allevati che dalla vendita di fertilizzanti, in particolare a base di urea, che subisce, da un'edizione all'altra dell'inventario, fluttuazioni legate sia a parametri produttivi che di mercato dei fertilizzanti di sintesi. Complessivamente dal 2010 al 2019 le emissioni regionali per questo inquinante risultano più o meno stabili.

<sup>16</sup> Vedasi Relazione Generale INEMAR Veneto 2017, paragrafo 4.1.

<sup>17</sup> Vedasi Relazione Generale INEMAR Veneto 2017, paragrafo 4.2.

**Figura 31:** INEMAR Veneto. Variazione % delle emissioni totali regionali delle edizioni 2010, 2013, 2015 e 2017 rispetto al 2019

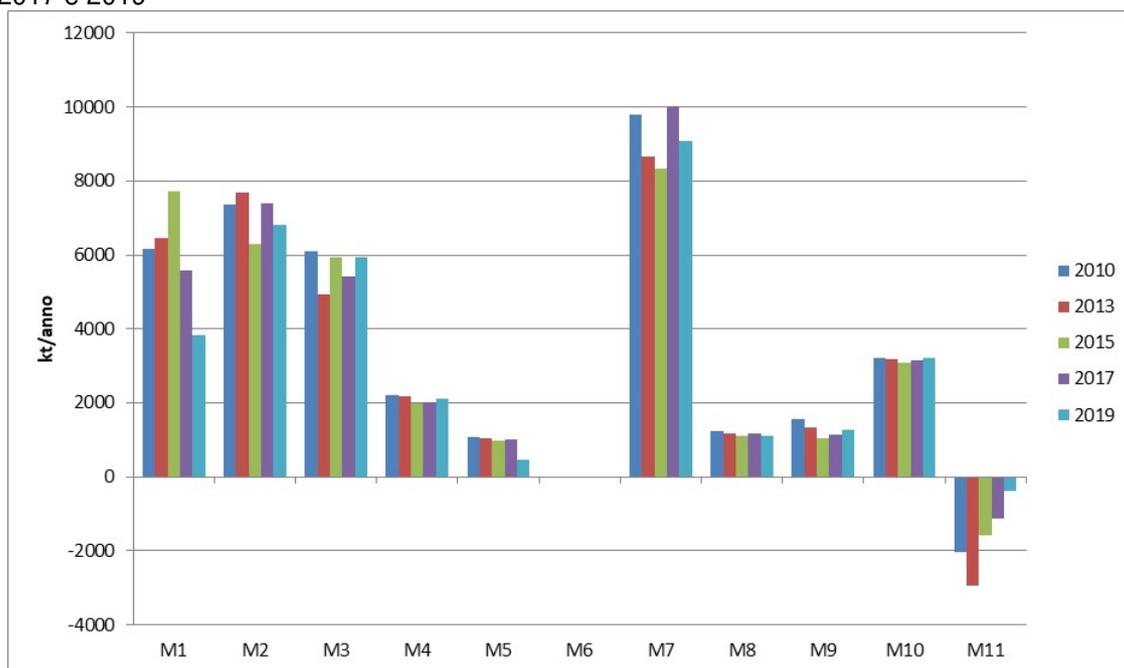


Per quanto riguarda i gas ad effetto serra, si sottolinea che l'inventario rendiconta le sole emissioni dirette<sup>18</sup>, limitatamente ai principali gas climalteranti: anidride carbonica CO<sub>2</sub>, metano CH<sub>4</sub> e protossido di azoto N<sub>2</sub>O. Per quanto riguarda il protossido di azoto, il grafico di Figura 31 tiene conto del ricalcolo delle emissioni di comparto zootecnico delle edizioni precedenti dell'inventario con i FE aggiornati per l'edizione 2019.

Nel grafico di Figura 32 viene raffigurato il trend delle emissioni espresse in termini di migliaia di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente (come descritto al precedente paragrafo 3.4), suddiviso per Macrosettori.

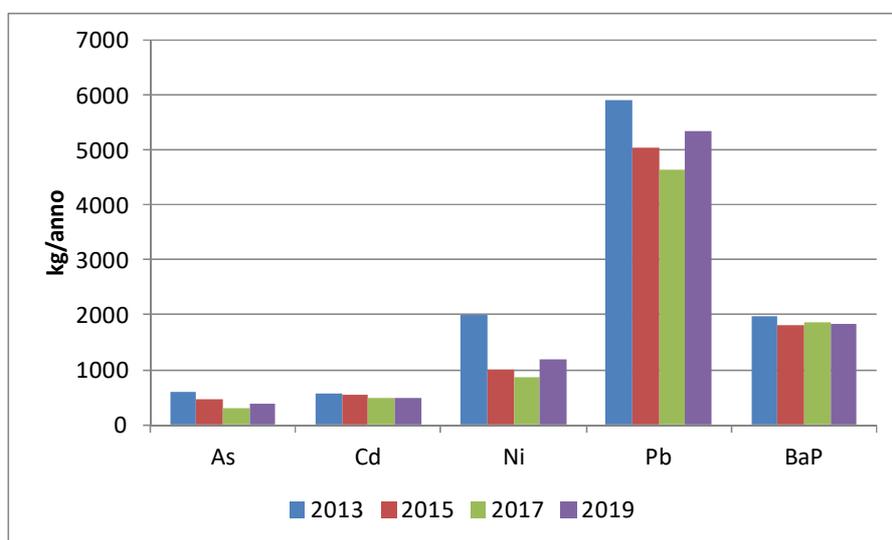
<sup>18</sup> Non tiene in considerazione le emissioni legate ad esempio ai consumi elettrici dipendenti da una produzione di energia elettrica esterna al territorio regionale.

**Figura 32:** CO<sub>2</sub> equivalente per Macrosettore relative alle edizioni dell'inventario regionale 2010, 2013, 2015, 2017 e 2019



Infine, nel grafico seguente si confrontano le emissioni dei microinquinanti, stimati a partire dall'edizione 2013, le cui variazioni sono in gran parte dipendenti dal comparto industriale. Fa eccezione il benzo(a)pirene che, essendo emesso quasi totalmente dalla combustione residenziale della legna, risente come precedentemente illustrato dalla variazione dei gradi giorno tra le diverse annualità.

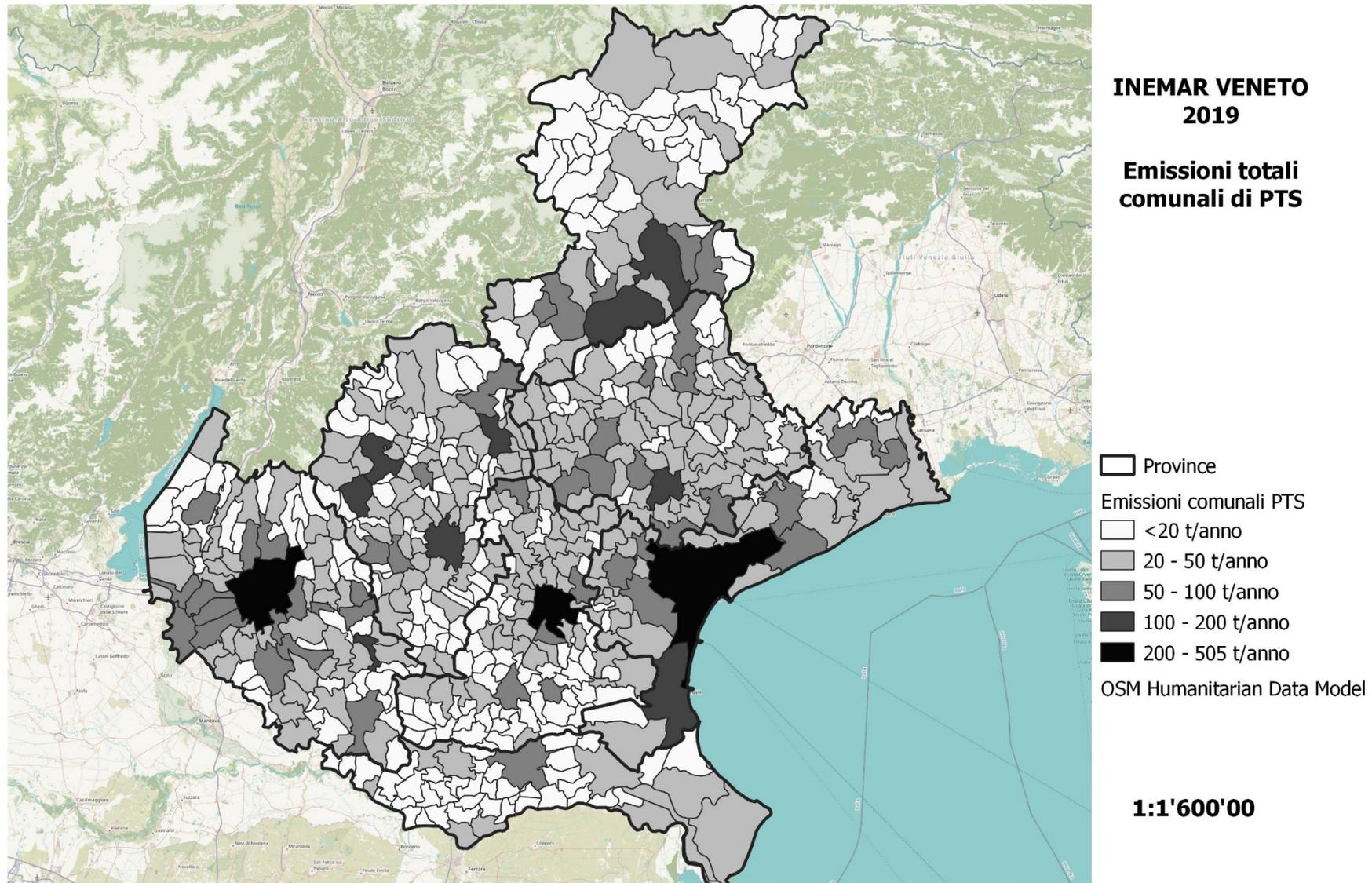
**Figura 33:** INEMAR Veneto. Emissioni regionali di microinquinanti relative alle edizioni dell'inventario regionale 2013, 2015, 2017 e 2019



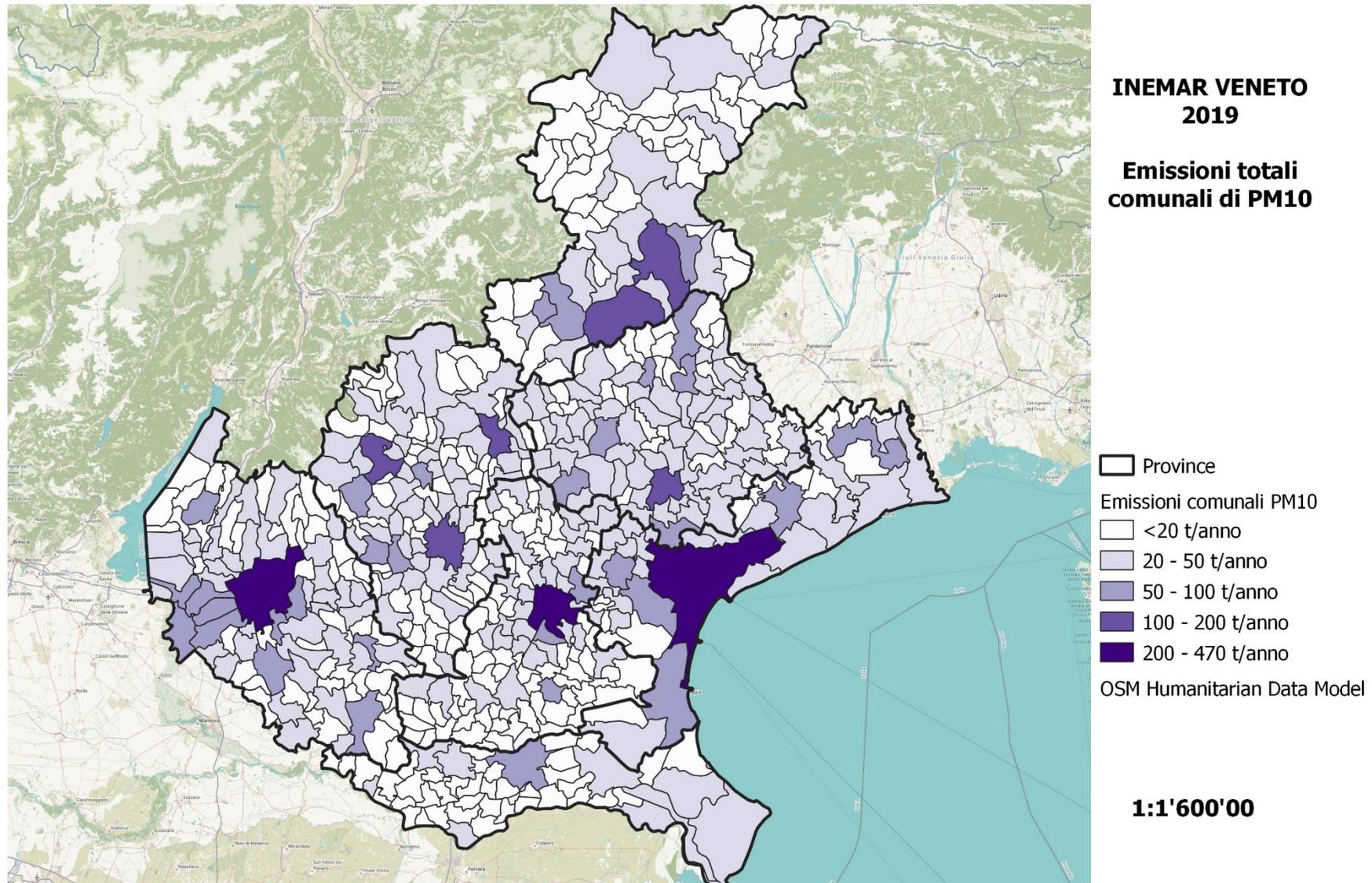
## 5 Rappresentazione cartografica delle stime emissive

Dalla Figura 34 alla Figura 49 sono rappresentate le emissioni totali (come somma degli 11 Macrosettori) a livello comunale per gli inquinanti contenuti nell'inventario INEMAR Veneto 2019.

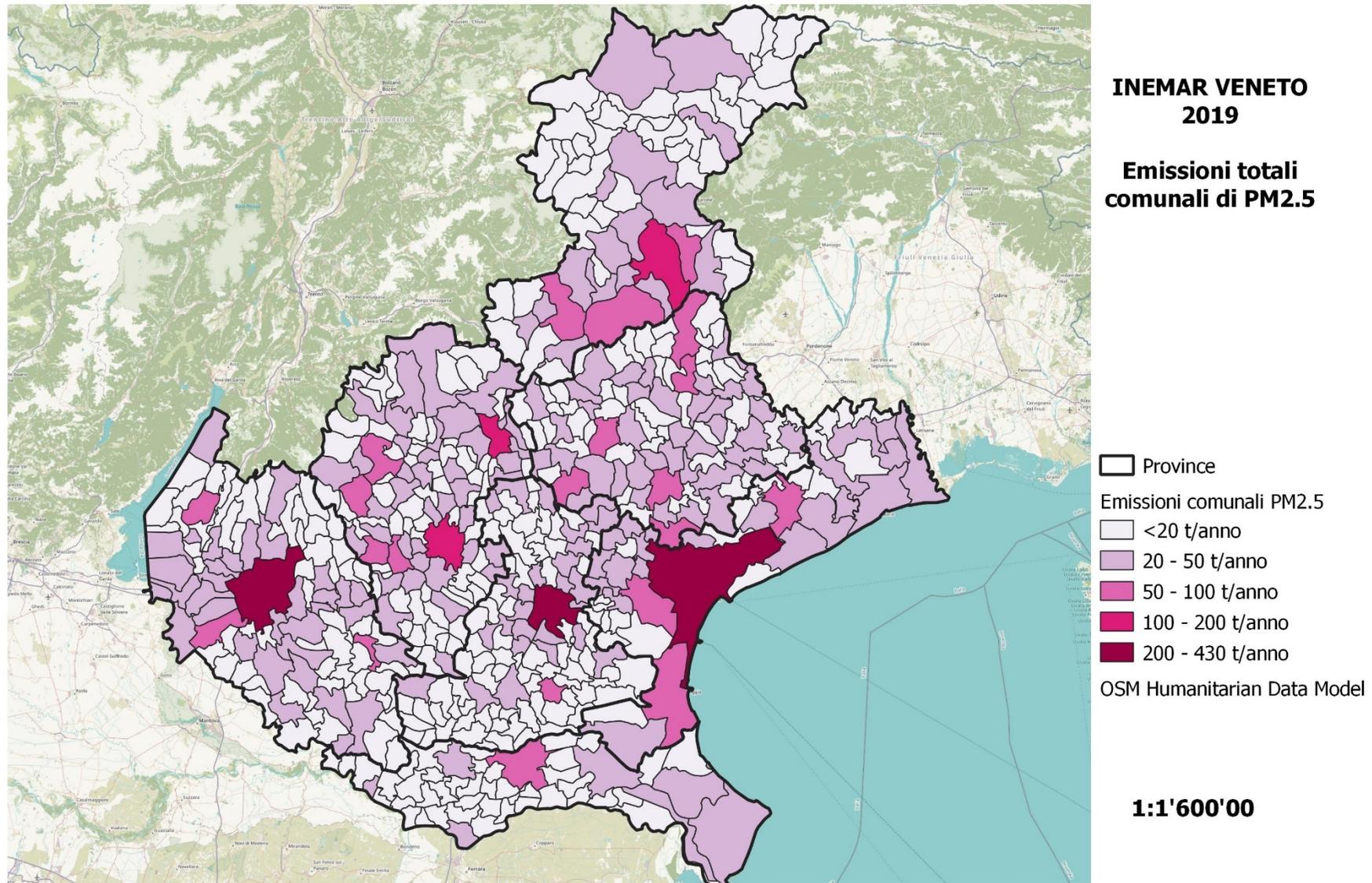
**Figura 34:** Emissioni totali comunali 2019 di PTS (t/a)



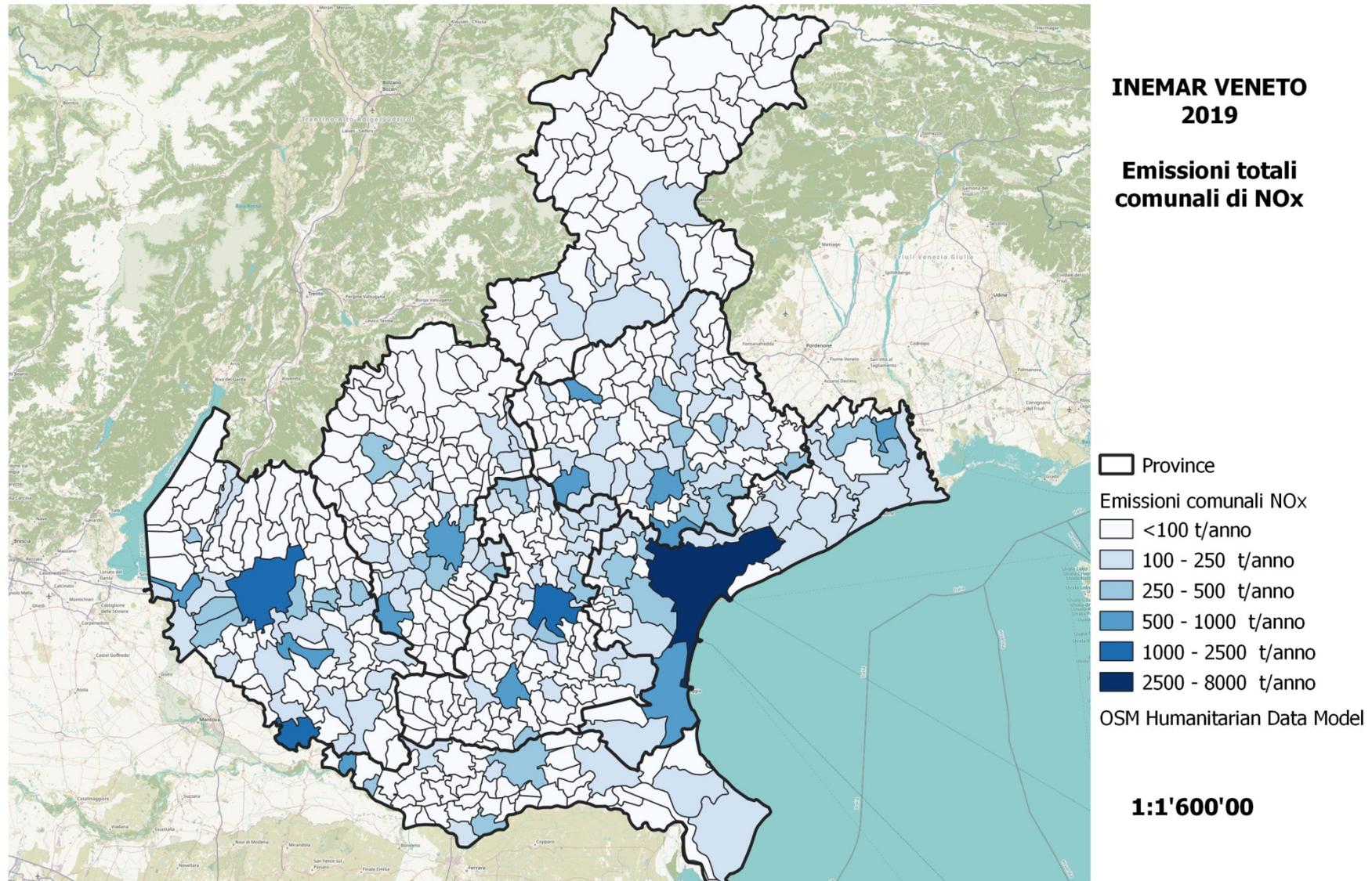
**Figura 35:** Emissioni totali comunali 2019 di PM10 (t/a)



**Figura 36:** Emissioni totali comunali 2019 di PM2.5 (t/a)



**Figura 37:** Emissioni totali comunali 2019 di NOx (t/a)



**Figura 38:** Emissioni totali comunali 2019 di SO<sub>2</sub> (t/a)

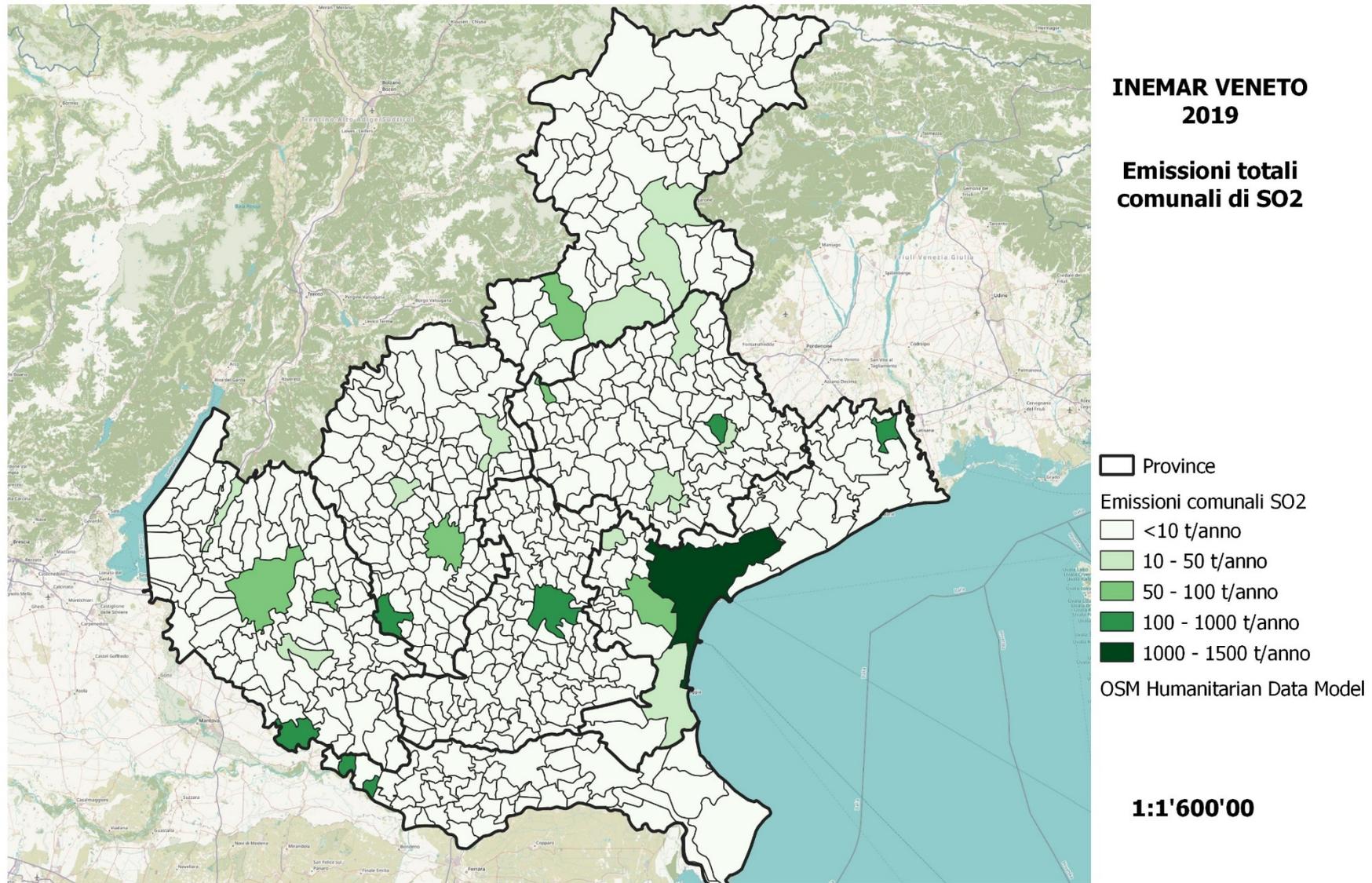
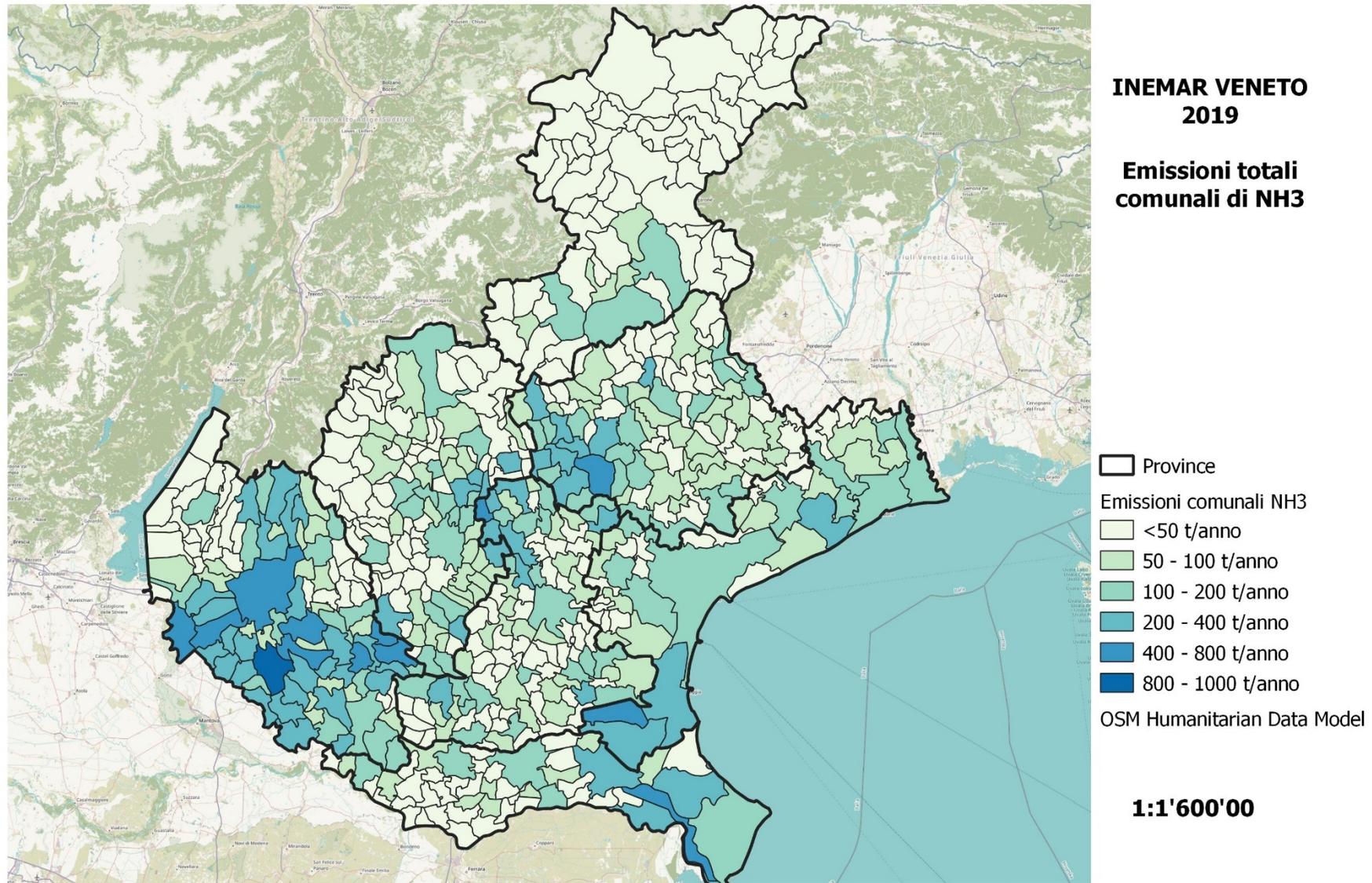
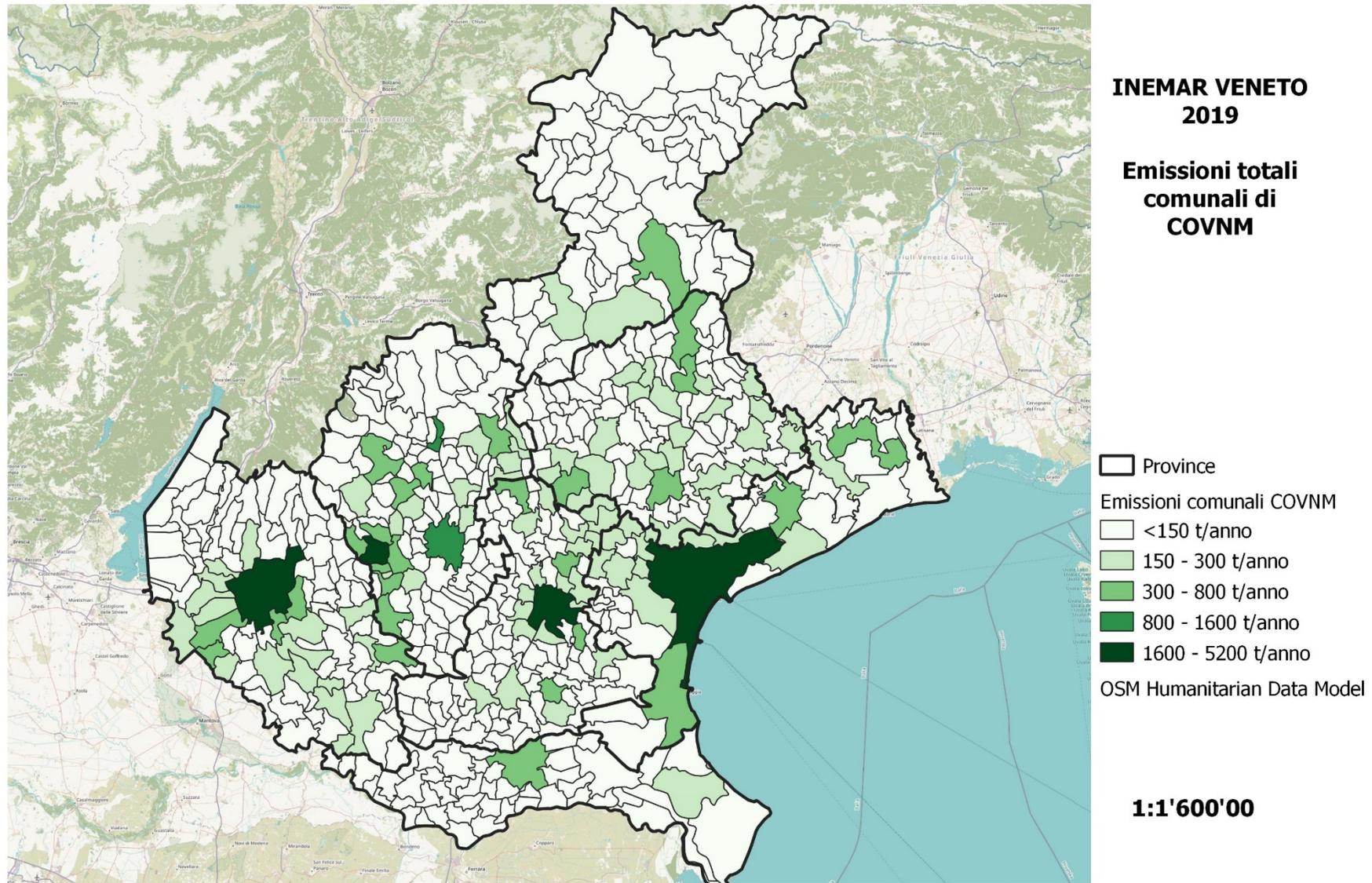


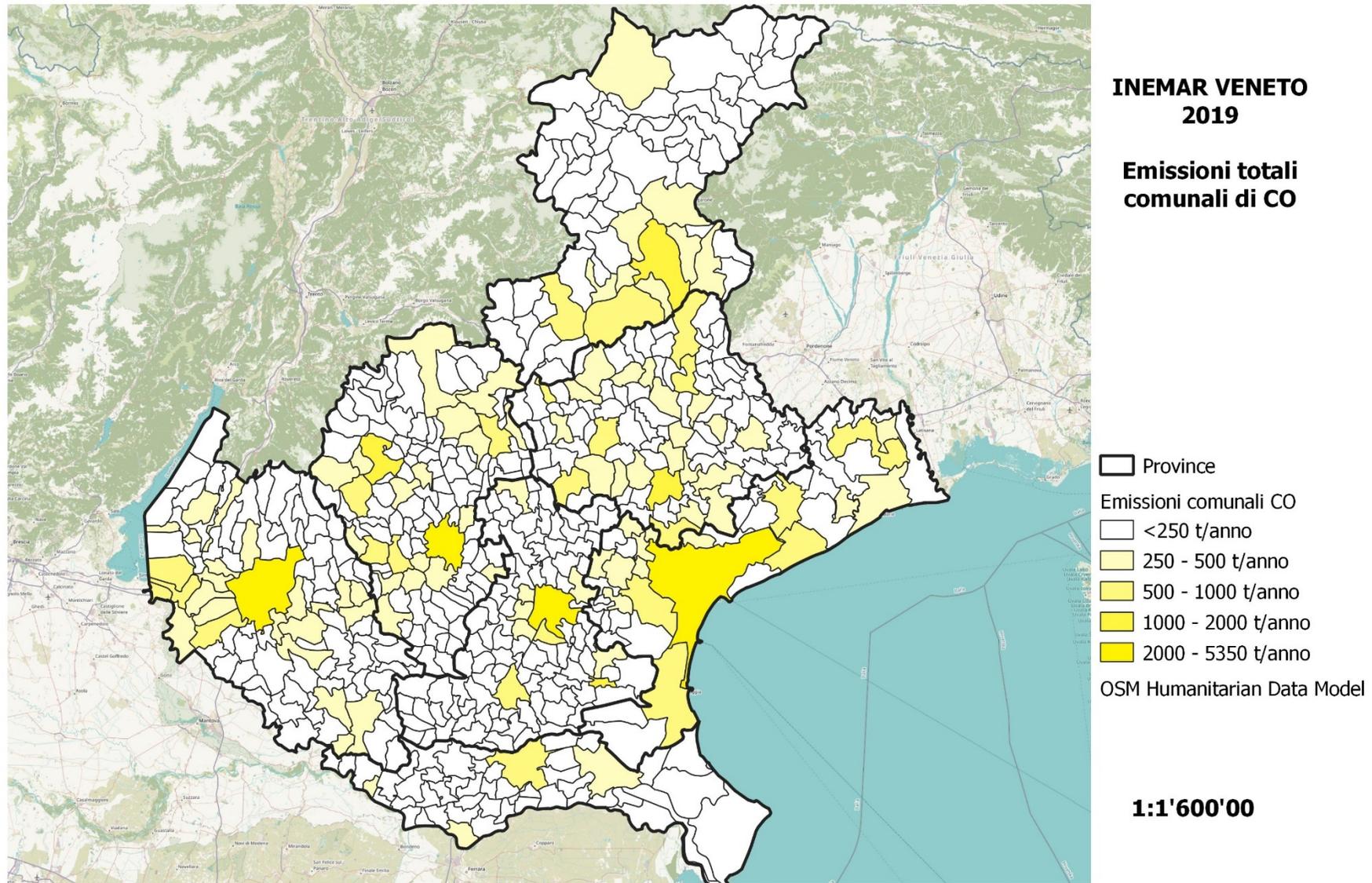
Figura 39: Emissioni totali comunali 2019 di NH<sub>3</sub> (t/a)



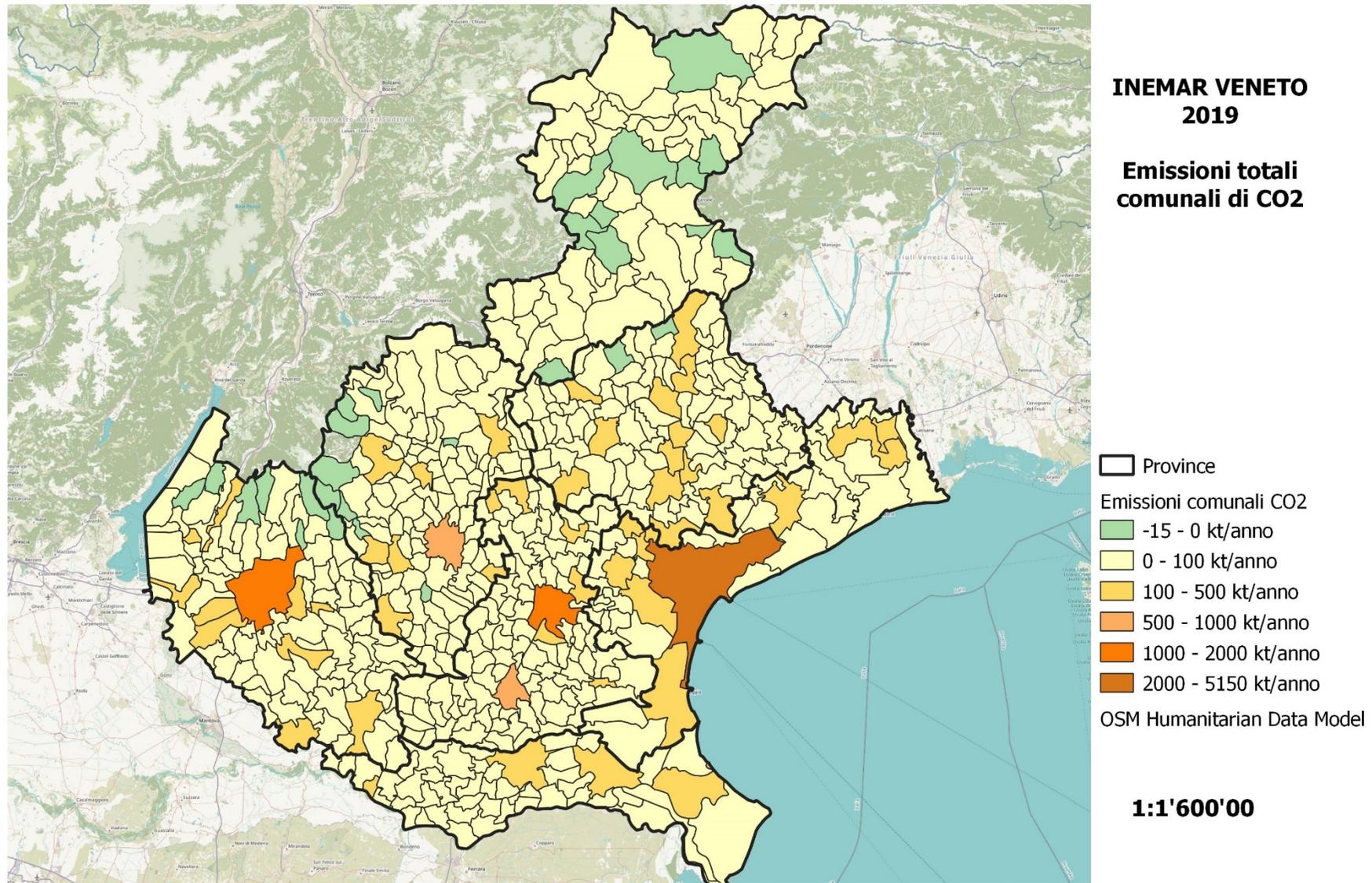
**Figura 40:** Emissioni totali comunali 2019 di COVNM (t/a)



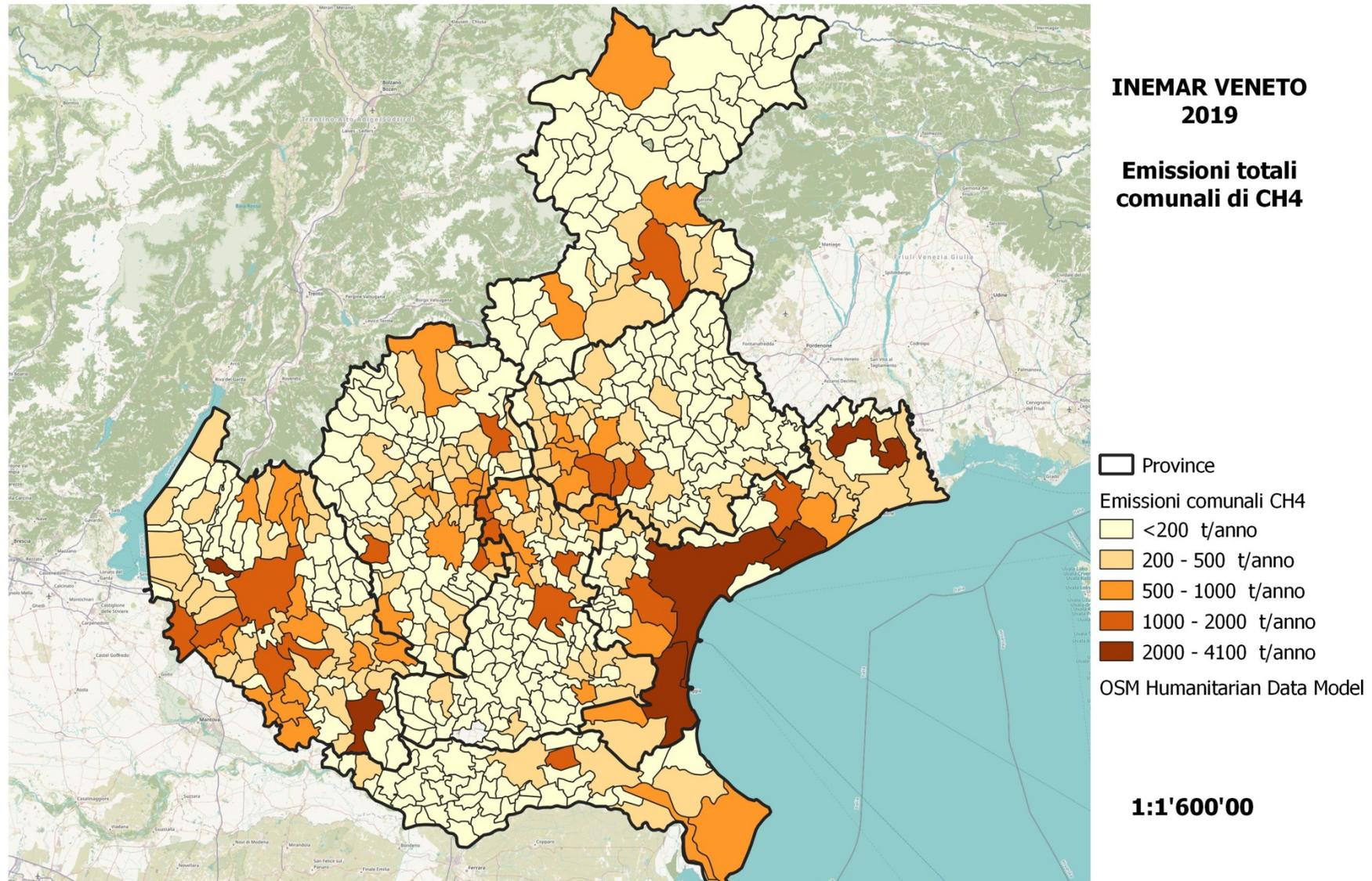
**Figura 41:** Emissioni totali comunali 2019 di CO (t/a)



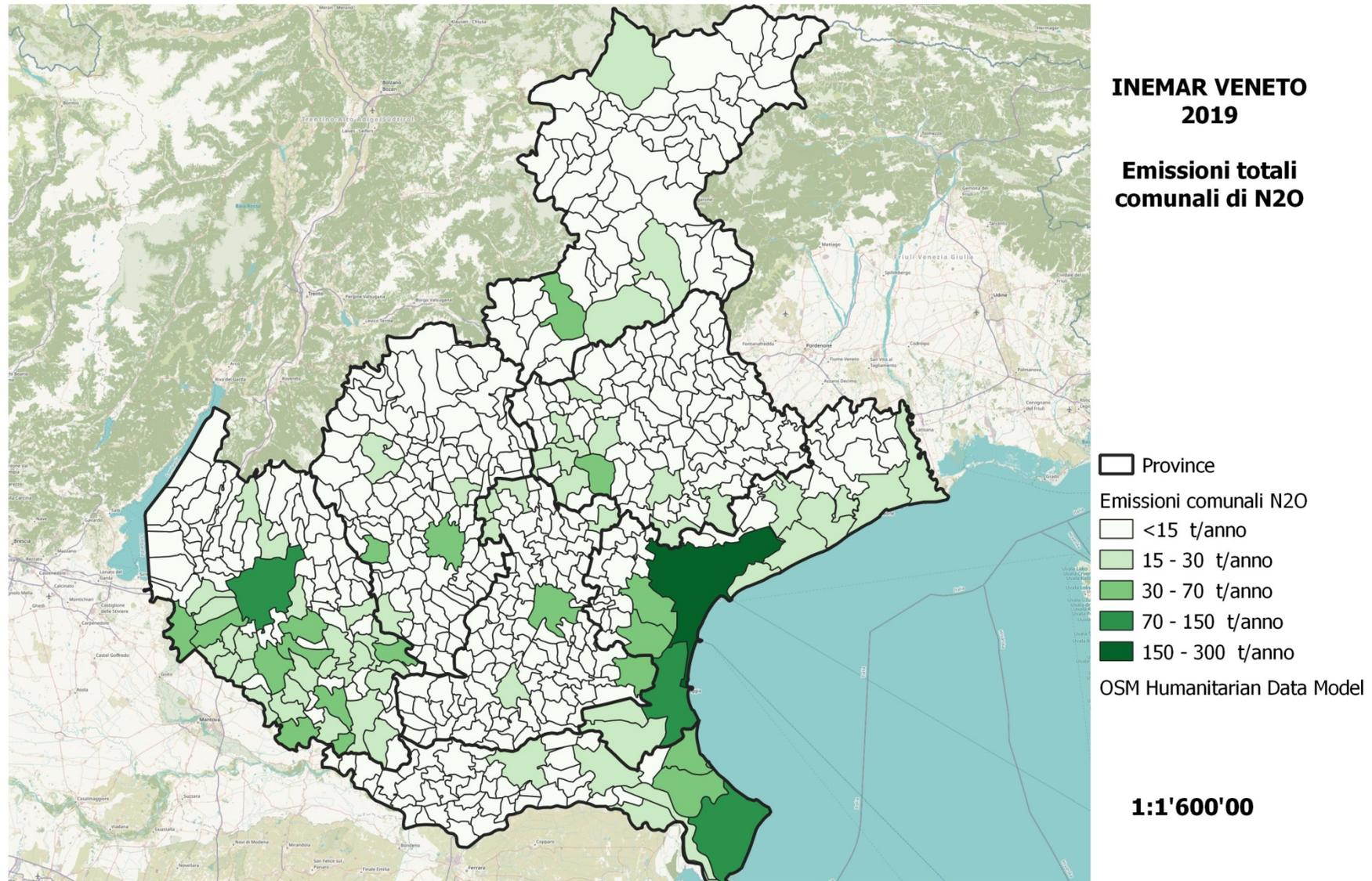
**Figura 42:** Emissioni totali comunali ed assorbimenti 2019 di CO<sub>2</sub> (kt/a)



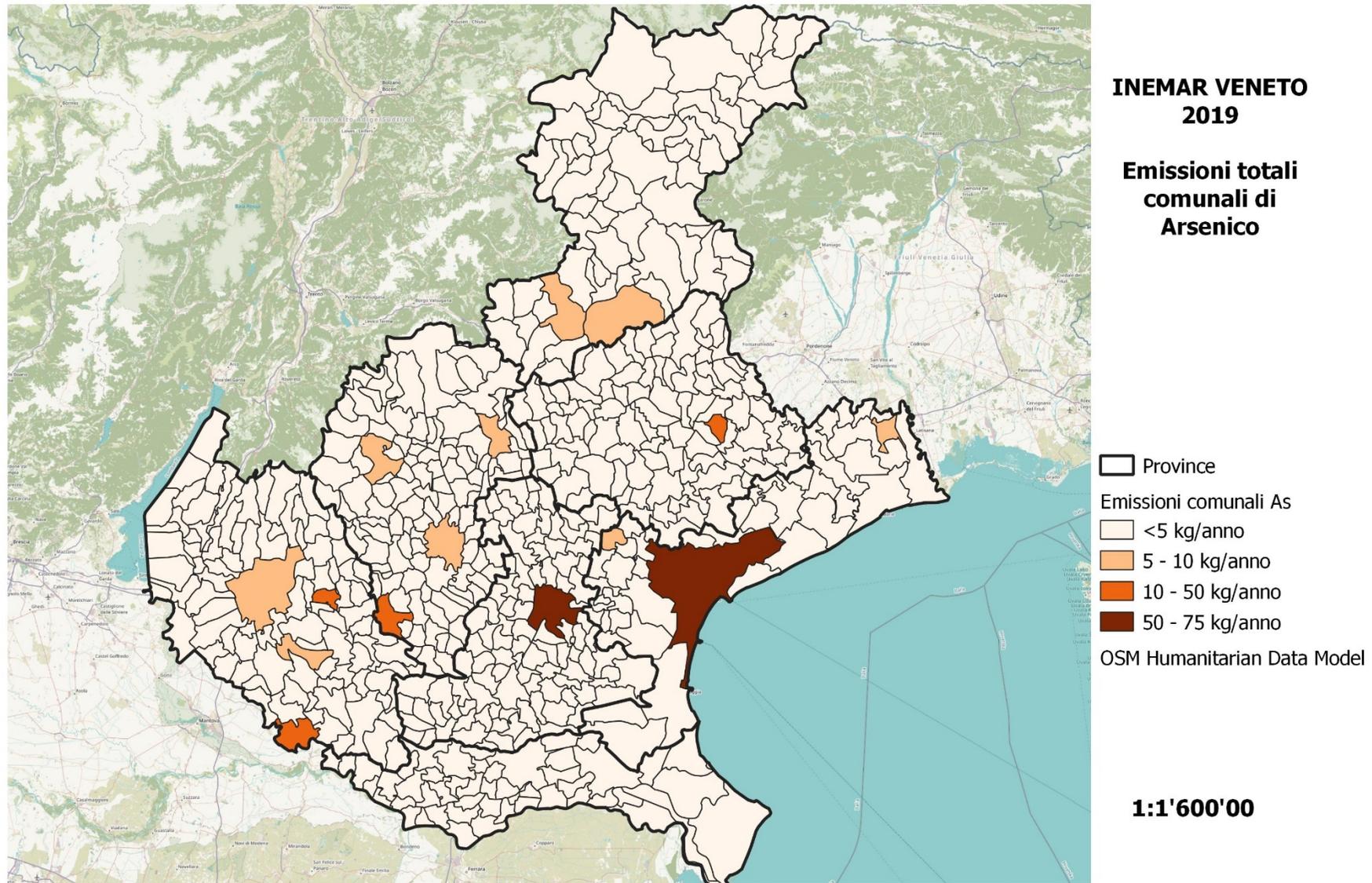
**Figura 43:** Emissioni totali comunali 2019 di CH<sub>4</sub> (t/a)



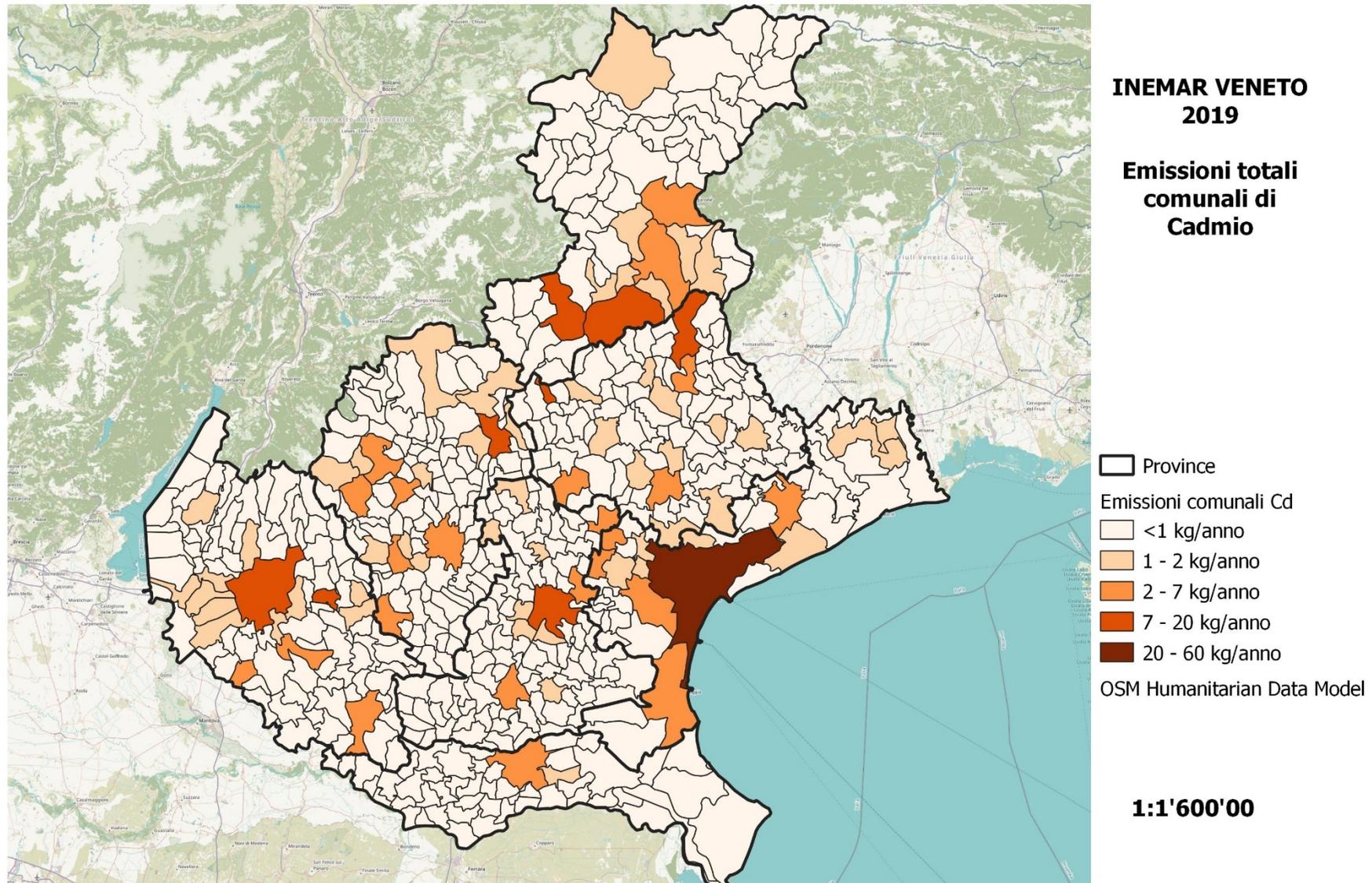
**Figura 44:** Emissioni totali comunali 2019 di N<sub>2</sub>O (t/a)



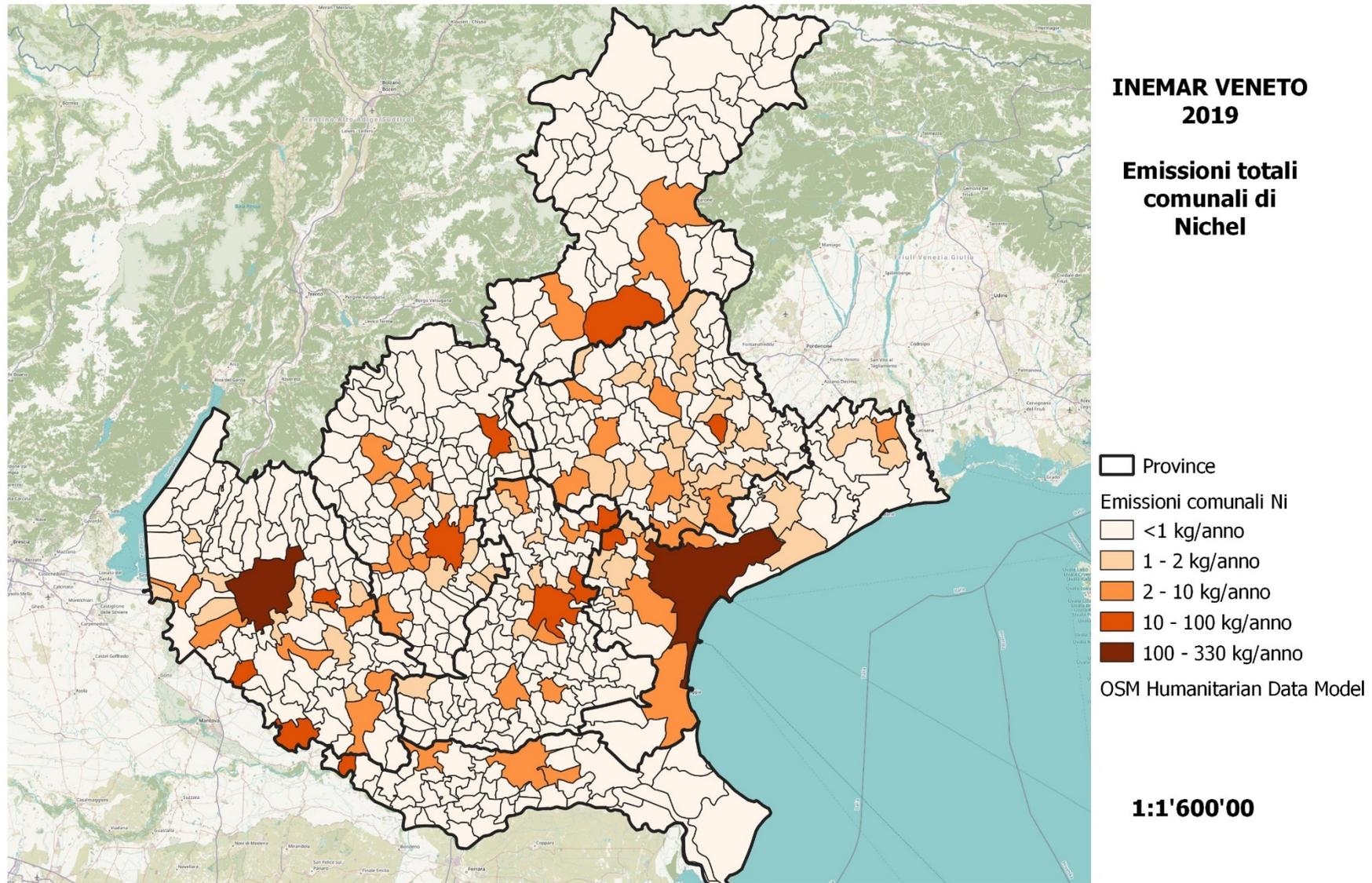
**Figura 45:** Emissioni totali comunali 2019 di As (kg/a)



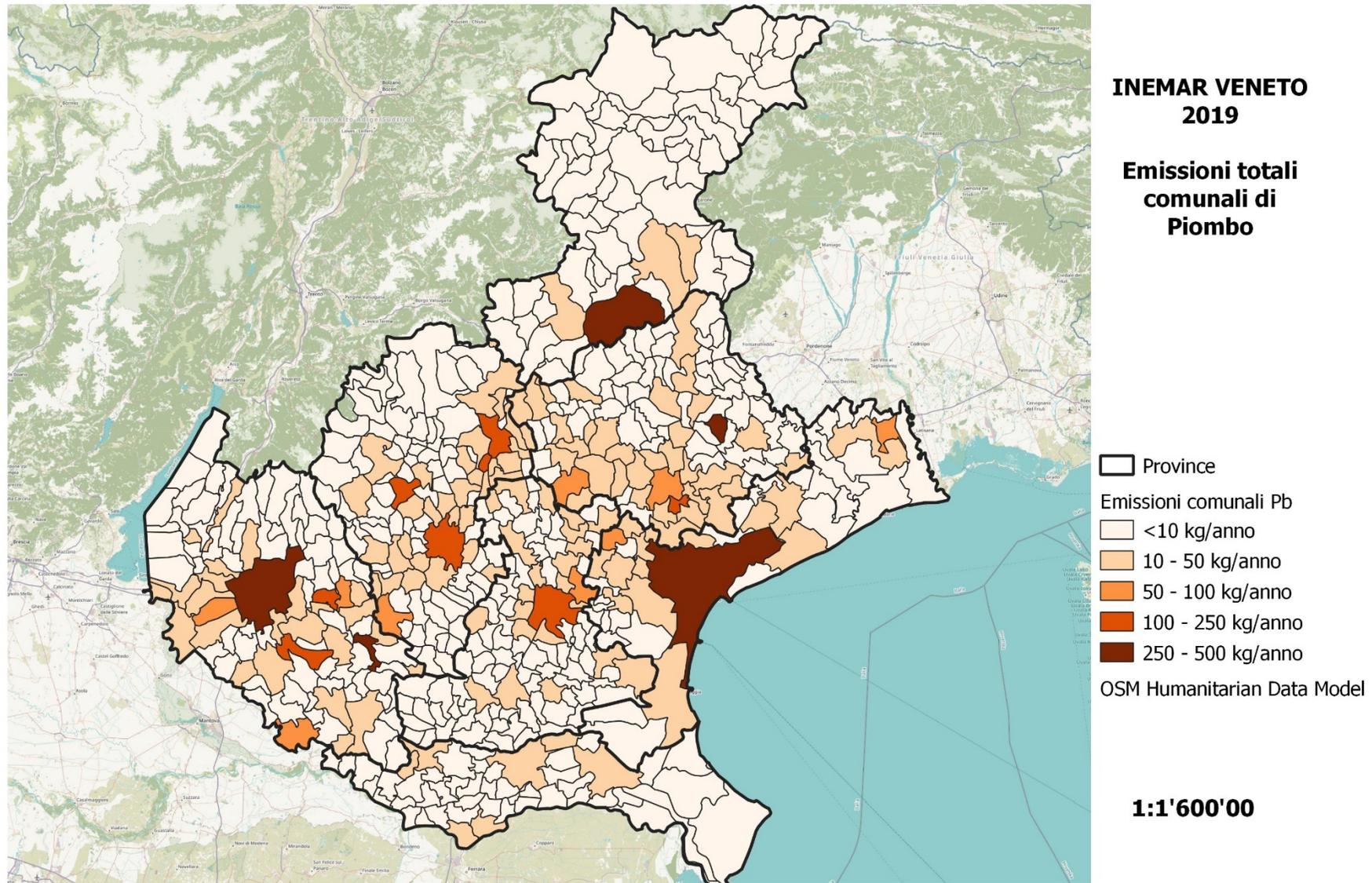
**Figura 46:** Emissioni totali comunali 2019 di Cd (kg/a)



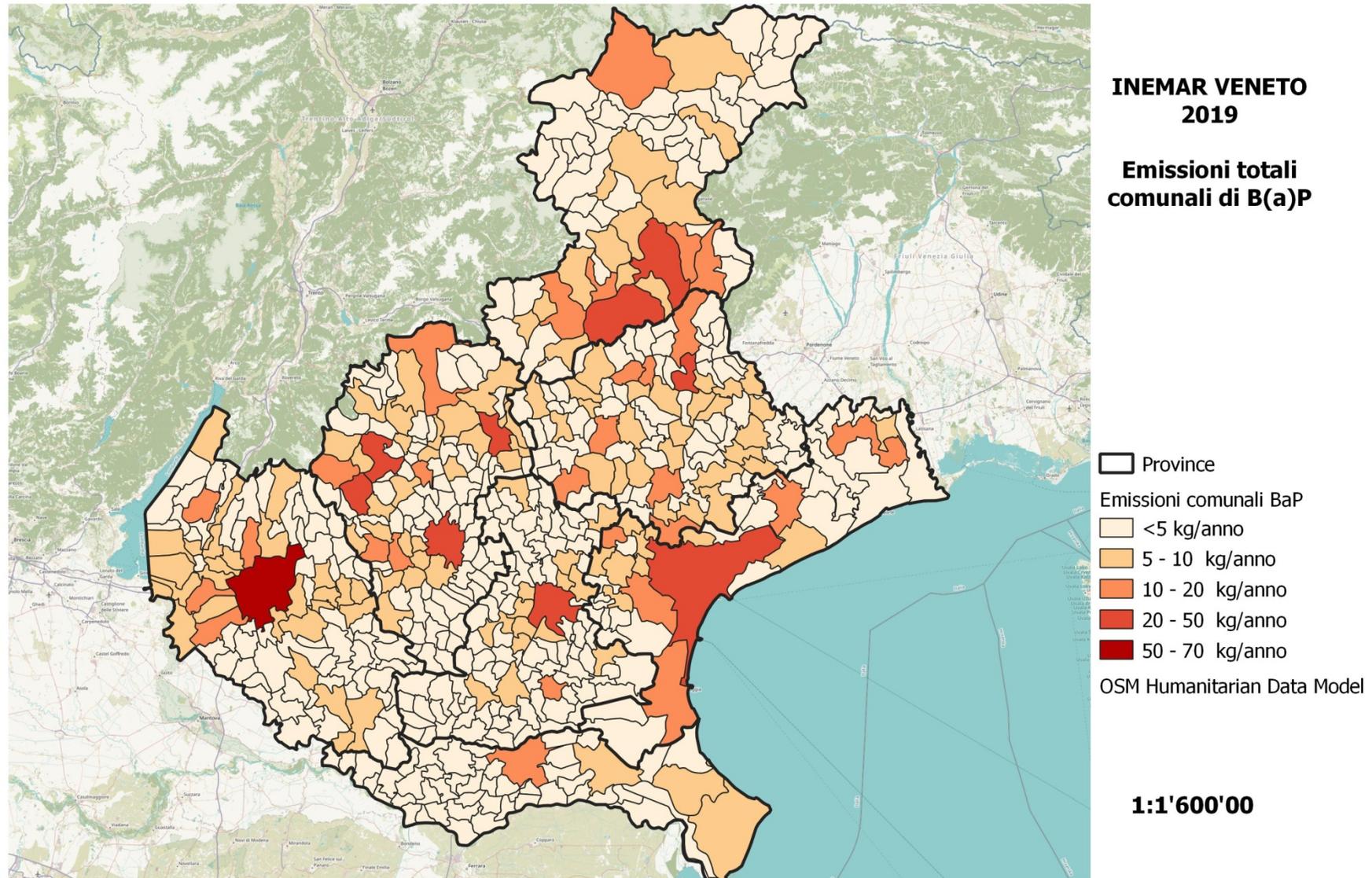
**Figura 47:** Emissioni totali comunali 2019 di Ni (kg/a)



**Figura 48:** Emissioni totali comunali 2019 di Pb (kg/a)



**Figura 49:** Emissioni totali comunali 2019 di BaP (kg/a)



## Bibliografia

AIEL, Rapporto Statistico 2022, Il legno nel riscaldamento domestico e commerciale Sintesi,  
[https://aielenergia.it/public/download/614\\_SINTESI\\_Rapporto%20statistico%20AIEL%202022.pdf](https://aielenergia.it/public/download/614_SINTESI_Rapporto%20statistico%20AIEL%202022.pdf)

ARPAV, Approfondimenti sull'inquinamento atmosferico prodotto dal traffico navale  
<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/qualita-dellaria/approfondimenti/inquinamento-atmosferico-in-ambito-portuale-approfondimenti>

ARPAV, Progetto PREPAIR (LIFE 15 IPE IT 013), Action D3. Consumo residenziale di biomasse legnose nel bacino padano. Report sull'indagine per stimare i consumi di biomasse legnose nel residenziale (01/02/2020)  
[http://www.lifeprepare.eu/wp-content/uploads/2017/06/D3\\_Report-indagine-sul-consumo-domestico-di-biomasse-legnose-1.pdf](http://www.lifeprepare.eu/wp-content/uploads/2017/06/D3_Report-indagine-sul-consumo-domestico-di-biomasse-legnose-1.pdf)

Università di Padova, Dipartimento di Ingegneria Industriale, ARPAV e AIEL. Progetto PREPAIR (LIFE 15 IPE IT 013), Action D3. Bilancio energetico del settore residenziale. Report sui consumi dei vettori energetici impiegati nel riscaldamento delle abitazioni del bacino padano (31/07/2020)  
[https://www.lifeprepare.eu/wp-content/uploads/2020/10/D3\\_Report-sul-bilancio-energetico\\_Rev3\\_per\\_publicazione.pdf](https://www.lifeprepare.eu/wp-content/uploads/2020/10/D3_Report-sul-bilancio-energetico_Rev3_per_publicazione.pdf)

Assobirra  
[https://www.assobirra.it/wp-content/uploads/2020/07/AnnualReport\\_2019\\_S.pdf](https://www.assobirra.it/wp-content/uploads/2020/07/AnnualReport_2019_S.pdf)

Assofonderie  
<https://www.assofond.it/documenti-2020>

EAPA - European Asphalt Pavement Association  
<https://eapa.org/asphalt-in-figures-2019/>

ECF – European Coffee Federation <https://www.ecf-coffee.org/wp-content/uploads/2020/09/European-Coffee-Report-2018-2019.pdf>

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2013  
<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016  
<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2019  
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>

European Environment Agency (EEA), European Pollutant Release and Transfer Register (E-PRTR)  
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/member-states-reporting-art-7-under-the-european-pollutant-release-and-transfer-register-e-prtr-regulation-23/european-pollutant-release-and-transfer-register-e-prtr-data-base>

INEMAR - Manuali di utilizzo dei moduli INEMAR 7/2017 e DB dei Fattori di Emissione:  
<http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarWiki/>  
<http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/FontiEmissioni/RicercaMSA>

ISTAT, 10° Censimento dell'Agricoltura 2010  
<http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/?lang=it>

ISTAT <http://dati.istat.it/>  
sezione Agricoltura, Popolazione e famiglie, Industria e costruzioni

Ministero della Salute – Banca Dati Nazionale dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo" [https://www.vetinfo.it/j6\\_statistiche/#/](https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/)

MISE - Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie <http://dgsaie.mise.gov.it/dgerm/>

Progetto MED APICE “Reducing atmospheric pollution in the Mediterranean port cities”  
<http://www.apice-project.eu/>  
<https://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/pubblicazioni/reducing-atmospheric-pollution-in-the-mediterranean-port-cities.-the-results-of-apice-project>

Progetto MED CAIMANs “Cruise and passenger ship Air quality Impact Mitigation ActioNs”  
<http://www.arpa.veneto.it/servizi-ambientali/cooperazione/programmazione-2007-2013-1/caimans>

Regione del Veneto, Carta Forestale Regionale 2005  
<https://www.regione.veneto.it/web/agricoltura-e-foreste/carta-categorie-forestali>

Regione del Veneto, Area Programmazione e Sviluppo Strategico, Direzione Relazioni Internazionali, Comunicazione e Sistar, UO Sistema Statistico Regionale (SISTAR), Imprese e Unità locali nel Veneto  
[http://statistica.regione.veneto.it/banche\\_dati\\_economia\\_impresa.jsp](http://statistica.regione.veneto.it/banche_dati_economia_impresa.jsp)

Regione del Veneto, Sistema informativo regionale - A58-web Nitrati- portale PIAVe

## Ringraziamenti

Si ringrazia per la fornitura dei dati (*in ordine alfabetico*):

- ACTV S.p.A.
- Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca S.p.A. – Sicurezza Ambiente
- ARERA - Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente - Direzione Osservatorio, vigilanza e controlli
- ARPAV:
  - Dipartimenti Provinciali di Belluno, Padova, Rovigo, Treviso, Venezia, Verona, Vicenza
  - Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio, UO Previsioni Meteorologiche, Ufficio previsioni
  - Area Innovazione e Sviluppo, UO Transizione Digitale e ICT, Ufficio transizione digitale e portali
  - Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente, UO Acque Interne, Ufficio fonti di pressione acque potabili
  - Dipartimento Regionale Rischi tecnologici e fisici, UO Rischio Industriale e Impiantistico, Ufficio di supporto tecnico operativo alle istruttorie e controlli
  - Dipartimento Regionale Rischi tecnologici e fisici, UO Economia Circolare e ciclo dei rifiuti, Ufficio impiantistica rifiuti
  - Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente, UO Qualità del Suolo, Ufficio prevenzione e protezione suolo
- AVEPA, Agenzia VEneta per i Pagamenti in Agricoltura
- Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale
- Capitaneria di Porto di Chioggia
- Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso - Dipartimento di Agronomia
- Gruppo SAVE - SAVE S.p.a.
- ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Area per la valutazione delle emissioni, la prevenzione dell'inquinamento atmosferico e dei cambiamenti climatici, la valutazione dei relativi impatti e per le misure di mitigazione e adattamento
- Regione del Veneto:
  - Direzione Relazioni Internazionali, Comunicazione e Sistar, UO Sistema Statistico Regionale (SISTAR)
  - Direzione Adg FEASR e foreste, Ufficio Pianificazione Forestale
  - Direzione Agroambiente, programmazione e gestione ittica e faunistico venatoria, UO Agroambiente
  - Direzione Difesa del suolo, UO Geologia
  - Direzione Protezione Civile e Polizia Locale, UO Protezione Civile
- Trenitalia SpA, Direzione Trasporto Regionale Veneto, Divisione Passeggeri
- Trenitalia SpA, Divisione Passeggeri LH, Esercizio Frecciabianca — IMC Mestre

## APPENDICI

### A. Principali caratteristiche di un inventario regionale delle emissioni in atmosfera

Secondo la **metodologia** di riferimento europea per la costruzione dell'inventario delle emissioni in atmosfera, denominata **EMEP/CORINAIR**, le attività antropiche e naturali in grado di produrre emissioni in atmosfera sono catalogate secondo la nomenclatura SNAP97 (Selected Nomenclature for Air Pollution 97), a sua volta articolata in 11 Macrosettori emissivi (rif. Tabella A-1), 76 Settori e 378 Attività<sup>19</sup>.

Ciascuna realtà territoriale che fa da riferimento spaziale all'inventario presenta, naturalmente, delle specificità in termini di fonti emissive, pertanto non sempre l'inventario include tutte le attività SNAP97.

**Tabella A-1:** Elenco e descrizione degli 11 Macrosettori CORINAIR

Macrosettore CORINAIR	Descrizione
<b>M01</b>	Combustione - Energia e industria di trasformazione
<b>M02</b>	Combustione - Non industriale
<b>M03</b>	Combustione – Industria
<b>M04</b>	Processi Produttivi
<b>M05</b>	Estrazione, distribuzione combustibili fossili / geotermico
<b>M06</b>	Uso di solventi
<b>M07</b>	Trasporti Stradali
<b>M08</b>	Altre Sorgenti Mobili
<b>M09</b>	Trattamento e Smaltimento Rifiuti
<b>M10</b>	Agricoltura
<b>M11</b>	Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti

L'inventario contiene al proprio interno le seguenti informazioni:

- stima delle emissioni inquinanti, specificando il contributo delle diverse sorgenti;
- area geografica coperta;
- riferimento temporale;
- dati statistici riferiti alla popolazione, allo sviluppo ed all'economia;
- procedure di stima;
- fonte dei dati e dei fattori di emissione utilizzati.

Alla stima vera e propria delle emissioni si perviene attraverso il censimento delle sorgenti di inquinamento e la successiva compilazione dell'inventario.

La metodologia "ideale" per la realizzazione di un inventario delle emissioni prevede la quantificazione diretta, tramite misurazioni, di tutte le emissioni delle diverse tipologie di sorgenti per l'area ed il periodo di interesse. È evidente che questo approccio non è nella pratica utilizzabile, considerata l'elevata numerosità delle fonti emissive presenti sul territorio.

L'alimentazione dell'inventario comporta, dunque, la raccolta di una grande mole di informazioni appartenenti alle seguenti due macrocategorie:

- **dati di emissione "misurati"**: consentono di delineare l'emissione di una fonte inquinante in base a misure vere e proprie, realizzate nell'ambito di programmi periodici di verifiche analitiche e di autocontrolli o derivanti dai sistemi di monitoraggio in automatico delle emissioni (SME);
- **indicatori di attività**: permettono di stimare l'emissione di un'attività antropica o naturale mediante l'utilizzo di un Fattore di Emissione (FE), attraverso la seguente formula:

$$E = A \times FE$$

dove:

*E*: emissione espressa come massa (ad es. tonnellate di PM<sub>10</sub> prodotte in un anno dal riscaldamento civile che impiega la legna come combustibile – unità di misura ton/anno);

<sup>19</sup> Attualmente la metodologia l'EMEP/EEA per la redazione degli inventari delle emissioni, che costituisce il riferimento sia per gli inventari nazionali che per INEMAR, adotta la nomenclatura NFR per la classificazione delle attività emissive. L'aggiornamento più recente disponibile delle linee guida, Air pollutant emission inventory guide book, è relativo al 2019 (<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>). Nonostante l'allineamento, laddove ritenuto possibile o conveniente, del software INEMAR con le metodologie di stima e i fattori di emissione, la classificazione adottata per la redazione dell'inventario regionale veneto rimane SNAP97.

A: indicatore dell'attività (ad es. tonnellate di legna bruciate in un anno espresse come energia termica sviluppata dalla combustione, unità di misura GJ/anno);  
FE: fattore di emissione<sup>20</sup>, espresso come massa in rapporto all'indicatore di attività caratteristico della sorgente considerata (ad es. grammi di PM<sub>10</sub>/unità di energia sviluppata dalla combustione in GJ).

Talvolta non è disponibile l'indicatore di attività comunale, bensì solo provinciale o regionale, pertanto dapprima l'emissione viene calcolata a livello provinciale o regionale e successivamente viene distribuita (o disaggregata) su quello comunale attraverso **variabili di disaggregazione spaziale** denominate "**proxy**". Le "**proxy**" debbono essere correlate all'attività delle sorgenti emissive e il loro valore deve essere noto sia sull'area più estesa (provincia/regione) sia al dettaglio territoriale di interesse (comune). Per effettuare la stima delle emissioni è dunque spesso necessario raccogliere non solo gli indicatori di attività ma anche le variabili *proxy* di disaggregazione spaziale (ad es. la popolazione, gli addetti nei diversi settori produttivi, le superfici agricole, ecc., tutti a livello comunale).

L'approccio più completo di raccolta dei dati per ciascuna sorgente emissiva (denominato **bottom-up**) richiede un notevole impegno di risorse economiche ed umane, pertanto, per ragioni di economicità, si è spesso portati a seguire tale criterio soltanto per alcune categorie di sorgenti e classi di attività. Un approccio completamente **top-down** (il processo di disaggregazione spaziale dell'emissione, cioè di ripartizione delle emissioni calcolate per una realtà territoriale più ampia al livello territoriale richiesto) può invece comportare il rischio di ottenere un'eccessiva approssimazione per la scala locale ed in particolare per la scala urbana, ottenendo un livello di dettaglio che può essere insufficiente. L'eccessivo impegno richiesto dal **bottom-up** e l'approssimazione del **top-down** costituiscono limitazioni rilevanti per entrambi gli approcci, per cui spesso è più conveniente l'utilizzo di un'opportuna combinazione dei due metodi. Tale soluzione implica una scelta metodologica diversa in relazione alle attività, agli inquinanti ed alla disaggregazione spaziale e temporale.

Nella realizzazione dell'inventario regionale per il Veneto è stata adottata la combinazione dei due approcci, stimando le principali fonti industriali mediante un approccio bottom-up, mentre ad es. il traffico, un'altra delle sorgenti inquinanti di rilevanza regionale, attraverso quello top-down. E' comunque importante sottolineare come, pur se l'inventario regionale fornisce stime delle emissioni alla scala comunale, la precisione a questa scala è sicuramente inferiore di quella potenzialmente raggiungibile con uno studio di dettaglio a scala comunale. Un inventario regionale, per sua natura, non può considerare tutte le specificità locali, ma è finalizzato a fornire un quadro di insieme, interessato a tener conto delle variazioni delle emissioni nelle diverse parti del territorio, ma soprattutto relativamente alle sorgenti più importanti. La mancanza di precisione ad una scala di dettaglio territoriale comunale è comunque un fattore di importanza secondaria, specie se si tiene conto della scala più ampia su cui si esplicano i fenomeni di inquinamento dell'aria.

## B. Implementazione del software INEMAR per l'inventario regionale del Veneto

**INEMAR è un database** per la costruzione dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, inizialmente realizzato dalle Regioni Lombardia e Piemonte e dal 2006 sviluppato nell'ambito della convenzione interregionale di cui si è riferito nell'introduzione.

Esso consente di stimare le emissioni degli inquinanti atmosferici, a livello comunale, per diversi tipi di attività (ad esempio: riscaldamento, traffico, agricoltura e industria) e per tipo di combustibile, secondo la classificazione internazionale delle fonti inquinanti SNAP97 (Selected Nomenclature for Air Pollution). Dal punto di vista metodologico INEMAR è in larga misura basato sulle linee guida EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, con particolare riguardo ai metodi di stima e ai fattori di emissione. Questo strumento è integrato dalla metodologia e dai fattori di emissione IPCC<sup>21</sup> per la stima dei gas ad effetto serra e, per talune attività, da fattori di emissione utilizzati nell'inventario nazionale dell'ISPRA od elaborati nell'ambito di indagini e studi di settore realizzati dal consorzio di Regioni/ARPA aderenti alla convenzione interregionale INEMAR, in quanto ritenuti più rappresentativi della realtà locale rispetto a fattori di emissione o metodologie sviluppate in ambito europeo.

INEMAR quantifica le stime raggruppando le fonti in **moduli emissivi**, pacchetti di calcolo che racchiudono al proprio interno algoritmi, fattori di emissione e dati da assegnare in input. All'interno di ciascun modulo emissivo sono contemplate un certo numero di attività SNAP97.

<sup>20</sup> Documentato nella metodologia CORINAIR od in altri database dei Fattori di Emissione, riconosciuti a livello nazionale ed internazionale.

<sup>21</sup> [Intergovernmental Panel on Climate Change](#)

I risultati dell'inventario possono perciò essere espresse secondo due forme di aggregazione: per modulo emissivo oppure, seguendo la nomenclatura SNAP97, per Macrosettore, Settore ed Attività.

Una descrizione completa della struttura del database, nella versione 7/2017 del software, è disponibile al sito: <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarWiki/Moduli>.

I **moduli di calcolo** implementati per la redazione dell'inventario regionale veneto relativo all'anno 2019 sono i seguenti:

- **Aeroporti**: stima le emissioni prodotte durante il ciclo LTO (landing/take off cycle) degli aeromobili, che include tutte le attività e le operazioni di un aereo al di sotto del limite dei 1000 m oltre alle emissioni prodotte dai mezzi di supporto a terra;
- **Agricoltura**: permette di stimare le emissioni correlate alle attività agricole con consumo di fertilizzanti;
- **Diffuse**: permette di stimare tutte le emissioni diffuse, ovvero quel tipo di emissioni che non sono localizzabili e per questo necessitano di un indicatore caratterizzante l'attività dei relativi fattori di emissione. Include ad esempio le emissioni derivanti: dalla combustione residenziale, comprese le biomasse legnose, dalla medio-piccola industria, dall'uso di vernici, dai mezzi off-road (mezzi agricoli e industriali, treni diesel) dalla gestione dei reflui zootecnici;
- **Discariche**: permette di eseguire una stima delle emissioni legate al trattamento finale dei rifiuti; al suo interno sono stimate sia le emissioni legate alla combustione del biogas prodotto dalla degradazione del rifiuto in esse conferito, sia quelle legate alla quantità di biogas che le reti di captazione non riescono ad intercettare e che quindi viene rilasciato in atmosfera;
- **Foreste**: fornisce stime degli assorbimenti forestali a livello regionale basandosi sui dati di superficie forestali e di stock comunicati da ISPRA, utilizzando dati regionali per la disaggregazione alla scala comunale;
- **Puntuali**: utilizzato per le sorgenti industriali di maggiore importanza in termini emissivi, consente di stimarne le emissioni o mediante l'inserimento di misure dirette eseguite a camino (che sono pertanto contrassegnate con la sigla PM, puntuali misurate) oppure, quando non è disponibile l'emissione misurata, il sistema ne effettua la stima tramite l'indicatore di attività ed il fattore di emissione (PS, puntuali stimate);
- **Traffico lineare e Traffico diffuso**: obiettivo del modulo è il calcolo delle emissioni da trasporto su strada prodotte allo scarico dei veicoli, dalla usura di freni, pneumatici e manto stradale e dalla evaporazione di benzina. Il modulo è costituito da un insieme di tre procedure da eseguire in successione: 1. Prepara traffico 2. Traffico lineare 3. Traffico diffuso La prima procedura popola tabelle che vengono utilizzate dalle successive. La seconda calcola emissioni e consumi di combustibili in base ai flussi di traffico definiti sui singoli tratti stradali. La terza calcola le emissioni in base ai consumi di combustibili regionali da traffico eccedenti le quote già calcolate da Traffico lineare.

Le principali attività emissive non stimate attraverso il software INEMAR sono quelle derivanti dai movimenti portuali nei Porti di Venezia e Chioggia, nonché i natanti per la navigazione interna, sia lagunare che lacuale, oltre ad alcune attività minori come le vetriere artistiche e i mezzi militari. Per una descrizione delle metodologie utilizzate per queste stime si rimanda al Capitolo 2 della Relazione e all'Allegato I.

Per una descrizione di maggiore dettaglio del database INEMAR e degli algoritmi di calcolo delle emissioni, nell'ambito di ciascun modulo emissivo, si rimanda al Wiki del gruppo di lavoro delle Regioni/ARPA aderenti alla convenzione interregionale INEMAR, denominato [INEMARWiki](#).

INEMARWiki è un manuale interattivo al cui interno sono raccolte tutte le informazioni per garantire all'utente un'informazione completa ed aggiornata sulla struttura e sul funzionamento del database INEMAR.

Per una descrizione di dettaglio sulle fonti degli indicatori e sui Fattori di Emissione utilizzati si richiama al secondo Wiki del gruppo di lavoro interregionale, denominato [INEMARWiki Fonti](#).

## **ALLEGATO I - Attività SNAP97 e indicatori di attività nell'inventario regionale 2019**

**MACROSETTORE 1**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**01 - COMBUSTIONE: ENERGIA E INDUSTRIA DI TRASFORMAZIONE****01 01 - Produzione di energia elettrica**

1	1	1	Caldaie con potenza termica $\geq 300$ MW		Puntuali
1	1	2	Caldaie con potenza termica $\geq 50$ e $< 300$ MW		Puntuali
1	1	3	Caldaie con potenza termica $< 50$ MW		Puntuali
1	1	4	Turbine a gas		Puntuali
1	1	5	Motori a combustione interna		Puntuali

**01 02 - Teleriscaldamento**

1	2	2	Caldaie con potenza termica $\geq 50$ e $< 300$ MW		Puntuali
1	2	3	Caldaie con potenza termica $< 50$ MW		Puntuali

**01 03 - Raffinerie**

1	3	2	Caldaie con potenza termica $\geq 50$ e $< 300$ MW		Puntuali
1	3	4	Turbine a gas		Puntuali
1	3	6	Forni di raffineria		Puntuali

**01 05 Miniere di carbone, estrazioni oli/gas, compressori per tubazioni**

1	5	4	Turbine a gas		Puntuali
---	---	---	---------------	--	----------

**MACROSETTORE 2**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**02 – COMBUSTIONE NON INDUSTRIALE****02 01 Impianti commerciali ed istituzionali**

2	1	3	Caldaie con potenza termica < 50 MW	Consumo di combustibile (GJ/anno)	Diffuse
---	---	---	-------------------------------------	-----------------------------------	---------

**02 02 Impianti residenziali**

2	2	2	Caldaie con potenza termica < 50 MW	Consumo di combustibile (GJ/anno)	Diffuse
2	2	21	Caldaie (< 35 kW) (Acqua) 1 stella	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	22	Caldaie (< 35 kW) (Acqua) 2 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	23	Caldaie (< 35 kW) (Acqua) 3 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	38	Camini aperti (Aria) 1 stella	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	48	Cucine (Aria) 1 stella	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	49	Cucine (Aria) 2 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	50	Cucine (Aria) 3 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	58	Camini chiusi o inserti (Aria) 1 stella	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	59	Camini chiusi o inserti (Aria) 2 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	60	Camini chiusi o inserti (Aria) 3 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	61	Camini chiusi o inserti (Aria) 4 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	63	Stufe (Acqua) 1 stella	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	64	Stufe (Acqua) 2 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	65	Stufe (Acqua) 3 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	66	Stufe (Acqua) 4 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	68	Stufe (Aria) 1 stella	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	69	Stufe (Aria) 2 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	70	Stufe (Aria) 3 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	71	Stufe (Aria) 4 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse

**02 03 Impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura**

2	3	2	Caldaie con potenza termica < 50 MW	Consumo di combustibile (GJ/anno)	Diffuse
---	---	---	-------------------------------------	-----------------------------------	---------

**MACROSETTORE 3**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**03 - COMBUSTIONE NELL'INDUSTRIA****03 01 Combustione nelle caldaie, turbine e motori a combustione interna**

3	1	2	Caldaie con potenza termica $\geq 50$ e $< 300$ MW		Puntuali
3	1	3	Caldaie con potenza termica $< 50$ MW	Consumo di combustibile (GJ/anno)	Diffuse /Puntuali
3	1	4	Turbine a gas		Puntuali
3	1	5	Motori a combustione interna		Puntuali

**03 03 Processi di combustione con contatto**

3	3	3	Fonderie di ghisa e acciaio	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
3	3	8	Produzione di zinco di seconda fusione		Puntuali
3	3	9	Produzione di rame di seconda fusione		Puntuali
3	3	10	Produzione di alluminio di seconda fusione	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
3	3	11	Cemento		Puntuali
3	3	12	Calce (incluse le industrie del ferro dell'acciaio e di paste per la carta)		Puntuali
3	3	13	Agglomerati bituminosi	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse
3	3	14	Vetro piano		Puntuali
3	3	15	Contenitori di vetro	Consumo di combustibile (GJ/anno)	Diffuse /Puntuali
3	3	16	Lana di vetro (eccetto l'uso di solventi)		Puntuali
3	3	19	Laterizi e piastrelle	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
3	3	20	Materiale di ceramica fine	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
3	3	21	Industria cartiera (processi di essiccazione)		Puntuali

**MACROSETTORE 4**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**04 - PROCESSI PRODUTTIVI****04 01 Processi nell'industria petrolifera**

4	1	1	Lavorazione di prodotti petroliferi		Puntuali
---	---	---	-------------------------------------	--	----------

**04 02 Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di carbone**

4	2	7	Acciaio (forno elettrico)		Puntuali
4	2	8	Laminatoi		Puntuali
4	2	10	Altro		Puntuali

**04 03 Processi nelle industrie di metalli non ferrosi**

4	3	10	Estrusione di metalli		Puntuali
---	---	----	-----------------------	--	----------

**04 04 Processi nelle industrie chimiche inorganiche**

4	4	1	Acido solforico		Puntuali
4	4	7	Fertilizzanti composti (NPK)		Puntuali
4	4	16	Altro		Puntuali

**04 05 Processi nelle industrie chimiche organiche**

4	5	1	Etilene		Puntuali
4	5	2	Propilene		Puntuali
4	5	27	Altro		Puntuali

**04 06 Processi nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti, bevande e altro**

4	6	5	Pane	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse
4	6	6	Vino	Quantità prodotta (l/anno)	Diffuse
4	6	7	Birra	Quantità prodotta (l/anno)	Diffuse
4	6	11	Pavimentazione stradale con asfalto	Quantità sparsa (ton/anno)	Diffuse
4	6	12	Cemento (decarbonatazione)		Puntuali
4	6	14	Calce (decarbonatazione)		Puntuali
4	6	15	Produzione di batterie		Puntuali
4	6	16	Estrazione di materiali da cava	Quantità estratta (ton/anno)	Diffuse
4	6	21	Tostatura di caffè	Quantità torrefatta (ton/anno)	Diffuse
4	6	22	Produzione di mangimi	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
4	6	23	Cementifici e calcifici: frantumazione trasporto e deposito		Puntuali
4	6	25	Laterizi e ceramiche: macinazione smaltatura pressatura e altro		Puntuali
4	6	26	Vetriere: insilamento trattamento superficiale sabbatura		Puntuali
4	6	27	Prodotti da forno	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
4	6	28	Industria delle carni	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
4	6	29	Margarina e grassi	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
4	6	30	Zucchero		Puntuali

**MACROSETTORE 5**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**05 - ESTRAZIONE E DISTRIBUZIONE DI COMBUSTIBILI FOSSILI/GEOTERMIA****05 05 Distribuzione benzine**

5	5	3	Stazioni di servizio (incluso il rifornimento di veicoli)	Quantità venduta (ton/anno)	Diffuse
---	---	---	---	-----------------------------	---------

**05 06 Reti di distribuzione di gas**

5	6	1	Condotte	Consumo di metano (1000m <sup>3</sup> /anno)	Diffuse
5	6	3	Reti di distribuzione	Consumo di metano civile, industriale e terziario (1000m <sup>3</sup> /anno)	Diffuse

**MACROSETTORE 6**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**06 - USO DI SOLVENTI ED ALTRI PRODOTTI CONTENENTI SOLVENTI****06 01 Verniciatura**

6	1	1	Verniciatura di autoveicoli	Consumo di vernici (ton/anno)	Diffuse
6	1	2	Verniciatura: riparazione di autoveicoli	Consumo di vernici (ton/anno)	Diffuse
6	1	3	Verniciatura: edilizia (eccetto 6.1.7)	Consumo di vernici (ton/anno)	Diffuse
6	1	4	Verniciatura: uso domestico (eccetto 6.1.7)	Consumo di vernici (ton/anno)	Diffuse
6	1	5	Verniciatura: rivestimenti	Consumo di vernici (ton/anno)	Diffuse
6	1	6	Verniciatura: imbarcazioni	Consumo di vernici (ton/anno)	Diffuse
6	1	7	Verniciatura: legno	Consumo di vernici (ton/anno)	Diffuse
6	1	8	Altre applicazioni industriali di verniciatura	Consumo di vernici (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
6	1	9	Altre applicazioni non industriali di verniciatura	Consumo di vernici (ton/anno)	Diffuse

**06 02 Sgrassaggio, pulitura a secco e componentistica elettronica**

6	2	1	Sgrassaggio metalli	Consumo di solventi (ton/anno)	Diffuse
6	2	2	Pulitura a secco	Consumo di solventi (kg/anno)	Diffuse
6	2	4	Altri lavaggi industriali	Consumo di solventi (ton/anno)	Diffuse

**06 03 Sintesi o lavorazione di prodotti chimici**

6	3	4	Produzione / lavorazione di schiuma polistirolica	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse
6	3	5	Produzione / lavorazione della gomma	Quantità lavorata (ton/anno)	Diffuse
6	3	6	Sintesi di prodotti farmaceutici	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
6	3	7	Produzione di vernici	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse
6	3	8	Produzione di inchiostri	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse
6	3	9	Produzione di colle	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse
6	3	12	Finiture tessili		Puntuali
6	3	13	Conciatura di pelli	Quantità prodotta (metri quadrati/anno)	Diffuse /Puntuali

**06 04 Altro uso di solventi e relative attività**

6	4	3	Industria della stampa	Consumo di inchiostro (kg/anno) per la parte Diffuse	Diffuse /Puntuali
6	4	4	Estrazione di grassi e di oli alimentari e non		Puntuali
6	4	5	Applicazione di colle e adesivi		Puntuali
6	4	8	Uso di solventi domestici (oltre la verniciatura)	Popolazione (ab/anno)	Diffuse

**MACROSETTORE 7**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**07 – TRASPORTI SU STRADA****07 01 Automobili**

7	1	1	Autostrade	Parco circolante, consumi di carburanti, flussi di traffico	Traffico lineare e Traffico diffuso
7	1	2	Strade extraurbane		
7	1	3	Strade urbane		
7	1	4	Autostrade - usura		
7	1	5	Strade extraurbane - usura		
7	1	6	Strade urbane - usura		

**07 02 Veicoli leggeri < 3.5 t**

7	2	1	Autostrade	Parco circolante, consumi di carburanti, flussi di traffico	Traffico lineare e Traffico diffuso
7	2	2	Strade extraurbane		
7	2	3	Strade urbane		
7	2	4	Autostrade - usura		
7	2	5	Strade extraurbane - usura		
7	2	6	Strade urbane - usura		

**07 03 Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus**

7	3	1	Autostrade	Parco circolante, consumi di carburanti, flussi di traffico	Traffico lineare e Traffico diffuso
7	3	2	Strade extraurbane		
7	3	3	Strade urbane		
7	3	4	Autostrade - usura		
7	3	5	Strade extraurbane - usura		
7	3	6	Strade urbane - usura		

**07 04 Motocicli e ciclomotori < 50 cm<sup>3</sup>**

7	4	3	Strade urbane	Parco circolante, consumi di carburanti, flussi di traffico	Traffico lineare e Traffico diffuso
7	4	6	Strade urbane - usura		

**07 05 Motocicli > 50 cm<sup>3</sup>**

7	5	1	Autostrade	Parco circolante, consumi di carburanti, flussi di traffico	Traffico lineare e Traffico diffuso
7	5	2	Strade extraurbane		
7	5	3	Strade urbane		
7	5	4	Autostrade - usura		
7	5	5	Strade extraurbane - usura		
7	5	6	Strade urbane - usura		

**07 06 Veicoli a benzina - Emissioni evaporative**

7	6	1	Autostrade	Parco circolante, consumi di carburanti, flussi di traffico	Traffico lineare e Traffico diffuso
7	6	2	Strade extraurbane		
7	6	3	Strade urbane		

**07 08 Veicoli pesanti > 3.5 t - passeggeri**

7	8	1	Autostrade	Parco circolante, consumi di carburanti, flussi di traffico	Traffico lineare e Traffico diffuso
7	8	2	Strade extraurbane		
7	8	3	Strade urbane		
7	8	4	Autostrade - usura		
7	8	5	Strade extraurbane - usura		
7	8	6	Strade urbane - usura		

**MACROSETTORE 8**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**08 – ALTRE SORGENTI MOBILI E MACCHINARI****08 01 Trasporti militari**

8	1	0	Trasporti militari		Disaggregazione provinciale inventario nazionale ISPRA 2019
---	---	---	--------------------	--	---

**08 02 Ferrovie**

8	2	1	Locomotive di manovra	Consumo di carburante (ton/anno)	Diffuse
8	2	3	Locomotive (comprende anche Carrozze (08 02 02))	Consumo di carburante (ton/anno)	Diffuse

**08 03 Vie di navigazione interne**

8	3	3	Imbarcazioni private	Consumo di carburante (ton/anno)	
---	---	---	----------------------	----------------------------------	--

**08 04 Attività marittime**

8	4	2	Traffico marittimo nazionale (include le emissioni dell'attività 8.4.4 Traffico marittimo internazionale)	Numero movimenti	
---	---	---	---	------------------	--

**08 05 Traffico aereo**

8	5	1	Traffico aereo nazionale (cicli LTO - < 1000 m)	Numero movimenti	Aeroporti
8	5	2	Traffico aereo internazionale (cicli LTO - < 1000 m)	Numero movimenti	Aeroporti
8	5	5	Mezzi di supporto a terra	Consumo di carburante (GJ/anno)	Aeroporti

**08 06 Agricoltura**

8	6	0	Agricoltura	Consumo di carburante (GJ/anno)	Diffuse
---	---	---	-------------	---------------------------------	---------

**08 07 Silvicoltura**

8	7	0	Silvicoltura		Disaggregazione provinciale inventario nazionale ISPRA 2019
---	---	---	--------------	--	---

**08 08 Industria**

8	8	0	Industria		Disaggregazione provinciale inventario nazionale ISPRA 2019
---	---	---	-----------	--	---

**08 09 Giardinaggio ed altre attività domestiche**

8	9	0	Giardinaggio ed altre attività domestiche		Disaggregazione provinciale inventario nazionale ISPRA 2019
---	---	---	---	--	---

**MACROSETTORE 9**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**09 – TRATTAMENTO E SMALTIMENTO RIFIUTI****09 02 Incenerimento rifiuti**

9	2	1	Incenerimento di rifiuti solidi urbani		Puntuali
9	2	2	Incenerimento di rifiuti industriali (eccetto torce)		Puntuali

**09 04 Interramento di rifiuti solidi**

9	4	1	Discarica controllata di rifiuti	Quantità depositata (ton/anno)	Discariche
9	4	4	Discarica controllata di rifiuti – non attiva	Quantità depositata (ton/anno)	Discariche
9	4	5	Gruppi elettrogeni di discariche RSU		Discariche
9	4	6	Torce in discariche RSU		Discariche

**09 07 Incenerimento di rifiuti agricoli**

9	7	0	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	Quantità incenerita (ton/anno)	Diffuse
---	---	---	--	--------------------------------	---------

**09 09 Cremazione**

9	9	1	Incenerimento di corpi	Numero cremazioni /anno	Diffuse
---	---	---	------------------------	-------------------------	---------

**09 10 Altri trattamenti di rifiuti**

9	10	2	Trattamento acque reflue nel settore residenziale e commerciale	Popolazione equivalente servita (abitanti serviti)	Diffuse
9	10	3	Spargimento di fanghi	Quantità sparsa (ton/anno)	Diffuse
9	10	5	Compostaggio	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse
9	10	8	Altra produzione di combustibili (RDF)		Puntuali
9	10	9	Combustione all'aperto di rifiuti vari	Quantità incenerita (ton/anno)	Diffuse
9	10	10	Combustione di auto	Quantità incenerita (ton/anno)	Diffuse

**MACROSETTORE 10**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**10 – AGRICOLTURA****10 01 Coltivazioni con fertilizzanti (eccetto concimi animali)**

10	1	1	Coltivazioni permanenti	Quantità di fertilizzante utilizzato (kg di fertilizzante) e superfici (ha)	Agricoltura
10	1	2	Terreni arabili	Quantità di fertilizzante utilizzato (kg di fertilizzante)	Agricoltura
10	1	3	Risaie	Quantità di fertilizzante utilizzato (kg di fertilizzante) e superfici (ha)	Agricoltura e Diffuse
10	1	5	Foraggiere	Quantità di fertilizzante utilizzato (kg di fertilizzante) e superfici (ha)	Agricoltura

**10 02 Coltivazioni senza fertilizzanti**

10	2	5	Foraggiere	Superficie (ha)	Diffuse
----	---	---	------------	-----------------	---------

**10 03 Combustione stoppie**

10	3	1	Cereali	Quantità di paglie di riso incenerite (ton/anno)	Diffuse
----	---	---	---------	--	---------

**10 04 Allevamento animali (fermentazione intestinale)**

10	4	1	Vacche da latte	Numero di capi	Diffuse
10	4	2	Altri bovini	Numero di capi	Diffuse
10	4	3	Ovini	Numero di capi	Diffuse
10	4	4	Maiali da ingrasso	Numero di capi	Diffuse
10	4	5	Cavalli	Numero di capi	Diffuse
10	4	6	Asini e muli	Numero di capi	Diffuse
10	4	7	Capre	Numero di capi	Diffuse
10	4	12	Scrofe	Numero di capi	Diffuse
10	4	14	Bufalini	Numero di capi	Diffuse
10	4	16	Conigli	Numero di capi	Diffuse

**10 05 Allevamento animali (composti organici)**

10	5	1	Vacche da latte	Numero di capi	Diffuse
10	5	2	Altri bovini	Numero di capi	Diffuse
10	5	3	Maiali da ingrasso	Numero di capi	Diffuse
10	5	4	Scrofe	Numero di capi	Diffuse
10	5	5	Ovini	Numero di capi	Diffuse
10	5	6	Cavalli	Numero di capi	Diffuse
10	5	7	Galline ovaiole	Numero di capi	Diffuse
10	5	8	Pollastri	Numero di capi	Diffuse
10	5	9	Altri avicoli (anatre oche ...)	Numero di capi	Diffuse
10	5	11	Capre	Numero di capi	Diffuse
10	5	12	Asini e muli	Numero di capi	Diffuse
10	5	14	Bufalini	Numero di capi	Diffuse
10	5	16	Conigli	Numero di capi	Diffuse

**10 09 Gestione di reflui riferita ai composti azotati**

10	9	1	Vacche da latte	Numero di capi	Diffuse
10	9	2	Altri bovini	Numero di capi	Diffuse
10	9	3	Maiali da ingrasso	Numero di capi	Diffuse
10	9	4	Scrofe	Numero di capi	Diffuse
10	9	5	Pecore	Numero di capi	Diffuse
10	9	6	Cavalli	Numero di capi	Diffuse
10	9	7	Galline ovaiole	Numero di capi	Diffuse
10	9	8	Pollastri	Numero di capi	Diffuse
10	9	9	Altri avicoli (anatre oche ...)	Numero di capi	Diffuse
10	9	11	Capre	Numero di capi	Diffuse
10	9	12	Asini e muli	Numero di capi	Diffuse
10	9	14	Bufalini	Numero di capi	Diffuse
10	9	16	Conigli	Numero di capi	Diffuse

**10 10 Emissioni di particolato dagli allevamenti**

10	10	1	Vacche da latte	Numero di capi	Diffuse
10	10	2	Altri bovini	Numero di capi	Diffuse
10	10	3	Maiali da ingrasso	Numero di capi	Diffuse
10	10	4	Scrofe	Numero di capi	Diffuse
10	10	7	Galline ovaiole	Numero di capi	Diffuse
10	10	8	Pollastri	Numero di capi	Diffuse
10	10	9	Altri avicoli	Numero di capi	Diffuse
10	10	14	Bufalini	Numero di capi	Diffuse

**MACROSETTORE 11**

Indicatore	Modulo
------------	--------

**11 ALTRE SORGENTI E ASSORBIMENTI****11 03 Incendi forestali ed altra vegetazione**

11	3	1	Boschivi	Superficie incendiata (ha)	Diffuse
11	3	2	Non boschivi	Superficie incendiata (ha)	Diffuse

**11 05 Zone umide (paludi ed acquitrini)**

11	5	1	Paludi salmastre non drenate	Superficie (ha)	Diffuse
----	---	---	------------------------------	-----------------	---------

**11 06 Acque**

11	6	1	Laghi	Superficie (ha)	Diffuse
11	6	2	Acque basse marine (<6m)	Superficie (ha)	Diffuse
11	6	7	Mare aperto (> 6m)	Superficie (ha)	Diffuse

**11 25 Altro**

11	25	1	Combustione di tabacco (sigarette e sigari)	Quantità incenerita (ton/anno)	Diffuse
11	25	2	Fuochi di artificio	Popolazione	Diffuse

**11 31 Foreste – Assorbimenti**

11	31	1	Biomassa viva	Superficie forestale (ha)	Assorbimenti forestali di CO <sub>2</sub>
11	31	2	Materia organica morta	Superficie forestale (ha)	Assorbimenti forestali di CO <sub>2</sub>
11	31	3	Suoli	Superficie forestale (ha)	Assorbimenti forestali di CO <sub>2</sub>

## **ALLEGATO II - Elenco fonti indicatori e proxy per stimare le emissioni Diffuse nell'inventario regionale 2019**

## Elenco fonti indicatori e proxy per stimare le emissioni Diffuse in INEMAR Veneto 2019

				Indicatore	Fonte indicatore di attività	Fonte proxy comunale
<b>02 - COMBUSTIONE NON INDUSTRIALE</b>						
<b>02 01 Impianti commerciali ed istituzionali</b>						
2	1	3	Caldaie con potenza termica < 50 MW	Consumo di combustibile (GJ/anno)	MISE-Bollettino Unione Petrolifera (GPL, gasolio), ARERA (metano)	Indicatore disponibile a livello comunale e/o elaborato a partire dalla precedente edizione dell'inventario
<b>02 02 Impianti residenziali</b>						
2	2	2	Caldaie con potenza termica < 50 MW	Consumo di combustibile (GJ/anno)	MISE-Bollettino Unione Petrolifera (GPL, gasolio), ARERA (metano)	Indicatore disponibile a livello comunale e/o elaborato a partire dalla precedente edizione dell'inventario
2	2	21	Caldaie ( < 35 kW) (Acqua) 1s	Consumo di combustibile (GJ/anno)	Indagine PREPAIR 2018 riparametrizzata al 2019	Indicatore stimato a livello comunale
2	2	22	Caldaie ( < 35 kW) (Acqua) 2s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	23	Caldaie ( < 35 kW) (Acqua) 3s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	38	Camini aperti (Aria) 1s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	48	Cucine (Aria) 1s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	49	Cucine (Aria) 2s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	50	Cucine (Aria) 3s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	58	Camini chiusi o inserti (Aria) 1s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	59	Camini chiusi o inserti (Aria) 2s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	60	Camini chiusi o inserti (Aria) 3s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	61	Camini chiusi o inserti (Aria) 4s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	63	Stufe (Acqua) 1s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	64	Stufe (Acqua) 2s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	65	Stufe (Acqua) 3s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	66	Stufe (Acqua) 4s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	68	Stufe (Aria) 1s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	69	Stufe (Aria) 2s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	70	Stufe (Aria) 3s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
2	2	71	Stufe (Aria) 4s	Consumo di combustibile (GJ/anno)		
<b>02 03 Impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura</b>						
2	3	2	Caldaie con potenza termica < 50 MW	Consumo di combustibile (GJ/anno)	Agenzia Veneta per i Pagamenti in Agricoltura (gasolio)	ISTAT, Censimento Agricoltura 2010 (SAU), ISTAT ( <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a> ) sezione Agricoltura, statistiche anno 2019 (SAU coltivazioni in serra)

Indicatore	Fonte indicatore di attività	Fonte proxy comunale
------------	------------------------------	----------------------

### 03 - COMBUSTIONE NELL'INDUSTRIA

#### 03 01 Combustione nelle caldaie, turbine e motori a combustione interna

3	1	3	Caldaie con potenza termica < 50 MW	Consumo di combustibile (GJ/anno)	MISE-Bollettino Unione Petrolifera (GPL, gasolio), ARERA (metano)	Indicatore disponibile a livello comunale e/o elaborato a partire dalla precedente edizione dell'inventario
---	---	---	-------------------------------------	-----------------------------------	---	---

#### 03 03 Processi di combustione con contatto

3	3	3	Fonderie ghisa	Stima della Quantità prodotta (ton/anno)	ISTAT ( <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a> ) sezione Produzione industriale, statistiche, Assofond	Addetti alle unità locali Asia 2019 (fonte ISTAT)
3	3	10	Alluminio seconda fusione	Quantità prodotta (ton/anno)	ISTAT ( <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a> ) sezione Produzione industriale, statistiche 2019, Assofond	Addetti alle unità locali Asia 2019 (fonte ISTAT)
3	3	13	Agglomerati bituminosi	Quantità prodotta (ton/anno)	EAPA (European Asphalt Pavement Association)	Addetti alle unità locali ASIA 2019 (fonte ISTAT)
3	3	15	Contenitori di vetro		Stima da autorizzazione all'emissione	Non necessaria
3	3	19	Laterizi e piastrelle		Stima sulla base di dati storici e numero di addetti	Addetti alle unità locali ASIA 2019 (fonte ISTAT)
3	3	20	Materiale di ceramica fine	Quantità prodotta (ton/anno)	ISTAT ( <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a> ) sezione Produzione industriale, statistiche 2019	Addetti alle unità locali ASIA 2019 (fonte ISTAT)

### 04 - PROCESSI PRODUTTIVI

#### 04 06 Processi nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti, bevande e altro

4	6	5	Pane	Quantità prodotta (ton/anno)	Stima da informazione ricavata dal sito Coldiretti	ISTAT Popolazione 2019 e Addetti alle unità locali ASIA 2019 (elaborazioni Sistar Regione Veneto)
4	6	6	Vino	Quantità prodotta (l/anno)	ISTAT ( <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a> ) sezione Agricoltura, statistiche anno 2019	
4	6	7	Birra	Quantità prodotta (l/anno)	AssoBirra	
4	6	11	Pavimentazione stradale con asfalto	Quantità sparsa (ton/anno)	EAPA (European Asphalt Pavement Association)	
4	6	16	Estrazione di materiali da cava	Quantità estratta (ton/anno)	Regione del Veneto, Area Tutela e Sviluppo del Territorio, Direzione Difesa del suolo, UO Geologia	
4	6	21	Tostatura di caffè	Quantità torrefatta (ton/anno)	European Coffee Federation	
4	6	22	Produzione di mangimi	Quantità prodotta (ton/anno)	ISTAT ( <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a> ) sezione Agricoltura, statistiche anno 2019	
4	6	27	Prodotti da forno	Quantità prodotta (ton/anno)	ISTAT ( <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a> ) sezione Produzione industriale, statistiche 2019	
4	6	28	Industria delle carni	Quantità prodotta (ton/anno)		
4	6	29	Margarina e grassi	Quantità prodotta (ton/anno)		

### 05 - ESTRAZIONE E DISTRIBUZIONE DI COMBUSTIBILI FOSSILI/GEOTERMIA

#### 05 05 Distribuzione benzine

5	5	3	Stazioni di servizio (incluso il rifornimento di veicoli)	Quantità venduta (ton/anno)	Agenzia delle dogane	non necessaria
---	---	---	---	-----------------------------	----------------------	----------------

#### 05 06 Reti di distribuzione di gas

5	6	1	Condotte	Consumo di metano (1000 m <sup>3</sup> /anno)	MISE e ARERA (metano)	Lunghezza condotte (Snam)
5	6	3	Reti di distribuzione	Consumo di metano civile, industriale e terziario (1000 m <sup>3</sup> /anno)	ARERA (metano)	ISTAT Famiglie 2019 e Addetti alle unità locali ASIA 2019 (elaborazioni Sistar Regione Veneto)

Indicatore	Fonte indicatore di attività	Fonte proxy comunale
------------	------------------------------	----------------------

## 06 - USO DI SOLVENTI ED ALTRI PRODOTTI CONTENENTI SOLVENTI

### 06 01 Verniciatura

6	1	1	Verniciatura di autoveicoli	Consumo di vernici (ton/anno)	Italian informative emission Inventory Report 1990-2019 (ISPRA)	Popolazione 2019 e Addetti alle unità locali ASIA 2019 (fonte ISTAT)
6	1	2	Verniciatura: riparazione di autoveicoli	Consumo di vernici (ton/anno)		
6	1	3	Verniciatura: edilizia (eccetto 6.1.7)	Consumo di vernici (ton/anno)		
6	1	4	Verniciatura: uso domestico (no 6.1.7)	Consumo di vernici (ton/anno)		
6	1	5	Verniciatura: rivestimenti	Consumo di vernici (ton/anno)		
6	1	6	Verniciatura: imbarcazioni	Consumo di vernici (ton/anno)		
6	1	7	Verniciatura: legno	Consumo di vernici (ton/anno)		
6	1	8	Altre applicazioni industriali di verniciatura	Consumo di vernici (ton/anno)		
6	1	9	Altre applicazioni non industriali di verniciatura	Consumo di vernici (ton/anno)		

### 06 02 Sgrassaggio, pulitura a secco e componentistica elettronica

6	2	1	Sgrassaggio metalli	Consumo di solventi (ton/anno)	Italian informative emission Inventory Report 1990-2019 (ISPRA)	Addetti alle unità locali Asia 2019 (fonte ISTAT)
6	2	2	Pulitura a secco	Consumo di solventi (kg/anno)	Dati MUD, ARPAV – Dipartimento Regionale Rischi tecnologici e fisici, UO Autorizzazioni e controlli ambientali	non necessaria
6	2	4	Altri lavaggi industriali	Consumo di solventi (ton/anno)	Italian informative emission Inventory Report 1990-2019 (ISPRA)	Addetti alle unità locali Asia 2019 (fonte ISTAT)

### 06 03 Sintesi o lavorazione di prodotti chimici

6	3	4	Produzione / lavorazione di schiuma polistirolica	Quantità prodotta (ton/anno)	Italian informative emission Inventory Report 1990-2019 (ISPRA)	Addetti alle unità locali Asia 2019 (fonte ISTAT)
6	3	5	Produzione / lavorazione della gomma	Quantità lavorata (ton/anno)		
6	3	6	Sintesi di prodotti farmaceutici	Quantità prodotta (ton/anno)		
6	3	7	Produzione di vernici	Quantità prodotta (ton/anno)		
6	3	8	Produzione di inchiostri	Quantità prodotta (ton/anno)		
6	3	9	Produzione di colle	Quantità prodotta (ton/anno)		
6	3	13	Conciatura di pelli	Quantità prodotta (metri quadrati/anno)		

### 06 04 Altro uso di solventi e relative attività

6	4	3	Industria della stampa	Quantità prodotta (ton/anno)	Italian informative emission Inventory Report 1990-2019 (ISPRA)	Addetti alle unità locali Asia 2019 (fonte ISTAT)
6	4	8	Uso di solventi domestici (oltre la verniciatura)	Popolazione (ab/anno)	ISTAT Popolazione 2019	Popolazione 2019

			Indicatore	Fonte indicatore di attività	Fonte proxy comunale
<b>08 - ALTRE SORGENTI MOBILI E MACCHINARI</b>					
<b>08 01 Trasporti militari</b>					
8	1	0	Trasporti militari		Emissioni stimate nella disaggregazione provinciale 2019 ISPRA INEMAR Veneto 2017
<b>08 02 Ferrovie</b>					
8	2	1	Locomotive di manovra	Consumo di carburante (ton/anno)	Trenitalia S.p.A. - Direzione Trasporto Regionale Veneto, Divisione Passeggeri Non necessaria
8	2	3	Locomotive	Consumo di carburante (ton/anno)	Trenitalia SpA, Divisione Passeggeri LH, Esercizio Frecciabianca — IMC Mestre Trenitalia
<b>08 03 Vie di navigazione interne</b>					
8	3	3	Imbarcazioni private	Consumo di carburante (ton/anno)	Agenzia delle Dogane ACTV S.p.A - Direzione Manutenzione Navale . non necessaria
<b>08 06 Agricoltura</b>					
8	6	0	Agricoltura	Consumo di carburante (GJ/anno)	Agenzia Veneta per i Pagamenti in Agricoltura (gasolio) ISTAT, Censimento Agricoltura 2010 (SAU), ISTAT ( <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a> ) sezione Agricoltura, statistiche anno 2019
<b>08 07 Silvicoltura</b>					
8	7	0	Silvicoltura		Emissioni stimate nella disaggregazione provinciale 2019 ISPRA INEMAR Veneto 2017
<b>08 08 Industria</b>					
8	8	0	Industria		Emissioni stimate nella disaggregazione provinciale 2019 ISPRA INEMAR Veneto 2017
<b>08 09 Giardinaggio ed altre attività domestiche</b>					
8	9	0	Giardinaggio ed altre attività domestiche		Emissioni stimate nella disaggregazione provinciale 2019 ISPRA INEMAR Veneto 2017

**09 - TRATTAMENTO E SMALTIMENTO RIFIUTI****09 07 Incenerimento di rifiuti agricoli**

9	7	0	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	Quantità incenerita (ton/anno)	Produzione totale coltivazioni (fonte: ISTAT)	Censimento Agricoltura 2010 (SAU)
---	---	---	--	--------------------------------	---	-----------------------------------

**09 09 Cremazione**

9	9	1	Incenerimento di corpi	Quantità incenerita (ton/anno)	ARPAV, Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente, UO Qualità dell'Aria	non necessaria
---	---	---	------------------------	--------------------------------	---	----------------

**09 10 Altri trattamenti di rifiuti**

9	10	2	Trattamento acque reflue nel settore residenziale e commerciale	Popolazione equivalente servita (abitanti serviti)	ARPAV, Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente, UO Acque Interne	non necessaria
9	10	3	Spargimento di fanghi	Quantità sparsa (ton/anno)	ARPAV, Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente, UO Qualità del Suolo	non necessaria
9	10	5	Compostaggio	Quantità prodotta (ton/anno)	ARPAV, Dipartimento Regionale Rischi tecnologici e fisici, UO Autorizzazioni e controlli ambientali	non necessaria
9	10	9	Combustione all'aperto di rifiuti vari	Quantità incenerita (ton/anno)	Ministero dell'Interno - Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile	ISTAT Popolazione 2019 (elaborazioni Sistar Regione Veneto)
9	10	10	Combustione di auto	Numero di incendi/anno	Ministero dell'Interno - Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile	

Indicatore	Fonte indicatore di attività	Fonte proxy comunale
------------	------------------------------	----------------------

## 10 - AGRICOLTURA

### 10 01 Coltivazioni con fertilizzanti (eccetto concimi animali)

10	1	3	Risaie	Azoto per fertilizzante (t/anno) e Superficie (ha)	ISTAT ( <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a> ) sezione Agricoltura, statistiche anno 2019	Censimento Agricoltura 2010 (SAU)
----	---	---	--------	--	--	-----------------------------------

### 10 02

#### Coltivazioni senza fertilizzanti

10	2	5	Foraggere	Superficie (ha)	ISTAT ( <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a> ) sezione Agricoltura, statistiche anno 2019	Censimento Agricoltura 2010 (SAU)
----	---	---	-----------	-----------------	--	-----------------------------------

### 10 03 Combustione stoppie

10	3	1	Cereali	Quantità di paglie di riso incenerite (ton/anno)	Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso - Dipartimento di Agronomia	non necessaria
----	---	---	---------	--	---	----------------

### 10 04 Allevamento animali (fermentazione intestinale)

10	4	1	Vacche da latte	Numero di capi	Banca Dati Nazionale Veterinaria ( <a href="https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/">https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/</a> ), Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali, Anagrafe zootecnica nazionale	Elaborazioni da estrazione database Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali, e database comunale anagrafe zootecnica
10	4	2	Altri bovini	Numero di capi		
10	4	3	Ovini	Numero di capi		
10	4	4	Maiali da ingrasso	Numero di capi		
10	4	5	Cavalli	Numero di capi		
10	4	6	Asini e muli	Numero di capi		
10	4	7	Capre	Numero di capi		
10	4	12	Scrofe	Numero di capi		
10	4	14	Bufalini	Numero di capi		
10	4	16	Conigli	Numero di capi		

### 10 05 Allevamento animali (composti organici)

10	5	1	Vacche da latte	Numero di capi	Banca Dati Nazionale Veterinaria ( <a href="https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/">https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/</a> ), Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali, Anagrafe zootecnica nazionale	Elaborazioni da estrazione database Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali, database comunale anagrafe zootecnica
10	5	2	Altri bovini	Numero di capi		
10	5	3	Maiali da ingrasso	Numero di capi		
10	5	4	Scrofe	Numero di capi		
10	5	5	Ovini	Numero di capi		
10	5	6	Cavalli	Numero di capi		
10	5	7	Galline ovaiole	Numero di capi		
10	5	8	Pollastri	Numero di capi		
10	5	9	Altri avicoli (anatre, oche, ...)	Numero di capi		
10	5	11	Capre	Numero di capi		
10	5	12	Asini e Muli	Numero di capi		
10	5	14	Bufalini	Numero di capi		
10	5	16	Conigli	Numero di capi		

Indicatore	Fonte indicatore di attività	Fonte proxy comunale
------------	------------------------------	----------------------

#### 10 09 Gestione di reflui riferita ai composti azotati

10	9					
10	9	1	Vacche da latte	Numero di capi	Banca Dati Nazionale Veterinaria ( <a href="https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/">https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/</a> ), Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali, Anagrafe zootecnica nazionale	Elaborazioni da estrazione database Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali database comunale anagrafe zootecnica
10	9	2	Altri bovini	Numero di capi		
10	9	3	Maiali da ingrasso	Numero di capi		
10	9	4	Scrofe	Numero di capi		
10	9	5	Pecore	Numero di capi		
10	9	6	Cavalli	Numero di capi		
10	9	7	Galline ovaiole	Numero di capi		
10	9	8	Pollastri	Numero di capi		
10	9	9	Altri avicoli (anatre oche ...)	Numero di capi		
10	9	11	Capre	Numero di capi		
10	9	14	Bufalini	Numero di capi		
10	9	16	Conigli	Numero di capi		

#### 10 10 Emissioni di particolato dagli allevamenti

10	10					
10	10	1	Vacche da latte	Numero di capi	Banca Dati Nazionale Veterinaria ( <a href="https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/">https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/</a> ), Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali, Anagrafe zootecnica nazionale	Elaborazioni da estrazione database Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali database comunale anagrafe zootecnica
10	10	2	Altri bovini	Numero di capi		
10	10	3	Maiali da ingrasso	Numero di capi		
10	10	4	Scrofe	Numero di capi		
10	10	7	Galline ovaiole	Numero di capi		
10	10	8	Pollastri	Numero di capi		
10	10	9	Altri avicoli	Numero di capi		
10	10	14	Bufalini	Numero di capi		

Indicatore	Fonte indicatore di attività	Fonte proxy comunale
------------	------------------------------	----------------------

## 11 - ALTRE SORGENTI ED ASSORBIMENTI

### 11 03 Incendi forestali ed altra vegetazione

11	3	1	Boschivi	Superficie incendiata (ha)	Regione del Veneto, Area Tutela e Sviluppo del Territorio, Direzione Protezione Civile e Polizia Locale, UO Protezione Civile	non necessaria
11	3	2	Non boschivi	Superficie incendiata (ha)		

### 11 05 Zone umide (paludi ed acquitrini)

11	5	1	Paludi salmastre non drenate	Superficie (ha)	CORINE Land Use	non necessaria
----	---	---	------------------------------	-----------------	-----------------	----------------

### 11 06 Acque

11	6	1	Laghi	Superficie (ha)	CORINE Land Use	non necessaria
11	6	2	Acque basse marine (<6m)	Superficie (ha)		
11	6	7	Mare aperto (> 6m)	Superficie (ha)		

### 11 25 Altro

11	25	1	Combustione di tabacco (sigarette e sigari)	Quantità consumata (ton/anno)	Regione del Veneto, Area Sanità e Sociale, Direzione Prevenzione, Sicurezza Alimentare, Veterinaria, UO Prevenzione e sanità pubblica Stima su dati ISS/OSSFAD	ISTAT Popolazione 2019 (elaborazioni SISTAR Regione Veneto)
11	25	2	Fuochi di artificio	Popolazione	Regione del Veneto, Area Programmazione e Sviluppo Strategico, Direzione Relazioni Internazionali, Comunicazione e SISTAR, UO Sistema Statistico Regionale (SISTAR)	

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente  
Unità Organizzativa Qualità dell'Aria  
(Riferimenti alla struttura che cura la produzione dei contenuti)  
Via Lissa, 6  
30171 Mestre-Venezia, (VE)  
Italy  
Tel. +39 041 544 5526 / 5545  
E-mail: [drqa@arpa.veneto.it](mailto:drqa@arpa.veneto.it)



## **ARPAV**

Agenzia Regionale per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale del Veneto  
Direzione Generale  
Via Ospedale Civile, 24  
35121 Padova  
Italy  
Tel. +39 049 8239 301  
Fax +39 049 660966  
e-mail: [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)  
e-mail certificata: [protocollo@pec.arpa.v.it](mailto:protocollo@pec.arpa.v.it)  
[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)