

AGGIORNAMENTO - STIMA PRELIMINARE DELLE EMISSIONI IN LOMBARDIA DURANTE L'EMERGENZA COVID-19 NEL PERIODO FEBBRAIO APRILE

GIUGNO 2020

ARPA Lombardia – Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia

Via Rosellini, 17 - 20124 Milano

TITOLO DEL RAPPORTO:

AGGIORNAMENTO - STIMA PRELIMINARE DELLE EMISSIONI IN LOMBARDIA DURANTE L'EMERGENZA COVID-19 NEL PERIODO FEBBRAIO APRILE

Rapporto a cura della U.O. Modellistica di Qualità dell'Aria e Inventari del Settore Monitoraggi Ambientali di ARPA Lombardia

Alessandro Marongiu (coordinamento dello studio)

Elisabetta Angelino

Giuseppe Fossati

Marco Moretti

Edoardo Peroni

Alessandra Pantaleo

Giulia Malvestiti

Maria Abbattista

Referente inventario delle emissioni di inquinanti atmosferici e gas climalteranti - P.O.

Alessandro Marongiu

Responsabile U.O. Modellistica di Qualità dell'Aria e Inventari

Elisabetta Angelino

Responsabile U.O. Qualità dell'Aria

Giudo Lanzani

Direttore del Settore Monitoraggi Ambientali

Elena Bravetti

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare per la fornitura di dati: Matteo Lazzarini (Regione Lombardia), Silvana Angius, Emanuele Galbusera, Roberta Pollini, Mauro Prada, Andrea Pagani (ARPA Lombardia)

INDICE

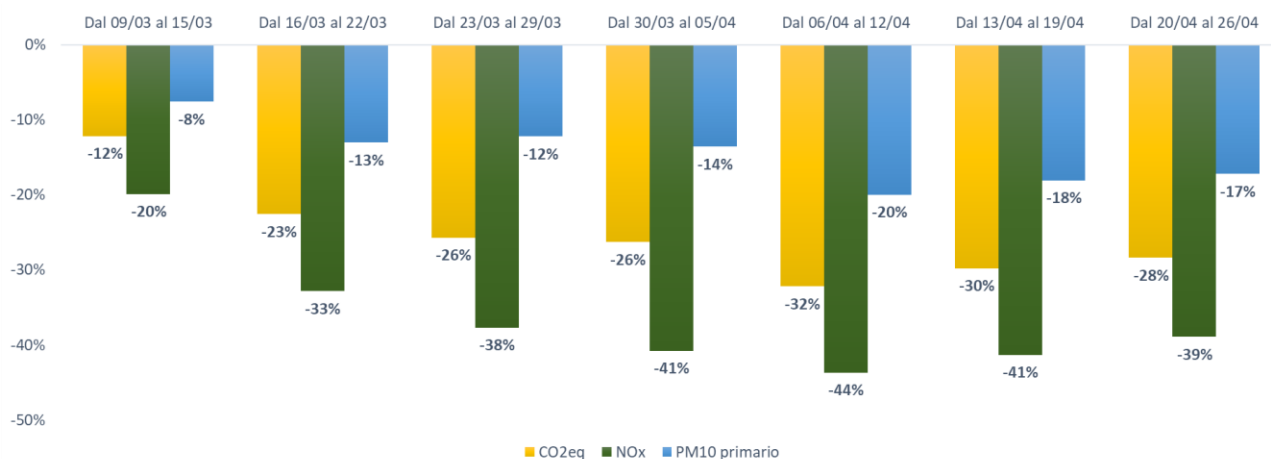
Sommario	4
1 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO	6
2 METODI E DATI	7
3 DEFINIZIONE DEGLI INDICATORI.....	8
3.1 Attività produttive e industria	8
3.1.1. Consumo di energia elettrica	8
3.1.2. Consumo di gas naturale nell'industria	8
3.1.3. Reti di distribuzione del gas naturale	9
3.1.4. Andamento attività del settore termoelettrico, cementifici e vetrerie	9
3.2 Riscaldamento	9
3.2.1. Riscaldamento nel settore residenziale	10
3.2.2. Riscaldamento nel terziario	11
3.3 Trasporti	12
3.3.1. Trasporto su strada	12
3.3.2. Trasporti aerei	15
3.4 Agricoltura	16
3.4.1. Attività di spandimenti agricoli.....	16
3.5 Rifiuti	16
3.6 Altro	17
3.6.1. Cremazioni	17
4 STIME EMISSIVE RISULTANTI	17
4.1 Emissioni di PM10 primario	22
4.2 Emissioni di NOx	24
4.3 Emissioni di CO2eq	25
4.4 Emissioni di COVNM	26
4.5 Emissioni di NH3	27
Allegato 1 - Variazione indicatori.....	28
Allegato 2 - Variazione emissioni	30

Sommario

Il presente rapporto costituisce l'aggiornamento dello studio svolto da ARPA Lombardia per quantificare la variazione delle emissioni giornaliere dei principali inquinanti sul territorio della Lombardia dovuta ai provvedimenti anti COVID-19 sulla base dei dati disponibili fino alla data del 30 aprile 2020, provenienti da documenti e/o database di proprietà di Regione Lombardia o pubblici, precisati di volta in volta. Questo documento aggiorna la precedente valutazione effettuata fino al mese di marzo, effettuando ove necessario un aggiornamento delle stime dovuto ad affinamento ed approfondimento delle fonti dati che si sono rese nel frattempo disponibili e riportando anche un dettaglio su differenti zone della Lombardia.

Il rapporto descrive in sintesi la metodologia (§2) che è stata messa a punto a tale scopo, ma che risulta generalizzabile qualora si disponga di informazioni analoghe, passando in rassegna le fonti utilizzate (§3) a partire dalla principale, l'inventario delle emissioni in atmosfera della Lombardia aggiornato al 2017, oltre agli indicatori che consentono di descrivere in modo sintetico il grado di operatività delle sorgenti di emissione ritenute principalmente interessate dai provvedimenti in vigore nel periodo di studio. Le emissioni di PM10 stimate dall'inventario INEMAR e dal presente studio sono relative al solo particolato primario, e, come noto, contribuiscono alla formazione del particolato secondario anche altri inquinanti precursori: NH3, NOx, SO2, COVNM. La quantità di particolato secondario che si forma in atmosfera a partire da questi ultimi è variabile nel tempo e nello spazio e dipende da processi non lineari e dalle condizioni meteorologiche.

Il rapporto propone i risultati ottenuti da queste stime mediante grafici di sintesi (§4) e tabelle di dettaglio negli allegati (all.2). Va detto che le riduzioni stimate delle emissioni, rispetto al valore medio atteso in assenza di provvedimenti, variano di giorno in giorno e a seconda dagli inquinanti (allegato 2). Tuttavia, considerando che l'attivazione dei provvedimenti ha interessato periodi settimanali, si possono fare alcune considerazioni medie per settimana.



Le riduzioni stimate nelle settimane dal 9 marzo al 26 aprile 2020 delle emissioni di NOx regionali, rispetto ad uno scenario di riferimento, si possono attestare attorno ad un valore medio pari a circa il 36%, con valori stimati per le differenti settimane che variano tra: 20% (9-15marzo) e 44% (6-12 aprile). A tali decrementi hanno contribuito principalmente le riduzioni delle emissioni da traffico su strada che sull'intero periodo sono state pari al 65% (9 marzo – 26 aprile).

Le riduzioni stimate sullo stesso periodo delle emissioni di PM10 primario regionali, rispetto allo scenario di riferimento, si possono attestare attorno ad un valore medio di circa il 14%, con valori stimati compresi tra: 8% (9-15marzo) e 20% (6-12 aprile). Anche tali riduzioni sono dovute principalmente alla diminuzione delle emissioni da traffico su strada pari a: 68% (9 marzo – 26 aprile).

Le riduzioni stimate sullo stesso periodo delle emissioni di CO₂eq regionali, rispetto allo scenario di riferimento, si possono attestare attorno ad un valore medio di circa il 25% con valori stimati compresi tra: 12% (9-15marzo) e 32% (6-12 aprile). Come per i precedenti inquinanti a tali riduzioni hanno contribuito principalmente le riduzioni dal settore del trasporto su strada pari a: 69% (9 marzo – 26 aprile).

Come anche riportato nella precedente edizione del rapporto, una valutazione più completa potrà essere condotta in un secondo momento, quando saranno disponibili con maggior completezza i dati relativi alla variazione dei fattori di pressione e si potranno concludere tutte le analisi relative alla qualità dell'aria.

1 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO

La progressiva adozione delle misure di contenimento alla diffusione del COVID-19 ha determinato variazioni, anche drastiche, delle pressioni emmissive di differenti settori. Indicativamente si possono individuare due periodi: il primo, compreso tra il 23 febbraio e l'8 marzo 2020, caratterizzato dalle prime misure di contenimento su aree limitate, e il secondo, a partire dal 9 marzo, caratterizzato da misure più drastiche su tutto il territorio regionale.

Il presente rapporto vuole illustrare lo studio svolto da ARPA Lombardia per quantificare la variazione delle emissioni dei principali inquinanti sul territorio della Lombardia, effettuando delle stime, sulla base dei dati disponibili fino alla data del 30 aprile 2020, provenienti da documenti e/o database di proprietà di Regione Lombardia o pubblici, precisati di volta in volta.

Una valutazione più completa potrà essere condotta in un secondo momento, quando saranno disponibili con maggior completezza i dati relativi alla variazione dei fattori di pressione e si potranno concludere tutte le analisi di laboratorio sul materiale particolare.

Come già fatto in precedenti rapporti di ARPA Lombardia, si riporta di seguito l'evoluzione dei principali provvedimenti nazionali per fronteggiare la diffusione del virus:

- 23 febbraio 2020: Decreto-Legge n. 6 del 23 febbraio 2020, che ha disposto misure di contenimento nelle aree in cui è stato riscontrato almeno un caso positivo
- 23 febbraio 2020: Ordinanza del Ministero della Salute di concerto con la Regione Lombardia, che ha disposto, tra l'altro, la chiusura delle scuole di ogni ordine e grado
- 1 marzo 2020: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, che ha disposto misure di contenimento restrittive in 10 Comuni del Lodigiano, epicentro del contagio, tra cui il divieto di spostamento e ulteriori misure di contenimento, come la sospensione di attività e manifestazioni, in Lombardia
- 8 marzo 2020: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, che ha disposto misure di contenimento restrittive, tra cui il divieto di spostamento, in tutta la Lombardia
- 9 marzo 2020: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, che ha esteso i provvedimenti di cui al DPCM 8 marzo 2020 all'intero territorio nazionale
- 22 marzo 2020: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, che ha sospeso la maggiore parte delle attività produttive industriali e commerciali.
- 25 marzo 2020: modifiche all'allegato 1 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 marzo 2020.
- 1 aprile 2020: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri che proroga fino al 13 aprile 2020 le misure di contenimento
- 26 aprile 2020: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, misure per il contenimento dell'emergenza Covid-19 nella cosiddetta "fase due".

2 METODI E DATI

La metodologia impiegata ha la finalità di stimare giornalmente le emissioni totali regionali per differenti inquinanti, sorgenti emissive e tipologie di combustibili. La principale fonte di dati è l'inventario delle emissioni della Lombardia aggiornato al 2017, le cui stime sono annuali e qui sinteticamente indicate come E_{2017} . Il metodo utilizzato si basa su una relazione lineare fra l'attività A della sorgente valutata, se disponibile giorno per giorno, e l'emissione E , secondo la seguente relazione:

$$E_{2020, \text{ inquinante, attività, combustibile, giorno}} = E_{2017, \text{ inquinante, attività, combustibile, anno}} \times A_{2020, \text{ giorno}} / A_{2017, \text{ anno}}$$

Tale relazione permette di calcolare le emissioni per ciascun giorno del 2020, a partire dalle emissioni annuali del 2017, in base al rapporto tra il valore giornaliero dell'indicatore ed il suo valore annuale calcolato per il 2017. Le informazioni relative al parametro A sono state reperite in documenti o database di proprietà di Regione Lombardia o pubblici, precisati e descritti di volta in volta nei paragrafi che seguono. La metodologia è stata applicata seguendo i seguenti criteri:

- in base alla natura dei provvedimenti ed all'impatto relativo delle sorgenti emissive sull'inventario 2017 si è partiti dall'individuazione di quelle sorgenti di emissione che, potenzialmente, avrebbero potuto subire variazioni significative (nel seguito indicate come *"key source"*);
- per ciascuna key source sono stati catalogati i possibili indicatori, e, laddove questi non sono risultati disponibili, si sono utilizzate delle cosiddette *"variabili proxy"*. Le proxy sono considerate come dei traccianti che si ipotizza abbiano un andamento tendenziale correlato all'indicatore. Per fare un esempio, sono state elaborate le temperature medie per profilare l'andamento dei consumi di combustibili nel settore del riscaldamento;
- a ciascuna key source (identificata univocamente da un codice SNAP al fine della sua contabilizzazione nell'ambito dell'inventario) è stato associato un indicatore o una proxy, nel caso l'indicatore non fosse disponibile;
- per tutte le rimanenti sorgenti le emissioni sono state mantenute pari a quelle stimate nell'inventario regionale di emissioni 2017, riportate su base giornaliera mediante l'utilizzo di profili temporali medi o medi standard.

3 DEFINIZIONE DEGLI INDICATORI

Nel seguito si riporta una sintetica descrizione dei dati utilizzati per **ciascuna key source** ed espressi come variazione percentuale stimata a seguito della introduzione dei provvedimenti.

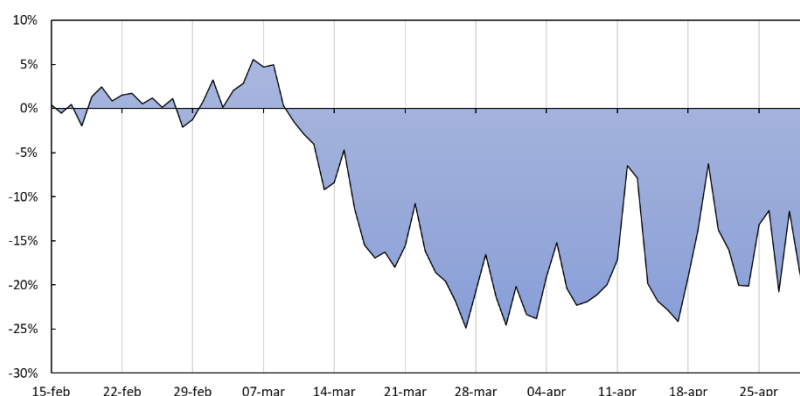


3.1 Attività produttive e industria

In questo raggruppamento sono comprese sorgenti del settore energetico, industriale e produttivo, che comprendono sia grandi, che piccoli stabilimenti.

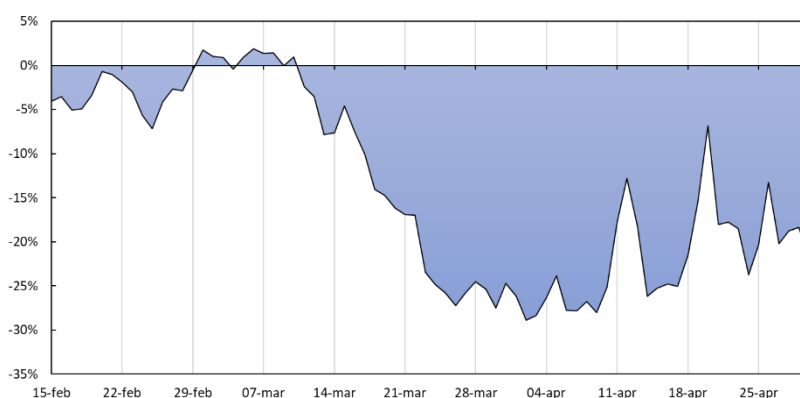
3.1.1. Consumo di energia elettrica

- Fonte dato: Terna <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/transparency-report/total-load>
- Dati elaborati su base giornaliera e nazionale



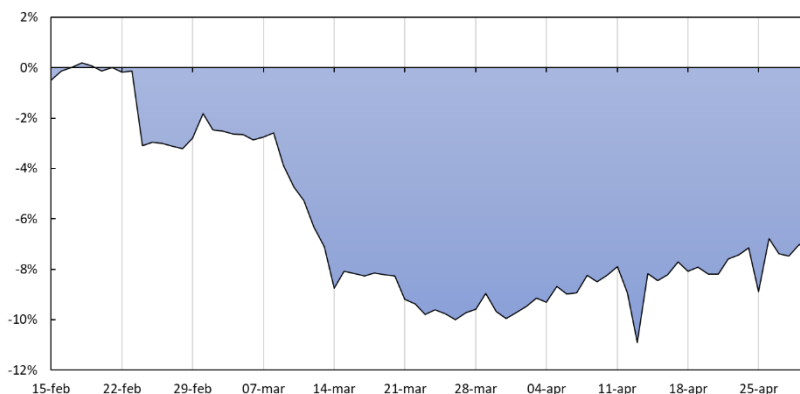
3.1.2. Consumo di gas naturale nell'industria

- Fonte dato: Snam <https://www.snam.it/it/trasporto/dati-operativi-business/2> Andamento dal 2005/?formindex=1&archive_year=2020
- Dati elaborati su base giornaliera e nazionale



3.1.3. Reti di distribuzione del gas naturale

- Fonte dato: Elaborazioni su dati riscaldamento (par. 3.2)
- Dati elaborati su base giornaliera e comunale



3.1.4. Andamento attività del settore termoelettrico, cementifici e vetrerie

- Fonte dato: all'interno della Rete SME (Sistema Monitoraggio Emissioni) sono acquisiti i dati relativi al funzionamento e alla quantità di energia prodotta. I dati al momento disponibili sono relativi ai periodi considerati:
 11/02/2017 – 26/04/2017 (Periodo 2017): no Covid-19
 15/02/2020 – 29/04/2020 (Periodo 2020): Covid-19.
- Dall'analisi preliminare di dati ottenuti dai sistemi SME delle centrali termoelettriche della Lombardia, risulta come i dati di produzione di energia elettrica in aprile 2020 abbiano subito una lieve diminuzione rispetto allo stesso periodo del 2017 (-5%).
 Rimanendo sempre sulla stessa tipologia di indicatori, la produzione di cemento sembra mostrare una diminuzione (-60%) rispetto al 2017, tenuto conto del fatto che nel mese di aprile gli impianti sono stati praticamente fermi. Nel caso delle vetrerie gli indicatori di produzione mostrerebbero invece un aumento del 19%. Questi indicatori dovranno essere approfonditi in relazione alla loro variazione giornaliera ed in relazione al fatto che le variazioni percentuali potrebbero essere principalmente dovute ad andamenti generali dell'industria nel confronto tra la situazione del 2017 con il 2020, piuttosto che ad effetti dovuti ai provvedimenti relativi al COVID-19.

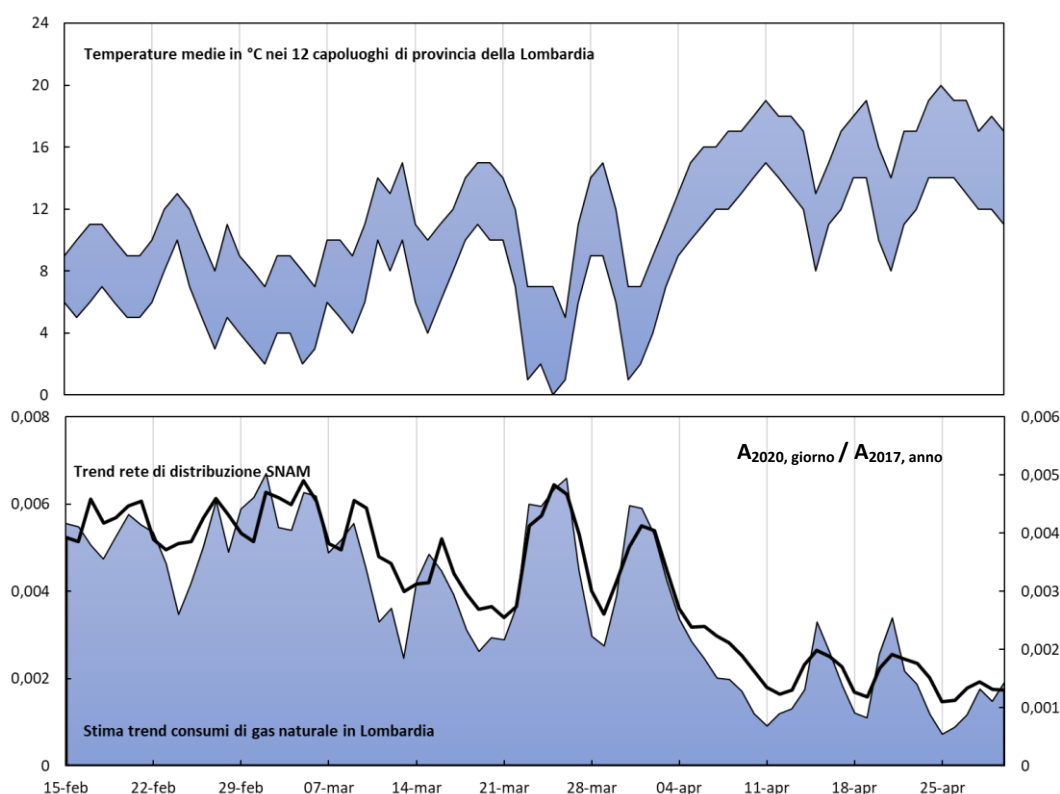


3.2 Riscaldamento

- Fonte dato: temperature medie giornaliere comunali dal sistema modellistico di qualità dell'aria di ARPA Lombardia, bilancio energetico integrato nell'inventario delle emissioni della Lombardia per il 2017 per la ripartizione dei differenti combustibili tra settore residenziale e terziario, COVID-19 Community Mobility Report di Google (<https://www.google.com/covid19/mobility/>) per quanto riguarda lo spostamento delle presenze tra residenze e luoghi di lavoro, dati ISTAT per numero di alunni ed addetti della Lombardia (<https://www.istat.it/it/files/2017/04/Studenti-e-scuole.pdf>, http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA_ASIAULP) annuario statistico regionale ASR per numero di famiglie (<https://www.asr-lombardia.it/asrlomb/it/13740numero-di-famiglie-convivenze-e-numero-medio-di-componenti-famiglia-regionale>). Dati SNAM sul gas naturale

(https://www.snam.it/it/trasporto/dati-operativi-business/2_Andamento_dal_2005/?formindex=1&archive_year=2020).

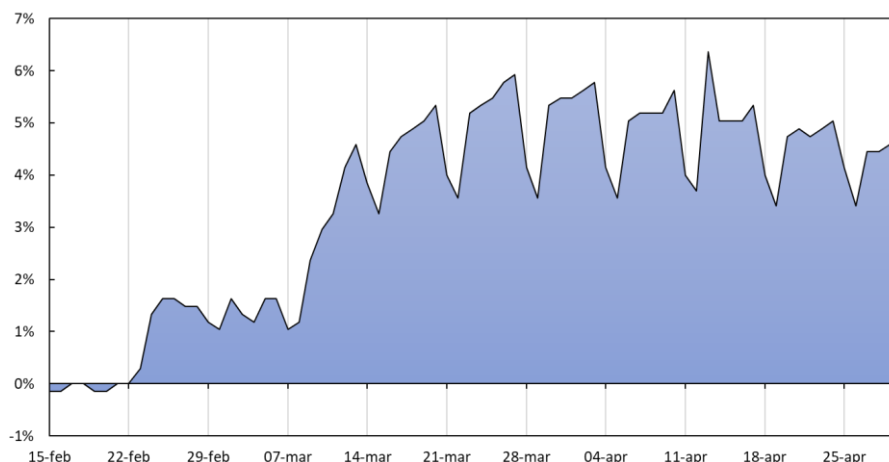
- L'andamento delle temperature medie è un buon indicatore di quanto possa variare, di giorno in giorno, il fabbisogno di energia per il riscaldamento. Il grafico riporta i dati per 12 capoluoghi di provincia della Lombardia e l'andamento delle temperature medie per il periodo considerato. In maniera complementare, è possibile notare come i dati sul gas naturale tendano a mostrare dei picchi in prossimità dei periodi in cui si sono registrate temperature minori. Sulla base dei dati relativi agli indicatori energetici ed alle temperature medie giornaliere, si è stimato l'andamento teorico dei consumi di energia termica. Sulla base dei dati regionali di Google, i profili di consumo sono stati poi corretti ipotizzando una maggiore presenza domestica ed un crollo dei consumi nel settore terziario. Il risultato per il gas naturale, stimato per il settore terziario e residenziale, è confrontato con il trend nazionale riportato da SNAM rete gas mostrando una correlazione quasi del 90% (i dati sono espressi come rapporto tra indicatore giornaliero e totale annuale).



3.2.1. Riscaldamento nel settore residenziale

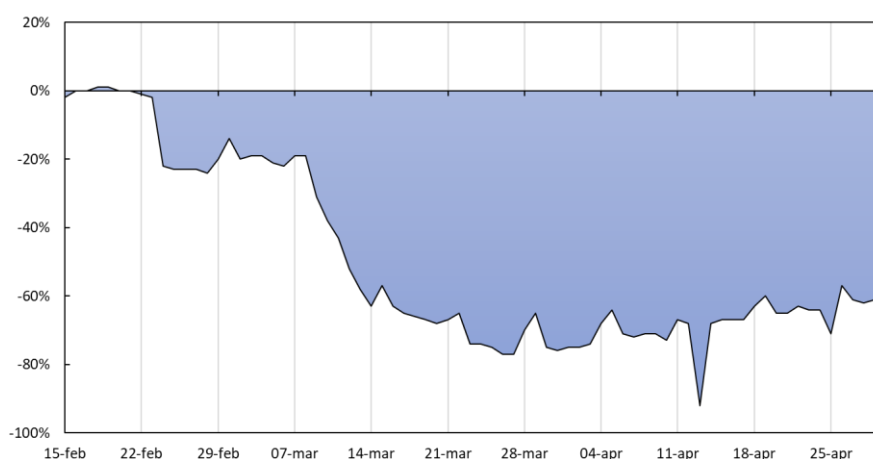
- Fonte dato: COVID-19 Community Mobility Report di Google (<https://www.google.com/covid19/mobility/>), dati ISTAT per numero di alunni ed addetti della Lombardia (<https://www.istat.it/it/files/2017/04/Studenti-e-scuole.pdf>, http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA_ASIULP) annuario statistico regionale ASR per numero di famiglie (<https://www.asr-lombardia.it/asrlomb/it/13740numero-di-famiglie-convivenze-e-numero-medio-di-componenti-famiglia-regionale>).
- I consumi energetici calcolati dalle temperature medie comunali ed allineati con il bilancio energetico dell'inventario regionale delle emissioni sono stati corretti tenendo conto della variazione delle presenze domestiche riportate nel rapporto di Google su COVID-19 per la Lombardia. Secondo tale

rapporto, le presenze domestiche registrano un incremento massimo di circa il 43% e le presenze nei luoghi di lavoro un decremento massimo che lambisce anche valori del 90%. L'incremento dei consumi domestici è stato stimato dividendo il numero di presenze domestiche per il coefficiente di composizione media famigliare della Lombardia (per ottenere una stima del massimo numero di impianti di riscaldamento coinvolti) e moltiplicandolo per il numero di ore lavorative giornaliere rispetto alle 24. Il rapporto tra numero di residenti della Lombardia e nuclei famigliari è risultato di 2,25 (numero medio di componenti per famiglia) che è interessante confrontare con 1,16 (numero medio di alunni e occupati per famiglia della Lombardia).



3.2.2. Riscaldamento nel terziario

- Fonte dato: COVID-19 Community Mobility Report di Google (<https://www.google.com/covid19/mobility/>), dati ISTAT per numero di alunni ed addetti della Lombardia (<https://www.istat.it/it/files/2017/04/Studenti-e-scuole.pdf>, http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA_ASIAULP) annuario statistico regionale ASR per numero di famiglie (<https://www.asr-lombardia.it/asrlomb/it/13740numero-di-famiglie-convivenze-e-numero-medio-di-componenti-famiglia-regionale>).



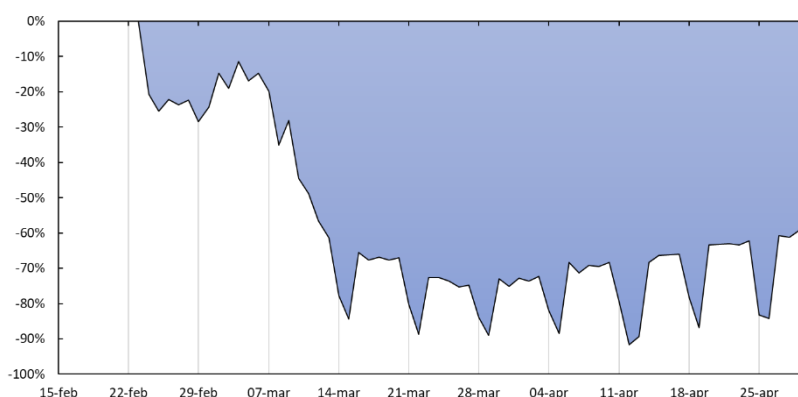


3.3 Trasporti

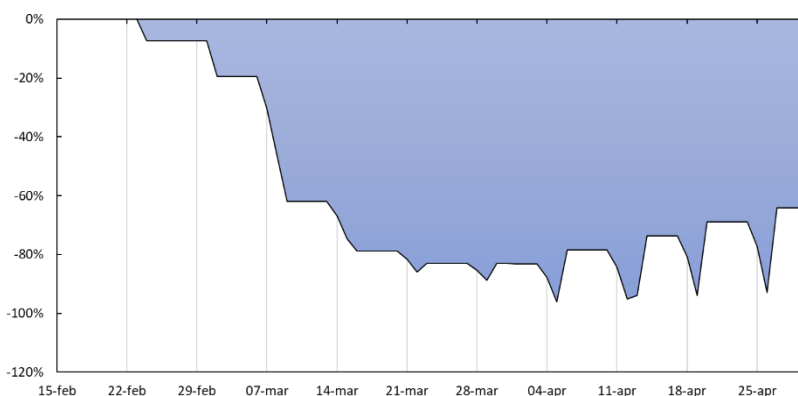
3.3.1. Trasporto su strada

- Fonte dati: 1) Regione Lombardia, 2) ANAS (<https://www.stradeanas.it/it/le-strade/osservatorio-del-traffico>)
- Dai dati forniti dalla fonte 1) sono state calcolate le percorrenze medie effettuate ogni giorno da auto, merci leggeri e merci pesanti aderenti al programma "Move in" di Regione Lombardia. La riduzione delle percorrenze giornaliere, rispetto a quelle del periodo 13/1 - 16/2, è stata utilizzata per calcolare la riduzione delle emissioni urbane. Dalla fonte 2) è stata utilizzata la variazione dell'indice di mobilità rilevata (IMR) in Lombardia nel mese di marzo 2020 rispetto al marzo 2019, per tutti i veicoli e per i soli veicoli pesanti, per calcolare la variazione delle emissioni mensili extraurbane e autostradali. L'andamento settimanale dell'IMR complessivo sull'intera rete nazionale è stato utilizzato per modulare settimanalmente la riduzione mensile delle emissioni.

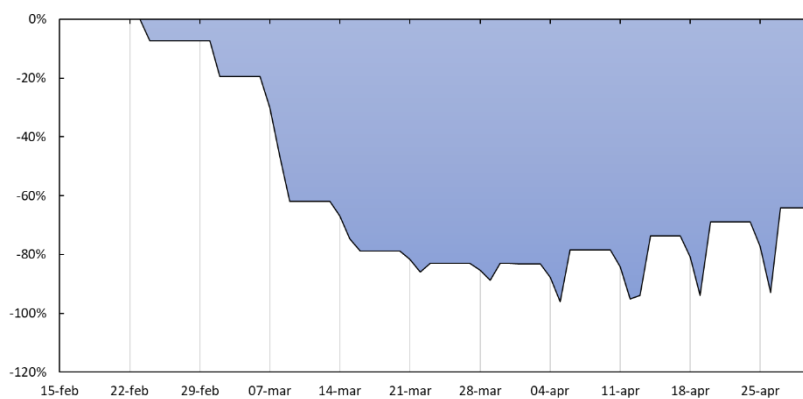
Auto – urbano



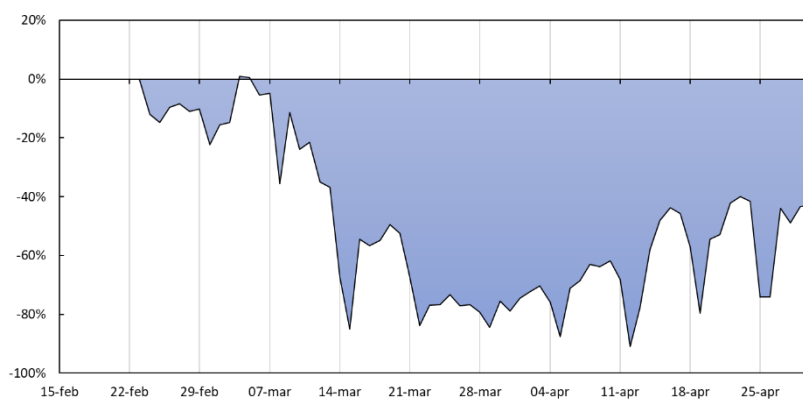
Auto – extraurbano



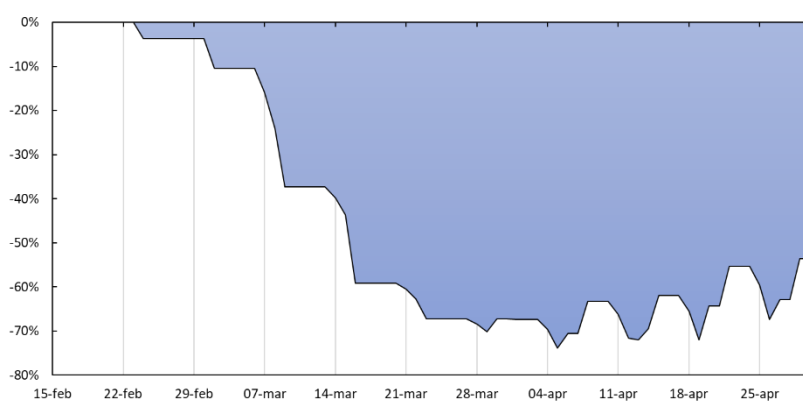
Auto – autostrade



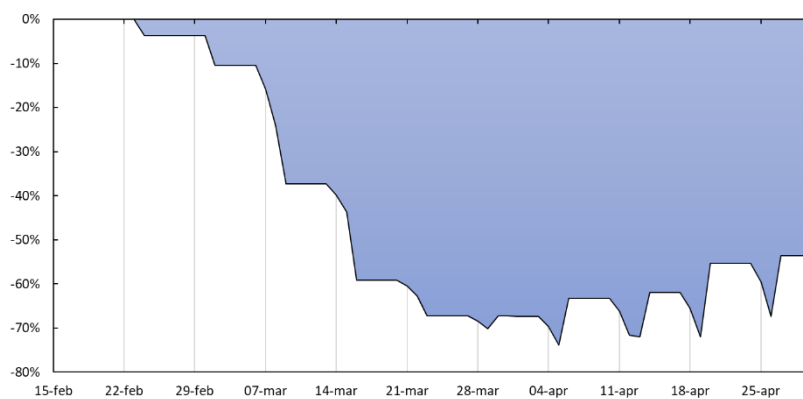
Veicoli leggeri – urbano



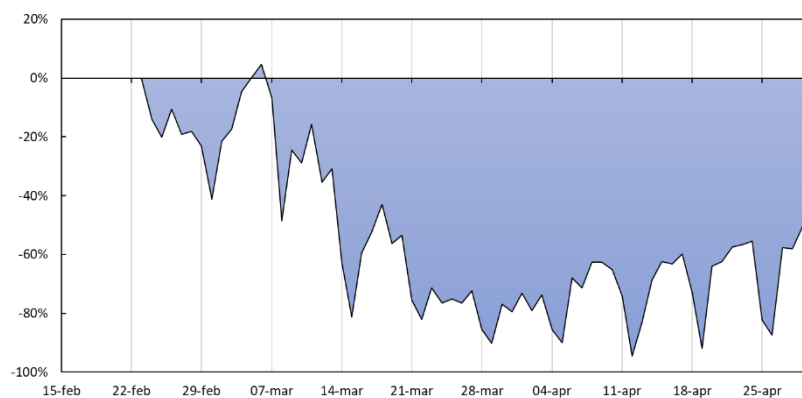
Veicoli leggeri – extraurbano



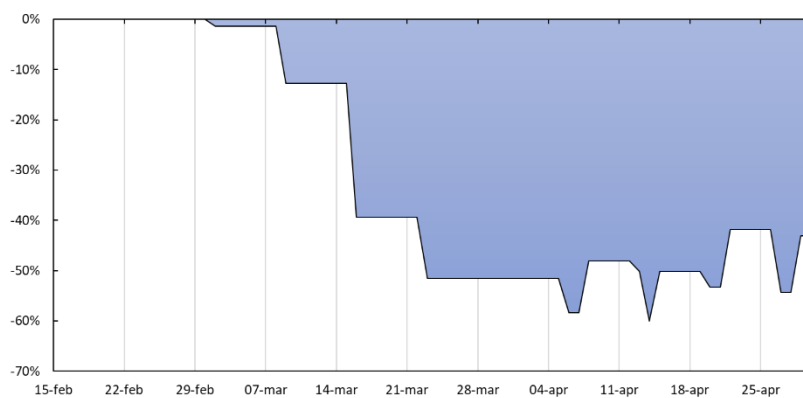
Veicoli leggeri – autostrade



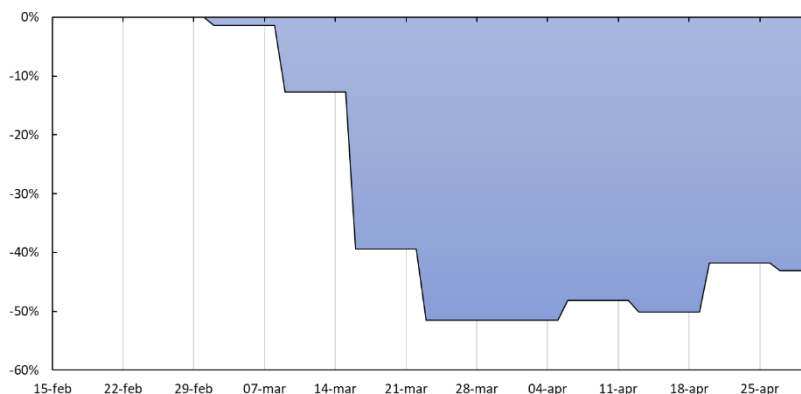
Veicoli pesanti – urbano



Veicoli pesanti – extraurbano



Veicoli pesanti – autostrade



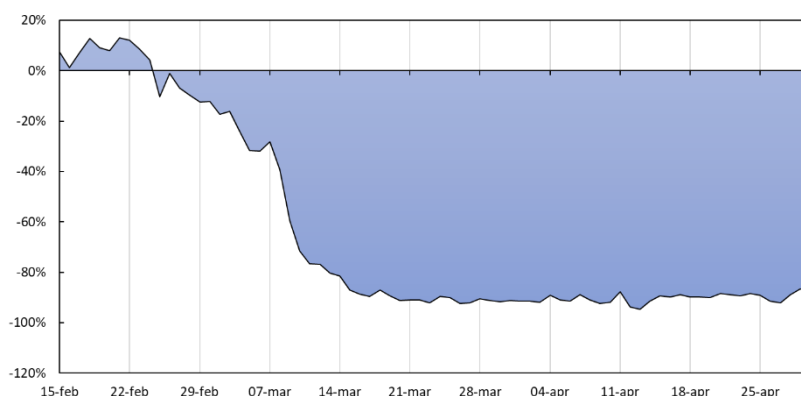
3.3.2. Trasporti aerei

- Fonte dato: ARPA Lombardia; EUROCONTROL
- Le emissioni aeroportuali giornaliere sono state calcolate dalle emissioni annuali 2017 modulate in base al numero giornaliero di movimenti negli aeroporti di Malpensa e di Linate (atterraggi e decolli) rapportato all'analogo numero relativo all'intero 2017. Il numero medio di movimenti per tipo di giorno della settimana nel periodo 11/01/2020 - 16/02/2020 è stato assunto come riferimento no-Covid; per ogni giorno del periodo 15/02/2020 - 30/04/2020 è stata quindi calcolata la variazione del numero di movimenti rispetto a quelli verificatisi nel periodo di riferimento per lo stesso tipo di giorno. I periodi considerati sono i seguenti:

11/01/2020 - 16/02/2020 : no Covid-19

15/02/2020 - 30/04/2020 (Periodo 2020): Covid-19

In caso di giorni del periodo 2017 con assenza di dati, si è fatto ricorso al confronto con le informazioni rese disponibili da EUROCONTROL, organizzazione intergovernativa il cui scopo principale è sviluppare e mantenere un efficiente sistema di controllo del traffico aereo a livello europeo.





3.4 Agricoltura

Per quanto riguarda il settore agricolo, sono state stimate le emissioni, nel periodo di interesse, con due modalità: profili giornalieri legati all'attività di spandimento dei reflui zootecnici, profili medi mensili per tutte le altre attività connesse al settore, comprese le emissioni delle macchine agricole.

3.4.1. Attività di spandimenti agricoli

- Fonte dato: INEMAR <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/Inemar/HomeLombardia>
 ERSAF <https://www.ersaf.lombardia.it/it/servizi-al-territorio/nitrati/nitrati>
 ISPRA http://www.isprambiente.gov.it/files2019/pubblicazioni/rapporti/R_306_19_IIR2019.pdf
- Le emissioni annuali di NH₃, stimate nell'inventario regionale delle emissioni 2017 per la Lombardia, derivanti dalla gestione dei reflui di composti azotati per le categorie animali vacche da latte, altri bovini, maiali da ingrasso, scrofe, galline ovaiole e pollastri sono state disaggregate temporalmente e spazialmente per individuare le emissioni giornaliere sul territorio lombardo nel periodo di interesse.
 A partire dai fattori di emissione definiti da ISPRA, nel totale delle emissioni annuali è stato individuato il contributo riconducibile alla stabulazione e allo stoccaggio, considerato costante lungo l'anno, e il contributo derivante dalla pratica degli spandimenti di reflui zootecnici. Quest'ultimo dipende dalla possibilità o meno a procedere alla pratica della distribuzione, secondo quanto stabilito, per le diverse zone del territorio regionale, ai sensi della Direttiva Nitrati 91/676/CEE: in particolare, lo spandimento di reflui zootecnici per i mesi di novembre e di febbraio è regolamentato dall'emissione di appositi bollettini, i bollettini nitrati, emessi in funzione dell'andamento meteorologico, mentre è vietato, salvo la pubblicazione di bollettini straordinari, per il periodo tra il 1° dicembre ed il 31 gennaio. La possibilità di procedere allo spandimento dipende, inoltre, dalle condizioni meteorologiche: la distribuzione è, infatti, vietata nei giorni di pioggia e in quelli immediatamente successivi.



3.5 Rifiuti

- Fonte dato: all'interno della Rete SME sono acquisiti e aggregati a livello orario i dati relativi al funzionamento e alle quantità di rifiuti smaltiti negli inceneritori. I dati al momento disponibili sono aggregati totali per i periodi considerati:
 25/02/2017 – 04/04/2017 (Periodo 2017): no Covid-19
 22/02/2020 – 31/03/2020 (Periodo 2020): Covid-19
- Dalla analisi preliminare di dati ottenuti dai sistemi SME degli inceneritori di rifiuti urbani in Lombardia risulta che la quantità di rifiuti bruciati nel mese di marzo 2020 è diminuita (-7,4%) rispetto allo stesso periodo del 2017, tale ipotesi è stata estesa anche al mese di aprile. Questo indicatore dovrà essere approfondito, come per il caso dei grandi impianti di combustione, in relazione alla sua variazione giornaliera ed al fatto che le variazioni potrebbero essere principalmente dovute ad andamenti generali del settore nel confronto tra la situazione del 2017 con il 2020 piuttosto che ad

effetti dovuti ai provvedimenti relativi al COVID-19 o ad effetti sul ciclo dei rifiuti che saranno evidenti in forma differita all'entrata in vigore dei provvedimenti.

3.6 Altro

Rientrano in questa categoria tutte le sorgenti non considerate nelle precedenti; l'unica fonte per cui si è considerata una variazione è stata quella legata alle cremazioni che hanno subito delle variazioni rilevanti legate all'epidemia COVID.

3.6.1. Cremazioni

- Fonte dato:
 - D.g.r. 3 luglio 2015- n° X/3770
 - Numero di decessi: (www.istat.it/it/archivio/240401)
- La metodologia impiegata per calcolare il numero di cremazioni giornaliero nel periodo dell'emergenza COVID-19 è stata costruita a partire dal numero di decessi pubblicati dall'ISTAT (www.istat.it/it/archivio/240401) durante i provvedimenti COVID-19. I dati scaricati dal portale ISTAT sono dati giornalieri suddivisi per province. Il periodo analizzato va dal 15 febbraio al 30 aprile 2020, gli stessi dati sono stati scaricati con lo stesso dettaglio anche per l'anno 2018. Il numero di cremazioni lombarde giornaliere stimate durante i provvedimenti COVID è stato calcolato moltiplicando il numero di decessi pubblicati dall'ISTAT con la percentuale di cremazione nazionale (30% delle cremazioni rispetto alle altre tipologie di sepoltura) pubblicata dal SEFIT (<https://www.sefit.org/>). Inoltre, tale metodologia è stata utilizzata per calcolare il numero di cremazioni giornaliere lombarde in assenza di provvedimenti COVID. L'andamento dell'indicatore ipotizza che gli impianti di cremazione lombardi durante il periodo COVID, sebbene nel mese di febbraio siano allineati con i dati di cremazione giornaliera in assenza di provvedimenti, raggiungono la loro capacità massima di cremazione intorno a metà marzo. Tale andamento tende a ridursi verso fine aprile.

4 STIME EMISSIVE RISULTANTI

Si riportano nel seguito le emissioni risultanti ottenute mediante l'approccio descritto al § 2 ed i dati descritti al § 3.

Le tabelle mostrano le riduzioni settimanali delle emissioni delle sorgenti classificate per macrosettore SNAP <http://www.inemar.eu>.

Nei grafici le barre mostrano le emissioni giornaliere dei principali inquinanti, stimate per il periodo considerato, per i raggruppamenti semplificati di attività descritti nel capitolo precedente (industria, riscaldamento, trasporti, agricoltura, rifiuti). Le linee confrontano le emissioni totali con le emissioni che sarebbero state prodotte in assenza di provvedimenti di limitazione.

Le variazioni percentuali sono calcolate come:

$$(E_{2020} - E_{2020_baseline}) / E_{2020_baseline}$$

dove con $E_{2020_baseline}$ si intendono le emissioni calcolate per lo stesso periodo, ma in assenza di provvedimenti COVID-19; questo scenario di riferimento è stato ottenuto dall'inventario 2017 e completato per le sorgenti, come il riscaldamento, che mostrano una specificità stagionale.

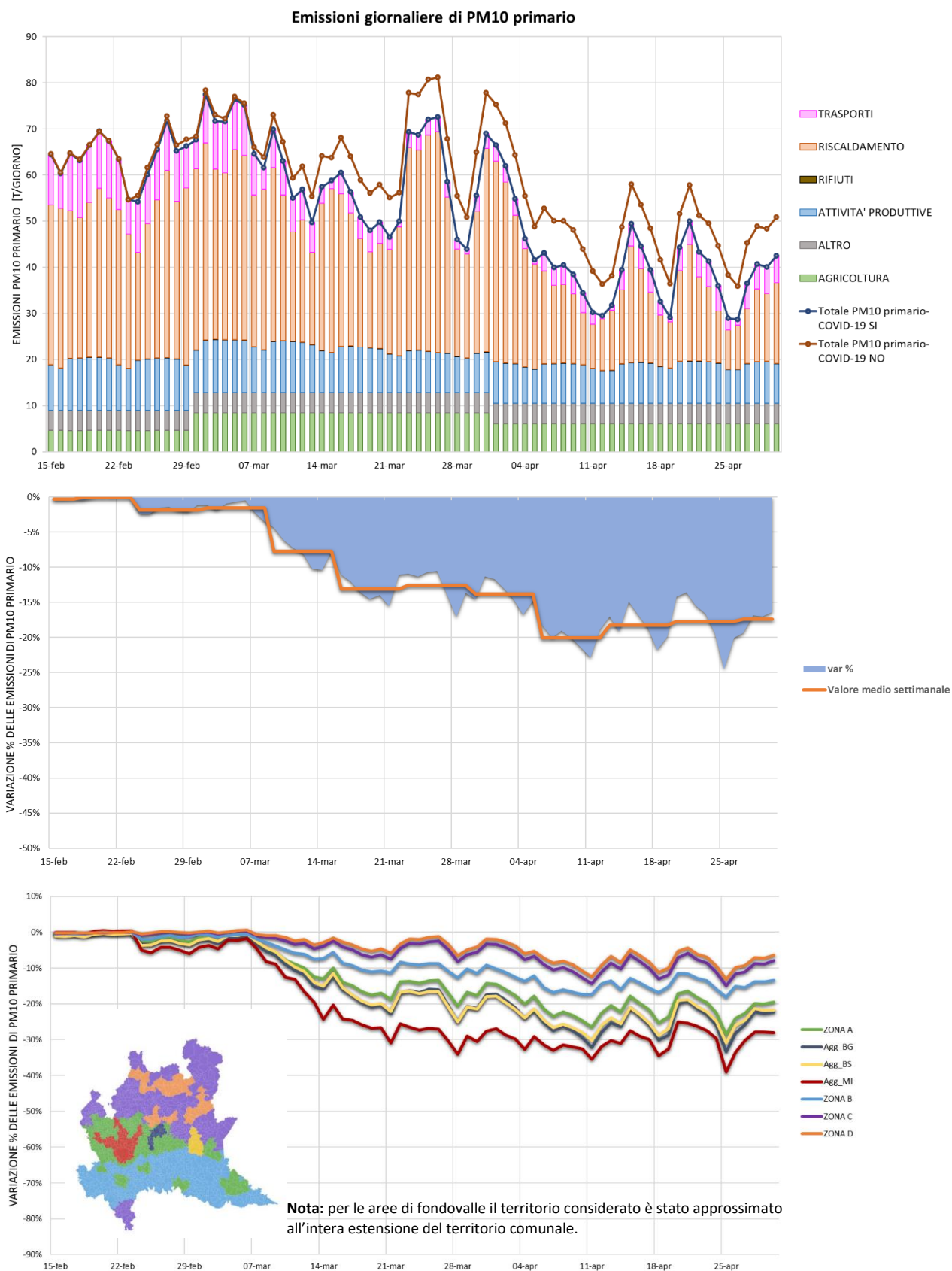
All'interno delle elaborazioni grafiche è stato anche inserito l'indicatore di variazione percentuale delle emissioni di inquinanti dettagliato per Zona della Qualità dell'Aria (Per maggiori dettagli: <https://www.regione.lombardia.it/>). In questi grafici è riportata la mappa del territorio della Lombardia con colorata in modo differente ciascuna zona. Per le aree di fondovalle il territorio considerato è stato approssimato all'intera estensione del territorio comunale. Per l'indicatore riferito alla variazione emissiva per ciascuna zona è necessario ricordare che gli indicatori impiegati per la valutazione, descritti al § 3, sono riferiti all'intera regione e non dettagliati per zona o per singola realtà. Ne consegue che la valutazione emissiva è da ritenersi indicativa, diminuendo di rappresentatività all'aumentare del dettaglio geografico. In allegato 1 e 2 sono riportate, rispettivamente, le variazioni percentuali giornaliere dei principali indicatori impiegati per questo studio e dei totali emissivi per inquinante.

Inquinante	Macrosettore	Dal 09/03 al 15/03	Dal 16/03 al 22/03	Dal 23/03 al 29/03	Dal 30/03 al 05/04	Dal 06/04 al 12/04	Dal 13/04 al 19/04	Dal 20/04 al 26/04	Dal 09/03 al 26/04
CO2_eq	1-Produzione energia e trasform. combustibili	9%	4%	-4%	5%	-16%	-9%	-11%	-3%
	2-Combustione non industriale	-7%	-9%	-11%	-10%	-9%	-9%	-9%	-9%
	3-Combustione nell'industria	-3%	-20%	-32%	-33%	-30%	-28%	-24%	-24%
	4-Processi produttivi	-4%	-47%	-62%	-64%	-57%	-59%	-57%	-49%
	5-Estrazione e distribuzione combustibili	-6%	-9%	-10%	-9%	-9%	-8%	-8%	-9%
	6-Usi di solventi	-4%	-15%	-20%	-21%	-19%	-19%	-15%	-16%
	7-Trasporto su strada	-51%	-69%	-77%	-77%	-73%	-71%	-65%	-69%
	8-Altre sorgenti mobili e macchinari	-11%	-13%	-13%	-18%	-20%	-20%	-20%	-16%
	9-Trattamento e smaltimento rifiuti	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
	10-Agricoltura	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	11-Altre sorgenti e assorbimenti	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Totale	-12%	-23%	-26%	-26%	-32%	-30%	-28%	-25%
Inquinante	Macrosettore	Dal 09/03 al 15/03	Dal 16/03 al 22/03	Dal 23/03 al 29/03	Dal 30/03 al 05/04	Dal 06/04 al 12/04	Dal 13/04 al 19/04	Dal 20/04 al 26/04	Dal 09/03 al 26/04
COVNM	1-Produzione energia e trasform. combustibili	9%	4%	-3%	5%	-16%	-8%	-11%	-2%
	2-Combustione non industriale	1%	-1%	0%	-1%	-2%	-2%	-1%	-1%
	3-Combustione nell'industria	-3%	-19%	-31%	-33%	-29%	-28%	-23%	-23%
	4-Processi produttivi	-4%	-14%	-18%	-20%	-18%	-18%	-14%	-15%
	5-Estrazione e distribuzione combustibili	-36%	-48%	-44%	-47%	-60%	-57%	-54%	-48%
	6-Usi di solventi	-2%	-8%	-10%	-11%	-10%	-10%	-7%	-8%
	7-Trasporto su strada	-55%	-71%	-77%	-77%	-73%	-73%	-68%	-71%
	8-Altre sorgenti mobili e macchinari	-4%	-5%	-6%	-8%	-9%	-9%	-9%	-7%
	9-Trattamento e smaltimento rifiuti	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	10-Agricoltura	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	11-Altre sorgenti e assorbimenti	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Totale	-6%	-11%	-12%	-14%	-14%	-14%	-12%	-12%

Inquinante	Macrosettore	Dal 09/03 al 15/03	Dal 16/03 al 22/03	Dal 23/03 al 29/03	Dal 30/03 al 05/04	Dal 06/04 al 12/04	Dal 13/04 al 19/04	Dal 20/04 al 26/04	Dal 09/03 al 26/04
NH3	1-Produzione energia e trasform. combustibili	1%	1%	2%	2%	0%	1%	1%	1%
	2-Combustione non industriale	3%	4%	5%	5%	4%	5%	4%	4%
	3-Combustione nell'industria	-4%	-29%	-43%	-45%	-40%	-39%	-34%	-33%
	4-Processi produttivi	8%	-5%	3%	31%	41%	29%	-2%	12%
	5-Estrazione e distribuzione combustibili								
	6-Usi di solventi	-4%	-15%	-20%	-21%	-19%	-19%	-15%	-16%
	7-Trasporto su strada	-59%	-75%	-80%	-81%	-77%	-76%	-70%	-74%
	8-Altre sorgenti mobili e macchinari	0%	0%	0%	-1%	-1%	-1%	-1%	0%
	9-Trattamento e smaltimento rifiuti	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	10-Agricoltura	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	11-Altre sorgenti e assorbimenti	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Totale	0%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
Inquinante	Macrosettore	Dal 09/03 al 15/03	Dal 16/03 al 22/03	Dal 23/03 al 29/03	Dal 30/03 al 05/04	Dal 06/04 al 12/04	Dal 13/04 al 19/04	Dal 20/04 al 26/04	Dal 09/03 al 26/04
NOx	1-Produzione energia e trasform. combustibili	6%	3%	-2%	3%	-12%	-6%	-8%	-2%
	2-Combustione non industriale	-5%	-8%	-9%	-8%	-7%	-7%	-7%	-8%
	3-Combustione nell'industria	-3%	-26%	-39%	-40%	-34%	-33%	-31%	-29%
	4-Processi produttivi	-4%	-15%	-20%	-21%	-19%	-19%	-15%	-16%
	5-Estrazione e distribuzione combustibili								
	6-Usi di solventi	-4%	-14%	-19%	-20%	-18%	-18%	-14%	-16%
	7-Trasporto su strada	-43%	-63%	-74%	-74%	-69%	-68%	-62%	-65%
	8-Altre sorgenti mobili e macchinari	-5%	-6%	-6%	-9%	-10%	-10%	-10%	-8%
	9-Trattamento e smaltimento rifiuti	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-3%	-2%
	10-Agricoltura	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	11-Altre sorgenti e assorbimenti	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Totale	-20%	-33%	-38%	-41%	-44%	-41%	-39%	-36%

Inquinante	Macrosettore	Dal 09/03 al 15/03	Dal 16/03 al 22/03	Dal 23/03 al 29/03	Dal 30/03 al 05/04	Dal 06/04 al 12/04	Dal 13/04 al 19/04	Dal 20/04 al 26/04	Dal 09/03 al 26/04
PM10 primario	1-Produzione energia e trasform. combustibili	4%	3%	2%	4%	-4%	-1%	-2%	1%
	2-Combustione non industriale	3%	3%	3%	3%	1%	2%	2%	3%
	3-Combustione nell'industria	-2%	-13%	-23%	-23%	-20%	-19%	-16%	-16%
	4-Processi produttivi	0%	-13%	-14%	-10%	-6%	-8%	-12%	-9%
	5-Estrazione e distribuzione combustibili								
	6-Use di solventi	-1%	-5%	-7%	-7%	-6%	-6%	-5%	-5%
	7-Trasporto su strada	-49%	-67%	-76%	-76%	-72%	-70%	-64%	-68%
	8-Altre sorgenti mobili e macchinari	-1%	-1%	-1%	-2%	-2%	-2%	-2%	-1%
	9-Trattamento e smaltimento rifiuti	1%	2%	2%	2%	2%	1%	0%	1%
	10-Agricoltura	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	11-Altre sorgenti e assorbimenti	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Totale	-8%	-13%	-12%	-14%	-20%	-18%	-17%	-14%

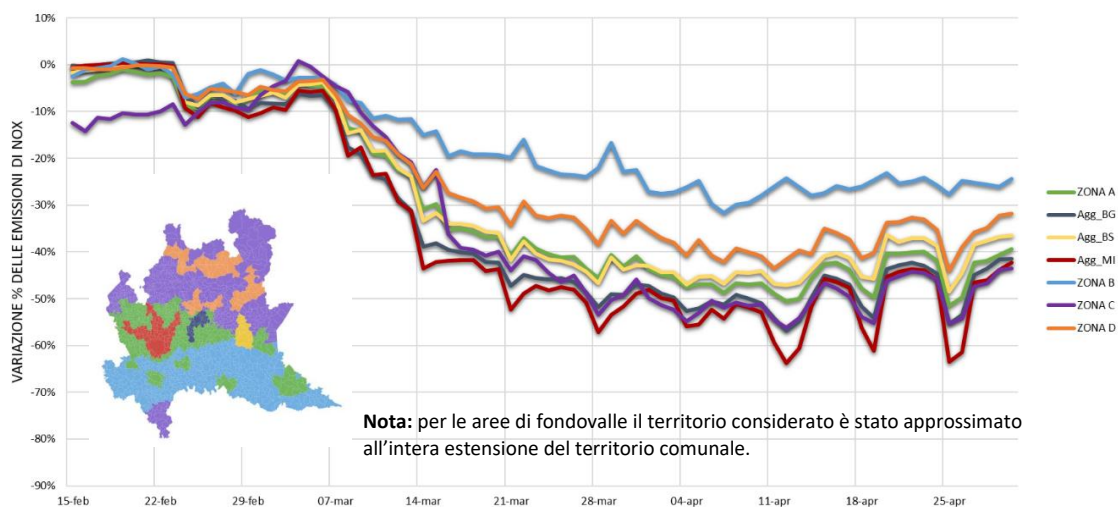
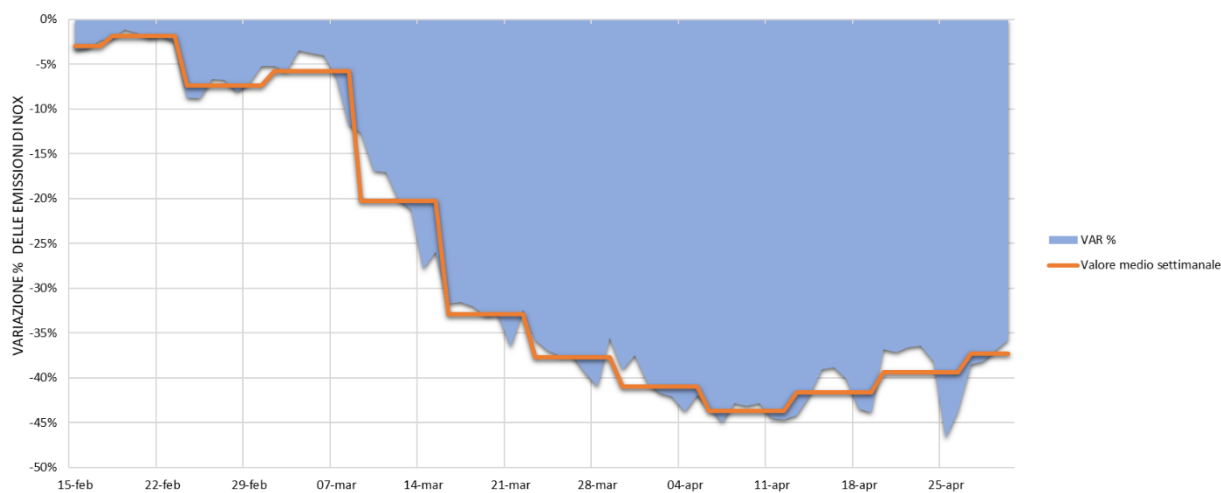
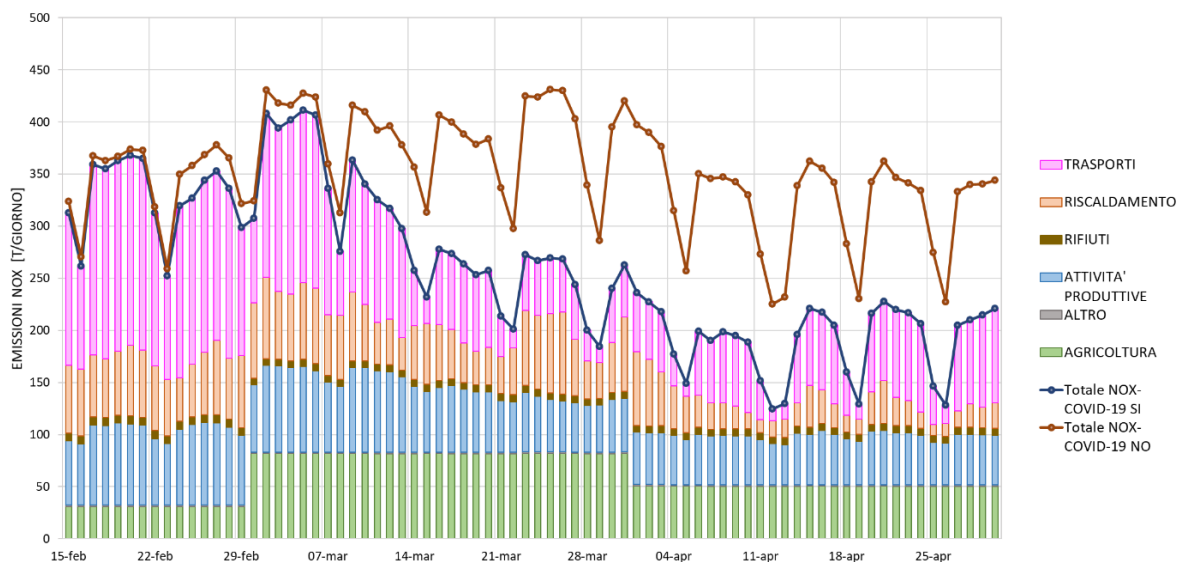
4.1 Emissioni di PM10 primario



Si ricorda che le emissioni di PM10 stimate dall'inventario INEMAR e dal presente studio sono relative al solo particolato primario, e, come noto, contribuiscono alla formazione del particolato secondario anche altri inquinanti precursori: NH₃, NO_x, SO₂, COVNM. La quantità di particolato secondario che si forma in atmosfera a partire da questi ultimi è variabile nel tempo e nello spazio e dipende da processi non lineari e dalla meteorologia.

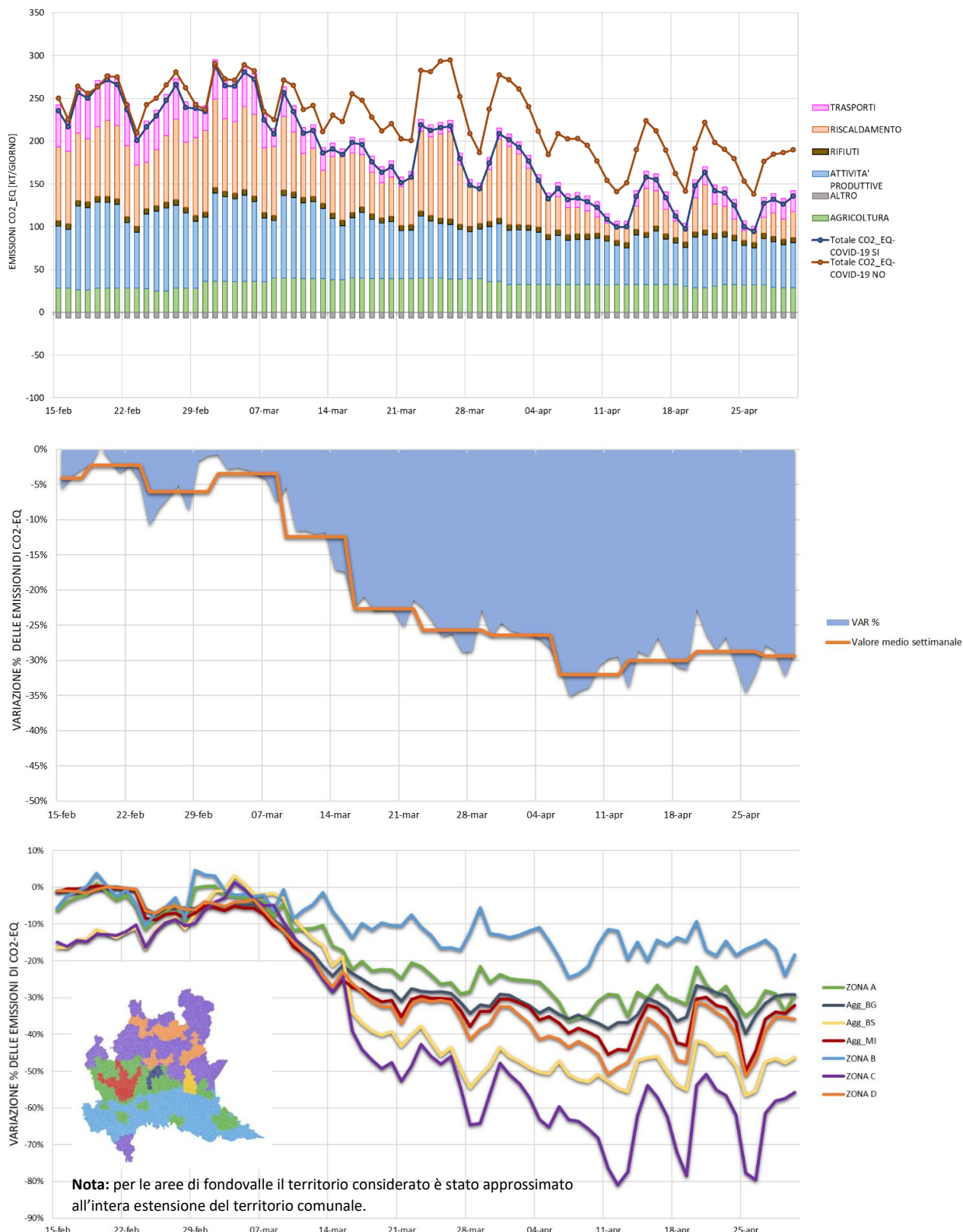
4.2 Emissioni di NOx

Emissioni giornaliere di NOx



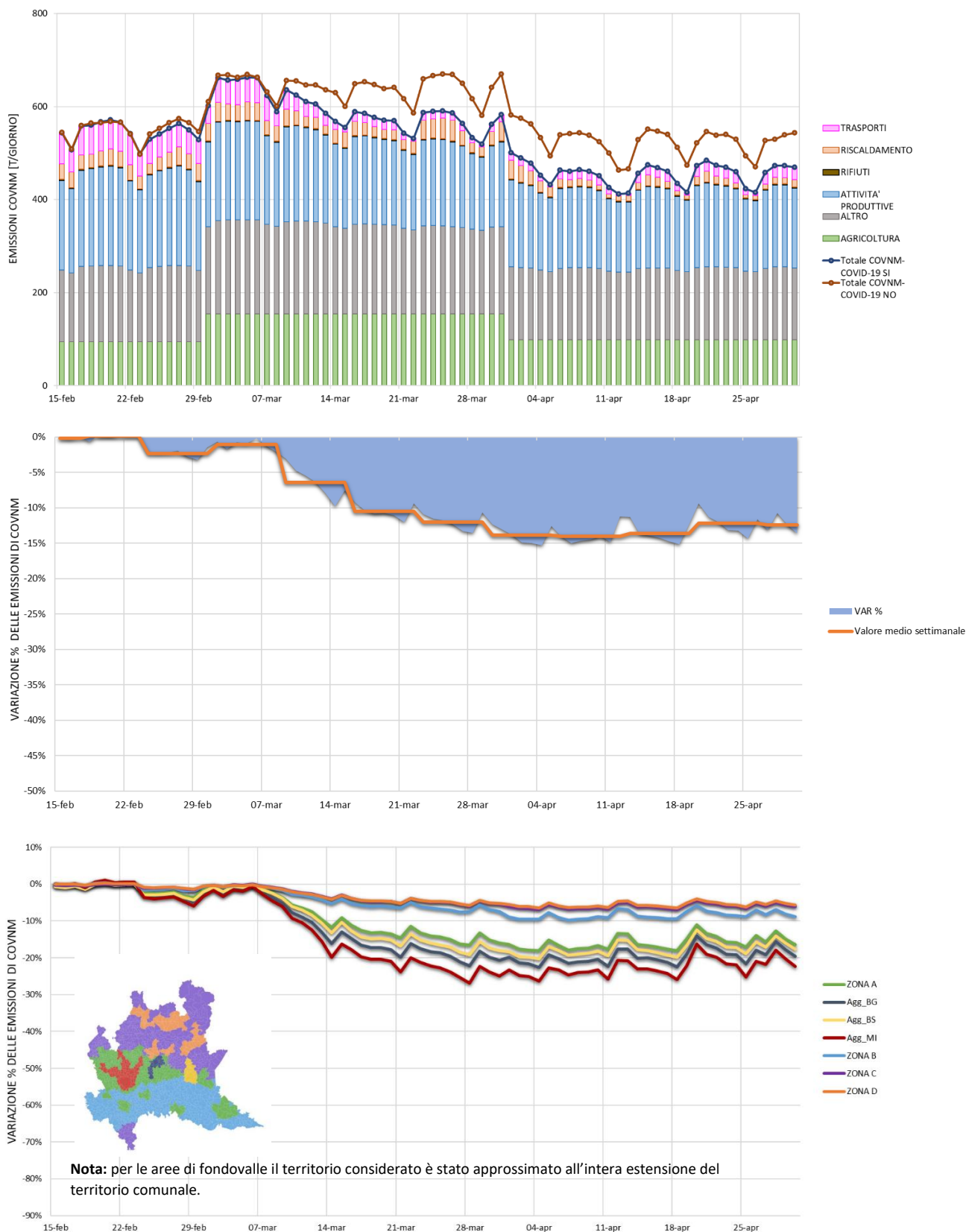
4.3 Emissioni di CO₂eq

Emissioni giornaliere di CO₂ equivalente

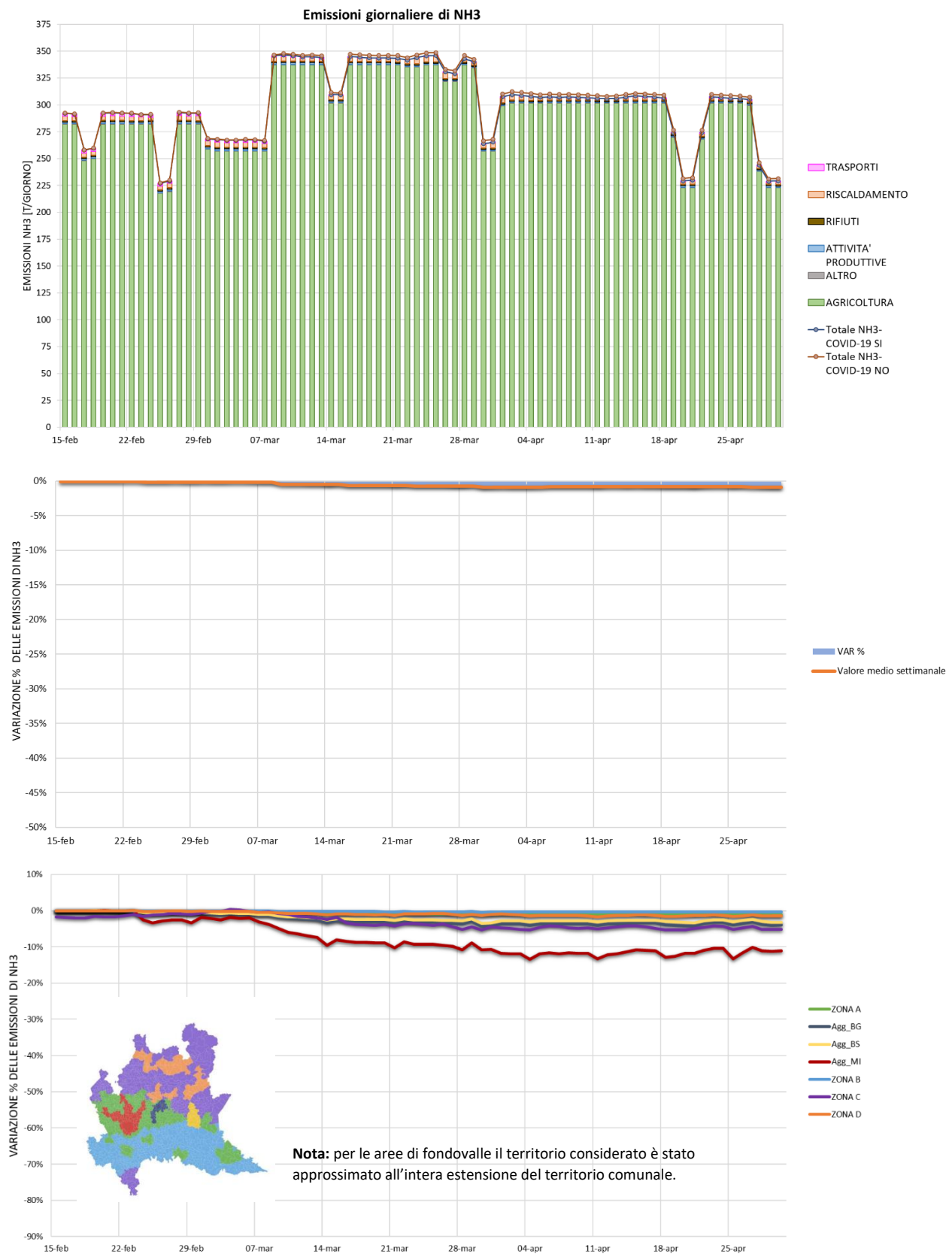


4.4 Emissioni di COVNM

Emissioni giornaliere di COVNM



4.5 Emissioni di NH₃



Allegato 1 - Variazione indicatori

DATA	CONSUMI ENERGIA ELETTRICA	DISTRIBUZIONE - CONSUMI GAS NATURALE	CONSUMO GAS NATURALE - TIPOLOGIA INDUSTRIALE	DATA	Riscaldamento Residenziale	Riscaldamento Terziario
15/02/2020	0%	0%	1%	15/02/2020	0%	-2%
16/02/2020	-1%	0%	1%	16/02/2020	0%	0%
17/02/2020	0%	0%	1%	17/02/2020	0%	0%
18/02/2020	-1%	0%	1%	18/02/2020	0%	1%
19/02/2020	1%	0%	1%	19/02/2020	0%	1%
20/02/2020	2%	0%	-1%	20/02/2020	0%	0%
21/02/2020	1%	0%	-1%	21/02/2020	0%	0%
22/02/2020	1%	0%	-1%	22/02/2020	0%	-1%
23/02/2020	2%	0%	1%	23/02/2020	0%	-2%
24/02/2020	1%	-1%	1%	24/02/2020	1%	-2%
25/02/2020	1%	-1%	1%	25/02/2020	2%	-3%
26/02/2020	0%	-1%	1%	26/02/2020	2%	-3%
27/02/2020	1%	-1%	1%	27/02/2020	1%	-3%
28/02/2020	-1%	-1%	1%	28/02/2020	1%	-4%
29/02/2020	-1%	-1%	0%	29/02/2020	1%	-2%
01/03/2020	1%	-1%	2%	01/03/2020	1%	-1%
02/03/2020	3%	-1%	1%	02/03/2020	2%	-2%
03/03/2020	0%	-1%	1%	03/03/2020	1%	-1%
04/03/2020	2%	-1%	0%	04/03/2020	1%	-1%
05/03/2020	3%	-1%	1%	05/03/2020	2%	-2%
06/03/2020	6%	-1%	2%	06/03/2020	2%	-2%
07/03/2020	5%	-1%	1%	07/03/2020	1%	-1%
08/03/2020	5%	-1%	1%	08/03/2020	1%	-1%
09/03/2020	0%	0%	0%	09/03/2020	2%	-3%
10/03/2020	-1%	1%	1%	10/03/2020	3%	-3%
11/03/2020	-1%	1%	1%	11/03/2020	3%	-4%
12/03/2020	1%	1%	1%	12/03/2020	4%	-5%
13/03/2020	1%	1%	1%	13/03/2020	5%	-5%
14/03/2020	1%	1%	1%	14/03/2020	4%	-6%
15/03/2020	1%	1%	1%	15/03/2020	3%	-7%
16/03/2020	-1%	1%	1%	16/03/2020	4%	-6%
17/03/2020	-1%	1%	1%	17/03/2020	5%	-6%
18/03/2020	-1%	1%	1%	18/03/2020	5%	-6%
19/03/2020	-1%	1%	1%	19/03/2020	5%	-6%
20/03/2020	-1%	1%	1%	20/03/2020	5%	-6%
21/03/2020	-1%	1%	1%	21/03/2020	4%	-6%
22/03/2020	-1%	1%	1%	22/03/2020	4%	-6%
23/03/2020	-1%	1%	1%	23/03/2020	5%	-7%
24/03/2020	-1%	1%	1%	24/03/2020	5%	-7%
25/03/2020	-1%	1%	1%	25/03/2020	5%	-7%
26/03/2020	-1%	1%	1%	26/03/2020	6%	-7%
27/03/2020	-1%	1%	1%	27/03/2020	6%	-7%
28/03/2020	-1%	1%	1%	28/03/2020	4%	-7%
29/03/2020	-1%	1%	1%	29/03/2020	4%	-6%
30/03/2020	-1%	1%	1%	30/03/2020	5%	-7%
31/03/2020	-1%	1%	1%	31/03/2020	5%	-7%
01/04/2020	-1%	1%	1%	01/04/2020	5%	-7%
02/04/2020	-1%	1%	1%	02/04/2020	6%	-7%
03/04/2020	-1%	1%	1%	03/04/2020	6%	-7%
04/04/2020	-1%	1%	1%	04/04/2020	4%	-6%
05/04/2020	-1%	1%	1%	05/04/2020	4%	-6%
06/04/2020	-1%	1%	1%	06/04/2020	5%	-7%
07/04/2020	-1%	1%	1%	07/04/2020	5%	-7%
08/04/2020	-1%	1%	1%	08/04/2020	5%	-7%
09/04/2020	-1%	1%	1%	09/04/2020	5%	-7%
10/04/2020	-1%	1%	1%	10/04/2020	6%	-7%
11/04/2020	-1%	1%	1%	11/04/2020	4%	-6%
12/04/2020	-1%	1%	1%	12/04/2020	4%	-6%
13/04/2020	-1%	1%	1%	13/04/2020	6%	-7%
14/04/2020	-1%	1%	1%	14/04/2020	5%	-6%
15/04/2020	-1%	1%	1%	15/04/2020	5%	-6%
16/04/2020	-1%	1%	1%	16/04/2020	5%	-6%
17/04/2020	-1%	1%	1%	17/04/2020	5%	-6%
18/04/2020	-1%	1%	1%	18/04/2020	4%	-6%
19/04/2020	-1%	1%	1%	19/04/2020	3%	-6%
20/04/2020	-1%	1%	1%	20/04/2020	5%	-6%
21/04/2020	-1%	1%	1%	21/04/2020	5%	-6%
22/04/2020	-1%	1%	1%	22/04/2020	5%	-6%
23/04/2020	-1%	1%	1%	23/04/2020	5%	-6%
24/04/2020	-1%	1%	1%	24/04/2020	5%	-6%
25/04/2020	-1%	1%	1%	25/04/2020	4%	-7%
26/04/2020	-1%	1%	1%	26/04/2020	3%	-5%
27/04/2020	-1%	1%	1%	27/04/2020	4%	-6%
28/04/2020	-1%	1%	1%	28/04/2020	4%	-6%
29/04/2020	-1%	1%	1%	29/04/2020	5%	-6%
30/04/2020	-1%	1%	1%	30/04/2020	5%	-6%

DATA	AUTO AUTOSTRADA	AUTO EXTRAURBANE	AUTO URBANE	LEGGERI AUTOSTRADA	LEGGERI EXTRAURBANE	LEGGERI URBANE	PESANTI AUTOSTRADA	PESANTI EXTRAURBANE	PESANTI URBANE	DISTRIBU- ZIO NE BENZINA	LTO AEROPORTI
15/02/2020	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%
16/02/2020	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
17/02/2020	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%
18/02/2020	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
19/02/2020	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%
20/02/2020	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%
21/02/2020	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
22/02/2020	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
23/02/2020	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%
24/02/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	0%	0%	-1%	-1%	4%
25/02/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	0%	0%	-1%	-1%	-1%
26/02/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	0%	0%	-1%	-1%	-1%
27/02/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	0%	0%	-1%	-1%	-1%
28/02/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	0%	0%	-1%	-1%	-1%
29/02/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	0%	0%	-1%	-1%	-1%
01/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	0%	0%	-1%	-1%	-1%
02/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
03/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
04/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
05/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
06/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
07/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
08/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
09/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
10/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
11/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
12/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
13/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
14/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
15/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
16/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
17/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
18/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
19/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
20/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
21/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
22/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
23/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
24/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
25/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
26/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
27/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
28/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
29/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
30/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
31/03/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
01/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
02/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
03/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
04/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
05/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
06/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
07/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
08/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
09/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
10/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
11/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
12/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
13/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
14/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
15/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
16/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
17/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
18/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
19/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
20/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
21/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
22/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
23/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
24/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
25/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
26/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
27/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
28/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
29/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
30/04/2020	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%

Allegato 2 - Variazione emissioni

MACROINQUINANTI

DATA	SO2	NOx	COVNM	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	PM10	PM2.5	PTS
15/02/2020	-8%	-3%	0%	0%	-1%	-7%	-1%	0%	0%	0%	0%
16/02/2020	-7%	-3%	0%	0%	-1%	-5%	-1%	0%	0%	0%	0%
17/02/2020	-6%	-2%	0%	0%	-1%	-3%	-1%	0%	0%	0%	0%
18/02/2020	-6%	-2%	-1%	0%	-1%	-3%	-1%	0%	0%	-1%	-1%
19/02/2020	-4%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20/02/2020	-4%	-2%	1%	0%	0%	-2%	0%	0%	0%	0%	0%
21/02/2020	-3%	-2%	0%	0%	-1%	-4%	-1%	0%	0%	0%	0%
22/02/2020	-4%	-2%	0%	0%	0%	-3%	0%	0%	0%	0%	0%
23/02/2020	-3%	-2%	0%	0%	-1%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%
24/02/2020	-3%	-3%	-2%	-1%	-1%	-13%	-1%	0%	-2%	-4%	-3%
25/02/2020	-6%	-3%	-2%	-1%	-2%	-10%	-1%	0%	-2%	-4%	-5%
26/02/2020	-3%	-1%	-1%	-1%	-1%	-3%	-1%	0%	-2%	-3%	-3%
27/02/2020	-4%	-1%	-2%	-1%	-1%	-6%	-1%	0%	-1%	-3%	-4%
28/02/2020	-6%	-3%	-3%	-1%	-1%	-10%	-1%	0%	-2%	-4%	-5%
29/02/2020	-2%	-2%	-3%	-1%	-2%	-10%	-1%	0%	-2%	-4%	-6%
01/03/2020	0%	-3%	-1%	-1%	-4%	-1%	0%	0%	-1%	-3%	-4%
02/03/2020	1%	-3%	-1%	-1%	-3%	-1%	0%	0%	-1%	-2%	-4%
03/03/2020	1%	-6%	-2%	-1%	-4%	-3%	-1%	0%	-1%	-3%	-5%
04/03/2020	2%	-3%	-1%	-1%	-3%	-3%	0%	0%	-1%	-1%	-2%
05/03/2020	1%	-4%	-1%	-1%	-4%	-3%	0%	0%	-1%	-1%	-2%
06/03/2020	0%	-4%	0%	-1%	-3%	-4%	0%	0%	0%	-1%	-2%
07/03/2020	1%	-1%	-1%	-1%	-6%	-5%	-1%	0%	-2%	-3%	-3%
08/03/2020	1%	-12%	-1%	-1%	-3%	-10%	-1%	0%	-3%	-6%	-5%
09/03/2020	0%	-13%	-3%	-1%	-3%	-6%	-1%	0%	-4%	-6%	-5%
10/03/2020	-3%	-1%	-3%	-1%	-14%	-14%	-1%	0%	-6%	-9%	-13%
11/03/2020	-3%	-1%	-3%	-1%	-17%	-14%	-1%	0%	-7%	-10%	-11%
12/03/2020	-6%	-20%	-3%	-2%	-19%	-15%	-2%	0%	-8%	-13%	-17%
13/03/2020	-8%	-23%	-3%	-1%	-22%	-15%	-2%	-1%	-10%	-15%	-20%
14/03/2020	-3%	-23%	-10%	-2%	-25%	-23%	-3%	-1%	-10%	-13%	-24%
15/03/2020	-5%	-25%	-8%	-2%	-22%	-22%	-2%	-1%	-8%	-14%	-20%
16/03/2020	-20%	-32%	-5%	-2%	-24%	-27%	-3%	-1%	-12%	-13%	-24%
17/03/2020	-13%	-32%	-10%	-2%	-25%	-25%	-3%	-1%	-12%	-15%	-25%
18/03/2020	-20%	-32%	-1%	-2%	-23%	-23%	-3%	-1%	-14%	-23%	-26%
19/03/2020	-22%	-33%	-1%	-2%	-22%	-23%	-3%	-1%	-15%	-22%	-27%
20/03/2020	-23%	-33%	-1%	-2%	-23%	-23%	-3%	-1%	-14%	-22%	-27%
21/03/2020	-23%	-37%	-12%	-2%	-34%	-30%	-3%	-1%	-15%	-25%	-33%
22/03/2020	-26%	-32%	-9%	-3%	-23%	-27%	-3%	-1%	-13%	-25%	-25%
23/03/2020	-23%	-35%	-1%	-3%	-24%	-27%	-3%	-1%	-13%	-20%	-26%
24/03/2020	-25%	-37%	-12%	-3%	-25%	-29%	-4%	-1%	-13%	-20%	-27%
25/03/2020	-29%	-38%	-12%	-4%	-25%	-32%	-4%	-1%	-13%	-20%	-26%
26/03/2020	-23%	-33%	-12%	-4%	-25%	-33%	-4%	-1%	-13%	-20%	-26%
27/03/2020	-29%	-39%	-13%	-3%	-29%	-35%	-4%	-1%	-14%	-24%	-30%
28/03/2020	-27%	-43%	-14%	-2%	-35%	-35%	-4%	-1%	-17%	-27%	-34%
29/03/2020	-25%	-35%	-1%	-2%	-32%	-29%	-3%	-1%	-14%	-23%	-29%
30/03/2020	-27%	-39%	-12%	-3%	-29%	-32%	-4%	-1%	-14%	-24%	-30%
31/03/2020	-24%	-37%	-13%	-4%	-25%	-29%	-4%	-1%	-13%	-23%	-27%
01/04/2020	-25%	-43%	-14%	-4%	-25%	-33%	-4%	-1%	-13%	-20%	-27%
02/04/2020	-27%	-42%	-15%	-3%	-23%	-33%	-4%	-1%	-13%	-22%	-28%
03/04/2020	-27%	-42%	-15%	-3%	-30%	-32%	-4%	-1%	-15%	-24%	-30%
04/04/2020	-24%	-44%	-15%	-2%	-35%	-33%	-4%	-1%	-17%	-25%	-33%
05/04/2020	-22%	-42%	-13%	-2%	-34%	-35%	-3%	-1%	-15%	-23%	-30%
06/04/2020	-24%	-43%	-14%	-2%	-33%	-33%	-4%	-1%	-13%	-25%	-32%
07/04/2020	-25%	-45%	-15%	-2%	-35%	-43%	-4%	-1%	-20%	-23%	-33%
08/04/2020	-27%	-43%	-15%	-2%	-35%	-42%	-4%	-1%	-19%	-27%	-32%
09/04/2020	-27%	-43%	-15%	-2%	-35%	-42%	-4%	-1%	-20%	-23%	-33%
10/04/2020	-23%	-43%	-14%	-1%	-35%	-38%	-4%	-1%	-23%	-23%	-33%
11/04/2020	-17%	-44%	-15%	-1%	-43%	-38%	-4%	-1%	-23%	-31%	-35%
12/04/2020	-15%	-45%	-1%	-1%	-40%	-39%	-3%	-1%	-31%	-25%	-33%
13/04/2020	-26%	-44%	-1%	-2%	-39%	-44%	-3%	-1%	-29%	-24%	-33%
14/04/2020	-22%	-42%	-14%	-1%	-34%	-35%	-4%	-1%	-30%	-25%	-32%
15/04/2020	-25%	-39%	-14%	-2%	-30%	-35%	-4%	-1%	-25%	-22%	-28%
16/04/2020	-25%	-39%	-14%	-2%	-33%	-33%	-4%	-1%	-27%	-24%	-29%
17/04/2020	-25%	-40%	-15%	-1%	-34%	-35%	-4%	-1%	-29%	-25%	-33%
18/04/2020	-23%	-43%	-15%	-1%	-41%	-39%	-4%	-1%	-33%	-30%	-35%
19/04/2020	-23%	-44%	-12%	-1%	-40%	-41%	-3%	-1%	-31%	-27%	-34%
20/04/2020	-15%	-37%	-9%	-2%	-27%	-27%	-4%	-1%	-23%	-20%	-25%
21/04/2020	-24%	-37%	-1%	-2%	-27%	-31%	-3%	-1%	-24%	-20%	-26%
22/04/2020	-22%	-37%	-12%	-2%	-30%	-35%	-4%	-1%	-25%	-22%	-27%
23/04/2020	-23%	-35%	-13%	-1%	-33%	-33%	-3%	-1%	-25%	-23%	-28%
24/04/2020	-27%	-33%	-13%	-1%	-33%	-33%	-4%	-1%	-29%	-25%	-30%
25/04/2020	-23%	-47%	-14%	-1%	-45%	-45%	-4%	-1%	-37%	-33%	-39%
26/04/2020	-25%	-44%	-12%	-1%	-40%	-43%	-3%	-1%	-32%	-23%	-34%
27/04/2020	-23%	-33%	-13%	-2%	-32%	-35%	-4%	-1%	-32%	-23%	-30%
28/04/2020	-25%	-33%	-1%	-1%	-29%	-33%	-4%	-1%	-25%	-23%	-28%
29/04/2020	-23%	-37%	-12%	-1%	-30%	-39%	-3%	-1%	-25%	-24%	-28%
30/04/2020	-29%	-35%	-14%	-2%	-29%	-35%	-4%	-1%	-25%	-24%	-28%

INQUINANTI AGGREGATI

Data	CO2_eq	PREC_OZ	SOST_AC
15/02/2020	-6%	0%	-3%
16/02/2020	-4%	0%	-2%
17/02/2020	-3%	0%	-1%
18/02/2020	-2%	-1%	-1%
19/02/2020	0%	0%	0%
20/02/2020	-2%	1%	0%
21/02/2020	-3%	0%	0%
22/02/2020	-2%	0%	0%
23/02/2020	-4%	0%	-1%
24/02/2020	-11%	-6%	-7%
25/02/2020	-8%	-7%	-5%
26/02/2020	-7%	-6%	-7%
27/02/2020	-5%	-6%	-7%
28/02/2020	-9%	-7%	-8%
29/02/2020	-2%	-8%	-5%
01/03/2020	-1%	-6%	-7%
02/03/2020	-1%	-5%	-7%
03/03/2020	-3%	-6%	-7%
04/03/2020	-3%	-3%	-4%
05/03/2020	-3%	-4%	-5%
06/03/2020	-4%	-3%	-4%
07/03/2020	-6%	-6%	-7%
08/03/2020	-8%	-10%	-13%
09/03/2020	-8%	-11%	-13%
10/03/2020	-12%	-15%	-18%
11/03/2020	-12%	-15%	-17%
12/03/2020	-12%	-19%	-22%
13/03/2020	-12%	-22%	-23%
14/03/2020	-17%	-29%	-32%
15/03/2020	-17%	-25%	-29%
16/03/2020	-22%	-28%	-32%
17/03/2020	-21%	-29%	-32%
18/03/2020	-23%	-29%	-32%
19/03/2020	-23%	-30%	-33%
20/03/2020	-23%	-30%	-33%
21/03/2020	-25%	-35%	-38%
22/03/2020	-21%	-30%	-33%
23/03/2020	-23%	-32%	-37%
24/03/2020	-24%	-33%	-38%
25/03/2020	-27%	-33%	-37%
26/03/2020	-25%	-34%	-38%
27/03/2020	-29%	-36%	-40%
28/03/2020	-29%	-38%	-41%
29/03/2020	-23%	-33%	-36%
30/03/2020	-27%	-35%	-41%
31/03/2020	-25%	-35%	-39%
01/04/2020	-25%	-34%	-39%
02/04/2020	-25%	-35%	-40%
03/04/2020	-25%	-35%	-40%
04/04/2020	-27%	-38%	-42%
05/04/2020	-23%	-35%	-39%
06/04/2020	-31%	-35%	-41%
07/04/2020	-35%	-37%	-42%
08/04/2020	-34%	-35%	-40%
09/04/2020	-34%	-35%	-40%
10/04/2020	-31%	-35%	-40%
11/04/2020	-30%	-33%	-42%
12/04/2020	-29%	-35%	-42%
13/04/2020	-34%	-35%	-40%
14/04/2020	-29%	-35%	-39%
15/04/2020	-29%	-33%	-36%
16/04/2020	-27%	-33%	-36%
17/04/2020	-29%	-34%	-37%
18/04/2020	-31%	-37%	-41%
19/04/2020	-31%	-35%	-41%
20/04/2020	-23%	-29%	-36%
21/04/2020	-25%	-30%	-36%
22/04/2020	-23%	-30%	-34%
23/04/2020	-27%	-31%	-34%
24/04/2020	-31%	-32%	-35%
25/04/2020	-35%	-40%	-45%
26/04/2020	-32%	-34%	-40%
27/04/2020	-23%	-32%	-36%
28/04/2020	-29%	-30%	-37%
29/04/2020	-32%	-30%	-35%
30/04/2020	-29%	-30%	-35%

CO2_eq: Totale delle emissioni di gas serra in termini di CO2 - equivalente, pesate sulla base del loro contributo all'effetto serra (GWP "Global Warming Potential"). I GWP utilizzati sono pari a 1, 0,025 e 0,298 rispettivamente per CO2, CH4 e N2O (IPCC, 2007).

PREC_OZ: Totale delle emissioni di precursori dell'ozono, ossia delle sostanze in grado di favorire la formazione dell'ozono troposferico. I coefficienti di formazione dell'ozono troposferico sono pari a 1,22, 1, 0,014 e 0,11 rispettivamente per NOx, COV, CH4 e CO (De Leeuw et al., 2002)

SOST_AC: Totale delle emissioni di sostanze acidificanti in termini di emissioni potenziali di ioni H+. I fattori di acidificazione potenziale sono pari a 31,25, 21,74 e 58,82 rispettivamente per SO2, NOx e NH3 (De Leeuw et al., 2002).

