

miglioramento metodologie 2021

Marco Moretti
10:06 07/02/2024

Table of Contents

L'inventario 2021	3
Miglioramenti metodologici dell'inventario 2021 revisione pubblica, rispetto alla versione 2019 finale	3

L'inventario 2021

- [Aggiornamenti dell'inventario 2021](#)
- [Fonti dei dati](#)
- [Fattori di emissione medi da traffico](#)
- [Miglioramenti metodologici introdotti per edizione 2021](#)
- [Variazioni delle emissioni rispetto all'inventario 2019](#)
- [Principali risultati 2021](#)

Miglioramenti metodologici dell'inventario 2021 revisione pubblica, rispetto alla versione 2019 finale

Emissioni da Pizzerie

Secondo la fotografia del mercato della pizza in Italia effettuata da CNA, Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della piccola e media impresa (<https://www.ristorazioneitalianamagazine.it/la-pizza-in-italia-la-fotografia-post-covid/>), tra il 2019 ed il 2021 in Lombardia aumenta complessivamente il numero delle attività legate al mondo della pizza di 3.489 unità (+24,6 %). Sulla base di questo indicatore è stato effettuato l'aggiornamento della stima dei consumi di biomassa legnosa nelle pizzerie per il 2021.

Per quanto riguarda i fattori di emissione, questi sono stati oggetto di una attenta revisione prendendo in considerazione come nuovo riferimento bibliografico la campagna sperimentale di Innovhub: <https://www.cetjournal.it/cet/22/92/084.pdf>. I dati misurati da forni della pizza sono stati ottenuti da campagne sperimentali in laboratorio e su un numero limitato di apparecchiature.

Questi due aspetti, oltre alle incertezze riguardo le variabili che possono essere rilevanti nel passaggio dal laboratorio all'impiego reale dei forni, hanno suggerito la ricerca di fattori di correzione analoghi a quelli elaborati nell'ambito dei piccoli apparecchi domestici a legna. Tuttavia, la già limitata letteratura scientifica non permette di definire questi coefficienti. Nel limite dei dati disponibili, i fattori di emissione, stimabili dalle concentrazioni misurate in laboratorio, sono stati pesati per la variabilità degli stessi nelle differenti prove sperimentali.

I fattori di emissione per l'edizione 2021 sono stati quindi aggiornati con i seguenti valori:

- NH₃ = 74 g/GJ
- NO_x = 77 g/GJ
- CO = 3.814 g/GJ
- PM_{2.5} = 403 g/GJ
- PM₁₀ = 411 g/GJ
- PTS = 416 g/GJ

Emissioni di ammoniaca da animali domestici, cani e gatti

Nell'ambito dei lavori della TFEIP 2023 (Task Force on Emission Inventories and Projections), che si occupa dell'aggiornamento delle linee guida internazionali per gli inventari delle emissioni, è stata posta la questione di inserire formalmente la sorgente emissiva di ammoniaca relativa agli animali non legati necessariamente ad una produzione zootecnica. In una prima disamina, i fattori di emissione utilizzabili sono quelli riportati da Sutton et al. (2000) ovvero: 0,13 kg NH₃/capo/anno per gatti e 0,74 kg NH₃/capo/anno per cani (link). Per l'inventario 2021 sono state introdotte due nuove sorgenti emissive (Tabella 1):

Macrosettore	Settore	Nome settore	Attività	Nome attività
11	25	Altro	3	Cani
11	25	Altro	4	Gatti

Tabella 1. Nuove attività SNAP – animali domestici

le cui emissioni sono stimate con il fattore di emissione appena citato ed il numero di animali reperito presso l'anagrafe degli animali d'affezione di Regione Lombardia: <https://www.anagrafecaninialombardia.it/ananaf/>

Fuochi d'artificio

Come documentato da EUROSTAT (<https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/w/edn-20221229-1>), nel 2021 l'UE ha importato 29.200 tonnellate di fuochi d'artificio da paesi terzi, per un valore di 90 milioni di euro. Si tratta di un importo più che tre volte inferiore a quello importato nel 2019, anno pre-pandemia (105.000 tonnellate; 264 milioni di euro). Nel 2020 il calo era già evidente con 79.700 tonnellate di fuochi d'artificio importati, per un valore di 190 milioni di euro. Il crollo delle importazioni di fuochi d'artificio trova inoltre conferma dal Dipartimento della Pubblica Sicurezza, che traccia una panoramica dei morti e feriti per i botti di Capodanno negli ultimi anni (<https://www.truenumbers.it/fuochi-dartificio-il-giro-daffari-e-crollato-dell80/>) e mostra un andamento direttamente confrontabile con il crollo delle importazioni (Figura 1).

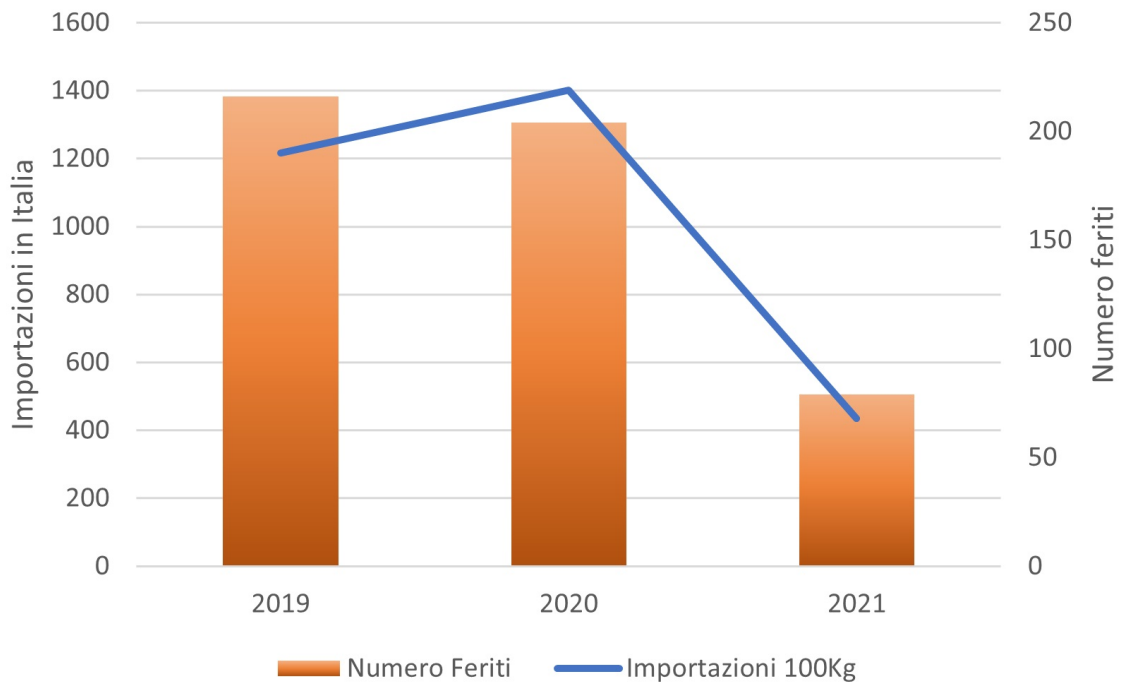


Figura 1. Numero di feriti e importazioni di fuochi d'artificio (2019-2021).

Nell'inventario 2021 è stata quindi considerata una riduzione del 64% dell'impiego di fuochi d'artificio.

Combustioni all'aperto, incendi e falò

L'insieme di queste sorgenti è stato oggetto di un approfondimento specifico che ha comportato una riorganizzazione delle attività (Tabella 2):

SNAP 2021	Attività 2021	Note rispetto al 2019	Indicatore
11.25.5	Incedio di mezzi di trasporto	Integra e sostituisce 9.10.10 Combustione di auto	Numero di eventi VVFF
11.25.6	Incedio di abitazioni	Nuova	Numero di eventi VVFF
11.25.7	Incedio di appartamenti	Nuova	Numero di eventi VVFF
11.25.8	Incedio di capannoni industriali	Nuova	Numero di eventi VVFF
11.25.9	Incendi in ambito rurale	Integra e sostituisce 9.7.0 Incremento di rifiuti agricoli (escluso 10.3.0)	Incendi VVFF x1 bruciate medie
11.25.10	Altri incendi	Integra e sostituisce 9.10.9 Combustione all'aperto di rifiuti vari	Incendi VVFF x1 bruciate medie
11.25.11	Combustioni all'aperto Ricomprendono le combustioni incontrollate di biomassa legnosa (es. falò, piccoli roghi, bracieri all'aperto, ...)	Sostituisce ed integra 10.3.1 Bruciatura di rifiuti - riso	Metodologia demografica tedesca

Tabella 2. Riorganizzazione delle attività SNAP – incendi e combustioni all'aperto

Numero di incendi e relativa classificazione sono stati reperiti da: ANNUARIO STATISTICO DEL CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO 2022 con Periodo di riferimento: 01/01/2021 - 31/12/2021 <https://www.vigilfuoco.it/asp/ReturnDocument.aspx?IdDocumento=13553>. Il dato riguarda il numero di interventi di soccorso tecnico operati dai VVFF che, per alcune attività SNAP, può essere impiegato come indicatore. Per gli incendi in ambito rurale e gli altri

incendi è necessario stimare la quantità di materiale bruciato. Questa valutazione è stata effettuata considerando un valore medio di 0,5 t di materiale bruciato per ciascun evento. L'attività relativa alle combustioni all'aperto ha ricompreso una serie di sorgenti legate all'impiego prevalente di biomassa legnosa in piccoli roghi, bracieri ed anche in falò. La metodologia sviluppata dalla UBA (Agenzia Federale per l'Ambiente tedesca) è stata adattata alla Lombardia (https://iir.umweltbundesamt.de/2023/sector/waste/open_burning/start; <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/erhebung-der-groessen-zusammensetzung-von>). L'impatto delle singole combustioni di stoppie di riso è stato valutato considerando i dati satellitari sulla combustione di biomassa forniti da CAMS (Home | Copernicus), dove non è stato possibile riscontrare elementi di particolare criticità nelle aree di coltivazione del riso.

Aggiornamento parco impianti puntuali

Sono stati fatti significativi aggiornamenti delle sorgenti emissive localizzate. Sono stati considerati 1121 impianti puntuali censiti in "AIDA" (database autocontrolli AIA in Lombardia). I dati emissivi di queste sorgenti puntuali sono stati elaborati considerando la media mobile dei dati per gli anni compresi tra il 2019 ed il 2022 (il 2023 è stato escluso in quanto ancora in corso).

È stata fatta l'analisi delle serie storiche dei dati e l'identificazione/verifica/esclusione dei potenziali outliers. Il numero di punti di emissione AIA associati ad attività SNAP è notevolmente aumentato. Sono presenti nel raccordo AIDA-INEMAR 11.794 punti di emissione, rispetto ai 4.682 dell'Inventario 2019. Gli indicatori relativi alle attività SNAP associate ai punti di emissione censiti sono 1.395, rispetto ai 750 dell'Inventario 2019. Nei casi in cui non erano disponibili dati di consumo di combustibile o di produzione, ne è stata fatta una stima a partire dalle emissioni misurate e dai fattori di emissione utilizzati da INEMAR. La formula è la seguente:

$$\text{Indicatore} = \text{Emissione}_{\text{inq}} / \text{FE}_{\text{inq}} * 10^6$$

La scelta dell'inquinante da utilizzare per calcolare l'indicatore è critica, in quanto è necessario individuare quello che meglio caratterizzi l'attività in analisi. Per esempio, sono stati utilizzati: • emissioni di NOx per le attività di combustione (macrosettori 1, 2, 3, 9 incenerimento), • emissioni di COV per le attività relative all'uso di vernici e solventi (macrosettore 6), in subordine emissioni di PTS se le emissioni di COV sono mancanti; • emissioni di PTS o di COV, a seconda del processo, per le attività di produzione non dipendenti dal combustibile (macrosettore 4).

I dati relativi alle sorgenti puntuali, non già comprese in AIDA (indicatori, emissioni dove disponibili), sono stati inseriti nell'apposito modulo, per un totale di 177 impianti. Le fonti degli indicatori sono: Aria S.p.A. (dati di grandi impianti di combustione), combustibili AIDA, dichiarazioni EMAS, elaborazioni tramite proporzionalità, elaborazioni tramite proxy da bilancio energetico regionale, elaborazioni tramite proxy da gradi-giorno. Le emissioni puntuali misurate inserite sono quelle di CO2 di fonte Aria S.p.A e, dove disponibili, quelle di altri inquinanti (SO2, NOx, COV, CO, PTS, etc.) da dichiarazioni EMAS.

Le emissioni di sorgenti puntuali, misurate e stimate, comprese o meno nel database AIDA, sono visualizzate su mappa nelle figure 2-5 per i seguenti inquinanti: SO2, NOx, COV e PM10.

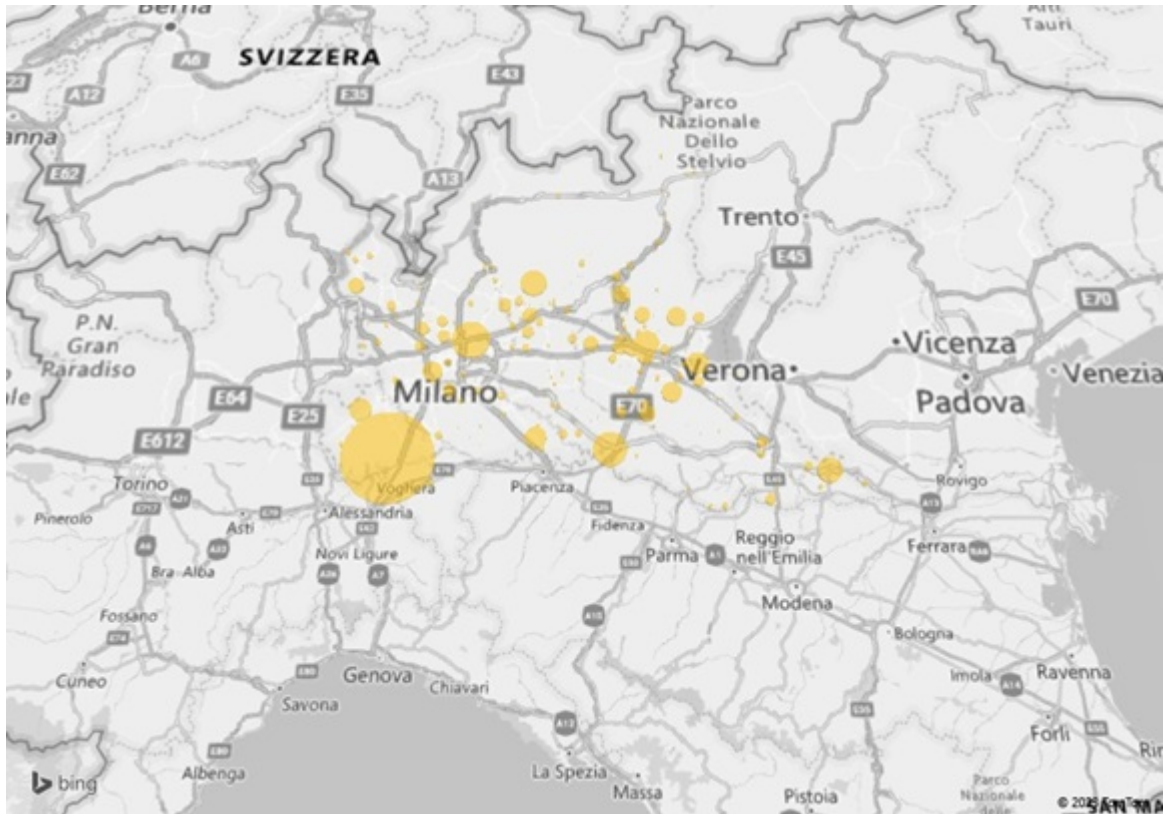


Figura 2. Emissioni puntuali di SO2

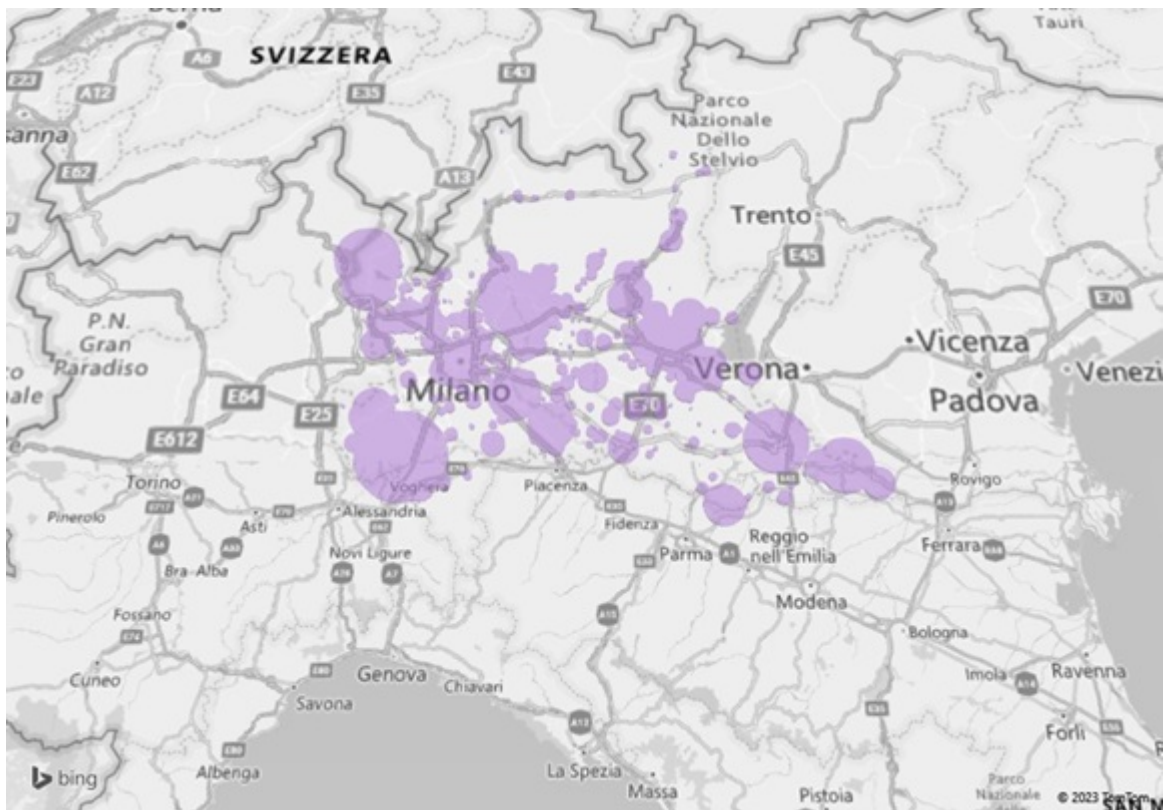


Figura 3. Emissioni puntuali di NOx



Figura 4. Emissioni puntuali di COV

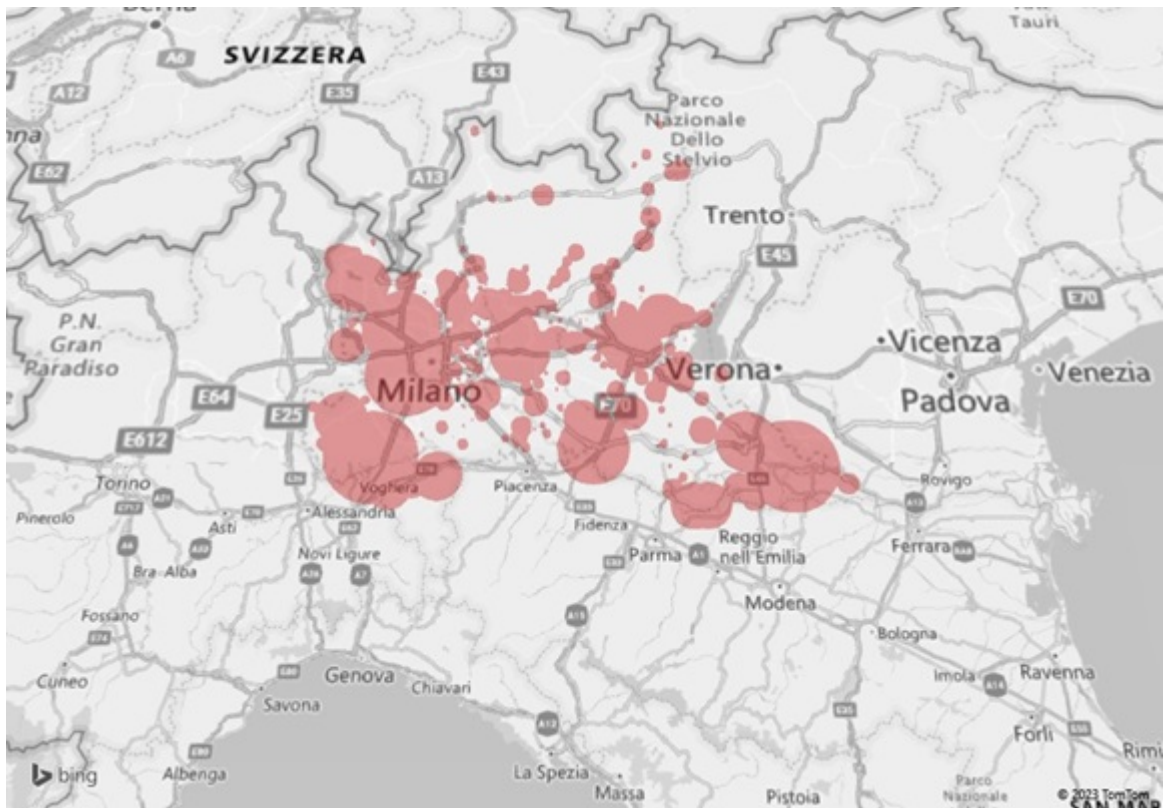


Figura 5. Emissioni puntuali di PM10

Aggiornamento stime da trasporto su strada

Per l'inventario 2021 è stato mantenuto lo stesso grafo stradale utilizzato per l'edizione precedente, costituito da circa 96.000 archi (considerando anche il senso di marcia) ma sono stati aggiornati i flussi di traffico, con le loro modulazioni temporali, relativi a cinque macro-classi veicolari corrispondenti a settori della classificazione SNAP delle attività: automobili, veicoli leggeri per trasporto merci (<3.5 t), veicoli pesanti, pullman e motocicli. Alla parte di grafo intersecante la Lombardia sono stati attribuiti i flussi di traffico elaborati nell'ambito del progetto Life Prepair per il 2021. I flussi di traffico sono stati ripartiti nelle classi veicolari contemplate nella metodologia Copert in base alla consistenza del parco regionale ACI al 31/12/2021, e in base alla loro età, in modo tale da soddisfare il Bilancio Energetico Regionale 2021. I consumi di combustibili residui sono stati ripartiti tra classi di veicoli (compresi i ciclomotori forniti), in base a percorrenze e tra i comuni della regione in base alla popolazione residente al 31/12/2021. I consumi energetici nel settore dell'autotrazione riportati dal Bilancio Energetico Regionale di A.R.I.A Spa mostrano un incremento tra il 2019 ed il 2021 per quanto riguarda benzina e diesel (Tabella 3), coerentemente le percorrenze totali stimate in INEMAR seguono lo stesso andamento.

2021

	Mkm/anno	t/anno
COMBUSTIBILE	Percorrenze	Consumi
Benzina	28.631	1.566.153
Diesel	46.216	3.490.271
GPL	1.281	73.739
Metano	436	30.762

2019

	Mkm/anno	t/anno
COMBUSTIBILE	Percorrenze	Consumi
Benzina	25.279	1.417.031
Diesel	41.957	3.329.528
GPL	3.414	197.012
Metano	796	49.840

Diff. % 2021 - 2019

COMBUSTIBILE	Percorrenze	Consumi
Benzina	13%	11%
Diesel	10%	5%
GPL	-62%	-63%
Metano	-45%	-38%

Tabella 3. Percorrenze e consumi nel 2021 e 2019 per combustibile.