

INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA INEMAR Veneto 2023

Risultati dell'edizione 2023

RELAZIONE GENERALE ED ALLEGATI METODOLOGICI

Progetto e realizzazione

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

Fabio Strazzabosco

Unità Organizzativa Qualità dell'Aria

Silvia Pillon, Laura Susanetti

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

Gennaio 2026

Sommario

1	Introduzione.....	4
2	Popolamento dell’inventario INEMAR Veneto 2023	4
3	Stime di emissione di INEMAR Veneto 2023	7
3.1	Analisi dei risultati per inquinante	13
3.1.1	Emissioni regionali di PM10, PM2.5	13
3.1.2	Emissioni regionali di NO _x , SO ₂ , NH ₃ (precursori di PM secondario)	14
3.1.3	Emissioni regionali di COVNM, CO	16
3.1.4	Emissioni regionali di CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	17
3.1.5	Emissioni regionali di microinquinanti (As, Cd, Ni, Pb, BaP)	20
4	Analisi dei risultati per Settore emissivo	23
4.1	Macrosettore 01 – Produzione di energia elettrica.....	23
4.2	Macrosettore 02 – Riscaldamento civile	24
4.3	Macrosettori 03 e 04 – Processi industriali	26
4.4	Macrosettore 05 – Distribuzione e stoccaggio combustibili	28
4.5	Macrosettore 06 – Uso e produzione solventi	29
4.6	Macrosettore 07 – Trasporto su strada.....	30
4.7	Macrosettore 08 – Altri trasporti.....	32
4.8	Macrosettore 09 – Trattamento e smaltimento rifiuti	33
4.9	Macrosettore 10 - Agricoltura	34
4.10	Macrosettore 11 – Altre sorgenti e assorbimenti	35
5	Trend delle emissioni dal 2010 al 2023	37
6	Rappresentazione cartografica delle stime emissive	39
	Bibliografia.....	56
	Ringraziamenti.....	58
	APPENDICE I.....	59
A.	Principali caratteristiche di un inventario regionale delle emissioni in atmosfera	59
B.	Implementazione del software INEMAR per l’inventario regionale del Veneto	60
	ALLEGATO I - Attività SNAP97 e indicatori di attività nell’inventario regionale 2023.....	63
	ALLEGATO II - Elenco fonti indicatori/ <i>proxy</i> per stima emissioni Diffuse nell’inventario regionale 2023	76

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 inquinanti (NO_x, PM₁₀, ecc.), dettagliati per attività (ad es. trasporti, allevamenti, industria), unità territoriale (regione, provincia, comune) e temporale (annuale), nonché combustibile utilizzato (benzina, gasolio, metano, ecc.).

L'inventario viene redatto e periodicamente aggiornato in ottemperanza all'**art. 22 del D.Lgs. n. 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 Ambientale¹. L'**art. 6 del D.Lgs. n. 81/2018**² 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 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 sulla base di una convenzione rinnovata più volte, che dal 2015 è stata presa in carico da ARPAV, in qualità di 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 2023 (di seguito INEMAR Veneto 2023) ed una presentazione dei principali risultati nonché del trend regionale delle emissioni dei principali inquinanti atmosferici e GHG dall'anno 2010 al 2023.

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

INEMAR VENETO 2023 - Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera in Veneto, edizione 2023 (gennaio 2026). ARPA Veneto – Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente – UOQA e Regione del Veneto – Area Tutela e Sicurezza del Territorio, Direzione Ambiente e Transizione Ecologica - UOQATA.

2 Popolamento dell'inventario INEMAR Veneto 2023

INEMAR Veneto 2023 è la **nona edizione** dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera e raccoglie le stime a livello comunale dei principali gas serra, macroinquinanti e microinquinanti derivanti dalle attività naturali ed antropiche presenti nel territorio della regione.

I macroinquinanti presenti nell'inventario, le cui emissioni sono espresse in tonnellate/anno, sono: CO (monossido di carbonio), COVNM (composti organici volatili non metanici), NH₃ (ammoniaca), NO_x (ossidi di azoto), PM₁₀ (polveri fini aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm), PM_{2.5} (polveri fini aventi diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm), SO₂ (biossido di zolfo).

¹Le edizioni ad oggi disponibili della scalatura provinciale delle emissioni in atmosfera elaborata dall'ISPRA sono: 1990-1995-2000-2005-2010-2015-2019-2023.

² 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.

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

Per quanto riguarda i gas serra, sono considerati quelli principali: CH₄ (metano) e N₂O (protossido di azoto), espressi in tonnellate/anno, CO₂ (anidride carbonica) in migliaia di tonnellate/anno.

Come nelle scorse edizioni, l'inventario 2023 è stato realizzato raccogliendo un numero molto elevato di dati che vengono forniti in input al software INEMAR. Essi appartengono a due macrocategorie:

- dati di emissione di alcuni inquinanti “misurati”, relativi alle principali sorgenti industriali e che derivano essenzialmente dai report annuali dei piani di monitoraggio e controllo delle aziende assoggettate all'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)³ e/o da autocontrolli o controlli a camino;
- “indicatori di attività”, quali ad esempio: il consumo di combustibile, la quantità di prodotto realizzata, il 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 **fattore di emissione**, diverso per attività SNAP, inquinante e combustibile (se l'attività è collegata all'uso di combustibili), è un coefficiente che quantifica la quantità di un inquinante rilasciata per unità di attività o prodotto (es. GJ di energia, litro di carburante, tonnellata prodotta).

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: industria, traffico, agricoltura, settore civile, ecc.

Le emissioni in atmosfera stimate attraverso il software INEMAR sono classificate secondo la nomenclatura standard europea denominata SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*), definita nell'ambito dell'EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* (in precedenza EMEP CORINAIR) dell'Agenzia europea dell'ambiente (EEA).

Tale nomenclatura attribuisce le emissioni ad una struttura ordinata secondo tre livelli gerarchici a dettaglio crescente, Macrosettore, Settore e Attività, sulla base della tipologia di sorgente emissiva da cui le stesse hanno avuto origine.

Il sistema di classificazione SNAP considera 11 Macrosettori emissivi e un numero di Settori e di Attività che dipende dalla tipologia di sorgenti presenti nella specifica realtà territoriale.

In particolare, **nel territorio regionale veneto, nell'anno 2023, si stimano emissioni (ed assorbimenti) in 11 Macrosettori, 54 Settori e 234 Attività.**

In **Allegato I** per ciascuna attività sono indicati il modulo con il quale è stata effettuata la stima dell'emissione (**Diffuse, Puntuali, Traffico, Aeroporti, Agricoltura, Discariche e Assorbimenti forestali**) o l'algoritmo di stima (**Porti**) e il tipo di indicatore di attività impiegato, 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 Fonti⁴, dove per ogni inquinante ed attività SNAP 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 2023, forniti

³ Ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

⁴ <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/FontiEmissioni/RicercaFE>

dalle società di gestione dei **3 principali aeroporti** presenti in Veneto: Marco Polo di Venezia, Antonio 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 all'anno 2023, sono di fonte ISTAT (<https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/dw/categories> sezione "Agricoltura"); la ripartizione comunale è stata effettuata utilizzando la base dati dell'ISTAT relativa al Censimento Agricoltura 2010. Anche i quantitativi di fertilizzanti impiegati nei terreni agricoli sono di fonte ISTAT e sono riferiti all'anno 2023;
- ❖ **modulo Diffuse:** visto il numero elevato di attività stimate attraverso questo modulo, l'elenco di indicatori per la stima delle emissioni e delle relative *proxy*⁵ per distribuire le emissioni a livello comunale, relativo all'anno 2023, 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 2022-2023 ed ai quantitativi di biogas prodotto e bruciato nell'anno 2023, 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 censite nell'applicativo ORSO e integrate con quelle fornite dagli enti gestori delle discariche. Nell'inventario sono al momento stimate le emissioni in atmosfera di **25 discariche** controllate di RSU e RSAU attive e in fase post-operativa;
- ❖ **modulo Foreste:** il modulo Foreste, che stima gli assorbimenti di CO₂ dalla gestione forestale, è stato aggiornato al 2023 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 2023. L'aggiornamento al 2023 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 del settore LULUCF⁶ dell'IPCC;
- ❖ **modulo Puntuali:** gli stabilimenti a maggiore impatto emissivo (**146 in totale**) presentano dati di emissione ed indicatori di attività nella maggioranza dei casi aggiornati al 2023. La 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 ad autocontrolli aziendali, a ispezioni ambientali integrate e a controlli a camino eseguiti da ARPAV;
- ❖ **moduli Traffico lineare e Traffico diffuso:** come nell'edizione 2021, per stimare le emissioni da trasporti stradali sono stati implementati i moduli traffico lineare e traffico diffuso, alimentati attraverso i flussi di traffico rilevati sul grafo stradale⁷ di fonte PREPAIR (Azione progettuale D4). Dal confronto con alcuni dati del TGM⁸ sulle principali tratte autostradali si è verificata una buona corrispondenza con i flussi rilevati nel 2019 nell'ambito del PREPAIR, pertanto tali flussi sono considerati rappresentativi delle condizioni prima della pandemia COVID19. I quantitativi di carburanti da autotrazione erogati sulla rete stradale ed autostradale sono di fonte MASE

⁵ Nel caso delle emissioni diffuse, spesso gli indicatori di attività, sono disponibili solo a livello aggregato (provinciale e/o regionale). Per ottenere le emissioni comunali è necessario utilizzare delle variabili surrogate o *proxy*, grandezze che consentono di effettuare la disaggregazione dell'emissione regionale o provinciale a livello comunale, poiché sono note per entrambi i livelli territoriali: ad esempio il numero di abitanti residenti a livello regionale e comunale, il numero di addetti nelle Unità Locali regionali e comunali, ecc..

⁶ Land Use, Land Use Change and Forestry.

⁷ Rappresentazione geografica lineare delle più significative autostrade, strade statali, regionali e locali presenti nel territorio regionale.

⁸ Traffico Giornaliero Medio, che quantifica il numero totale di veicoli che transitano in una sezione stradale in un giorno.

(Bollettino Petrolifero) e SNAM (per il metano da autotrazione), mentre l'aggiornamento 2023 del parco veicolare è di fonte ACI (Autoritratto).

Come nelle precedenti edizioni il **modulo Biogeniche** non è stato 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 state stimate mediante 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 di 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 2023 nei **2 principali porti** presenti in Veneto, Venezia e Chioggia, è stata applicata la metodologia di stima delle emissioni contenuta nel Guidebook EMEP/EEA, 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)*".
- **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 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 per l'Italia dall'ISPRA assieme al National Inventory Report in occasione della submission 2023, nel rispetto degli accordi della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite. I consumi di carburanti per la navigazione interna sono stati forniti dall'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli.
- **Altri mezzi off-road (attività 08.01.00, 08.07.00, 08.08.00, 08.09.00)**: le emissioni prodotte dai mezzi militari, dalle macchine/mezzi industriali e dai mezzi utilizzati in silvicoltura e giardinaggio sono state derivate dall'inventario nazionale ISPRA 2023, distribuendole territorialmente sulla base delle edizioni precedenti dell'inventario regionale.

3 Stime di emissione di INEMAR Veneto 2023

In Tabella 1 si riporta in modo sintetico il contributo, rispetto all'emissione totale regionale, degli inquinanti rilasciati dai diversi ambiti emissivi.

Come si può notare, il principale apporto delle emissioni primarie di polveri fini PM₁₀ e PM_{2.5} e del Benzo(a)pirene è attribuito al riscaldamento domestico, mentre biossido di zolfo SO₂, metalli pesanti e composti organici volatili non metanici COVNM derivano principalmente dai settori industriali e dalla produzione termoelettrica. I trasporti contribuiscono in particolare alle emissioni di ossidi di azoto NO_x e anidride carbonica CO₂, mentre ammoniaca NH₃, metano CH₄ e protossido di azoto N₂O sono emessi principalmente dal settore primario.

Tabella 1: Sintesi del contributo delle fonti emissive agli inquinanti di rilevanza per la qualità dell'aria

FONTI EMISSIVE PRINCIPALI	INQUINANTE	CONTRIBUTO % SUL TOTALE EMESSO A LIVELLO REGIONALE
PRODUZIONE DI ENERGIA E TRASFORMAZIONE DI COMBUSTIBILI (M01)	SO ₂	16%
	CO ₂	14%
	NO _x	4%
RISCALDAMENTO RESIDENZIALE E NEI SERVIZI (M02)	B(a)p	82%
	PM _{2.5}	74%
	PM ₁₀	68%
	CO	61%
	Cd	60%
COMBUSTIONE NELL'INDUSTRIA E PROCESSI DI PRODUZIONE (M03+M04+M06)	As	74%
	COVNM	72%
	SO ₂	64%
	Ni	52%
TRASPORTI (M07+M08)	NO _x	66%
	Pb	46%
	CO ₂	43%
	CO	31%
	PM ₁₀	18%
ALLEVAMENTI E COLTIVAZIONI (M10)	NH ₃	96%
	CH ₄	59%
	N ₂ O	64%

Nelle figure e tabelle che seguono si riportano, con un livello di dettaglio maggiore, i risultati delle stime 2023 a livello di Macrosettore, sia in valore assoluto (Tabella 2 e Tabella 3) sia come contributo percentuale (Figura 1 e Figura 2) alle emissioni totali regionali dei 3 gas ad effetto serra (CO₂, CH₄, N₂O), dei 7 macroinquinanti (CO, NO_x, SO₂, COV, NH₃, PM₁₀, PM_{2.5}⁹) e dei 5 microinquinanti (As, Cd, Ni, Pb, benzo(a)pirene) censiti nell'inventario regionale.

Il Macrosettore 01 include le emissioni dei **processi di trasformazione dell'energia** sia in centrali elettriche e/o adibite al teleriscaldamento, sia nelle raffinerie, e contribuisce con il 16% alle emissioni regionali di SO₂, al 14% di CO₂ e al 4% di NO_x.

Il Macrosettore 02 comprende le emissioni prodotte dai **riscaldamenti istituzionali, commerciali e residenziali** e risulta essere, come già evidenziato, la fonte di emissione principale delle polveri fini (PM₁₀ e PM_{2.5}), con percentuali del 68% e 74% rispettivamente, e del CO, con una percentuale del 61%. Lo stesso macrosettore risulta essere la fonte emissiva principale per Cd e B(a)P con percentuali del 60% e dell'82% rispettivamente.

Il Macrosettore 03 comprende le emissioni derivanti dalle **combustioni nell'industria** e risulta essere determinante rispetto alle emissioni di SO₂ e As, con percentuali del 50% e 56% rispettivamente e contribuisce per circa 1/4 alle emissioni totali regionali di Ni e di Pb. Tale macrosettore risulta significativo anche rispetto alle emissioni di CO₂ (21%), NO_x (16%) e Cd (19%).

Il Macrosettore 04 raccoglie diverse attività di **produzione industriale** quali ad esempio: i processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio, il trattamento di metalli non ferrosi, l'industria chimica organica ed inorganica, l'industria alimentare, la produzione di carta e cartone, ecc. A livello regionale si stima che contribuisca per il 19% alle emissioni regionali di As, per il 13% di Pb e per il 26% di Ni.

⁹ Le stime relative alle PTS sono presentate e commentate a livello di Macrosettore, nel relativo paragrafo.

Il Macrosettore 05 comprende le attività di **distribuzione di combustibili** liquidi e gassosi dalle reti di distribuzione e dalle condotte; tale macrosettore incide per il 10% sulle emissioni totali regionali di CH₄.

Il Macrosettore 06 comprende tutte le attività che coinvolgono **l'uso di prodotti contenenti solventi** ed è la fonte emissiva primaria dei COVNM con una percentuale del 60%.

Il Macrosettore 07 include le emissioni dei **trasporti su strada** (di autoveicoli, mezzi commerciali leggeri e pesanti, pullman e autobus, ciclomotori e motocicli su autostrade, strade extraurbane ed urbane) ed influisce principalmente sulle emissioni di NO_x e Pb (46% in entrambi i casi), ed in parte anche di CO (24%), Ni (18%) e PM₁₀ (14%). Il 35% dell'emissione regionale di CO₂ deriva da questo macrosettore.

Nel Macrosettore 08 ricadono tutte le emissioni provenienti dalla **navigazione interna, dal traffico marittimo portuale, l'attività di pesca, il traffico aereo sotto i 1000 m nel ciclo di decollo ed atterraggio, il traffico su rotaia (ferrovie) e l'uso di macchinari in agricoltura, silvicoltura, industria, giardinaggio e mezzi militari** ed incide prevalentemente sulle emissioni di NO_x (21%) e di Ni (15%).

Il Macrosettore 09 comprende tutte le attività legate al **trattamento e allo smaltimento dei rifiuti** e si articola nei settori delle discariche di rifiuti e incenerimento di rifiuti, trattamento acque reflue, ecc., con il 22% delle emissioni di CH₄.

Il Macrosettore 10 comprende le **attività agricole e di allevamento** che danno origine al 96% dell'NH₃ emessa a livello regionale. Tale macrosettore contribuisce in modo sostanziale anche alle emissioni di due tra i principali gas ad effetto serra, il CH₄ ed il N₂O, con percentuali del 59% e del 64% rispettivamente.

Infine, il Macrosettore 11 include gli **assorbimenti forestali** di CO₂ (di segno dunque negativo) e le emissioni di gas serra ed altri inquinanti connessi alle attività naturali: incide ad esempio con il 12% sulle emissioni totali regionali di N₂O e con il 4% di CH₄.

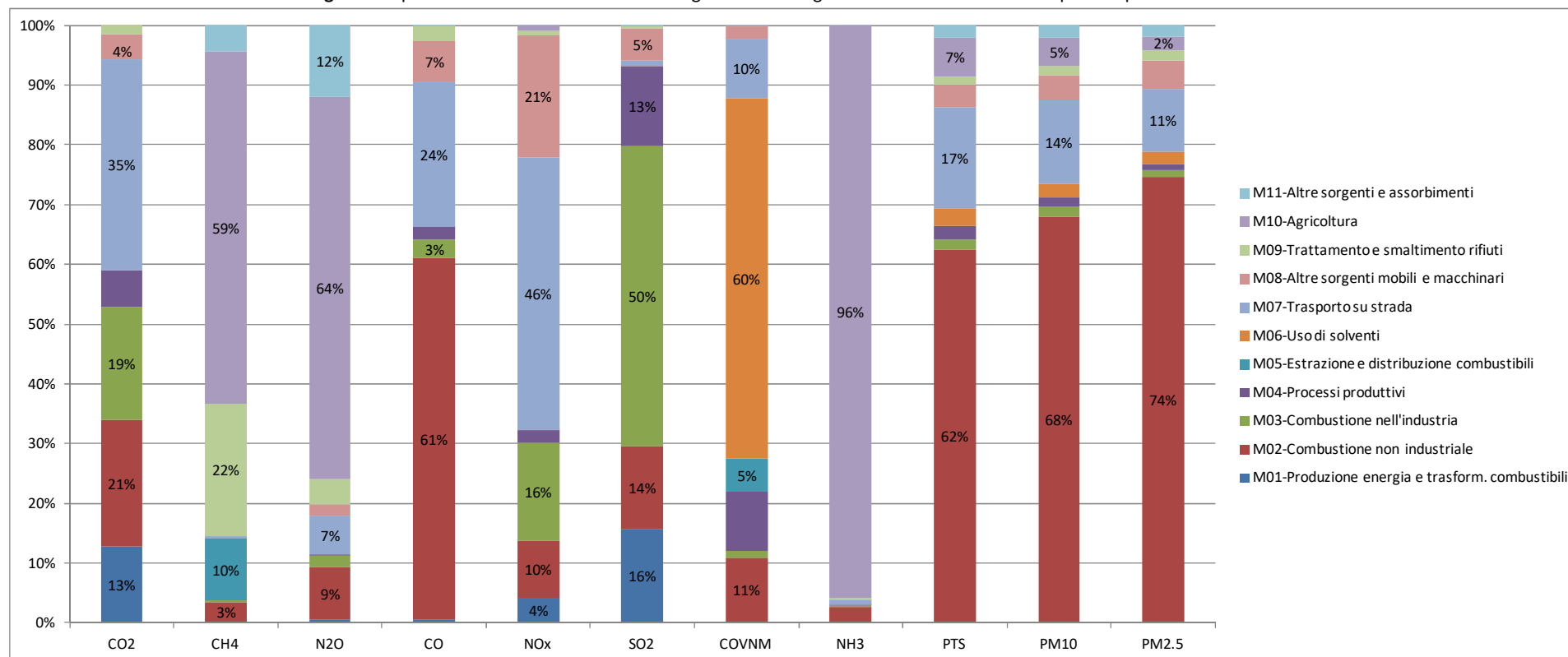
Tabella 2: Emissioni in atmosfera di gas ad effetto serra e macroinquinanti stimate nel 2023 in Veneto, ripartite per Macrosettore

Macrosettori emissivi (SNAP)	GHG			Macroinquinanti						
	kt/anno	t/anno		t/anno						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10
M01-Produzione energia e trasformazione combustibili	3.219	186	25	549	2.135	533	166	2	24	23
M02-Combustione non industriale	5.381	4.354	429	70.319	4.929	470	6.615	1.238	9.405	8.957
M03-Combustione nell'industria	4.805	337	86	3.383	8.368	1.699	689	42	249	212
M04-Processi produttivi	1.550	45	13	2.628	1.059	453	6.288	64	352	216
M05-Estrazione e distribuzione combustibili		13.263					3.426			
M06-Uso di solventi				0,04	13	1	37.838	0,2	426,8	296
M07-Trasporto su strada	8.953	531	318	28.021	23.321	33	6.267	417	2.572	1.843
M08-Altre sorgenti mobili e macchinari	1.066	44	89	8.021	10.493	181	1.221	2	554	553
M09-Trattamento e smaltimento rifiuti	361	28.845	206	2.702	424	13	56	177	214	209
M10-Agricoltura		76.358	3.089		425		58	43.408	989	609
M11-Altre sorgenti e assorbimenti	-	2.016	583	285	9	3	25	20	300	283
TOTALE REGIONALE 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201

Tabella 3: Emissioni in atmosfera di microinquinanti stimate nel 2023 in Veneto, ripartite per Macrosettore

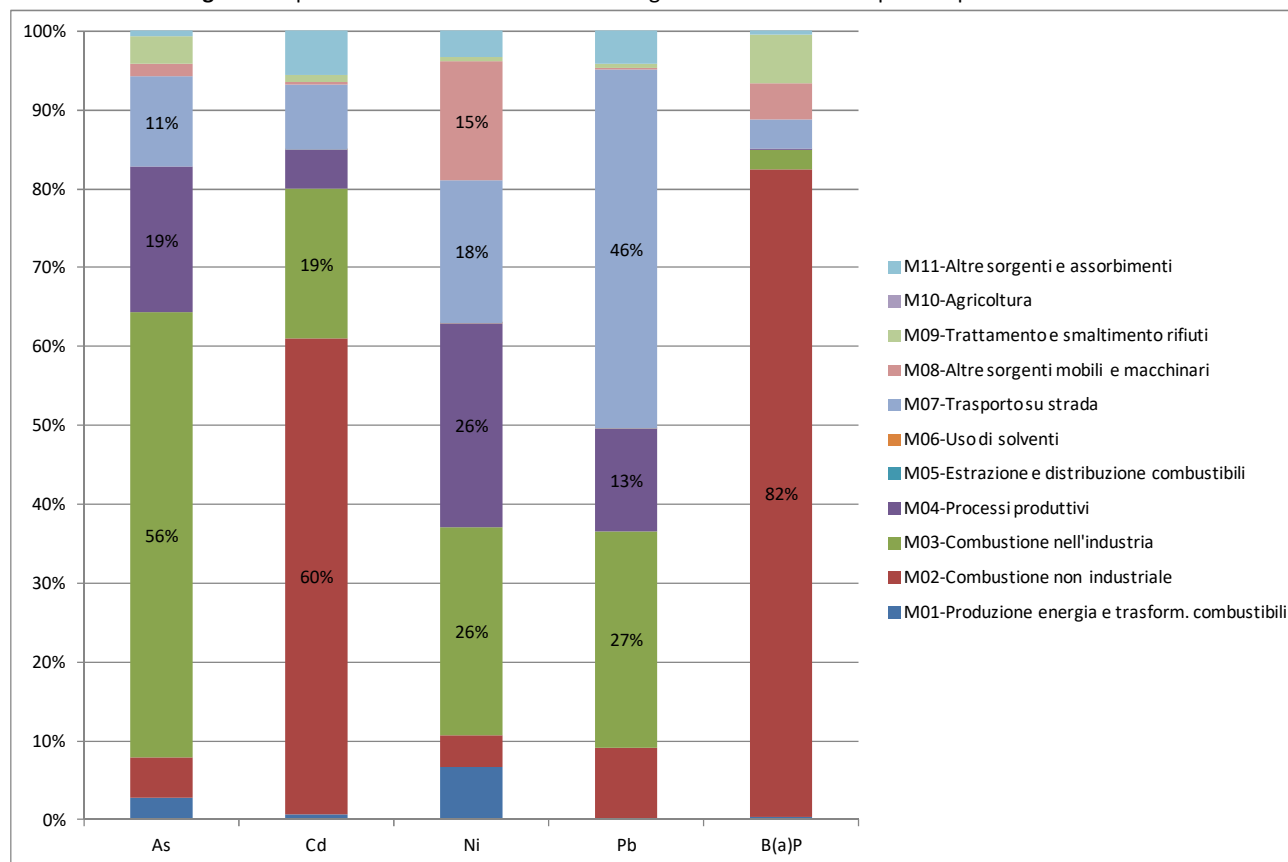
Macrosettori emissivi (SNAP)	Microinquinanti				
	kg/anno				
	As	Cd	Ni	Pb	BaP
M01-Produzione energia e trasformazione combustibili	9	3	76	10	6
M02-Combustione non industriale	15	300	46	623	1.599
M03-Combustione nell'industria	172	94	303	1.886	48
M04-Processi produttivi	57	25	297	899	3
M05-Estrazione e distribuzione combustibili					
M06-Uso di solventi		0,5	0,01	1	
M07-Trasporto su strada	35	40	206	3.136	73
M08-Altre sorgenti mobili e macchinari	5	2	174	14	91
M09-Trattamento e smaltimento rifiuti	10	4	5	34	119
M10-Agricoltura					
M11-Altre sorgenti e assorbimenti	2	28	38	288	8
TOTALE REGIONALE 2023	305	497	1.146	6.891	1.947

Figura 1: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di gas ad effetto serra e macroinquinanti per Macrosetto



Nel grafico per la CO₂ non è considerata la quota di assorbimenti di segno negativo

Figura 2: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di microinquinanti per Macrosettore



3.1 Analisi dei risultati per inquinante

Segue un'analisi delle stime di emissione in atmosfera a livello regionale risultanti dall'edizione 2023 per macrosettore e combustibile, dove gli inquinanti sono raggruppati secondo lo schema degli indicatori delle emissioni in atmosfera¹⁰:

- emissioni di polveri fini PM10 e PM2.5 di origine primaria;
- emissioni dei precursori alla formazione di polveri fini secondarie: NH₃, NO_x, SO₂;
- emissioni di precursori alla formazione di ozono: COVNM, NO_x, CO, CH₄;
- emissioni di gas ad effetto serra: CO₂, CH₄, N₂O;
- emissioni di microinquinanti: As, Cd, Ni, Pb, benzo(a)pirene.

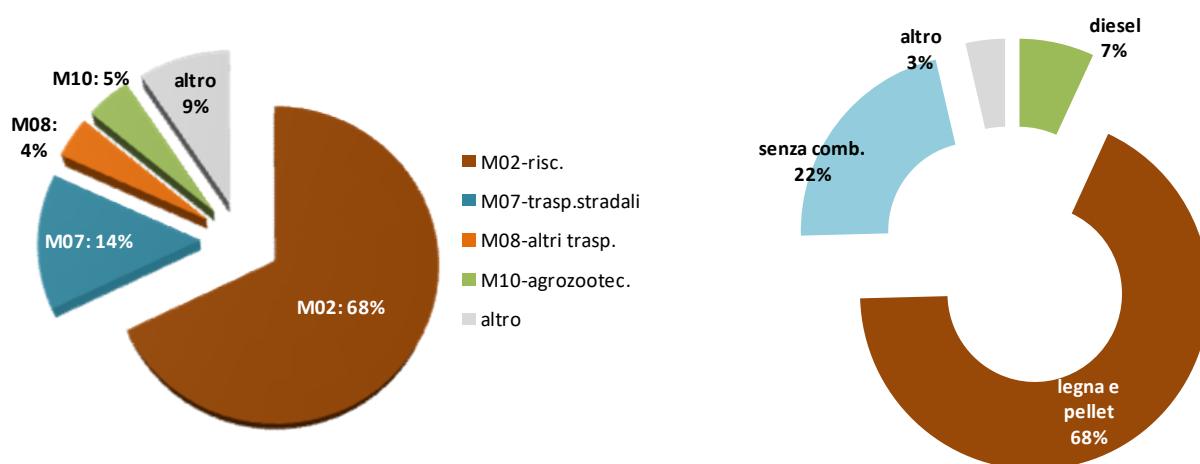
3.1.1 Emissioni regionali di PM10, PM2.5

Le emissioni di **polveri atmosferiche di origine primaria**, stimate nell'inventario regionale 2023, derivano principalmente dalla combustione di biomasse legnose in ambito residenziale (M02), con un contributo percentuale pari al 68% sul totale regionale di PM10 (di cui 66% da legna e 2% da pellet) e al 74% di PM2.5 (di cui 72% da legna e 2% da pellet).

Il traffico veicolare (M07) contribuisce con il 14% all'emissione totale di PM10, dove la quota maggioritaria deriva dai processi di usura di freni e pneumatici ed abrasione dell'asfalto (10%), mentre il processo di combustione è responsabile solo del 4% delle emissioni (di cui il 3% dal diesel e l'1% da altri carburanti). Nel caso del PM2.5, le emissioni del M07 ammontano all'11%, di cui il 6% dei processi di usura e abrasione ed il 5% della combustione dei carburanti (secondo circa la medesima ripartizione del PM10).

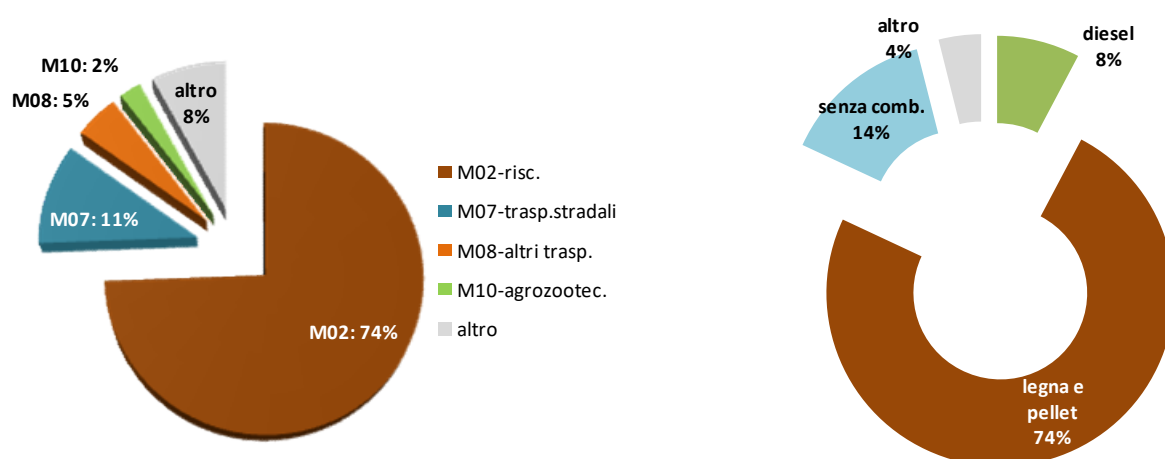
Il contributo dell'agricoltura (M10) va dal 5% per il PM10 al 2% per il PM2.5, mentre le altre sorgenti mobili ed i macchinari (M08) dal 4% per il PM10 al 5% per il PM2.5. Gli altri macrosettori e combustibili incidono per pochi punti percentuali residuali.

Figura 3: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di PM10 primario per macrosettore e combustibile



¹⁰ https://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/indicatori-ambientali/indicatori_ambientali/atmosfera/emissioni

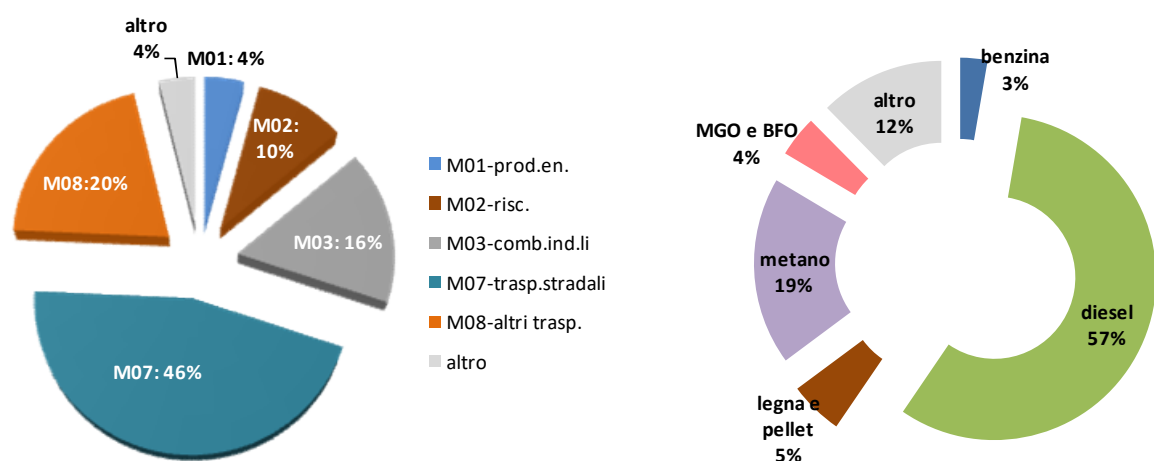
Figura 4: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di PM2.5 primario per macrosettore e combustibile



3.1.2 Emissioni regionali di NO_x, SO₂, NH₃ (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 ossidi di azoto, biossido di zolfo 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.

Figura 5: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di NO_x per macrosettore e combustibile



In ambito regionale (Figura 5), il 46% degli **ossidi di azoto NO_x** deriva dai trasporti su strada (M07), seguiti dal 20% dei Macrosettori energetici ed industriali (somma di M01 e M03), dal 20% degli altri trasporti (M08) e dal 10% dai riscaldamento (M02).

Il 57% dell'emissione regionale di NO_x deriva dalla combustione di diesel da autotrazione e da gasolio (quest'ultimo, impiegato nel riscaldamento e nell'industria, contribuisce con meno dell'1%), ed il 19% dalla combustione di metano impiegato nei settori civile ed industriale.

Rispetto al totale del Macrosettore 07, il contributo preponderante alle emissioni di NO_x proviene dalle automobili (21% delle emissioni totali regionali), seguite dai veicoli commerciali pesanti (14%) e leggeri (8.5%).

Affinando l'analisi del Macrosettore 03 (Combustione nell'industria), le attività che rivestono un peso maggiore sono la produzione di energia nel comparto industriale (caldaie con potenza termica < 50 MW), pari al 7% dell'emissione totale regionale di NO_x, la produzione di contenitori in vetro (4%) e la produzione di calce e di cemento (3%).

Nell'ambito della produzione di energia (Macrosettore 01), più della metà delle emissioni di NO_x (3% sul totale regionale) deriva dalle combustioni in caldaie con potenza termica superiore o uguale ai 50 MW. Infine il Macrosettore 08, che comprende un'ampia gamma di fonti emissive, dal traffico aereo e marittimo, dai trasporti ferroviari e off-road in agricoltura e silvicoltura ai macchinari nell'industria, vede contributi rilevanti dei mezzi agricoli (11% del totale regionale) e del traffico marittimo lagunare e portuale (6.5%).

Passando al bilancio regionale delle emissioni di **biossido di zolfo SO₂** (Figura 6), la somma dei Macrosettori produttivi (01, 03, 04) ammonta al 79%, con una netta prevalenza del Macrosettore 03 (50%).

Segue il Macrosettore 02 con il 14% delle emissioni di biossido di zolfo sul totale regionale.

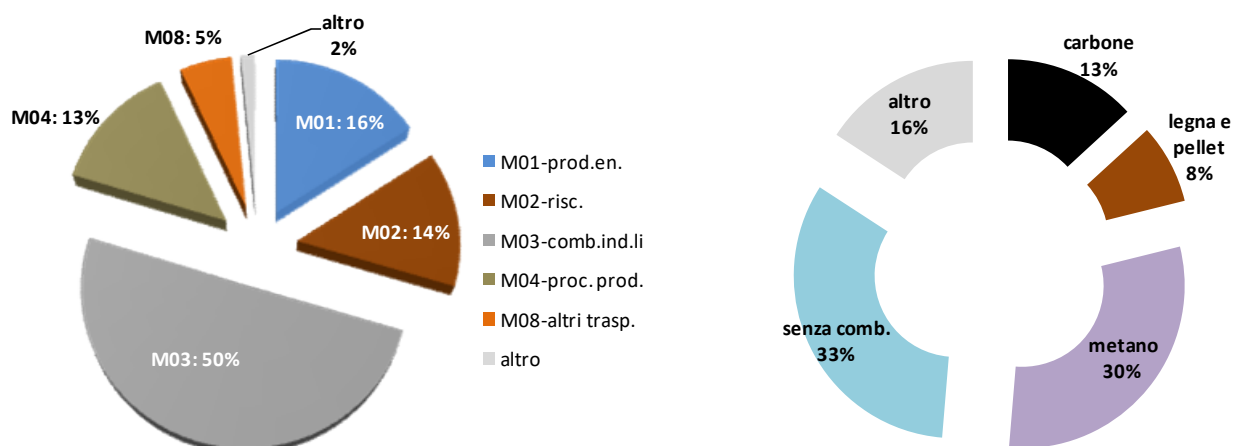
All'interno del Macrosettore 03 sono rilevanti la produzione di contenitori in vetro (29% del totale regionale) e di laterizi e piastrelle (13%), mentre nel Macrosettore 4 (Processi produttivi) la produzione di acciaio con forno elettrico (11% delle emissioni totali regionali).

Nell'ambito del Macrosettore 02 pesano soprattutto (5% sul totale regionale) le caldaie con potenza termica < 50 MW alimentate a gasolio e gli impianti termici civili alimentati a biomasse legnose (7.5%).

Rispetto al Macrosettore 08, le emissioni di SO₂ più significative derivano dalle attività marittime in ambito portuale (3% sul totale regionale di questo inquinante).

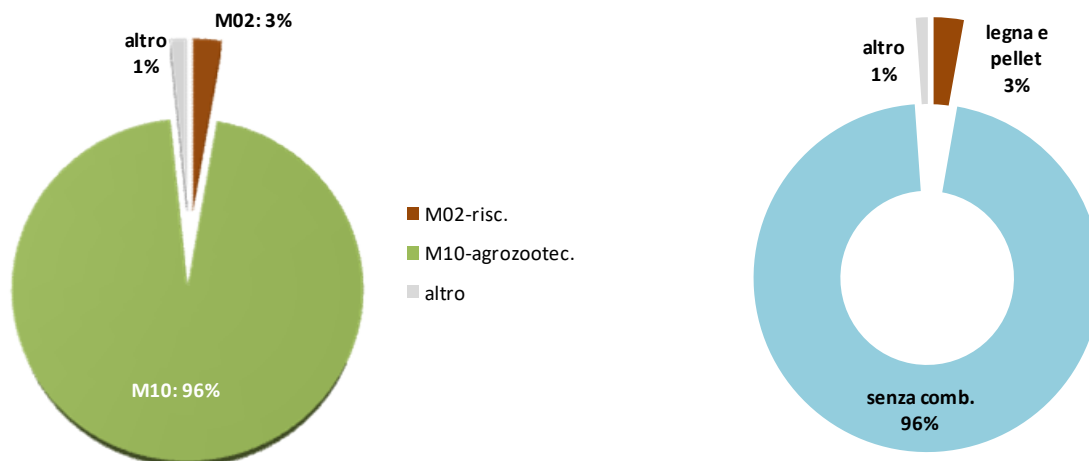
Per quanto riguarda la ripartizione per combustibile, la maggior parte delle emissioni che dipendono dal settore industriale derivano da attività che utilizzano il metano o da attività senza utilizzo di combustibile, come riportato nel grafico a destra di Figura 6: in entrambi i casi si tratta di emissioni dipendenti più dal tipo di processo che dal combustibile utilizzato.

Figura 6: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di SO₂ per macrosettore e combustibile



L'emissione regionale stimata per l'**ammoniaca (NH₃)** è invece attribuita quasi totalmente (96%) al Macrosettore 10 (Agricoltura), dove il 79% deriva dalla gestione dei reflui zootecnici riferita ai composti azotati (Settore 10.09), seguita dall'impiego di fertilizzanti in agricoltura (Settore 10.01) con un peso pari al 16%. Rispetto al Settore 10.09, i capi che impattano maggiormente in termini di emissioni di ammoniaca sono i bovini (48% sul totale regionale), seguiti dagli avicoli (18%) e dai suini (8%).

Figura 7: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di NH₃ per macrosettore e combustibile



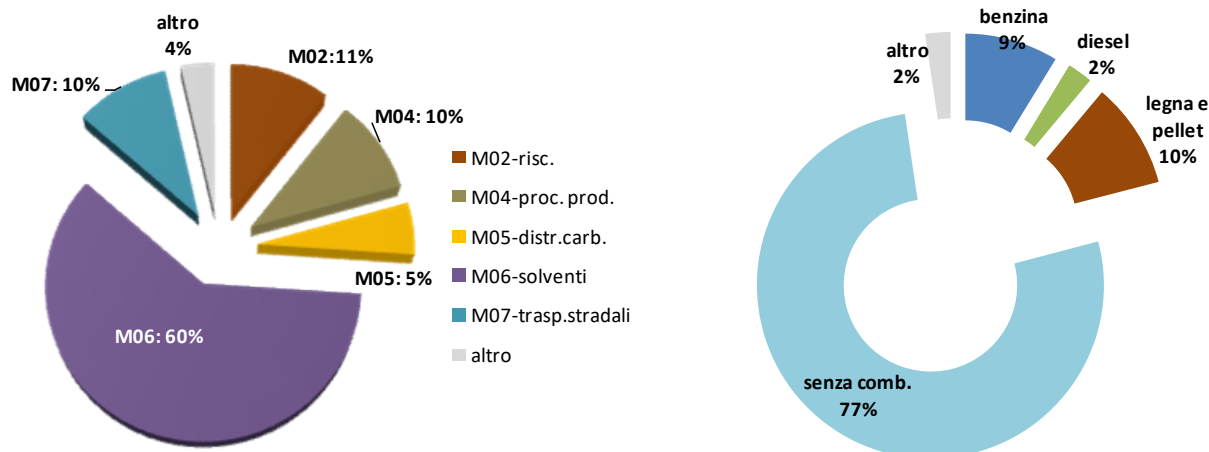
3.1.3 Emissioni regionali di COVNM, CO

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_x, cioè NO e NO₂), già discussi al paragrafo precedente, i composti organici volatili non metanici (COVNM) e il monossido di carbonio (CO), ed in misura minore il metano (CH₄), che verrà discusso nel paragrafo relativo ai gas ad effetto serra.

A livello regionale (Figura 8), i **composti organici volatili non metanici COVNM** (escluse le emissioni biogeniche) si originano da un insieme assai variegato di fonti emissive. Il contributo prevalente (60%) è rappresentato dalle emissioni provenienti dal M06 - uso di solventi, seguito da M02 (riscaldamenti civili e nei servizi) con l'11% e da M04 (processi produttivi) che pesano il 10%, contributo analogo a quello dei trasporti stradali (M07). Infine la distribuzione di carburanti (M05) contribuisce con il 5% circa all'emissione totale regionale.

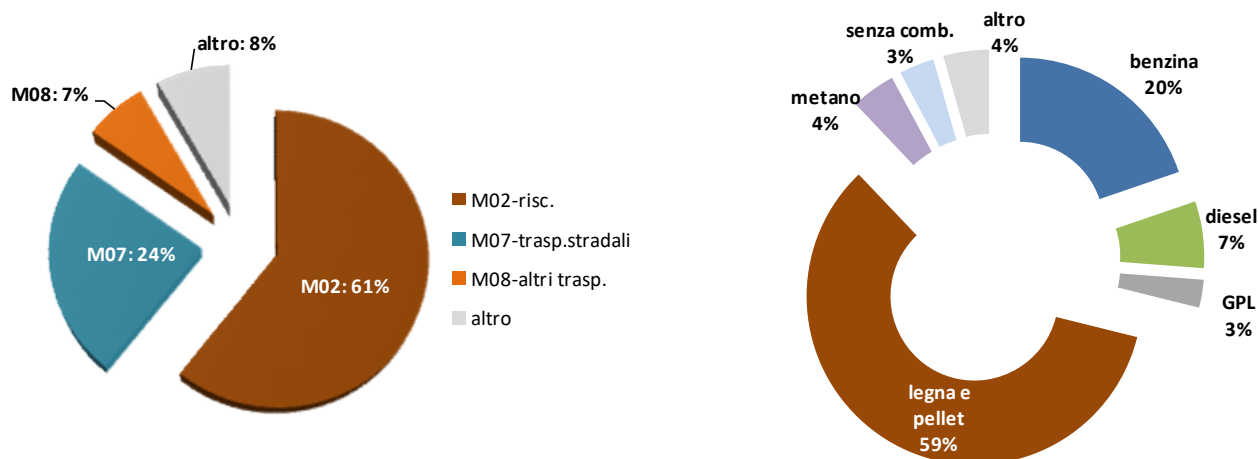
Analizzando con maggior dettaglio le emissioni antropiche di COVNM, il 14% delle emissioni totali regionali deriva dall'uso di solventi domestici (attività 06.04.08), il 9% da altre applicazioni industriali di verniciatura (attività 06.01.08) e il 7% dalla verniciatura del legno (attività 06.01.07). Le attività di verniciatura in edilizia (06.01.03) e la concia delle pelli (attività 06.03.13) pesano infine attorno al 4.5% ciascuna.

Figura 8: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di COVM per macrosettore e combustibile senza emissioni biogeniche



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 61%. In relazione al riscaldamento civile (Settore 02.02), le emissioni preponderanti sono legate alla combustione di biomasse legnose (59%). Seguono i trasporti su strada (M07) con il 24% (il 14% deriva dalle automobili ed il 7% da motocicli e ciclomotori) e gli altri trasporti (M08) con il 7%.

Figura 9: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di CO per macrosettore e combustibile

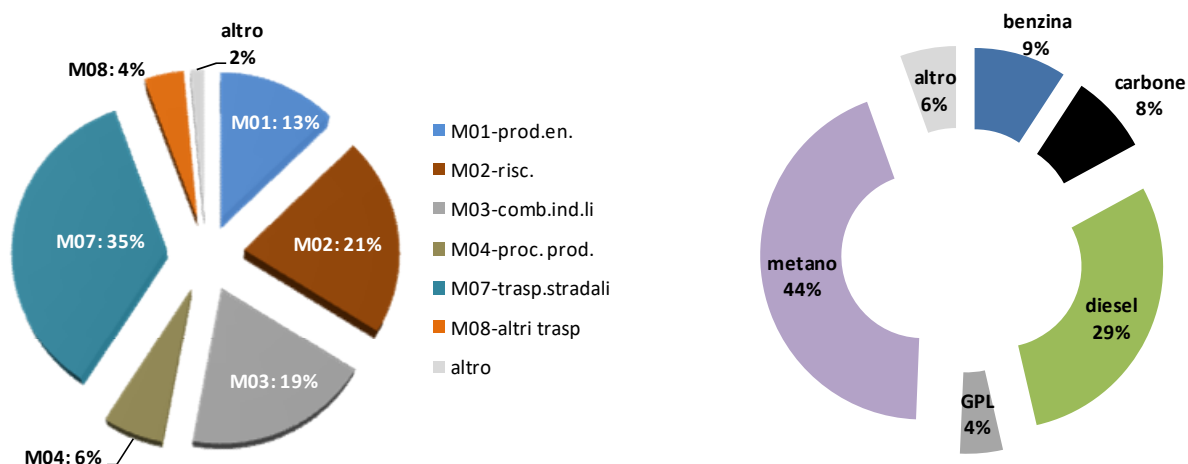


3.1.4 Emissioni regionali di CO₂, CH₄, N₂O

Le emissioni dei principali **gas ad effetto serra** derivano da una molteplicità di fonti emmissive. Escludendo gli assorbimenti forestali contabilizzati nel Macrosettore 11, le fonti principali di **anidride carbonica (CO₂)** a livello regionale sono le combustioni di combustibili fossili, con il 38% derivante dai Macrosettori produttivi (01, 03, 04), seguite dai trasporti su strada (M07) con il 35% e dalla combustione non industriale (M02) di combustibili diversi dalle biomasse legnose¹¹ con il 21%. Tra i combustibili fossili, il 44% della CO₂ deriva dal metano, il 29% dal diesel, il 9% dalla benzina e l'8% da carbone e simili utilizzati nel 2023 in alcuni cementifici e nella CTE di Fusina a Porto Marghera.

¹¹ La biomassa legnosa è considerata a bilancio emissivo pari a zero per la CO₂.

Figura 10: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di CO₂ per macrosetto e combustibile



Le emissioni di **metano CH₄** e di **protossido di azoto (N₂O)**, in Figura 11 e in Figura 12 rispettivamente, vedono invece il ruolo preponderante dell'agricoltura (M10), con il 59% ed il 64% dell'emissione totale regionale rispettivamente. Nel caso del metano, il secondo Macrosetto 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 il 10%, dovuto esclusivamente alle perdite dalle reti di distribuzione di gas. Una quota emissiva di una certa rilevanza per l'N₂O (12%) è invece di origine naturale ed è rendicontata nel M11 (altre emissioni ed assorbimenti).

Figura 11: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di CH₄ per macrosetto e combustibile

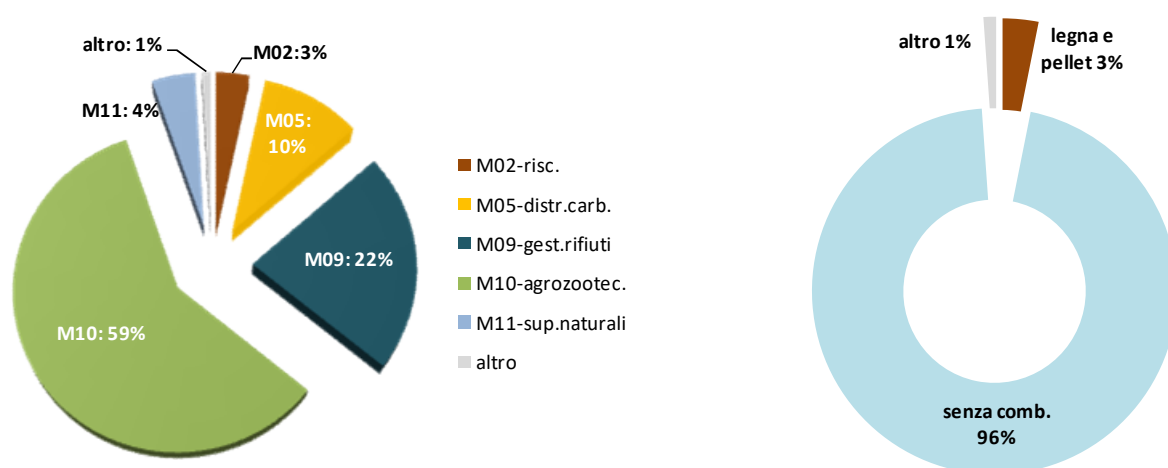
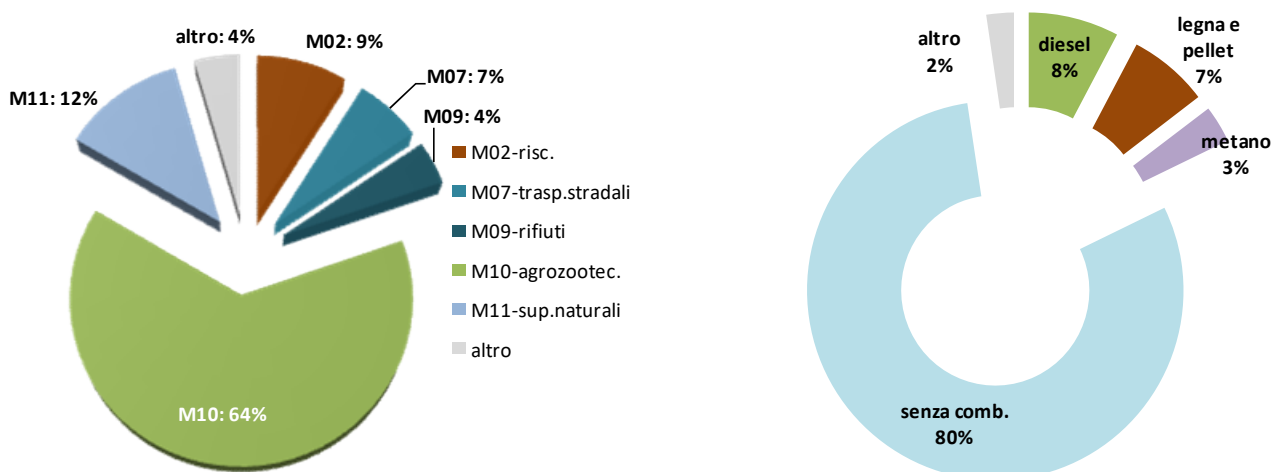


Figura 12: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di N₂O per macrosettore e combustibile



Analizzando in maggiore dettaglio le emissioni di CH₄ dall'agricoltura (M10), si osserva come il 44% del totale regionale derivi dalla fermentazione enterica dei capi da allevamento (Settore 10.04) ed il 14% dalla gestione dei reflui zootecnici riferita ai composti organici (Settore 10.05); in entrambi i casi il contributo più rilevante è ascrivibile a bovini e suini.

Nell'ambito del Macrosettore 09, il ruolo preponderante è svolto dalle discariche di rifiuti solidi urbani (RSU) controllate attive e non attive (attività 09.04.01 e 09.04.04) con un contributo del 20% sulle emissioni regionali di CH₄.

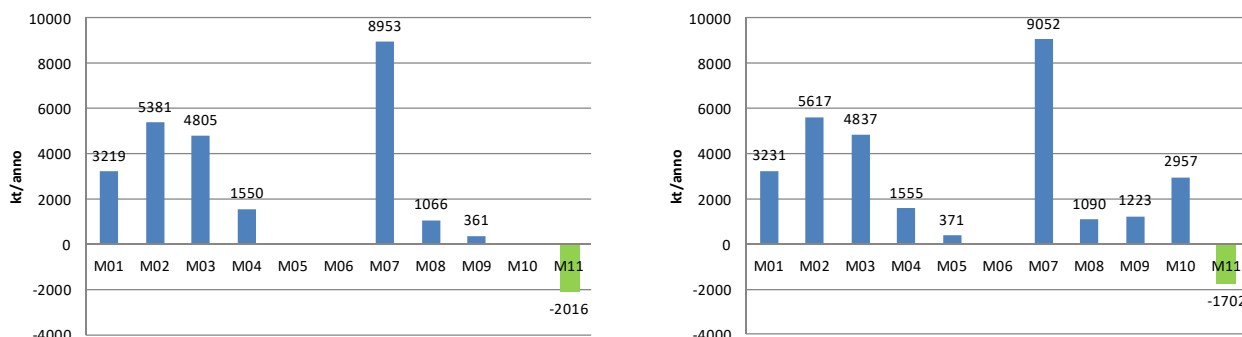
Come già sottolineato ad inizio paragrafo, le emissioni di protossido di azoto sono fortemente influenzate dal comparto agricolo (M10) con il 64% dell'emissione totale regionale di questo gas serra. Tali emissioni sono riconducibili per metà (32%) alle coltivazioni con e senza fertilizzanti (Settori 10.01 e 10.02) e per il resto alla gestione dei reflui zootecnici riferita ai composti azotati (Settore 10.09). Per quanto riguarda il Macrosettore 11, invece, le emissioni di protossido di azoto derivano principalmente dalle superfici occupate da acque basse marine (attività 11.06.02), con un peso pari all'5% sul totale regionale. Il 9% delle emissioni regionali di N₂O derivano infine dal Macrosettore 02 (combustione non industriale), al cui interno la quota di emissioni prodotte dalla combustione di legna e pellet in ambito residenziale è preponderante (7%), seguita da quella del metano (2%).

In Figura 13 sono riportate nel grafico a sinistra le emissioni (in colore blu) e gli assorbimenti forestali (in colore verde) di anidride carbonica, stimati nell'ambito dell'inventario regionale 2023, ed espressi in migliaia di t/anno. Nel grafico di destra sempre in Figura 13 sono invece rappresentate le emissioni dei tre gas serra, espressi in termini di **CO₂ equivalente**, considerando un valore di GWP100 (*Global Warming Potential a 100 anni*¹²) di 1 per l'anidride carbonica, di 28 per il metano e di 265 per il protossido di azoto. Rispetto ai singoli GHG censiti nell'inventario regionale (ed escludendo gli assorbimenti forestali contabilizzati nel M11), si osserva come nell'emissione di CO₂ equivalente il ruolo preponderante sia ancora ricoperto dalle attività produttive (macrosettori 01, 03 e 04 considerati assieme) per una quota pari al 32%,

¹² 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 CO₂ (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 CO₂ equivalente.

seguite dai trasporti su strada (M07 con il 30%), dalla combustione non industriale (M02 con il 19%) e dall'agricoltura (M10 con il 10%).

Figura 13: Distribuzione di emissioni ed assorbimenti regionali 2023 in kt/anno di CO₂ (a sin) e di CO₂equivalente (dx)



Le stime di CO₂ equivalente qui presentate sono riferite alle sole emissioni dirette, prodotte cioè da fonti effettivamente presenti nel territorio regionale.

Si segnala che la stima delle emissioni di gas climalteranti, comprensiva delle emissioni indirette di CO₂ equivalente derivanti dai consumi elettrici nei diversi settori, viene pubblicata annualmente nella sezione del sito ARPAV relativa ai Cambiamenti Climatici, alla voce Gas serra e Mitigazioni: <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/cambiamenti-climatici/gas-serra-e-mitigazione>.

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

I **microinquinanti** come arsenico (As), nichel (Ni) e piombo (Pb) provengono principalmente da diversi tipi di attività industriali e nel caso del piombo, soprattutto dal traffico stradale. Cadmio (Cd) e benzo(a)pirene sono invece emessi prevalentemente dalla combustione di biomasse legnose nel comparto residenziale (M02).

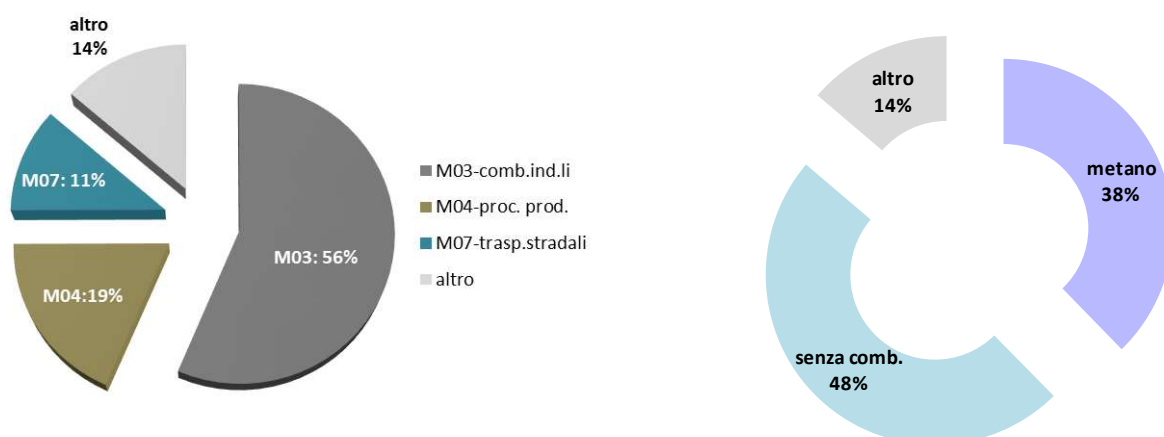
Per l'**arsenico** (Figura 14), il Macrosettore 03 - combustione nell'industria costituisce la principale sorgente emissiva, con percentuale del 56%, cui seguono M04 – processi produttivi con il 19%, il trasporto su strada (M07) con un peso dell'11%.

Le attività che danno un contributo emissivo maggiore di arsenico all'interno del Macrosettore 3 sono la produzione di vetro (attività 03.03.14 e 03.03.15), pari al 32% del totale regionale e la produzione di alluminio di seconda fusione (attività 03.03.10) con il 15%.

Nel Macrosettore 04 è invece preponderante l'industria dell'acciaio con la tecnologia a forno elettrico (attività 04.02.07) che presenta anch'essa una percentuale del 15% sul totale regionale.

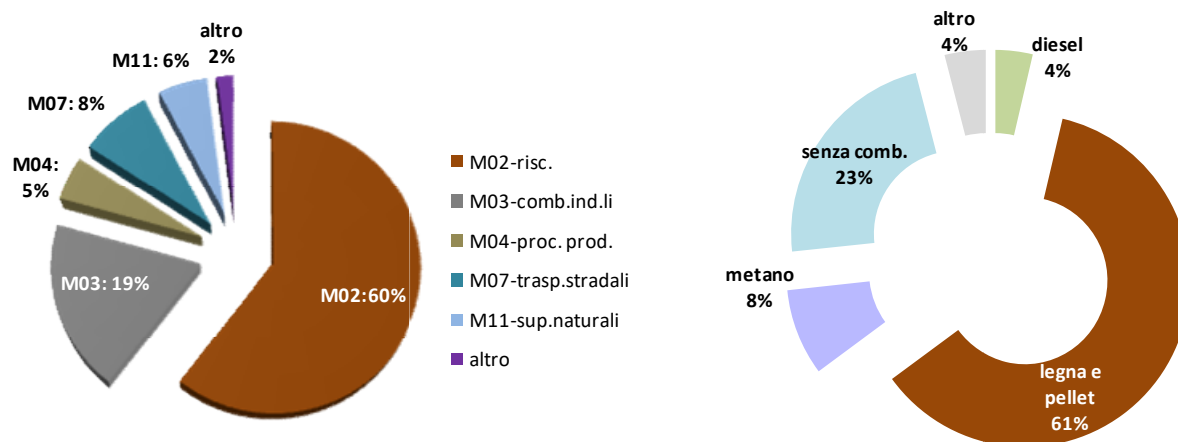
Infine nel Macrosettore 07 il peso maggiore è rappresentato dalle automobili (Settore 07.01), pari al 7% del totale regionale.

Figura 14: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di As per macrosettore e combustibile



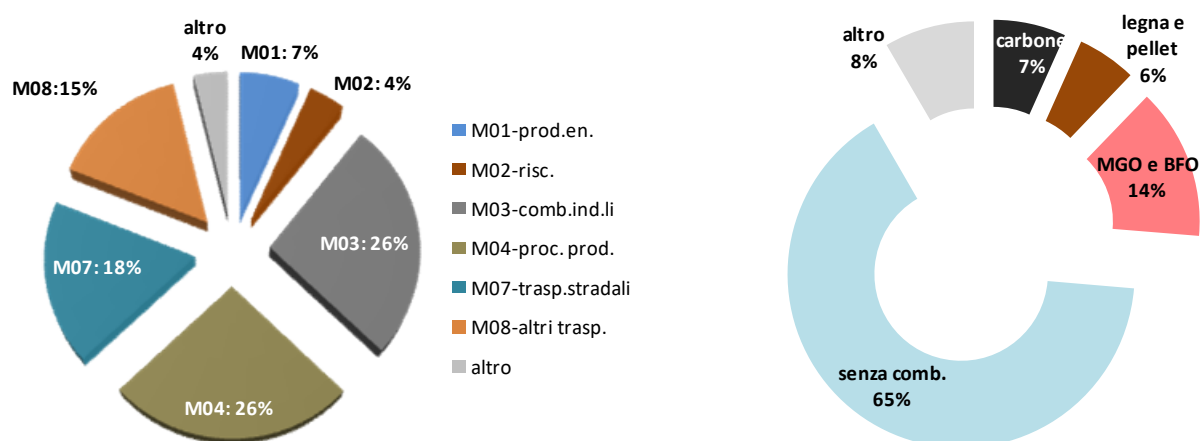
La fonte principale di **cadmio** a livello regionale (Figura 15) è la combustione non industriale (M02) con una percentuale del 60%, derivante quasi interamente dagli impianti residenziali alimentati a biomasse legnose (Settore 02.02). Il 19% dell'emissione totale regionale di Cadmio deriva invece dal Macrosettore 03, con particolare riguardo alla produzione di contenitori di vetro (attività 03.03.15) e la produzione di alluminio di seconda fusione (attività 03.03.10), che contribuiscono rispettivamente al 8.5% e al 7% delle emissioni totali di questo inquinante.

Figura 15: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di Cd per macrosettore e combustibile



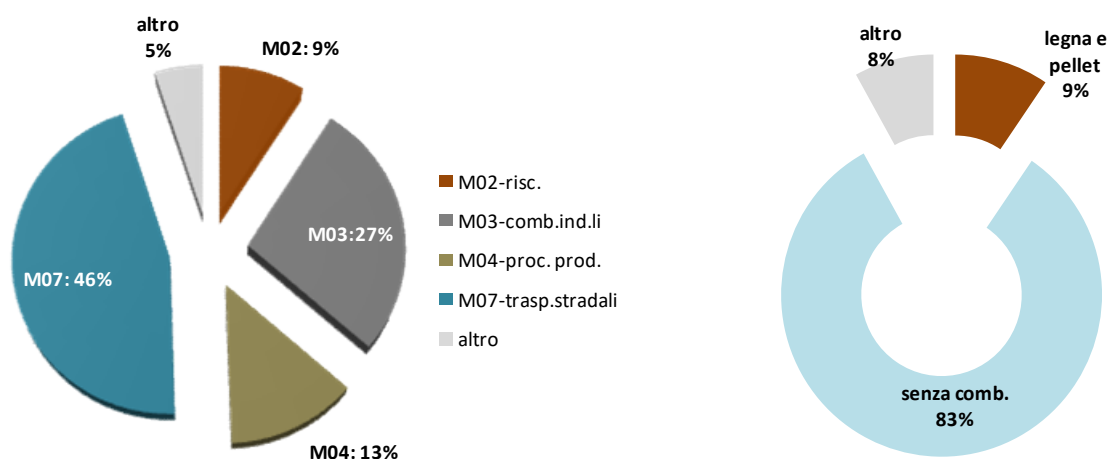
Per il **nichel** (Figura 16), il contributo maggiore proviene dall'industria, con particolare riguardo ai macrosettori M01 (7%), M03 e M04 (26% ciascuno). Segue il Macrosettore 08 (Altre sorgenti mobili e macchinari) con una percentuale del 15% sul totale regionale, derivante in gran parte dal traffico marittimo portuale (attività 08.04.02). All'interno del M03, sono invece rilevanti le emissioni stimate per la produzione di alluminio di seconda fusione (attività 03.03.10) e le fonderie di ghisa e acciaio (attività 03.03.03), pari rispettivamente al 16% e al 4% delle emissioni totali regionali.

Figura 16: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di Ni per macrosettore e combustibile



Per il **piombo** (Figura 17) il contributo prevalente proviene dal trasporto su strada (M07) con il 46%, seguito dal Macrosettore 03 (Combustione nell'industria), con percentuale del 27%. Seguono i processi produttivi (M04) con il 13% e la combustione non industriale (M02) con l'9%.

Figura 17: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di Pb per macrosettore e combustibile



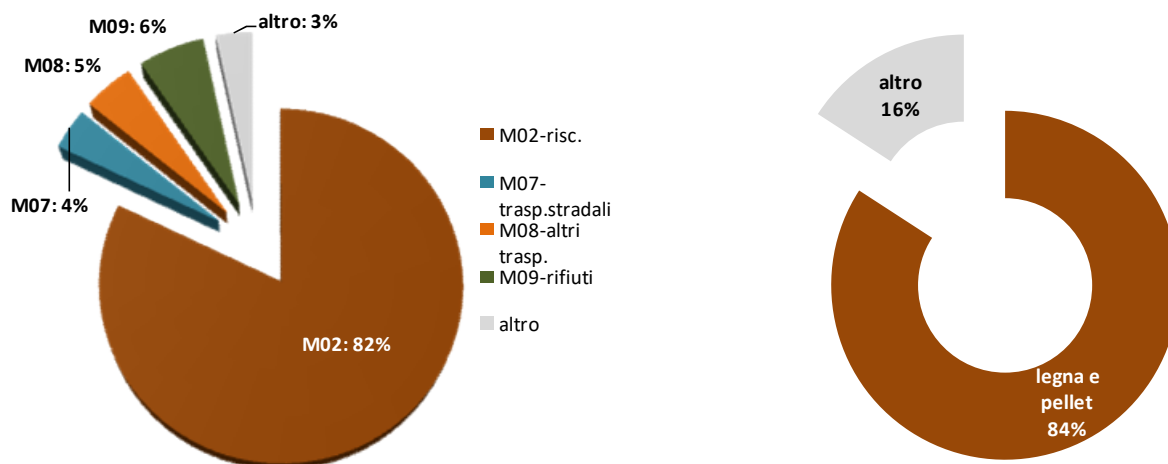
Nel Macrosettore 07, dove le emissioni sono prodotte prevalentemente dall'usura di pneumatici, freni ed abrasione dell'asfalto, le automobili contribuiscono all'emissione totale regionale di Pb con un peso del 27%, seguite dai veicoli commerciali pesanti (10%) e dai leggeri con il 6%.

La produzione di materiali ceramici (attività 03.03.20) ha il peso maggiore rispetto al totale del Macrosettore 03, con il 11% rispetto al totale regionale, seguita dalla produzione di vetro (5%). L'industria dell'acciaio (attività 04.02.07) ed i laminatoi (attività 04.02.08) presentano il peso maggiore rispetto al totale del M04 e rappresentano complessivamente il 10% del totale regionale. Segue infine la produzione di batterie (attività 04.06.15) con il 2.5% del totale. Nel Macrosettore 02 il contributo proviene interamente dagli impianti residenziali alimentati a legna e pellet (Settore 02.02).

Si può infine osservare, dalla Figura 18, che il **benzo(a)pirene** è quasi totalmente emesso (con un peso pari all'82%) dalla combustione non industriale (M02). Anche in questo caso, rispetto al totale del M02, il

contributo proviene interamente dagli impianti residenziali alimentati da biomasse legnose (Settore 02.02), con una netta prevalenza delle emissioni prodotte dalla legna (98%) rispetto al pellet (2%).

Figura 18: Ripartizione % delle emissioni totali regionali 2023 di Benzo(a)pirene per macrosettore e combustibile



4 Analisi dei risultati per Settore emissivo

Al fine di analizzare con maggiore dettaglio la provenienza dei diversi contributi emissivi, oltre a quanto proposto al precedente capitolo 3, nel seguito si presenta una disamina dei risultati dell'edizione 2023 dell'inventario regionale per Settore emissivo.

Si rimanda al dettaglio degli Allegati I e II per il riferimento alle modalità di stima delle emissioni (modulo di calcolo) e le fonti dati utilizzate per popolare questa edizione di INEMAR Veneto.

4.1 Macrosettore 01 – Produzione di energia elettrica

Il Macrosettore 01 comprende le emissioni associate alla produzione di energia a seguito dei processi di combustione controllata che possono avvenire in motori a combustione interna, caldaie di varia potenza termica e turbine a gas, nonché le attività di trasformazione dei combustibili, le centrali che alimentano la rete di teleriscaldamento e le centrali di compressione del gas naturale.

I Settori che caratterizzano questo Macrosettore sono 4:

- 0101: Produzione di energia elettrica;
- 0102: Teleriscaldamento;
- 0103: Raffinerie;
- 0105: Compressione di gas.

Il Macrosettore 01 è stato trattato completamente attraverso il *modulo puntuali* e sono **21 gli impianti** con attività ricadenti in questi Settori emissivi, censiti nel 2023, dei quali 7 sono localizzati nella provincia di Venezia (5 nella sola Porto Marghera). Si sono considerati gli impianti di teleriscaldamento presenti nelle province di Verona e Vicenza, le centrali di compressione del gas naturale in provincia di Treviso e Rovigo e, nella provincia di Belluno i più rilevanti impianti termoelettrici alimentati da biomasse legnose. Sono inclusi in questo Macrosettore anche alcuni impianti di cogenerazione alimentati a metano o a biogas che immettono in rete quote significative di energia elettrica rispetto all'autoconsumo.

In Tabella 4 e in Tabella 5 si riporta il dettaglio delle stime di emissione di gas ad effetto serra, macroinquinanti e microinquinanti a livello regionale per i Settori ricadenti nel Macrosettore 01. Rispetto all'emissione totale regionale, è il Settore della produzione di energia elettrica (0101) ad essere maggiormente significativo in particolare per le emissioni di SO₂ e CO₂ e in misura inferiore per il Ni, con percentuali pari al 14%, 12% e 7% rispettivamente.

Tabella 4: Stima delle emissioni di GHG e macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 01, suddivise per Settore

Settori emissivi del M01 (SNAP)	GHG			Macroinquinanti							
	kt/anno		t/anno	t/anno							
	CO ₂	CH ₄		CO	NOx	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
0101 - Produzione di energia elettrica	2.732	128	2	524	1.787	460	110	1	23	21	17
0102 - Teleriscaldamento	35	1	0	9	49	0	2		1	1	1
0103 - Raffinerie	355	15	18	14	277	72	51	0,3	0,8	1	1
0105 - Compressione di gas naturale	97	42	5	2	22	0	4		0	0,3	0,3
Totale M01 regionale 2023	3.219	186	25	549	2.135	533	166	2	24	23	18
Totale M01-M11 regionale 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

Tabella 5: Stima delle emissioni di microinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 01, suddivise per Settore

Settori emissivi del M01 (SNAP)	Microinquinanti				
	kg/anno				
	As	Cd	Ni	Pb	BaP
0101 - Produzione di energia elettrica	8	3	76	10	6
0102 - Teleriscaldamento	0,1	0,000	0,000	0,001	0,000
0103 - Raffinerie	0,5	0,001	0,002	0,006	0,004
0105 - Compressione di gas naturale	0,2	0,0004	0,001	0,003	0,001
Totale M01 regionale 2023	9	3	76	10	6
Totale M01-M11 regionale 2023	305	497	1.146	6.891	1.947

4.2 Macrosettore 02 – Riscaldamento civile

Il Macrosettore 02 include le emissioni dei processi di combustione di tipo non industriale, finalizzati alla produzione di calore per il riscaldamento in 3 Settori:

- 0201: Impianti commerciali ed istituzionali;
- 0202: Impianti residenziali;
- 0203: Impianti del comparto agricolo.

Tali emissioni derivano dalla combustione di combustibili fossili quali gas naturale, gasolio e GPL in caldaie di varia potenza termica (si va dalla taglia domestica, inferiore a 35 kW, alla taglia condominiale sino agli impianti a servizio di attività commerciali/terziarie ed edifici pubblici) nonché legna e pellet in impianti domestici (caminetti aperti e chiusi, stufe con fluido refrigerante ad aria e ad acqua, cucine, caldaie), classificati in termini di numero di stelle, secondo quanto indicato al DM 186/2017¹³.

Il software INEMAR differenzia i fattori di emissione per tipologia di impianto domestico e numero di stelle, cui corrisponde una performance emissiva e di rendimento crescenti, passando da 1 a 5 stelle.

Nell'inventario regionale le emissioni del Macrosettore 2 vengono stimate mediante il *modulo diffuse*.

In Tabella 6 e in Tabella 7 si riporta il dettaglio delle stime di emissione di gas ad effetto serra, macroinquinanti e microinquinanti a livello regionale per i Settori ricadenti nel Macrosettore 02.

¹³ Regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide.

Tabella 6: Stima delle emissioni di GHG e macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 02, suddivise per Settore

Settori emissivi del M02 (SNAP)	GHG			Macroinquinanti							
	kt/anno	t/anno		t/anno							
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
0201 - Impianti commerciali ed istituzionali	1.699	77	31	834	1.075	15	154		6	6	6
0202 - Impianti residenziali	3.645	4.274	397	69.475	3.828	430	6.459	1.238	9.396	8.948	8.727
0203 - Impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura	38	4	1	10	25	24	2		3	3	3
Totale M02 regionale 2023	5.381	4.354	429	70.319	4.929	470	6.615	1.238	9.405	8.957	8.735
Totale M01-M11 regionale 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

Tabella 7: Stima delle emissioni di microinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 02, suddivise per Settore

Settori emissivi del M02 (SNAP)	Microinquinanti				
	kg/anno				
	As	Cd	Ni	Pb	BaP
0201 - Impianti commerciali ed istituzionali	4	0,0	0,0	0,0	0,0
0202 - Impianti residenziali	12	300	46	623	1.599
0203 - Impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura	0,02	0,003	0,004	0,04	0,04
Totale M02 regionale 2023	15	300	46	623	1.599
Totale M01-M11 regionale 2023	305	497	1.146	6.891	1.947

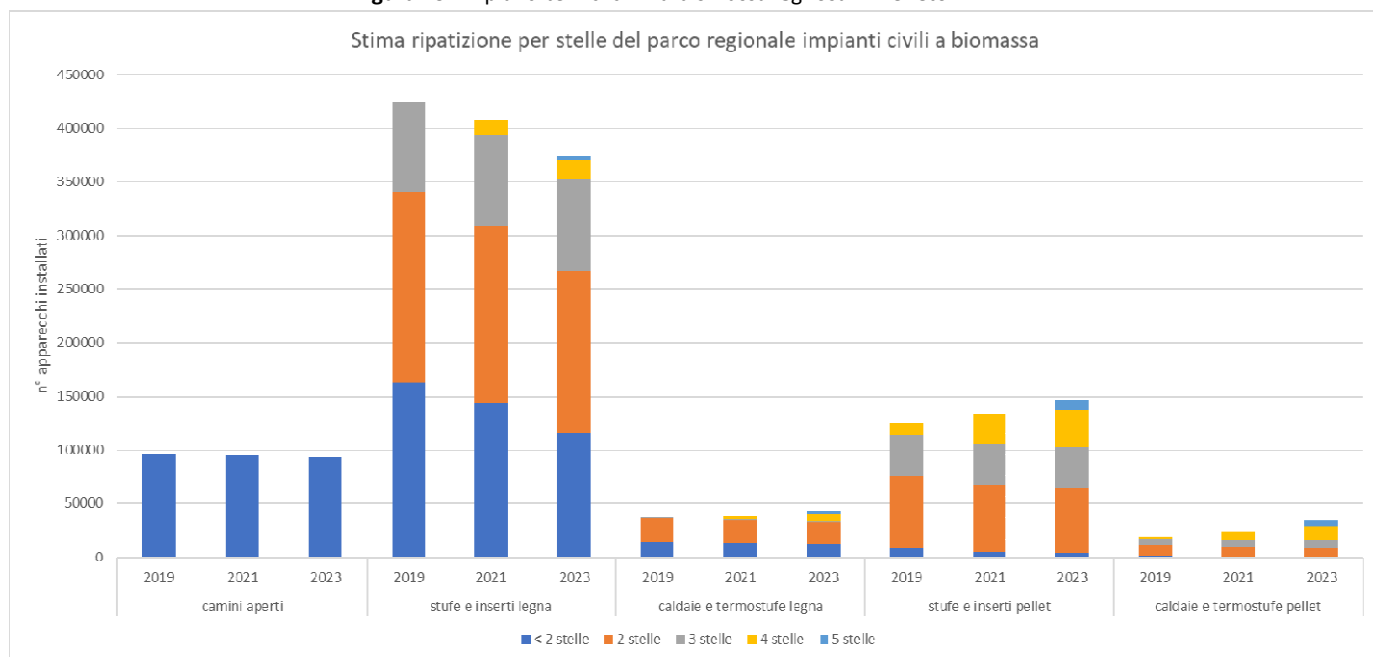
Come si evince dalle tabelle, si stima che il Settore degli impianti residenziali (0202) dia un contributo molto significativo a livello regionale per le polveri atmosferiche (68% del PM10 e 74% del PM2.5), il CO (60%), il cadmio (60%) ed il benzo(a)pirene (82%), con particolare riguardo all'impiego di biomasse legnose, così come il 16% della CO₂ emessa a livello regionale, a carico soprattutto della combustione di gas naturale (ed in misura residuale di gasolio e GPL da riscaldamento).

Per effettuare la stima delle emissioni da combustione residenziale di biomasse legnose, si è provveduto ad aggiornare il parco degli impianti termici rilevato dall'indagine PREPAIR 2018¹⁴, tenendo conto del tasso di sostituzione degli apparecchi e degli incentivi regionali e nazionali rendicontati dal GSE.

In Figura 19 si riporta la variazione del parco impianti con potenza <35 kW alimentati a biomasse legnose tra le edizioni di INEMAR Veneto 2019-2021-2023. Come si nota dal grafico, si è stimata una lieve riduzione nel numero di impianti a legna installati e dei caminetti aperti, in buona parte compensata dall'incremento nel numero di impianti a pellet. La variazione complessiva stimata corrisponde ad una riduzione di circa l'1% sul numero totale di impianti per il riscaldamento domestico alimentati a biomassa in Veneto. Si nota comunque dal grafico come sia ancora preponderante la presenza di impianti alto-emissivi, <2 stelle e 2 stelle secondo la classificazione del DM 186/2017, nonché l'introduzione dal 2023 di una piccola quota di impianti 5 stelle.

¹⁴ Si rimanda al paragrafo 4.1 della Relazione Generale INEMAR Veneto 2019.

Figura 19: Impianti temici civili a biomassa legnosa in Veneto



4.3 Macrosettori 03 e 04 – Processi industriali

Il Macrosettore 03 - Combustione industriale comprende emissioni associate ai processi di combustione per la produzione in situ di energia e calore necessario all'attività di produzione industriale.

È suddiviso in 3 Settori:

- 0301: Combustione in caldaie, turbine e motori a combustione interna;
- 0302: Forni di processo senza contatto;
- 0303: Processi di combustione con contatto (fonderie, vetrerie, cementifici, ceramiche...).

Le emissioni dal comparto industriale sono stimate in INEMAR Veneto sia attraverso il *modulo puntuali*, che raccoglie i dati dei maggiori impianti produttivi con i flussi emissivi considerati più rilevanti per alcuni macroinquinanti (in particolare NO_x, SO₂) e per la CO₂, sia attraverso il *modulo diffuse*, che consente di stimare le emissioni di molte aziende produttive attraverso i consumi energetici e gli indicatori di produzione.

Considerando il modulo puntuali, sono circa **121 gli impianti censiti nel 2023**, alcuni dei quali ricadono sia nel M03 che nel successivo M04, in quanto presentano più linee produttive.

In Tabella 8 e in Tabella 9 si riporta il dettaglio delle stime di emissione di gas ad effetto serra, macroinquinanti e microinquinanti a livello regionale per i Settori ricadenti nel Macrosettore 03.

Tabella 8: Stima delle emissioni di GHG e macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 03, suddivise per Settore

Settori emissivi del M03 (SNAP)	GHG			Macroinquinanti							
	kt/anno	t/anno		t/anno							
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
0301 - Combustione nelle caldaie, turbine e motori a combustione interna	3.486	296	52	1.508	3.882	36	224	13	56	56	56
0302 - Forni di processo senza contatto	13			20	240	29	34	0,1	26,6	27	27
0303 - Processi di combustione con contatto	1.306	41	35	1.856	4.246	1.633	431	30	166	129	68
Totale M03 regionale 2023	4.805	337	86	3.383	8.368	1.699	689	42	249	212	151
Totale M01-M11 regionale 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

Tabella 9: Stima delle emissioni di microinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 03, suddivise per Settore

Settori emissivi del M03 (SNAP)	Microinquinanti				
	kg/anno				
	As	Cd	Ni	Pb	BaP
0301 - Combustione nelle caldaie, turbine e motori a combustione interna	14	1	10	14	31
0302 - Forni di processo senza contatto	0,3	0,3	1	0,8	
0303 - Processi di combustione con contatto	158	92	292	1.870	17
Totale M03 regionale 2023	172	94	303	1.886	48
Totale M01-M11 regionale 2023	305	497	1.146	6.891	1.947

Rispetto al totale regionale, le stime denotano un contributo rilevante dei Settori 0301 per CO₂ e NO_x (rispettivamente pari al 15% e 8% rispetto al totale regionale) e 0303 che contribuisce, sempre rispetto all'emissione totale regionale, con il 48% dell'SO₂, il 52% dell'As, il 25% del Ni ed il 27% del Pb.

Il Macrosettore 04, spesso collegato al M03, comprende le emissioni da processi produttivi assai variegati ed è stato trattato soprattutto attraverso il *modulo puntuali* ed in misura minore dal *modulo diffuse*.

Esso è caratterizzato attraverso i seguenti 6 Settori emissivi:

- 0401: Processi nell'industria petrolifera;
- 0402: Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio;
- 0403: Processi nelle industrie di metalli non ferrosi;
- 0404: Processi nelle industrie chimiche inorganiche;
- 0405: Processi nelle industrie chimiche organiche;
- 0406: Processi nell'industria del legno, della carta alimentare.

In Tabella 10 e in Tabella 11 si riporta il dettaglio delle stime di emissione di gas ad effetto serra, macroinquinanti e microinquinanti a livello regionale per i Settori ricadenti nel Macrosettore 04.

Tabella 10: Stima delle emissioni di GHG e macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 04, suddivise per Settore

Settori emissivi del M04 (SNAP)	GHG			Macroinquinanti							
	kt/anno	t/anno		t/anno							
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
0401 - Processi nell'industria petrolifera		6	1				45				
0402 - Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio	461	39	13	2.486	846	386	318		50	41	28
0403 - Processi nelle industrie di metalli non ferrosi				1	9	0,04	9	0,01	3,29	2	2
0404 - Processi nelle industrie chimiche inorganiche					19	52	2	12	2	1	1
0405 - Processi nelle industrie chimiche organiche				10	93	11	71	38	1	1	1
0406 - Processi nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti, bevande e altro	1.090			130	93	4	5.843	14	296	171	65
Totale M04 regionale 2023	1.550	45	13	2.628	1.059	453	6.288	64	352	216	96
Totale M01-M11 regionale 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

Tabella 11: Stima delle emissioni di microinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 04, suddivise per Settore

Settori emissivi del M04 (SNAP)	Microinquinanti				
	kg/anno				
	As	Cd	Ni	Pb	BaP
0401 - Processi nell'industria petrolifera					
0402 - Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio	54	23	293	722	3
0403 - Processi nelle industrie di metalli non ferrosi		1	2	2	
0404 - Processi nelle industrie chimiche inorganiche	0,2	0,2	0,00000	0,2	
0405 - Processi nelle industrie chimiche organiche					
0406 - Processi nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti, bevande e altro	2,8	0,6	1	175	
Totale M04 regionale 2023	57	25	297	899	3
Totale M01-M11 regionale 2023	305	497	1.146	6.891	1.947

Rispetto al totale regionale, si segnala il contributo dei Settori 0402 e 0406 che insieme contribuiscono al 26% del Ni, 19% dell'As, 13% del Pb, 12% dell'SO₂ e a circa il 10% di COVNM.

4.4 Macrosettore 05 – Distribuzione e stoccaggio combustibili

Il Macrosettore 05 in Veneto comprende le emissioni derivanti dai processi di distribuzione e stoccaggio di benzine e gas naturale e presenta 2 Settori principali:

- 0505: Distribuzione di benzine presso le stazioni di servizio;
- 0506: Reti di distribuzione di gas.

Le emissioni sono caratterizzate interamente attraverso il *modulo diffuse* e si riferiscono esclusivamente al metano ed ai composti organici volatili non metanici (Tabella 12), in quanto non si stima vi siano altre emissioni di GHG, macroinquinanti o microinquinanti da tali Settori.

Tabella 12: Stima delle emissioni di GHG e macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 05, suddivise per Settore

Settori emissivi del M05 (SNAP)	GHG			Macroinquinanti							
	kt/anno	t/anno		t/anno							
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
0505 - Distribuzione di benzine							1.790				
0506 - Reti di distribuzione di gas		13.263					1.636				
Totale M05 regionale 2023		13.263					3.426				
Totale M01-M11 regionale 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

I due Settori contribuiscono assieme al 5% dell'emissione regionale di COVNM ed il solo Settore 0506 al 10% dell'emissione regionale di metano. Non si stimano emissioni di microinquinanti per questo Macrosettore.

4.5 Macrosettore 06 – Uso e produzione solventi

Il Macrosettore 06 include le emissioni che si generano dalle attività di produzione e di utilizzo di prodotti contenenti solventi. Nell'inventario 2023 in Veneto esso è caratterizzato attraverso 4 Settori:

- 0601: verniciature;
- 0602: impiego di solventi in attività di sgrassaggio e pulitura a secco e in lavaggi di componentistica elettronica ed industriale;
- 0603: sintesi e lavorazione di prodotti chimici;
- 0604: altre attività che prevedono l'utilizzo di solventi, quali l'industria della stampa e l'uso domestico.

Il Macrosettore 06 è stato trattato soprattutto attraverso il *modulo diffuse* ed in misura minore con il *modulo puntuali*, nel quale nell'anno 2023 sono stati censiti **18 impianti** produttivi le cui attività emissive ricadono anche nei Settori 0601, 0603 e 0604.

Tabella 13: Stima delle emissioni di macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 06, suddivise per Settore

Settori emissivi del M06 (SNAP)	Macroinquinanti							
	t/anno							
	CO	NO _x	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
0601 - Verniciatura		2		17.398		298	208	208
0602 - Sgrassaggio, pulitura a secco e componentistica elettronica				2.226		54	29	29
0603 - Produzione o lavorazione di prodotti chimici	0,04	5	1	6.057	0,1	37	27	13
0604 - Altro uso di solventi e relative attività		6		12.156	0,02	37	31	11
Totale M06 regionale 2023	0,04	13	1	37.838	0,2	427	296	262
Totale M01-M11 regionale 2023	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

Come si evince dalla Tabella 13 il contributo più rilevante è associato ai COVNM emessi dai Settori 0601 e 0604, con un peso pari al 28% e 19% rispettivamente delle emissioni totali regionali di tale inquinante. Per quanto riguarda i microinquinanti, le emissioni derivanti da questi Settori sono risultate essere poco significative, pari a 0,5 kg di Cd, 0,01 kg di Ni e 1 kg di Pb, tutte derivanti dal Settore 0601. Non si stimano emissioni di GHG per questo Macrosettore.

4.6 Macrosettore 07 – Trasporto su strada

Il Macrosettore 07 include le emissioni prodotte dai trasporti su strada, ovvero automobili, motocicli e ciclomotori, veicoli commerciali leggeri e pesanti e altri mezzi di trasporto su gomma, comprendendo sia le emissioni derivanti dalla combustione dei carburanti da autotrazione, sia le emissioni evaporative di COVNM, sia quelle legate all'usura di pneumatici, freni e altre parti meccaniche dei veicoli e all'abrasione dell'asfalto. Esso è caratterizzato mediante 7 Settori emissivi:

- 0701: Automobili;
- 0702: Veicoli leggeri di peso inferiore alle 3.5 tonnellate;
- 0703: Veicoli pesanti di peso superiore alle 3.5 tonnellate;
- 0704: Motocicli e ciclomotori di cilindrata inferiore ai 50 cm³;
- 0705: Motocicli di cilindrata superiore ai 50 cm³;
- 0706: Emissioni evaporative derivanti dai veicoli a benzina;
- 0708: Veicoli pesanti superiori alle 3.5 tonnellate legate al trasporto di passeggeri, come bus e pullman.

Tutti i Settori sono stati stimati attraverso i moduli *traffico lineare e traffico diffuso* e gli indicatori utilizzati per la stima sono le percorrenze veicolari (km/anno per tipologia di veicolo, alimentazione e classi emissive Euro) ed i consumi di carburanti da autotrazione.

In Tabella 14 e in Tabella 15 si riporta il dettaglio delle stime di emissione di gas ad effetto serra, macroinquinanti e microinquinanti a livello regionale per i Settori ricadenti nel Macrosettore 07.

Tabella 14: Stima delle emissioni di GHG e macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 07, suddivise per Settore

	GHG			Macroinquinanti							
Settori emissivi del M07 (SNAP)	kt/anno	t/anno		t/anno							
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
0701 - Automobili	5.468	292	145	16.470	10.682	18	1.354	362	1.406	986	628
0702 - Veicoli leggeri < 3.5 t	1.107	12	30	1.249	4.373	5	147	22	331	258	191
0703 - Veicoli pesanti > 3.5 t	1.962	52	133	2.090	7.144	9	368	28	696	485	327
0704 - Ciclomotori (< 50 cm3)	27	20	0,5	1.889	75	0,1	1.164	0,4	26,7	24	22
0705 - Motocicli (> 50 cm3)	188	131	3	6.070	128	1	1.386	3	58	49	40
0706 - Veicoli a benzina - Emissioni evaporative							1.817				
0708 - Veicoli pesanti > 3.5 t - passeggeri	200	25	7	254	919	1	31	2	54	40	27
Totale M07 regionale 2023	8.953	531	318	28.021	23.321	33	6.267	417	2.572	1.843	1.236
Totale M01-M11 regionale 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

Tabella 15: Stima delle emissioni di microinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 07, suddivise per Settore

Settori emissivi del M07 (SNAP)	Microinquinanti				
	kg/anno				
	As	Cd	Ni	Pb	BaP
0701 - Automobili	21	25	125	1.884	55
0702 - Veicoli leggeri < 3.5 t	4	5	25	390	13
0703 - Veicoli pesanti > 3.5 t	8	9	46	713	4
0704 - Ciclomotori (< 50 cm ³)	0,2	0,2	1	16	0,2
0705 - Motocicli (> 50 cm ³)	1	1	4	56	1
0706 - Veicoli a benzina - Emissioni evaporative					
0708 - Veicoli pesanti > 3.5 t - passeggeri	1	1	5	75	0,3
Totale M07 regionale 2023	35	40	206	3.136	73
Totale M01-M11 regionale 2023	305	497	1.146	6.891	1.947

Dalle Tabelle si evince come le automobili (Settore 0701) pesano per un 27% sulle emissioni totali regionali di Pb, 23% di CO₂, 21% di NOx, 11% di Ni, 7 e 5% di PM10 e PM2.5 rispettivamente. Sia per i metalli pesanti che per le polveri il contributo deriva principalmente dai processi di usura ed abrasione, non dalla combustione. Sommando le emissioni dei Settori 0702, 0703 e 0708 (veicoli commerciali leggeri e pesanti, autobus e pullman), il contributo al totale regionale è stimato attorno al 24% degli NOx, 17% di Pb da processi di usura, 14% di CO₂, 7% di Ni, 6 e 5% di PM10 e PM2.5 rispettivamente.

Per caratterizzare questa fonte emissiva, nei grafici seguenti si riporta la distribuzione del parco circolante regionale, di fonte ACI, dell'anno 2023 per alimentazione e categoria Euro.

Figura 20: Parco veicolare circolante in Veneto nell'anno 2023



[Elaborazioni ARPAV su dati ACI e MIT per ciclomotori]

Nel 2023, rispetto all'anno 2021, i dati ACI (e del Ministero dei Trasporti, con riferimento ai ciclomotori), fanno registrare un incremento del parco circolante complessivo: attorno a +2% per le autovetture, +5% dei veicoli commerciali leggeri (<3.5 tonnellate) e +2% di veicoli commerciali pesanti (>3.5 tonnellate) e bus, mentre l'incremento delle due ruote è leggermente più intenso e pari a circa il +5%. Rallenta leggermente l'aumento delle autovetture elettriche pure, che passano da un numero di 10'547 nel 2021 a 18'640 nel 2023, rimanendo una quota molto ridotta dell'intero parco auto che ammonta a circa 3.2 milioni di veicoli. Infine in merito alla categoria Euro, la quota degli Euro 6 nel parco degli autoveicoli passa dal 33.5% del

2021 al 40% del 2023, mentre per i veicoli commerciali l'incremento è del +7% (dal 24% del 2021 al 31% del 2023).

4.7 Macrosettore 08 – Altri trasporti

Il Macrosettore 08 comprende le emissioni derivanti dal traffico aereo e marittimo, dall'uso di mezzi a motore al di fuori della rete stradale, dai trasporti ferroviari e dalle vie di navigazione interna.

È suddiviso nei seguenti 9 Settori, stimati in modo differente sulla base delle informazioni disponibili:

- 0801: Trasporti militari, la cui stima deriva dall'inventario nazionale ISPRA disaggregata a livello comunale si basa sull'edizione precedente di INEMAR Veneto;
- 0802: Ferrovie, stimato tramite il *modulo diffuse*;
- 0803: Vie di navigazione interne, stimato mediante i fattori di emissione presenti nel Guidebook EMEP/EEA 2023 ed i consumi di diesel e benzina desunti dagli erogati delle stazioni di servizio in ambito lagunare, costiero e lacuale;
- 0804: Attività marittime in ambito portuale, stimate attraverso la metodologia di stima del Guidebook EMEP/EEA, e basata sul numero e caratteristiche dei movimenti navali (tipo nave, tempi di navigazione e di ormeggio in porto, ecc.) nei **2 porti** principali presenti in Veneto (Venezia e Chioggia);
- 0805: Traffico aereo, stimato tramite il *modulo aeroporti* sulla base del numero di movimenti degli aerei nei **3 aeroporti** principali presenti in Veneto (Venezia 'Marco Polo', Treviso 'Canova' e Villafranca di Verona 'Catullo') e del consumo di carburanti dei mezzi di supporto degli aeromobili a terra;
- 0806: utilizzo di macchinari in Agricoltura stimato con il *modulo diffuse*;
- 0807: utilizzo di macchinari in Silvicoltura, stimato come il Settore 0801;
- 0808: utilizzo di macchinari nell'Industria, stimato come il Settore 0801;
- 0809: utilizzo di macchinari nel Giardinaggio ed in altre attività domestiche, stimato come il Settore 0801.

In Tabella 16 e in Tabella 17 si riporta il dettaglio delle stime di emissione di gas ad effetto serra, macroinquinanti e microinquinanti a livello regionale per i Settori ricadenti nel Macrosettore 08.

Tabella 16: Stima delle emissioni di GHG e macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 08, suddivise per Settore

Settori emissivi del M08 (SNAP)	GHG			Macroinquinanti							
	kt/anno	t/anno		t/anno							
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
0801 - Trasporti militari	30	4	2	1.201	160	9	36	0,002	25,895	26	26
0802 - Ferrovie	12	1	5	41	201	2	18	0,03	5,82	6	5
0803 - Vie di navigazione interne	106	18	3	3.598	1.243	0	317	0,2	138,2	138	138
0804 - Attività marittime	113			135	2.086	109	88		56	56	56
0805 - Traffico aereo	141	0,02	0,1	313	721	42	47	0,005	5,554	6	6
0806 - Agricoltura	524	15	23	1.909	5.714	17	589	1	317	317	317
0807 - Silvicoltura	0,05	0,1		20	0,02		11		0	0,02	0,02
0808 - Industria	139	7	57	749	368	1	88	0,3	5,1	5	5
0809 - Giardinaggio ed altre attività domestiche	0,1	0,3		54	0,1		28		0	0,03	0,03
Totale M08 regionale 2023	1.066	44	89	8.021	10.493	181	1.221	2	554	553	553
Totale M01-M11 regionale 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

Tabella 17: Stima delle emissioni di microinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 08, suddivise per Settore

Settori emissivi del M08 (SNAP)	Microinquinanti				
	kg/anno				
	As	Cd	Ni	Pb	BaP
0801 - Trasporti militari				0,2	
0802 - Ferrovie		0,04	0,3		0,1
0803 - Vie di navigazione interne	1	0,06	0,3	4	1
0804 - Attività marittime	4	0,4	161	5	83
0805 - Traffico aereo		0,01	0,04	0,03	0,1
0806 - Agricoltura		2	12	5	5
0807 - Silvicultura					
0808 - Industria			0,4		1
0809 - Giardinaggio ed altre attività domestiche					
Totale M08 regionale 2023	5	2	174	14	91
Totale M01-M11 regionale 2023	305	497	1.146	6.891	1.947

Rispetto alle emissioni regionali di NOx e PM, il contributo più rilevante deriva dal Settore 0806, con una quota dell'11 e del 2-3% rispettivamente. Attività marittime in ambito portuale (Settore 0804) e mezzi acquei per il trasporto merci e per il trasporto locale passeggeri (Settore 0803) incidono sulle emissioni totali regionali di CO ed NOx con un contributo del 3% e 7% rispettivamente. Le emissioni sono concentrate nel territorio lagunare veneziano, dove insistono i due porti di Venezia e Chioggia ed il trasporto locale merci e passeggeri. Le attività marittime incidono anche sulle emissioni di Ni, con una percentuale del 14% sul totale regionale di questo inquinante; tali emissioni sono associate soprattutto al traffico marittimo commerciale nella fase di manovra di accesso al porto di Venezia.

4.8 Macrosettore 09 – Trattamento e smaltimento rifiuti

Il Macrosettore 09 comprende le emissioni derivanti dal trattamento e dallo smaltimento dei rifiuti in inceneritori, discariche o impianti di compostaggio e nell'inventario regionale 2023 comprende emissioni nei seguenti 5 Settori:

- 0902: Incenerimento di rifiuti solidi urbani e industriali, stimato mediante il *modulo puntuali*;
- 0904: Interramento di rifiuti solidi urbani, ovvero conferimento di RSU in discarica, stimato attraverso il *modulo discariche*;
- 0907: Incenerimento di rifiuti agricoli, stimato attraverso il *modulo diffuse*;
- 0909: Cremazione dei corpi, stimato attraverso il *modulo diffuse*;
- 0910: è popolato dalle emissioni derivanti da specifiche classi di trattamento dei rifiuti come il compostaggio, lo spargimento dei fanghi e il trattamento delle acque reflue nel settore residenziale e commerciale, ognuna stimata dal *modulo diffuse*, tranne le emissioni derivanti dai rifiuti legati all'attività di produzione di combustibili (RDF) che vengono stimate attraverso il *modulo puntuali*.

Per quanto riguarda lo smaltimento di rifiuti solidi urbani, nel *modulo puntuali* di INEMAR sono censiti i **3 termovalorizzatori** (localizzati a Padova, Venezia e Schio), mentre nel *modulo discariche* sono comprese **25 discariche**, delle quali 7 ancora attive¹⁵, di rifiuti solidi urbani, assimilabili agli urbani e fanghi da compostaggio.

¹⁵ Ovvero ricevono ancora rifiuti.

Tabella 18: Stima delle emissioni di GHG e macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 09, suddivise per Settore

Settori emissivi del M09 (SNAP)	GHG			Macroinquinanti							
	kt/anno	t/anno		t/anno							
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
0902 - Incenerimento rifiuti	303		30	14	181	3	5	2	0	0,4	0,4
0904 - Interramento di rifiuti solidi	58	26.097	1	16	13	1	3	2	0	0,02	0,02
0907 - Incenerimento di rifiuti agricoli*		95	2	2.669	212	8	42	81	211	208	196
0909 - Cremazione				3	15	2	0,2		1	1	1
0910 - Altri trattamenti di rifiuti		2.653	173		3	0,2	6	93	2	1	1
Totale M09 regionale 2023	361	28.845	206	2.702	424	13	56	177	214	209	198
Totale M01-M11 regionale 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

*eccetto 1003

Tabella 19: Stima delle emissioni di microinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 09, suddivise per Settore

Settori emissivi del M09 (SNAP)	Microinquinanti				
	kg/anno				
	As	Cd	Ni	Pb	BaP
0902 - Incenerimento rifiuti	9	1	5	5	0,1
0904 - Interramento di rifiuti solidi	0,002	0,004	0,02	0,01	0,00
0907 - Incenerimento di rifiuti agricoli	2	3		28	119
0909 - Cremazione	0,2	0,1	0,3	1	
0910 - Altri trattamenti di rifiuti					
Totale M09 regionale 2023	10	4	5	34	119
Totale M01-M11 regionale 2023	305	497	1.146	6.891	1.947

*eccetto 1003

I Settori maggiormente rilevanti sono lo 0904 (discariche di rifiuti urbani) e l'incenerimento di rifiuti agricoli (0907) che incidono rispettivamente sulle emissioni di metano (con una percentuale del 20% rispetto al totale regionale) e in misura molto inferiore sulle emissioni di benzo(a)pirene (6%) e polveri (2% per entrambe le frazioni granulometriche del PM10 e PM2.5).

4.9 Macrosettore 10 - Agricoltura

Il Macrosettore 10 riguarda le emissioni prodotte in atmosfera da tutte le pratiche agricole tra cui le coltivazioni, la gestione delle attività zootecniche e dei reflui palabili (letame) e non palabili (liquami).

Nell'inventario regionale 2023 sono stimate le emissioni nei seguenti 6 Settori:

- 1001: Coltivazioni che impiegano fertilizzanti di sintesi, stimato mediante il *modulo agricoltura*;
- 1002: Coltivazioni che non impiegano fertilizzanti di sintesi, stimato mediante il *modulo agricoltura*;
- 1004: Fermentazione enterica di varie tipologie di capi allevati (dalle vacche da latte ai bovini, dai maiali da ingrasso alle scrofe, dagli avicoli e cunicoli, ecc.), stimato attraverso il *modulo diffuse*;
- 1005: Gestione dei reflui zootecnici riferita ai composti organici (CH₄ e COVNM), stimato attraverso il *modulo diffuse*;
- 1009: Gestione dei reflui zootecnici riferita ai composti azotati (NH₃, importante precursore alla formazione di PM secondario e N₂O, gas ad effetto serra con *GWP100* più elevato rispetto a CO₂ e CH₄), stimato attraverso il *modulo diffuse*.
- 1010: Emissioni di particolato dagli allevamenti, prodotto dal calpestio di varie tipologie di capi allevati e stimate attraverso il *modulo diffuse*.

Tabella 20: Stima delle emissioni di GHG e macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 10, suddivise per Settore

Settori emissivi del M10 (SNAP)	GHG			Macroinquinanti							
	kt/anno	t/anno		t/anno							
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
1001 - Coltivazioni con fertilizzanti		1.009	1.299		425			7.385			
1002 - Coltivazioni senza fertilizzanti			265					332			
1004 - Fermentazione enterica		56.867									
1005 - Gestione reflui riferita ai composti organici		18.482					58				
1009 - Gestione reflui riferita ai composti azotati			1.525					35.691			
1010 - Emissioni di particolato dagli allevamenti									989	609	282
Totale M10 regionale 2023		76.358	3.089		425		58	43.408	989	609	282
Totale M01-M11 regionale 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

Non si stimano emissioni di microinquinanti per questo Macrosettore.

I Settori più evidenti in termini di contributo all'emissione totale regionale sono:

- 1004 e 1005, che insieme pesano percentualmente per più della metà dell'emissione regionale di CH₄ (58%);
- 1009 per le emissioni di NH₃ (79% del totale regionale), seguito da 1001 (16%);
- 1009 per le emissioni di N₂O (32% del totale regionale), seguito da 1001 (27%);
- 1010 per le emissioni di PM10 e PM2.5 (5% e 2% del totale regionale).

4.10 Macrosettore 11 – Altre sorgenti e assorbimenti

Il Macrosettore 11 include alcuni Settori tra loro assai variegati: si va dalle emissioni dagli incendi boschivi, a quelle naturali prodotte dalle superfici umide e dalle acque, ad alcune attività emissive residuali (quali fuochi di artificio, fumo di sigaretta, ecc.), sino agli assorbimenti forestali di CO₂.

Nell'inventario regionale 2023 sono stimate le emissioni (e gli assorbimenti di CO₂ nel caso del Settore 1131) nei seguenti 5 Settori:

- 1103: Incendi forestali e di altra vegetazione, stimato attraverso il *modulo diffuse*;
- 1105: Emissioni biogeniche da paludi salmastre non drenate, stimato attraverso il *modulo diffuse*;
- 1106: Emissioni biogeniche da altri corpi idrici (laghi e fiumi), stimato attraverso il *modulo diffuse*;
- 1125: Altre emissioni comprendenti la combustione del tabacco (sulla base dei quantitativi stimati, in termini di consumo, di sigari e sigarette) e dei fuochi di artificio, stimato attraverso il *modulo diffuse*;
- 1131: Assorbimenti forestali di CO₂, comprende il quantitativo assorbito dai differenti serbatoi forestali quali la biomassa epigea ed ipogea, la lettiera e la necromassa stimato attraverso il *modulo foreste*.

Tabella 21: Stima delle emissioni di GHG e Macroinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 11, suddivise per Settore

Settori emissivi del M11 (SNAP)	GHG			Macroinquinanti							
	kt/anno	t/anno		t/anno							
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NOx	SO ₂	COVNM	NH ₃	PTS	PM10	PM2.5
1103 - Incendi di foreste e altra vegetazione		2	0,002	24	1	0,2	2	0,2	2,0	1	1
1105 - Zone umide (paludi e		3.789	103								
1106 - Acque		1.907	479								
1125 - Altro		18	0,5	261	9	2	23	20	298	282	208
1131 - Foreste - assorbimenti	- 2.016										
Totale M11 regionale 2023	- 2.016	5.715	583	285	9	3	25	20	300	283	209
Totale M01-M11 regionale 2023	23.318	129.678	4.838	115.909	51.177	3.385	62.650	45.370	15.086	13.201	11.739

Tabella 22: Stima delle emissioni di microinquinanti in Veneto nel 2023 del Macrosettore 11, suddivise per Settore

Settori emissivi del M11 (SNAP)	Microinquinanti				
	kg/anno				
	As	Cd	Ni	Pb	BaP
1103 - Incendi di foreste e altra vegetazione	0,0004	0,03	0,004	0,06	0,2
1105 - Zone umide (paludi e					
1106 - Acque					
1125 - Altro	2	28	38	288	8
1131 - Foreste - assorbimenti					
Totale M11 regionale 2023	2	28	38	288	8
Totale M01-M11 regionale 2023	305	497	1.146	6.891	1.947

Per quanto riguarda il CH₄, le emissioni biogeniche stimate nei Settori 1105 e 1106 contribuiscono con un valore del 4% sul totale regionale, con particolare riguardo all'ambito lagunare veneziano e al lago di Garda. I due Settori hanno una certa rilevanza anche per le emissioni totali regionali di N₂O, con un peso complessivo del 12%. Inoltre si stima che circa il 4% dell'emissione regionale di Pb derivi all'accensione dei fuochi di artificio (Settore 1125).

Con riferimento al Macrosettore 11, preme sottolineare come INEMAR non consideri tutte le attività previste dalla metodologia IPCC nell'ambito del Settore LULUCF (*Land Use, Land Use Change and Forestry*). In particolare per quanto riguarda il cambiamento dell'uso del suolo nel tempo, la stima di INEMAR non comprende le emissioni di CO₂ derivanti dalla conversione ad esempio dei suoli forestali in suoli agricoli o urbanizzati, dalla quale consegue una riduzione dello stock di carbonio e dunque un'emissione positiva. Il settore LULUCF è invece valutato complessivamente nell'ambito dell'inventario nazionale ISPRA, cui spetta la rendicontazione delle emissioni ed assorbimenti dei GHG ai sensi della verifica del rispetto degli impegni assunti dall'Italia nell'ambito dei protocolli internazionali di contrasto ai cambiamenti climatici. Tali considerazioni, che vanno ad aggiungersi al tema delle emissioni indirette da consumi elettrici di cui al paragrafo 3.1.4, fanno comprendere come la stima della CO₂ equivalente sia un argomento complesso del quale vanno considerati molteplici aspetti, non ultimo l'applicabilità della contabilizzazione del LULUCF a livello regionale.

5 Trend delle emissioni dal 2010 al 2023

L'andamento a partire dall'anno 2010 delle emissioni regionali stimate da INEMAR Veneto di gas ad effetto serra, macroinquinanti e microinquinanti è riportato in Figura 21, in Figura 22 ed in Figura 23.

Nel confronto tra i totali annuali dei vari inquinanti, è opportuno segnalare che:

- le emissioni dal 2010 al 2015 sono comprensive del ricalcolo del Macrosettore 02 da combustione di biomassa legnosa¹⁶ e del Macrosettore 10 con particolare riguardo al comparto zootecnico rivalutato utilizzando i fattori di emissione già aggiornati per l'edizione 2019¹⁷;
- nelle edizioni dal 2010 al 2017, le emissioni del Macrosettore 07 erano stimate dall'ISPRA nell'ambito della disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale, mentre a partire dall'annualità 2019 derivano dall'implementazione del modulo traffico (lineare e diffuso) del software INEMAR, sulla base delle informazioni dei flussi veicolari raccolte e sistematizzate nell'ambito del Progetto LIFE PREPAIR.

Inoltre, per quanto riguarda i gas ad effetto serra (GHG), si sottolinea che l'inventario rendiconta le sole emissioni dirette¹⁸, limitatamente ai principali gas climalteranti: anidride carbonica CO₂, metano CH₄ e protossido di azoto N₂O.

La serie storica di Figura 21 mette in evidenza una generale riduzione delle emissioni tra il 2023 e le edizioni precedenti dell'inventario regionale.

In Figura 22 si confrontano le emissioni dei microinquinanti, stimati a partire dall'edizione 2013, le cui variazioni sono in gran parte dipendenti dall'andamento delle emissioni nel comparto industriale. Fa eccezione il benzo(a)pirene che, essendo emesso quasi totalmente dalla combustione residenziale della legna, risente, come precedentemente illustrato, della variazione dei gradi giorno¹⁹ tra le diverse annualità. Infine in Figura 23 viene riportato il trend delle emissioni espresse in termini di migliaia di tonnellate di CO₂ equivalente, suddiviso per Macrosettore.

Rispetto all'edizione precedente, tali riduzioni si attestano tra il -8% e il -13% per tutti gli inquinanti, ad eccezione di CO, benzo(a)pirene e polveri, le cui emissioni sono principalmente legate alla combustione di biomassa legnosa in ambito civile, per i quali si stima una riduzione rispetto al 2021 pari al -2%.

Per quanto riguarda i macroinquinanti, tra il 2010 e il 2023 i composti per i quali si stima vi sia stata la riduzione emissiva più significativa sono gli NO_x (-35%), a seguito delle minori emissioni nel Macrosettore dei trasporti su strada e l'SO₂ (-62%), per la contrazione della produzione industriale e di energia elettrica a livello regionale e a seguito dell'utilizzo di combustibili con minore tenore di zolfo.

Il trend delle emissioni delle polveri (PM₁₀ e PM_{2.5}) è invece legato sia alla variazione dei consumi di biomassa, dipendente dall'andamento delle temperature, dai prezzi di mercato degli altri vettori energetici come il metano e dall'evoluzione del parco impianti, sia delle minori emissioni dei trasporti su strada, con una riduzione complessiva, tra il 2010 e il 2023, del -18% per il PM₁₀ e del -20% per il PM_{2.5}.

I COVNM mostrano un decremento 2010-2023 pari a -28%; si stima inoltre che nel 2023 le emissioni regionali di ammoniaca siano diminuite del -12% rispetto al 2010.

¹⁶ Rif. Relazione Generale INEMAR Veneto 2017, paragrafo 4.1.

¹⁷ Rif. Relazione Generale INEMAR Veneto 2017, paragrafo 4.2.

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

¹⁹ Indice climatico che misura il fabbisogno energetico per il riscaldamento, calcolando la somma delle differenze positive tra la temperatura interna convenzionale (solitamente 20°C) e la temperatura media esterna giornaliera durante la stagione di riscaldamento. Valori alti indicano un clima più freddo e maggiore necessità di riscaldamento.

Figura 21: Andamento delle emissioni totali regionali di GHG e macroinquinanti dal 2010 al 2023, INEMAR Veneto

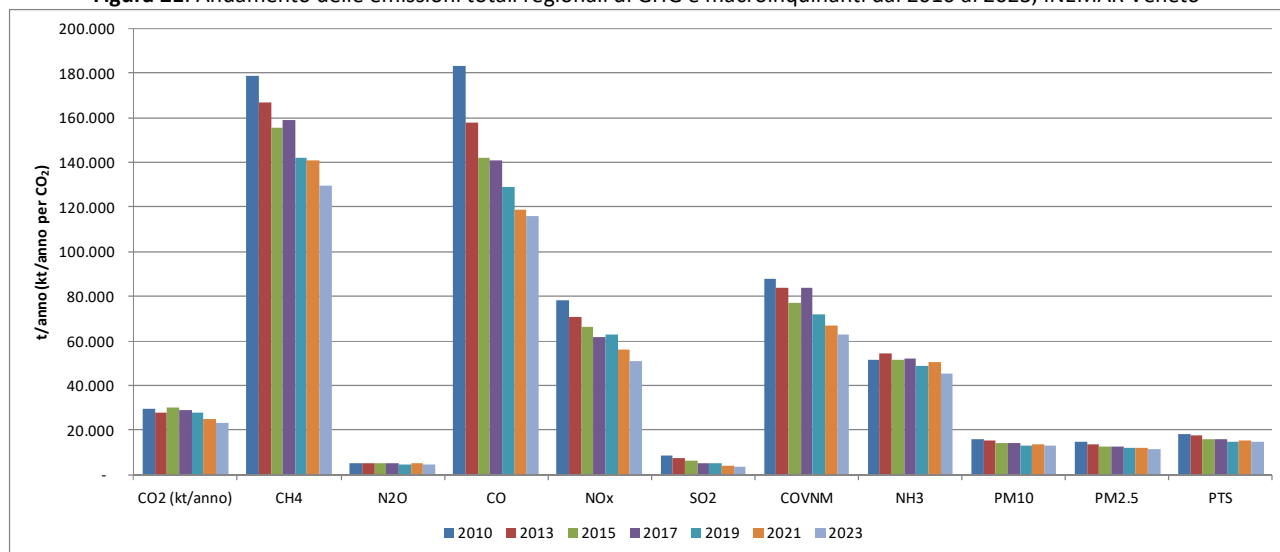


Figura 22: Andamento delle emissioni totali regionali dei microinquinanti dal 2013 al 2023, INEMAR Veneto

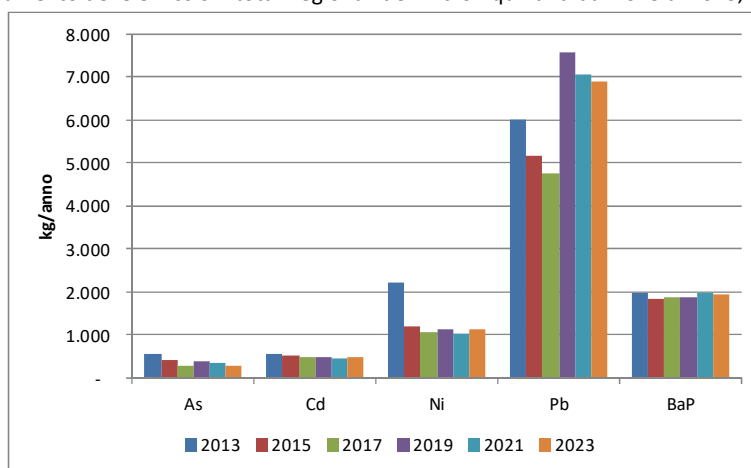
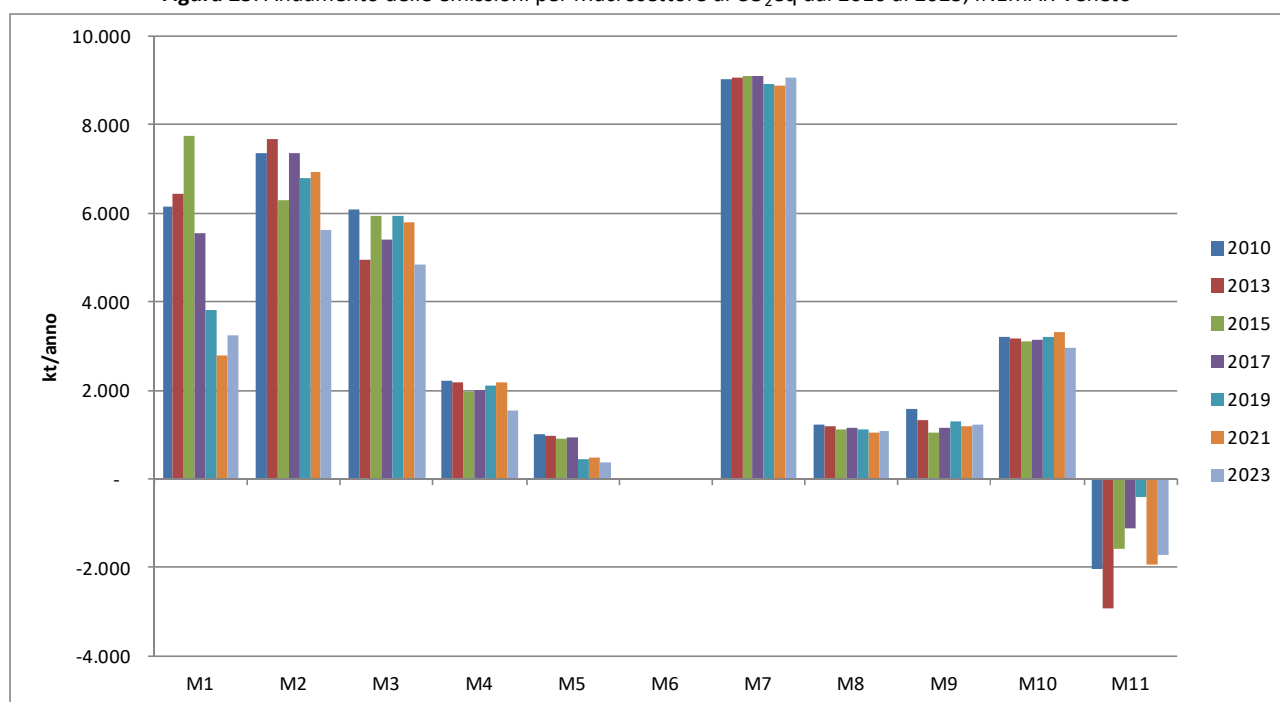


Figura 23: Andamento delle emissioni per Macrosettore di CO₂eq dal 2010 al 2023, INEMAR Veneto



6 Rappresentazione cartografica delle stime emissive

Nelle mappe successive sono rappresentate le emissioni totali (intese come somma degli 11 Macrosettori) a livello comunale per GHG, macroinquinanti e microinquinanti pubblicati nell'inventario INEMAR Veneto 2023.

Figura 24: Emissioni totali comunali ed assorbimenti 2023 di anidride carbonica - CO₂ (kt/anno)

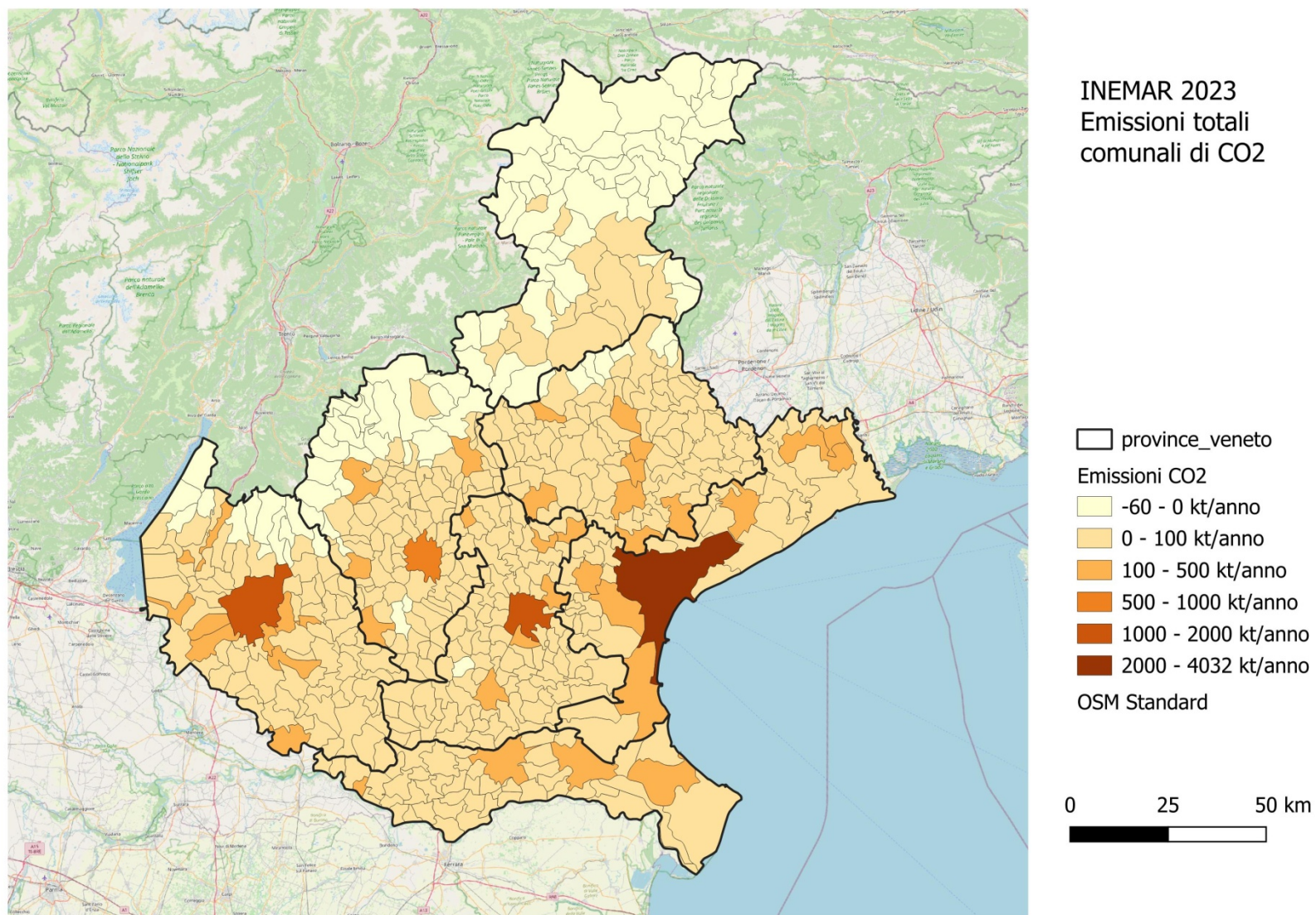


Figura 25: Emissioni totali comunali 2023 di metano - CH₄ (t/anno)

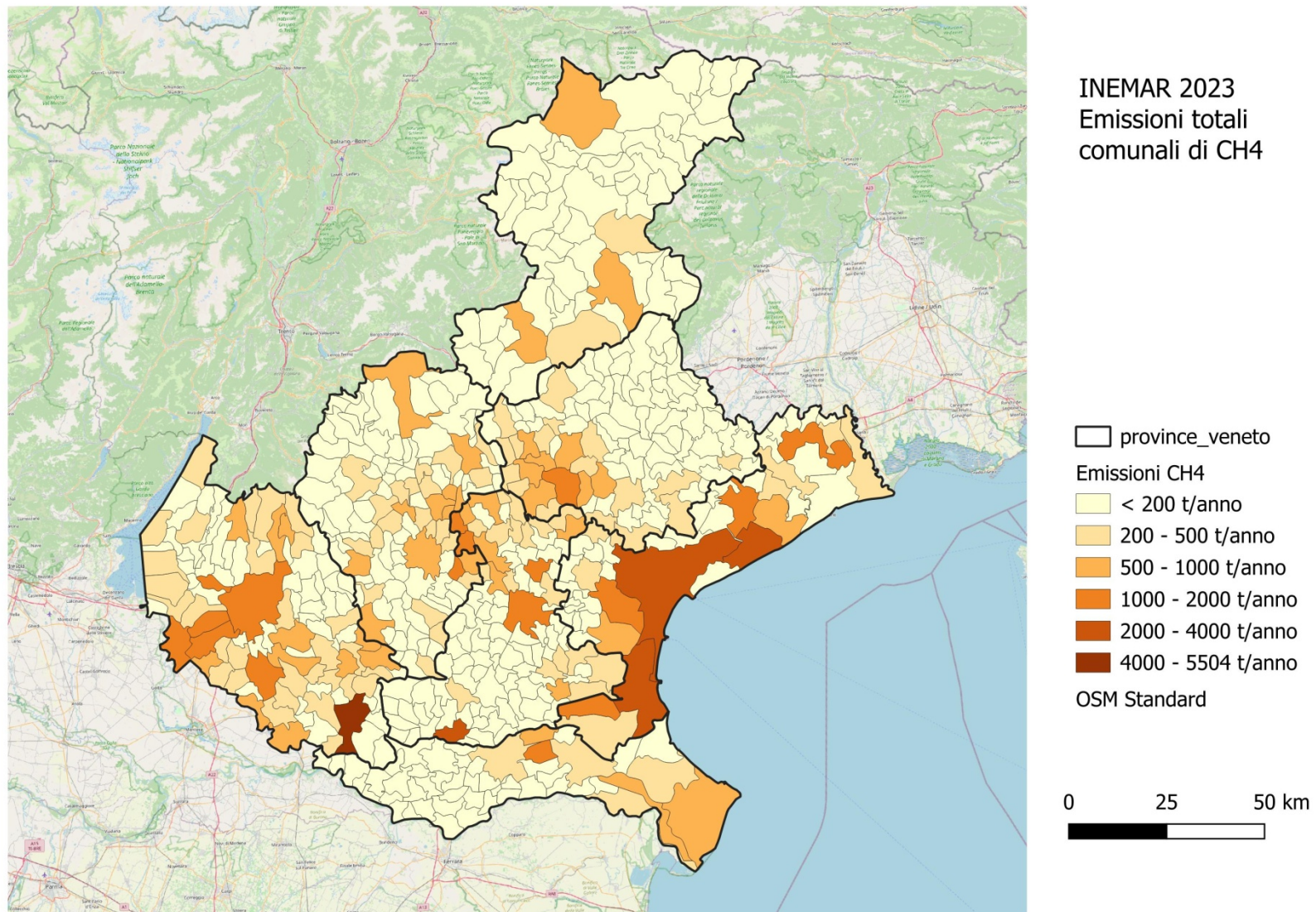


Figura 26: Emissioni totali comunali 2023 di protossido di azoto - N₂O (t/anno)

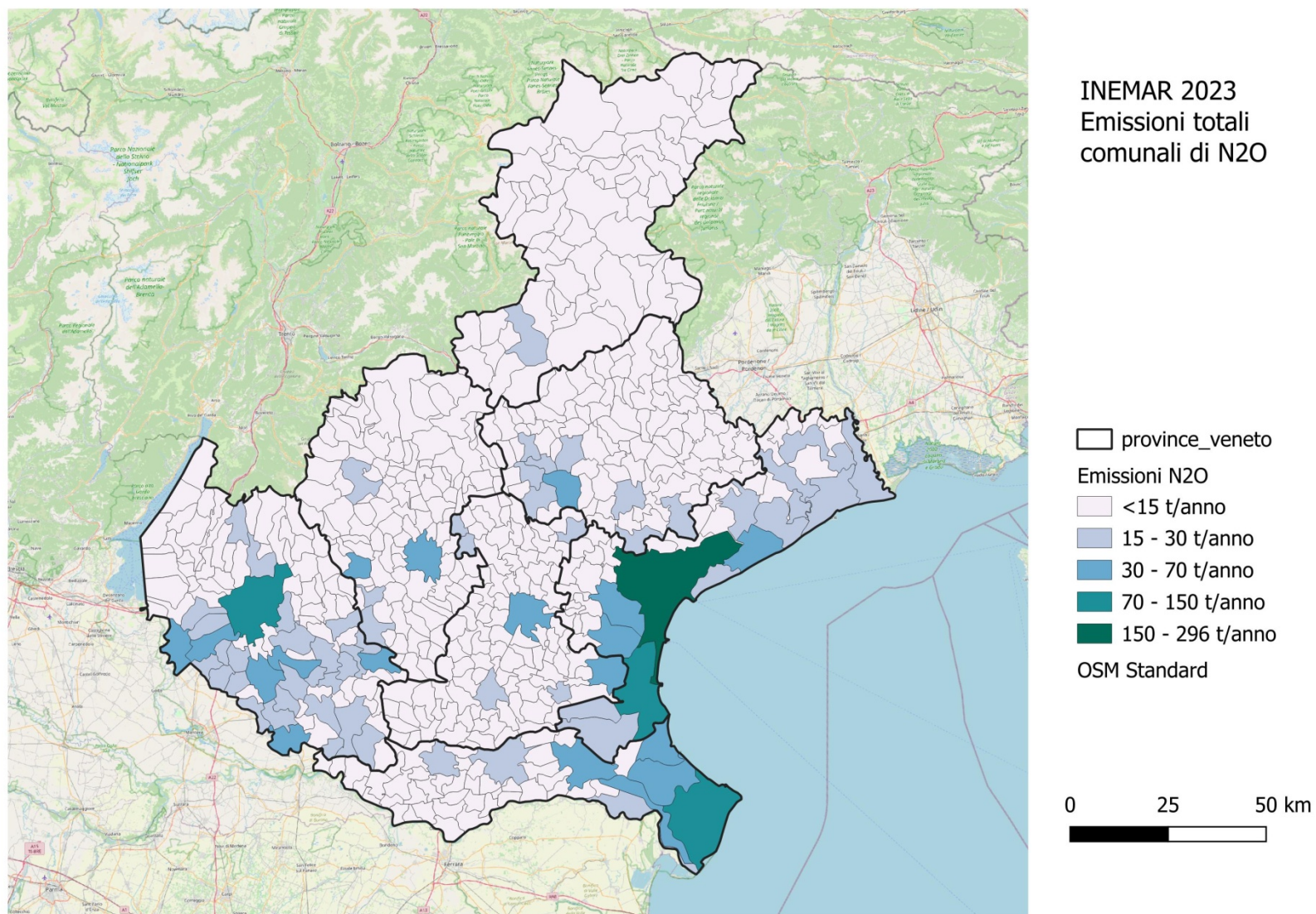


Figura 27: Emissioni totali comunali 2023 di monossido di carbonio - CO (t/anno)

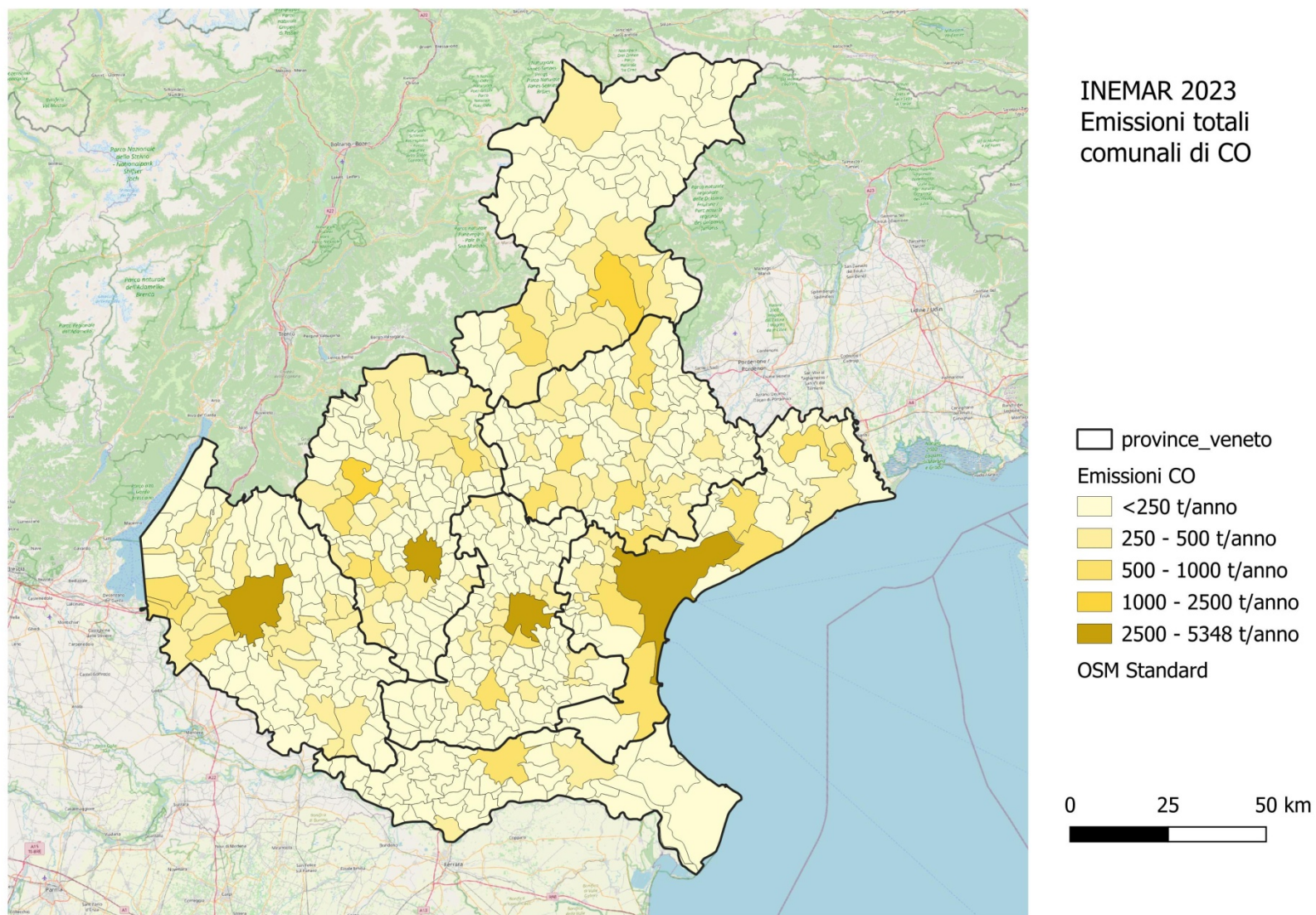


Figura 28: Emissioni totali comunali 2023 di ossidi di azoto - NOx (t/anno)

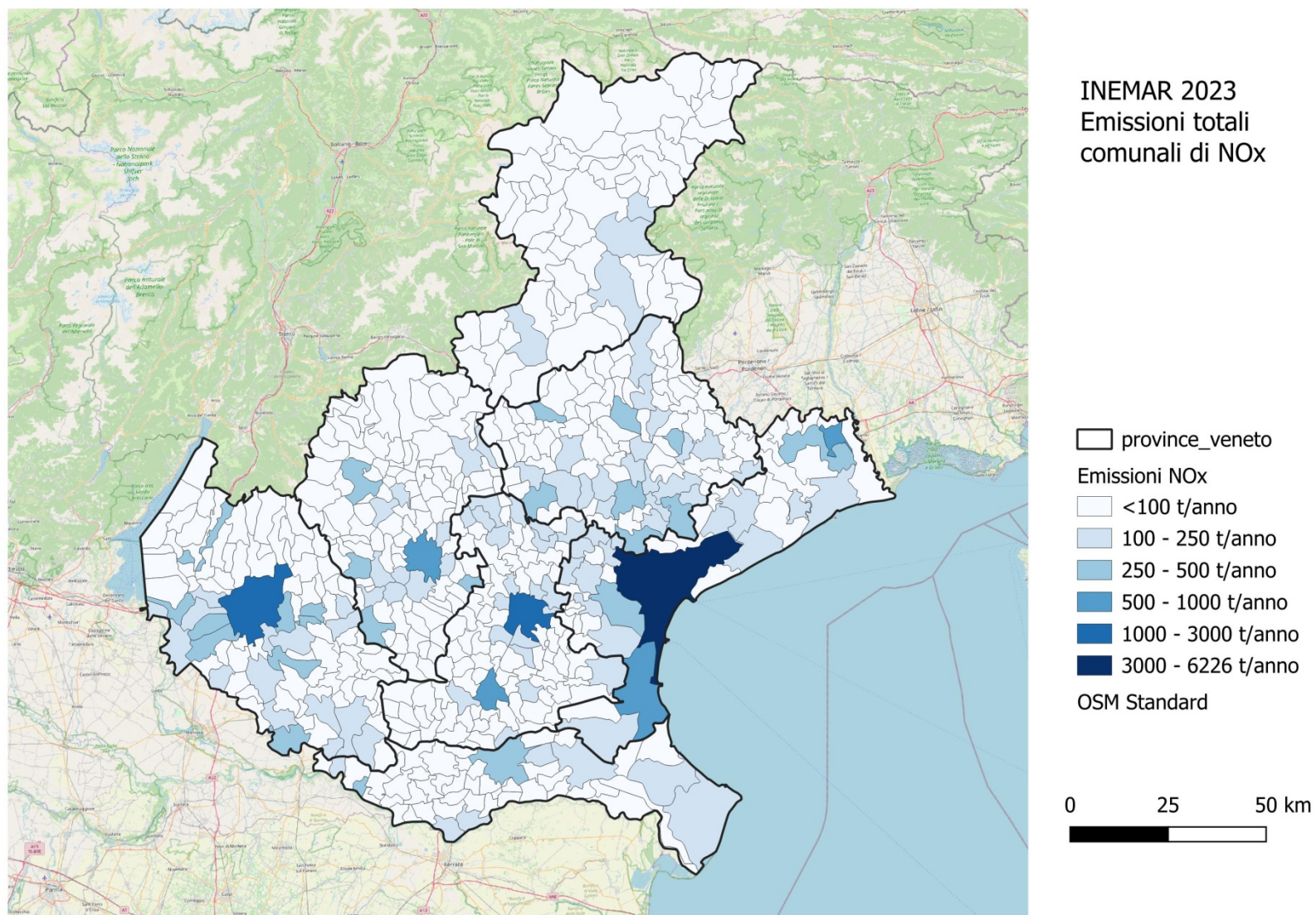


Figura 29: Emissioni totali comunali 2023 di biossido di zolfo - SO₂ (t/anno)

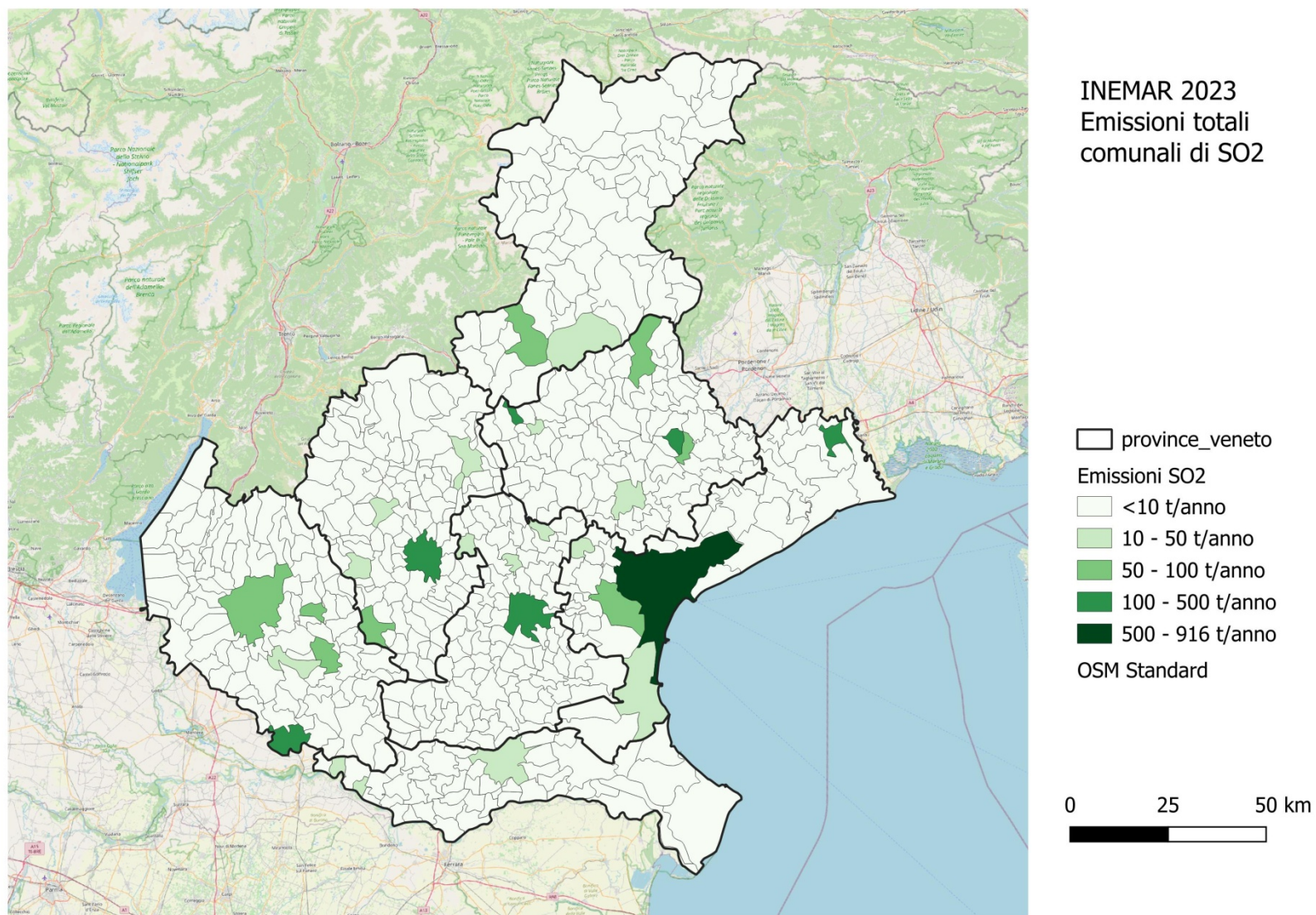


Figura 30: Emissioni totali comunali 2023 di composti organici volatili non metanici - COVNM (t/anno)

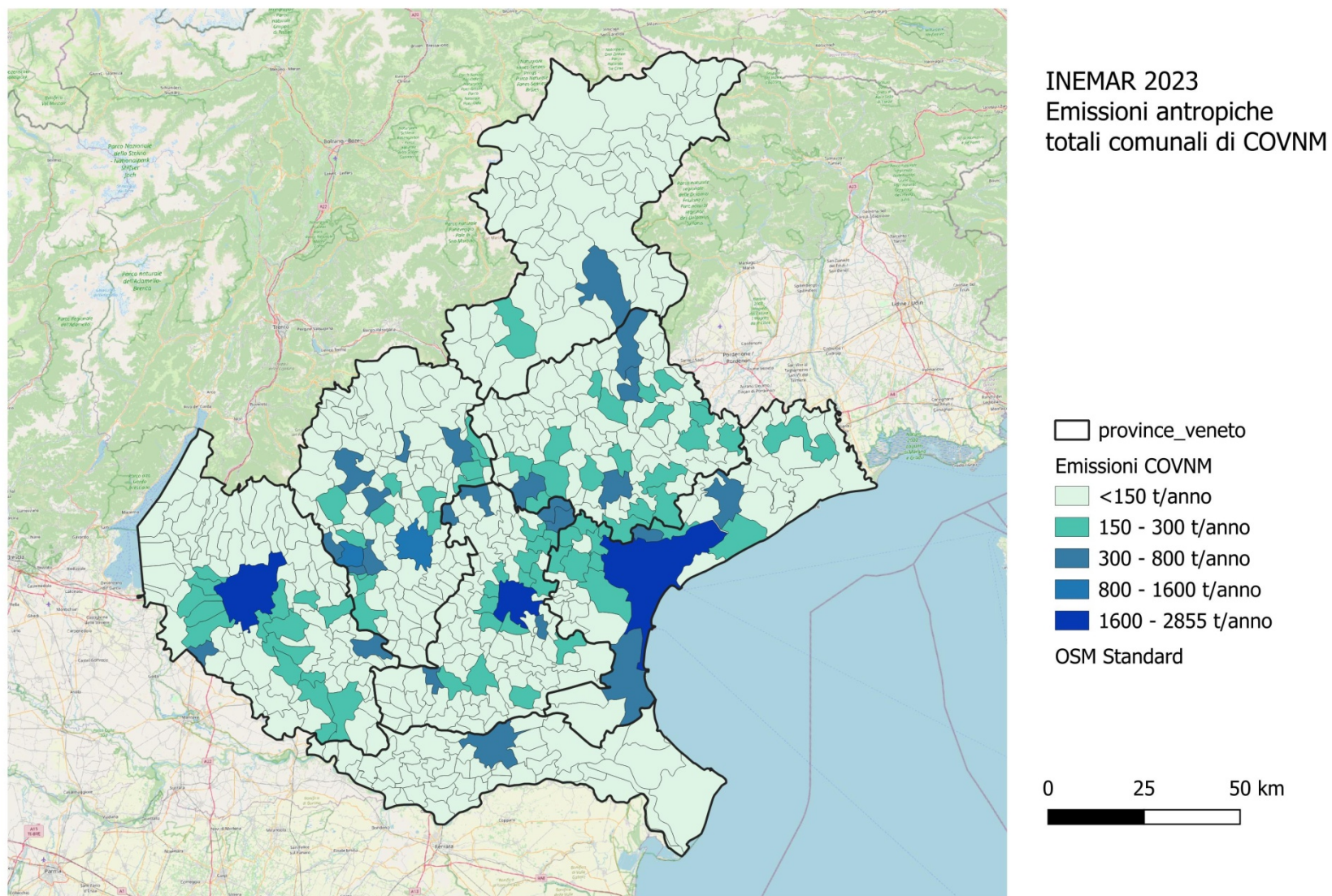


Figura 31: Emissioni totali comunali 2023 di ammoniaca - NH_3 (t/anno)

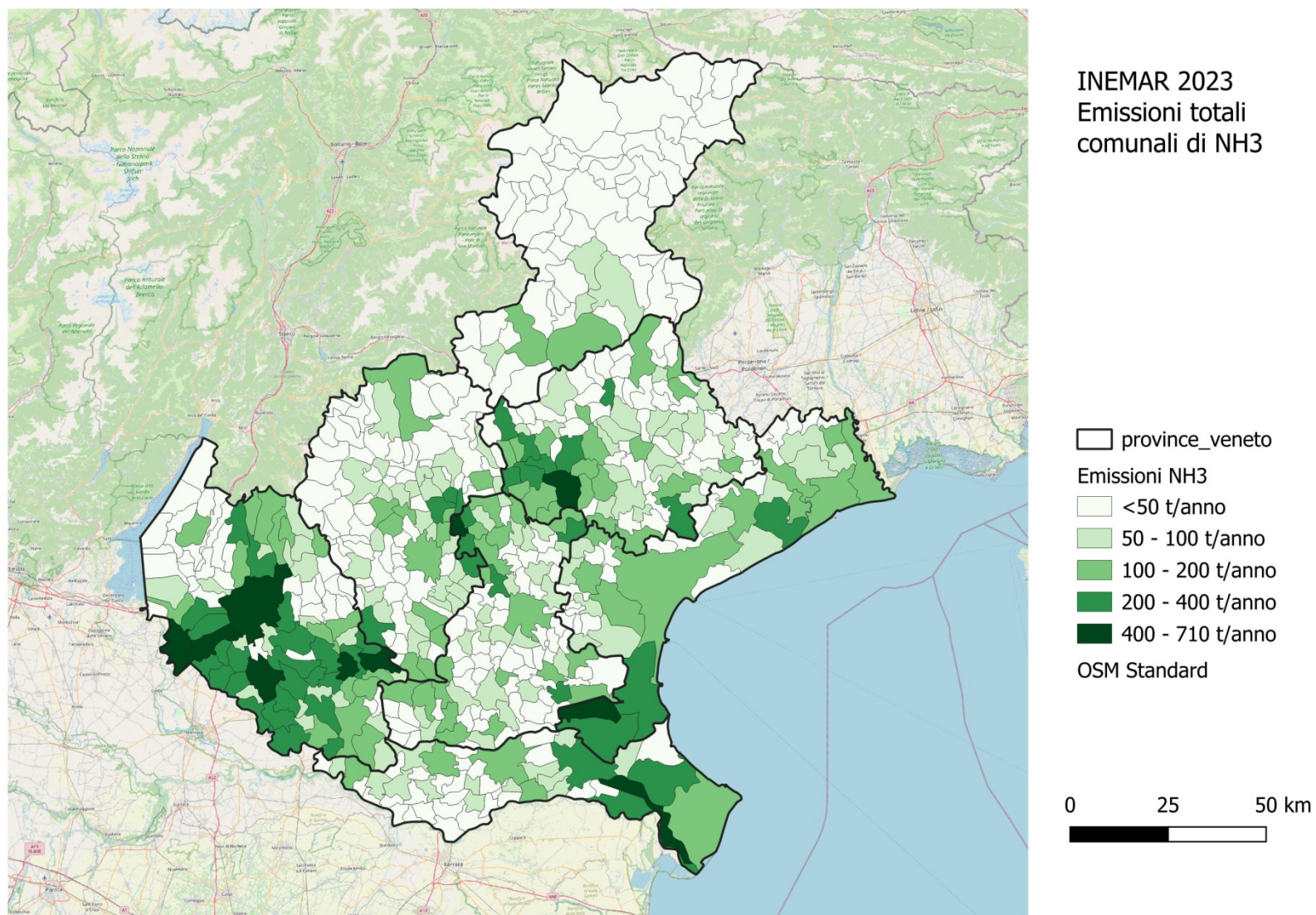


Figura 32: Emissioni totali comunali 2023 di polveri fini PM10 (t/anno)

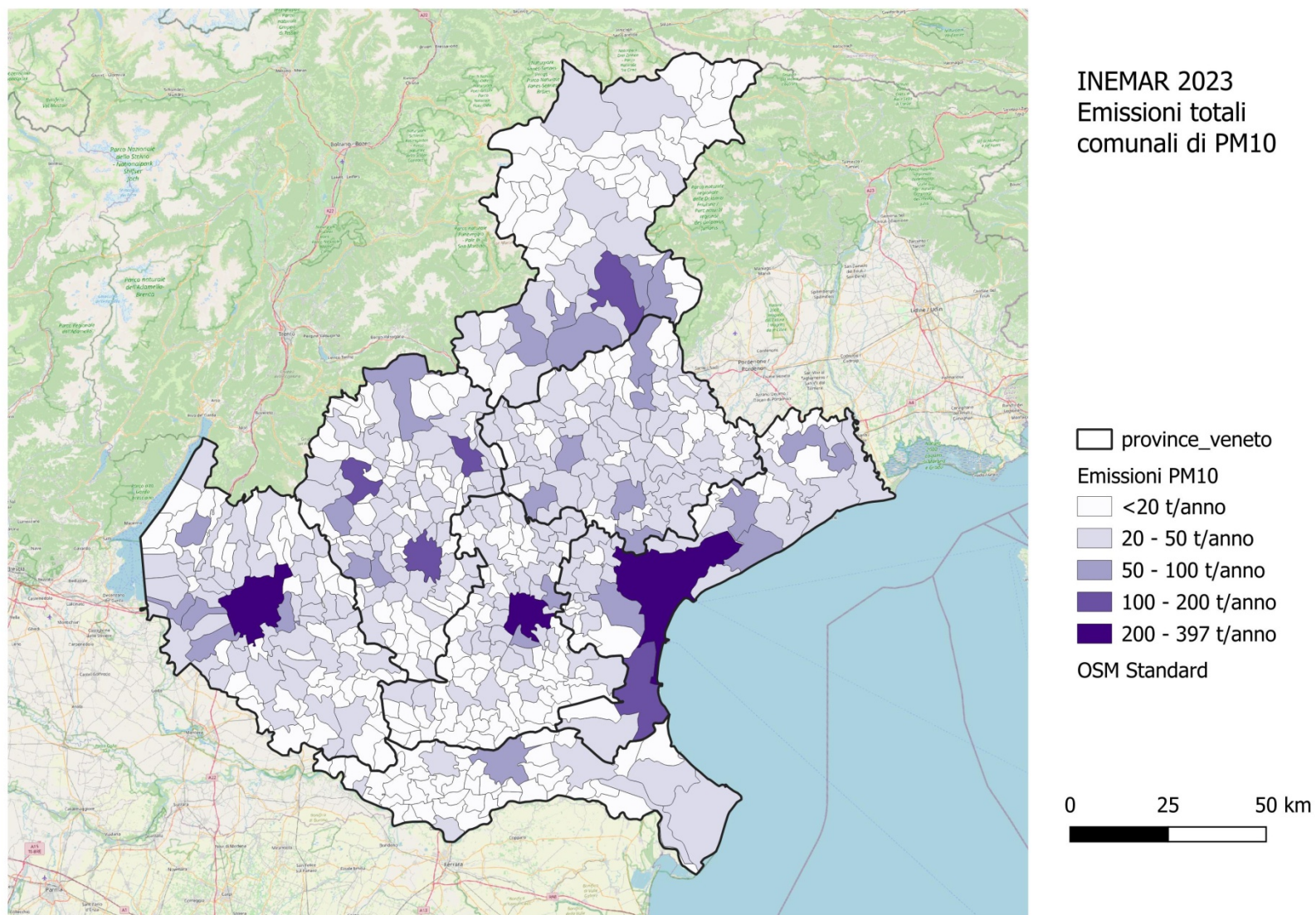


Figura 33: Emissioni totali comunali 2023 di polveri fini PM2.5 (t/anno)

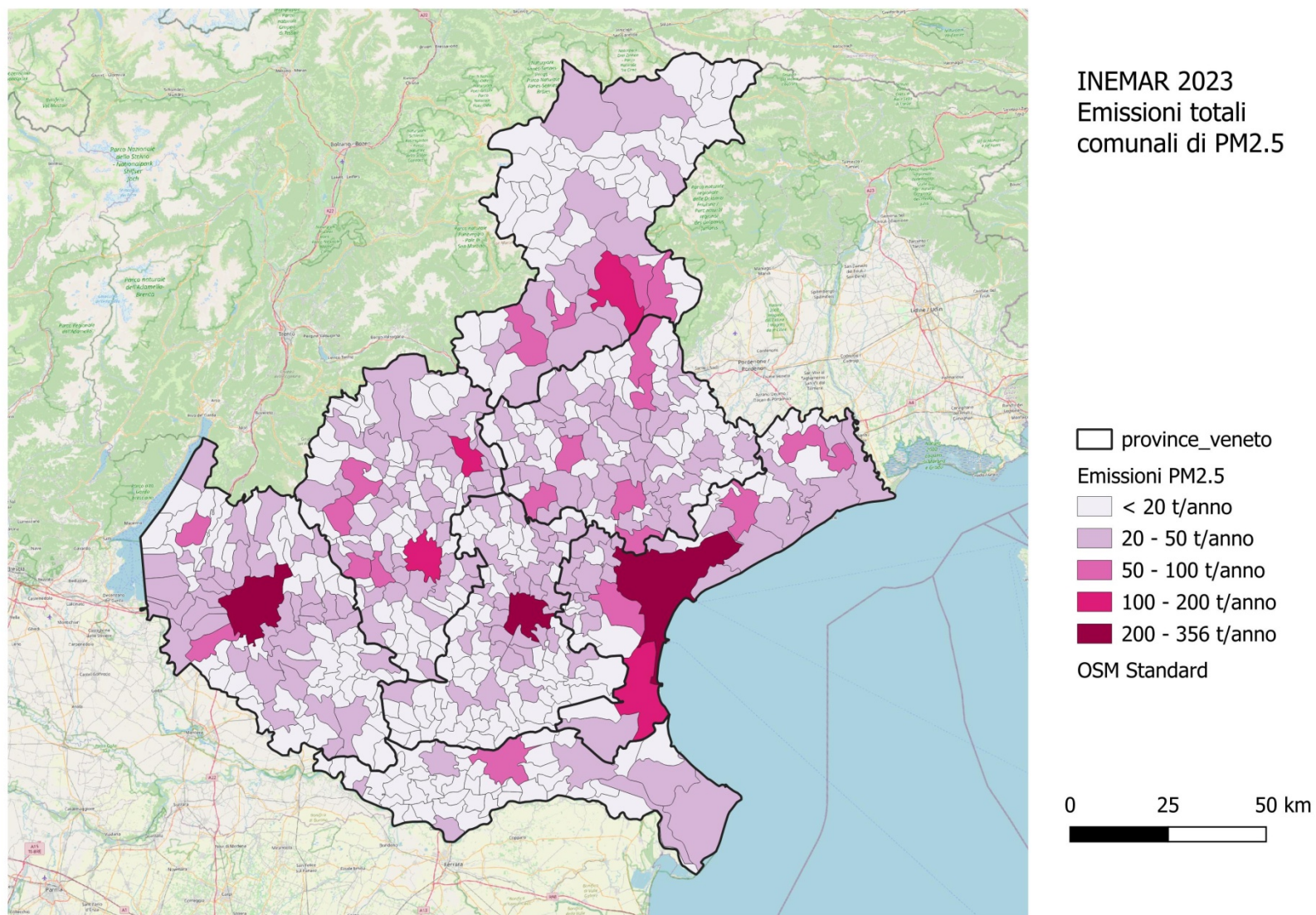
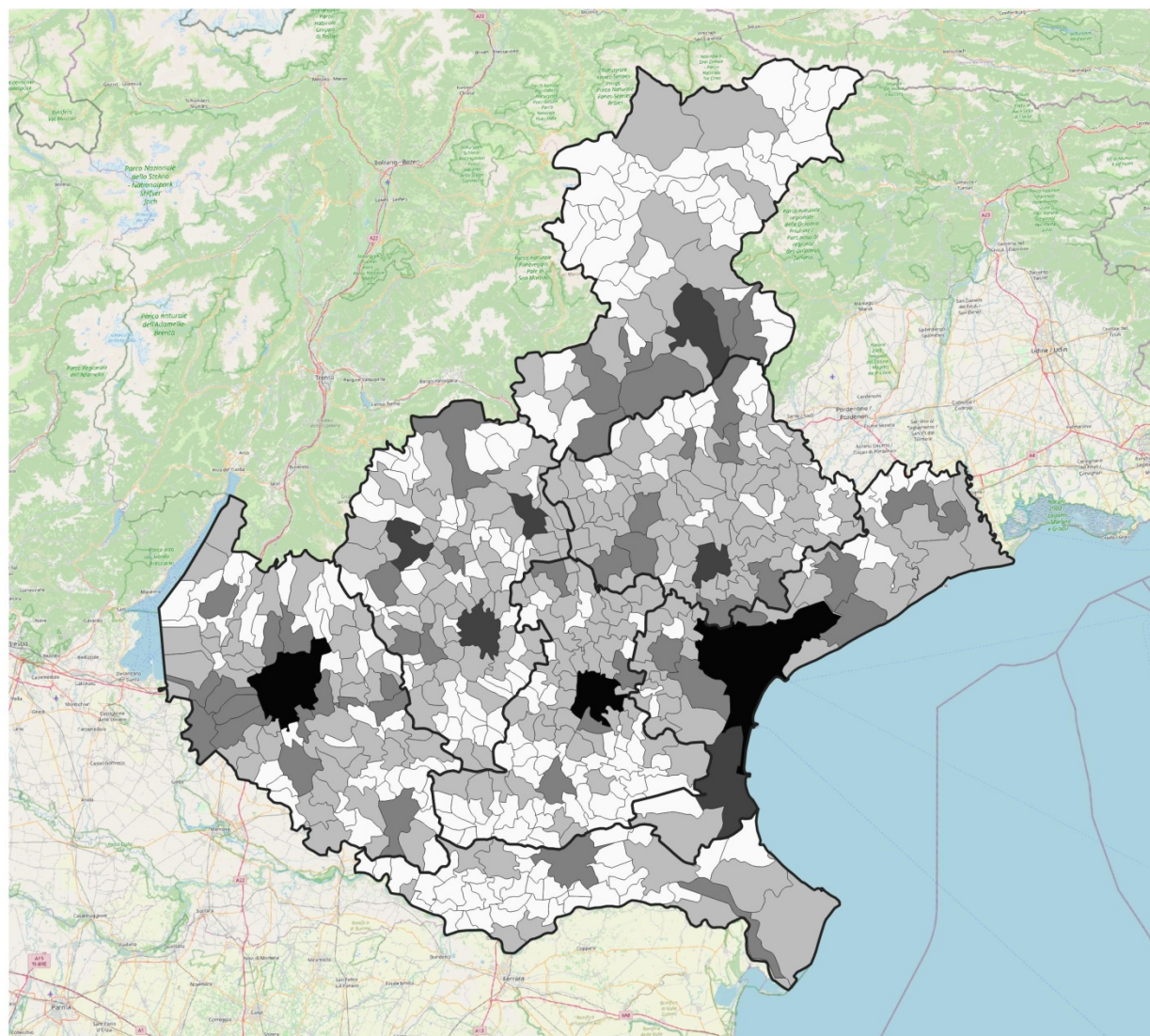


Figura 34: Emissioni totali comunali 2023 di polveri totali sospese - PTS (t/anno)



INEMAR 2023
Emissioni totali
comunali di PTS

□ province_veneto

Emissioni PTS

□ <20 t/anno

■ 20 - 50 t/anno

■ 50 - 100 t/anno

■ 100 - 200 t/anno

■ 200 - 434 t/anno

OSM Standard

0 25 50 km



Figura 35: Emissioni totali comunali 2023 di arsenico - As (kg/anno)

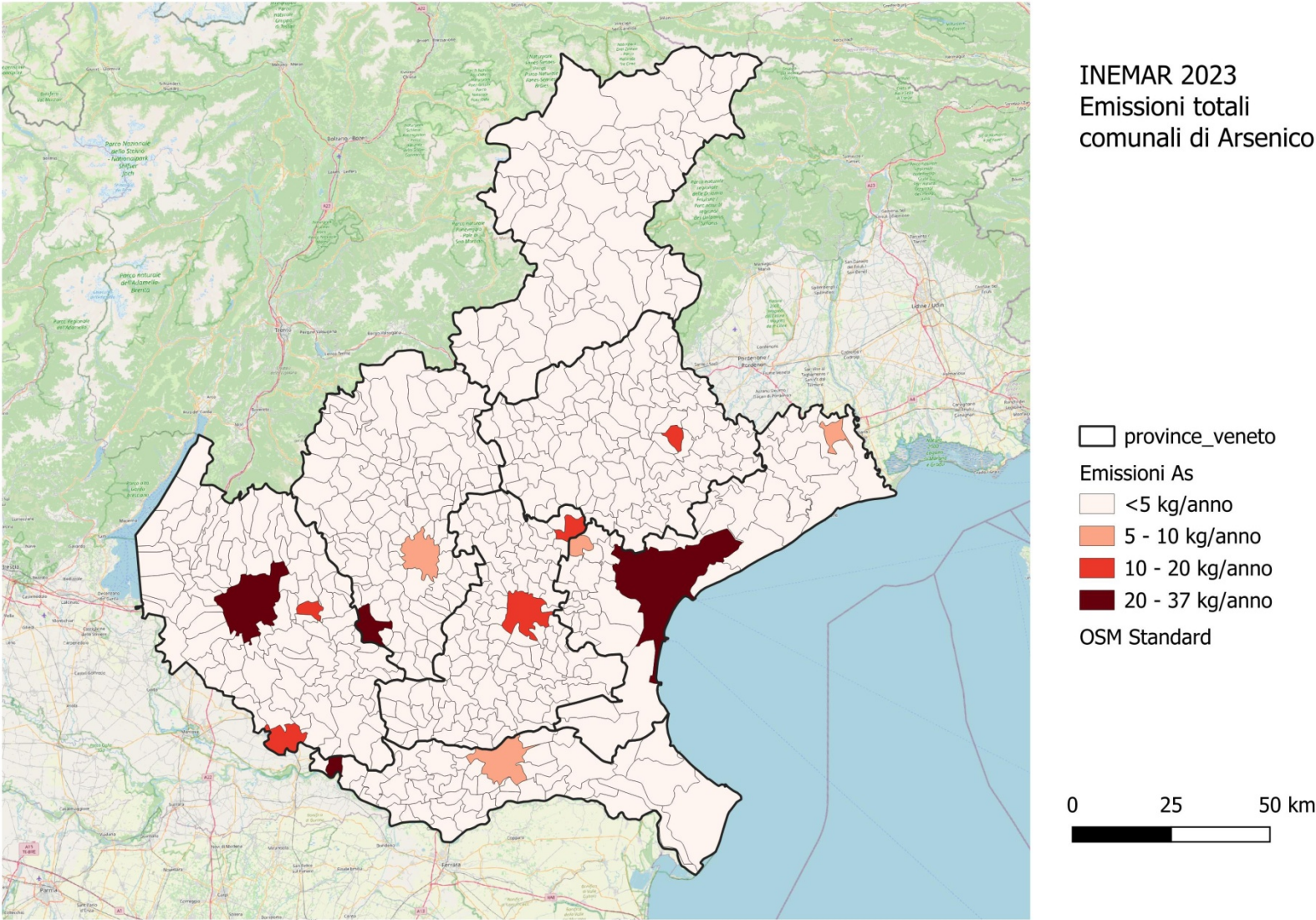


Figura 36: Emissioni totali comunali 2023 di cadmio - Cd (kg/anno)

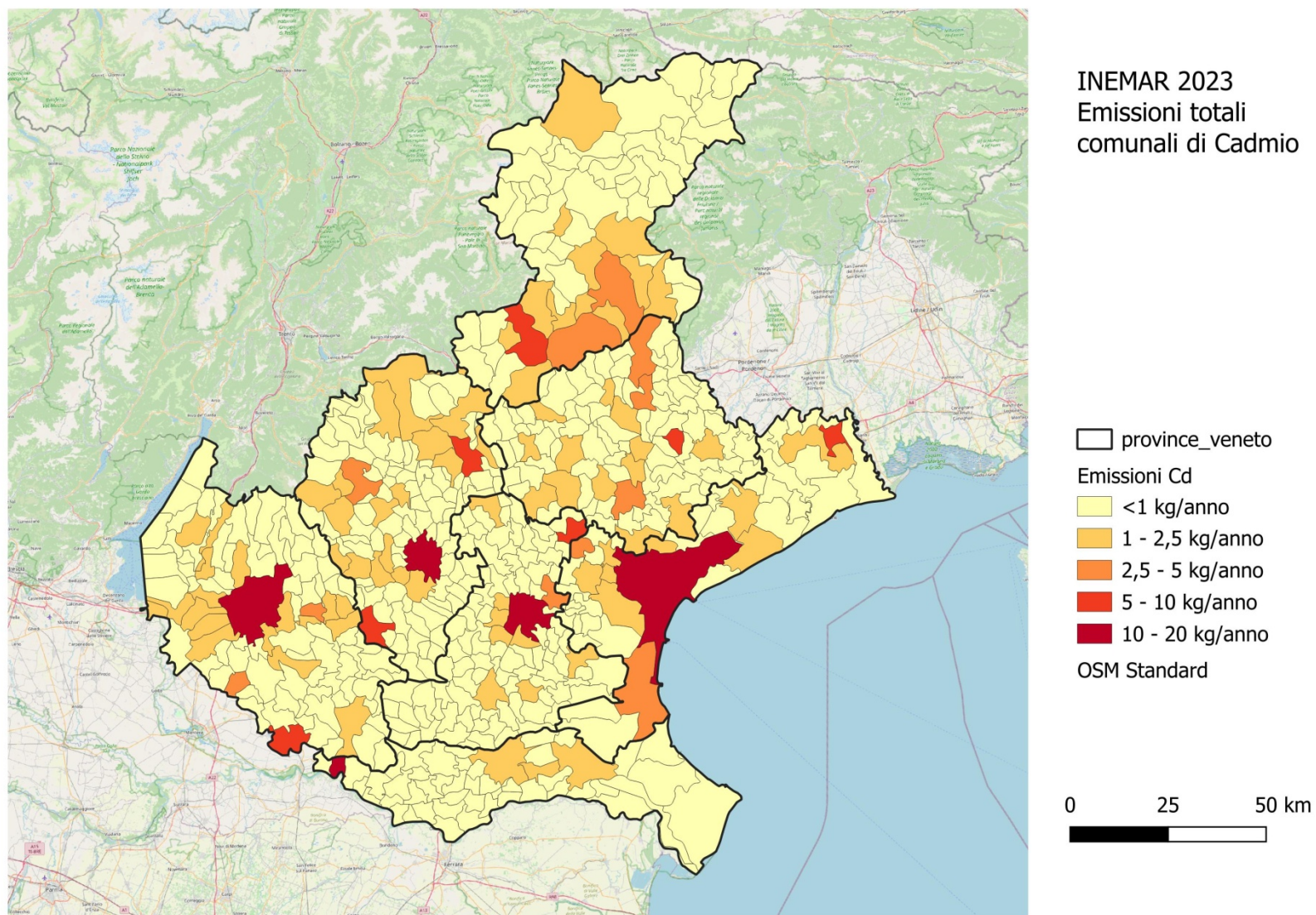


Figura 37: Emissioni totali comunali 2023 di nichel - Ni (kg/anno)

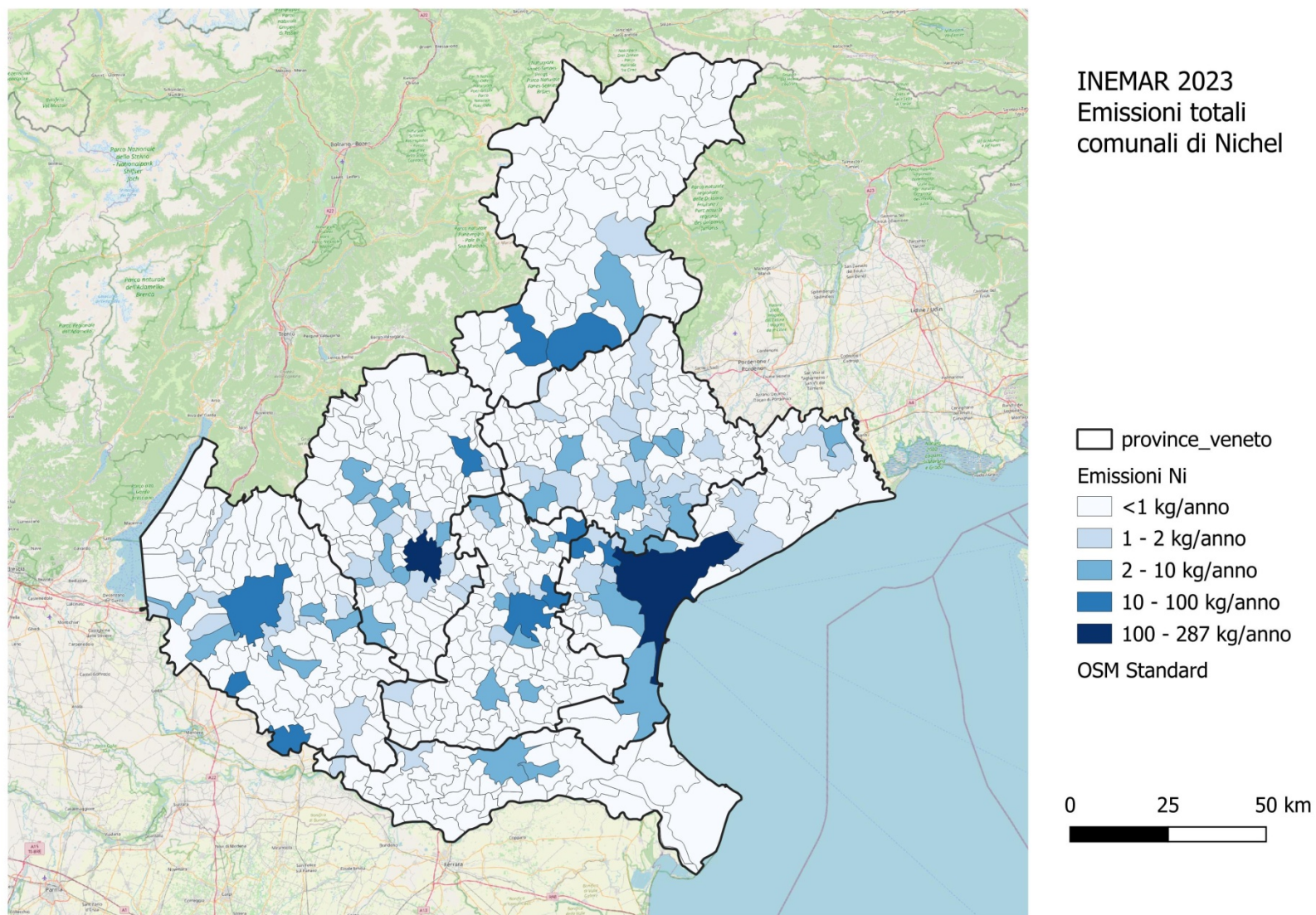


Figura 38: Emissioni totali comunali 2023 di piombo - Pb (kg/anno)

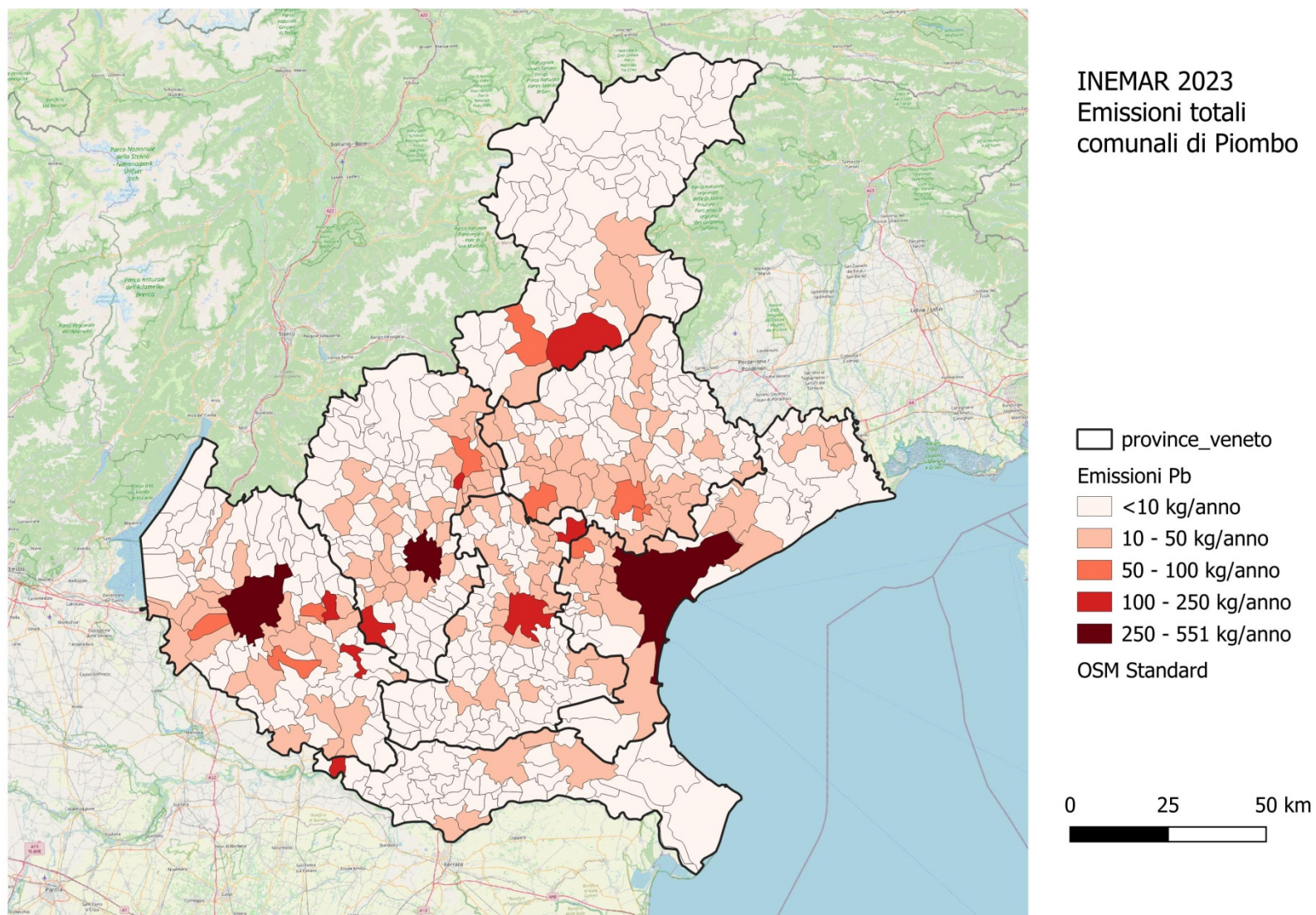
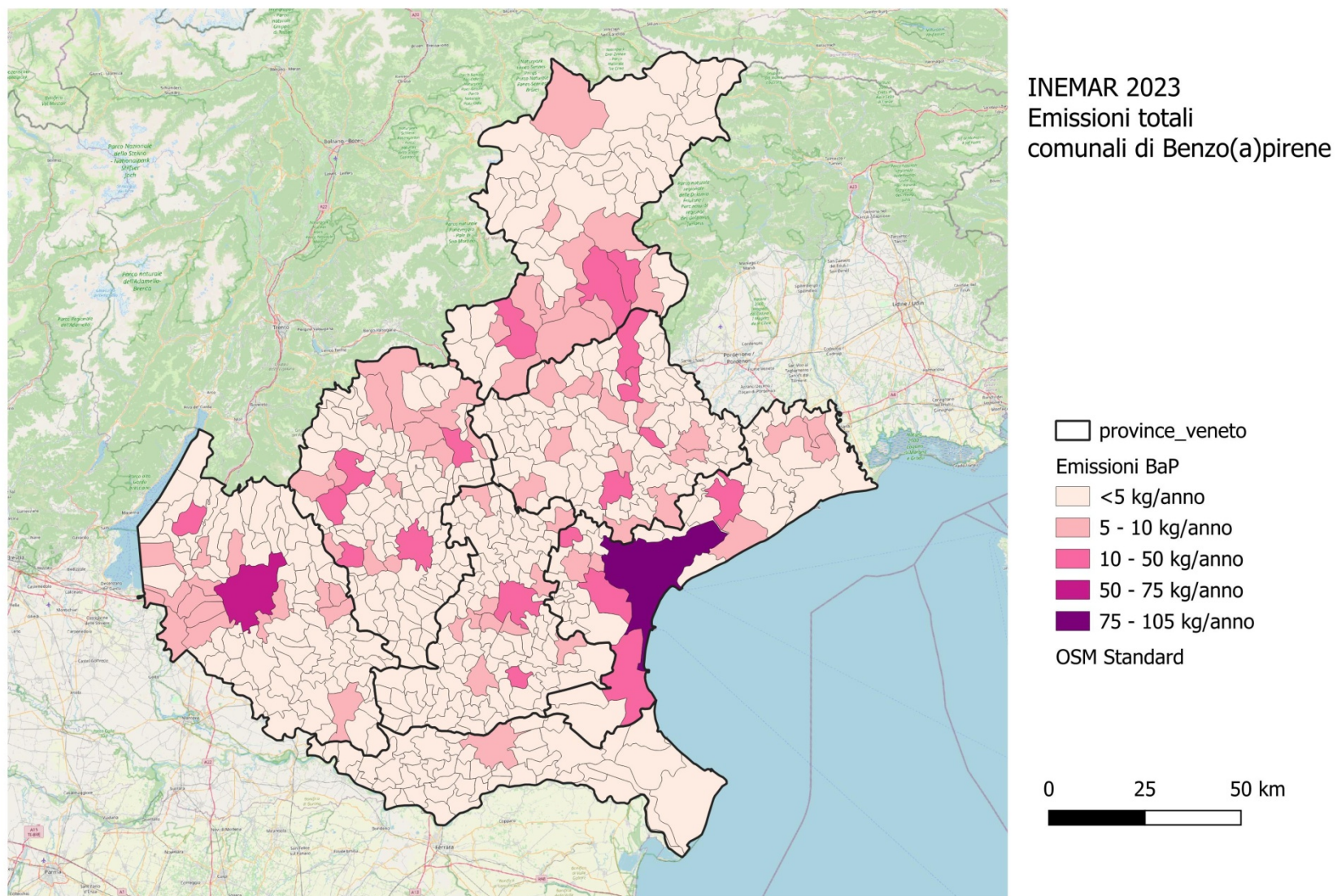


Figura 39: Emissioni totali comunali 2023 di benzo(a)pirene (kg/anno)



Bibliografia

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

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_pubblicazione.pdf

Assobirra

<https://www.assobirra.it/annual-report-assobirra/>

Assofonderie

https://www.assofond.it/pubblicazioni/studi-economici/-/asset_publisher/1bViQ5mh2J33/content/la-fonderia-nel-2023

EAPA - European Asphalt Pavement Association

<https://eapa.org/asphalt-in-figures-2023/>

ECF – European Coffee Federation

<https://www.ecf-coffee.org/category/publications/european-coffee-reports/>

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2019 e 2023

<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>

<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>

European Environment Agency (EEA), European Industrial Emissions Portal

<https://industry.eea.europa.eu/>

INEMAR - Manuali di utilizzo del software INEMAR e database dei Fattori di Emissione utilizzati in INEMAR:

<http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarWiki/>

<http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/FontiEmissioni/RicercaMSA>

ISPRA, Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Informative Inventory Report 2025

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

ISPRA, Inventario provinciale delle emissioni in atmosfera. Banca dati delle emissioni atmosferiche dell'anno 2023, classificate per livello di attività CORINAIR (SNAP), disaggregate dall'inventario nazionale,

https://emissioni.sina.isprambiente.it/wp-content/uploads/2025/11/Disaggregazione_provinciale_inventario_2023.xlsx

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/#/

MASE - Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie <https://sisen.mase.gov.it/dgsaie/>

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, 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

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

Ringraziamenti

Si ringrazia per la fornitura di dati, statistiche ed informazioni (*in ordine alfabetico*):

- Agenzia delle Dogane e dei Monopoli, DT III Veneto e Friuli Venezia Giulia, Ufficio Affari Generali, Sezione Accise
- ARERA – Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, Direzione Accountability e Enforcement
- ARPAV:
 - Area Innovazione e Sviluppo, Dipartimento Transizione Digitale e ICT, UO Sistemi Informativi
 - Area Tecnica e Gestionale, UO Economia Circolare Ciclo dei Rifiuti End of Waste e sottoprodotti
 - Dipartimenti Provinciali di Belluno, Padova, Rovigo, Treviso, Venezia, Verona, Vicenza
 - Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio, UO Meteorologia e Climatologia, UO Previsioni meteorologiche
 - Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente, UO Qualità delle Acque e Tutela della Risorsa Idrica
 - Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente, UO Qualità del Suolo, Ufficio prevenzione e protezione suolo
- AVEPA – Agenzia Veneta per i Pagamenti in Agricoltura
- AdSP MAS – Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale
- Catullo S.p.A. Garda Airports – Verona & Brescia
- Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso - Dipartimento di Agronomia
- Gruppo SAVE - SAVE S.p.a.
- GSE S.p.A. - Gestore dei Servizi Energetici, Ufficio Statistiche e Monitoraggio Target
- 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:
 - Area Marketing territoriale, Cultura, Turismo, Agricoltura e Sport, Direzione Adg FEASR e foreste
 - Area Marketing territoriale, Cultura, Turismo, Agricoltura e Sport, Direzione Agroambiente, programmazione e gestione ittica e faunistico venatoria, UO Agroambiente
 - Area Tutela e Sicurezza del territorio, Direzione Difesa del Suolo e della Costa, SOS Lavori e Servizi tecnici
 - Area Tutela e Sicurezza del territorio, Direzione Protezione Civile, Sicurezza e Polizia Locale
 - Segreteria Generale della Programmazione, Direzione Sistema dei Controlli, SISTAR e Documenti di Programmazione Generale, UO Sistema statistico regionale (SISTAR)
- SNAM rete gas
- Trenitalia SpA, Direzione Trasporto Regionale Veneto, Divisione Passeggeri
- Trenitalia SpA, Divisione Passeggeri LH, Esercizio Frecciabianca — IMC Mestre

APPENDICE I

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 SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution), a sua volta articolata in 11 Macrosettori emissivi (rif. Tabella A-1), 76 Settori e 378 Attività²⁰.

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
M01	Combustione - Energia e industria di trasformazione
M02	Combustione - Non industriale
M03	Combustione – Industria
M04	Processi Produttivi
M05	Estrazione, distribuzione combustibili fossili / geotermico
M06	Uso di solventi
M07	Trasporti Stradali
M08	Altre Sorgenti Mobili
M09	Trattamento e Smaltimento Rifiuti
M10	Agricoltura
M11	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 e 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:

$$E = A \times FE$$

²⁰ Attualmente la metodologia 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 2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>). 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.

dove:

E: emissione espressa come massa (ad es. tonnellate di PM10 prodotte in un anno dal riscaldamento civile che impiega la legna come combustibile – unità di misura ton/anno);

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 emissione²¹, espresso come massa in rapporto all'indicatore di attività caratteristico della sorgente considerata (ad es. grammi di PM10/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 ad esempio le principali fonti industriali e il traffico stradale mediante un approccio bottom-up, mentre ad es. le emissioni da uso solventi e vernici e da una parte dei mezzi off-road 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

²¹ Documentato nella metodologia CORINAIR od in altri database dei Fattori di Emissione, riconosciuti a livello nazionale ed internazionale.

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 IPCC²² 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.

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 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 2023 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 dal Traffico lineare.

²² [Intergovernmental Panel on Climate Change](#)

Le principali attività emissive non stimate attraverso il software INEMAR sono quelle derivanti dai movimenti portuali nei Porti di Venezia e Chioggia, i natanti per la navigazione interna sia lagunare che lacuale, oltre ad alcune attività minori come i mezzi di trasporto militari e le macchine operatrici impiegate nell'industria, silvicoltura e giardinaggio, nonché quelle prodotte dalla combustione di residui vegetali. 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 degli Enti 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 2023

MACROSETTORE 1

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

01 - COMBUSTIONE: ENERGIA E INDUSTRIA DI TRASFORMAZIONE

01 01 Produzione di energia elettrica

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

01 05 Compressione di gas

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	24	Caldaie (< 35 kW) (Acqua) 4 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	25	Caldaie (< 35 kW) (Acqua) 5 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	51	Cucine (Aria) 4 stelle	Consumo di legna o pellet (GJ/anno)	Diffuse
2	2	52	Cucine (Aria) 5 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	62	Camini chiusi o inserti (Aria) 5 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	67	Stufe (Acqua) 5 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

2	2	72	Stufe (Aria) 5 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 ≥ 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 02 Forni di processo senza contatto

3	2	5	Altri forni		Puntuali
---	---	---	-------------	--	----------

03 03 Processi di combustione con contatto

3	3	3	Fonderie di ghisa e acciaio	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse /Puntuali
3	3	7	Produzione di piombo di second fusione		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

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	7	Polietilene ad alta densità		Puntuali
4	5	15	Resine		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	26	Vetriere: insilamento trattamento superficiale sabbiatura		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 ³ /anno)	Diffuse
5	6	3	Reti di distribuzione	Consumo di metano civile, industriale e terziario (1000m ³ /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	Quantità prodotta (ton/anno)	Diffuse
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	Percorrenze, consumo di carburanti	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	Percorrenze, consumo di carburanti	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	Percorrenze, consumo di carburanti	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 cm³

7	4	3	Strade urbane	Percorrenze, consumo di carburanti	Traffico lineare e Traffico diffuso
7	4	6	Strade urbane – usura		

07 05 Motocicli > 50 cm³

7	5	1	Autostrade	Percorrenze, consumo di carburanti	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	Percorrenze, consumo di carburanti	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	Percorrenze, consumo di carburanti	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		Stima effettuata esternamente al sw INEMAR (ISPRA 2023)
---	---	---	--------------------	--	---

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)	Stima effettuata esternamente al sw INEMAR (FE da Guidebook EMEP/EEA)
---	---	---	----------------------	----------------------------------	---

08 04 Attività marittime

8	4	2	Traffico marittimo nazionale (include le emissioni dell'attività 8.4.4 Traffico marittimo internazionale)	Numero movimenti	Stima effettuata esternamente al sw INEMAR (Software BUH, conforme al Guidebook EMEP/EEA)
---	---	---	---	------------------	---

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 Silvicultura

8	7	0	Silvicultura		Stima effettuata esternamente al sw INEMAR (ISPRA 2023)
---	---	---	--------------	--	---

08 08 Industria

8	8	0	Industria		Stima effettuata esternamente al sw INEMAR (ISPRA 2023)
---	---	---	-----------	--	---

08 09 Giardinaggio ed altre attività domestiche

8	9	0	Giardinaggio ed altre attività domestiche		Stima effettuata esternamente al sw INEMAR (ISPRA 2023)
---	---	---	---	--	---

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

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 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 ₂
11	31	2	Materia organica morta	Superficie forestale (ha)	Assorbimenti forestali di CO ₂
11	31	3	Suoli	Superficie forestale (ha)	Assorbimenti forestali di CO ₂

ALLEGATO II - Elenco fonti indicatori/*proxy* per stima emissioni Diffuse nell'inventario regionale 2023

Elenco fonti indicatori/proxy per stima emissioni Diffuse in INEMAR Veneto 2023

				Indicatore	Fonte indicatore di attività	Fonte <i>proxy</i> comunale
02 - COMBUSTIONE NON INDUSTRIALE						
02 01 Impianti commerciali ed istituzionali						
2	1	3	Caldaie con potenza termica < 50 MW	Consumo di combustibile (GJ/anno)	MASE-Bollettino Petroliero (GPL, gasolio), ARERA (metano)	Indicatore disponibile a livello comunale e/o elaborato a partire dalla precedente edizione dell’inventario
02 02 Impianti residenziali						
2	2	2	Caldaie con potenza termica < 50 MW	Consumo di combustibile (GJ/anno)	MASE-Bollettino Petroliero (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 2023	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)		
02 03 Impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura						
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 (http://dati.istat.it/) sezione Agricoltura, statistiche anno 2023 (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)	MASE-Bollettino Petroliero (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 (http://dati.istat.it/) sezione Produzione industriale, statistiche, Assofond	Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati Istat)
3	3	10	Alluminio seconda fusione	Quantità prodotta (ton/anno)	ISTAT (http://dati.istat.it/) sezione Produzione industriale, statistiche 2023, Assofond	Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati Istat)
3	3	13	Agglomerati bituminosi	Quantità prodotta (ton/anno)	EAPA (European Asphalt Pavement Association)	Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati Istat)
3	3	15	Contenitori di vetro		Stima da autorizzazioni alle emissioni	Non necessaria
3	3	19	Laterizi e piastrelle		Stima sulla base di dati storici e numero di addetti	Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati Istat)
3	3	20	Materiale di ceramica fine	Quantità prodotta (ton/anno)	ISTAT (http://dati.istat.it/) sezione Produzione industriale, statistiche 2023	Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati 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 2023 e Addetti alle unità locali archivio ASIA 2022 (fonte Elaborazioni dell’Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati Istat)
4	6	6	Vino	Quantità prodotta (l/anno)	ISTAT (http://dati.istat.it/) sezione Agricoltura, statistiche anno 2023	
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 Veneto, Area Tutela e Sicurezza del territorio, Direzione Difesa del Suolo e della Costa, SOS Lavori e Servizi tecnici	
4	6	21	Tostatura di caffè	Quantità torrefatta (ton/anno)	European Coffee Federation	
4	6	22	Produzione di mangimi	Quantità prodotta (ton/anno)	ISTAT (http://dati.istat.it/) sezione Agricoltura, statistiche anno 2023	
4	6	27	Prodotti da forno	Quantità prodotta (ton/anno)	ISTAT (http://dati.istat.it/) sezione Produzione industriale, statistiche 2023	
4	6	28	Industria delle carni	Quantità prodotta (ton/anno)		
4	6	29	Margarina e grassi	Quantità prodotta (ton/anno)		

Indicatore	Fonte indicatore di attività	Fonte <i>proxy</i> comunale
------------	------------------------------	-----------------------------

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 e dei Monopoli	non necessaria
---	---	---	---	-----------------------------	-------------------------------------	----------------

05 06 Reti di distribuzione di gas

5	6	1	Condotte	Consumo di metano (1000 m ³ /anno)	MASE e ARERA (metano)	Lunghezza condotte (Snam)
5	6	3	Reti di distribuzione	Consumo di metano civile, industriale e terziario (1000 m ³ /anno)	ARERA (metano)	Popolazione 2023 (ISTAT) e Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati Istat)

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 1990-2023 (ISPRA)	Popolazione 2023 (ISTAT) e Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati 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 1990-2023 (ISPRA)	Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati Istat)
6	2	2	Pulitura a secco	Consumo di solventi (kg/anno)	ARPAV, Area Tecnica e Gestionale, UO Economia Circolare Ciclo dei Rifiuti End of Waste e sottoprodotti	non necessaria
6	2	4	Altri lavaggi industriali	Consumo di solventi (ton/anno)	Italian informative emission Inventory Report 1990-2023 (ISPRA)	Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati 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 1990-2023 (ISPRA)	Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati 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 1990-2023 (ISPRA)	Addetti alle unità locali archivio ASIA (fonte Elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto su dati Istat)
6	4	8	Uso di solventi domestici (oltre la verniciatura)	Popolazione (ab/anno)	ISTAT Popolazione regionale 2023	Popolazione 2023 (ISTAT)

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

08 - ALTRE SORGENTI MOBILI E MACCHINARI

08 01 Trasporti militari

8	1	0	Trasporti militari		Emissioni stimate nell'inventario nazionale ISPRA 2023	INEMAR Veneto 2021
---	---	---	--------------------	--	--	--------------------

08 02 Ferrovie

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

08 03 Vie di navigazione interne

8	3	3	Imbarcazioni private	Consumo di carburante (ton/anno)	Agenzia delle Dogane e dei Monopoli ACTV S.p.A- Direzione Manutenzione Navale	non necessaria
---	---	---	----------------------	----------------------------------	--	----------------

08 06 Agricoltura

8	6	0	Agricoltura	Consumo di carburante (GJ/anno)	Agenzia Veneta per i Pagamenti in Agricoltura (gasolio)	ISTAT, Censimento Agricoltura 2010 (SAU), ISTAT (http://dati.istat.it/) sezione Agricoltura, statistiche anno 2023
---	---	---	-------------	---------------------------------	---	--

08 07 Silvicultura

8	7	0	Silvicultura		Emissioni stimate nell'inventario nazionale ISPRA 2023	INEMAR Veneto 2021
---	---	---	--------------	--	--	--------------------

08 08 Industria

8	8	0	Industria		Emissioni stimate nell'inventario nazionale ISPRA 2023	INEMAR Veneto 2021
---	---	---	-----------	--	--	--------------------

08 09 Giardinaggio ed altre attività domestiche

8	9	0	Giardinaggio ed altre attività domestiche		Emissioni stimate nell'inventario nazionale ISPRA 2023	INEMAR Veneto 2021
---	---	---	---	--	--	--------------------

				Indicatore	Fonte indicatore di attività	Fonte <i>proxy</i> comunale
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 Qualità delle Acque e Tutela della Risorsa Idrica	non necessaria
9	10	3	Spargimento di fanghi	Quantità sparsa (ton/anno)	ARPAV, Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente, UO Qualità del Suolo, Ufficio prevenzione e protezione suolo	non necessaria
9	10	5	Compostaggio	Quantità prodotta (ton/anno)	ARPAV, Area Tecnica e Gestionale, UO Economia Circolare Ciclo dei Rifiuti End of Waste e sottoprodotti	non necessaria

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 (http://dati.istat.it/) sezione Agricoltura, statistiche anno 2023	Censimento Agricoltura 2010 (SAU)
----	---	---	--------	--	--	-----------------------------------

10 02 Coltivazioni senza fertilizzanti

10	2	5	Foraggiere	Superficie (ha)	ISTAT (http://dati.istat.it/) sezione Agricoltura, statistiche anno 2023	Censimento Agricoltura 2010 (SAU)
----	---	---	------------	-----------------	--	-----------------------------------

10 04 Allevamento animali (fermentazione intestinale)

10	4	1	Vacche da latte	Numero di capi	Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali; Banca Dati Nazionale Veterinaria (https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/)	Elaborazioni da estrazione database Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali; Banca Dati Nazionale Veterinaria.
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	Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali; Banca Dati Nazionale Veterinaria (https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/)	Elaborazioni da estrazione database Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali; Banca Dati Nazionale Veterinaria.
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	1	Vacche da latte	Numero di capi	Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali; Banca Dati Nazionale Veterinaria (https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/)	Elaborazioni da estrazione database Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali; Banca Dati Nazionale Veterinaria.
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	1	Vacche da latte	Numero di capi	Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali; Banca Dati Nazionale Veterinaria (https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/)	Elaborazioni da estrazione database Regione del Veneto - Direzione Agroambiente Caccia e Pesca-U. O. Agroambiente - Ufficio Piani e Programmi Agricolo Ambientali; Banca Dati Nazionale Veterinaria.
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 Veneto, Area Tutela e Sicurezza del territorio, Direzione Protezione Civile, Sicurezza e Polizia Locale	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	Popolazione 2023 (ISTAT)
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)	

Unità Organizzativa Qualità dell'Aria
Via Lissa, 6
30171 Mestre-Venezia, (VE)
Italy
Tel. +39 041 544 5526 / 5545
E-mail: 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

e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it

www.arpa.veneto.it