



**UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI INGEGNERIA**

Corso di laurea triennale in:
Ingegneria Civile e Ambientale

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

**Valutazione dell'impatto della pandemia di Sars-Covid2 sulle
attività portuali italiane**

Impact of Sars-Covid2 outbreak on Italian port activities

Relatore:
Prof. Ing. Giorgio Passerini

Studente:
Alessio Sermarini

Anno accademico 2020/2021

SOMMARIO

INTRODUZIONE.....	3
CAPITOLO I.....	4
1.1 Il problema dell'inquinamento.....	4
1.2 Cenni storici.....	6
1.3 Tipologia di inquinamento in base al sito inquinato.....	7
1.4 Tipologia di inquinamento in base all'agente inquinante.....	12
1.5 Le principali fonti di inquinamento.....	13
1.6 Inquinamento attività portuali.....	14
1.7 Effetti sulla salute.....	16
1.8 Riferimenti normativi.....	19
1.9 SARS-COV-2.....	20
1.10 Le osservazioni della riduzione dell'inquinamento atmosferico.....	24
1.11 La correlazione tra inquinamento dell'aria e Covid-19.....	26
CAPITOLO II.....	29
2.1 Materiali di riferimento.....	29
2.2 Assoporti.....	34
2.3 Autorità di Sistema Portuale (AdSP).....	35
2.4 Organizzazione dei porti marittimi Europei (ESPO).....	36
2.5 Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA).....	37
2.6 Stazioni di monitoraggio (centraline).....	39
2.7 Fasi e metodologia di lavoro.....	44
CAPITOLO III.....	45
3.1 Elaborazione dati aree portuali.....	45
3.2 Il porto di Ancona.....	45
3.3 Il porto di Bari.....	67
3.4 Il porto di Livorno.....	85
3.5 Il porto di Civitavecchia.....	102
3.6 Il porto di Venezia.....	124
CAPITOLO IV.....	142
4.1 Confronto tra inquinanti.....	142
4.2 Considerazioni finali.....	150
BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA.....	151

INTRODUZIONE

Questo elaborato di tesi ha lo scopo di valutare gli effetti della pandemia da Covid-19 sulle attività portuali (traffico merci, movimento contenitori e passeggeri) nel territorio italiano, analizzando le emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NO_x, CO, PM₁₀, SO₂) di una centralina a ridosso di ciascuno dei porti presi in esame (Ancona, Bari, Livorno e Civitavecchia) mettendo a confronto le due annualità 2019 e 2020.

Ciò al fine di evidenziare anche le correlazioni tra inquinanti e attività, cercando di fornire ipotesi sul loro eventuale cambiamento in relazione al periodo emergenziale.

L'inquinamento atmosferico risulta oggi uno dei problemi più importanti quando si parla di ambiente, di sostenibilità ambientale o di benessere dell'uomo.

Nel corso degli anni, gli studi condotti in materia hanno acquisito un'importanza fondamentale, diventando indispensabili ed obbligatori per legge, soprattutto nell'intento di realizzare opere pubbliche o infrastrutture in aree geografiche definite sensibili dal punto di vista della qualità dell'aria come ad esempio i porti, essendo i principali nodi di collegamento che uniscono le catene di trasporto internazionale e le relative attività economiche.

Sebbene le emissioni derivanti dalle attività portuali contribuiscano solo parzialmente ai problemi di qualità dell'aria nei porti e nelle loro vicinanze, questi problemi possono influenzare negativamente l'immagine dei porti presso le aree residenziali circostanti e mettere una seria pressione sulle ambizioni di sviluppo portuale. In effetti, la qualità dell'aria è molte volte al centro del dibattito politico e sociale sui piani di sviluppo economico e sui progetti di sviluppo portuale. Le emissioni di inquinanti atmosferici prodotti dalle attività portuali costituiscono, pertanto, una priorità per le Autorità portuali europee.

La principale sfida che le Autorità portuali devono affrontare è quella di applicare adeguati meccanismi di controllo in modo da gestire e ridurre l'inquinamento atmosferico generato dalle attività portuali.

Il nuovo Coronavirus (SARS-CoV-2) ha generato effetti di grande rilevanza in termini di salute, di economia e di socialità, andando ad influire negativamente su diversi settori tra cui quello portuale. Comunque sia, malgrado le emissioni di alcuni inquinanti siano diminuite per effetto delle misure di contenimento della pandemia, tale cambiamento è in grado di produrre un effetto scarso o nullo sulle concentrazioni totali accumulate in atmosfera per decenni.

CAPITOLO I

1.1 Il problema dell'inquinamento

L'inquinamento è un'alterazione o contaminazione di un qualsiasi materiale o ambiente, naturale o dovuto ad antropizzazione, da parte di elementi inquinanti ad opera di agenti inorganici od organici (scarichi, rifiuti, ecc.) o di batteri, derivanti dalle varie attività umane, produttive o stanziali. Esso produce disagi temporanei, patologie o danni permanenti per la vita in una data area, e può porre la zona in disequilibrio con i cicli naturali esistenti. L'alterazione può essere di origini diverse, chimica o fisica.

L'inquinamento altera un mezzo come l'aria, l'acqua o il suolo in modo tale da riuscire a renderlo dannoso per le persone o per la natura.

Tra le diverse tipologie di inquinanti vi sono le sostanze chimiche, le polveri, il rumore e le radiazioni. Questi inquinanti hanno molte fonti diverse. Alcune di queste fonti sono diffuse, come i trasporti o l'agricoltura, mentre altre sono legate a un luogo specifico, come uno stabilimento o una centrale elettrica. Gli inquinanti rilasciati in un determinato punto possono causare danni locali, ma possono anche percorrere lunghe distanze.

Le fonti principali di inquinamento atmosferico sono industrie, agricoltura e traffico, così come la produzione energetica. Durante i processi di combustione e gli altri processi di produzione vengono emesse sostanze inquinanti atmosferiche.

L'inquinamento nelle sue diverse forme (idrico, atmosferico, del suolo, etc.) costituisce una seria minaccia, altera il corretto equilibrio degli ecosistemi naturali e costituisce una grave avvisaglia per la biodiversità.

Quando si utilizza il termine di inquinamento, nella realtà quotidiana, si fa riferimento in maniera indistinta alle diverse forme che cagionano danni irreparabili sugli ecosistemi naturali, sulla vita dell'uomo, del regno animale e vegetale. Infatti, il termine che si utilizza nel corrente linguaggio quotidiano, è piuttosto generico e "racchiude" indistintamente le varie forme d'inquinamento esistenti.

Ogni forma di inquinamento ha diverse cause e conseguenze che impattano sulla salute dell'umanità. Tutta l'umanità, sebbene sia al corrente del problema dell'inquinamento, è abituata e continua a distruggere l'ambiente, autodistruggendosi e provocando danni irreparabili al corretto equilibrio degli ecosistemi ambientali e naturali.

E' necessario, quindi, rispettare l'ambiente, la natura e l'ecosistema ambientale, specie in un'ottica di conservazione del patrimonio per le future generazioni.

Il culmine dell'inquinamento si è avuto a partire dalla prima rivoluzione industriale, durante la quale sono stati violentemente alterati tutti gli equilibri naturali, dovuti anche alla nascita delle

prime industrie “abusive”, con l’emissione nell’ambiente circostante nelle nubi tossiche, venendo a provocare un’aria malsana. Fin dall’epoca industriale all’attuale era digitale e del progresso tecnologico, l’inquinamento continua a provocare seri danni all’ecosistema ambientale, essendo un complesso di effetti nocivi che si ripercuotono sulla biosfera e sulla vita dell’umanità.

La battaglia che l’uomo conduce per ridurre l’inquinamento è la più difficile di tutte e consiste nella salvaguardia dell’ambiente umano. Da questo continuo impegno dell’umanità, ci si può solo auspicare che un domani sarà tutto diverso, anche se debellare l’inquinamento non è semplice ed è una lotta già persa in partenza.

Lo stesso progresso tecnologico ha cagionato molteplici rischi all’ecosistema e da qui scaturisce la costante esigenza di tutelare il nostro ambiente, per arginare i futuri danni alle venture generazioni. Le campagne ambientaliste stanno sempre più assumendo rilevanza: le osservazioni e le indagini campionarie che vengono condotte sul suolo, sull’acqua e sull’atmosfera sono fondamentali per la buona salvaguardia del territorio e la prevenzione dell’inquinamento.

Il grave problema dell’inquinamento è riconducibile a tre principali cause: l’aumento vertiginoso della popolazione a livello globale, il grande sviluppo delle Metropoli ed il fenomeno dell’inurbamento, l’utilizzo di tecnologie poco compatibili con l’ambiente circostante. L’inquinamento può essere suddiviso in tipologie a seconda dell’ambiente inquinato e della fonte di provenienza dell’inquinante.

Percentuali relative alle emissioni prodotte annualmente, espresse in kilotonnellate (Unità di peso o di capacità pari a 1.000 tonnellate).	Ossidi di Azoto (Nox)	Composti organici volatili non metanici (COVNM)	Particolato < 10 µm (PM 10)	Particolato Fine < 2,5 µm (PM 2,5)	Biossido di Zolfo (SO2)
Traffico stradale	53,5 (55%)	14,9 (16%)	4,6 (25%)	3,9 (30%)	0,1 (<1%)
Piattaforme aeroportuali	6 (6%)	0,6 (1%)	0,3 (1%)	0,2 (1%)	0,4 (2%)
Traffico ferroviario e fluviale	1,2 (1%)	0,2 (<1%)	0,6 (3%)	0,3 (2%)	0,1 (<1%)
Residenziale e terziario	19,5 (20%)	27,4 (30%)	5,4 (29%)	5,2 (39%)	6,1 (36%)
Industria manifatturiera	4,1 (4%)	20 (22%)	1,1 (6%)	0,5 (4%)	1,1 (6%)
Cantieri e scavi	2,7 (3%)	9,1 (10%)	3,8 (20%)	1,9 (15%)	0,1 (1%)
Estrazione trasformazione e distribuzione dell’ energia	5,7 (6%)	3,9 (4%)	0,2 (1%)	0,1 (1%)	8,5 (50%)
Trattamento dei rifiuti	2,1 (2%)	0,3 (<1%)	0,3 (1%)	0,3 (2%)	0,6 (4%)
Agricoltura	2,9 (3%)	0,6 (1%)	2,6 (14%)	0,7 (6%)	0,1 (1%)
Emissioni naturali	<0,1 (<1%)	14,5 (16%)	<0,1 (<1%)	<0,1 (<1%)	<0,1 (<1%)
Totale Settori	97,9 (100%)	91,4 (100%)	18,8 (100%)	13,1 (100%)	17,2 (100%)

fonte : tabella redatta da Airparif per l’anno 2010

Figura 1-Le principali cause dell’inquinamento atmosferico dell’Ile de France - ARPAT (ARPAT, 2013)

1.2 Cenni storici

Atti di inquinamento ambientale hanno, dai tempi antichi, accompagnato le civiltà umane. L'inizio dell'inquinamento ambientale su vasta scala si fa risalire alla nascita delle prime città, più di 5000 anni fa.

È stata la rivoluzione industriale che ha, comunque, dato alla luce l'inquinamento ambientale come lo conosciamo oggi. L'emergere di grandi fabbriche e il consumo di enormi quantità di carbone e altri combustibili fossili ha dato luogo a inquinamento atmosferico senza precedenti; il grande volume di scarichi industriali chimici si è aggiunto al crescente carico di rifiuti antropici non trattati. L'inquinamento ha cominciato a toccare in modo importante l'attenzione dell'opinione pubblica negli Stati Uniti tra la metà degli anni cinquanta e l'inizio dei settanta, quando il Congresso approvò la legge sul controllo del rumore. In Italia la sensibilità pubblica sull'argomento ha ugualmente segnato un picco d'interesse nel secondo dopoguerra.

Il 10 maggio 1976, venne promulgata la **Legge Merli**, che per prima stabiliva limiti e divieti precisi alle emissioni inquinanti. Fabbriche di diversa natura cominciarono quindi a scaricare i propri rifiuti di notte, a nasconderli nei terreni circostanti, a diluirli per abbassare le concentrazioni.

Il **disastro di Seveso** è un altro paletto dell'evoluzione nella coscienza ambientale italiana: l'incidente, avvenuto il 10 luglio 1976, a tre mesi di distanza dalla promulgazione della legge Merli, nell'azienda ICMESA di Meda, provocò la fuoriuscita di una nube di diossina del tipo TCDD, una tra le sostanze tossiche più pericolose esistenti.

La nube tossica investì una vasta area di terreni nei comuni limitrofi della bassa Brianza, in particolare Seveso, con seimila residenti esposti ai danni.

In Italia, per quanto riguarda le acque, la legge 319 del 1976, cd. legge Merli, stabilisce la disciplina degli scarichi nei corpi idrici ricettori e a mare, ripartendo le competenze in materia tra Stato, Regioni ed Enti locali e disponendo una ricognizione generale dello stato di fatto.

La disciplina contro l'inquinamento atmosferico è contenuta nel DPR 203/1988 che ha dato attuazione a 4 direttive europee, emanate a partire dal 1980 e in continua evoluzione.

Nel vecchio continente la Commissione europea ha presentato il 9 febbraio 2007 un progetto di direttiva per condannare in modo uniforme i crimini ambientali all'interno dell'Unione europea. Attualmente la definizione varia notevolmente da uno Stato membro all'altro, con sanzioni spesso ritenuti "insufficienti" da parte della Commissione. I crimini affrontati da questo progetto sono:

- Emissione illecita di sostanze pericolose;
- Il trasporto illegale di rifiuti;
- Commercio illegale di specie in via di estinzione.

In tutti gli stati la legislazione ha cominciato dalla fine del XX secolo a normare le questioni ambientali, fino ai recenti accordi a livello planetario, come il Protocollo di Kyōto, dell'11 dicembre 1997, sottoscritto da più di 160 paesi in occasione della Conferenza COP3 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC).

Il trattato è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo la ratifica anche da parte della Russia, e la grande assenza degli USA, figuranti tra i pochi grandi paesi non aderenti, responsabili da soli del 36,2% del totale delle emissioni. Dal 2019 in tutto il mondo il 15 marzo di ogni anno viene effettuato uno sciopero contro l'inquinamento.

1.3 Tipologia di inquinamento in base al sito inquinato

Per quanto concerne la classificazione delle varie forme di inquinamento in base al sito inquinato, è possibile distinguere le seguenti tipologie:

1) Inquinamento atmosferico: si può definire l'inquinamento atmosferico come la presenza nell'atmosfera terrestre, che si propaga all'atmosfera degli ambienti confinati, di tutti gli agenti fisici, chimici e biologici modificanti le caratteristiche naturali atmosferiche potendo causare un effetto dannoso su esseri viventi e ambiente; questi agenti di solito non sono presenti nella normale composizione dell'aria, oppure lo sono ad un livello di concentrazione inferiore.

E' un problema di notevole complessità soprattutto nelle aree urbanizzate e metropolitane, oltre che nelle aree industriali. Le maggiori emissioni di gas che lo cagionano sono il traffico veicolare, gli impianti di riscaldamento domestico e delle strutture pubbliche e/o aziendali (uffici, scuole, banche, etc.). Esempio di inquinanti per ognuna delle tre classi di agenti sono: particolato carbonioso, idrocarburi, spore di antrace.

In genere gli agenti possono influire associando tra loro, anche in maniera sinergica effetti delle diverse classi; un particolato (fisico), può avere effetti anche per la sua composizione (chimica) e per l'adesione superficiale ad esso di allergeni biologici. L'inquinamento atmosferico può realizzarsi sia a livello locale (areale) che a livello globale (planetario).

Una definizione esauriente di inquinamento atmosferico che tiene conto delle conseguenze sull'uomo e sull'ambiente intero è riportata nel DPR 203/88¹ ed è la seguente *“ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto*

¹ DPR 203/88 del 24 maggio 1988, G.U. 16 giugno 1988, n. 140, S.O. Attuazione delle Direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della legge 16 aprile 1987, numero 183

per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati”.

I principali inquinanti sono:

- ossidi di azoto (NO);
- ossidi dello zolfo (SO₂ e SO₃);
- ossidi del carbonio (CO e CO₂);
- composti organici volatili: idrocarburi aromatici mono e policiclici ed alogenuri organici come i freon;
- ozono (O₃);
- PM10
- piombo e altri cosiddetti metalli pesanti.

Gli inquinanti hanno un ruolo in molte patologie. Per quello che riguarda l'inquinamento atmosferico le più studiate sono quelle a carico dell'apparato polmonare, cardiocircolatorio e del sistema immunitario; tra le tante: tumori, disturbi del sistema immunitario, allergie, asma.

Tra le principali fonti di rilascio di inquinanti nell'atmosfera si annoverano gli impianti chimici industriali, gli inceneritori, i motori a scoppio degli autoveicoli, le combustioni in genere (SIMA ONLUS, 2017).



Figura 2-Inquinamento atmosferico: focus on "Qualità dell'aria e Salute pubblica"

2) Inquinamento idrico: consiste nella contaminazione dell'acqua, dei fiumi, dei laghi e dei mari derivante da liquami o rifiuti domestici, urbani, chimico industriali o nucleari scaricati nell'ambiente. E' strettamente connesso con quello del suolo.

L'acqua è sicuramente uno degli elementi fondamentali per la vita dell'uomo e inquinarla significa danneggiare la salute del genere umano, animale e del regno vegetale; insomma, della vita a livello planetario.

L'inquinamento idrico è provocato dallo smaltimento di sostanze dannose nell'ambiente idrico (acque dei fiumi, laghi, mare, oceani, falde acquifere, etc.), venendo a compromettere tutta l'acqua prelevata dagli acquedotti, la quale viene utilizzata per usi civili e industriali.

Si pensi all'acqua inquinata da detersivi, concimi, diserbanti, residui organici, fertilizzanti, pesticidi.

Molti legami sono stati dimostrati, con dirette correlazioni, tra inquinamento e malattie. Esistono sindromi che hanno preso il nome da celebri casi di inquinamento: per esempio nell'inquinamento delle acque del mare, la *malattia di Minamata* in seguito ad un disastro ecologico avvenuto nella città giapponese di Minamata, causata da composti del mercurio. Oceanografia, idrologia e chimica ambientale sono scienze che cooperano nell'analisi dei problemi ad esso connessi.



Figura 3-Inquinamento idrico: reati contro l'ambiente

3) Inquinamento del suolo: come sopra, in relazione ai suoli e con il contributo dell'idrogeologia per la ricaduta diretta sulle acque.

Tale inquinamento non può essere considerato come un fenomeno autonomo, è sempre strettamente connesso con quello dell'acqua in quanto è arrecato dallo scarico di liquami che provocano la contaminazione della falda acquifera sotterranea. Una grave causa connessa all'inquinamento del suolo è la produzione della massa di rifiuti solidi prodotti dalle famiglie che vivono nelle aree metropolitane e dalle industrie.

Nel corso del tempo, la continua metamorfosi delle città, l'allargamento delle zone industriali, l'agricoltura hanno arrecato una situazione di degrado del suolo da non sottovalutare.

La combinazione di questi processi di trasformazione del "volto" delle città e del paesaggio (desertificazione, erosione), provocano inquinamento e l'uomo è il protagonista principale. L'inquinamento del suolo è prodotto da uno smaltimento sbagliato e non corretto dei reflui, da un errato smaltimento delle acque impiegate nei processi produttivi, nei trattamenti agricoli, dal costante utilizzo di pesticidi, concimi chimici e diserbanti.

Concimi chimici, fertilizzanti, diserbanti, insetticidi, il CFC (espulso dalle bombolette spray), i rifiuti tossici come l'arsenico, il mercurio cromo, il piombo e tutte le sostanze tossiche che vengono prodotte dai rifiuti industriali, sono i principali inquinanti responsabili dell'inquinamento del suolo.



Figura 4-Inquinamento del suolo

4) Inquinamento urbano: l'inquinamento urbano è dovuto alla concentrazione degli inquinanti presenti nell'aria (gas di scarico delle automobili combinati al clima) e alle caratteristiche urbanistiche. Una delle strategie finalizzata al miglioramento della qualità dell'aria nelle aree urbane è l'utilizzo di specie arboree, che attraverso la fotosintesi possono fissare la CO₂ e immagazzinare l'eccesso come biomassa (carbon sequestration); inoltre, attraverso l'ombreggiamento e la traspirazione contribuiscono a mitigare la temperatura dell'aria.



Figura 5-Inquinamento urbano

5) Inquinamento degli ambienti confinati: si può definire l'inquinamento degli ambienti confinati, analogamente a quello atmosferico come la presenza nella propria atmosfera, di tutti gli agenti fisici, chimici e biologici modificanti le caratteristiche di base.

6) Inquinamento domestico: è dovuto all'aria viziata, ai vapori, al fumo di sigaretta e all'esalazioni chimiche presenti all'interno delle case.

Il 40% dei materiali edili e di pulizia (vernici di mobili, detersivi che sprigionano vapori nocivi anche se chiusi, moquette, tessuti sintetici) possono causare effetti nocivi sugli abitanti.

La situazione è ancor peggiore nelle case in cui si trovano impianti di condizionamento mal funzionanti, pericolosi campi elettromagnetici, infiltrazioni da radon.

Negli Stati Uniti è stata addirittura scoperta una malattia causata dagli edifici, la quale è stata definita dall'Organizzazione Mondiale della Sanità "Sindrome dell'edificio malato", che si presenta con vari sintomi come nausea, irritazioni, allergie e dolori alle articolazioni.

7) Inquinamento sul luogo di lavoro: concerne l'esposizione professionale agli agenti trattati, ad esempio, negli stabilimenti chimici industriali; è la causa delle malattie professionali.

1.4 Tipologia di inquinamento in base all'agente inquinante

Per quanto concerne la classificazione dell'inquinamento in base all'agente inquinante, è possibile annoverare le seguenti forme:

1) Inquinamento chimico e fotochimico: derivante dall'impiego e dallo smaltimento di veleni e/o miscele chimiche nell'ambiente, per effetto delle attività umane, in particolare industriali ed agricole.

2) Inquinamento biologico: si intende l'introduzione in un ecosistema nuovo di specie animali o vegetali provenienti da altri ambienti, a causa di dispersione dovuta all'azione dell'uomo con conseguenze, in alcuni casi, disastrose ed irreversibili.

3) Inquinamento acustico: prodotto dai rumori presenti negli ambienti acustici, i quali provocano effetti disturbanti non solo per il fisico umano ma anche per la psiche. Crea un senso di stanchezza, nausea, ipertensione, disturbi gastrici, mal di testa, difficoltà a concentrarsi.

4) Inquinamento elettromagnetico: legato alla presenza di campi elettromagnetici artificiali (campi elettrici generati da fulmini), di onde elettromagnetiche (telefonia mobile-impianti radio-tv) e dagli elettrodotti.

5) Inquinamento luminoso: prodotto da onde luminose, non naturali.

6) Inquinamento termico: cagionato da un aumento della temperatura ambientale (rilasciando gas clima-alteranti).

7) Inquinamento genetico: derivante dall'immissione di specie viventi estranee (tigre bengalina).

8) Inquinamento radioattivo/nucleare: immissione di sostanze radioattive e radionuclidi.

9) Inquinamento naturale: provocato da esalazioni sulfuree di origine geologica, fumi di un incendio etc.

10) Inquinamento agricolo: cagionato da un uso scorretto ed eccessivo di fertilizzanti e pesticidi.

11) Inquinamento industriale: cagionato dallo scarico nel terreno, nell'aria, nei fiumi e nei mari di sostanze tossiche, non biodegradabili, che provengono da lavorazioni diverse e che possono causare danni irreversibili.

1.5 Le principali fonti di inquinamento

Le principali emissioni o fonti di inquinamento determinano l'alterazione dell'equilibrio dello stato di qualità delle risorse ambientali e degli ecosistemi.

Prodotte dai comparti agro-zootecnico, industriale, civile e turistici, le principali fonti di inquinamento (in tutte le sue diverse forme) sono riconducibili alle seguenti:

- **gas serra:** vapore acqueo, anidride carbonica, ozono e metano sono i gas serra più comuni in atmosfera. La CO₂ è sicuramente la principale causa del surriscaldamento globale e dell'inquinamento atmosferico, tanto da incidere sulla perdita della biodiversità;
- **avvelenamento da mercurio cromo:** il mercurio è un metallo pesante altamente tossico che viene impiegato in diverse attività antropiche e in lavorazioni industriali e agricole. Una volta immesso nell'ambiente, il mercurio si accumula nel suolo, nell'acqua e in atmosfera;
- **avvelenamento da piombo:** che può avvenire per via cutanea, inalazione o ingestione. Altamente tossico, il piombo è nocivo per la maggior parte degli organi, inclusi cuore, reni, sistema nervoso, apparato riproduttivo, ossa e intestino;
- **concimi chimici, pesticidi, diserbanti:** responsabili dell'inquinamento agricolo. Essendo idrosolubili, queste sostanze penetrano in profondità nel terreno raggiungendo falde e acque sotterranee per poi contaminare il rifornimento idrico;
- **scorie e scarti radioattivi:** arrecano contaminazione; sono la principale causa dei danni fisici irreversibili. Alcuni rifiuti radioattivi necessitano di migliaia di anni per diventare inerti, continuando a minacciare flora e fauna locale per secoli.

1.6 Inquinamento attività portuali

Le **aree portuali** sono quelle più esposte al problema dell'inquinamento (atmosferico, idrico e acustico).

Una configurazione tipica di porto vede più navi presenti all'ormeggio contemporaneamente con tutte le attività associate ad esse. Molte navi, quando sono all'ormeggio, hanno bisogno di potenze che servono ad alimentare servizi di bordo, di carico, di scarico e di scafo e che gli vengono fornite dai motori presenti a bordo. Questo implica che la nave, seppur ferma, ha i motori accesi.

A questa fonte inquinante si aggiungono poi quelle dei veicoli a sostegno delle attività portuali, quelle delle industrie e quelle urbane limitrofe.

Il risultato sull'impatto ambientale costituisce quindi un problema molto serio in aree vicine ai centri abitati e ai centri storici i quali subiscono il deterioramento dovuto all'azione delle piogge acide.

Il trasporto marittimo guida il commercio globale, spostando ogni anno oltre 10 miliardi di tonnellate di container, merci solide e liquide attraverso i mari di tutto il mondo; le fuoriuscite accidentali di petrolio negli anni '60 hanno causato un diffuso inquinamento costiero e la mortalità degli uccelli marini, innescando la Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato dalle navi (MARPOL).

MARPOL è la principale convenzione internazionale per prevenire l'inquinamento marino causato dalle navi per cause operative o accidentali. Il trasporto marittimo genera ancora impatti negativi sull'ambiente marino.

Uno specifico capitolo di un libro riassume gli effetti ambientali del trasporto marittimo e descrive le misure mitigative, legislative e ambientali attualmente disponibili per migliorare la gestione di questi problemi globali (Walker, 2019).

Un esempio è rappresentato da quei porti che presentano una intensa attività sia a livello di traffico merci sia crocieristica dovuta alla vicinanza dei medesimi ai centri città più esposti al turismo. L'attenzione cade su questo tipo di nave in quanto ha perennemente bisogno, anche quando è ormeggiata, di energia elettrica per i servizi a bordo quali quelli alberghieri, quelli legati al funzionamento dell'aria condizionata (praticamente ovunque), quelli che servono al riscaldamento delle piscine e via dicendo fino alle stesse attività di scafo.

Il problema risiede nel fatto che la potenza richiesta da questi servizi, per ogni singola nave, è molto elevata (è dell'ordine dei MegaWatt), se poi alla colonna d'ormeggio sono presenti più navi da crociera, i consumi del combustibile, dovuto al funzionamento dei motori e le relative emissioni allo scarico si sommano e il risultato finisce col diventare preoccupante nei termini dell'impatto ambientale.

Un articolo del sito d'informazione 'Fronte ampio' fa il punto della situazione dell'inquinamento nei porti. *“L'inquinamento delle città portuali deriva in gran parte dallo stazionamento delle navi da crociera ormeggiate ai moli. Queste città galleggianti devono tenere i motori accesi per funzionare e garantire i servizi di bordo ai passeggeri. In questo modo però vengono liberati nell'aria fumi altamente tossici che compromettono la qualità dell'aria, l'ambiente e la salute dei cittadini”*.

L'alimentazione elettrica a terra di una nave all'ormeggio (nota anche come Cold Ironing – CI) è una questione importante per ottenere la riduzione delle emissioni delle navi e per rendere i porti più rispettosi dell'ambiente. A seguito delle raccomandazioni della Commissione Europea, i principali porti europei stanno progettando di installare questa tecnologia, specialmente per le aree portuali con alti livelli di inquinamento (Francesco Adamo, 2014).

Molte città in Europa ed anche in Italia hanno grandi difficoltà nel rispetto dei limiti imposti dalla legislazione dell'Unione Europea sulla qualità dell'aria a riguardo della media annuale delle concentrazioni di NO₂. Inoltre, sono presenti in Europa ed in Italia, in particolare, molti porti, spesso con presenza di terminal crociere, che sono completamente integrati nelle città.

Con la progressiva riduzione delle emissioni dai grandi impianti di combustione e della futura riduzione delle emissioni dal traffico su strada le emissioni da altre sorgenti ed in particolare dalle sorgenti mobili non stradali assumono sempre più importanza e tra queste in particolare le navi in sosta nei porti.

Una dettagliata metodologia per la stima delle emissioni di inquinanti dell'aria dalla movimentazione e sosta delle navi in porto, è stata sviluppata nel corso degli ultimi anni nell'ambito delle attività della Task Force sugli inventari delle emissioni della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a grande distanza.

La metodologia è stata applicata ad alcuni porti nazionali originariamente in collaborazione con l'ENEA ed il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e poi con la Regione Liguria valutando altresì le strategie di riduzione delle emissioni ed i relativi costi. Nel caso della Regione Liguria si sono anche valutate le emissioni dovute ad altre attività portuali (depositi materiali polverulenti, traffico a terra, movimentazione prodotti petroliferi, riparazioni navali) (Trozzi, 2019).

Ridurre la contaminazione ambientale e migliorare la qualità dell'aria sono obiettivi di gestione prioritari per le autorità portuali (AP). In particolare, in Spagna, il sistema portuale statale è regolamentato dalla Legge sui Porti Spagnola emanata nel 2010, che obbliga alla redazione annuale di un rapporto di sostenibilità (Bermúdez, 2019).



Figura 6-Esempio di inquinamento area portuale

1.7 Effetti sulla salute

Gli effetti sulla salute di questi inquinanti atmosferici ai residenti delle comunità locali includono asma, altre malattie respiratorie, malattie cardiovascolari, cancro ai polmoni e mortalità prematura. Nei bambini, ci sono collegamenti con asma, bronchite, giorni di scuola persi e visite al pronto soccorso.

L'importanza degli impatti sulla salute ambientale richiede sforzi aggressivi per mitigare il problema. Gli approcci alla mitigazione includono le restrizioni al minimo dei camion e l'uso di carburante diesel a basso contenuto di zolfo; quest'ultimo include l'alimentazione a terra per le navi ormeggiate e combustibili alternativi (Diane Bailey, 2004).

Lo sviluppo economico, industriale e demografico avvenuto nel corso degli ultimi due secoli, oltre a un indubbio miglioramento della qualità della vita dell'uomo, ha provocato profondi e rapidi mutamenti nell'ambiente.

Enormi quantità di sostanze inquinanti provenienti principalmente da processi di combustione (trasporto, riscaldamento domestico, produzioni industriali, ecc.) continuano a essere riversate nell'atmosfera; quando la capacità di diluizione degli inquinanti in atmosfera è superata dalla capacità emissiva si genera un accumulo di inquinanti che raggiungono concentrazioni pericolose per la salute dell'uomo e per l'equilibrio degli ecosistemi.

L'inquinamento atmosferico è un fenomeno estremamente complesso e determinato, oltre che dal carico emissivo conseguente all'antropizzazione del territorio che ne è ovviamente la causa prima,

da interazioni chimico-fisiche che avvengono tra sostanze in atmosfera e dalle condizioni meteorologiche che hanno un ruolo fondamentale nella dinamica degli inquinanti atmosferici.

Le emissioni di inquinanti nel corso degli ultimi vent'anni in Europa e in Italia sono fortemente diminuite.

La qualità dell'aria, seppur migliorata (il biossido di solfo, l'ossido di carbonio, il benzene e il piombo non costituiscono attualmente un problema, se non a livello locale e in specifiche circostanze), continua ad essere un'emergenza per gli elevati livelli di alcuni inquinanti che si continuano a registrare in atmosfera e per la conseguente esposizione a essi della popolazione. Gli inquinanti che continuano ad essere un problema in Italia e in Europa, sono il particolato atmosferico, PM10 e PM2,5, l'ozono, entrambi riconosciuti come i maggiori responsabili degli effetti sulla salute umana, e il biossido di azoto (NO₂).

In questo quadro, i risultati dei programmi di Valutazione dell'Impatto Sanitario (VIS) dell'inquinamento atmosferico forniscono importanti strumenti di valutazione, evidenziando i benefici economici, oltre che sanitari, derivanti da uno sviluppo sostenibile.

Per contribuire al raggiungimento di uno sviluppo sostenibile, negli strumenti di pianificazione e di programmazione ambientale e sanitaria è fondamentale la presenza e l'integrazione di competenze multidisciplinari sul tema dell'inquinamento atmosferico.

A tal fine è auspicabile, a livello nazionale, che si intensifichino ad esempio le interazioni collaborative sulle tematiche ambiente e salute tra l'ISPRA e l'Istituto Superiore di Sanità.

La constatazione della difficoltà di rispettare gli obiettivi normativi nei tempi previsti da parte di molti Stati europei, ha portato alla possibilità di chiedere una deroga all'applicazione dei valori limite del PM10, del biossido di azoto e del benzene (Direttiva 2008/50/CE).

Tra i principali motivi che non hanno consentito alla quasi totalità degli Stati europei, il rispetto degli obiettivi normativi sono stati indicati: l'aumento del numero di veicoli circolanti, il ricambio del parco veicolare più lento del previsto e le maggiori emissioni dei veicoli rispetto ai limiti prescritti dagli standard di omologazione più recenti.

Nel 2002 l'OMS, su mandato del Ministero dell'ambiente, ha stimato per la prima volta l'impatto sanitario dell'inquinamento atmosferico sulla popolazione delle 8 maggiori città italiane (circa 8 milioni di abitanti), basato sui dati di monitoraggio delle centraline urbane del biennio 1998-1999. (Martuzzi, 2002).

Usando il PM10 come inquinante di riferimento, lo studio ha stimato che circa 3.500 decessi e 31.000 casi di bronchite cronica nell'infanzia si sarebbero potuti prevenire se la media annua delle concentrazioni di PM10 non avesse superato il valore di 30 µg/m³, quando invece la media di PM10 pesata sulla popolazione risultava pari a 52,6 µg/m³.

A livello europeo, il programma Clean Air For Europe (CAFE) dell'Unione Europea, ha stimato, per il 2000, circa 348.000 morti premature attribuibili alle emissioni antropogeniche di particolato primario e dei suoi precursori (Amann, 2005).

Gli studi dimostrano, inoltre, che se fossero attuate le politiche previste dalla Comunità Europea per ridurre le emissioni di polveri sospese, potrebbero essere risparmiati 3,2 mesi di vita per ogni cittadino europeo e 3,4 mesi di vita per un Italiano.

Ciò consentirebbe di risparmiare 80.000 morti premature e più di un milione di anni di vita nei Paesi della UE, in Italia questo significa circa 12.000 morti premature in meno e 170.000 anni di vita in più.

L'implementazione delle politiche per la riduzione delle emissioni determinerebbe anche importanti risparmi economici. Nell'UE si è stimato un vantaggio monetario annuo compreso tra i 58 e i 161 miliardi di euro evitando la mortalità prematura, mentre con la diminuzione delle malattie dovute al particolato atmosferico si risparmierebbero intorno ai 29 miliardi di euro l'anno. In Italia le cifre relative oscillerebbero da 9 a 23 miliardi di euro l'anno e fino a 5 miliardi di euro l'anno, rispettivamente (OMS Comunicato Stampa, 2005).

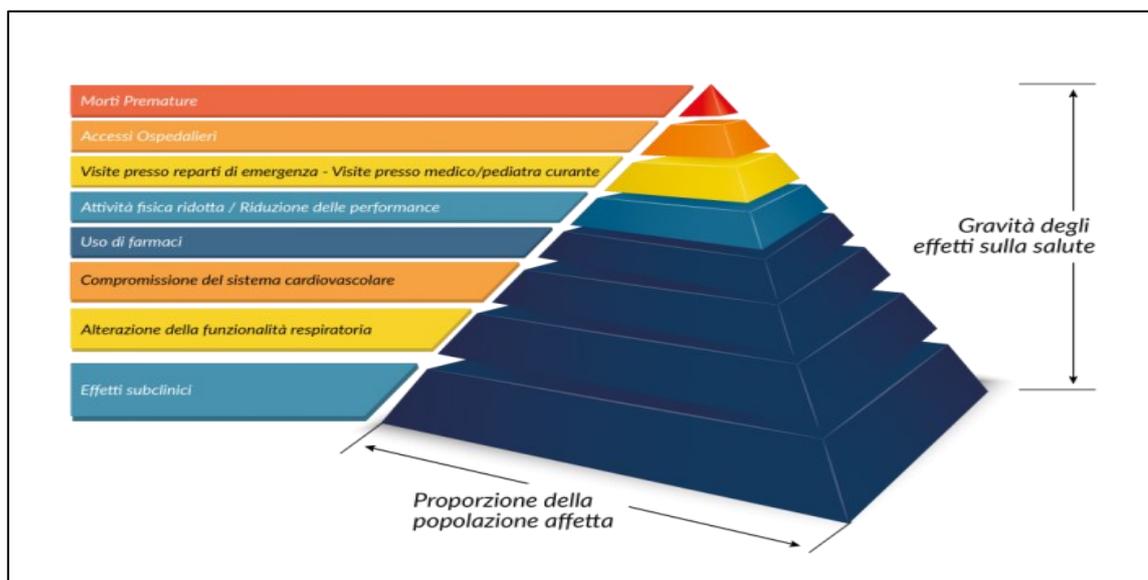


Figura 7-Inquinamento ed effetti sulla salute

1.8 Riferimenti normativi

I principali strumenti legislativi a tutela della qualità dell'aria sono le Direttive 2008/50/CE e 2004/107/CE, recepite in Italia con il D.Lgs. 155/2010, che pongono limiti alle concentrazioni degli inquinanti in aria e obbligano Stati e regioni/province autonome a predisporre piani per il risanamento della qualità dell'aria in caso di non conformità, il Protocollo di Gothenburg, nato nell'ambito della Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution e la Direttiva 2001/81/CE (la cosiddetta Direttiva NEC - National Emission Ceiling), recepita con il D.Lgs. 171/2004, che pongono limiti alle emissioni nazionali.

Esiste, poi, una specifica normativa che regola l'emissione dei principali inquinanti da sorgenti e settori specifici. Alcuni dei principali riferimenti sono:

- le direttive che introducono dei limiti alle emissioni da veicoli, inclusi i Regolamenti (CE) 692/2008 e 595/2009 che introducono i più recenti Euro standard;
- la Direttiva 94/63/CE che regola l'emissione di Composti Organici Volatili (COV) nelle fasi di stoccaggio e distribuzione della benzina;
- la Direttiva 1999/13/CE che limita l'emissione dei COV dai solventi;
- la Direttiva 1999/32/CE sulla riduzione di zolfo nei combustibili liquidi;
- la Direttiva 2003/17/CE sulla qualità di benzina e gasolio; la Direttiva 2010/75/UE (IPPC) che regola le emissioni industriali.

L'obiettivo a lungo termine dell'UE è di raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino conseguenze o rischi inaccettabili per la salute umana e l'ambiente.

L'UE opera su più livelli per ridurre l'esposizione all'inquinamento atmosferico: attraverso la legislazione, la cooperazione con i settori responsabili dell'inquinamento atmosferico nonché con le autorità internazionali, nazionali e regionali e le organizzazioni non governative e attraverso la ricerca.

Le politiche dell'UE mirano a ridurre l'esposizione all'inquinamento atmosferico riducendo le emissioni e fissando limiti e valori obiettivo per la qualità dell'aria.

Alla fine del 2013 la Commissione europea ha adottato la proposta di un pacchetto "Aria pulita", che comprende nuove misure per ridurre l'inquinamento atmosferico (dell'Ambiente, 2019).

1.9 SARS-COV-2

Verso la fine di dicembre 2019 e inizio gennaio 2020 si era del tutto ignari dell'emergenza sanitaria che si sarebbe creata, un nuovo virus altamente contagioso e completamente sconosciuto al nostro sistema immunitario aveva iniziato a circolare in una regione remota del globo.

Non avremmo mai pensato, all'epoca, che questo virus apparentemente così lontano avrebbe potuto diffondersi e causare tanti problemi a livello individuale e collettivo, per la salute, per i sistemi sanitari ed economici. Ma in poco più di due mesi lo scenario globale è cambiato radicalmente e noi abbiamo dovuto adattarci e far fronte alle nuove esigenze.

Già a novembre – e forse anche a ottobre, secondo le ipotesi di uno studio italiano – il nuovo coronavirus **Sars-CoV-2** aveva iniziato a circolare, in Cina, in particolare a **Wuhan**, la città più popolata della parte orientale, perno per il commercio e gli scambi.

All'inizio, però, non si sapeva che si trattava di un nuovo virus: ciò che inizia ad essere registrato è un certo numero di polmoniti anomale, dalle cause non ascrivibili ad altri patogeni. La prima data ufficiale in cui inizia la storia del nuovo coronavirus è il **31 dicembre**, giorno in cui le autorità sanitarie locali avevano dato notizia di questi casi insoliti.

All'inizio di gennaio 2020 la città aveva riscontrato decine di casi e centinaia di persone erano sotto osservazione.

Dalle prime indagini infatti, era emerso che i contagiati erano frequentatori assidui del mercato Huanan Seafood Wholesale Market a Wuhan, che è stato chiuso dal 1 gennaio 2020, di qui l'ipotesi che il contagio possa essere stato causato da qualche prodotto di origine animale venduto nel mercato.

Il **9 gennaio** le autorità cinesi avevano dichiarato ai **media locali** che il patogeno responsabile è un nuovo ceppo di coronavirus, della stessa famiglia dei coronavirus responsabili Sars e della Mers ma anche di banali raffreddori, ma diverso da tutti questi – nuovo, appunto. L'Oms **divulgava la notizia** il 10 gennaio, fornendo tutte le istruzioni del caso (evitare contatto con persone con sintomi) e dichiarando – all'epoca giustamente – che non era raccomandata alcuna restrizione ai viaggi per e dalla Cina.

Tutti i casi – ancora molto pochi – erano concentrati a Wuhan e non si conosceva la contagiosità di questo virus (Sars e Mers, ad esempio, molto più gravi erano però molto meno contagiose).

Il 7 gennaio il virus veniva isolato e pochi giorni dopo, il **12 gennaio**, veniva **sequenziato** e la Cina condivideva la sequenza genetica.

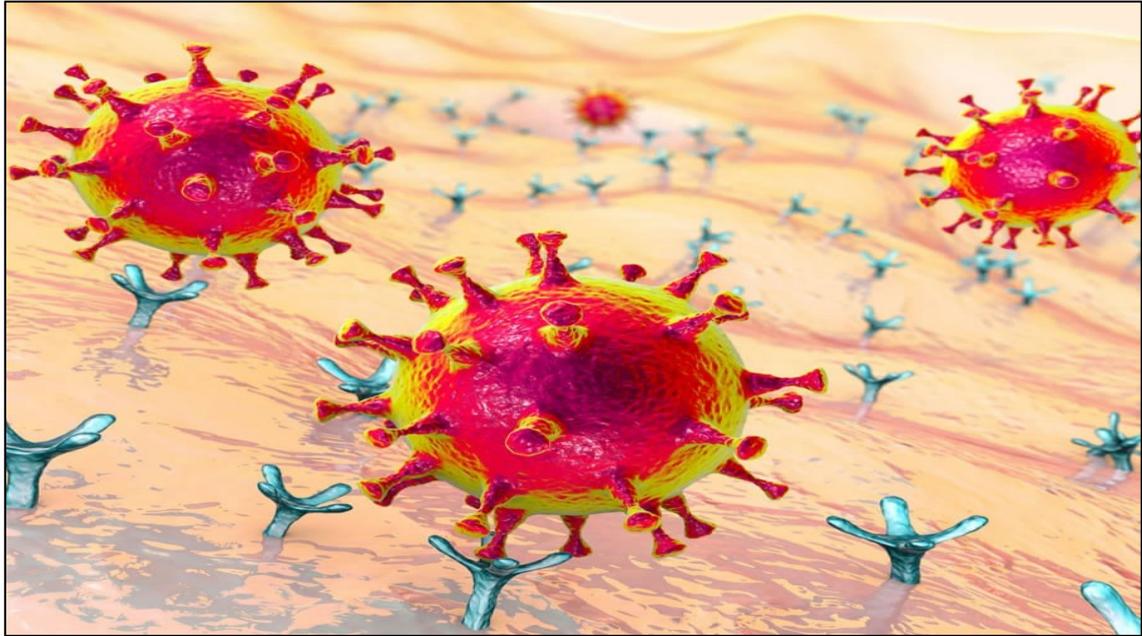


Figura 8-SARS-CoV-2: struttura, proteine e patogeni del nuovo Coronavirus

Questo è stato il primo passo importante, in termini di ricerca, anche per poter sviluppare e diffondere i test (i kit) diagnostici che serviranno a molti altri paesi. In questa fase la Cina stava già svolgendo un monitoraggio intensivo.

Il 21 gennaio le autorità sanitarie locali e l'Organizzazione mondiale della sanità annunciavano che il nuovo coronavirus, passato probabilmente dall'animale all'essere umano (un salto di specie, in gergo tecnico), si trasmette anche **da uomo a uomo**.

Ma ancora gli esperti non sapevano (e tuttora l'argomento è discusso) quanto facilmente questo possa avvenire. Il ministero della Salute ha iniziato a raccomandare di **non andare in Cina** salvo stretta necessità.

Nel frattempo **Wuhan** diventava una città isolata e i festeggiamenti per il capodanno cinese venivano annullati lì e in altre città cinesi, come Pechino e Macao.

In Italia i casi erano pochissimi e tutti provenienti dalla Cina: a partire dal 29 gennaio c'erano **due turisti cinesi** di Wuhan contagiati, ricoverati allo **Spallanzani** – uno degli ospedali italiani che saranno protagonisti (loro malgrado) della vicenda del coronavirus.

C'era poi un ricercatore italiano positivo al virus e proveniente dalla Cina e un diciassettenne, rimasto bloccato a lungo a Wuhan a causa di sintomi simil-influenzali, non positivo al coronavirus ma ugualmente tenuto sotto osservazione e ricoverato allo Spallanzani.

Tutte queste persone sono guarite e sono state dimesse nel mese di febbraio – per ultima, la paziente cinese della coppia malata, il 26 febbraio. I contagi fuori dalla Cina sono ancora molto circoscritti e limitati, con focolai per ogni paese di un manipolo di persone.

Alla fine di gennaio il rischio che l'epidemia si diffondesse passava da moderato ad alto e il 27 gennaio l'Organizzazione mondiale della sanità scriveva che era *“molto alto per la Cina e alto a livello regionale e globale”*.

Tanto che nella serata del 30 gennaio l'Oms dichiarava l'“**emergenza sanitaria** pubblica di interesse internazionale” e l'Italia bloccava i voli da e per la Cina, unica in Europa.

Ma la situazione in Cina stava già migliorando: pochi giorni dopo, alla data dell'8 febbraio, l'Oms scriveva che i contagi in Cina si stavano **stabilizzando** ovvero che il numero di nuovi casi giornalieri sembrava andare **progressivamente calando**.

L'11 febbraio **è arrivato il nome** della nuova malattia causata dal coronavirus. Il nome, scelto dall'Oms, è **Covid-19**: *Co* e *vi* per indicare la famiglia dei coronavirus, *d* per indicare la malattia (*disease* in inglese) e infine 19 per sottolineare che sia stata scoperta nel 2019. Questo per quanto riguarda la malattia, mentre il virus cambia nome e **non si chiama più 2019-nCoV**, ma **Sars-CoV-2** perché il patogeno è parente del coronavirus responsabile della Sars (che però era molto più letale anche se meno contagiosa).

All'epidemia di Covid-19 si affianca quella dell'informazione, con notizie non sempre veritiere (molte sono fake news).

Tanto che **ai primi di febbraio** proprio l'Oms parla per la prima volta di **infodemia**, termine nuovo con cui si indica il sovraccarico di aggiornamenti e news non sempre attendibili.

Venerdì 21 febbraio 2020 è una data centrale per la vicenda italiana legata al nuovo coronavirus. In questa data sono emersi diversi casi di coronavirus nel lodigiano, in Lombardia: si tratta di persone **non provenienti dalla Cina**, un nuovo focolaio di cui non si conosce ancora l'estensione. Alcuni dei paesi colpiti (Codogno, Castiglione d'Adda e Casalpusterlengo ed altri) sono stati di fatto chiusi, un po' come avviene ora per l'Italia *“zona protetta”*.

Fuori dalla Cina, il numero di contagiati è molto alto in **Italia, Iran e Corea del Sud**, anche se per l'Oms quella di Covid-19 **non è ancora una pandemia**.

Tuttavia, fra la fine di febbraio e i primi giorni di marzo 2020, dopo l'Italia, anche in altri stati (**europei** e non solo) vengono rilevati un numero crescente di casi e un'epidemia.

Il contagio si è diffuso nel nostro paese, soprattutto nel nord, ma inizia anche in altre regioni.

Per questo, **mercoledì 4 marzo** il governo ha dato il via libera alla chiusura di scuole e università in tutta Italia fino al 15 marzo.

Alla data del 4, stando ai **dati** della Protezione civile i positivi sono circa 2.700 e già c'è qualche caso (decine o qualche unità) in tutte le regioni. Mentre domenica 8 marzo arriva il decreto che

prevede l'isolamento della Lombardia, in assoluto la più colpita, e di altre 14 province, che diventano “**zona rossa**”.

Anche se la **bozza ancora non ufficiale** del decreto era stata pubblicata da alcune testate già nella serata del 7. Ed infine si arriva all'ultima data importante per l'Italia: quella di **lunedì 9 marzo**. In questa giornata, intorno alle 22, Conte annuncia in televisione di aver esteso a tutto il paese le misure già prese per la Lombardia e per le altre 14 province, tanto che tutta l'Italia diventerà “*zona protetta*”.

Le nuove norme sono contenute nel **nuovo decreto Dpcm 9 marzo 2020**, entrato poi in vigore il 10 marzo.

Di fatto la regola è contenuta nell'hashtag #iorestoacasa, si può uscire solo per comprovate ragioni di necessità come per fare la spesa, per esigenze lavorative, per l'acquisto di farmaci o per altri motivi di salute.

Mentre l'Italia si sta muovendo – per prima in Europa, con il plauso dell'Organizzazione mondiale della sanità – per contenere il contagio, anche a livello globale sta succedendo qualcosa.

L'11 marzo 2020 Tedros Adhanom Ghebreyesus, direttore generale dell'Oms, ha annunciato nel briefing da Ginevra sull'epidemia di coronavirus che Covid-19 “*può essere caratterizzato come una situazione pandemica*” dichiarando la **pandemia**.

Ma questo non cambia di fatto le cose, almeno non per l'Italia, come hanno sottolineato le autorità nazionali, che sta già mettendo in atto le migliori misure possibili.

L'obiettivo dell'Oms è quello di **fare un appello** a tutte le nazioni per contrastare la diffusione del Covid-19.

Da qui la domanda: esiste una relazione tra COVID-19 e inquinamento ambientale? I cambiamenti climatici e l'inquinamento atmosferico sono spesso stati presi in considerazione dalla comunità scientifica e dai media durante la pandemia di COVID-19 in corso.

Da un lato si è assistito, in seguito al lockdown, ad una riduzione dell'entità delle emissioni e dell'inquinamento atmosferico; dall'altro, si è prospettata l'ipotesi di una correlazione fra particolato atmosferico e diffusione del virus SARS-COV-2 (Reali, 2020).

1.10 Le osservazioni della riduzione dell'inquinamento atmosferico

Durante il lockdown nazionale, le emissioni di biossido di azoto (NO₂) sono diminuite drasticamente all'incirca del 50% nel nord Italia, molto probabilmente a causa del minor numero di motori diesel in funzione.

La pandemia di coronavirus ha rallentato l'attività industriale riducendo temporaneamente i livelli di inquinamento dell'aria in tutto il mondo.

Le immagini raccolte dal satellite Sentinel-5P dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) mostrano che i livelli di biossido di azoto (NO₂) nelle città e nei distretti industriali, prima in Asia ed ora in Europa, sono stati notevolmente inferiori rispetto allo stesso periodo dello scorso anno.

La riduzione dei livelli di inquinamento è stata osservata per la prima volta a **Wuhan**, nella Cina Centrale.

Città di 11 milioni di persone, importante snodo dei trasporti che ospita centinaia di fabbriche che forniscono parti di automobili e altro hardware alle catene di approvvigionamento globali, Wuhan è stata messa a dura prova dalla pandemia già a fine gennaio, periodo per il quale, nella Cina orientale e centrale, la Nasa aveva osservato una riduzione del 10-30% nei livelli di NO₂.

Anche nella **Corea del Sud**, sebbene il paese abbia evitato di mettere in blocco intere regioni e sia ricorsa a tecniche evolute di tracciamento per contrastare il contagio da coronavirus, sono state osservate riduzioni dei livelli di NO₂.

I cambiamenti nel **nord Italia** sono particolarmente sorprendenti perché le emissioni provenienti dalle industrie concentrate nella Pianura Padana solitamente rimangono intrappolate dalle Alpi, rendendo questa area uno dei punti cruciali dell'inquinamento dell'Europa occidentale.

I dati trasmessi dal satellite Sentinel-5P hanno invece rivelato che, da quando il paese è entrato in blocco il 9 marzo, i livelli di NO₂ a Milano e in altre parti del nord Italia sono diminuiti di circa il 40%.

“È abbastanza senza precedenti”, ha dichiarato Vincent-Henri Peuch, direttore del Servizio atmosfera Copernicus. “In passato, abbiamo registrato importanti variazioni dei livelli di NO₂ a causa del tempo per circa un giorno. Ma mai una diminuzione delle emissioni per un periodo così lungo”.

La causa della riduzione non è ancora chiara poiché oltre al rallentamento dell'attività nel cuore industriale italiano un altro fattore è probabilmente la riduzione del traffico stradale, che rappresenta la quota maggiore delle emissioni di biossido di azoto in Europa.

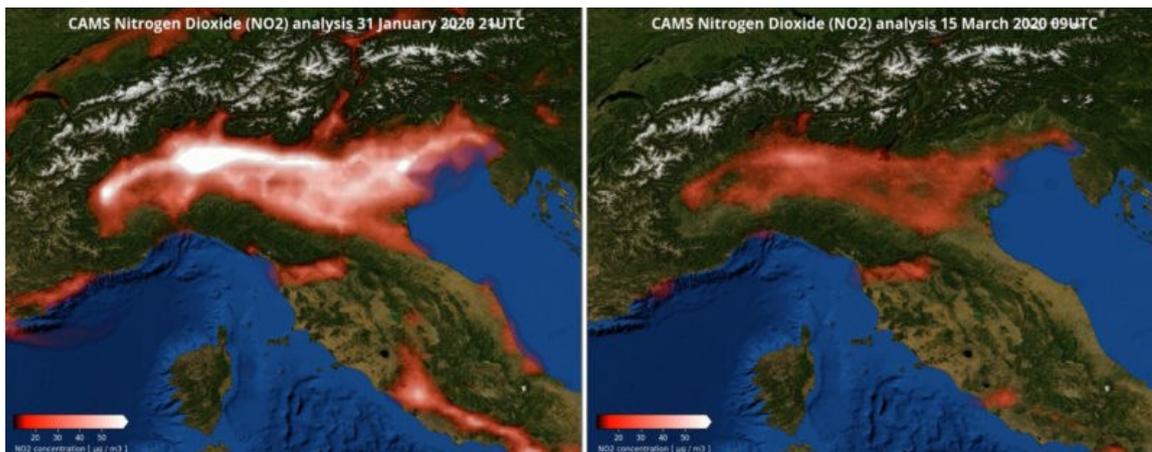


Figura 9-Diffusione del contagio Covid-19 e inquinamento atmosferico (ANCLER, 2020)

Anche le analisi riportate dall'Ispra, elaborate dagli esperti del Sistema nazionale di protezione ambientale (SNPA), stimano nella Pianura Padana una riduzione delle emissioni di NO₂ coerente con l'analisi condotta dal servizio europeo Copernicus-CAMS.

Come dichiarato dal comunicato SNPA: *“Si riduce in maniera significativa uno dei principali inquinanti dell'atmosfera, il biossido di azoto (NO₂), a seguito delle misure introdotte dal Governo per l'emergenza Coronavirus. Si stima una diminuzione dell'ordine del 50% nella Pianura Padana”*.

I valori di NO₂ mediani misurati dalle stazioni di monitoraggio sono progressivamente diminuiti, passando dal mese di febbraio al mese di marzo da quantità comprese tra 26-40 mcg/m³ a quantità comprese tra 10-25 mcg/m³.

L'analisi si è concentrata sull'andamento del biossido di azoto (NO₂) in quanto tra gli inquinanti dell'aria, l'NO₂ è quello che più rapidamente risponde alle variazioni delle emissioni e viene prodotto da tutti i processi di combustione, compresi quelli derivanti dal traffico veicolare.

Per quanto riguarda le polveri sottili (Pm₁₀ e Pm_{2.5}) invece il discorso è più complesso perché la concentrazione di particolato fine nell'aria è influenzata dalle condizioni atmosferiche e perché la principale fonte di emissioni di PM₁₀ primario nel bacino padano è la combustione per il riscaldamento domestico e non il traffico veicolare.

Confrontando, altresì, i dati AIS di febbraio 2019 e febbraio 2020, si scopre che il conteggio delle navi mercantili e la frequenza di utilizzo sono ridotti durante il periodo epidemico.

I risultati del confronto delle emanazioni delle navi rivelano che le emissioni delle navi da carico sono significativamente ridotte, mentre le navi portacontainer e le petroliere producono emissioni leggermente ridotte a causa delle rigorose misure di quarantena COVID-19 (Shi, 2021).

1.11 La correlazione tra inquinamento dell'aria e Covid-19

In questo quadro eccezionale ed anomalo di osservazione della riduzione delle emissioni, sebbene sia dato osservare gli effetti positivi sull'ambiente conseguenti al lockdown, l'attenzione della comunità scientifica e dei media si è concentrata sulla possibile relazione tra inquinamento atmosferico e Covid-19.

L'osservazione (superficiale) che i punti "caldi" dell'epidemia siano stati la Cina, la Corea del Sud, Teheran e la Pianura Padana sembrerebbe rafforzare questi sospetti. Già da molto tempo gli addetti ai lavori hanno compreso le connessioni tra inquinamento da particolato atmosferico e malattie nella popolazione.

Nello specifico il particolato fine, fa da vettore (carrier) di ogni tipo di inquinante, dai metalli pesanti, agli idrocarburi policiclici aromatici, dai batteri ai virus.

La stessa **Organizzazione Mondiale della Sanità** – che nelle sue linee Guida sulla qualità dell'aria riconosce l'NO₂ come un gas tossico che a concentrazioni superiori a 200 mcg/m³ provoca un'inflammatione significativa delle vie aeree – sta conducendo uno studio per determinare se le particelle di inquinamento atmosferico possano costituire un vettore che diffonde Covid-19 rendendolo più virulento.

Nello specifico poi, uno studio del 2003 condotto da ricercatori **dell'Università della California e di Shanghai**, ha dimostrato una possibile relazione tra inquinamento atmosferico e mortalità per SARS nella popolazione cinese (2002-2003) mettendo in luce l'esistenza di un rischio di mortalità amplificato (circa doppio) nelle aree a più alto inquinamento rispetto a quelle con qualità dell'aria migliore.

Si sono così moltiplicati nell'ultimo periodo studi e articoli che hanno ipotizzato un ruolo importante dell'inquinamento atmosferico nell'aumentare la letalità o la diffusione del coronavirus. In questa visione le particelle inquinanti, oltre ad aggravare i problemi di salute esistenti, potenzialmente rivestono un ruolo negativo rispetto al diffondersi del contagio.

In Italia, il **Position Paper** diffuso dalla **Società Italiana di Medicina Ambientale (SIMA)** "*Relazione circa l'effetto dell'inquinamento da particolato atmosferico e la diffusione di virus nella popolazione*" ha messo in correlazione l'inquinamento atmosferico e la diffusione del Coronavirus incrociando i dati provenienti dalle centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria delle Agenzie regionali per la protezione ambientale (Arpa) con i dati diffusi dalla Protezione civile sul numero di contagiati da coronavirus, aggiornati al 3 marzo. Partendo dalla premessa dell'esistenza di una solida letteratura scientifica che correla l'incidenza dei casi di infezione virale con le concentrazioni di particolato atmosferico (es. PM₁₀ e PM_{2,5}), lo studio ha evidenziato come la specificità della velocità di incremento dei casi di contagio che ha interessato in particolare alcune zone del Nord Italia potrebbe essere legata alle condizioni di

inquinamento da particolato atmosferico che ha esercitato un'azione di carrier (vettore di trasporto) e di boost (acceleratore). Sugerendo infine di tenere conto del contributo apportato dallo studio e sollecitando misure restrittive di contenimento dell'inquinamento.

Fabrizio Bianchi, capo dell'Unità di epidemiologia ambientale e registri di patologia all'Istituto di fisiologia clinica del CNR ha commentato così i risultati dello studio di SIMA: *“ho letto con interesse il lavoro che, partendo dalla plausibilità generale che soggetti esposti cronicamente a inquinamento atmosferico siano più suscettibili all'aggressione di virus e specificamente di Covid-19, valutano che la velocità di contagio osservata in particolare in nord Italia potrebbe essere legata alle condizioni ambientali. I risultati, basati su correlazione semplice tra livelli di PM10 e numero di casi di Covid-19 per provincia, richiedono di essere confermati e approfonditi mediante un disegno di studio più evoluto che tenga conto anche della disomogeneità territoriale del tempo di propagazione virale; tuttavia concludere con il supporto a favore di misure restrittive di contenimento dell'inquinamento ritengo sia un monito su cui concordare”*.

Allo studio pubblicato da SIMA ha fatto seguito la **Società Italiana Aerosol (IAS)** che ha affermato: *“E' noto che l'esposizione, più o meno prolungata, ad alte concentrazioni di PM aumenta la suscettibilità a malattie respiratorie croniche e cardiovascolari e che questa condizione può peggiorare la situazione sanitaria dei contagiati”*.

Tuttavia aggiunge, *“il periodo di monitoraggio disponibile per l'indagine epidemiologica è ancora troppo limitato”* e di conseguenza non risulta dimostrato l'effetto di maggiore suscettibilità al contagio al COVID-19 dovuto all'esposizione alle polveri atmosferiche, e che *“comunque questa ipotesi merita di dover essere accuratamente valutata con indagini estese ed approfondite”*.

Concludendo che se pur ingiustificata la proposta di adottare misure di contenimento dell'inquinamento per combattere il contagio *“è indubbio che la riduzione delle emissioni antropiche, se mantenuta per lungo periodo, abbia effetti benefici sulla qualità dell'aria e sul clima e quindi sulla salute generale.”*

Il dibattito resta apertissimo e certamente vedrà nuovi sviluppi in futuro, quando emergeranno nuove analisi sui dati atmosferici e sulla diffusione del contagio.

Nel frattempo, appare opportuno riportare la posizione di **Greenpeace** che ha dichiarato: *“applicando il principio di precauzione [...] politiche ambientali più severe per il miglioramento della qualità dell'aria sono importanti di per sé e l'emergenza che stiamo vivendo non può che rafforzare questa conclusione.”*

Sono state poste le legittime domande se la diffusione pandemica e la letalità del virus Covid-19 potessero essere implementate ed in quale modo, dal **particolato atmosferico** (PM= una miscela di particelle solide e liquide in sospensione nell'aria).

È sostenuto da un'imponente letteratura scientifica che l'**inquinamento da PM₁₀** (particelle di diametro inferiore a 10 µm), **PM_{2,5}** (fine), **NO_x** (ossidi di azoto), **SO₂** (biossido di

zolfo), CO (monossido di carbonio), O₃ (ozono), **rappresenta uno dei fattori di rischio più importanti per la salute** ed è causa ogni anno di **5-7 milioni di morti premature** nel mondo (circa 60.600 in Italia).

Le ipotesi che sottintendono le domande sono che il particolato atmosferico contribuisca alla diffusione della infezione e renda l'organismo più vulnerabile alla stessa.

L'ipotesi del **PM come trasportatore (carrier) del virus** è stata avanzata tra gli altri, in uno studio dell'**Università di Harvard**, esaminando la correlazione tra esposizione a PM_{2.5} e rischio di morte per Sars-Cov2. L'eccesso di rischio riportato era notevole: 8% di eccesso di mortalità, per un incremento di 1 µg/m³ di PM_{2.5}.

Non esistono oggi lavori scientifici che dimostrino in modo inequivocabile la presenza sul PM di Covid-19, con carica virale attiva sufficientemente infettante.

Se è vero che il particolato può veicolare particelle biologiche (batteri, spore, pollini) è poco verosimile che il Covid-19 possa mantenere intatte le sue proprietà infettive dopo permanenza in ambiente outdoor, trasportato dal PM su lunghe distanze, per tempi lunghi.

Temperatura, disidratazione, raggi UV danneggiano inevitabilmente l'involucro virale e la capacità infettante. I virus sono per definizione parassiti endo cellulari (vivono solo all'interno di una cellula).

Durante il periodo di lockdown per la pandemia, da dati satellitari e delle centraline fisse è emersa una significativa riduzione dei livelli NO₂, ma non della concentrazione di PM₁₀ e PM_{2.5}.

Secondo la WHO (Organizzazione Mondiale della Sanità), non vi sono prove conclusive che meteo e clima abbiano influenza sulla diffusione del virus (è stato trasmesso in tutte le regioni del mondo, in climi freddi e secchi, e in quelli caldo-umidi).

I cambiamenti climatici potranno influire indirettamente sulla diffusione, riducendo le risorse idriche disponibili per l'igiene personale (l'80% della popolazione mondiale è soggetta a carenza di H₂O) e sulla risposta alla malattia, poiché (come l'inquinamento atmosferico) minano già alla base lo stato di salute delle persone.

CAPITOLO II

2.1 Materiali di riferimento

Nell'ottica di lavoro di tesi si è reso necessario reperire i dati relativi al traffico merci (operazioni di carico, scarico, trasbordo e deposito), al movimento contenitori (trasporto marittimo: a-solido: container e rinfuse solide; b-liquido: petrolio e gas) e al movimento passeggeri (crociere e cabotaggio e il traffico a corto raggio) dei cinque porti presi in esame: **Ancona, Bari, Livorno, Civitavecchia e Venezia.**

Sono stati messi a confronto i dati riferiti alle due annualità 2019 e 2020, interessate dalla pandemia da Covid-19, allo scopo di valutare cambiamenti e/o modificazioni nel tempo inerenti all'andamento delle sopraindicate attività.

Per un Paese come l'Italia – caratterizzato da un sistema industriale con elevata vocazione internazionale e da un significativo grado di dipendenza dall'estero per l'approvvigionamento delle materie prime – la presenza di un sistema portuale efficiente rappresenta un elemento cruciale per la competitività e la crescita.

Il sistema portuale, infatti, svolge un ruolo significativo sia che lo si consideri in termini assoluti – in funzione dell'impatto diretto sul PIL – sia che lo si valuti in quanto punto d'accesso privilegiato per l'approvvigionamento delle materie prime e la commercializzazione dei prodotti finiti. Il vettore marittimo, infatti, è impiegato nella movimentazione di più del 60% dell'import nazionale e di circa il 45% dell'export complessivo; concentrando l'analisi sui soli flussi commerciali extra UE la rilevanza del vettore appare ancora maggiore essendo impiegato per circa l'80% delle movimentazioni totali.

La mobilità delle persone e delle merci è considerata una componente importante della crescita economica e dello sviluppo della società.

Nel contesto europeo, i trasporti costituiscono uno dei settori economici più rilevanti, ma anche uno dei principali fattori di deterioramento della qualità ambientale e della vivibilità delle città.

Nello specifico, in ordine di esposizione, analizzando il **porto di Ancona** si è fatto riferimento ai dati presenti sul sito del medesimo, nella sezione “Statistiche e Studi” (<https://www.porto.ancona.it>, 2019-2020). Il 2019 è stato un anno positivo per i traffici del sistema portuale dell’Adriatico centrale. Gli imbarchi e gli sbarchi di merci e passeggeri hanno continuato a svolgersi regolarmente. Come spesso accade, la quantità totale delle merci movimentate negli scali e nel sistema portuale non ha subito evidenti scostamenti rispetto agli anni precedenti; tuttavia, il risultato complessivo presenta significative variazioni, che opportunamente portate in risalto dall’analisi consentono di leggere l’evoluzione continua che caratterizza il trasporto marittimo. A questo proposito il 2019 consente di notare la rapida trasformazione delle reti di traffico container nel bacino adriatico e mediterraneo. Si assiste, infatti, al definitivo consolidamento degli effetti del gigantismo navale anche nella rete feeder mediterranea con navi di maggiori dimensioni e capacità che effettuano un numero minore di toccate per il trasporto di una maggiore quantità di merci. Un trend, questo, che vede il progressivo ingresso in linea di navi di dimensioni ancora maggiori, con la necessità per i porti di intervenire sulle proprie infrastrutture, in particolare sull’accessibilità nautica per garantire adeguati pescaggi anche a pieno carico. Un ulteriore elemento di soddisfazione per il sistema portuale è rappresentato dal traffico passeggeri, in crescita sia nella componente traghetti che, soprattutto, nel traffico crocieristico. La specializzazione degli scali consente di assicurare un’offerta di sistema che rende i porti del Mare Adriatico centrale un hub di riferimento per la varietà e qualità dei servizi traghetto offerti, mentre il mercato delle crociere dimostra di credere nelle destinazioni del centro Italia servite in primis dal porto di Ancona, ma necessita di un adeguamento delle infrastrutture per renderle contemporanee all’esigenza degli armatori, anche qui orientata verso l’aumento della dimensione delle navi. Diversamente per il 2020 caratterizzato dagli eventi epidemiologici da Covid-19 i quali hanno comportato una evidente diminuzione di tutte le attività portuali.



Figura 10-Il porto di Ancona

Analizzando, a seguire, il **porto di Bari** si è fatto riferimento ai dati presenti sul sito del medesimo, nella sezione “Statistiche Passeggeri e merci/ESPO” (<https://www.adspmam.it>, 2019-2020).

I report statistici riguardanti il traffico merci e il movimento contenitori dimostrano come nel periodo preso a riferimento, contrassegnato dalla pandemia in corso, le attività portuali abbiano subito una lieve riduzione.

Differentemente il movimento passeggeri ne ha risentito maggiormente le conseguenze.

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale ha infatti reso noto che il volume di traffico delle merci movimentato nell'ultimo trimestre del 2020 dal porto di Bari ha subito una diminuzione rispetto allo stesso periodo del 2019.



Figura 11-Il porto di Bari

Ancora a seguire, analizzando il **porto di Livorno** si è fatto riferimento ai dati presenti sul sito del medesimo, nella sezione “Studi e Sviluppo – Statistiche 2019 e 2020” (<https://www.portaltotirreno.it>, 2019-2020).

Segni più davanti a quasi tutti i principali indicatori di traffico. Il 2019 si è chiuso positivamente per i porti dell'Alto Tirreno.

Difformemente, il consuntivo dei dati relativi ai traffici portuali del 2020 presenta un bilancio in flessione che va tuttavia inquadrato nella attuale situazione generale di emergenza che, in termini di contrazione dei volumi movimentati non ha risparmiato nessun porto.

Nel 2020 tutti i segmenti di attività del trasporto marittimo sono stati gravemente colpiti dagli effetti di questa crisi sanitaria globale senza precedenti e gli andamenti dei traffici che caratterizzano la movimentazione delle merci e dei passeggeri hanno registrato un drastico rallentamento.

Tra i traffici commerciali, tutti i settori, seppur in maniera differente, sono stati condizionati dagli effetti della pandemia ed hanno chiuso l'anno in diminuzione, dal traffico rotabile al traffico containerizzato fino alle rinfuse solide e liquide. Nonostante l'attuale crisi mantenga ancora il quadro economico generale totalmente incerto, sia per dimensioni che per durata, a partire dal terzo trimestre a seguito della ripresa delle attività economiche, la movimentazione complessiva degli scali ha comunque registrato delle flessioni più contenute.

Sarà importante verificare se tale ripresa dei traffici portuali sarà nuovamente condizionata e quanto dalle nuove ed attuali misure di contenimento del COVID-19.



Figura 12-Il porto di Livorno

A seguire, analizzando il **porto di Civitavecchia** si è fatto riferimento ai dati presenti sul sito del medesimo, nella sezione “Porti – Traffici portuali - Statistiche 2019 e 2020” (<https://www.portidiroma.it>, 2019-2020).

Nel 2019 il porto di Civitavecchia fa registrare un netto calo del volume del traffico complessivo. Come si è detto, tale decremento è attribuibile alla diminuzione dei traffici di rinfuse solide, in particolare del carbone e dei prodotti derivati dalla produzione di energia elettrica della centrale ENEL di Torre Valdaliga Nord, solo in parte compensati dalla crescita delle rinfuse liquide e della merce in colli.

Il traffico complessivo nel porto di Civitavecchia nel 2020 risulta in flessione rispetto al 2019. Relativamente al traffico di crocieristi passeggeri e automezzi si rileva a partire dal mese di marzo 2020 l'azzeramento del traffico crocieristico, conseguentemente al blocco delle crociere in forza dei provvedimenti adottati dal governo per fronteggiare la pandemia e lo stato emergenziale tutt'ora in corso, così da limitare il numero di crocieristi imbarcati sbarcati ed in transito nel porto

di Civitavecchia nel 2020, ad appena 206.967 unità, movimentate nella gran parte nel bimestre gennaio-febbraio, oltre a qualche migliaia movimentati nei mesi di agosto, settembre e ottobre prima dell'ulteriore blocco del traffico.



Figura 13-Il porto di Civitavecchia

Infine, analizzando il **porto di Venezia** si è fatto riferimento ai dati presenti sul sito del medesimo, nella sezione “I Porti in cifre - Statistiche 2019 e 2020” (<https://www.port.venice.it>, 2019-2020). Nell’anno segnato dalla pandemia i dati relativi ai traffici dei porti lagunari confermano una prevedibile flessione rispetto al 2019.

Un calo, quello riportato dal porto veneziano nel corso del 2020 che, sulla base degli ultimi dati disponibili, risulta inferiore al calo medio registrato lo scorso anno dai porti italiani comparabili sotto un profilo geografico, di mercato e funzionale.

Nonostante gli effetti del coronavirus sull’economia mondiale, il secondo semestre vede un miglioramento dei dati rispetto alla prima parte dell’anno nel confronto con gli stessi periodi del 2019.

Va segnalato in tal senso che, il settore carbonifero gioca un ruolo centrale nelle dinamiche generali dell’intermediazione di merci del sistema portuale veneto. Infatti, per quanto riguarda lo scalo veneziano, una rilevante porzione del traffico perduto nel 2020 è legata al crollo del carbone, causato dal graduale abbandono da parte dell’Italia di questa fonte energetica in continuità con i principi stabiliti dalla Strategia Energetica Nazionale.

In calo il traffico passeggeri dei traghetti mentre il traffico crocieristico è rimasto praticamente fermo.



Figura 14-Il porto di Venezia

2.2 Assoport

Parallelamente al reperimento dei dati direttamente dai relativi siti dei singoli porti presi in esame si è fatto riferimento anche ai dati presenti sul sito web di **Assoport** - Associazione Porti Italiani – alla quale aderiscono le Autorità di Sistema Portuale (AdSP) - istituite ai sensi del decreto legislativo n. 169 del 2016 (GU 31 agosto 2016); le Camere di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura insistenti sui territori ove esistono porti e l'Unione Italiana delle Camere di Commercio I.A.A. (Unioncamere) (<https://www.assoport.it>, 2019-2020).

Alla luce del nuovo sistema di governance, i 57 porti di rilievo nazionale sono coordinati da 16 Autorità di sistema portuale, cui viene affidato un ruolo strategico di indirizzo, programmazione e coordinamento del sistema dei porti della propria area.

Assoport offre al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, agli altri Ministeri interessati ed all'Unione Europea ogni utile consultazione e contributo sulle tematiche portuali, mettendo altresì in evidenza, nelle diverse sedi ed occasioni nazionali ed internazionali il ruolo e l'importanza per l'economia italiana e comunitaria dei nostri porti.

Assoport svolge le seguenti funzioni:

- rappresenta ed appoggia unitariamente le **Autorità di Sistema Portuale** dinanzi agli organi centrali dello Stato (Parlamento, Governo, Regioni), alle pubbliche Autorità in genere e agli Organi responsabili dell'Unione europea;

- rappresenta le Autorità di Sistema Portuale associate nei rapporti con le OO.SS. dei dipendenti delle AdSP stesse e dei lavoratori portuali, con le organizzazioni nazionali di categoria e con le organizzazioni internazionali legate al settore marittimo portuale;
- promuove la soluzione delle questioni di ordine generale relative agli associati nelle adeguate sedi;
- promuove tutte le alleanze possibili con altre modalità di trasporto, a favore dell'intermodalità;
- raccoglie documenti e statistiche su relazioni annuali delle singole AdSP, nonché atti, relazioni aggregati, studi e ricerche;
- offre al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ai Ministeri interessati e all'Unione europea la consultazione dei documenti e il contributo relativo a tematiche portuali.

2.3 Autorità di Sistema Portuale (AdSP)

In particolare, l'**Autorità di Sistema Portuale**, in Italia, è l'ente pubblico di personalità giuridica che amministra un sistema di uno o più porti di rilevanza internazionale o nazionale. Ha, tra gli scopi istituzionali, la gestione e l'organizzazione di beni e servizi nel rispettivo ambito portuale

Rappresenta i porti di sua competenza in tutto il mondo. Tale ente, con il nome originario di autorità portuale, è stato istituito in Italia con la legge del 28 gennaio 1994 n. 84 nell'ambito del riassetto della legislazione in materia portuale.

Nel 1995 a Livorno vi fu il primo insediamento in Italia di tale autorità. La legge che dal 2016 regola le attività e la localizzazione delle Autorità di Sistema Portuale (AdSP) è il decreto legislativo del 4 agosto 2016, n. 169.

L'Autorità di Sistema Portuale svolge i seguenti compiti:

- indirizzo, programmazione, coordinamento, regolazione, promozione e controllo, anche mediante gli uffici territoriali portuali, delle operazioni e dei servizi portuali, delle attività autorizzatorie e concessorie secondo quanto previsto dalle norme in vigore e delle altre attività commerciali ed industriali esercitate nei porti e nelle circoscrizioni territoriali. All'Autorità di Sistema Portuale sono, altresì, conferiti poteri di ordinanza, anche in riferimento alla sicurezza rispetto a rischi di incidenti connessi alle attività e alle condizioni di igiene sul lavoro;
- manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti comuni nell'ambito portuale, ivi compresa quella per il mantenimento dei fondali;

- affidamento e controllo delle attività dirette alla fornitura a titolo oneroso agli utenti portuali di servizi di interesse generale;
- coordinamento delle attività amministrative esercitate dagli enti e dagli organismi pubblici nell'ambito dei porti e nelle aree demaniali marittime comprese nella circoscrizione territoriale;
- amministrazione in via esclusiva delle aree e dei beni del demanio marittimo ricompresi nella propria circoscrizione;
- promozione e coordinamento di forme di raccordo con i sistemi logistici retro portuali e interportuali.

Le Autorità di Sistema Portuale non possono svolgere, né direttamente né tramite società partecipate, operazioni portuali e attività ad esse strettamente connesse. Essa può, inoltre, assumere partecipazioni, a carattere societario di minoranza, in iniziative finalizzate alla promozione di collegamenti logistici e intermodali, funzionali allo sviluppo del sistema portuale.

2.4 Organizzazione dei porti marittimi Europei (ESPO)

Assoporti è membro dell'**Organizzazione dei porti marittimi Europei (ESPO)**. ESPO, creato nel 1993, rappresenta le autorità portuali, le associazioni portuali e le amministrazioni portuali dei porti marittimi di 22 Stati membri dell'Unione europea e della Norvegia a livello politico dell'UE.

ESPO ha anche membri osservatori in Albania, Islanda, Israele, Ucraina e Regno Unito. Con sede a Bruxelles, l'Organizzazione europea dei porti marittimi garantisce che i medesimi abbiano una voce chiara nell'Unione europea.

ESPO rappresenta gli interessi comuni e promuove le opinioni e i valori comuni dei suoi membri presso le istituzioni europee e i suoi decisori politici.

ESPO, inoltre:

- aiuta i suoi membri ad acquisire una migliore comprensione delle iniziative politiche importanti per il settore;
- aiuta i decisori politici europei a comprendere meglio il ruolo e l'importanza delle autorità portuali, basandosi sia sulla sua vasta conoscenza del settore che su informazioni e dati affidabili;
- è impegnata in un dialogo continuo con tutti gli stakeholders europei del settore portuale e marittimo.

Infine, nel corso degli anni, ESPO si è trasformata in una rete di conoscenza unica delle autorità portuali europee.

Il compito di ESPO è influenzare la politica pubblica nell'Unione Europea al fine di realizzare un settore portuale europeo sicuro, efficiente ed ecologicamente sostenibile, operando come elemento chiave di un'industria dei trasporti in cui prevalgono condizioni di mercato libere e non distorte, per quanto possibile. Gli obiettivi principali sono:

- garantire che l'importanza economica dei porti europei sia riconosciuta nell'Unione europea e nei suoi Stati membri e che il settore sia ascoltato su qualsiasi misura che possa incidere su di esso;
- promuovere una concorrenza libera e leale nel settore portuale;
- garantire che i porti europei svolgano pienamente il loro ruolo nel fornire efficienza economica;
- promuovere gli standard di sicurezza più elevati possibili nei porti europei;
- incoraggiare i porti ad essere proattivi nella protezione dell'ambiente.

2.5 Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA)

A completamento del lavoro svolto in relazione alla raccolta dati di cui sopra si è proseguito avvalendosi dei dati relativi alle centraline posizionate a ridosso di ogni singolo porto preso in esame. Tali dati sono stati prelevati dai siti **ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale**, che svolge attività di controllo ambientale aventi per oggetto il campionamento, l'analisi, la misura, il monitoraggio e l'ispezione delle pressioni e degli impatti, nonché la verifica di forme di autocontrollo previste dalle normative comunitarie e statali vigenti (<https://www.arpa.marche.it>, 2019-2020), (<https://www.arpa.puglia.it>, 2019-2020), (<https://www.arpat.toscana.it>, 2019-2020), (<https://www.arpalazio.it>, 2019-2020), (<https://www.arpa.veneto.it>, 2019-2020).

Nello specifico, l'ARPA è un ente della pubblica amministrazione italiana, costituito e operante in ogni Regione d'Italia. Ciascuna Regione ha costituito la propria Agenzia.

Le 19 ARPA regioni, le due APPA delle province autonome di Trento e Bolzano e ISPRA compongono il Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA) istituito dalla legge 132/2016.

Le principali funzioni attribuite alle ARPA possono essere così riassunte:

- controllo di fonti e di fattori di inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo, acustico ed elettromagnetico;

- monitoraggio delle diverse componenti ambientali: clima, qualità dell'aria, delle acque, caratterizzazione del suolo, livello sonoro dell'ambiente;
- controllo e vigilanza del rispetto della normativa vigente e delle prescrizioni dei provvedimenti emanati dalle Autorità competenti in materie ambientali;
- supporto tecnico-scientifico, strumentale ed analitico agli enti titolari con funzioni di programmazione e amministrazione attiva in campo ambientale (Regioni, Province e Comuni);
- sviluppo di un sistema informativo ambientale di supporto agli enti istituzionali e a disposizione delle organizzazioni sociali interessate.

Accanto alle funzioni tradizionali di "controllo e vigilanza", la legge 61/1994 affida al "sistema delle agenzie ambientali" nuovi compiti di monitoraggio, elaborazione e diffusione dei dati ambientali nonché l'elaborazione di proposte tecniche: limiti di accettabilità, standards, tecnologie ecologicamente compatibili, verifica dell'efficacia "tecnica" delle normative ambientali.

Le ARPA e i dipartimenti di prevenzione delle ASL esercitano in maniera coordinata e integrata le funzioni di controllo ambientale e di prevenzione collettiva che rivestono valenza ambientale e sanitaria. In materia di inquinamento esterno e degli ambienti di vita, la competenza è assegnata alle ARPA che si avvalgono dei pareri igienico-sanitari, previsti dalla normativa vigente, espressi dai dipartimenti di prevenzione delle aziende sanitarie locali.

Le ARPA garantiscono, in base a particolari convenzioni e accordi di programma, supporto tecnico-scientifico e supporto strumentale e analitico-laboratoristico agli enti che svolgono le funzioni di controllo ambientale. Negli organici delle ARPA operano figure professionali quali chimici, fisici, biologi, ingegneri, geologi, informatici, statistici, ma quella numericamente preponderante è il tecnico della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro. Tale tecnico, operante nei servizi ispettivi e di vigilanza è, nei limiti delle proprie attribuzioni, un ufficiale di polizia giudiziaria.

Dispone inoltre di osservatori ambientali, centri tematici e di servizi:

- chimica ambientale;
- medico-biotossicologico;
- fisica-ambientale;
- impiantistico-antinfortunistico.

Il riscontro eseguito sulle centraline relative ai suddetti porti ha avuto la finalità di estrarre informazioni e dati in merito alla qualità dell'aria mediante l'utilizzo di sensori presenti in esse allo scopo di rilevare in tempo reale, grazie ad un monitor, il livello degli inquinanti presenti nell'aria.

2.6 Stazioni di monitoraggio (centraline)

Le **centraline** rappresentano delle stazioni di rete regionali di monitoraggio della qualità dell'aria, operanti dagli anni '90 e figurano come uno strumento conoscitivo pensato per fornire informazioni sullo stato generale della qualità dell'aria sull'intero territorio regionale e non finalizzato esclusivamente alla verifica del rispetto dei limiti normativi.

Sono costituite sia da stazioni di misura fisse ubicate in siti rappresentativi delle diverse caratteristiche della regione dal punto di vista dell'orografia, delle condizioni meteorologiche e della presenza di sorgenti di inquinanti, sia da un laboratorio mobile utilizzato per eseguire campagne di misura volte a fornire una stima dei livelli medi annuali di inquinamento atmosferico in punti di interesse della regione.

Le misure in siti fissi sono finalizzate alla valutazione della qualità dell'aria ambiente, in primis come informazione di base per individuare la necessità di provvedimenti utili a contrastare l'inquinamento atmosferico.

La singola stazione, non fotografa di per sé i livelli di inquinamento atmosferico presenti nei confini del Comune in cui è posta.

La misura in un punto ha, contemporaneamente, un significato più limitato e uno più ampio.

Più limitato perché le concentrazioni degli inquinanti, non sono uniformi sul territorio ma possono variare molto.

Più ampio, perché – se ben posizionate – le misure descrivono non solo la situazione in cui sono poste (ad es. la strada davanti alla centralina), ma tutte le realtà simili che è possibile trovare nella zona a cui la stazione appartiene, anche di Comuni diversi (ad es. tutte le strade con livelli di traffico simili).

Il numero delle stazioni da installare in una zona è definito dalla norma in base alla popolazione e ai livelli di inquinamento presenti.

Per quanto riguarda la localizzazione, è importante che le stazioni in una determinata zona siano in grado, nell'insieme, di rilevare sia l'inquinamento medio a cui la popolazione è esposta sia i valori di picco a cui la popolazione può effettivamente essere esposta per un tempo significativo (non i valori peggiori in assoluto).

L'insieme dei siti scelti deve essere rappresentativo delle realtà più diffuse, andando a coprire tutto lo spettro delle situazioni possibili. È in questo senso che i siti fissi permettono una valutazione dell'esposizione media della popolazione, per quanto approssimata. D'altra parte, devono essere seguiti criteri di efficienza, economicità ed efficacia.

Avere più stazioni che nella stessa zona, in situazioni simili (ancorché in Comuni diversi), misurano valori sovrapponibili è poco utile ad indirizzare le azioni di risanamento e rappresenta, di fatto, un inutile spreco di risorse.

Il monitoraggio dei principali inquinanti è realizzato prevalentemente attraverso analizzatori automatici (rispondenti ai metodi di riferimento previsti dalla normativa) che forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (cadenza oraria o giornaliera).

I dati forniti in tempo reale dai misuratori automatici presenti nelle stazioni di monitoraggio vengono integrati con misurazioni di laboratorio.

Inoltre, di norma vengono effettuate campagne di misura con un laboratorio mobile e campionatori in diversi siti del territorio regionale.

La qualità dell'aria è un fattore molto importante per il benessere dei cittadini e la protezione dell'ambiente.

Nel nostro territorio la presenza di Alpi e Appennini determina condizioni meteorologiche che ostacolano la dispersione degli inquinanti e ne favoriscono l'accumulo al suolo, rendendo più difficile raggiungere gli obiettivi che la normativa italiana ed europea, così come le linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, richiedono.

Per questo è particolarmente importante tenere sempre sotto controllo i livelli di inquinamento atmosferico, individuando tempestivamente eventuali situazioni di accumulo e seguendone l'evoluzione negli anni, per valutare l'efficacia delle azioni di risanamento intraprese.

Le specie di inquinanti monitorate in continuo sono NOX, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2.5} e benzene.

A seconda del contesto ambientale (urbano, industriale, da traffico, rurale, etc.) nel quale è attivo il monitoraggio, diversa è la tipologia di inquinanti che è necessario rilevare.

La qualità dell'aria è una misura di quanto l'aria sia libera da inquinamento atmosferico e innocua se respirata dall'uomo.

In Italia la prima legge ambientale fu approvata nel 1966, per combattere l'inquinamento atmosferico e fu battezzata legge antismog.

Monitorare la qualità dell'aria significa misurare in modo continuo le concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente.

A tale scopo la normativa europea (direttiva 50/2008/CE, direttiva 107/2004/CE) e nazionale (D.Lgs 155/10 che recepisce le citate direttive) dettano le regole secondo cui eseguire queste misure, in termini di:

- inquinanti da monitorare e relativi metodi di misura da utilizzare;
- ubicazione dei punti di misura, anche in relazione agli inquinanti monitorati;
- numero minimo di punti di misura, in relazione alla popolazione ed al livello di inquinamento;
- qualità dei dati rilevati.

Le stazioni di monitoraggio delle Regioni prese a riferimento sono così rappresentate:

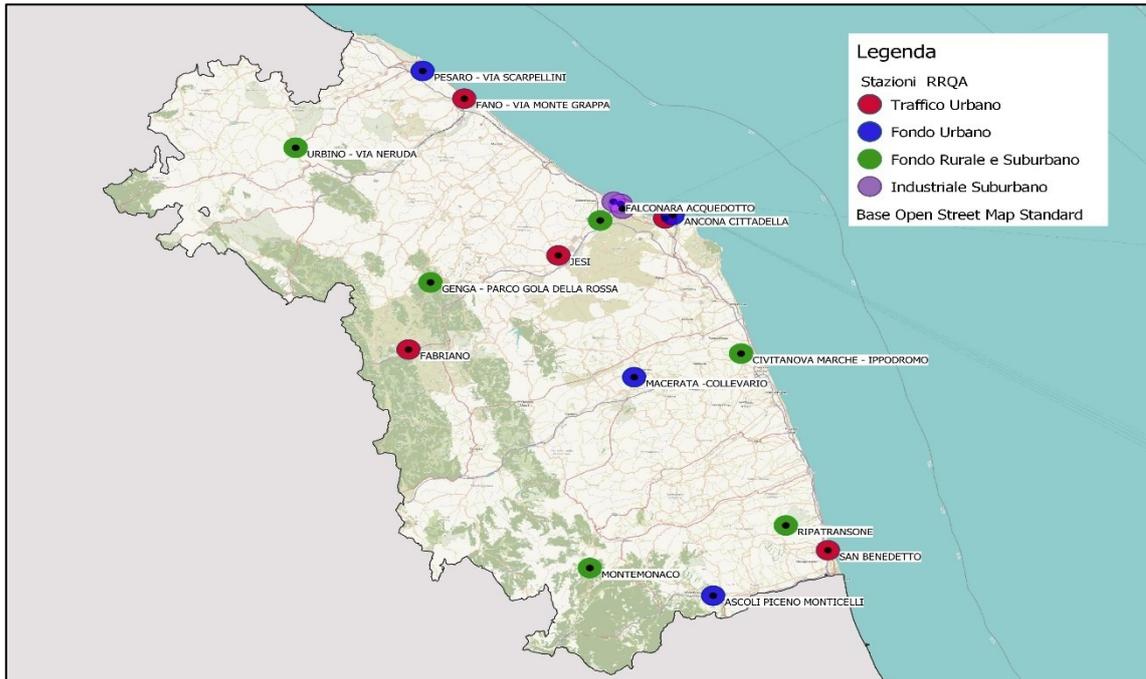


Figura 15-Le centraline della Regione Marche (ARPAM)

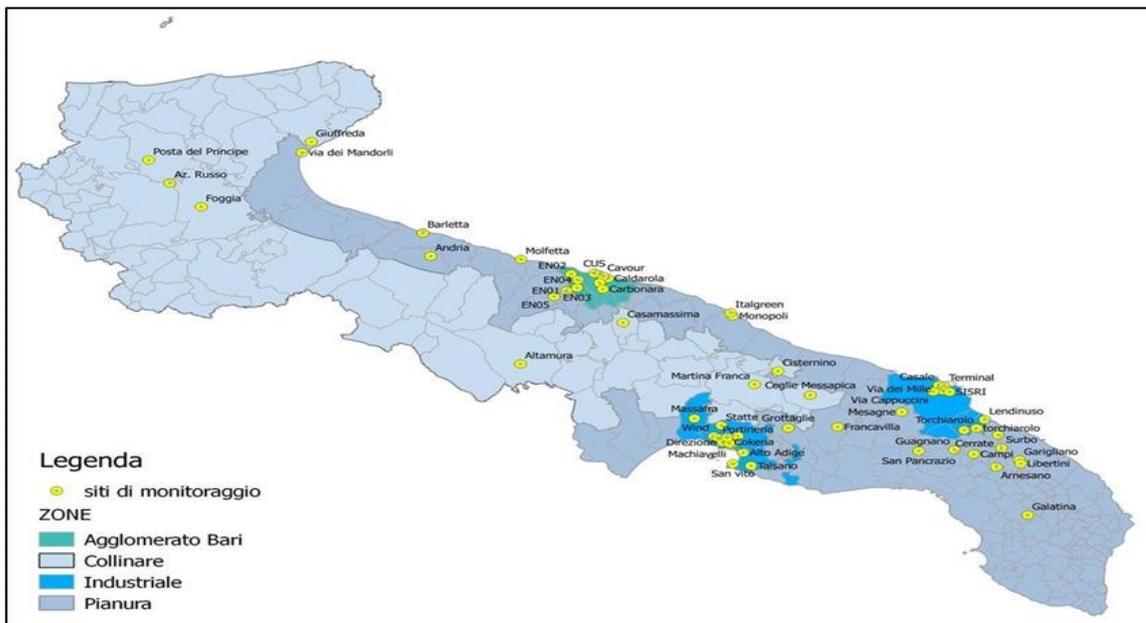


Figura 16-Le centraline della Regione Puglia (ARPA PUGLIA)



Figura 17-Le centraline della Regione Toscana (ARPAT)

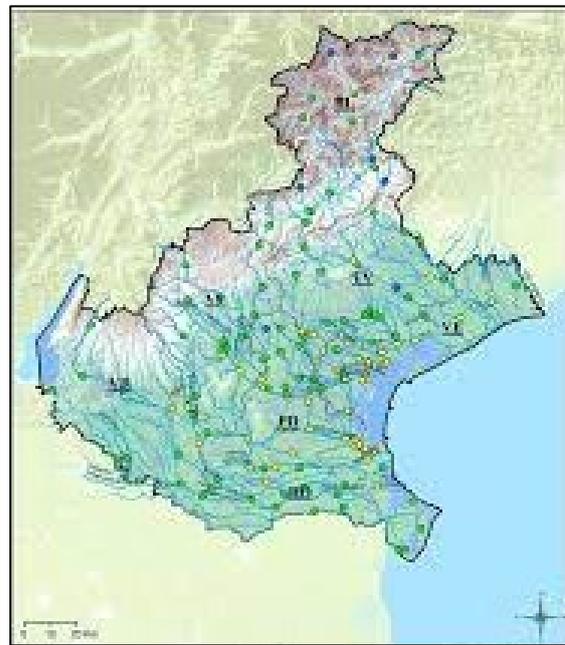
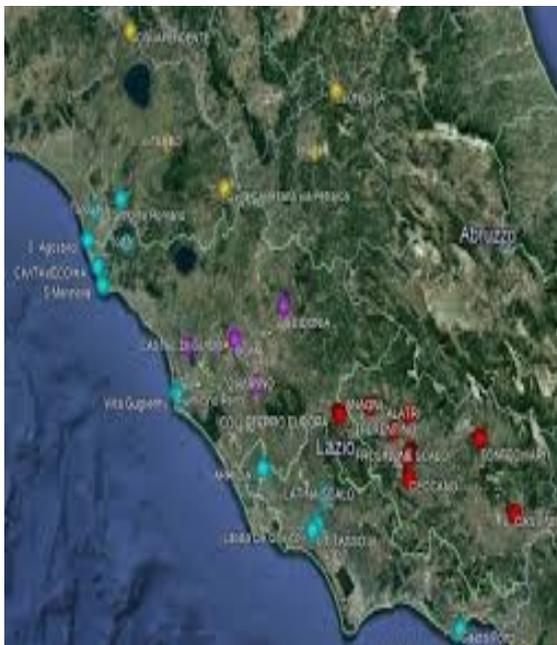


Figura 18-Le centraline della Regione Lazio (ARPA LAZIO) Figura 19-Le centraline della Regione Veneto (ARPAV)

Di seguito, viene riportata una tabella riepilogativa dei dati relativi alle centraline (tipologia di stazione, zona, coordinate ed inquinanti monitorati) posizionate a ridosso di ogni singolo porto preso in esame, estratti dai rispettivi siti ARPA.

	Nome	Coordinate	Tipologia stazione	Zona	Inquinanti monitorati	Sito web
Porto di Ancona	Ancona Cittadella	E: 13510830 N: 43612386	Fondo	Urbana	PM10 NOx CO SO2	ARPAM
Porto di Bari	Bari - Cavour	E: 657197 N: 4554020	Traffico	Urbana	PM10 NO2 CO	ARPA PUGLIA
Porto di Livorno	Li-Lapira	E: 1607540 N: 4824675	Fondo	Urbana	PM10 NO2 SO2	ARPAT
Porto di Civitavecchia	Fiumaretta	E: 11784358 N: 42102158	Fondo	Urbana	PM10 NOx CO SO2	ARPA LAZIO
Porto di Venezia	Ve- Bissuola	E: 1754821 N: 5043650	Fondo	Urbana	PM10 NOx SO2	ARPAV

Figura 20-Tabella riepilogativa dei dati riferiti alle centraline considerate

2.7 Fasi e metodologia di lavoro

Ai fini del lavoro di tesi svolto si evidenziano di seguito le fasi di operosità che hanno portato alla valutazione complessiva dell'andamento delle attività portuali correlate all'inquinamento nelle due annualità prese a riferimento: 2019 e 2020.

L'idea di partenza era quella di stimare e confrontare se al calo del trend delle attività corrispondesse il calo dell'inquinamento.

In particolare:

- la 1^a fase ha interessato la raccolta dei dati relativi al trend del traffico merci, dei movimenti contenitori e dei movimenti passeggeri nei cinque porti presi in esame: Ancona, Bari, Livorno, Civitavecchia e Venezia, al fine di verificare le eventuali variazioni inerenti le diverse attività portuali in relazione alle due annualità 2019 e 2020 ;
- la 2^a fase ha riguardato il prelievamento dei dati di misurazione della qualità dell'aria inerenti agli inquinanti monitorati (PM10, NOx, CO, SO2, NO2), risultanti dalle centraline collocate in prossimità di ogni singolo porto considerato, mediante l'estrapolazione attraverso i rispettivi siti web ARPA delle regioni interessate alla rilevazione. L'obiettivo principale si è focalizzato sul valutare se durante il periodo di lockdown del 2020 o rispetto agli anni precedenti ci sia stato un calo degli inquinanti e sul verificare se quelle stesse stazioni di rete di monitoraggio posizionate nelle vicinanze, siano influenzate solo dal porto o finalizzate al medesimo o risentano di altre forme di inquinamento come il riscaldamento residenziale (compreso i processi di combustione di caldaie, stufe, etc.), l'industria (compreso i processi industriali che causano emissioni, combustioni industriali e industrie di produzione di energia), il trasporto (compreso le emissioni dei moto veicoli, usura di pneumatici, asfalto e freni) o di eventi metereologici.
- la 3^a fase ha condotto alla predisposizione di tabelle e grafici relativi ai valori estratti durante le fasi precedenti che rappresentano il trend delle attività portuali e degli inquinanti rilevato negli anni 2019 e 2020.

Ciò al fine ultimo di valutare e verificare se la diminuzione delle diverse attività portuali abbia comportato conseguentemente e in proporzione una diminuzione dell'inquinamento.

CAPITOLO III

3.1 Elaborazione dati aree portuali

Nell'ottica di lavoro di tesi, dopo aver raccolto i dati relativi sia al traffico merci (operazioni di carico, scarico, trasbordo e deposito), al movimento contenitori (trasporto marittimo: a-solido: container e rinfuse solide; b-liquido: petrolio e gas) e al movimento passeggeri (crociere e cabotaggio e il traffico a corto raggio) sia alle centraline posizionate a ridosso dei cinque porti presi in esame: **Ancona, Bari, Livorno, Civitavecchia e Venezia** per il controllo della qualità dell'aria, prelevati dai rispettivi siti web, Assoporti e ARPA delle regioni interessate alla rilevazione, si è proceduto al confronto dei medesimi dati per le due annualità 2019 e 2020, interessate dalla emergenza epidemiologica da Covid-19, al fine di valutare eventuali variazioni nel tempo inerenti all'andamento delle sopraindicate attività e la possibile influenza del porto sulla centralina.

Il raffronto dei dati è stato determinato elaborando tabelle e grafici che nel dettaglio vengono di seguito analizzati in relazione a ciascuna area portuale.

3.2 Il porto di Ancona

Il porto di Ancona si trova al centro del Mar Adriatico. L'area portuale è articolata in terminal passeggeri e traghetti, terminal container e impianti per rinfuse solide. Il porto ha una funzione strategica nella Macro Regione Adriatico-Ionica, come terminal per le linee traghetto internazionali verso Grecia, Croazia e Albania.

Il 2019 si è dimostrato un anno positivo per i traffici del sistema portuale dell'Adriatico centrale. Gli imbarchi e gli sbarchi di merci e passeggeri ed il movimento dei contenitori sono proseguiti in modo regolare nel porto di Ancona, punto di riferimento dell'intero sistema portuale. Diversamente, il consuntivo dei dati del 2020 presenta per i porti del Sistema Portuale del Mar Adriatico un bilancio negativo che va inquadrato nella situazione generale di emergenza che, in termini di contrazione dei volumi movimentati non ha risparmiato nessun porto italiano.

Confrontando i dati statistici relativi alle due annualità prese a riferimento, si evidenzia che:

- a) **movimento passeggeri:** nel 2019 sono transitati complessivamente 1.189.441 passeggeri, di cui 1.089.332 locali e traghetti e 100.109 crocieristi, rispetto a complessivi 376.989 passeggeri, di cui 375.625 locali e traghetti e 1.364 crocieristi, transitati nel 2020, rilevando quindi una diminuzione consistente del movimento passeggeri rispettivamente del 66% e del 99%, determinando un calo complessivo del 68%.

Tale decremento è conseguenza evidente degli eventi legati all'emergenza epidemiologica da Covid-19 che hanno portato alla riduzione degli spostamenti sia nella componente traghetti che, soprattutto, nel traffico crocieristico; di fatto, proprio per rallentare la diffusione del coronavirus e proteggere la salute e il benessere di tutti gli europei sono state necessarie alcune restrizioni di viaggio disposte dal Governo con specifici Provvedimenti comportanti effetti diretti nel settore del turismo, riconosciuto come uno di quelli più colpiti da questa emergenza (Decreto del Presidente del Consiglio del 01 marzo 2020, 2020); (Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 53 del 02 marzo 2020, 2020); (Gazzetta Ufficiale -Serie Generale n. 55 del 04 marzo 2020, 2020).

Di fatto, il porto di Ancona presenta i seguenti valori in termini di **movimento passeggeri** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19 %
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	
Passeggeri locali	0	0	0	0	0	0	0
Passeggeri traghetti	552.014	537318	1.089.332	192432	183193	375.625	-66%
TOT. PASSEGGERI	552.014	537.318	1.089.332	192.432	183.193	375.625	-66%
Crocieristi	7.273	7.973	15.246	0	0	0	-100%
Crocieristi (transito)			84.863			1.364	-98%
TOT. CROCIERISTI	7.273	7.973	100.109	0	0	1.364	-99%
TOTALE PASSEGGERI			1.189.441			376.989	-68%

Figura 21-Riepilogo dati movimento passeggeri per il porto di Ancona per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

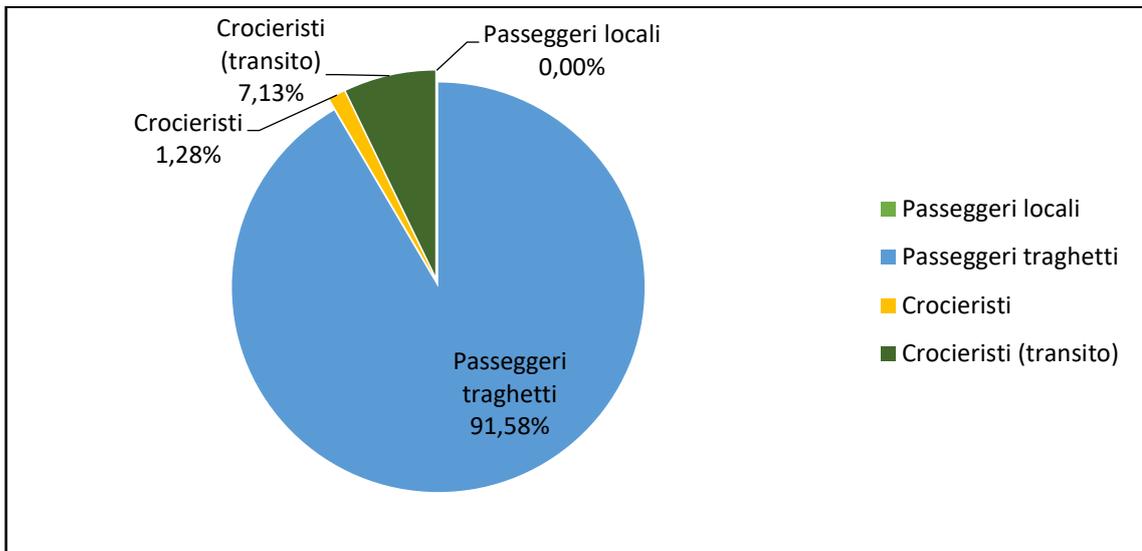


Figura 22-Distribuzione percentuale del movimento passeggeri per il porto di Ancona per l'anno 2019

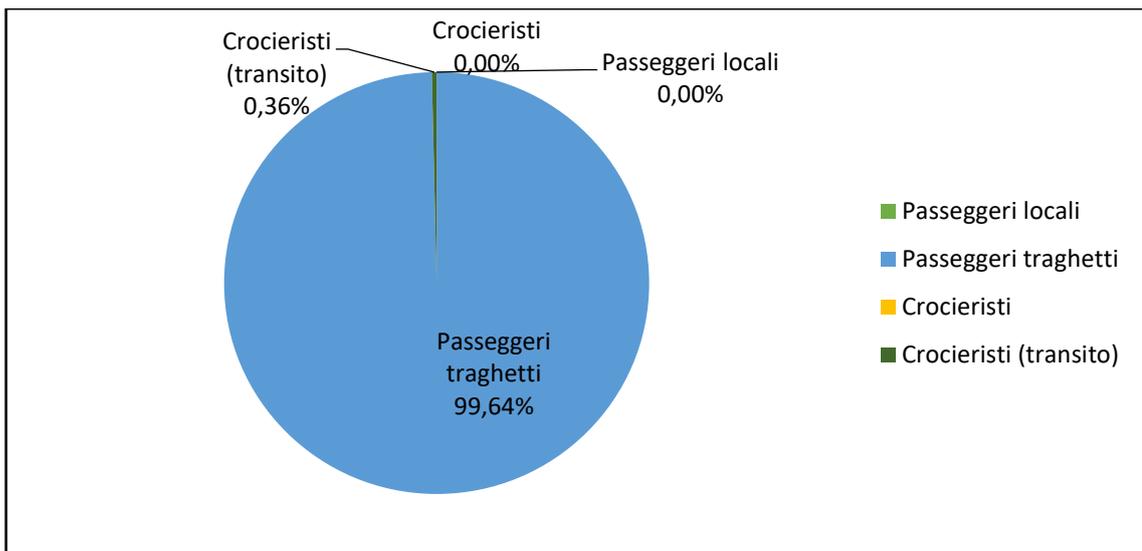


Figura 23-Distribuzione percentuale del movimento passeggeri per il porto di Ancona per l'anno 2020

Dai grafici sopra riportati si evidenzia come l'attività relativa al movimento passeggeri nel 2020 abbia subito nel complesso una diminuzione rispetto all'anno precedente.

Nel 2019 la distribuzione dei passeggeri ha interessato sia traghetti sia crocieristi diversamente da quanto si evince per il 2020 dove l'attività crocieristica è essenzialmente nulla a causa dei citati Provvedimenti emessi dal Governo per fronteggiare la pandemia in atto;

b) **traffico merci:** nel 2019 sono transitate, altresì, 10.767.182 tonnellate di merce (dato ESPO, inclusivo delle tare dei mezzi imbarcati e sbarcati sulle navi traghetto).

Di queste ultime, 4.434.506 tonnellate sono di merci liquide (petrolio greggio e derivati), 386.948 tonnellate, invece, di merci solide (carbone, cereali, derrate alimentari, minerali grezzi e manufatti, prodotti metallurgici, minerali di ferro e minerali e metalli non ferrosi), 4.693.531 tonnellate di merci ESPO nei tir e trailer e 1.252.197 tonnellate di merci nei contenitori. Rispetto a quanto contrariamente emerso nel 2020 sono transitate 8.851.520 tonnellate di merce; di queste ultime, 3.445.604 tonnellate sono di merci liquide, 252.206 tonnellate, invece, di merci solide, 3.945.081 tonnellate di merci ESPO nei tir e trailer e 1.208.629 tonnellate di merci nei contenitori, rilevando quindi una discreta diminuzione del traffico merci rispettivamente del 22%, del 35%, del 16% e del 3%, determinando un calo complessivo del 18%.

Di fatto, il porto di Ancona presenta i seguenti valori in termini di **traffico merci** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	%
Tonnellate							
LIQUIDE							
Petrolio greggio	65.888	2.978.331	3.044.219	0	2.070.745	2.070.745	-32%
Derivati del petrolio	1.030.381	359.906	1.390.287	837.010	537.849	1.374.859	-1%
TOTALE MERCI LIQUIDE (petrolio e derivati)	1.096.269	3.338.237	4.434.506	837.010	2.608.594	3.445.604	-22%
SOLIDE							
Carbone	0	24.078	24.078	0	31.815	31.815	32%
Cereali e derrate alimentari	1	58.966	58.967	0	56.870	56.870	-4%
Minerali grezzi e manufatti (inerti)	8.677	121.227	129.904	1	86.220	86.221	-34%
Prodotti metallurgici, minerali di ferro, minerali e metalli non ferrosi	19.453	99.830	119.283	1.381	56.780	58.161	-51%
Articoli diversi	36.880	17.836	54.716	17.613	1.526	19.139	-65%
TOTALE MERCI SOLIDE	65.011	321.937	386.948	18.995	233.211	252.206	-35%
MERCI ESPO NEI TIR E TRAILER	2.369.777	2.323.754	4.693.531	1.951.704	1.993.377	3.945.081	-16%
MERCI NEI CONTENITORI	711.707	540.490	1.252.197	693.732	514.897	1.208.629	-3%
TOTALE MERCI	4.242.764	6.524.418	10.767.182	3.501.441	5.350.079	8.851.520	-18%

Figura 24-Riepilogo delle merci movimentate per il porto di Ancona in tonnellate per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

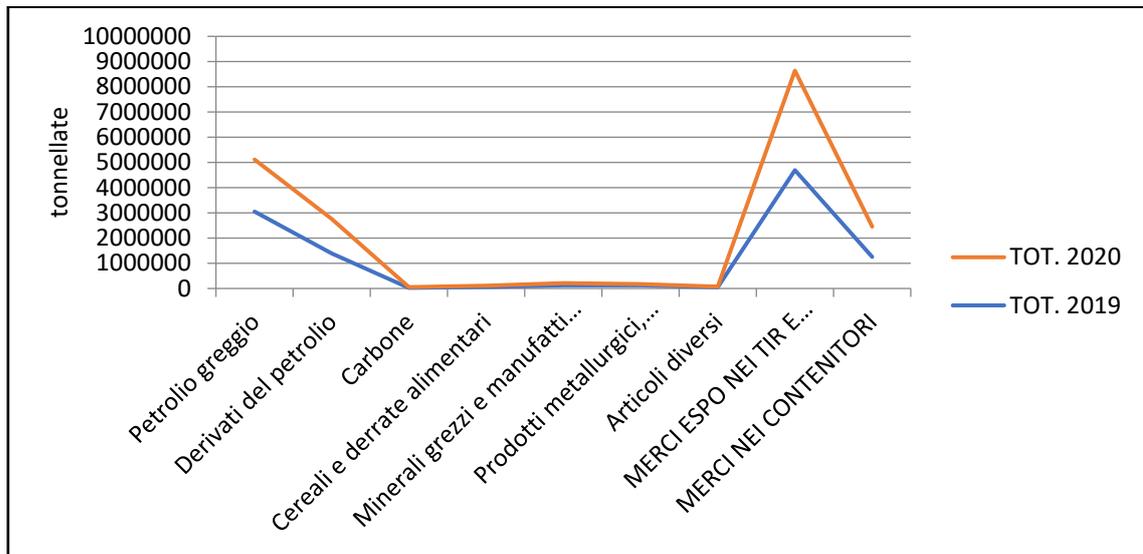


Figura 25-Andamento in tonnellate del traffico merci per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia come l'attività relativa al traffico merci nel 2020 (liquide, solide, merci Expo nei tir e trailer e merci nei contenitori) abbia subito una diminuzione complessiva pari al 18% rispetto al 2019. Ciò dovuto principalmente alle conseguenze derivanti dalla pandemia da Covid-19 che ha comportato minori movimentazioni;

- c) **movimento contenitori:** il numero dei contenitori TEUS Hinterland movimentati passa dai 176.193 del 2019 ai 158.677 del 2020 facendo registrare una flessione del 10%.
 Segno di una migliore razionalizzazione della catena logistica è la tendenza alla diminuzione della movimentazione di TEUS vuoti che scendono dell'11% nel 2020.

Di fatto, il porto di Ancona presenta i seguenti valori in termini di **movimento contenitori** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	%
TEUS							
HINTERLAND							
Vuoti	10.681	27.888	38.569	9.477	24.921	34.398	-11%
Pieni	78.934	58.690	137.624	72.471	51.808	124.279	-10%
TOT. CONTENITORI NUMERO	89.615	86.578	176.193	81.948	76.729	158.677	-10%
TRASBORDI							
Vuoti	0	0	0	0	0	0	0
Pieni	0	0	0	0	0	0	0
TOT. CONTENITORI NUMERO	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE CONTENITORI: TEUS	89.615	86.578	176.193	81.948	76.729	158.677	-10%

Figura 26-Riepilogo dei contenitori movimentati per il porto di Ancona per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

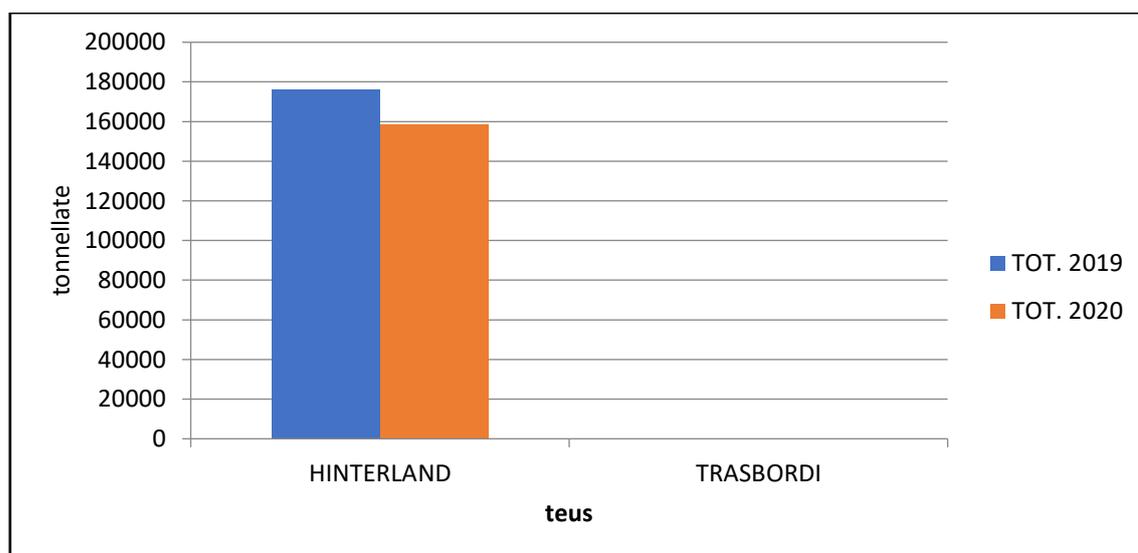


Figura 27-Andamento in tonnellate del movimento contenitori per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia come l'attività relativa al movimento contenitori in Hinterland nel 2020 abbia subito una lieve diminuzione rispetto al 2019.

Ciò dovuto principalmente alle conseguenze derivanti dalla pandemia da Covid-19 che ha comportato minori movimentazioni. Da sottolineare l'assenza di trasbordi nei due anni presi in esame.

Per quanto riguarda i dati misurati dalla **centralina** posizionata in prossimità del porto di Ancona e, precisamente, **Ancona Cittadella**, confrontando gli inquinanti presi a riferimento PM10, CO, NOx e SO2, si è proceduto a verificare il trend dell'inquinamento e a constatare l'eventuale influenza del porto elaborando tabelle e grafici che si elencano di seguito:

- a) **inquinante PM10:** trattasi del particolato atmosferico considerato un potente inquinante presente nel porto di Ancona e misurato nella suddetta stazione di monitoraggio; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

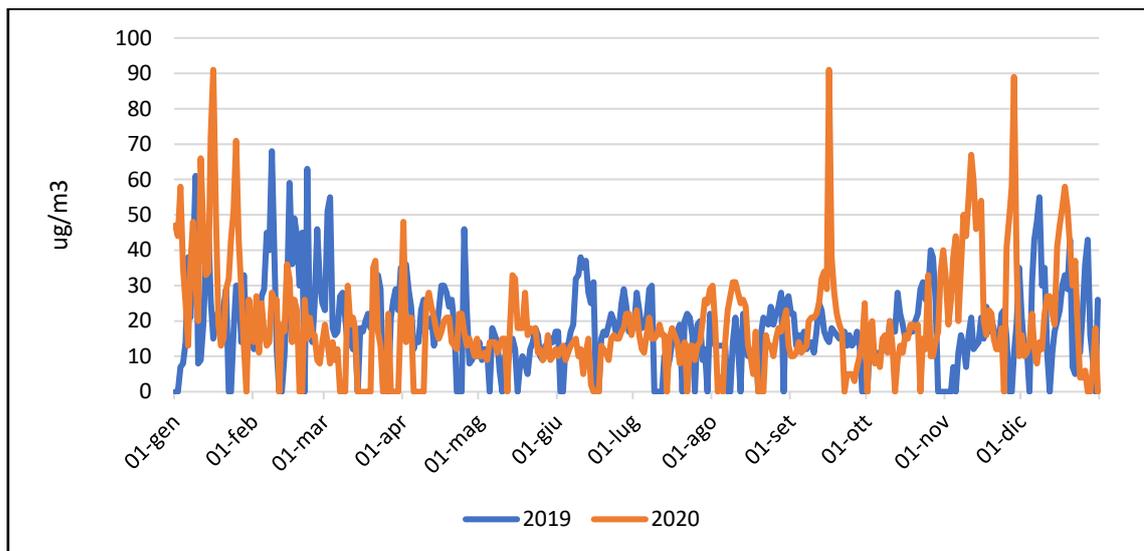


Figura 28-Concentrazione di PM10 per il porto di Ancona misurata dalla centralina Ancona Cittadella

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	23,4	38,3	64%
FEBBRAIO	33	19,7	-40%
MARZO	24,4	19,4	-20%
APRILE	21,8	19	-13%
MAGGIO	12	15,3	27%
GIUGNO	22,9	13,1	-43%
LUGLIO	18,2	16,4	-10%
AGOSTO	17,6	18,7	6%
SETTEMBRE	16	19,8	24%
OTTOBRE	20	16,5	-18%
NOVEMBRE	16,5	36,7	122%
DICEMBRE	24,9	23,3	-6%

Figura 29-Riepilogo dati delle medie mensili riferite alla concentrazione di PM10 per il porto di Ancona e differenza percentuale 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

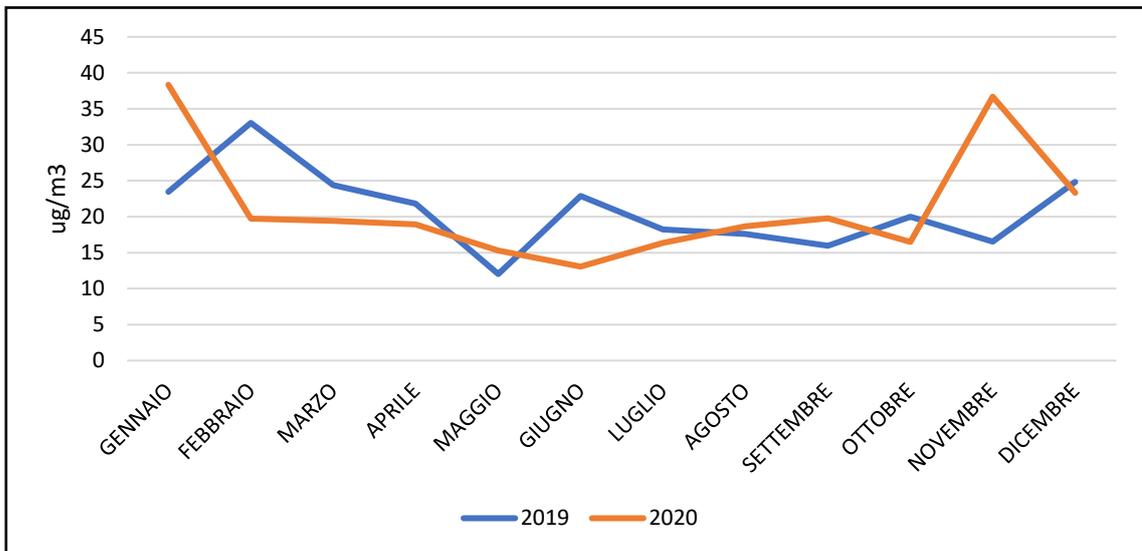


Figura 30-Andamento in ug/m3 delle medie mensili riferite alla concentrazione di PM10 per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

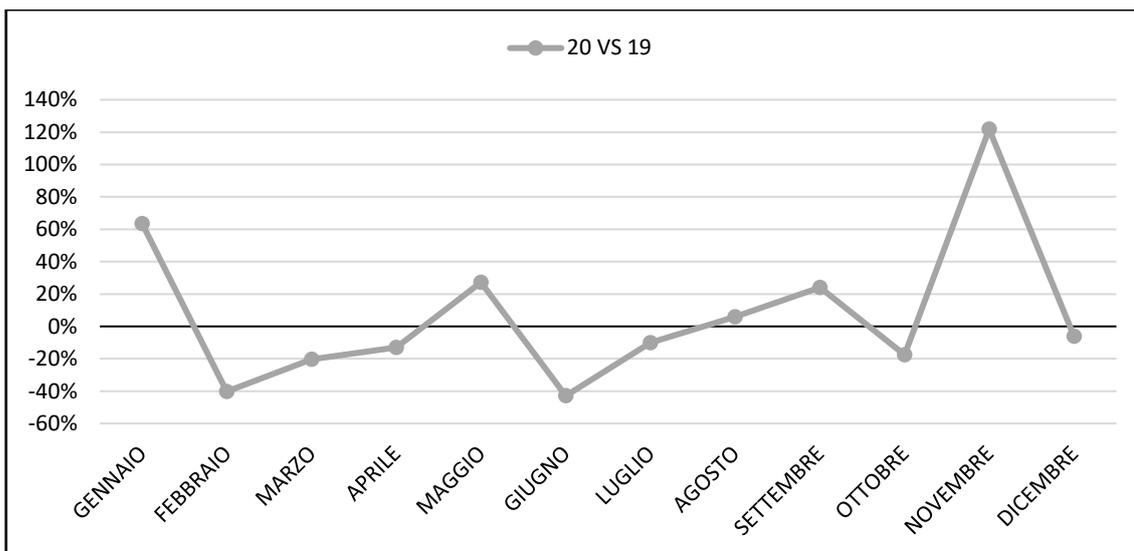


Figura 31-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di PM10 per il porto di Ancona

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una diminuzione dell'inquinante PM10 in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totale mensile:

	2019	2020
GENNAIO	633	1150
FEBBRAIO	826	493
MARZO	659	311
APRILE	589	474
MAGGIO	337	459
GIUGNO	595	353
LUGLIO	437	475
AGOSTO	458	485
SETTEMBRE	447	574
OTTOBRE	540	462
NOVEMBRE	397	1064
DICEMBRE	696	653

Figura 32-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

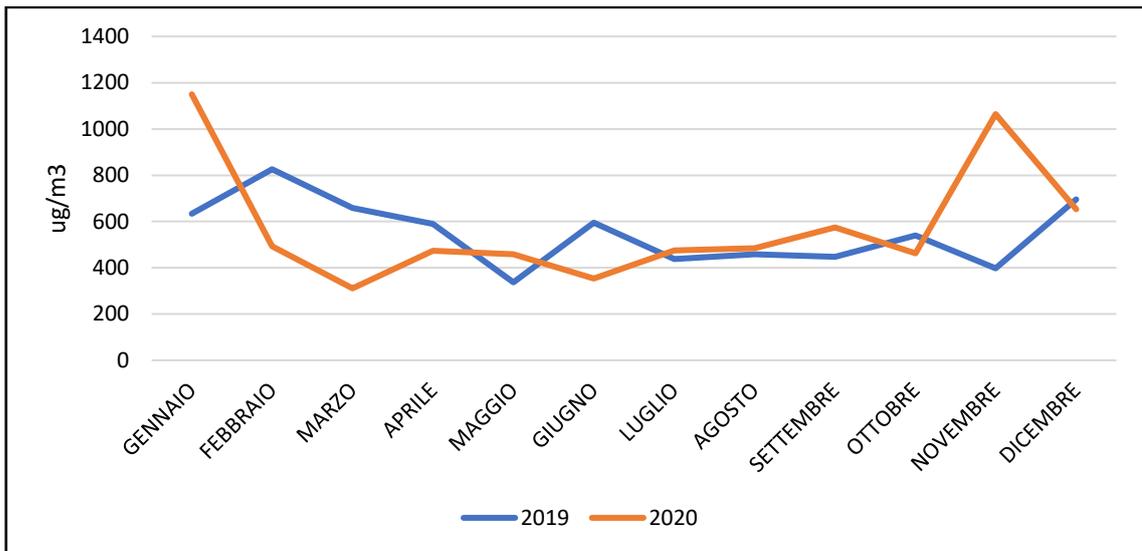


Figura 33-Andamento in ug/m3 della concentrazione di PM10 totale mensile per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince una diminuzione dell'inquinante PM10 in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

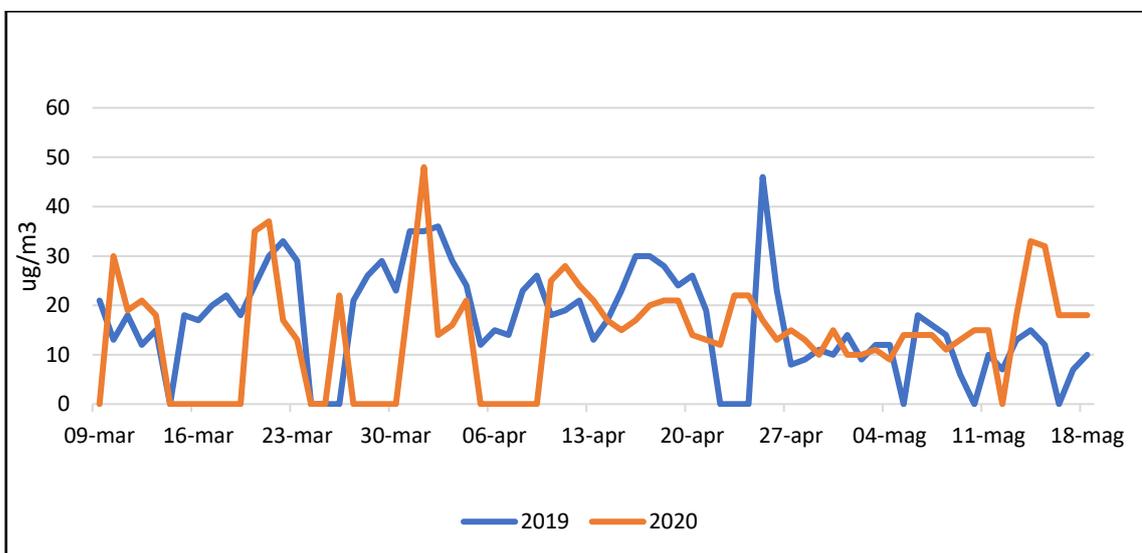


Figura 34-Andamento in ug/m3 della concentrazione di PM10 per il porto di Ancona in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deduce una continuità nella diminuzione dell'inquinante PM10 nel periodo indicato segnato dall'emergenza epidemiologica da Covid-19.

b) inquinante CO: trattasi di monossido di carbonio, noto anche ossido di carbonio, considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi.

E' un gas tossico, incolore, inodore e insapore che viene prodotto ogni volta che una sostanza contenente carbonio brucia in maniera incompleta.

E' più leggero dell'aria e diffonde rapidamente negli ambienti. Esso è presente nel porto di Ancona e misurato nella stazione di monitoraggio Ancona Cittadella; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

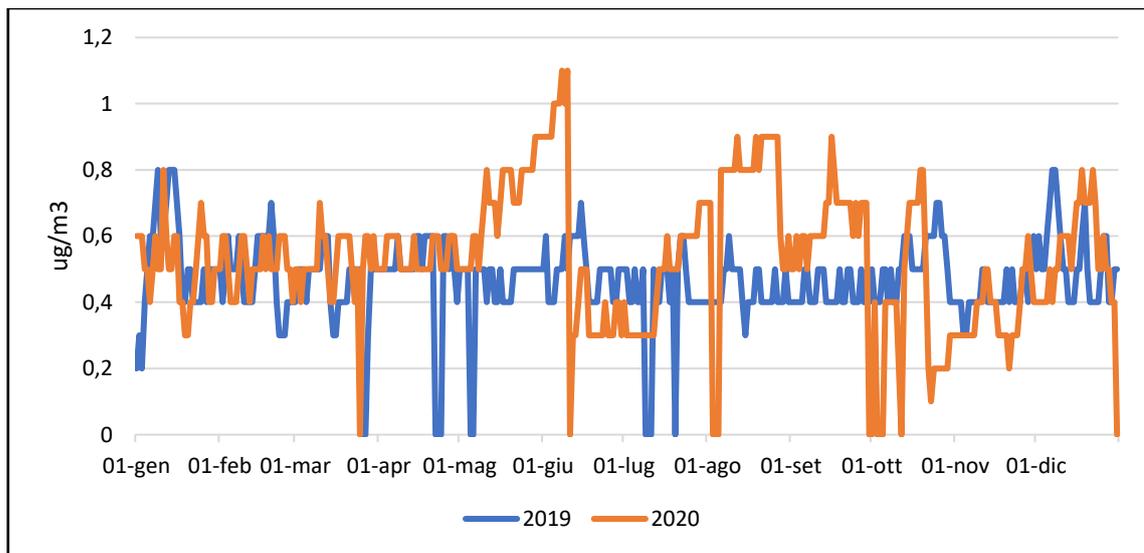


Figura 35-Concentrazione di CO per il porto di Ancona misurata dalla centralina Ancona Cittadella

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili

	2019	2020	Differenza percentuale 20 VS 19
GENNAIO	0,52	0,51	-2%
FEBBRAIO	0,48	0,51	7%
MARZO	0,47	0,53	13%
APRILE	0,53	0,54	1%
MAGGIO	0,48	0,7	47%
GIUGNO	0,5	0,57	14%
LUGLIO	0,46	0,47	3%
AGOSTO	0,44	0,79	81%
SETTEMBRE	0,43	0,64	50%
OTTOBRE	0,52	0,41	-20%
NOVEMBRE	0,42	0,37	-13%
DICEMBRE	0,53	0,55	5%

Figura 36-Riepilogo dati delle medie mensili riferite alla concentrazione di CO per il porto di Ancona e differenza percentuale 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

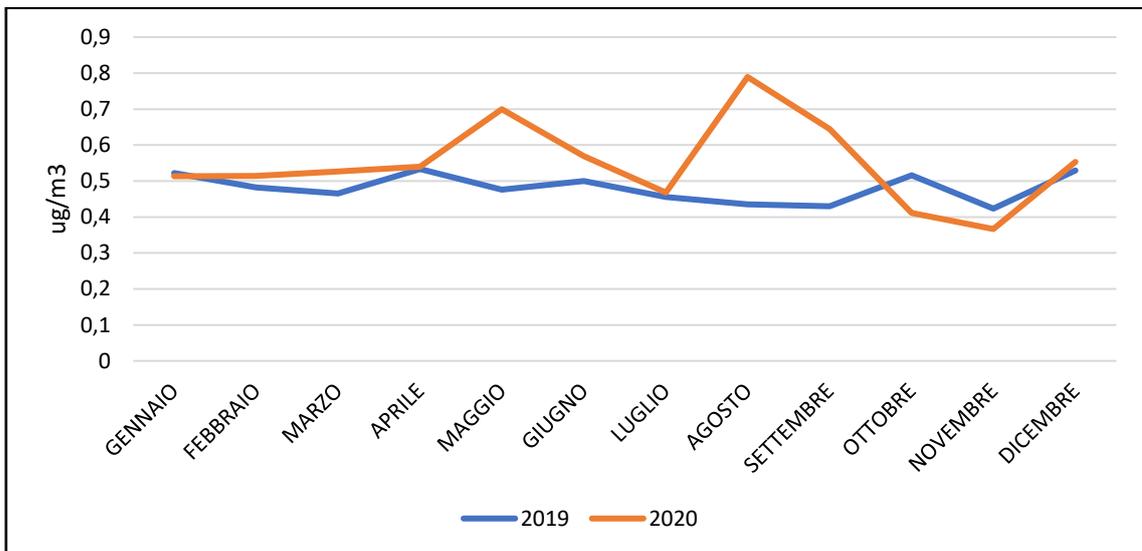


Figura 37-Andamento in ug/m3 delle medie mensili riferite alla concentrazione di CO per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

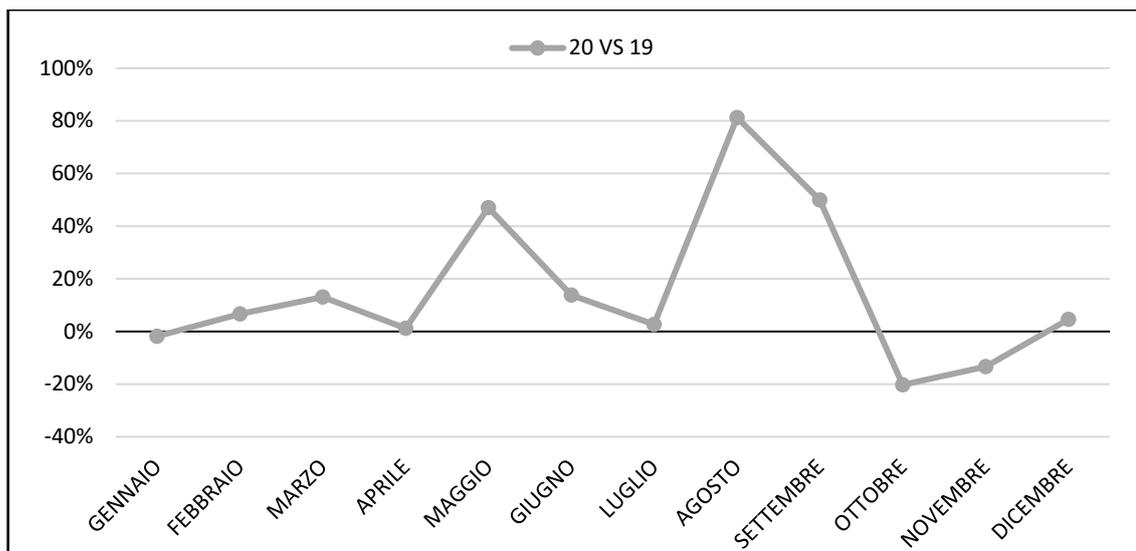


Figura 38-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di CO per il porto di Ancona

Dai grafici sopra riportati si evidenzia un aumento dell'inquinante CO in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	16,2	15,9
FEBBRAIO	13,5	14,4
MARZO	13,5	15,8
APRILE	14,4	16,2
MAGGIO	13,8	21,7
GIUGNO	15	16,5
LUGLIO	12,3	14,5
AGOSTO	13,5	22,1
SETTEMBRE	12,9	18,7
OTTOBRE	16	10,7
NOVEMBRE	12,7	11
DICEMBRE	16,4	16,6

Figura 39-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di CO per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

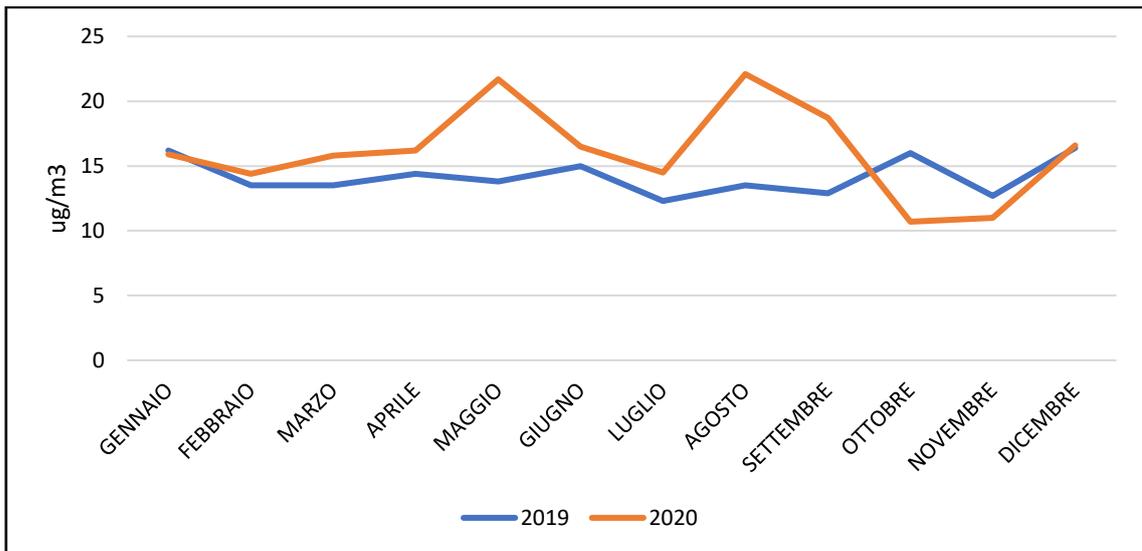


Figura 40-Andamento in ug/m3 del totale mensile riferito alla concentrazione di CO per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince un aumento dell'inquinante CO in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

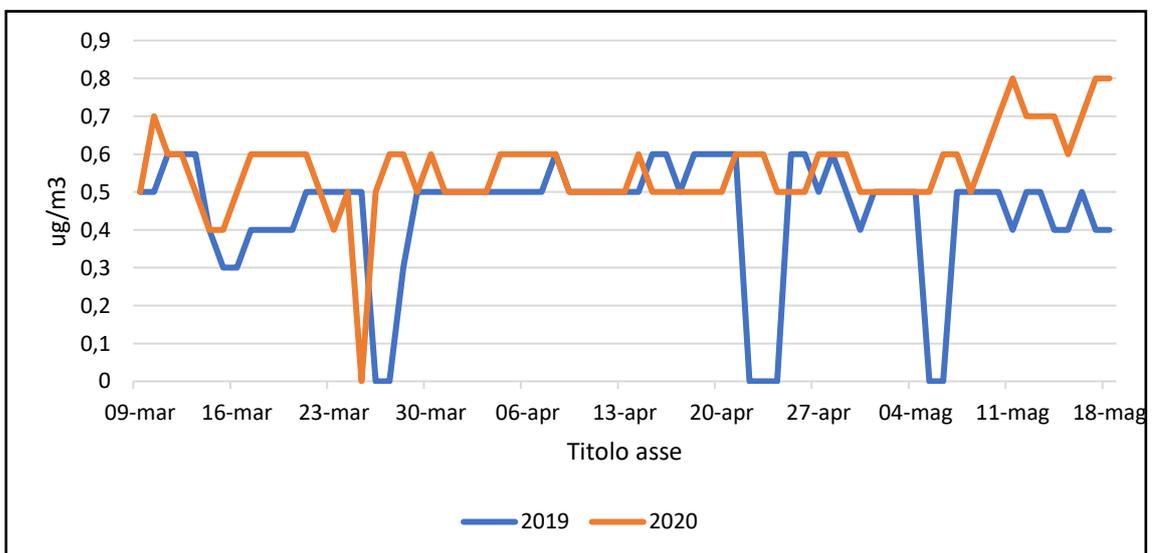


Figura 41-Andamento in ug/m3 della concentrazione di CO per il porto di Ancona in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deduce una continuità nell'aumento dell'inquinante CO nel periodo indicato segnato dall'emergenza epidemiologica da Covid-19.

c) **inquinante NO_x**: indica la somma del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂). L'ossido di azoto è un inquinante primario che si forma generalmente dai processi di combustione ad alta temperatura; è un gas a tossicità limitata, al contrario del biossido di azoto. La quantità e la qualità della miscela di NO_x dipendono dalla sostanza combusta e dalle condizioni in cui la combustione avviene. E' considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi presente nel porto di Ancona e misurato nella stazione di monitoraggio Ancona Cittadella; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

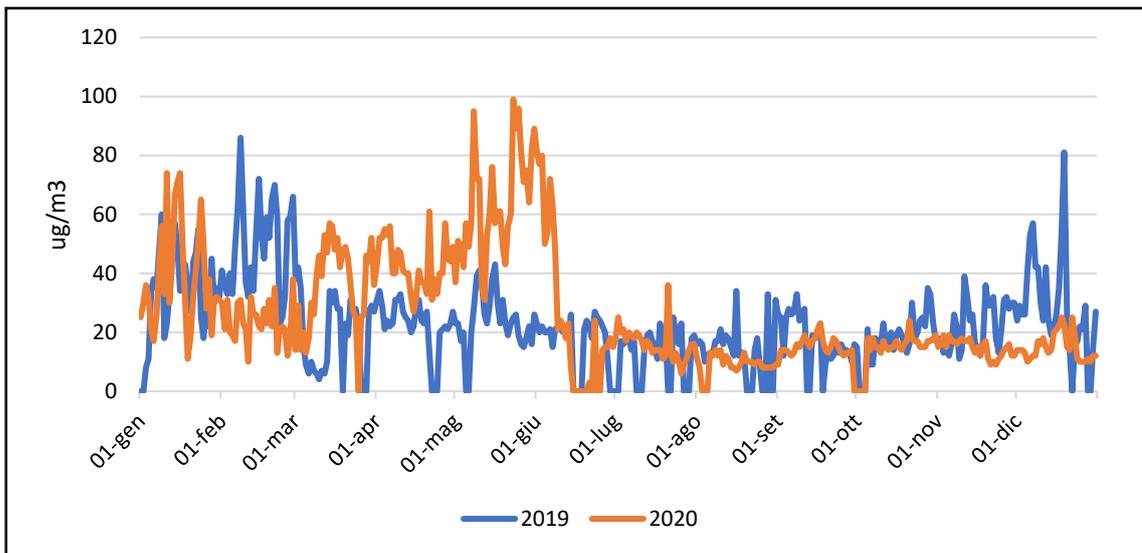


Figura 42-Concentrazione di NO_x per il porto di Ancona misurata dalla centralina Ancona Cittadella

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 VS 19
GENNAIO	35,2	38,9	11%
FEBBRAIO	49,2	23,7	-52%
MARZO	21,6	36,7	70%
APRILE	25,1	42,8	70%
MAGGIO	25,5	63,5	149%
GIUGNO	21	35,5	69%
LUGLIO	17,7	15,9	-10%
AGOSTO	17	9,93	-42%
SETTEMBRE	19,1	15,2	-20%
OTTOBRE	19,5	16,3	-16%
NOVEMBRE	22,5	14,7	-35%
DICEMBRE	31,5	14,9	-53%

Figura 43-Riepilogo dati delle medie mensili riferite alla concentrazione di NOx per il porto di Ancona e differenza percentuale 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

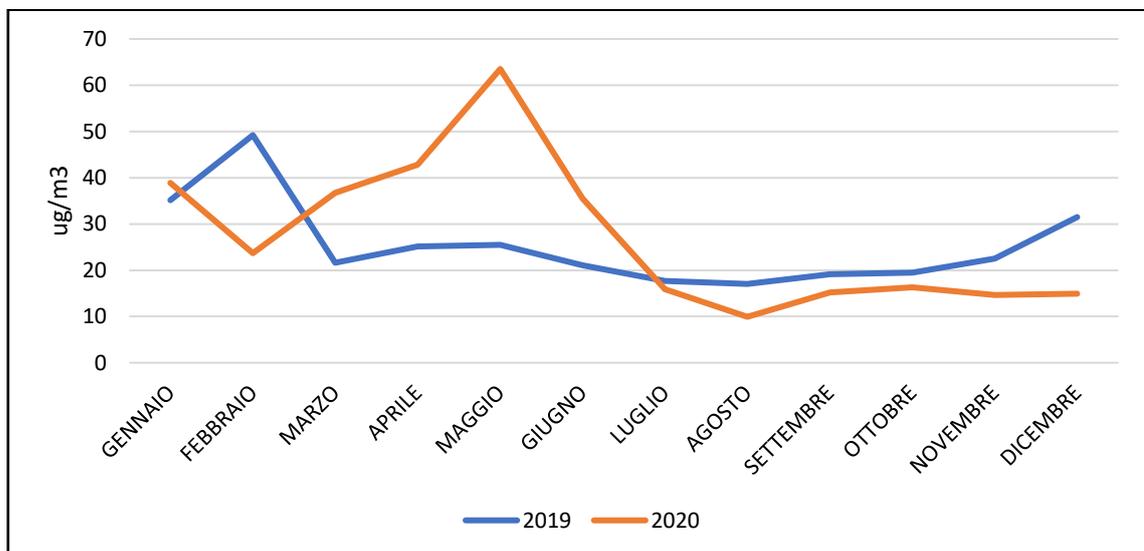


Figura 44-Andamento in ug/m3 delle medie mensili riferite alla concentrazione di NOx per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

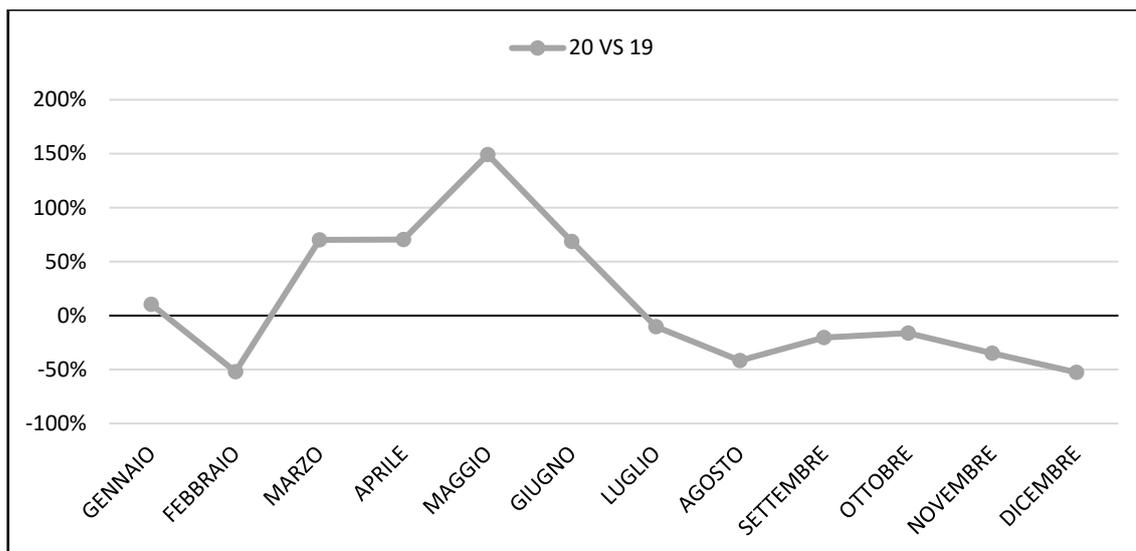


Figura 45-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di NOx per il porto di Ancona

Dai grafici sopra riportati si evidenzia un aumento dell'inquinante NOx in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	1020	1205
FEBBRAIO	1378	663
MARZO	583	1102
APRILE	678	1284
MAGGIO	739	1969
GIUGNO	505	745
LUGLIO	372	493
AGOSTO	409	278
SETTEMBRE	516	441
OTTOBRE	545	440
NOVEMBRE	675	440
DICEMBRE	882	463

Figura 46-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di NOx per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

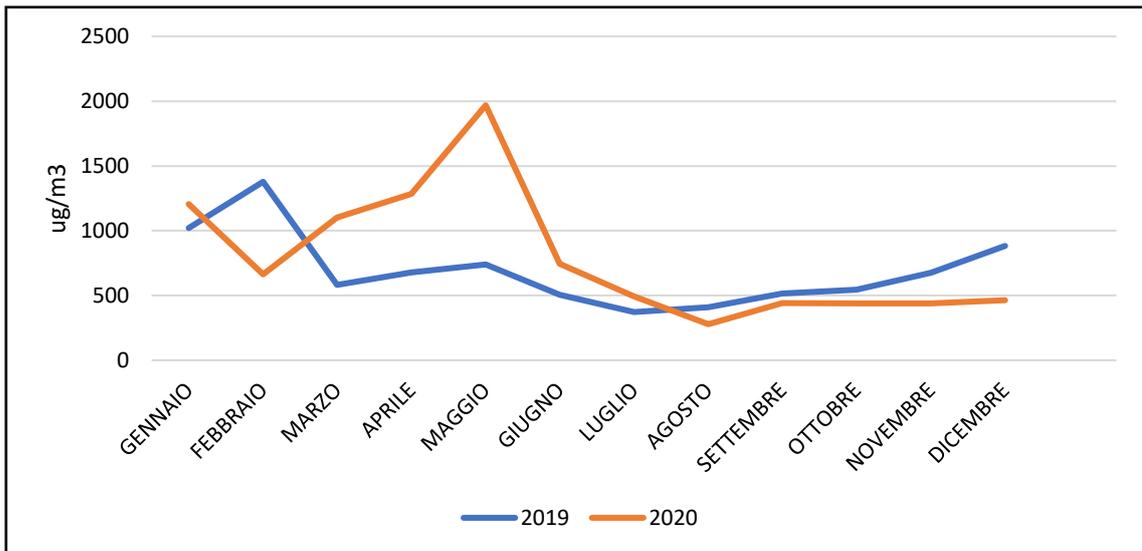


Figura 47-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di NOx per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince un aumento dell'inquinante NOx in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

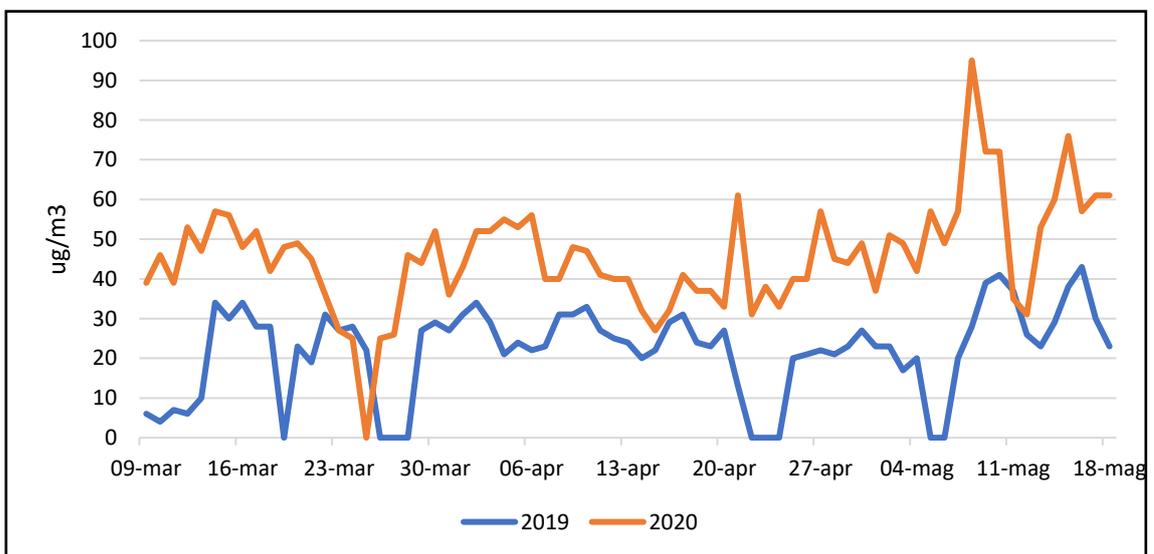


Figura 48-Andamento in ug/m3 della concentrazione di NOx per il porto di Ancona nel periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deduce una continuità nell'aumento dell'inquinante NOx nel periodo indicato segnato dall'emergenza epidemiologica da Covid-19.

d) inquinante SO₂: trattasi di un gas incolore e irritante, è uno degli inquinanti atmosferici tra i più aggressivi e pericolosi.

Il biossido di zolfo (SO₂) è l'inquinante primario più importante e scaturisce principalmente dall'ossidazione dello zolfo nei processi di combustione di carbone, petrolio e gasolio.

E' considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi presente nel porto di Ancona e misurato nella stazione di monitoraggio Ancona Cittadella; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

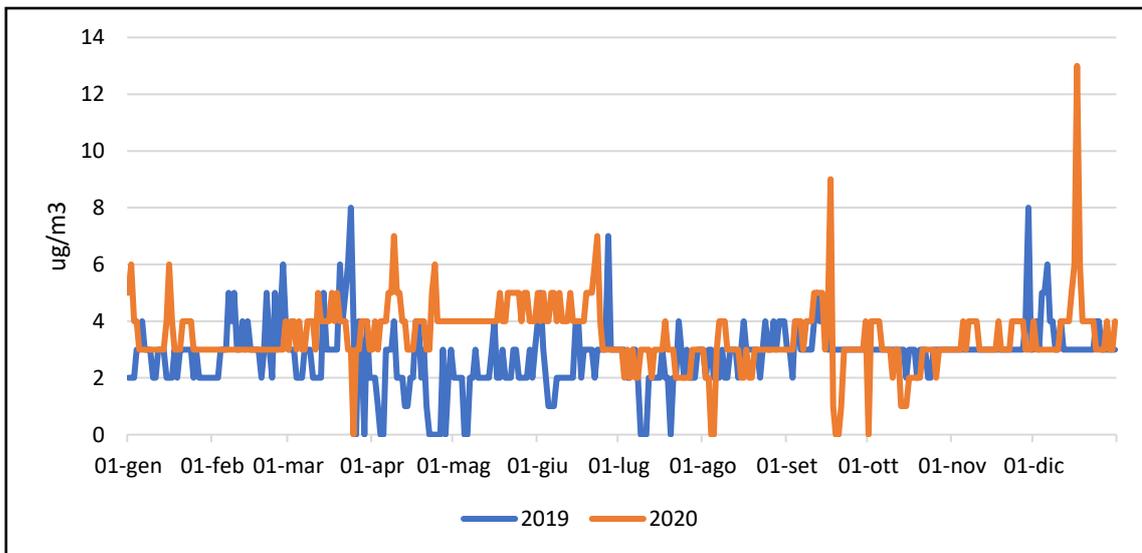


Figura 49-Concentrazione di SO₂ per il porto di Ancona misurata dalla centralina Ancona Cittadella

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 VS 19
GENNAIO	2,55	3,52	38%
FEBBRAIO	3,39	3,04	-11%
MARZO	3,38	3,77	11%
APRILE	2,17	4,1	89%
MAGGIO	2,31	4,26	84%
GIUGNO	2,77	4,27	54%
LUGLIO	2,44	2,68	10%
AGOSTO	2,94	2,9	-1%
SETTEMBRE	3,23	3,4	5%
OTTOBRE	2,87	2,7	-6%
NOVEMBRE	3,2	3,37	5%
DICEMBRE	3,42	3,97	16%

Figura 50-Riepilogo dati delle medie mensili riferite alla concentrazione di SO₂ per il porto di Ancona e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

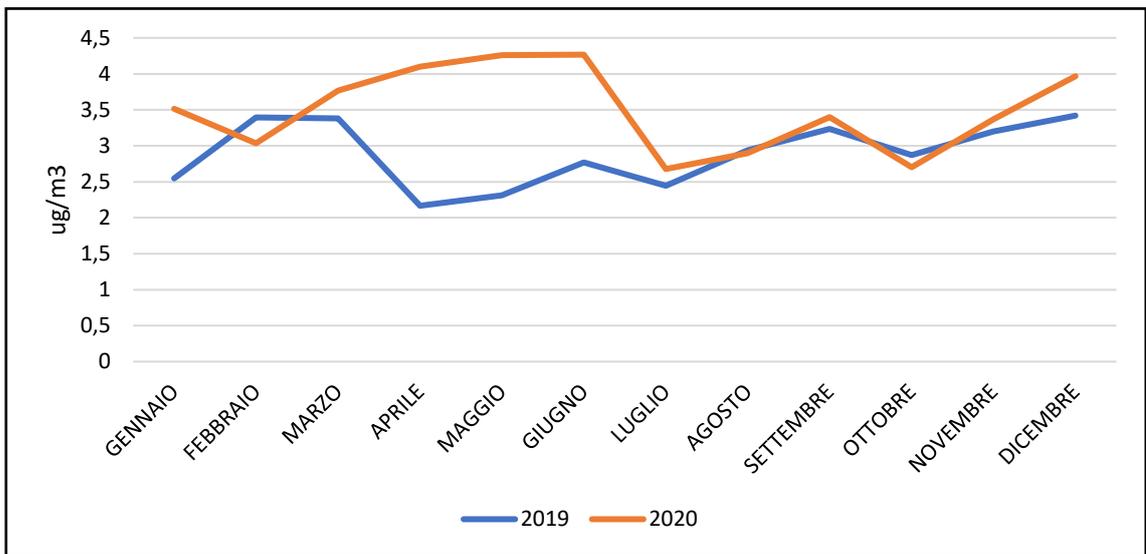


Figura 51-Andamento in ug/m³ delle medie mensili riferite alla concentrazione di SO₂ per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

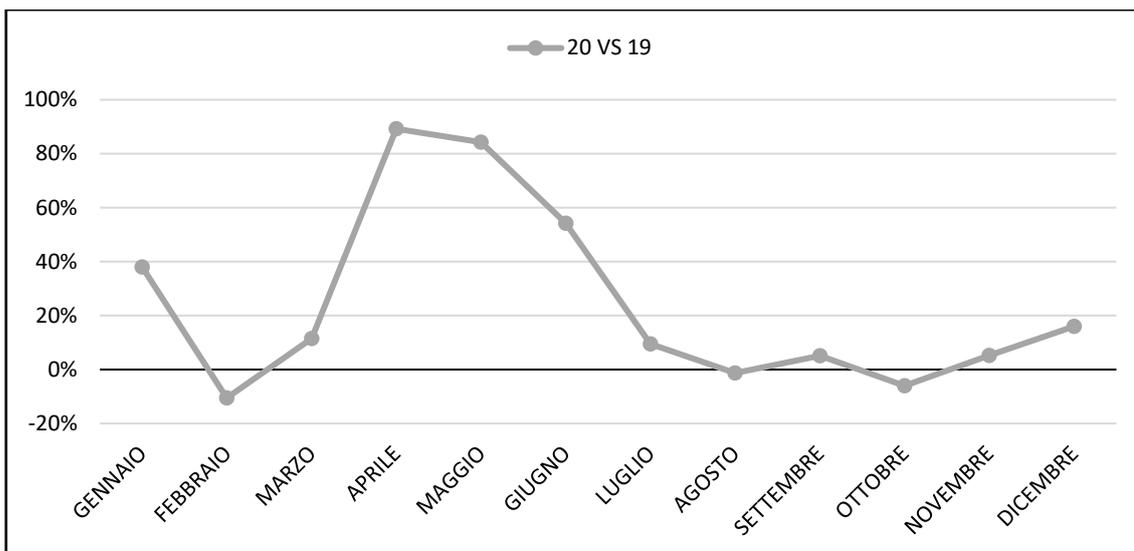


Figura 52-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di SO2 per il porto di Ancona

Dai grafici sopra riportati si evidenzia un aumento dell'inquinante SO2 in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	79	109
FEBBRAIO	95	85
MARZO	98	113
APRILE	52	123
MAGGIO	67	132
GIUGNO	83	128
LUGLIO	66	83
AGOSTO	91	84
SETTEMBRE	97	102
OTTOBRE	89	81
NOVEMBRE	96	101
DICEMBRE	106	123

Figura 53-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di SO2 per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

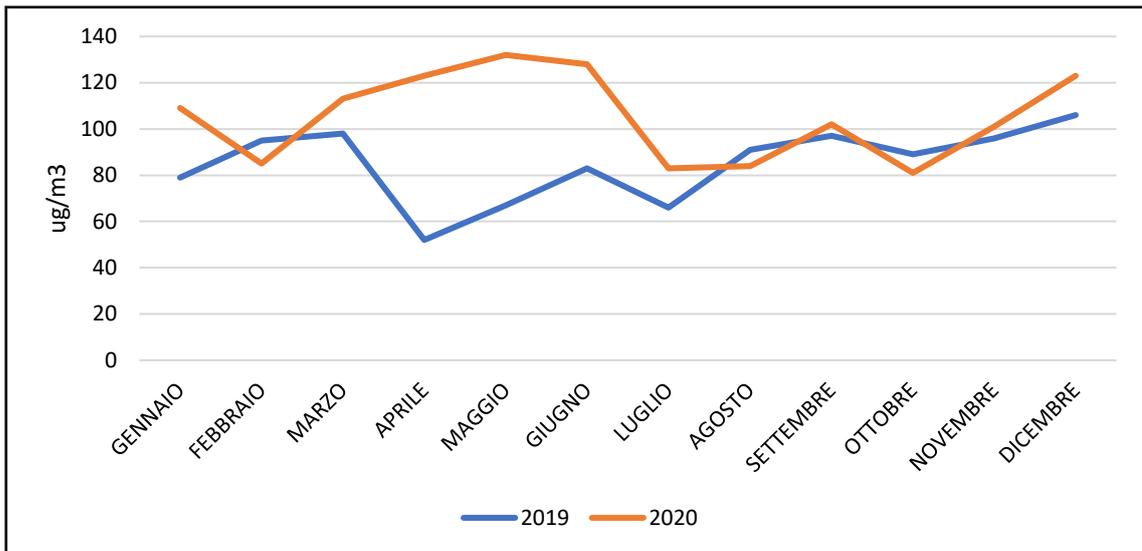


Figura 54-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di SO2 per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince un aumento dell'inquinante SO2 in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

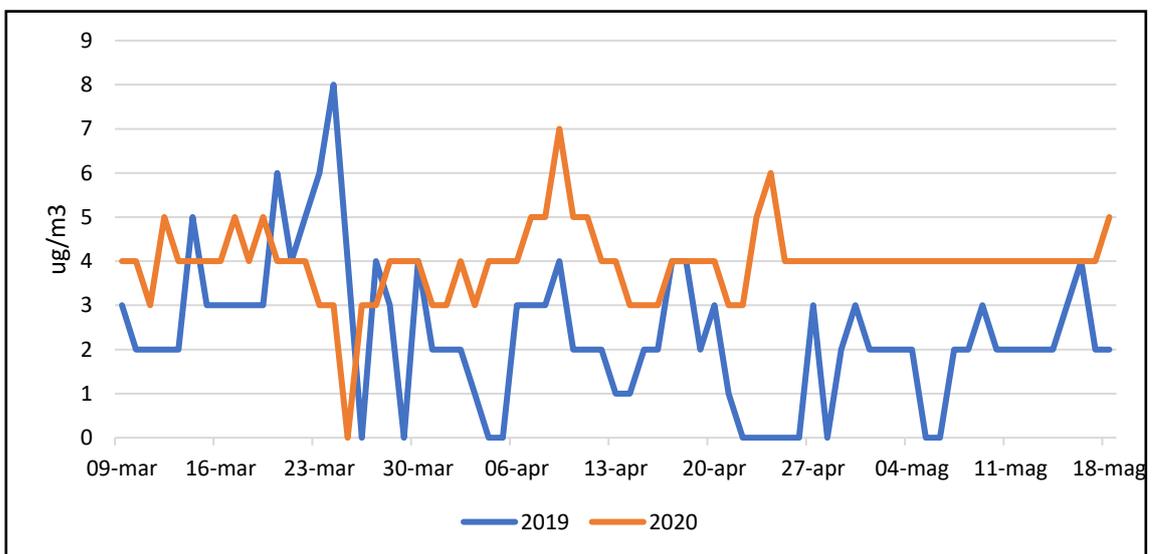


Figura 55-Andamento in ug/m3 della concentrazione di SO2 per il porto di Ancona in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deduce una continuità nell'aumento dell'inquinante SO2 a partire dal secondo mese di lockdown mentre si evidenzia una diminuzione del medesimo durante il primo mese.

3.3 Il porto di Bari

Il porto di Bari è un'infrastruttura marittima sita in corrispondenza della città di Bari, in Puglia; il suo traffico è prevalentemente diretto verso la penisola Balcanica e il Medio Oriente.

Le molteplici funzioni operative del porto di Bari possono contare su banchine attrezzate per la movimentazione di ogni tipo di merce e su una eccellente rete di collegamenti con ogni modalità di trasporto.

Il 2019 si è dimostrato un anno positivo per i traffici del sistema portuale dell'Adriatico meridionale.

Gli imbarchi e gli sbarchi di merci e passeggeri ed il movimento dei contenitori sono proseguiti in modo regolare nel porto di Bari, punto di riferimento dell'intero sistema portuale.

Confrontando i dati statistici relativi alle due annualità prese a riferimento, si evidenzia che:

- a) **movimento passeggeri:** nel 2019 sono transitati complessivamente 1.872.143 passeggeri, di cui 1.192.122 locali e traghetti e 680.021 crocieristi, rispetto a complessivi 409.137 passeggeri, di cui 402.996 locali e traghetti e 6.141 crocieristi, transitati nel 2020, rilevando quindi una diminuzione consistente del movimento passeggeri rispettivamente del 66% e del 99%, determinando un calo complessivo del 78%.

Tale decremento è conseguenza evidente degli eventi legati all'emergenza epidemiologica da Covid-19 che hanno portato alla riduzione degli spostamenti sia nella componente traghetti che, soprattutto, nel traffico crocieristico.

Di fatto, proprio per rallentare la diffusione del coronavirus e proteggere la salute e il benessere di tutti gli europei sono state necessarie alcune restrizioni di viaggio disposte dal Governo con specifici Provvedimenti comportanti effetti diretti nel settore del turismo, riconosciuto come uno di quelli più colpiti da questa emergenza.

Di fatto, il porto di Bari presenta i seguenti valori in termini di **movimento passeggeri** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19 %
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	
Passeggeri locali	0	0	0	0	0	0	0
Passeggeri traghetti	586.018	606.104	1.192.122	201.107	201.889	402.996	-66%
TOT. PASSEGGERI	586.018	606.104	1.192.122	201.107	201.889	402.996	-66%
Crocieristi	127.929	126.728	254.657	645	659	1.304	-99%
Crocieristi (transito)			425.364			4.837	-99%
TOT. CROCIERISTI			680.021			6.141	-99%
TOTALE PASSEGGERI			1.872.143			409.137	-78%

Figura 56-Riepilogo dati movimento passeggeri per il porto di Bari riferiti alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

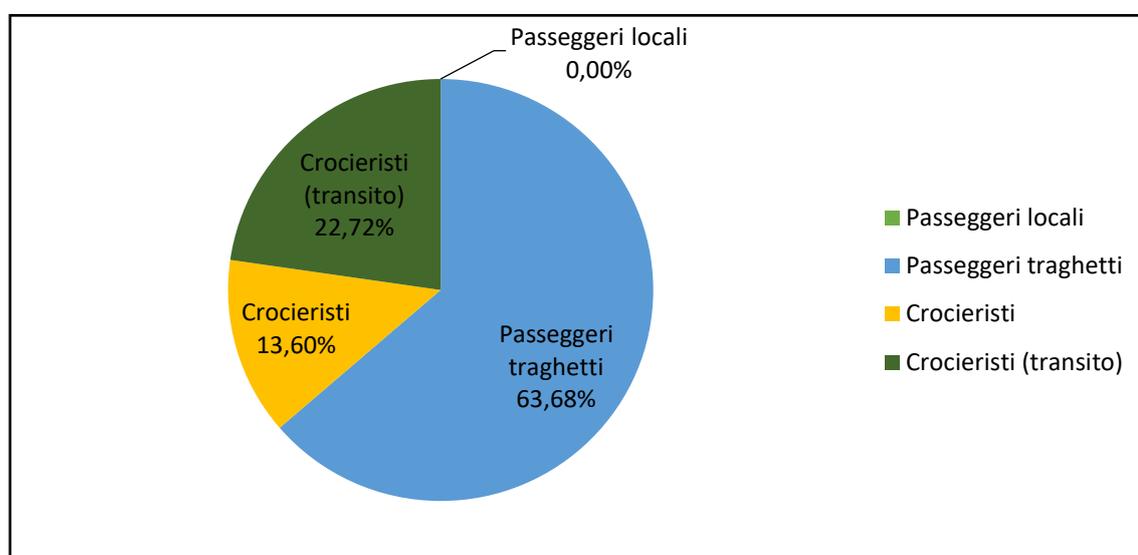


Figura 57-Distribuzione percentuale del movimento passeggeri per il porto di Bari per l'anno 2019

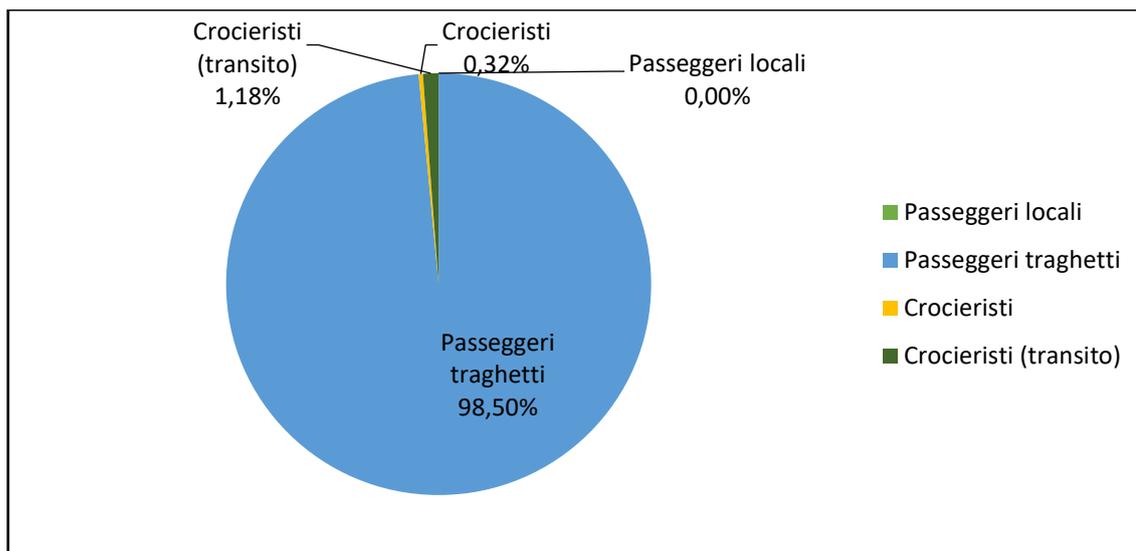


Figura 58-Distribuzione percentuale del movimento passeggeri per il porto di Bari per l'anno 2020

Dai grafici sopra riportati si evidenzia come l'attività relativa al movimento passeggeri nel 2020 abbia subito nel complesso una diminuzione rispetto all'anno precedente.

Nel 2019 la distribuzione dei passeggeri ha interessato sia traghetti sia crocieristi diversamente da quanto si evince per il 2020 dove l'attività crocieristica è essenzialmente nulla a causa dei citati Provvedimenti emessi dal Governo per fronteggiare la pandemia in atto;

b) **traffico merci:** nel 2019 sono transitate, altresì, 6.102.021 tonnellate di merce (dato ESPO, inclusivo delle tare dei mezzi imbarcati e sbarcati sulle navi traghetto).

Di queste ultime, 1.146 tonnellate sono di merci liquide (petrolio greggio, prodotti raffinati, prodotti petroliferi gassosi liquefatti o compressi e gas naturale, prodotti chimici, altre rinfuse liquide), 1.965.124 tonnellate, invece, di merci solide (cereali, derrate alimentari, mangimi/oleaginosi, carboni fossili e ligniti, minerali/cementi/calci, prodotti metallurgici, prodotti chimici e altre rinfuse solide), 4.135.751 tonnellate di merci varie in colli, di cui 666.149 tonnellate di contenitori, 3.421.584 tonnellate di Ro-Ro e 48.018 tonnellate di altro. Rispetto a quanto contrariamente emerso nel 2020 sono transitate 5.661.498 tonnellate di merce; di queste ultime, nulle sono le merci liquide, 2.118.676 tonnellate sono, invece, di merci solide e 3.542.822 tonnellate di merci varie in colli, di cui 559.001 tonnellate di contenitori, 2.967.882 tonnellate di Ro-Ro e 15.939 tonnellate di altro, rilevando quindi una lieve diminuzione del traffico merci rispettivamente del 100%, del 8% e del 14%, determinando un calo complessivo del 7%.

Di fatto, il porto di Bari presenta i seguenti valori in termini di **traffico merci** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs. 19
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	%
Tonnellate							
LIQUIDE							
Petrolio greggio	0	0	0	0	0	0	0
Prodotti raffinati	1.146	0	1.146	0	0	0	-100%
Prodotti petroliferi gassosi, liquefatti o compressi e gas naturale	0	0	0	0	0	0	0
Prodotti chimici	0	0	0	0	0	0	0
Altre rinfuse liquide	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE MERCI LIQUIDE	1.146	0	1.146	0	0	0	-100%
SOLIDE							
Cereali	11.480	1.818.106	1.829.586	34.664	1.936.327	1.970.991	8%
Derrate alimentari mangimi/oleaginosi	794	5.033	5.827	0	4.392	4.392	-25%
Carboni fossili e ligniti	0	0	0	0	0	0	0
Minerali/cementi/calci	0	33.383	33.383	0	2.240	2.240	-93%
Prodotti metallurgici	0	20.338	20.338	15132	21.690	36.822	81%
Prodotti chimici	0	74.847	74.847	0	104.231	104.231	39%
Altre rinfuse solide	0	1.143	1.143	0	0	0	-100%
TOTALE MERCI SOLIDE	12.274	1.952.850	1.965.124	49.796	2.068.880	2.118.676	8%
MERCI VARIE IN COLLI							
Contenitori	278.360	387.789	666.149	243.770	315.231	559.001	-16%
Ro-Ro	1.691.918	1.729.666	3.421.584	1.482.792	1.485.090	2.967.882	-13%
Altro	11.919	36.099	48.018	8.941	6.998	15.939	-67%
TOTALE MERCI VARIE IN COLLI	1.982.197	2.153.554	4.135.751	1.735.503	1.807.319	3.542.822	-14%
TOTALE TRAFFICO COMPLESSIVO	1.995.617	4.106.404	6.102.021	1.785.299	3.876.199	5.661.498	-7%

Figura 59-Riepilogo dati in tonnellate delle merci movimentate per il porto di Bari per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

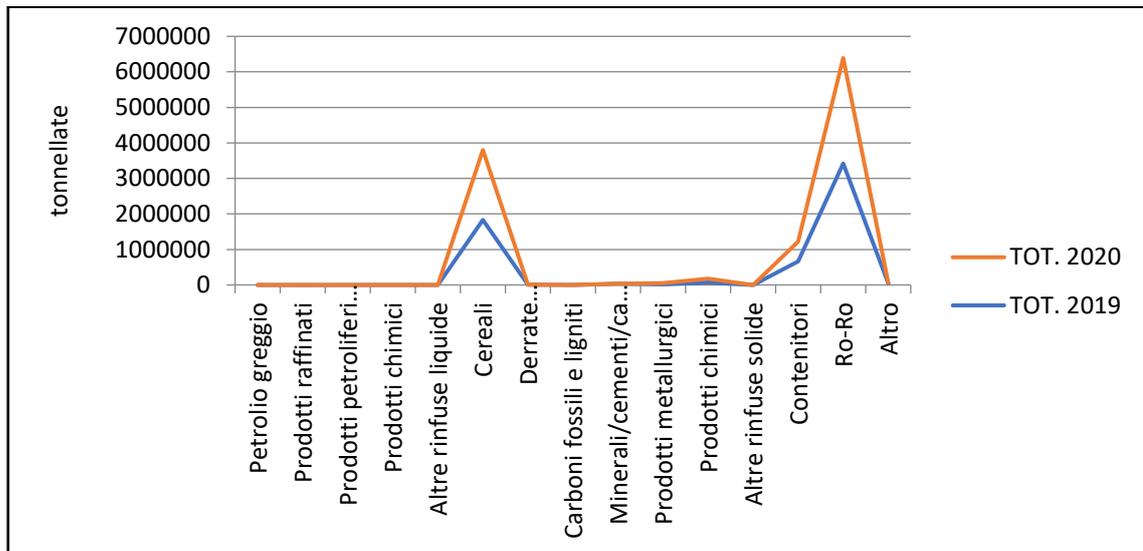


Figura 60-Andamento in tonnellate del traffico merci per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia come l'attività relativa al traffico merci nel 2020 (liquide, solide e merci varie in colli) abbia subito una diminuzione complessiva pari al 7% rispetto al 2019.

Ciò dovuto principalmente alle conseguenze derivanti dalla pandemia da Covid-19 che ha comportato minori movimentazioni;

c) **movimento contenitori:** il numero dei contenitori TEUS Hinterland movimentati passa dai 82.627 del 2019 ai 71.233 del 2020 facendo registrare una flessione del 14%.

Segno di una migliore razionalizzazione della catena logistica è la tendenza alla diminuzione della movimentazione di TEUS vuoti che scendono del 35% nel 2020.

Di fatto, il porto di Bari presenta i seguenti valori in termini di **movimento contenitori** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	%
TEUS							
HINTERLAND							
Vuoti	16.065	1.508	17.573	10.472	925	11.397	-35%
Pieni	24.601	40.453	65.054	24.313	35.523	59.836	-8%
TOTALE CONTENITORI NUMERO	40.666	41.961	82.627	34.785	36.448	71.233	-14%
TRASBORDI							
Vuoti	0	0	0	0	0	0	0
Pieni	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE CONTENITORI NUMERO	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE CONTENITORI: TEUS	40.666	41.961	82.627	34.785	36.448	71.233	-14%

Figura 61-Riepilogo dati movimento contenitori per il porto di Bari per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

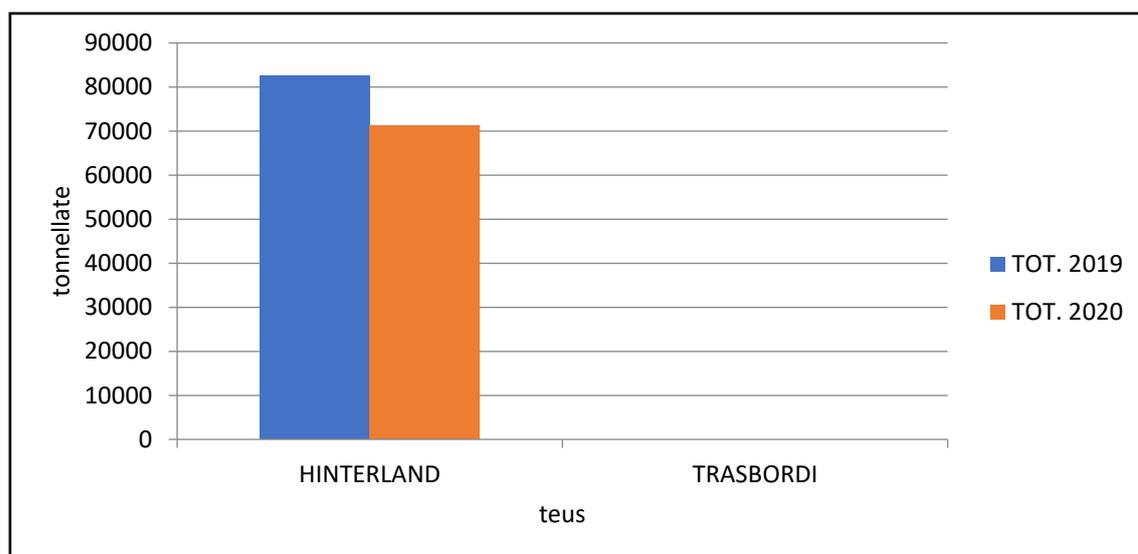


Figura 62-Andamento in tonnellate del movimento contenitori per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia come l'attività relativa al movimento contenitori in Hinterland nel 2020 abbia subito una lieve diminuzione rispetto al 2019.

Ciò dovuto principalmente alle conseguenze derivanti dalla pandemia da Covid-19 che ha comportato minori movimentazioni. Da sottolineare l'assenza di trasbordi nei due anni presi in esame.

Per quanto riguarda i dati misurati dalla **centralina** posizionata in prossimità del porto di Bari e, precisamente, **Bari Cavour**, confrontando gli inquinanti presi a riferimento PM10, CO, NO2, si è proceduto a verificare il trend dell'inquinamento e a constatare l'eventuale influenza del porto elaborando tabelle e grafici che si elencano di seguito:

- a) **inquinante PM10:** trattasi del particolato atmosferico considerato un potente inquinante presente nel porto di Bari e misurato nella suddetta stazione di monitoraggio; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

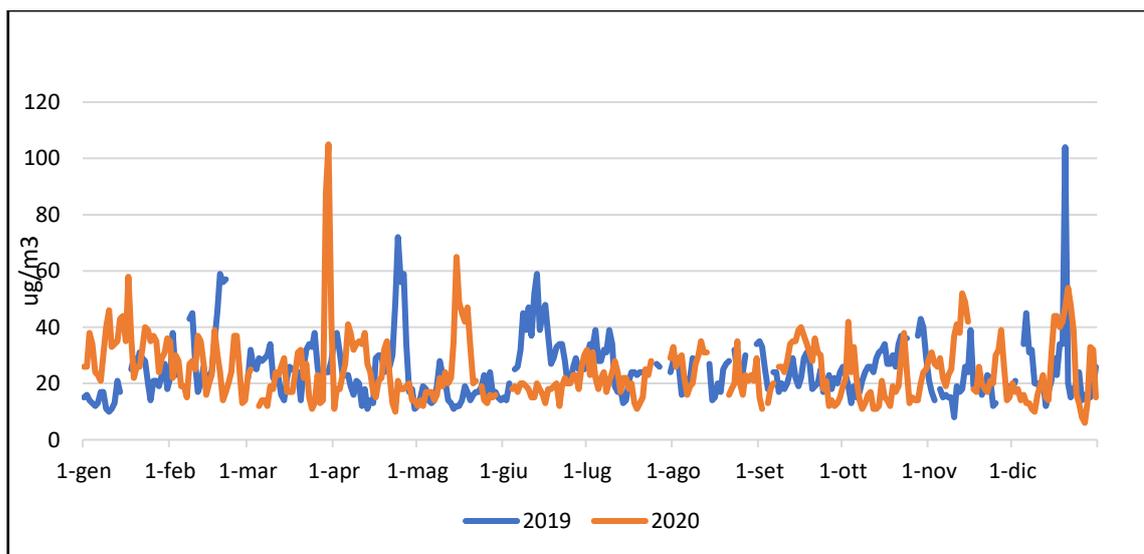


Figura 63-Concentrazione di PM10 per il porto di Bari misurata dalla centralina Bari Cavour

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	19,24	33,48	74%
FEBBRAIO	33,37	24,96	-25%
MARZO	25,71	25,86	1%
APRILE	27,60	23,73	-14%
MAGGIO	16,65	24,14	45%
GIUGNO	32,28	18,89	-41%
LUGLIO	26,08	21,68	-17%
AGOSTO	24,09	24,63	2%
SETTEMBRE	22,83	24,86	9%
OTTOBRE	27,89	19,32	-31%
NOVEMBRE	18,54	27,69	49%
DICEMBRE	25,34	23,97	-5%

Figura 64-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Bari e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

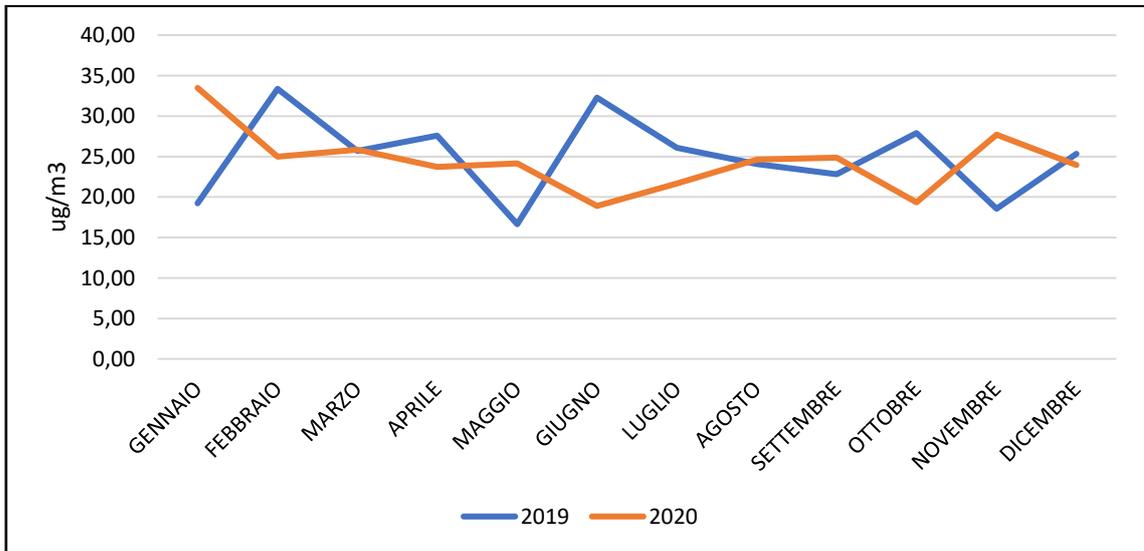


Figura 65-Andamento in ug/m3 delle medie mensili riferite alla concentrazione di PM10 per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

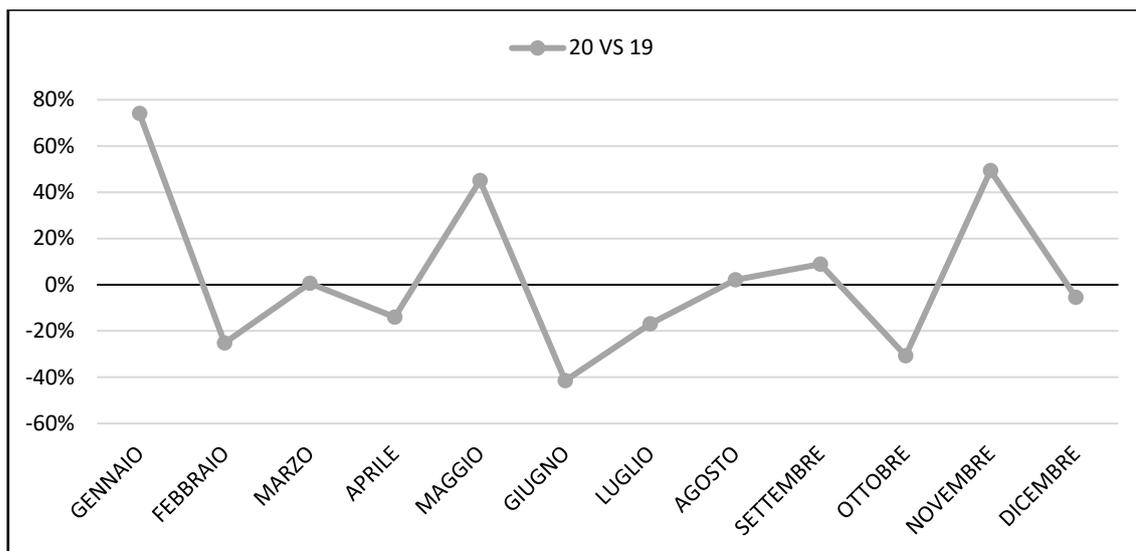


Figura 66-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di PM10 per il porto di Bari

Dai grafici sopra riportati si evidenzia un lievissimo aumento complessivo dell'inquinante PM10 nell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	558	1038
FEBBRAIO	634	699
MARZO	797	750
APRILE	828	712
MAGGIO	516	676
GIUGNO	936	529
LUGLIO	626	542
AGOSTO	530	591
SETTEMBRE	662	696
OTTOBRE	781	599
NOVEMBRE	482	803
DICEMBRE	735	743

Figura 67-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

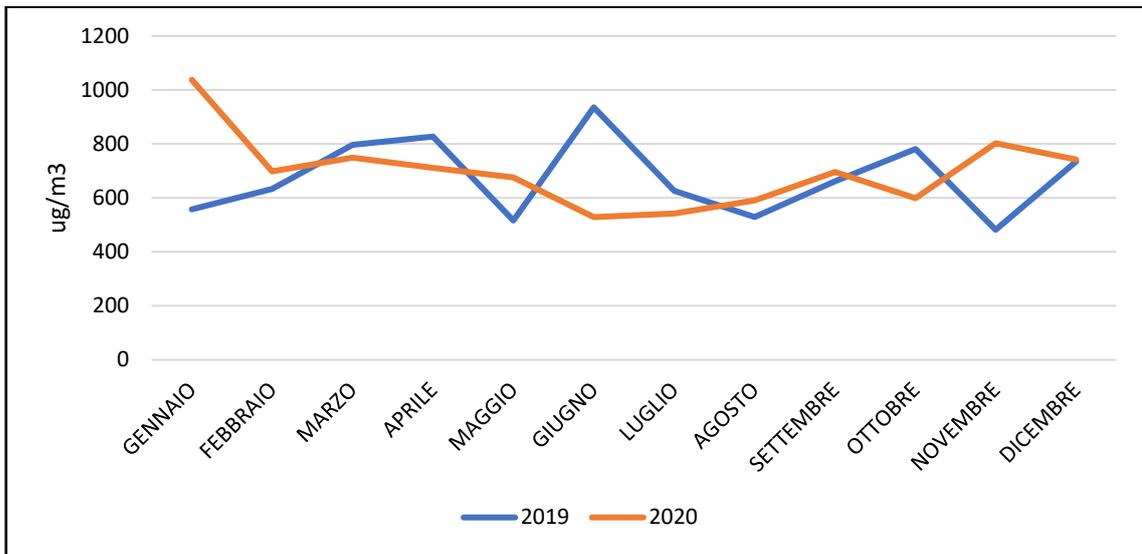


Figura 68-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince un lievissimo aumento complessivo dell'inquinante PM10 nell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

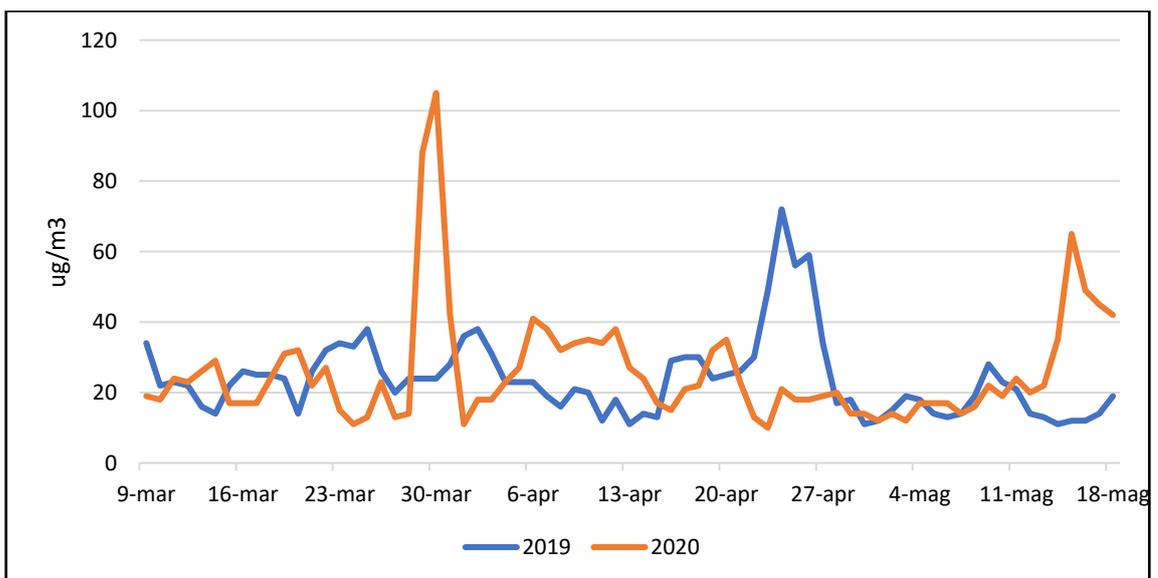


Figura 69-Andamento in ug/m3 della concentrazione di PM10 per il porto di Bari in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deducono continui scostamenti nell'aumento e nella diminuzione dell'inquinante PM10 nell'arco temporale interessato dal lockdown.

b) inquinante CO: trattasi di monossido di carbonio, noto anche ossido di carbonio, considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi.

E' un gas tossico, incolore, inodore e insapore che viene prodotto ogni volta che una sostanza contenente carbonio brucia in maniera incompleta.

E' più leggero dell'aria e diffonde rapidamente negli ambienti. Esso è presente nel porto di Bari e misurato nella stazione di monitoraggio Bari Cavour; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

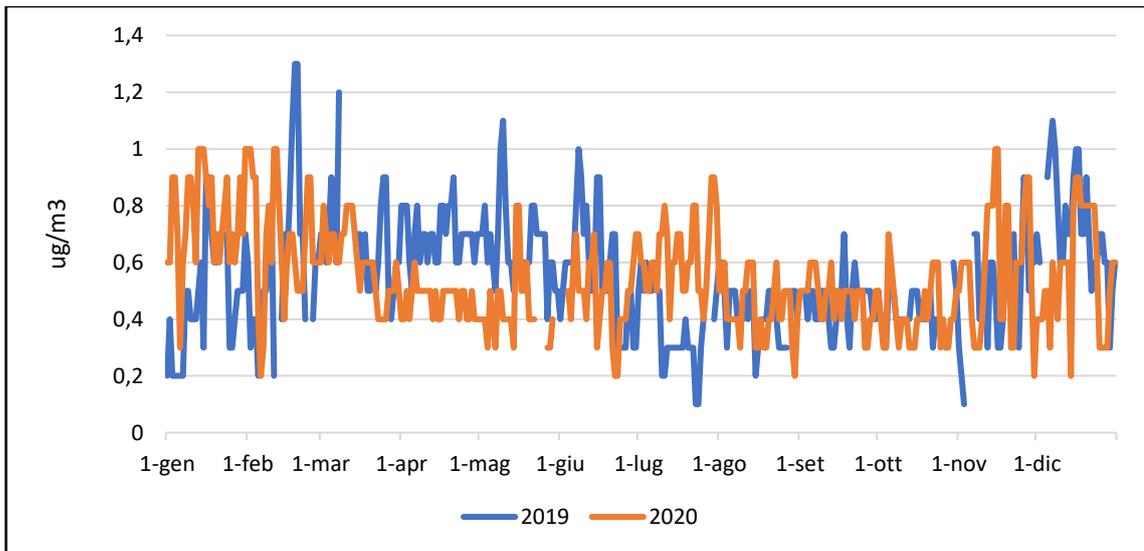


Figura 70-Concentrazione di CO per il porto di Bari misurata dalla centralina Bari Cavour

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	0,48	0,76	58%
FEBBRAIO	0,61	0,68	12%
MARZO	0,67	0,60	-11%
APRILE	0,70	0,47	-33%
MAGGIO	0,66	0,44	-33%
GIUGNO	0,57	0,48	-17%
LUGLIO	0,37	0,63	69%
AGOSTO	0,43	0,43	1%
SETTEMBRE	0,46	0,48	3%
OTTOBRE	0,43	0,42	-3%
NOVEMBRE	0,50	0,59	17%
DICEMBRE	0,73	0,56	-22%

Figura 71-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di CO per il porto di Bari e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

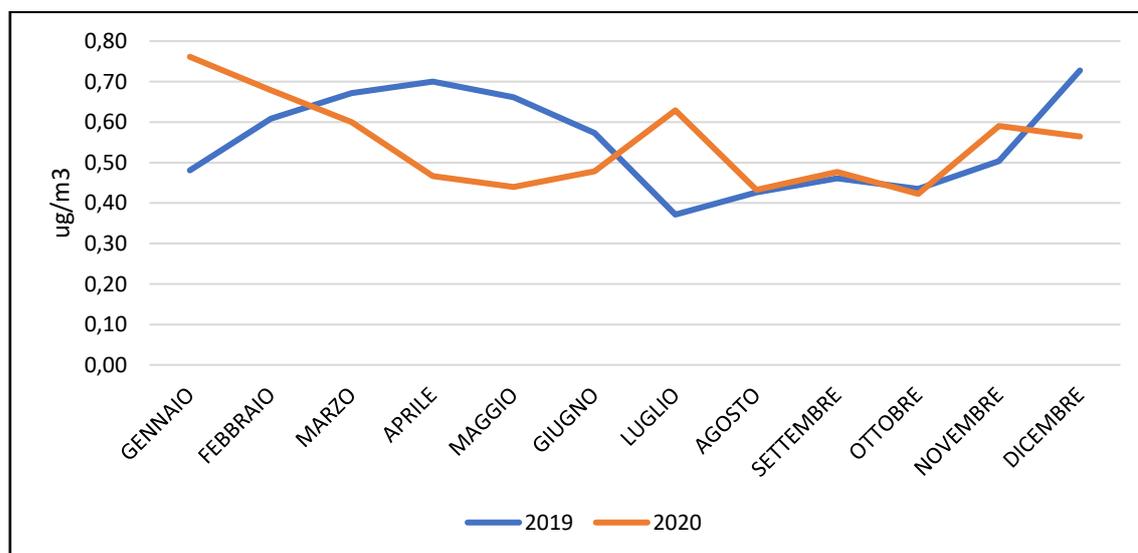


Figura 72-Andamento in ug/m3 delle medie mensili riferite alla concentrazione di CO per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

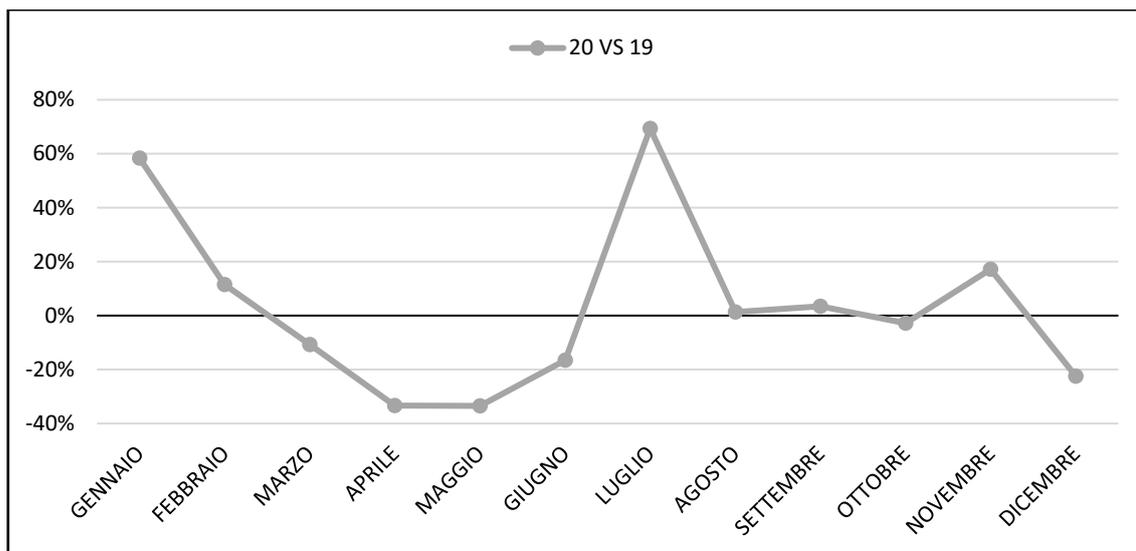


Figura 73-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di CO per il porto di Bari

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una diminuzione dell'inquinante CO in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	14,9	23,6
FEBBRAIO	14,6	19
MARZO	16,8	18,6
APRILE	21	14
MAGGIO	20,5	11
GIUGNO	17,2	13,4
LUGLIO	10,4	19,5
AGOSTO	12,8	13,4
SETTEMBRE	12,9	14,3
OTTOBRE	11,3	13,1
NOVEMBRE	13,6	17,7
DICEMBRE	21,1	17,5

Figura 74-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di CO per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

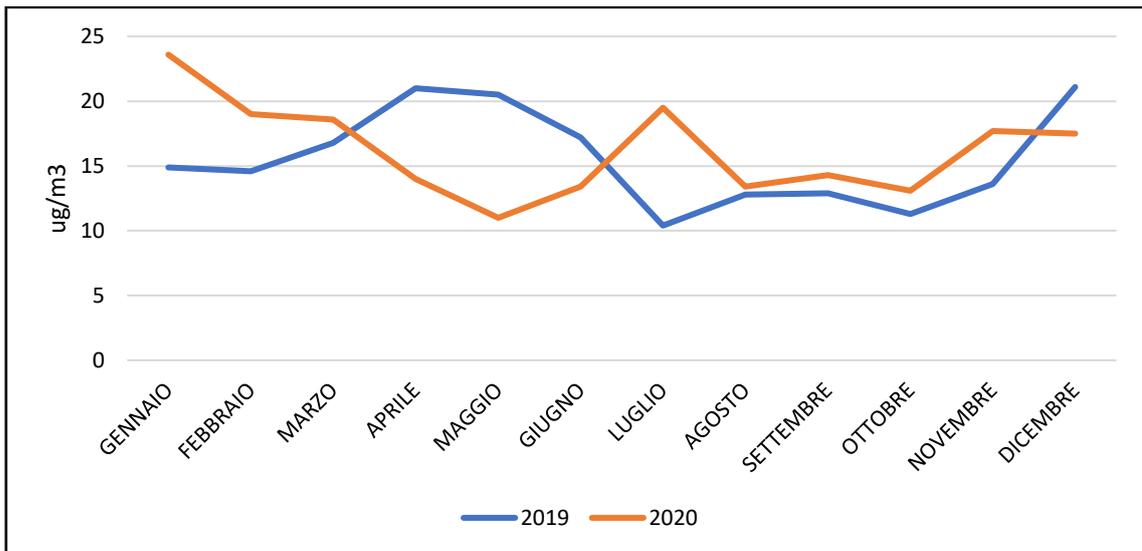


Figura 75-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di CO per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince una diminuzione dell'inquinante CO in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

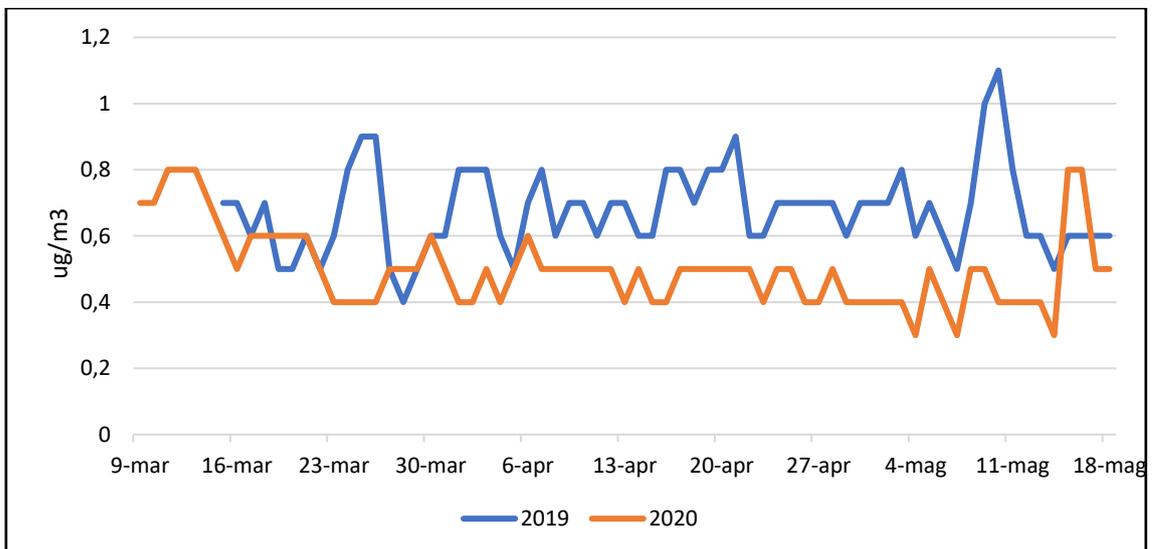


Figura 76-Andamento in ug/m3 della concentrazione di CO per il porto di Bari in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deduce una continuità nella diminuzione dell'inquinante CO nel periodo indicato segnato dall'emergenza epidemiologica da Covid-19.

c) **inquinante NO₂**: trattasi di biossido di azoto (NO₂), un inquinante che viene normalmente generato a seguito di processi di combustione.

In particolare, tra le sorgenti emissive, il traffico veicolare è stato individuato essere quello che contribuisce maggiormente all'aumento dei livelli di biossido d'azoto nell'aria ambiente. E' considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi presente nel porto di Bari e misurato nella stazione di monitoraggio Bari Cavour; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

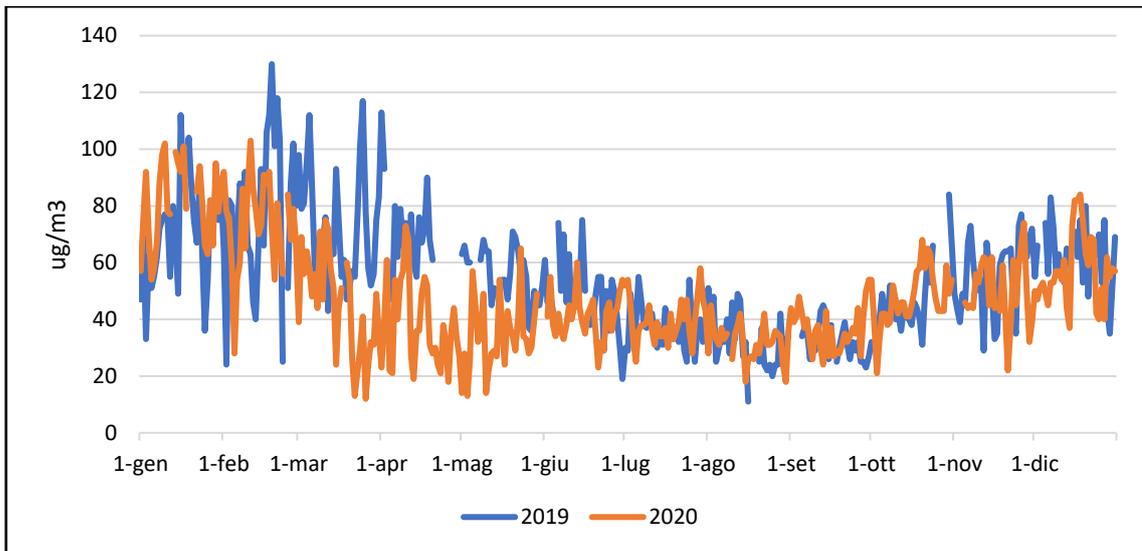


Figura 77-Concentrazione di NO₂ per il porto di Bari misurata dalla centralina Bari Cavour

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	70,87	80,74	14%
FEBBRAIO	77,04	73,96	-4%
MARZO	72,29	45,20	-37%
APRILE	72,33	38,33	-47%
MAGGIO	55,50	34,34	-38%
GIUGNO	48,56	41,10	-15%
LUGLIO	36,90	39,61	7%
AGOSTO	32,50	32,07	-1%
SETTEMBRE	32,16	36,23	13%
OTTOBRE	46,28	47,74	3%
NOVEMBRE	55,57	50,04	-10%
DICEMBRE	62,33	57,13	-8%

Figura 78-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di NO₂ per il porto di Bari e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

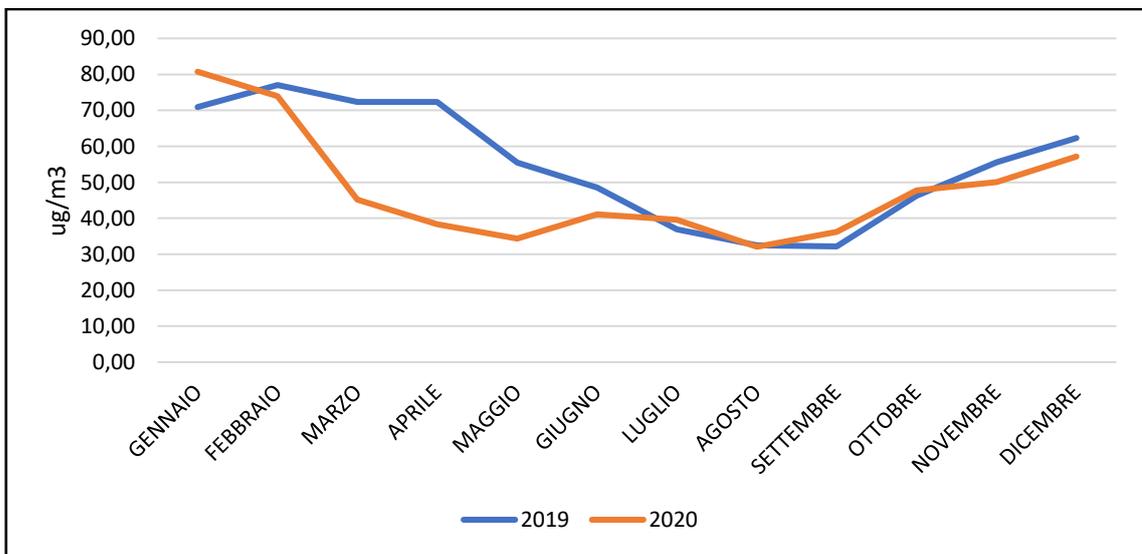


Figura 79-Andamento in ug/m³ delle medie mensili riferite alla concentrazione di NO₂ per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

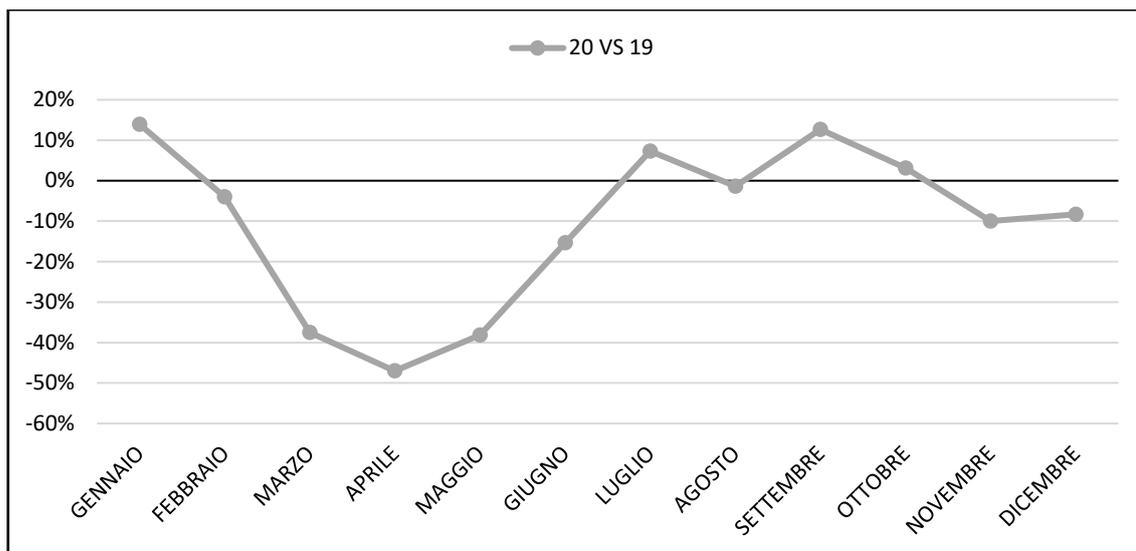


Figura 80-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di NO2 per il porto di Ancona

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una diminuzione dell'inquinante NO2 in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili

	2019	2020
GENNAIO	2197	2180
FEBBRAIO	2080	1997
MARZO	2241	1356
APRILE	1302	1150
MAGGIO	1554	996
GIUGNO	1311	1192
LUGLIO	1144	1228
AGOSTO	910	962
SETTEMBRE	804	1087
OTTOBRE	1157	1480
NOVEMBRE	1667	1251
DICEMBRE	1683	1771

Figura 81-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di NO2 per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

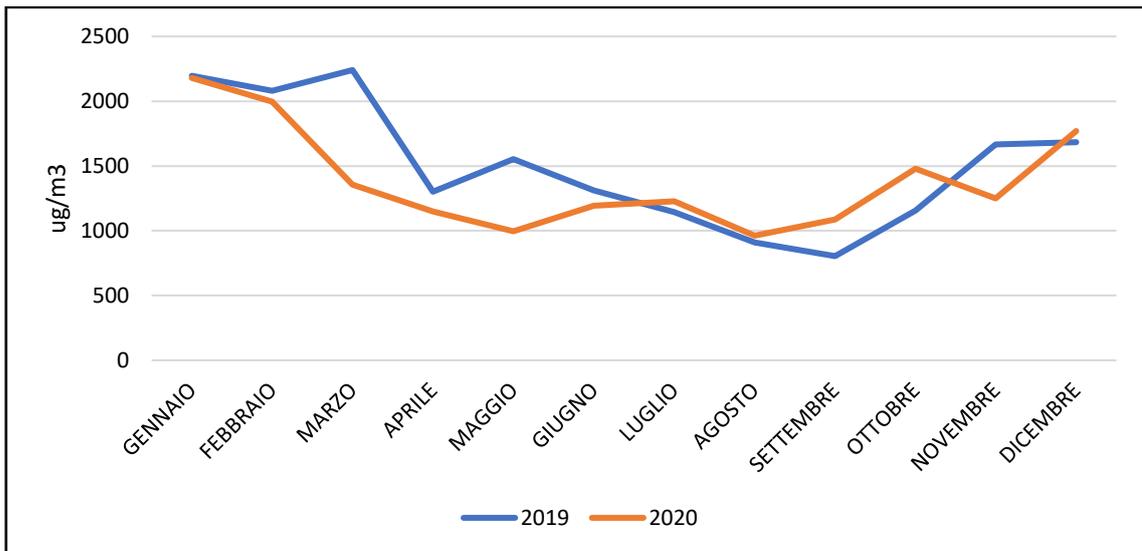


Figura 82-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di NO2 per il porto di Bari in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince una diminuzione dell'inquinante NO2 in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

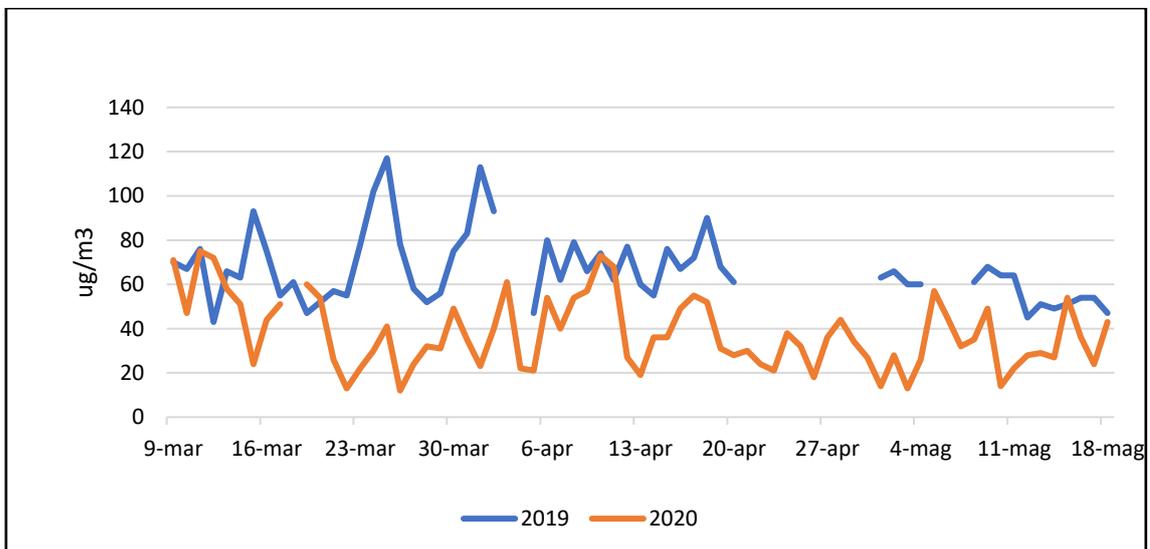


Figura 83-Andamento in ug/m3 della concentrazione di NO2 per il porto di Bari in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deduce una continuità nella diminuzione dell'inquinante NO2 nel periodo indicato segnato dall'emergenza epidemiologica da Covid-19.

3.4 Il porto di Livorno

Il porto di Livorno, è uno scalo polivalente, dotato quindi di infrastrutture e mezzi che consentono di accogliere qualsiasi tipo di nave e di movimentare qualsiasi categoria merceologica ed ogni tipologia di traffico.

Il 2019 si è dimostrato un anno positivo per i traffici dell'Alto Tirreno. Diversamente, il consuntivo dei dati del 2020 presenta per i porti del Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale un bilancio negativo che va inquadrato nella situazione generale di emergenza che, in termini di contrazione dei volumi movimentati non ha risparmiato nessun porto italiano. Le merci totali hanno perso quasi il 16% rispetto allo stesso periodo del 2019.

Gli imbarchi e gli sbarchi di merci e passeggeri ed il movimento dei contenitori sono proseguiti in modo regolare nel porto di Livorno, punto di riferimento dell'intero sistema portuale. Confrontando i dati statistici relativi alle due annualità prese a riferimento, si evidenzia che:

- a) **movimento passeggeri:** nel 2019 sono transitati complessivamente 3.566.271 passeggeri, di cui 2.734.150 locali e traghetti e 832.121 crocieristi, rispetto a complessivi 1.603.815 passeggeri, di cui 1.584.438 locali e traghetti e 19.377 crocieristi, transitati nel 2020, rilevando quindi una diminuzione consistente del movimento passeggeri rispettivamente del 42% e del 98%, determinando un calo complessivo del 55%.

Tale decremento è conseguenza evidente degli eventi legati all'emergenza epidemiologica da Covid-19 che hanno portato alla riduzione degli spostamenti sia nella componente traghetti che, soprattutto, nel traffico crocieristico.

Di fatto, proprio per rallentare la diffusione del coronavirus e proteggere la salute e il benessere di tutti gli europei sono state necessarie alcune restrizioni di viaggio disposte dal Governo con specifici Provvedimenti comportanti effetti diretti nel settore del turismo, riconosciuto come uno di quelli più colpiti da questa emergenza.

Di fatto, il porto di Livorno presenta i seguenti valori in termini di **movimento passeggeri** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19 %
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	
Passeggeri locali			0			0	0
Passeggeri traghetti			2.734.150			1.584.438	-42%
TOTALE PASSEGGERI			2.734.150			1.584.438	-42%
Crocieristi							
Crocieristi (transito)							
TOTALE CROCIERISTI			832.121			19.377	-98%
TOTALE PASSEGGERI			3.566.271			1.603.815	-55%

Figura 84-Riepilogo dati movimento passeggeri per il porto di Livorno per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

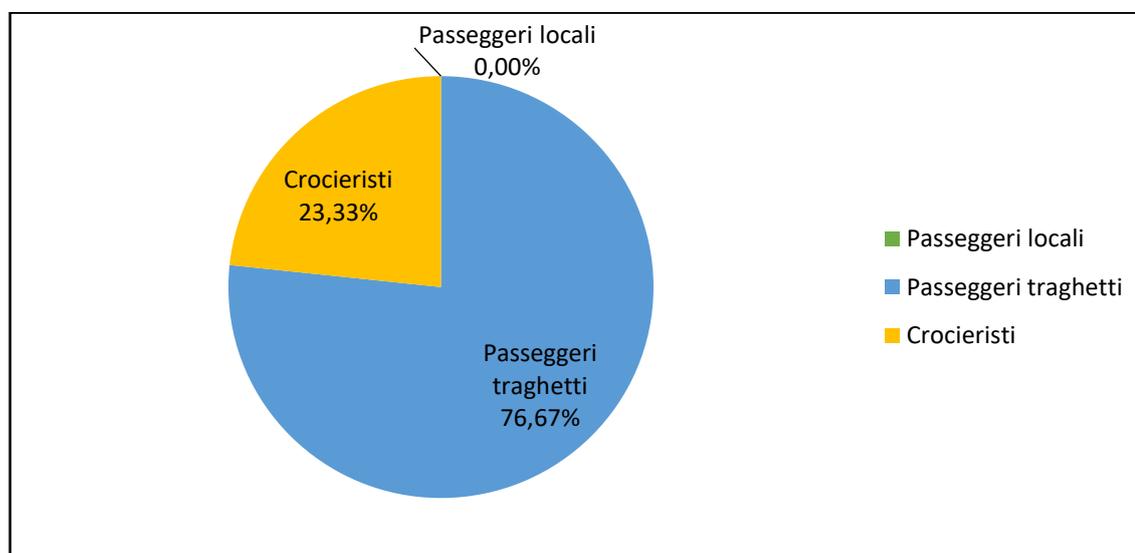


Figura 85-Distribuzione percentuale del movimento passeggeri per il porto di Livorno per l'anno 2019

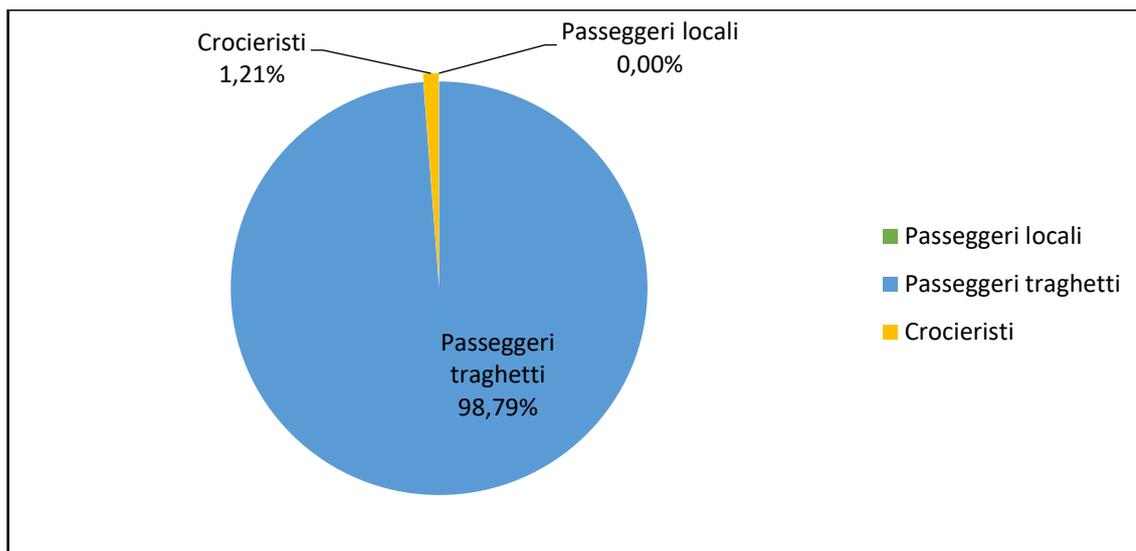


Figura 86-Distribuzione percentuale del movimento passeggeri per il porto di Livorno per l'anno 2020

Dai grafici sopra riportati si evidenzia come l'attività relativa al movimento passeggeri nel 2020 abbia subito nel complesso una sostanziale diminuzione rispetto all'anno precedente.

Nel 2019 la distribuzione dei passeggeri ha interessato sia traghetti sia crocieristi diversamente da quanto si evince per il 2020 dove l'attività crocieristica è essenzialmente nulla a causa dei citati Provvedimenti emessi dal Governo per fronteggiare la pandemia in atto;

b) traffico merci: nel 2019 sono transitate, altresì, 36.715.346 tonnellate di merce (dato ESPO, inclusivo delle tare dei mezzi imbarcati e sbarcati sulle navi traghetto).

Di queste ultime, 9.827.476 tonnellate sono di merci rinfuse (liquide e solide) e 26.887.870 tonnellate, invece, di merci varie (merci in contenitore, merci in colli e numero, merci su rotabili e Ro-Ro).

Rispetto a quanto contrariamente emerso nel 2020 sono transitate 31.781.949 tonnellate di merce; di queste ultime, 7.764.063 tonnellate sono di merci rinfuse (liquide e solide) e 24.017.886 tonnellate, invece, di merci varie (merci in contenitore, merci in colli e numero, merci su rotabili e Ro-Ro), rilevando quindi una lieve diminuzione del traffico merci rispettivamente del 21%, e del 11%, determinando un calo complessivo del 13%.

Di fatto, il porto di Livorno presenta i seguenti valori in termini di **traffico merci** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	%
Tonnellate							
Rinfuse liquide	2.319.107	6.726.179	9.045.286	1.644.272	5.323.209	6.967.481	-23%
Rinfuse solide	195.931	586.259	782.190	177.105	619.477	796.582	2%
TOTALE MERCI RINFUSE	2.515.038	7.312.438	9.827.476	1.821.377	5.942.686	7.764.063	-21%
Merci in contenitore	4.746.838	4.395.508	9.142.346	4.366.183	3.939.890	8.306.073	-9%
Merci in colli e numero	78.620	1.625.101	1.703.721	115.023	1.607.489	1.722.512	1%
Merci su rotabili e Ro Ro	7.972.527	8.069.276	16.041.803	7.043.578	6.945.723	13.989.301	-13%
TOTALE MERCI VARIE	12.797.985	14.089.885	26.887.870	11.524.784	12.493.102	24.017.886	-11%
TOTALE GENERALE	15.313.023	21.402.323	36.715.346	13.346.161	18.435.788	31.781.949	-13%

Figura 87-Riepilogo dati in tonnellate del traffico merci per il porto di Livorno per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

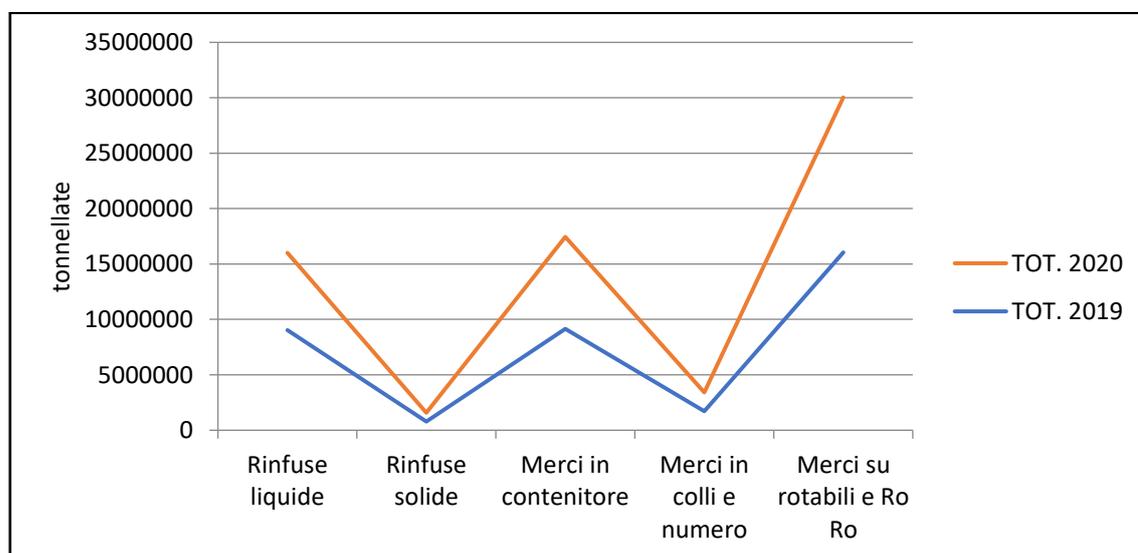


Figura 88-Andamento in tonnellate del traffico merci per il porto di Livorno in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia come l'attività relativa al traffico merci nel 2020 (rinfuse e merci varie) abbia subito una diminuzione complessiva pari al 13% rispetto al 2019. Ciò dovuto principalmente alle conseguenze derivanti dalla pandemia da Covid-19 che ha comportato minori movimentazioni;

c) **movimento contenitori:** il numero dei contenitori TEUS Hinterland e trasbordi movimentati passa dai 1.349.348 del 2019 ai 1.229.632 del 2020 facendo registrare una flessione del 9%. Segno di una migliore razionalizzazione della catena logistica è la tendenza alla diminuzione della movimentazione di TEUS vuoti che scendono del 12% nel 2020.

Di fatto, il porto di Livorno presenta i seguenti valori in termini di **movimento contenitori** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT.2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT.2020	%
TEUS							
HINTERLAND							
Vuoti	36.335	99.707	136.042	29.025	91.234	120.259	-12%
Pieni	244.056	179.417	423.473	229.900	163.240	393.140	-7%
TOTALE CONTENITORI NUMERO	280.391	279.124	559.515	258.925	254.474	513.399	-8%
TRASBORDI							
Vuoti							
Pieni							
TOTALE CONTENITORI NUMERO	396.405	393.428	789.833	361.842	354.391	716.233	-9%
TOTALE CONTENITORI TEUS	676.796	672.552	1.349.348	620.767	608.865	1.229.632	-9%

Figura 89-Riepilogo dati in tonnellate del movimento contenitori per il porto di Livorno per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

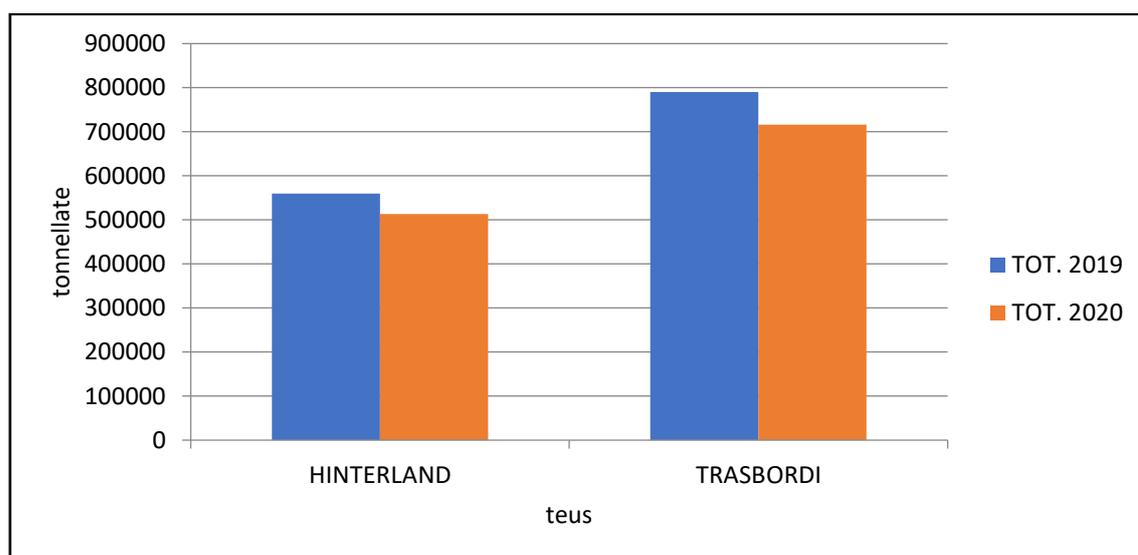


Figura 90-Andamento in tonnellate del movimento contenitori per il porto di Livorno in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia come l'attività relativa al movimento contenitori in Hinterland nel 2020 abbia subito una lieve diminuzione rispetto al 2019.

Ciò dovuto principalmente alle conseguenze derivanti dalla pandemia da Covid-19 che ha comportato minori movimentazioni. Da sottolineare l'assenza di trasbordi nei due anni presi in esame.

Per quanto riguarda i dati misurati dalla **centralina** posizionata in prossimità del porto di Livorno e, precisamente, **Li Lapira**, confrontando gli inquinanti presi a riferimento PM10, NO2 e SO2, si è proceduto a verificare il trend dell'inquinamento e a constatare l'eventuale influenza del porto elaborando tabelle e grafici che si elencano di seguito:

- a) **inquinante PM10:** trattasi del particolato atmosferico considerato un potente inquinante presente nel porto di Livorno e misurato nella suddetta stazione di monitoraggio; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

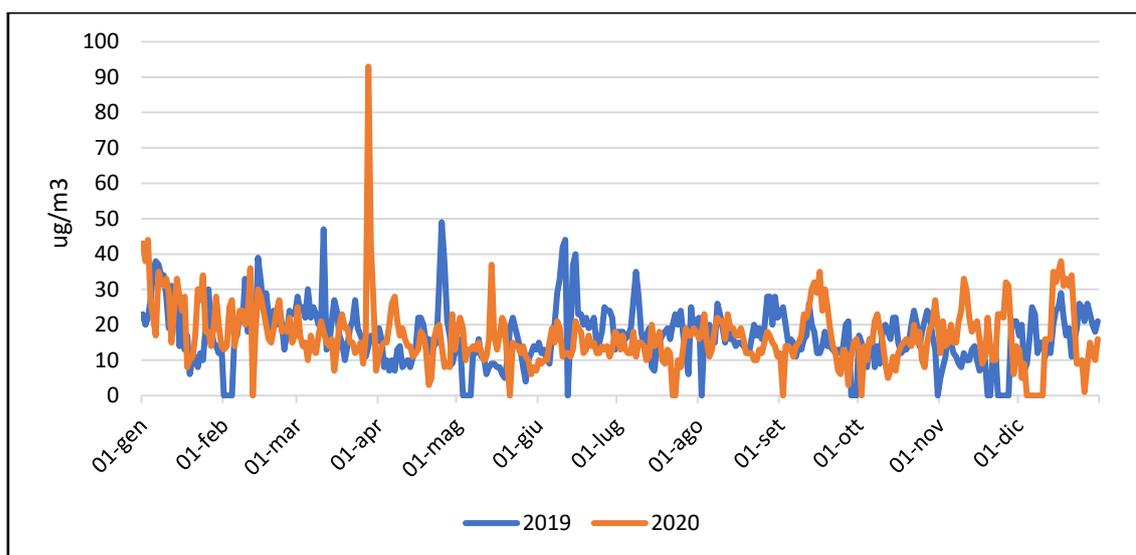


Figura 91-Concentrazione di PM10 per il porto di Livorno misurata dalla centralina Li Lapira

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 VS 19
GENNAIO	21,1	24,9	18%
FEBBRAIO	22,7	21	-8%
MARZO	20,4	19	-7%
APRILE	15,8	15,1	-5%
MAGGIO	11,6	14,4	25%
GIUGNO	22,1	14,1	-36%
LUGLIO	18,2	14,2	-22%
AGOSTO	18,6	16	-14%
SETTEMBRE	16,2	17,7	9%
OTTOBRE	16,4	14,8	-10%
NOVEMBRE	12	18,7	56%
DICEMBRE	18,6	19	2%

Figura 92-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Livorno e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

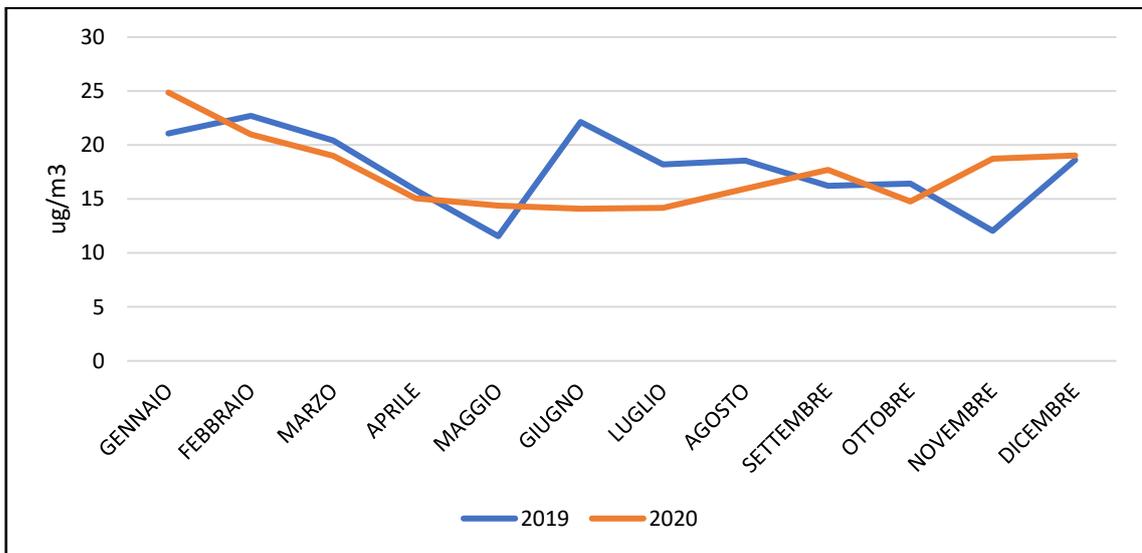


Figura 93-Andamento in ug/m3 delle medie mensili riferite alla concentrazione di PM10 per il porto di Livorno in relazione alle due annualità 2019 e 2020

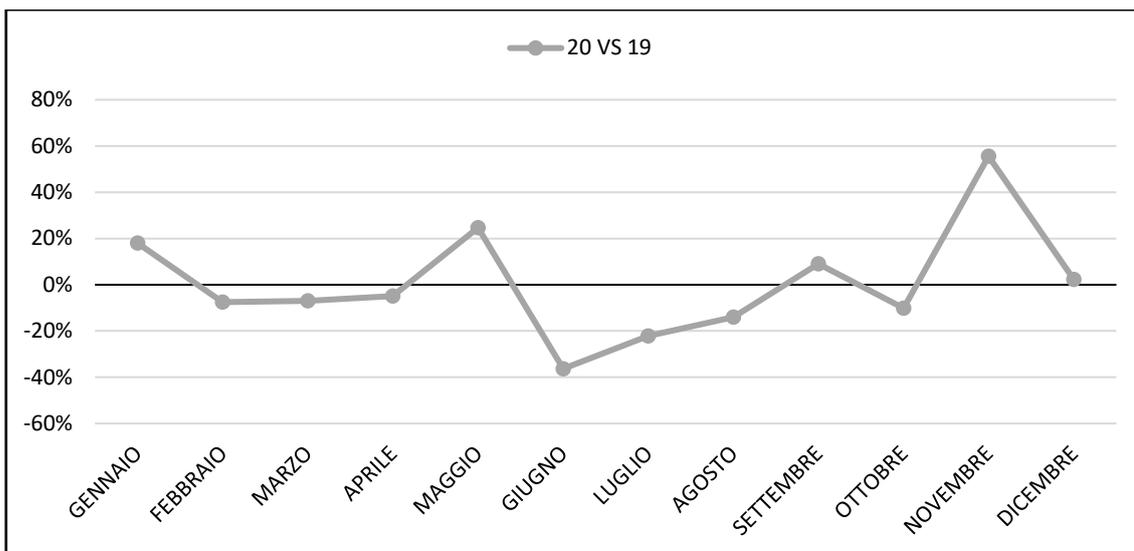


Figura 94-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di PM10 per il porto di Ancona

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una diminuzione dell'inquinante PM10 nella maggior parte dell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili

	2019	2020
GENNAIO	653	771
FEBBRAIO	545	567
MARZO	633	589
APRILE	475	452
MAGGIO	312	432
GIUGNO	642	423
LUGLIO	564	411
AGOSTO	557	495
SETTEMBRE	438	513
OTTOBRE	493	443
NOVEMBRE	277	562
DICEMBRE	577	457

Figura 95-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Livorno in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

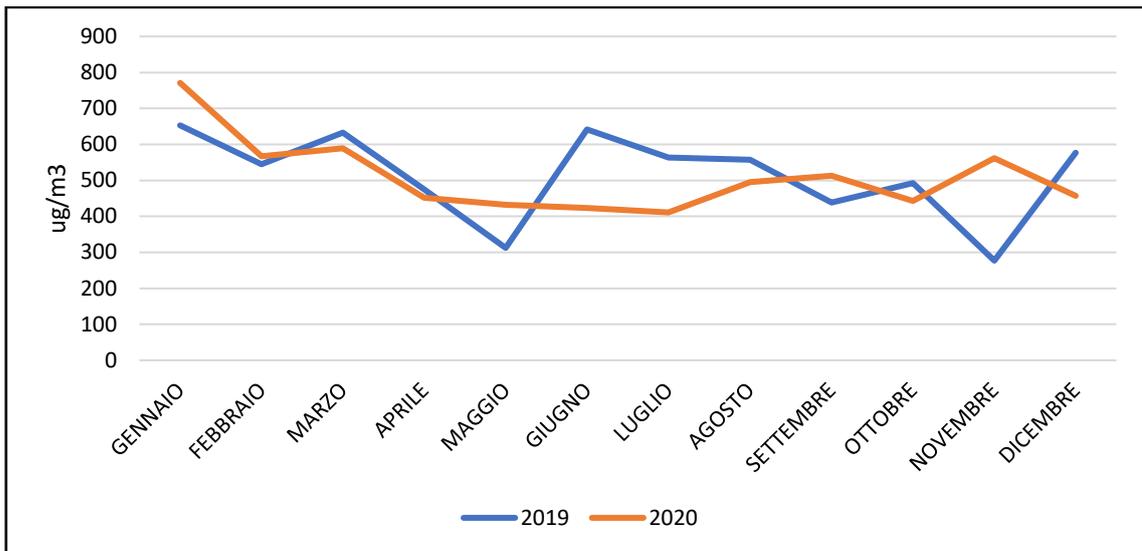


Figura 96-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di PM10 nel porto di Livorno in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince una diminuzione dell'inquinante PM10 nella maggior parte dell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

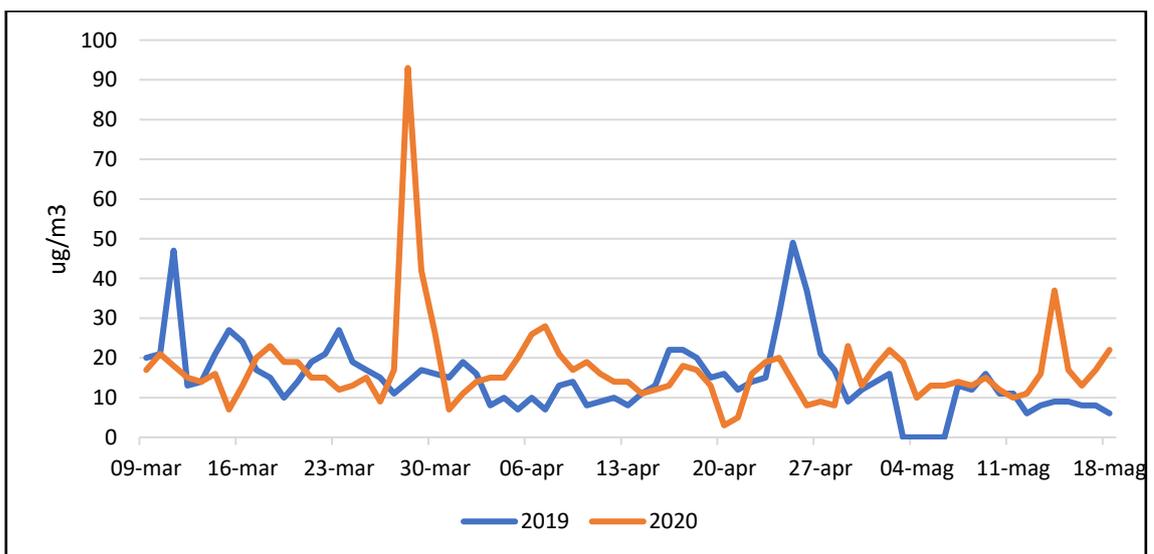


Figura 97-Andamento in ug/m3 della concentrazione di PM10 per il porto di Livorno in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deducono continui scostamenti nell'aumento e nella diminuzione dell'inquinante PM10 nell'arco temporale interessato dal lockdown.

b) inquinante NO₂: trattasi di biossido di azoto (NO₂), un inquinante che viene normalmente generato a seguito di processi di combustione.

In particolare, tra le sorgenti emissive, il traffico veicolare è stato individuato essere quello che contribuisce maggiormente all'aumento dei livelli di biossido d'azoto nell'aria ambiente. E' considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi presente nel porto di Livorno e misurato nella stazione di monitoraggio Li Lapira; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020

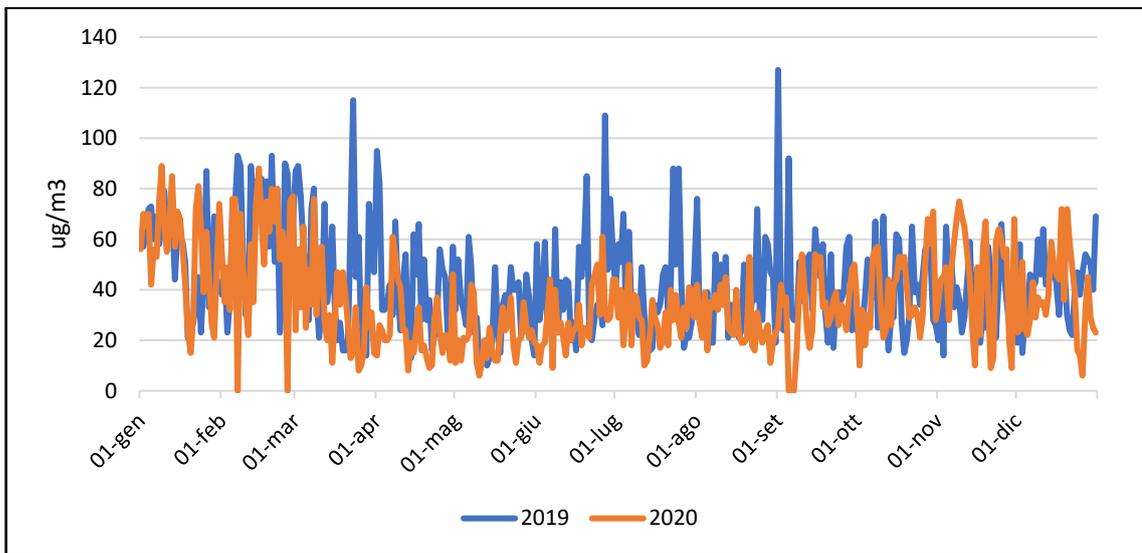


Figura 98-Concentrazione di NO₂ per il porto di Livorno misurata dalla centralina Li Lapira

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili

	2019	2020	Differenza percentuale 2vs 19
GENNAIO	54	56,2	4%
FEBBRAIO	64,1	59,8	-7%
MARZO	48,2	32,7	-32%
APRILE	41,6	24,9	-40%
MAGGIO	30,7	21	-32%
GIUGNO	42,3	28,4	-33%
LUGLIO	39,5	29,2	-26%
AGOSTO	38,3	27,7	-28%
SETTEMBRE	43,4	35,7	-18%
OTTOBRE	39,7	38,5	-3%
NOVEMBRE	38,2	45,3	19%
DICEMBRE	42,3	36,6	-13%

Figura 99-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di NO₂ per il porto di Livorno e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

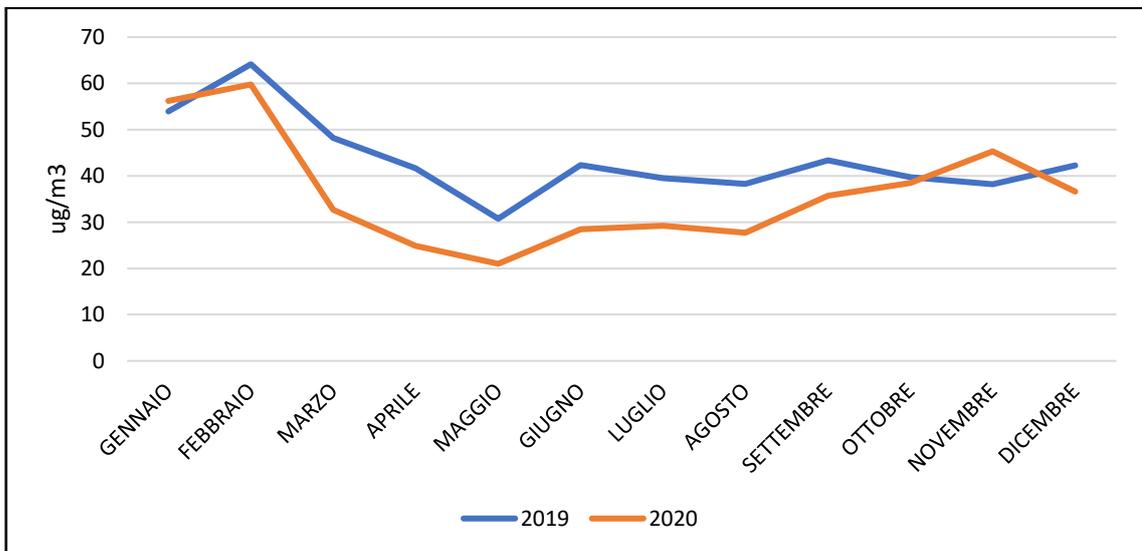


Figura 100-Andamento in ug/m³ delle medie mensili riferite alla concentrazione di NO₂ per il porto di Livorno in relazione alle due annualità 2019 e 2020

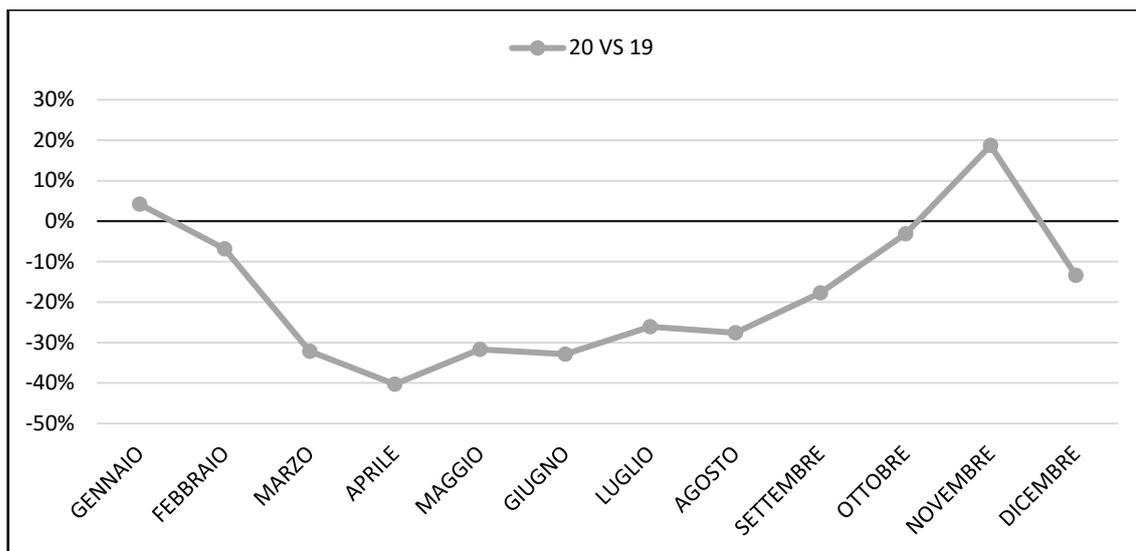


Figura 101-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di NO2 per il porto di Livorno

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una diminuzione dell'inquinante NO2 in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili

	2019	2020
GENNAIO	1673	1743
FEBBRAIO	1796	1554
MARZO	1494	1014
APRILE	1249	746
MAGGIO	953	651
GIUGNO	1270	853
LUGLIO	1224	905
AGOSTO	1186	859
SETTEMBRE	1302	964
OTTOBRE	1231	1193
NOVEMBRE	1145	1359
DICEMBRE	1310	1135

Figura 102-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di NO2 per il porto di Livorno in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

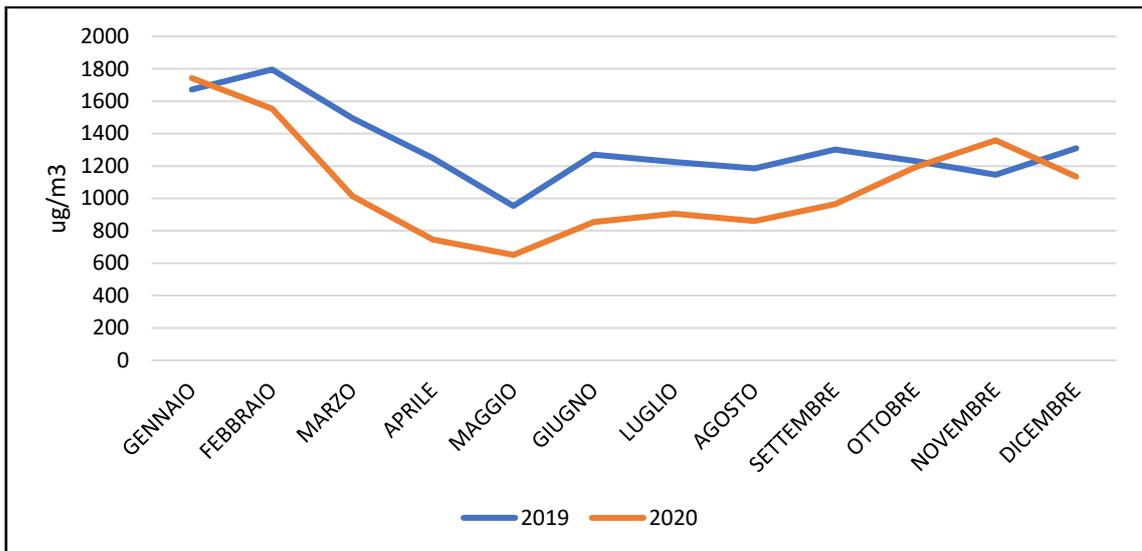


Figura 103-Andamento in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dei totali mensili riferiti alla concentrazione di NO_2 per il porto di Livorno in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince una diminuzione dell'inquinante NO_2 in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

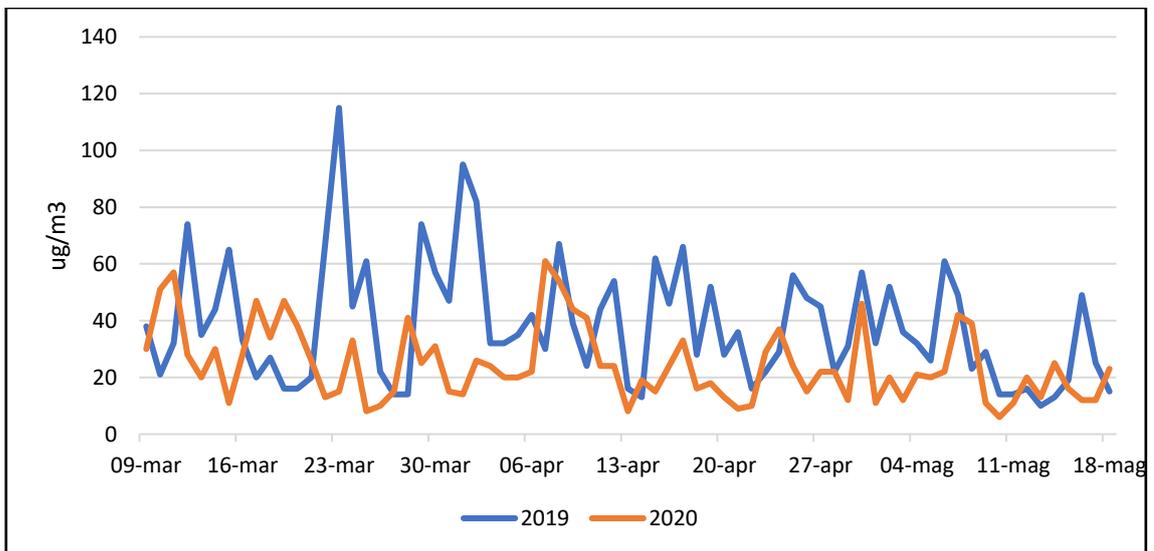


Figura 104-Andamento in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ della concentrazione di NO_2 per il porto di Livorno in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deducono continui scostamenti nell'aumento e nella diminuzione dell'inquinante NO_2 nell'arco temporale interessato dal lockdown.

c) **inquinante SO₂**: trattasi di un gas incolore e irritante, è uno degli inquinanti atmosferici tra i più aggressivi e pericolosi.

Il biossido di zolfo (SO₂) è l'inquinante primario più importante e scaturisce principalmente dall'ossidazione dello zolfo nei processi di combustione di carbone, petrolio e gasolio.

E' considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi presente nel porto di Livorno e misurato nella stazione di monitoraggio Li Lapira; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

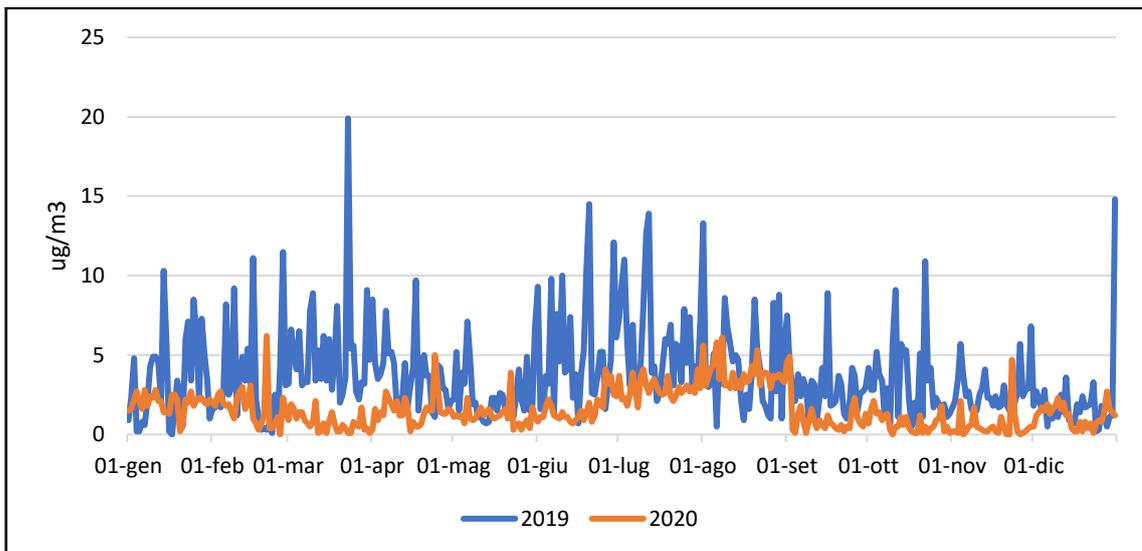


Figura 105-Concentrazione di SO₂ per il porto di Livorno misurata dalla centralina Li Lapira

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	3,58	1,99	-44%
FEBBRAIO	3,31	1,78	-46%
MARZO	5,15	0,75	-85%
APRILE	3,83	1,55	-60%
MAGGIO	2,57	1,18	-54%
GIUGNO	5,19	1,62	-69%
LUGLIO	5,77	2,87	-50%
AGOSTO	4,31	3,81	-12%
SETTEMBRE	3,01	1,07	-65%
OTTOBRE	3,25	0,73	-77%
NOVEMBRE	2,73	0,58	-79%
DICEMBRE	2	1,15	-43%

Figura 106-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di SO₂ per il porto di Livorno e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

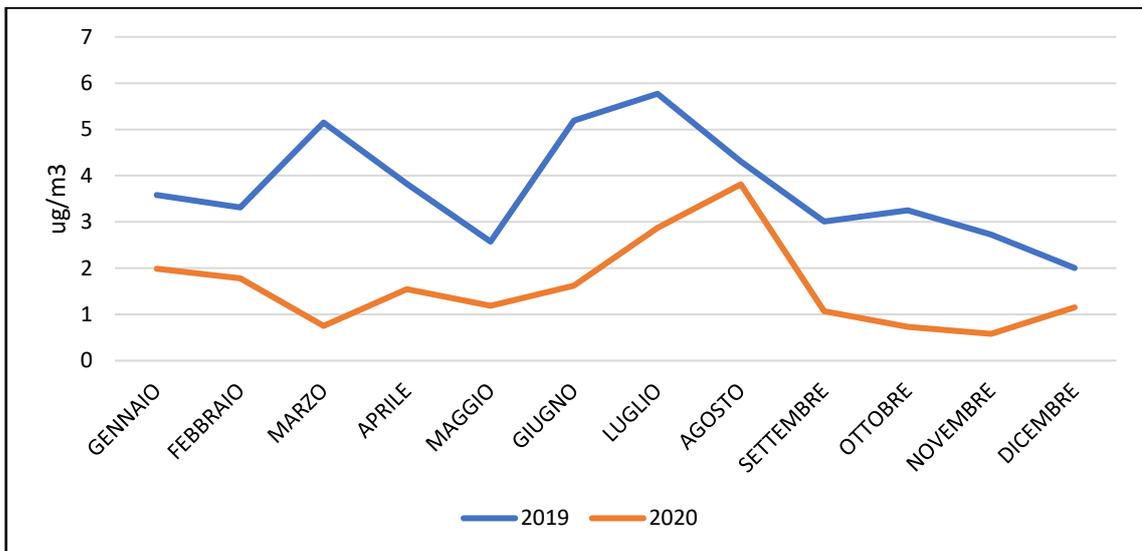


Figura 107-Andamento in ug/m³ delle medie mensili riferite alla concentrazione di SO₂ per il porto di Livorno in relazione alle due annualità 2019 e 2020

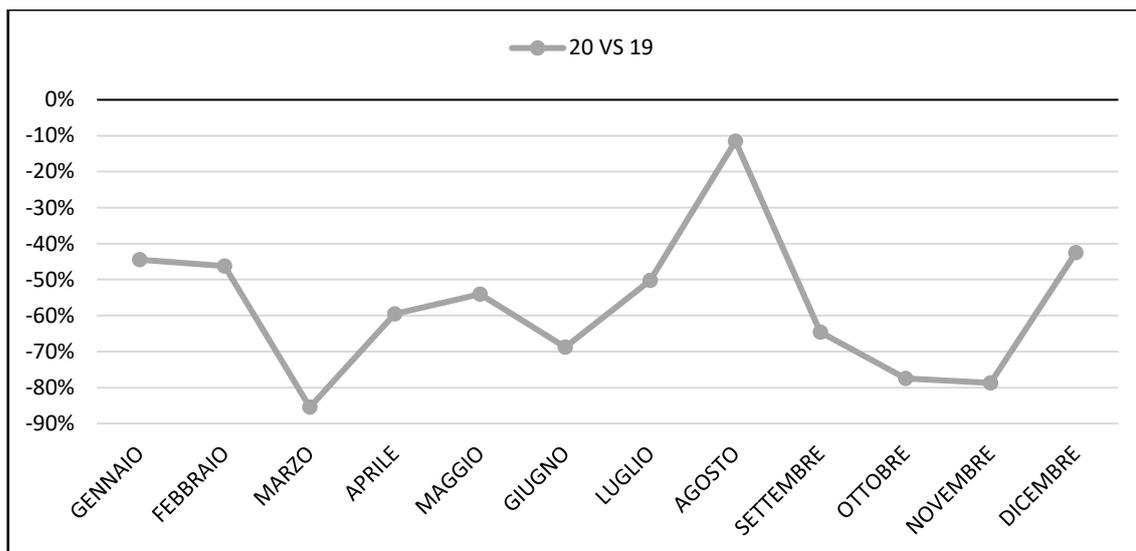


Figura 108-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di SO₂ per il porto di Livorno

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una continua diminuzione dell'inquinante SO₂ in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	107	61,6
FEBBRAIO	92,7	48,1
MARZO	160	23,2
APRILE	115	46,4
MAGGIO	79,8	36,7
GIUGNO	156	48,7
LUGLIO	179	89,1
AGOSTO	134	118
SETTEMBRE	90,3	32
OTTOBRE	101	22,7
NOVEMBRE	81,8	17,4
DICEMBRE	62,1	35,7

Figura 109-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di SO₂ per il porto di Ancona in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

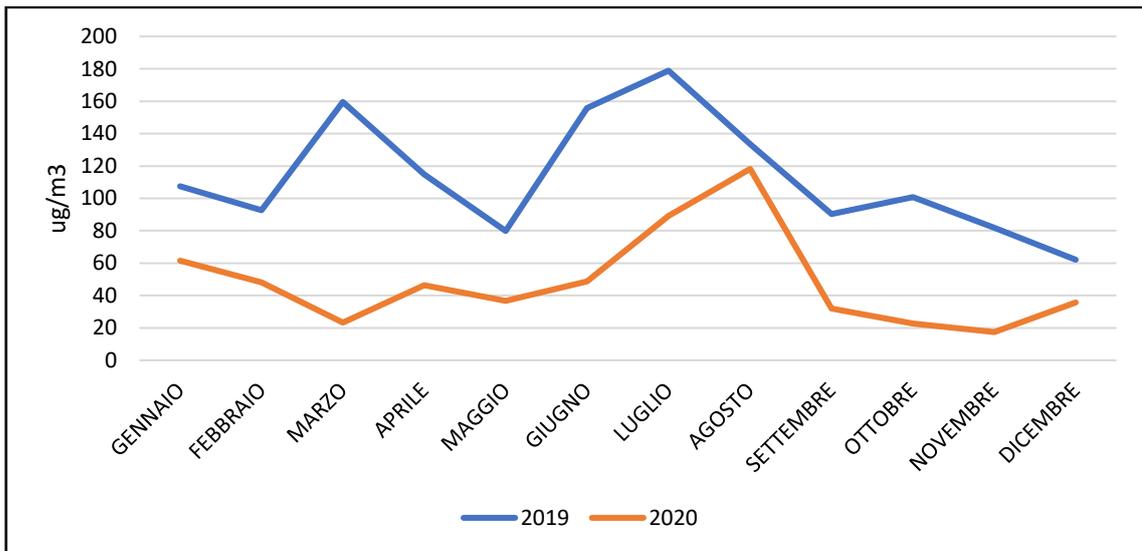


Figura 110-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di SO2 per il porto di Livorno in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince una diminuzione dell'inquinante SO2 in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

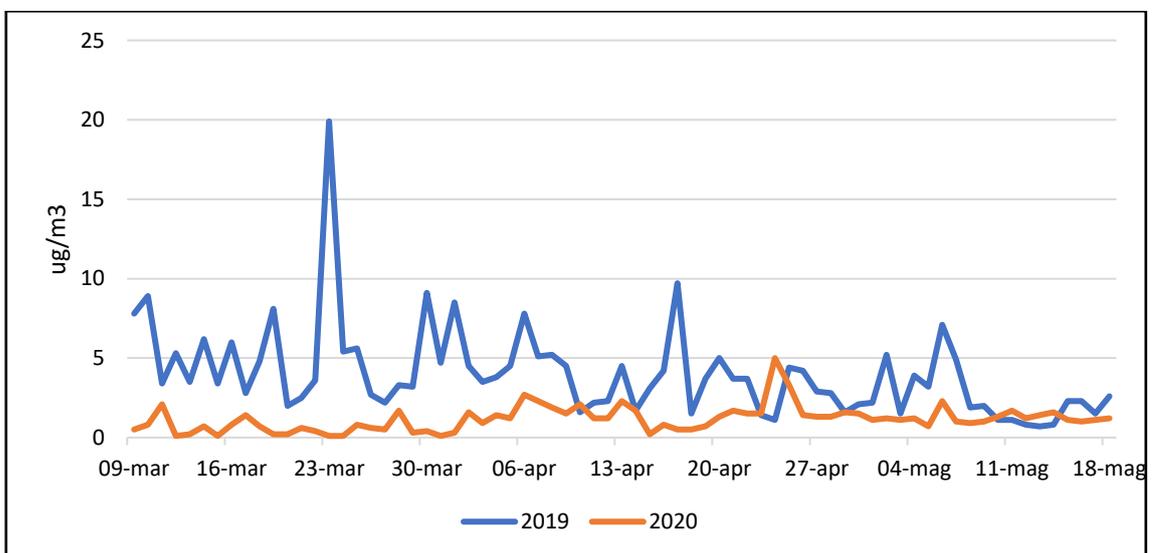


Figura 111-Andamento in ug/m3 della concentrazione di SO2 per il porto di Livorno in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deduce una continuità nella diminuzione dell'inquinante SO2 nel periodo interessato dal lockdown.

3.5 Il porto di Civitavecchia

Il porto di Civitavecchia, è un porto multifunzionale, diviso in due macro aree dalle dinamiche di mercato diverse: a sud quella dedicata al turismo, al diportismo ed alle crociere; a nord l'area per i traffici commerciali, la pesca e il cabotaggio; si trova al centro del sistema logistico che collega Roma e il centro Italia con il resto del mondo.

Il 2019 si è dimostrato un anno positivo per i traffici del Mar Tirreno Centro-Settentrionale. Diversamente, il consuntivo dei dati del 2020 presenta per i porti del Sistema Portuale del Mar Tirreno Centro-Settentrionale un bilancio negativo che va inquadrato nella situazione generale di emergenza che, in termini di contrazione dei volumi movimentati non ha risparmiato nessun porto italiano. Le merci totali hanno perso quasi il 16% rispetto allo stesso periodo del 2019.

Gli imbarchi e gli sbarchi di merci e passeggeri ed il movimento dei contenitori sono proseguiti in modo regolare nel porto di Civitavecchia, punto di riferimento dell'intero sistema portuale. Confrontando i dati statistici relativi alle due annualità prese a riferimento, si evidenzia che:

- a) movimento passeggeri:** nel 2019 sono transitati complessivamente 4.456.604 passeggeri, di cui 1.804.201 locali e traghetti e 2.652.403 crocieristi, rispetto a complessivi 1.169.361 passeggeri, di cui 962.394 locali e traghetti e 206.967 crocieristi, transitati nel 2020, rilevando quindi una diminuzione consistente del movimento passeggeri rispettivamente del 47% e del 92%, determinando un calo complessivo del 74%.

Tale decremento è conseguenza evidente degli eventi legati all'emergenza epidemiologica da Covid-19 che hanno portato alla riduzione degli spostamenti sia nella componente traghetti che, soprattutto, nel traffico crocieristico.

Di fatto, proprio per rallentare la diffusione del coronavirus e proteggere la salute e il benessere di tutti gli europei sono state necessarie alcune restrizioni di viaggio disposte dal Governo con specifici Provvedimenti comportanti effetti diretti nel settore del turismo, riconosciuto come uno di quelli più colpiti da questa emergenza.

Di fatto, il porto di Civitavecchia presenta i seguenti valori in termini di **movimento passeggeri** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19 %
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	
Passeggeri locali	0	0	0	0	0	0	
Passeggeri traghetti	904.475	899.726	1.804.201	471070	491324	962.394	
TOTALE PASSEGGERI	904.475	899.726	1.804.201	471.070	491.324	962.394	-47%
Crocieristi							
Crocieristi (transito)							
TOTALE CROCIERISTI			2.652.403			206.967	-92%
TOTALE PASSEGGERI			4.456.604			1.169.361	-74%

Figura 112-Riepilogo dati movimento passeggeri per il porto di Civitavecchia per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

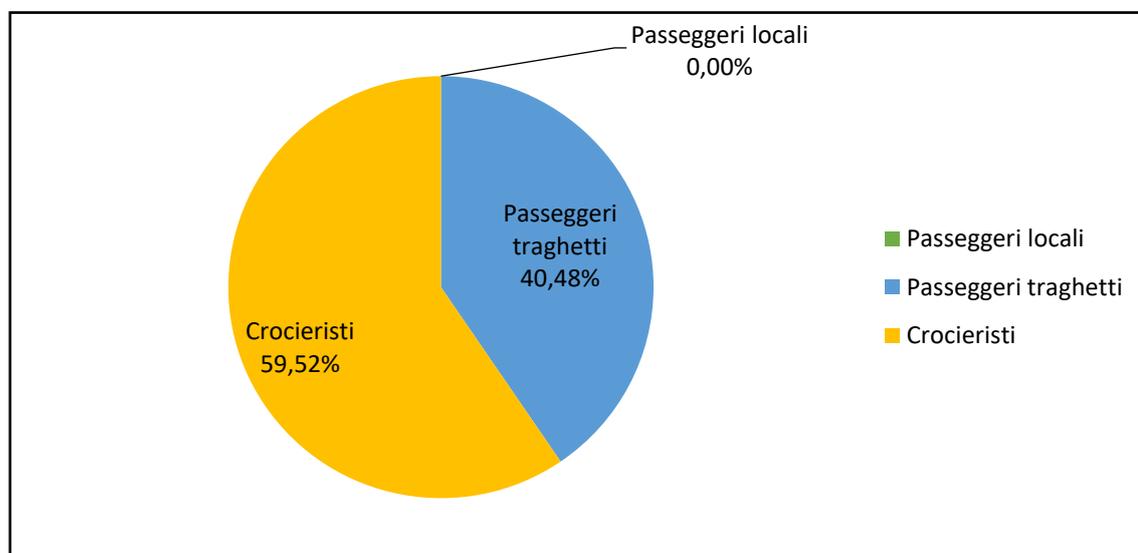


Figura 113-Distribuzione percentuale del movimento passeggeri per il porto di Civitavecchia per l'anno 2019

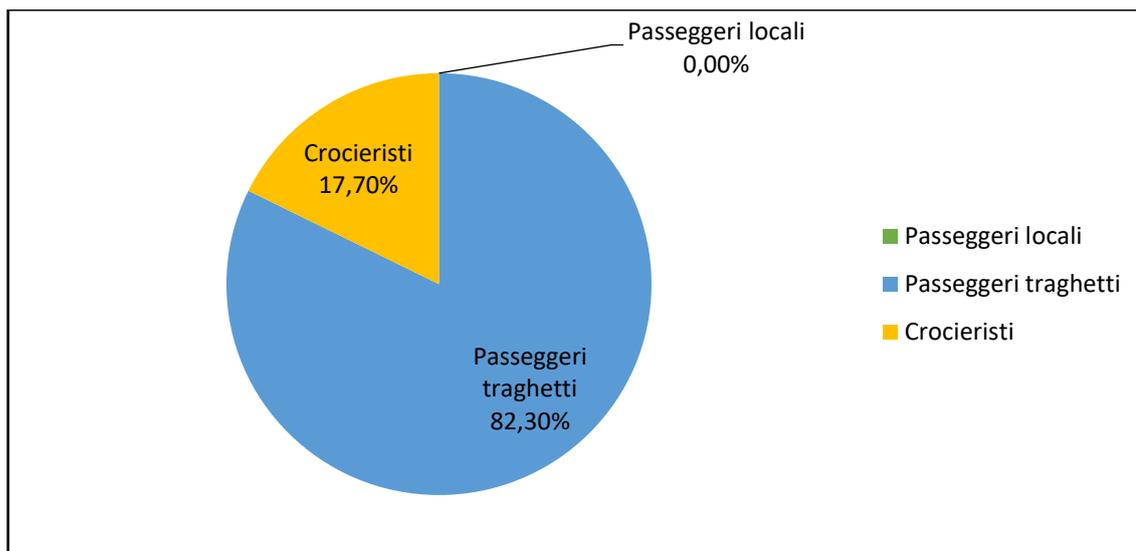


Figura 114-Distribuzione percentuale del movimento passeggeri per il porto di Civitavecchia per l'anno 2020

Dai grafici sopra riportati si evidenzia come l'attività relativa al movimento passeggeri nel 2020 abbia subito nel complesso una sostanziale diminuzione rispetto all'anno precedente.

Nel 2019 la distribuzione dei passeggeri ha interessato sia traghetti sia crocieristi diversamente da quanto si evince per il 2020 dove l'attività crocieristica è concretamente diminuita a causa dei citati Provvedimenti emessi dal Governo per fronteggiare la pandemia in atto;

b) traffico merci: nel 2019 sono transitate, altresì, 9.571.791 tonnellate di merce (dato ESPO, inclusivo delle tare dei mezzi imbarcati e sbarcati sulle navi traghetto).

Di queste ultime, 639.369 tonnellate sono di merci liquide (petrolio grezzo, prodotti raffinati, gas liquefatti, prodotti chimici, fertilizzanti e altre rinfuse liquide), 2.361.826 tonnellate, invece, di merci solide (cereali, derrate alimentari/mangimi/oleaginosi, carbone, prodotti metallurgici, minerali di ferro, minerali metalli non ferrosi, minerali grezzi, cementi, calce, fertilizzanti, prodotti chimici e altre rinfuse solide) e 6.570.596 tonnellate di merci varie in colli (contenitori, Ro-Ro e altro).

Rispetto a quanto contrariamente emerso nel 2020 sono transitate 8.027.165 tonnellate di merce; di queste ultime, 624.131 tonnellate sono di merci liquide (petrolio grezzo, prodotti raffinati, gas liquefatti, prodotti chimici, fertilizzanti e altre rinfuse liquide), 1.944.939 tonnellate, invece, di merci solide (cereali, derrate alimentari/mangimi/oleaginosi, carbone, prodotti metallurgici, minerali di ferro, minerali metalli non ferrosi, minerali grezzi, cementi, calce, fertilizzanti, prodotti chimici e altre rinfuse solide) e 5.458.095 tonnellate di merci varie in colli (contenitori, Ro-Ro e altro), rilevando quindi una lieve diminuzione del traffico merci rispettivamente del 2%, del 18% e del 17%, determinando un calo complessivo del 16%.

Di fatto, il porto di Civitavecchia presenta i seguenti valori in termini di **traffico merci** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	%
Tonnellate							
LIQUIDE							
Petrolio grezzo	0	0	0	0	0	0	0
Prodotti raffinati	0	637.696	637.696	12.410	609.296	621.706	-3%
Gas liquefatti	0	0	0	0	0	0	0
Prodotti chimici	0	0	0	0	0	0	0
Fertilizzanti	0	0	0	0	0	0	0
Altre rinfuse liquide	0	1.673	1.673	0	2.425	2.425	45%
TOTALE MERCI LIQUIDE	0	639.369	639.369	12.410	611.721	624.131	-2%
SOLIDE							
Cereali	0	0	0	0	0	0	0
Derrate alimentari, mangimi/oleaginosi	0	0	0	0	0	0	0
Carbone	0	1904490	1.904.490	0	1.555.519	1.555.519	-18%
Prodotti metallurgici, minerali di ferro, minerali e metalli non ferrosi	108.676	112.085	220.761	149.201	57.542	206.743	-6%
Minerali grezzi, cementi, calci	0	27581	27.581	17000	11.314	28.314	3%
Fertilizzanti	0	8.292	8.292	0	10.405	10.405	25%
Prodotti chimici	0	1900	1.900	0	10.450	10.450	450%
Altre rinfuse solide	187.015	11.787	198.802	128.500	5.008	133.508	-33%
TOTALE MERCI SOLIDE	295.691	2.066.135	2.361.826	294.701	1.650.238	1.944.939	-18%
MERCI VARIE IN COLLI							
Contenitori	405.895	597.566	1.003.461	333.173	549.270	882.443	-12%
Ro-Ro	2.689.947	2.871.684	5.561.631	2.194.305	2.365.567	4.559.872	-18%
Altro	5.404	100	5.504	10.717	5.063	15.780	187%
TOTALE MERCI VARIE IN COLLI	3.101.246	3.469.350	6.570.596	2.538.195	2.919.900	5.458.095	-17%
TOTALE TRAFFICO COMPLESSIVO	3.396.937	6.174.854	9.571.791	2.845.306	5.181.859	8.027.165	-16%

Figura 115-Riepilogo dati in tonnellate del traffico merci per il porto di Civitavecchia per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

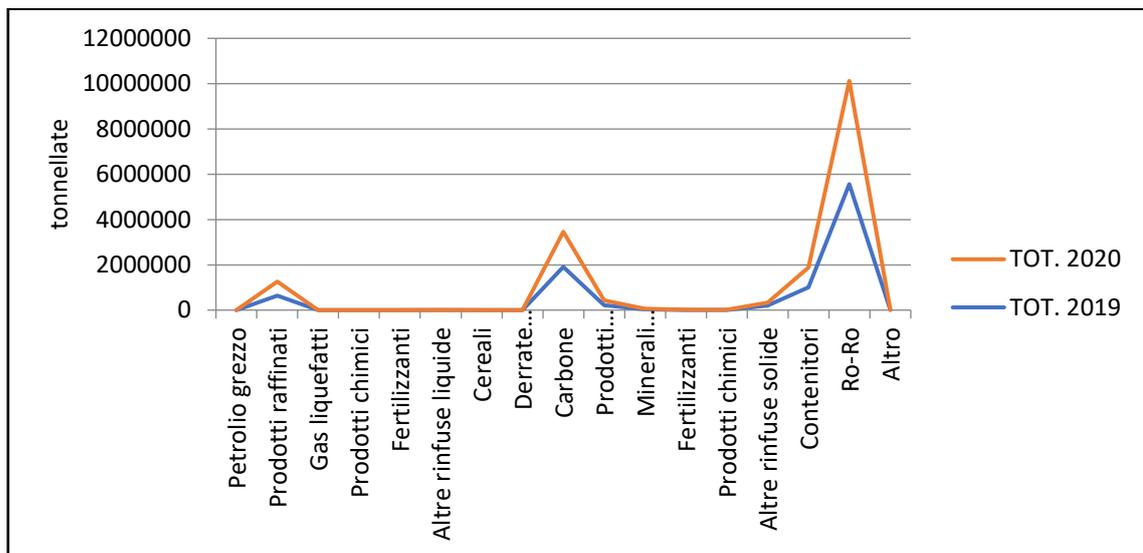


Figura 116-Andamento in tonnellate del traffico merci per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia come l'attività relativa al traffico merci nel 2020 (liquide, solide e merci varie in colli) abbia subito una diminuzione complessiva pari al 16% rispetto al 2019.

Ciò dovuto principalmente alle conseguenze derivanti dalla pandemia da Covid-19 che ha comportato minori movimentazioni;

c) movimento contenitori: il numero dei contenitori TEUS Hinterland movimentati passa dai 112.249 del 2019 ai 106.695 del 2020 facendo registrare una flessione del 5%.

Di fatto, il porto di Civitavecchia presenta i seguenti valori in termini di **movimento contenitori** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	%
TEUS							
HINTERLAND							
Vuoti							
Pieni							
TOTALE CONTENITORI NUMERO	55.180	57.069	112.249	53.188	53.507	106.695	-5%
TRASBORDI							
Vuoti							
Pieni							
TOTALE CONTENITORI NUMERO	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE CONTENITORI: TEUS	55.180	57.069	112.249	53.188	53.507	106.695	-5%

Figura 117-Riepilogo dati movimento contenitori per il porto di Civitavecchia per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

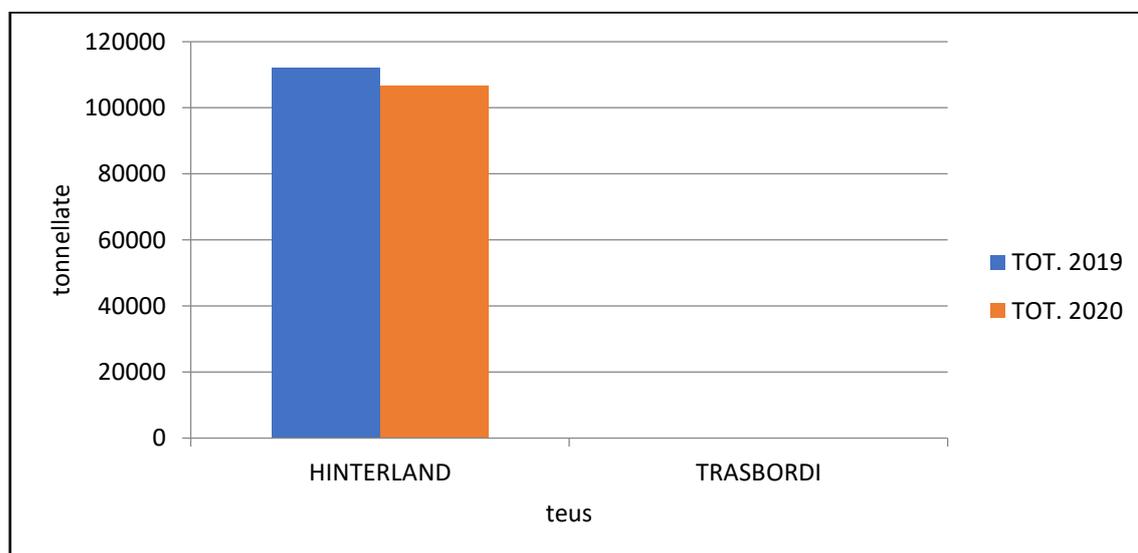


Figura 118-Andamento in tonnellate del movimento contenitori per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia come l'attività relativa al movimento contenitori in Hinterland nel 2020 abbia subito una lieve diminuzione rispetto al 2019.

Ciò dovuto principalmente alle conseguenze derivanti dalla pandemia da Covid-19 che ha comportato minori movimentazioni. Da sottolineare l'assenza di trasbordi nei due anni presi in esame.

Per quanto riguarda i dati misurati dalla **centralina** posizionata in prossimità del porto di Civitavecchia e, precisamente, **Fiumaretta**, confrontando gli inquinanti presi a riferimento PM10, CO, NOx e SO2, si è proceduto a verificare il trend dell'inquinamento e a constatare l'eventuale influenza del porto elaborando tabelle e grafici che si elencano di seguito:

a) inquinante PM10: trattasi del particolato atmosferico considerato un potente inquinante presente nel porto di Civitavecchia e misurato nella suddetta stazione di monitoraggio; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

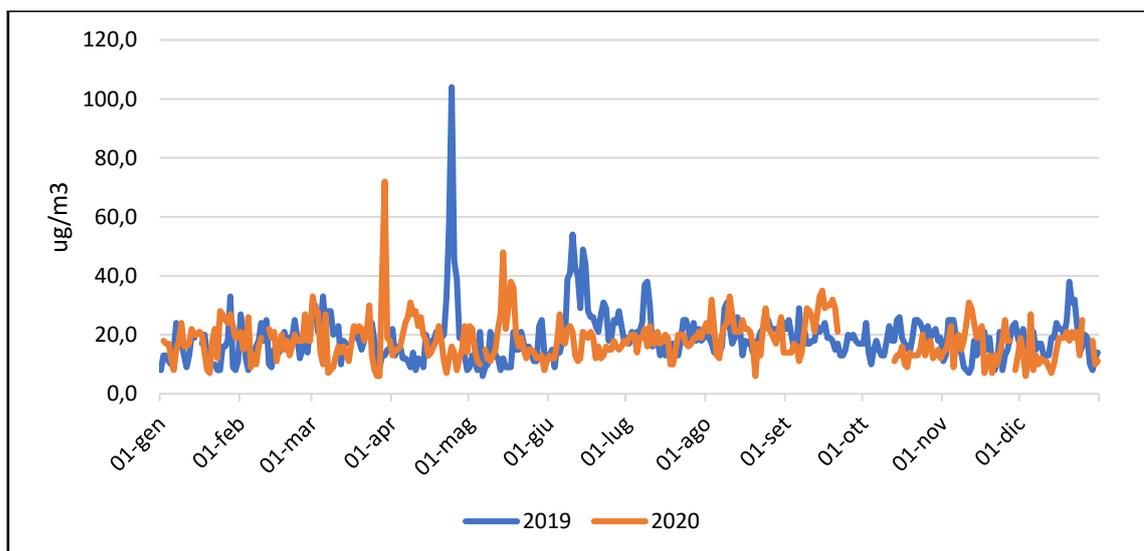


Figura 119-Concentrazione di PM10 per il porto di Civitavecchia misurata dalla centralina Fiumaretta

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano leggeri scostamenti, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	14,1	18,5	31%
FEBBRAIO	17,2	17,5	2%
MARZO	20	19,5	-3%
APRILE	21,8	17,9	-18%
MAGGIO	13,8	18,4	33%
GIUGNO	26,9	16,7	-38%
LUGLIO	20,2	18,2	-10%
AGOSTO	20,2	20,9	3%
SETTEMBRE	18,9	23,4	24%
OTTOBRE	18,9	13,7	-28%
NOVEMBRE	15,8	17,1	8%
DICEMBRE	18,5	14,9	-19%

Figura 120-Riepilogo dati delle medie mensili riferite alla concentrazione di PM10 per il porto di Civitavecchia e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

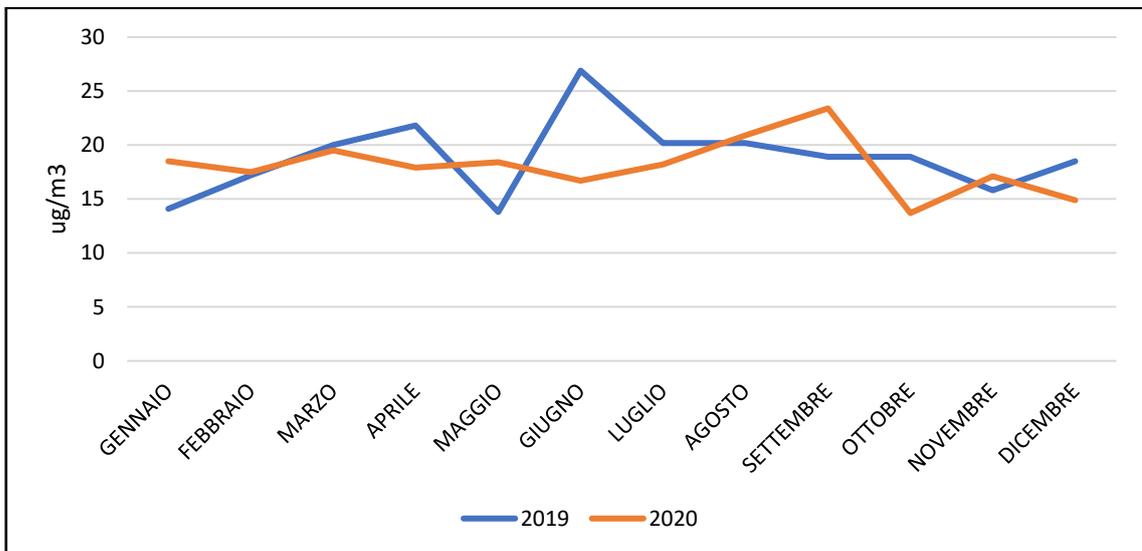


Figura 121-Andamento in ug/m3 delle medie mensili riferite alla concentrazione di PM10 per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

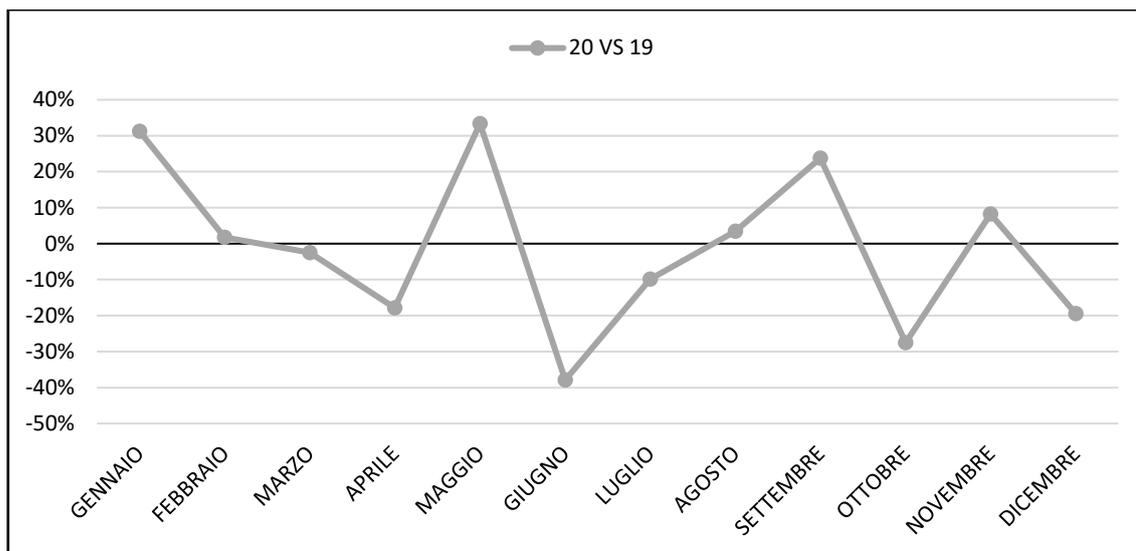


Figura 122-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di PM10 per il porto di Civitavecchia

Dai grafici sopra riportati si evidenziano continui scostamenti nell'aumento e nella diminuzione dell'inquinante PM10 nell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	410	554
FEBBRAIO	481	454
MARZO	579	606
APRILE	653	536
MAGGIO	428	551
GIUGNO	808	501
LUGLIO	626	563
AGOSTO	626	649
SETTEMBRE	566	491
OTTOBRE	586	260
NOVEMBRE	473	496
DICEMBRE	574	417

Figura 123-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

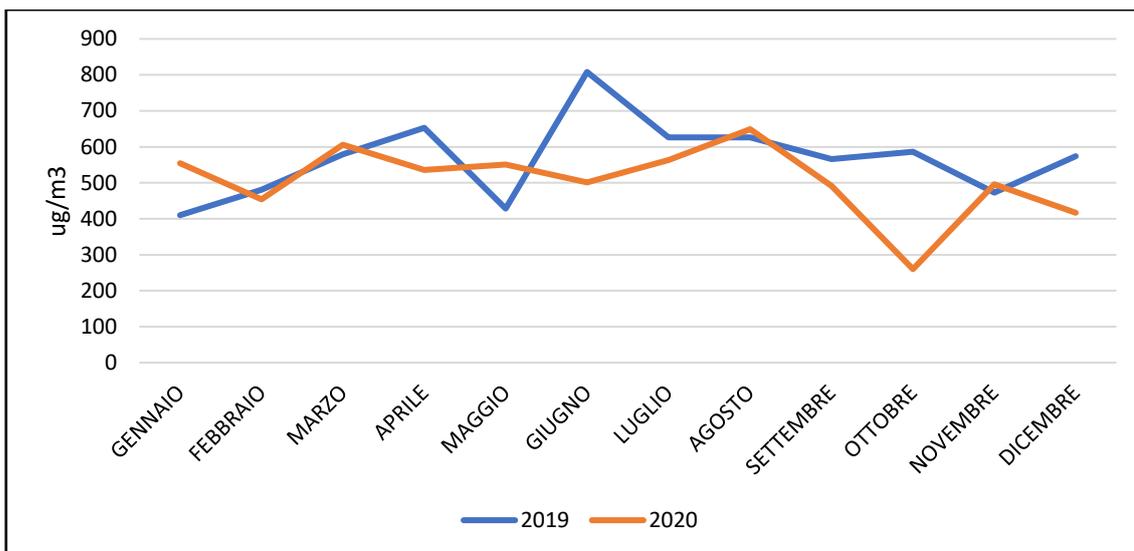


Figura 124-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenziano continui scostamenti nell'aumento e nella diminuzione dell'inquinante PM10 nell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

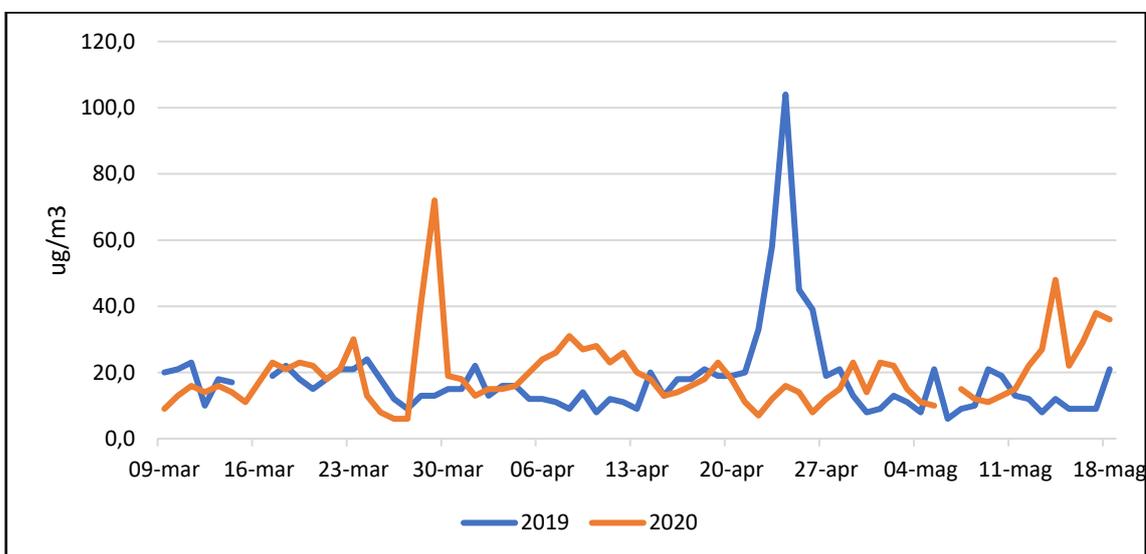


Figura 125-Andamento della concentrazione di PM10 per il porto di Civitavecchia in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deducono continui scostamenti nell'aumento e nella diminuzione dell'inquinante PM10 nell'arco temporale interessato dal lockdown.

b) inquinante CO: trattasi di monossido di carbonio, noto anche ossido di carbonio, considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi.

E' un gas tossico, incolore, inodore e insapore che viene prodotto ogni volta che una sostanza contenente carbonio brucia in maniera incompleta.

E' più leggero dell'aria e diffonde rapidamente negli ambienti. Esso è presente nel porto di Civitavecchia e misurato nella stazione di monitoraggio Fiumaretta; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

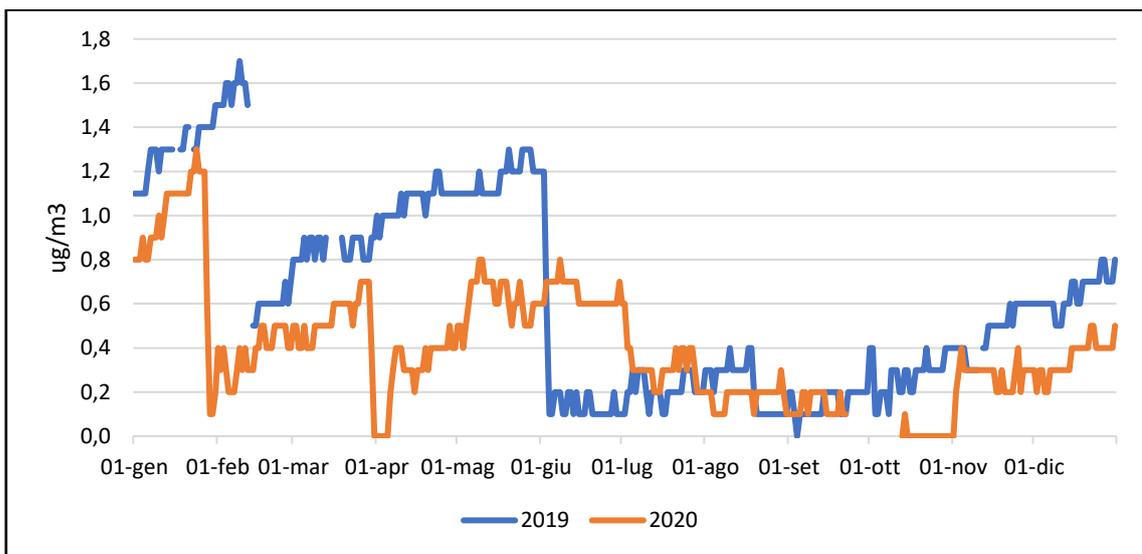


Figura 126-Concentrazione di CO per il porto di Civitavecchia misurata dalla centralina Fiumaretta

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	1,3	0,9	-31%
FEBBRAIO	1	0,4	-60%
MARZO	0,9	0,5	-44%
APRILE	1,1	0,3	-73%
MAGGIO	1,2	0,6	-50%
GIUGNO	0,2	0,6	200%
LUGLIO	0,2	0,3	50%
AGOSTO	0,2	0,2	0%
SETTEMBRE	0,2	0,1	-50%
OTTOBRE	0,3	0	-100%
NOVEMBRE	0,5	0,3	-40%
DICEMBRE	0,6	0,4	-33%

Figura 127-Riepilogo dati delle medie mensili riferite alla concentrazione di CO per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

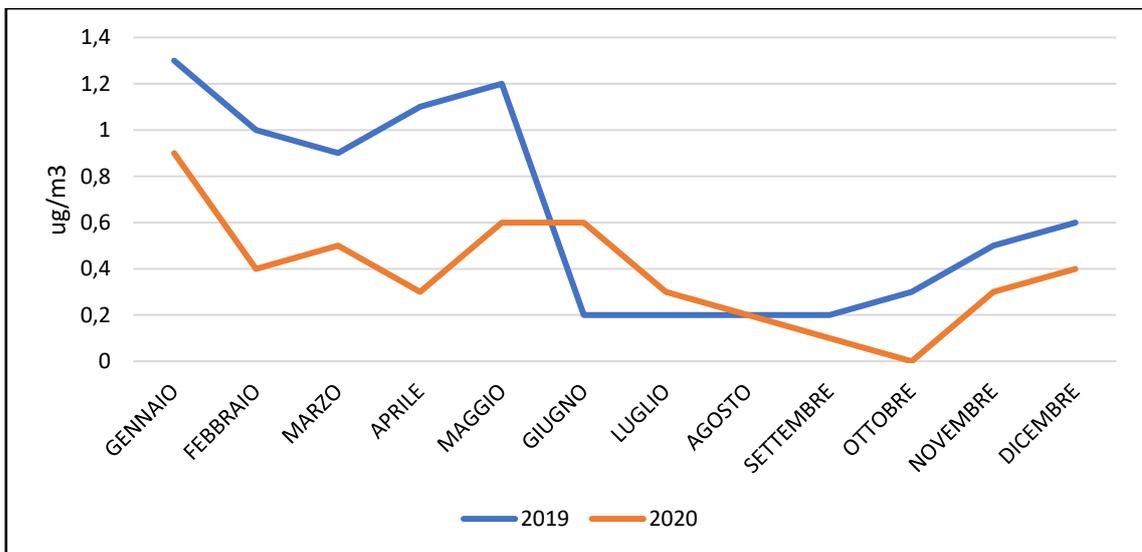


Figura 128-Andamento in ug/m3 delle medie mensili riferite alla concentrazione di CO per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

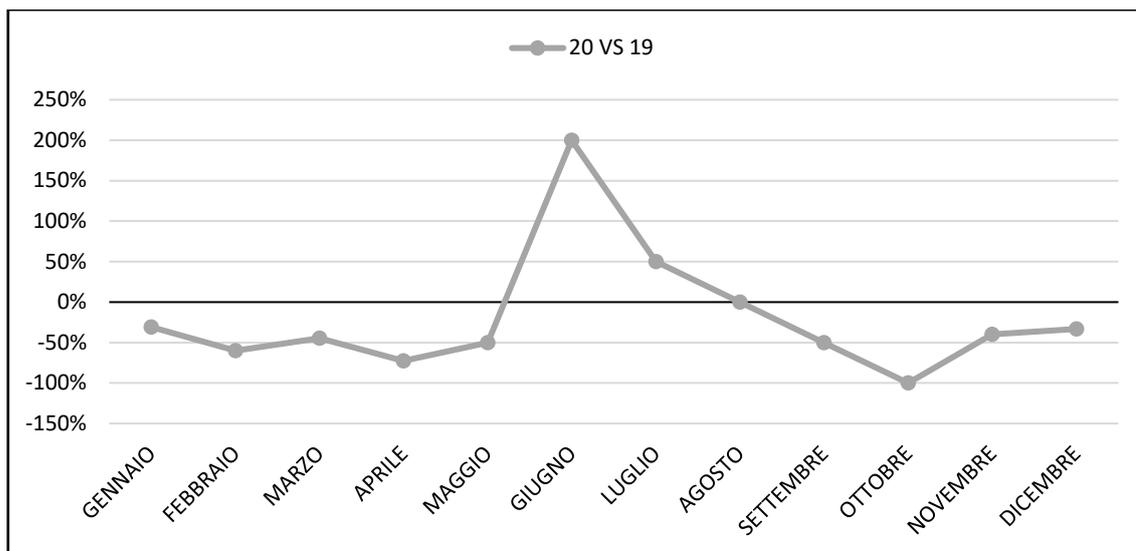


Figura 129-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di CO per il porto di Civitavecchia

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una diminuzione dell'inquinante CO in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	36,2	28,7
FEBBRAIO	27,8	10,6
MARZO	22,1	16,1
APRILE	32	8,8
MAGGIO	36,2	19,2
GIUGNO	6,6	19,4
LUGLIO	6,5	10
AGOSTO	7	5,6
SETTEMBRE	4,5	3,1
OTTOBRE	8,6	0,1
NOVEMBRE	13,6	8,1
DICEMBRE	20,1	11

Figura 130-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di CO per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

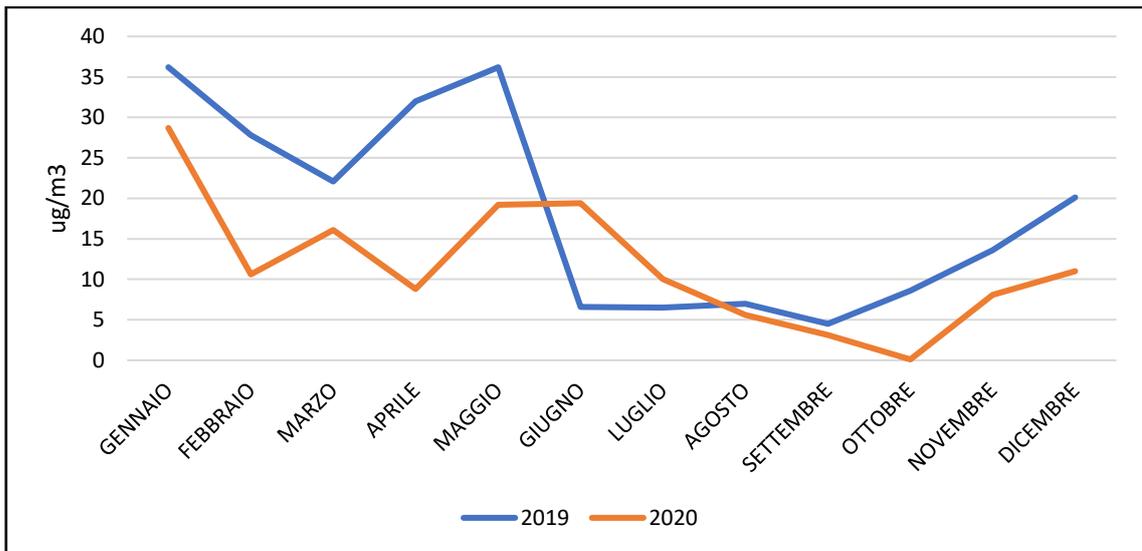


Figura 131-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di CO per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince una diminuzione dell'inquinante CO in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

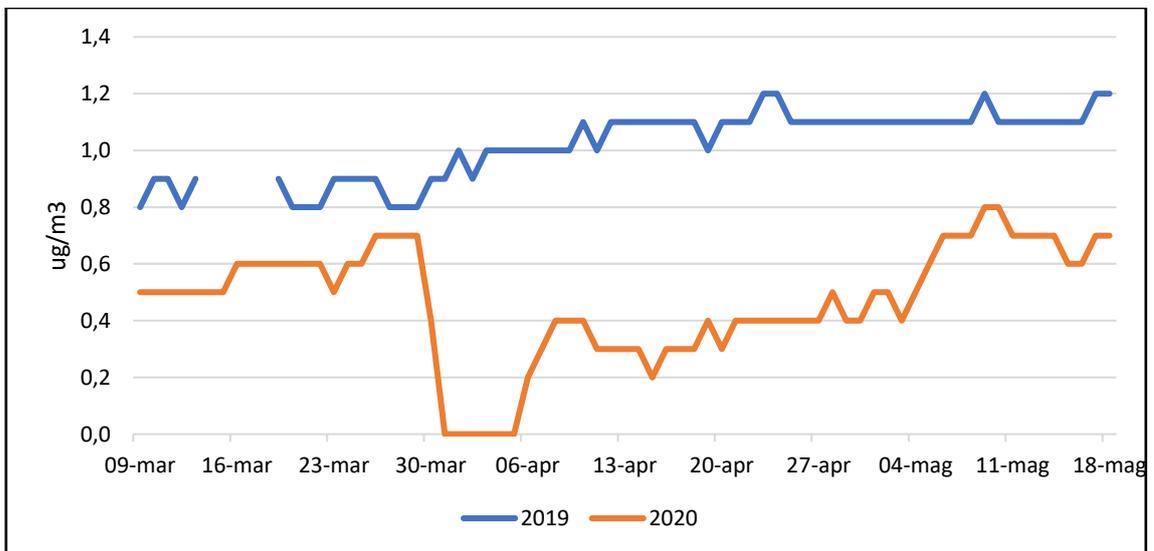


Figura 132-Andamento in ug/m3 della concentrazione di CO per il porto di Civitavecchia in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si evidenzia la continuità della diminuzione dell'inquinante CO nel periodo indicato segnato dall'emergenza epidemiologica da Covid-19.

c) **inquinante NO_x**: indica la somma del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

L'ossido di azoto è un inquinante primario che si forma generalmente dai processi di combustione ad alta temperatura; è un gas a tossicità limitata, al contrario del biossido di azoto.

La quantità e la qualità della miscela di NO_x dipendono dalla sostanza combusta e dalle condizioni in cui la combustione avviene.

E' considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi presente nel porto di Civitavecchia e misurato nella stazione di monitoraggio Fiumaretta; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

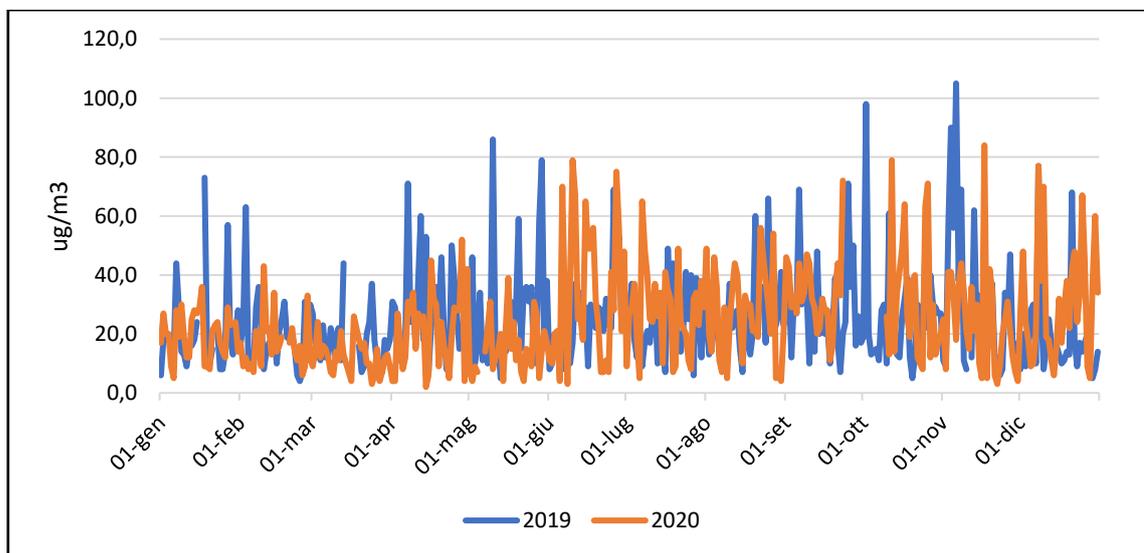


Figura 133-Concentrazione di NO_x per il porto di Civitavecchia misurata dalla centralina Fiumaretta

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano lievi scostamenti, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	20,5	19,7	-4%
FEBBRAIO	19,6	16,6	-15%
MARZO	17,6	12,3	-30%
APRILE	27,2	21,2	-22%
MAGGIO	27,8	15,3	-45%
GIUGNO	25,4	33,1	30%
LUGLIO	23,6	27,4	16%
AGOSTO	25,6	26,7	4%
SETTEMBRE	29,1	33,9	16%
OTTOBRE	25,7	31,8	24%
NOVEMBRE	30,9	24,1	-22%
DICEMBRE	18,9	30,7	62%

Figura 134-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di NOx per il porto di Civitavecchia e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

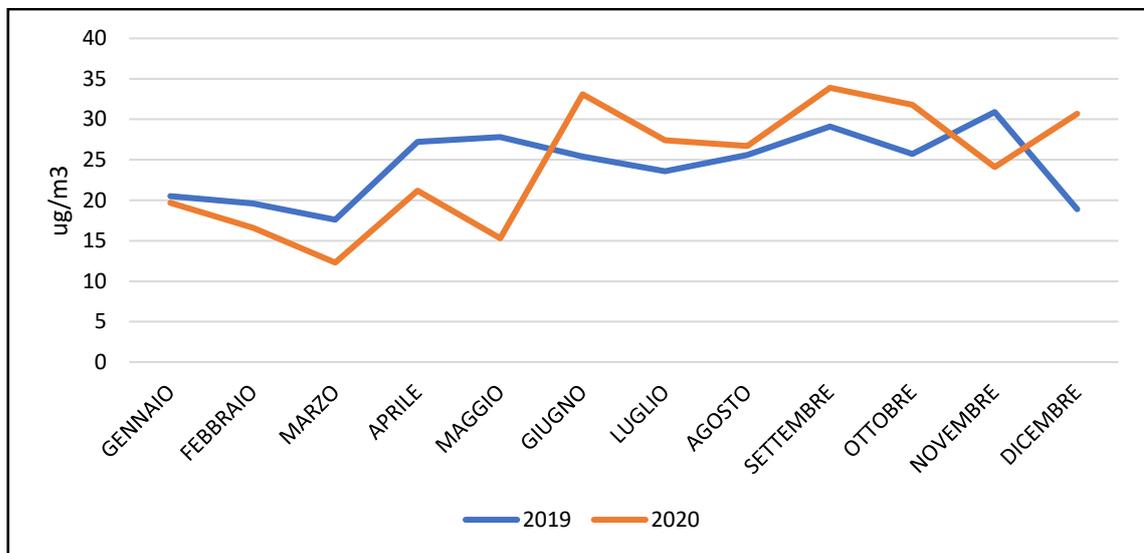


Figura 135-Andamento in ug/m3 delle medie mensili riferite alla concentrazione di NOx per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

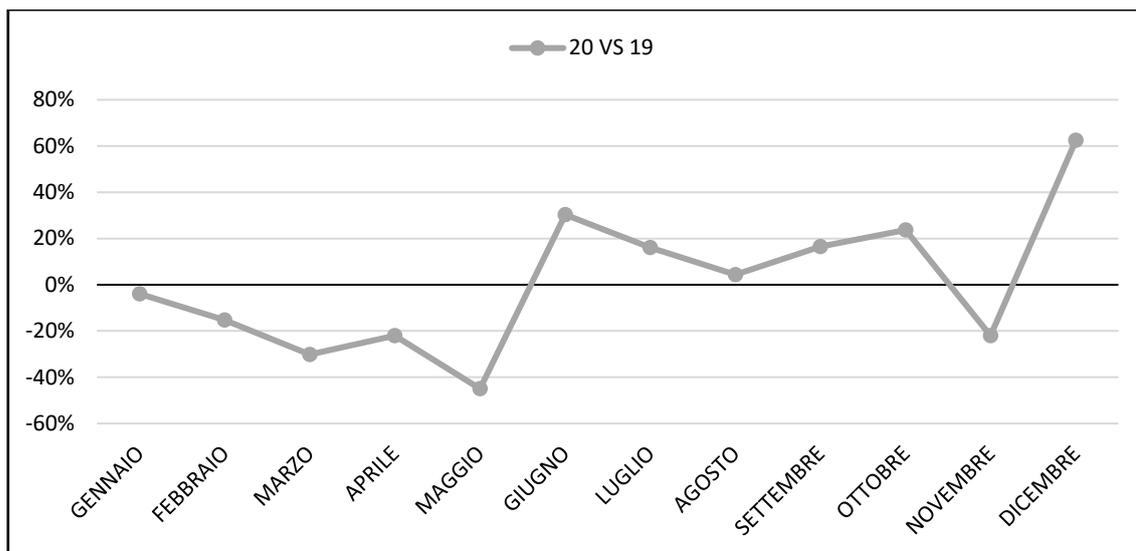


Figura 136-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di NOx per il porto di Civitavecchia

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una diminuzione dell'inquinante NOx in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	574	590
FEBBRAIO	530	432
MARZO	458	382
APRILE	817	637
MAGGIO	833	445
GIUGNO	763	994
LUGLIO	732	849
AGOSTO	795	828
SETTEMBRE	874	780
OTTOBRE	797	699
NOVEMBRE	835	724
DICEMBRE	585	953

Figura 137-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di NOx per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

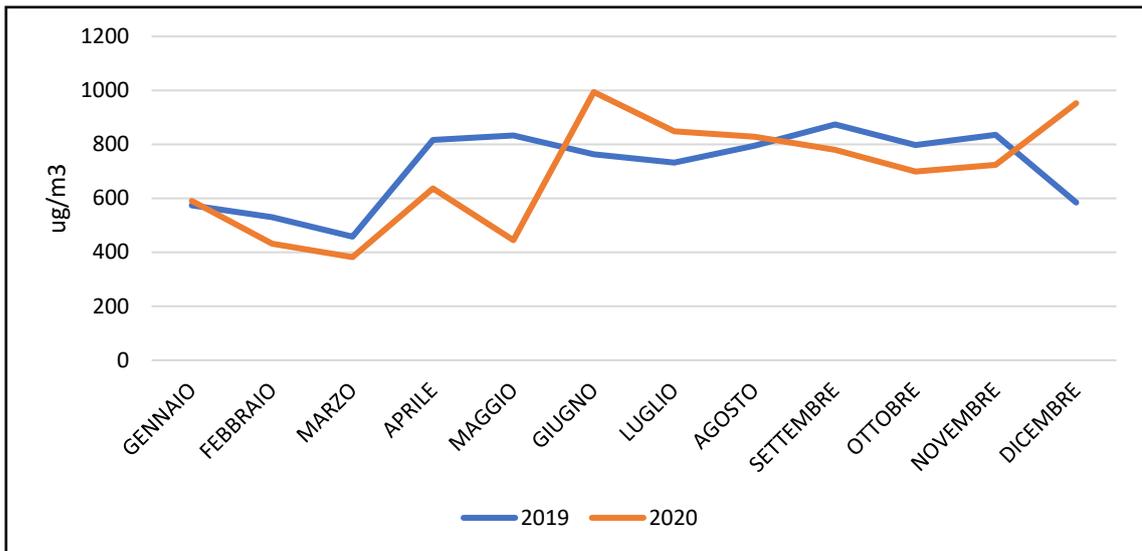


Figura 138-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di NOx per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince una diminuzione dell'inquinante NOx in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

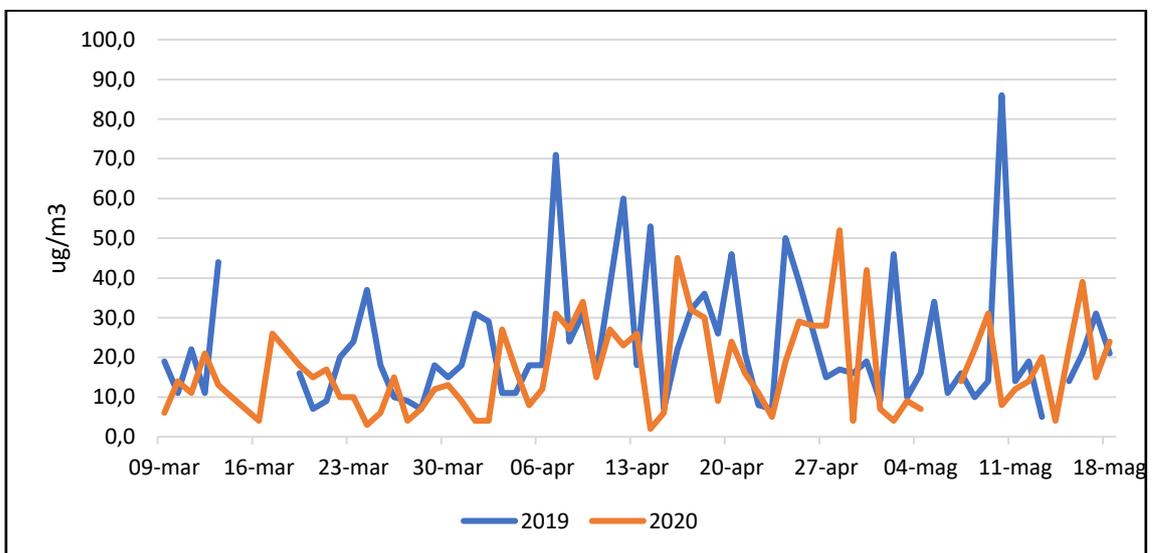


Figura 139-Andamento in ug/m3 della concentrazione di NOx per il porto di Civitavecchia in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deduce una continuità nella diminuzione dell'inquinante NOx nel periodo indicato segnato dall'emergenza epidemiologica da Covid-19.

d) inquinante SO₂: trattasi di un gas incolore e irritante, è uno degli inquinanti atmosferici tra i più aggressivi e pericolosi.

Il biossido di zolfo (SO₂) è l'inquinante primario più importante e scaturisce principalmente dall'ossidazione dello zolfo nei processi di combustione di carbone, petrolio e gasolio.

E' considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi presente nel porto di Civitavecchia e misurato nella stazione di monitoraggio Fiumaretta; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

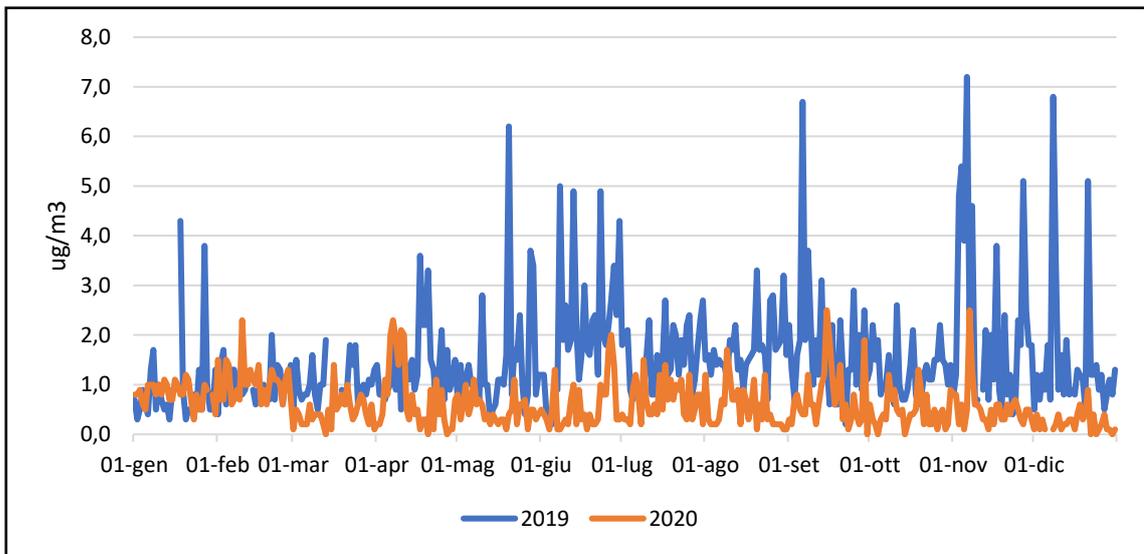


Figura 140-Concentrazione di SO₂ per il porto di Civitavecchia misurata dalla centralina Fiumaretta

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano scostamenti, anche significativi, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	1	0,8	-20%
FEBBRAIO	1	1	0%
MARZO	1	0,5	-50%
APRILE	1,4	0,7	-50%
MAGGIO	1,4	0,5	-64%
GIUGNO	2,2	0,6	-73%
LUGLIO	1,5	0,7	-53%
AGOSTO	1,7	0,5	-71%
SETTEMBRE	1,8	0,7	-61%
OTTOBRE	1,3	0,5	-62%
NOVEMBRE	2,2	0,5	-77%
DICEMBRE	1,4	0,2	-86%

Figura 141-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di SO₂ per il porto di Civitavecchia e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

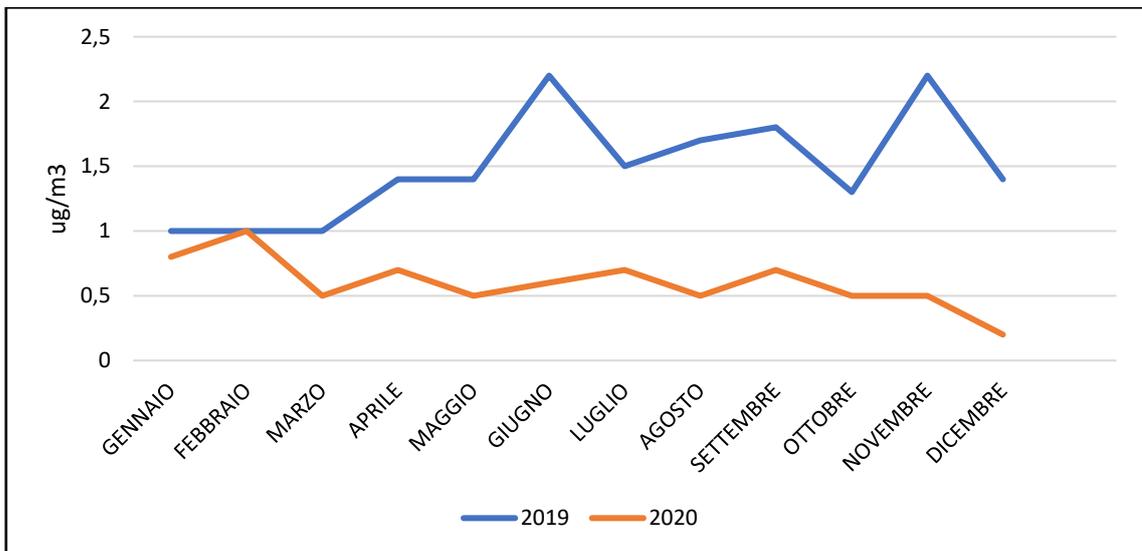


Figura 142-Andamento in ug/m³ delle medie mensili riferite alla concentrazione di SO₂ per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

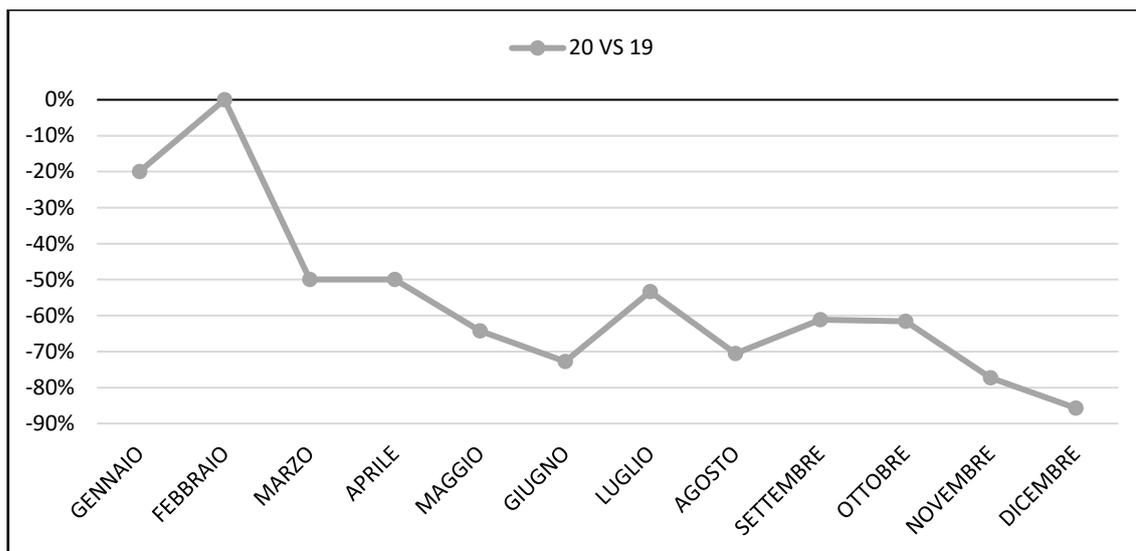


Figura 143-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di SO2 per il porto di Civitavecchia

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una continuità nella diminuzione dell'inquinante SO2 nell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	27,1	24,6
FEBBRAIO	27,7	29,1
MARZO	27,2	14,1
APRILE	41,9	22,2
MAGGIO	43,8	15,1
GIUGNO	63	17
LUGLIO	47,8	21,4
AGOSTO	53,3	16,6
SETTEMBRE	52,9	22,1
OTTOBRE	39,6	14,1
NOVEMBRE	64	16,3
DICEMBRE	44,6	6,9

Figura 144-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di SO2 per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

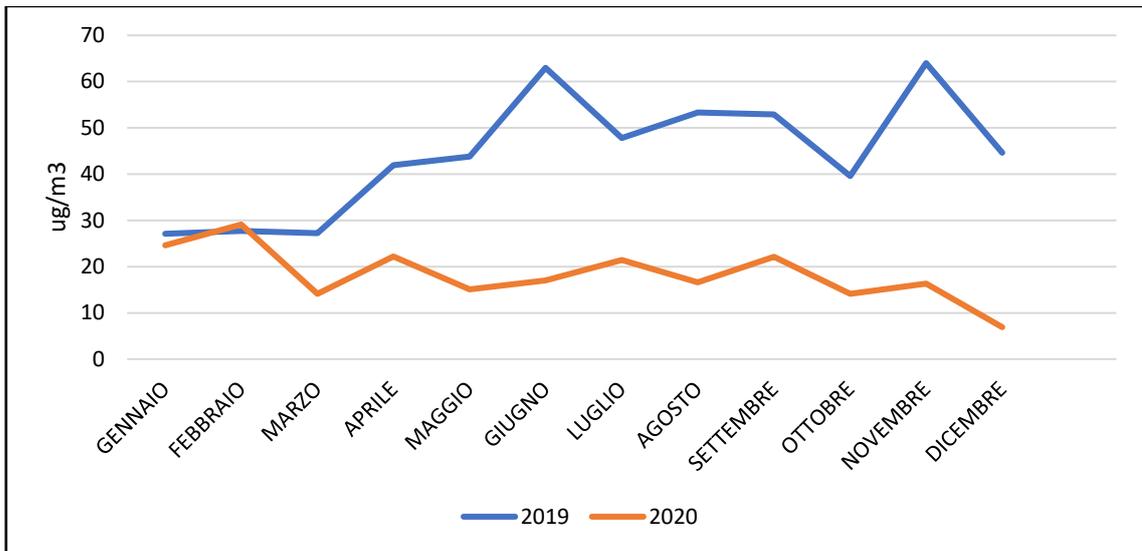


Figura 145-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di SO₂ per il porto di Civitavecchia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia una continuità nella diminuzione dell'inquinante SO₂ nell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

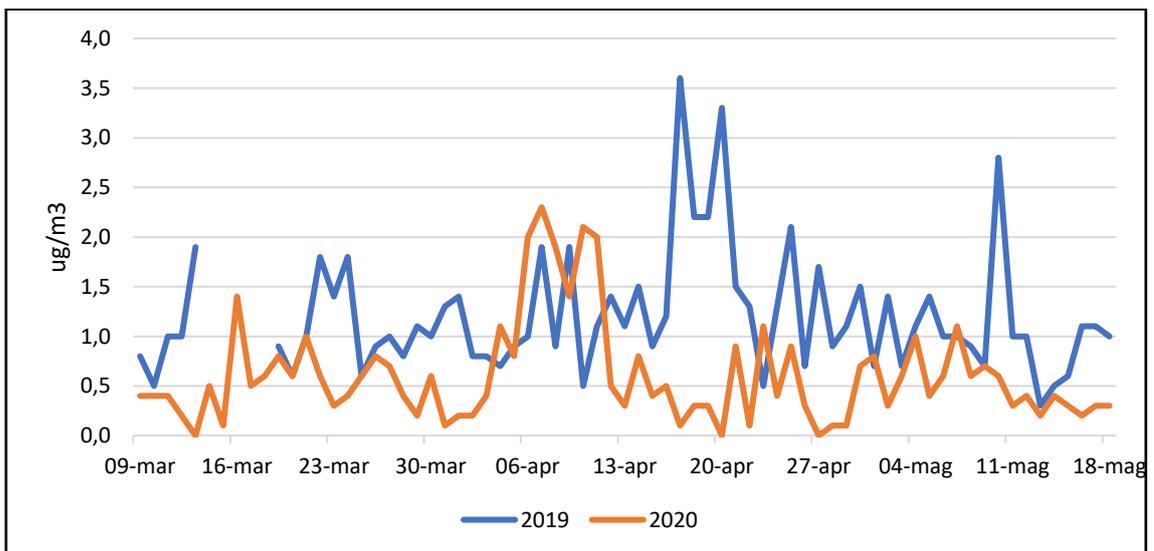


Figura 146-Andamento in ug/m3 della concentrazione di SO₂ per il porto di Civitavecchia in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deduce una continuità nella diminuzione dell'inquinante SO₂ nel periodo del lockdown.

3.6 Il porto di Venezia

Il porto di Venezia è l'ottavo porto per volume di traffico commerciale in Italia e uno dei più importanti nel Mar Mediterraneo per quanto riguarda il settore crocieristico. Il porto si compone di due ambiti principali: l'ambito di Porto Marghera, nel quale hanno luogo le attività logistiche, commerciali e industriali e l'ambito di Venezia, sviluppato principalmente nell'area della Marittima e in accosti minori, dove vengono svolte le attività passeggeri per navi da crociera, aliscafi e yacht.

Il 2019 si è dimostrato un anno positivo per i traffici del Mar Mediterraneo. Diversamente, il consuntivo dei dati del 2020 presenta per i porti del Sistema Portuale del Mar Mediterraneo un bilancio negativo che va inquadrato nella situazione generale di emergenza che, in termini di contrazione dei volumi movimentati non ha risparmiato nessun porto italiano. Le merci totali hanno perso quasi il 10% rispetto allo stesso periodo del 2019.

Gli imbarchi e gli sbarchi di merci e passeggeri ed il movimento dei contenitori sono proseguiti in modo regolare nel porto di Venezia, punto di riferimento dell'intero sistema portuale. Confrontando i dati statistici relativi alle due annualità prese a riferimento, si evidenzia che:

- a) **movimento passeggeri:** nel 2019 sono transitati complessivamente 1.814.485 passeggeri, di cui 196.540 locali e traghetti e 1.617.945 crocieristi, rispetto a complessivi 52.674 passeggeri, di cui 47.021 locali e traghetti e 5.653 crocieristi, transitati nel 2020, rilevando quindi una diminuzione consistente del movimento passeggeri rispettivamente del 76% e del 100%, determinando un calo complessivo del 97%.

Tale decremento è conseguenza evidente degli eventi legati all'emergenza epidemiologica da Covid-19 che hanno portato alla riduzione degli spostamenti sia nella componente traghetti che, soprattutto, nel traffico crocieristico; di fatto, proprio per rallentare la diffusione del coronavirus e proteggere la salute e il benessere di tutti gli europei sono state necessarie alcune restrizioni di viaggio disposte dal Governo con specifici Provvedimenti comportanti effetti diretti nel settore del turismo, riconosciuto come uno di quelli più colpiti da questa emergenza.

Di fatto, il porto di Venezia presenta i seguenti valori in termini di **movimento passeggeri** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19 %
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	
Passeggeri locali	46.328	46.926	93.254	0	0	0	-100%
Passeggeri traghetti	49.980	53.306	103.286	23.264	23.757	47.021	-54%
TOTALE PASSEGGERI	96.308	100.232	196.540	23.264	23.757	47.021	-76%
Crocieristi	699.119	698.309	1.397.428	1.754	2.888	4.642	-100%
Crocieristi (transito)			220.517			1.011	-100%
TOTALE CROCIERISTI			1.617.945			5.653	-100%
TOTALE PASSEGGERI			1.814.485			52.674	-97%

Figura 147-Riepilogo dati movimento passeggeri per il porto di Venezia per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

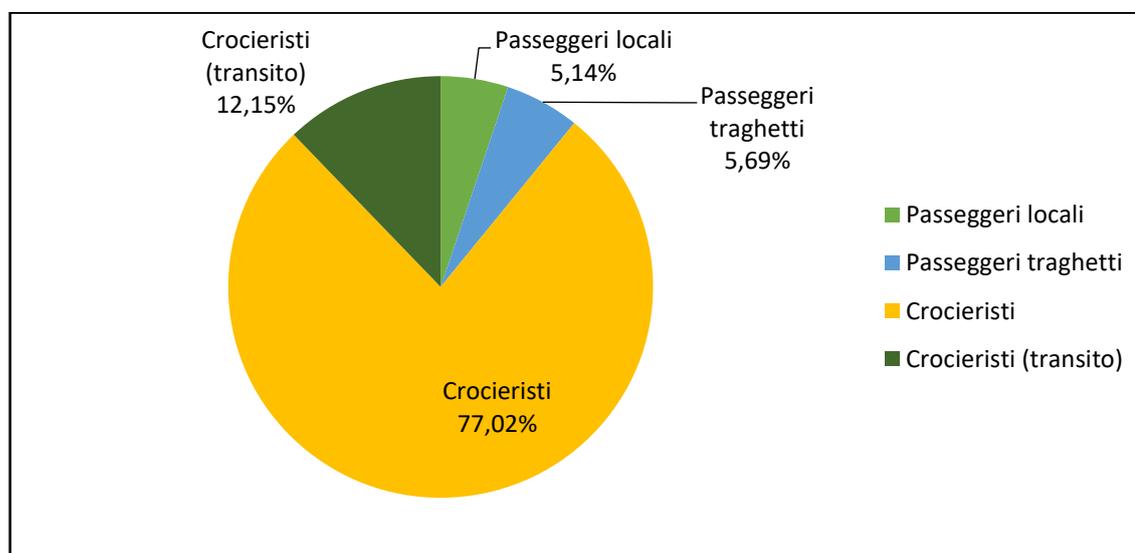


Figura 148-Distribuzione percentuale del movimento passeggeri per il porto di Venezia per l'anno 2019

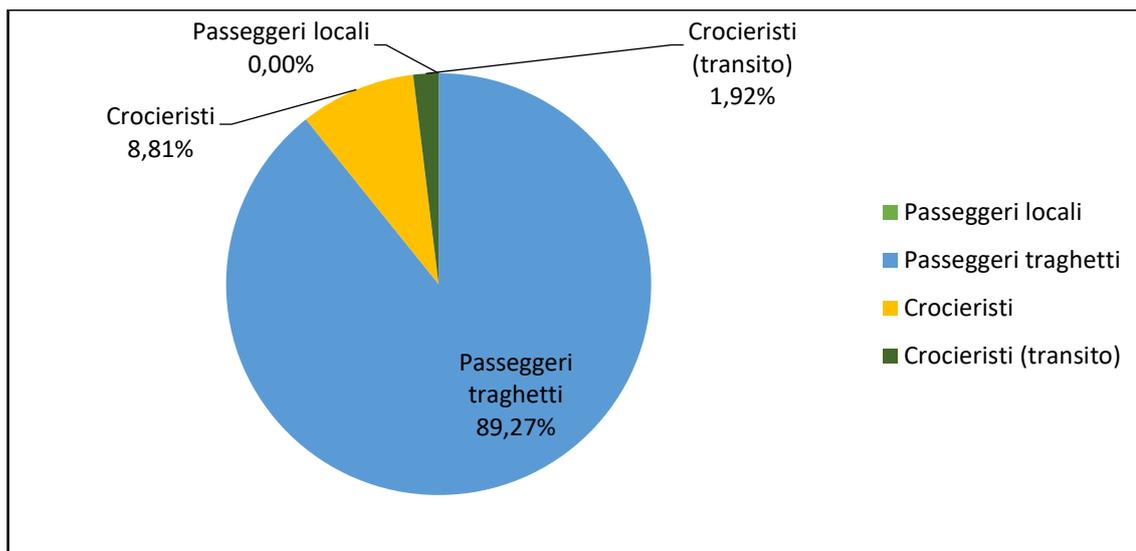


Figura 149-Distribuzione percentuale del movimento passeggeri per il porto di Venezia per l'anno 2020

Dai grafici sopra riportati si evidenzia come l'attività relativa al movimento passeggeri nel 2020 abbia subito nel complesso una sostanziale diminuzione rispetto all'anno precedente.

Nel 2019 la distribuzione dei passeggeri ha interessato sia traghetti sia crocieristi diversamente da quanto si evince per il 2020 dove l'attività crocieristica è concretamente diminuita a causa dei citati Provvedimenti emessi dal Governo per fronteggiare la pandemia in atto;

b) traffico merci: nel 2019 sono transitate, altresì, 24.987.910 tonnellate di merce (dato ESPO, inclusivo delle tare dei mezzi imbarcati e sbarcati sulle navi traghetto).

Di queste ultime, 9.017.717 tonnellate sono di merci liquide (petrolio grezzo, prodotti raffinati, gas liquefatti, prodotti chimici e altre rinfuse liquide), 6.253.688 tonnellate, invece, di merci solide (cereali, derrate alimentari/mangimi/oleaginosi, carbone, prodotti metallurgici, minerali di ferro, minerali metalli non ferrosi, minerali grezzi, cementi, calce, prodotti chimici e altre rinfuse solide) e 9.716.505 tonnellate di merci varie in colli (contenitori, Ro-Ro e altro).

Rispetto a quanto contrariamente emerso nel 2020 sono transitate 22.404.750 tonnellate di merce; di queste ultime, 8.556.692 tonnellate sono di merci liquide (petrolio grezzo, prodotti raffinati, gas liquefatti, prodotti chimici e altre rinfuse liquide), 4.975.274 tonnellate, invece, di merci solide (cereali, derrate alimentari/mangimi/oleaginosi, carbone, prodotti metallurgici, minerali di ferro, minerali metalli non ferrosi, minerali grezzi, cementi, calce, prodotti chimici e altre rinfuse solide) e 8.872.784 tonnellate di merci varie in colli (contenitori, Ro-Ro e altro), rilevando quindi una lieve diminuzione del traffico merci rispettivamente del 5%, del 20% e del 9%, determinando un calo complessivo del 10%.

Di fatto, il porto di Venezia presenta i seguenti valori in termini di **traffico merci** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	%
Tonnellate							
LIQUIDE							
Petrolio grezzo	0	0	0	0	0	0	0
Prodotti raffinati	323.928	7.197.873	7.521.801	264.354	6.891.720	7.156.074	-5%
Gas liquefatti	0	0	0	0	0	0	0
Prodotti chimici	280.831	890.940	1.171.771	376.745	790.480	1.167.225	0%
Altre rinfuse liquide	64.893	259.252	324.145	31.314	202.079	233.393	-28%
TOTALE MERCI LIQUIDE	669.652	8.348.065	9.017.717	672.413	7.884.279	8.556.692	-5%
SOLIDE							
Cereali	67.921	593.893	661.814	68.338	265.017	333.355	-50%
Derrate alimentari, mangimi/oleaginos i	12.234	1.516.898	1.529.132	3.300	1.566.653	1.569.953	3%
Carbone	5.536	1.425.857	1.431.393	0	433.941	433.941	-70%
Minerali grezzi, cementi, calci	0	372.831	372.831	0	319.362	319.362	-14%
Prodotti metallurgici	3.299	1.606.236	1.609.535	24.633	1.477.678	1.502.311	-7%
Prodotti chimici	0	122.178	122.178	0	119.638	119.638	-2%
Altre rinfuse solide	46.722	480.083	526.805	46.309	650.405	696.714	32%
TOTALE MERCI SOLIDE	135.712	6.117.976	6.253.688	142.580	4.832.694	4.975.274	-20%
MERCI VARIE IN COLLI							
Contenitori	3.412.269	2.275.864	5.688.133	2.947.125	2.148.159	5.095.284	-10%
Ro-Ro	923.414	840.220	1.763.634	857.401	758.747	1.616.148	-8%
Altro	292.988	1.971.750	2.264.738	409.219	1.752.133	2.161.352	-5%
TOTALE	4.628.671	5.087.834	9.716.505	4.213.745	4.659.039	8.872.784	-9%
TOTALE TRAFFICO COMPLESSIVO	5.434.035	19.553.875	24.987.910	5.028.738	17.376.012	22.404.750	-10%

Figura 150-Riepilogo dati in tonnellate del traffico merci per il porto di Venezia per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

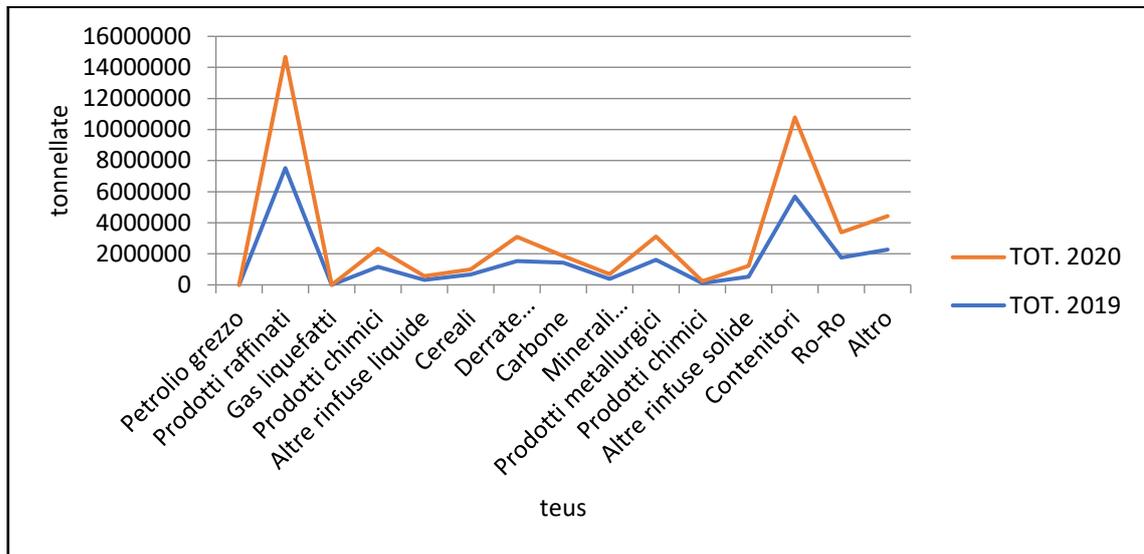


Figura 151-Andamento in tonnellate del traffico merci per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia come l'attività relativa al traffico merci nel 2020 (liquide, solide e merci varie in colli) abbia subito una diminuzione complessiva pari al 10% rispetto al 2019. Ciò dovuto principalmente alle conseguenze derivanti dalla pandemia da Covid-19 che ha comportato minori movimentazioni;

- c) **movimento contenitori:** il numero dei contenitori TEUS Hinterland movimentati passa dai 593.070 del 2019 ai 528.676 del 2020 facendo registrare una flessione del 11%.
 Segno di una migliore razionalizzazione della catena logistica è la tendenza alla diminuzione della movimentazione di TEUS vuoti che scendono del 6% nel 2020.

Di fatto, il porto di Venezia presenta i seguenti valori in termini di **movimento contenitori** riferiti agli anni 2019 e 2020.

	2019			2020			Differenza percentuale 20 vs 19 %
	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2019	IMBARCHI	SBARCHI	TOT. 2020	
TEUS							
HINTERLAND							
Vuoti	16.741	160.490	177.231	17.762	148.483	166.245	-6%
Pieni	267.762	148.077	415.839	227.043	135.388	362.431	-13%
TOTALE CONTENITORI NUMERO	284.503	308.567	593.070	244.805	283.871	528.676	-11%
TRASBORDI							
Vuoti	0	0	0	0	0	0	0
Pieni	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE CONTENITORI NUMERO	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE CONTENITORI: TEUS	284.503	308.567	593.070	244.805	283.871	528.676	-11%

Figura 152-Riepilogo dati movimento contenitori per il porto di Venezia per gli anni 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

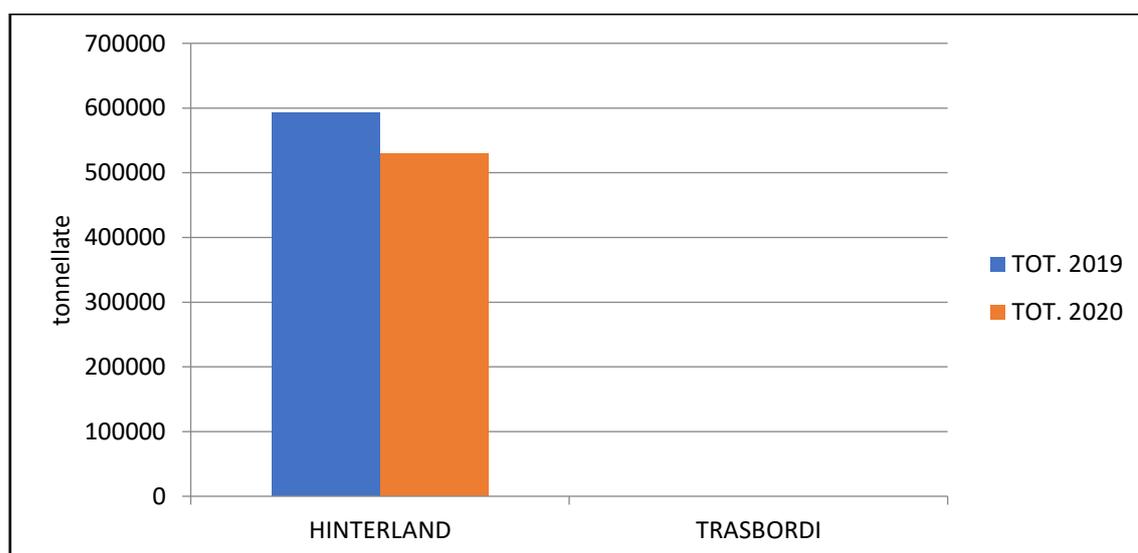


Figura 153-Andamento in tonnellate del movimento contenitori per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia come l'attività relativa al movimento contenitori in Hinterland nel 2020 abbia subito una lieve diminuzione rispetto al 2019.

Ciò dovuto principalmente alle conseguenze derivanti dalla pandemia da Covid-19 che ha comportato minori movimentazioni. Da sottolineare l'assenza di trasbordi nei due anni presi in esame.

Per quanto riguarda i dati misurati dalla **centralina** posizionata in prossimità del porto di Venezia e, precisamente, **Bissuola**, confrontando gli inquinanti presi a riferimento PM10, CO, NOx e SO2, si è proceduto a verificare il trend dell'inquinamento e a constatare l'eventuale influenza del porto elaborando tabelle e grafici che si elencano di seguito:

a) inquinante PM10: trattasi del particolato atmosferico considerato un potente inquinante presente nel porto di Venezia e misurato nella suddetta stazione di monitoraggio; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

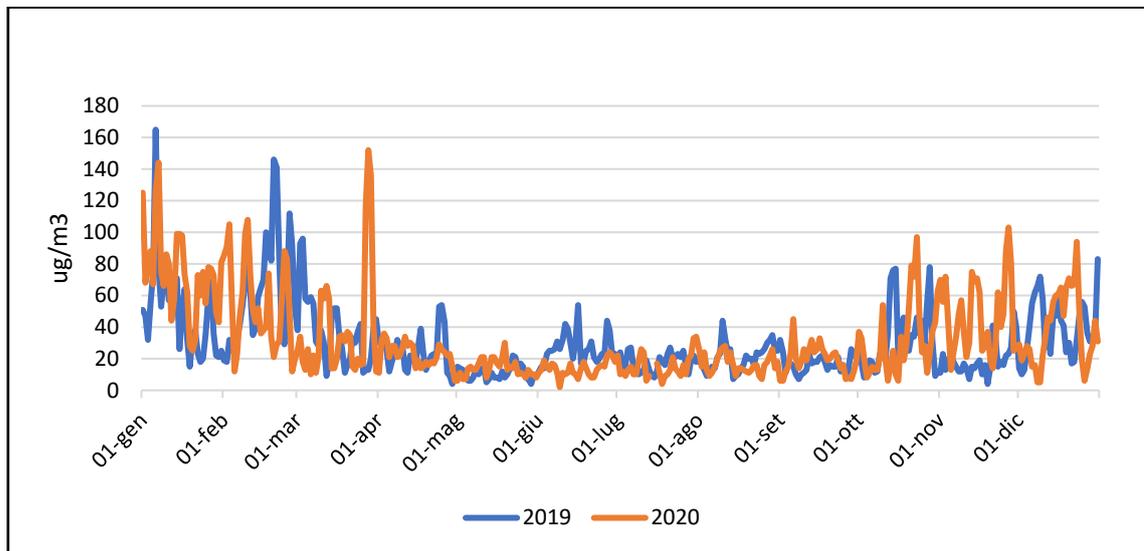


Figura 154-Concentrazione di PM10 per il porto di Venezia misurata dalla centralina Bissuola

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano leggeri scostamenti, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	50,10	73,77	47%
FEBBRAIO	63,32	54,18	-14%
MARZO	37,13	38,19	3%
APRILE	23,90	22,53	-6%
MAGGIO	11,00	13,90	26%
GIUGNO	26,50	13,70	-48%
LUGLIO	17,94	15,14	-16%
AGOSTO	20,90	16,74	-20%
SETTEMBRE	16,87	19,43	15%
OTTOBRE	32,90	31,10	-5%
NOVEMBRE	19,27	46,87	143%
DICEMBRE	40,06	38,00	-5%

Figura 155-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Venezia e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

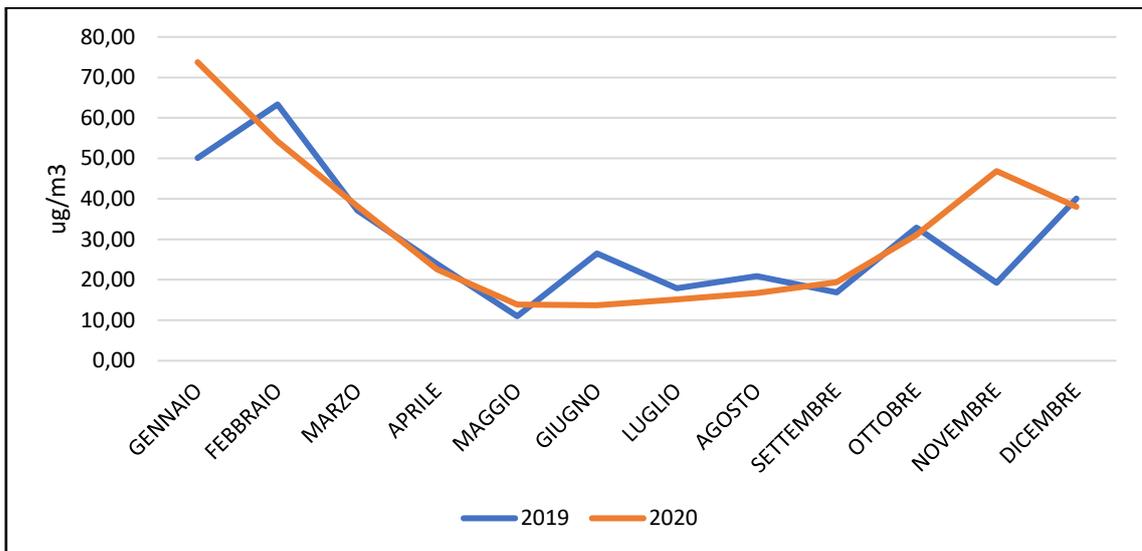


Figura 156-Andamento in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ delle medie mensili riferite alla concentrazione di PM10 per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

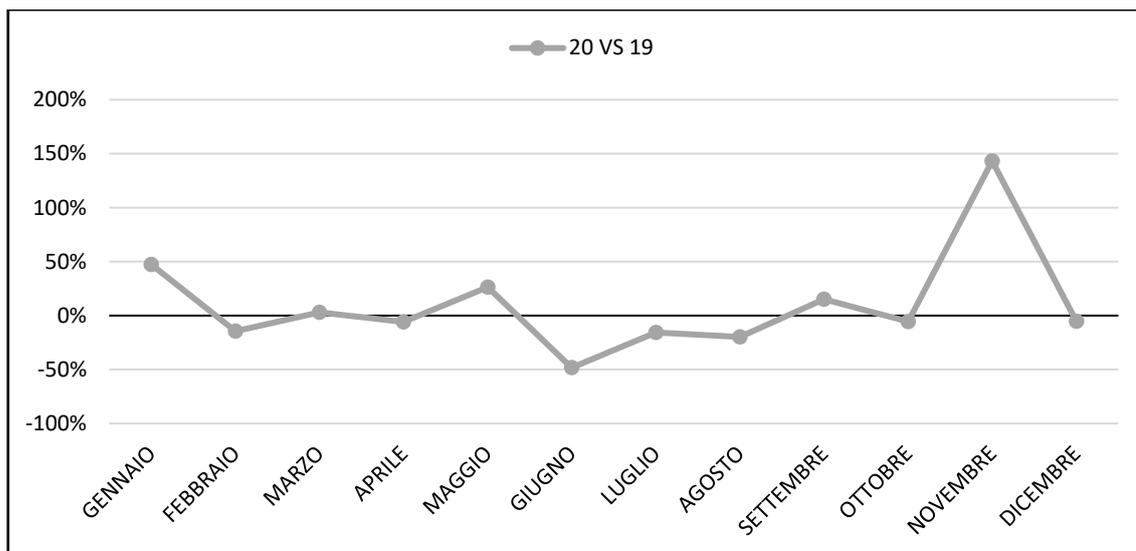


Figura 157-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di PM10 per il porto di Venezia

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una diminuzione dell'inquinante PM10 nell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	1553	2287
FEBBRAIO	1773	1517
MARZO	1151	1184
APRILE	717	676
MAGGIO	341	431
GIUGNO	795	411
LUGLIO	556	439
AGOSTO	648	519
SETTEMBRE	506	583
OTTOBRE	1020	964
NOVEMBRE	578	1406
DICEMBRE	1242	1178

Figura 158-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

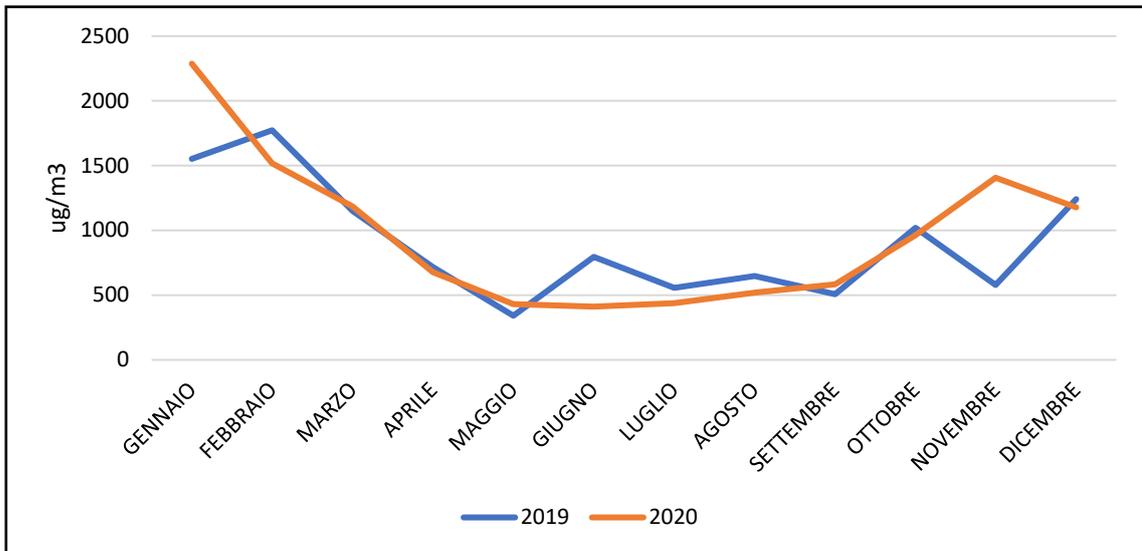


Figura 159-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di PM10 per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia una diminuzione dell'inquinante PM10 nell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

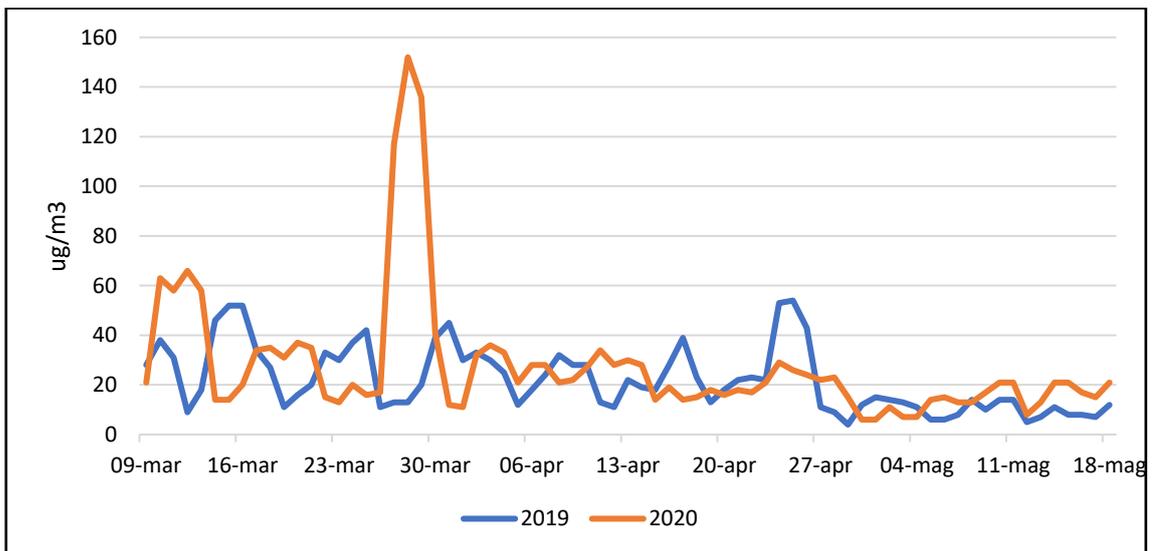


Figura 160-Andamento in ug/m3 della concentrazione di PM10 per il porto di Venezia in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deducono continui scostamenti nell'aumento e nella diminuzione dell'inquinante PM10 nell'arco temporale interessato dal lockdown.

b) inquinante NO_x: indica la somma del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂). L'ossido di azoto è un inquinante primario che si forma generalmente dai processi di combustione ad alta temperatura; è un gas a tossicità limitata, al contrario del biossido di azoto.

La quantità e la qualità della miscela di NO_x dipendono dalla sostanza combusta e dalle condizioni in cui la combustione avviene.

E' considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi presente nel porto di Venezia e misurato nella stazione di monitoraggio Bissuola; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

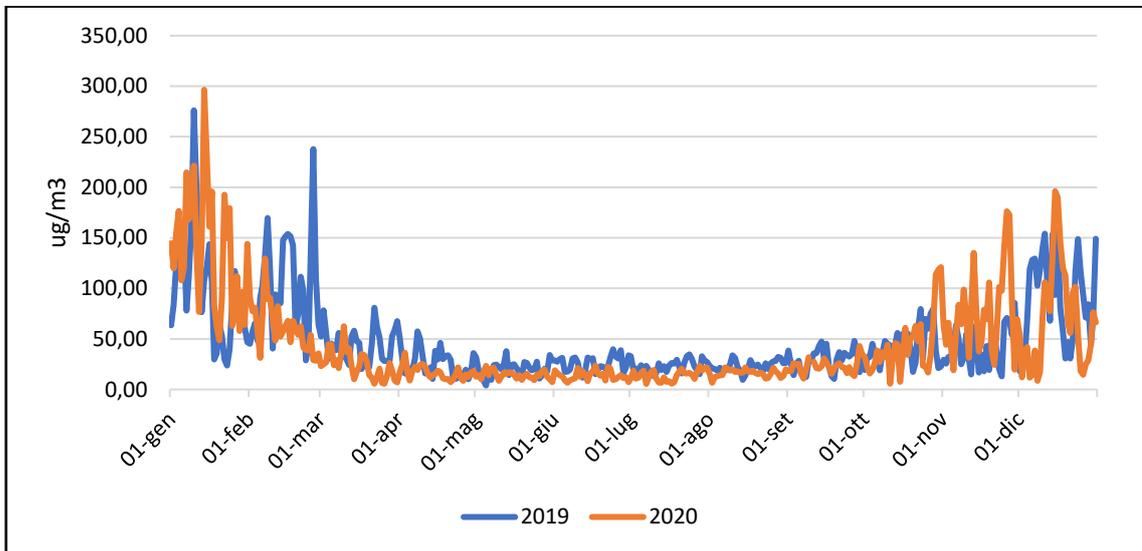


Figura 161-Concentrazione di NO_x per il porto di Venezia misurata dalla centralina Bissuola

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano lievi scostamenti, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	98,72	137,67	39%
FEBBRAIO	101,71	61,35	-40%
MARZO	43,62	23,72	-46%
APRILE	25,95	16,48	-37%
MAGGIO	20,57	14,25	-31%
GIUGNO	25,59	13,77	-46%
LUGLIO	23,26	13,96	-40%
AGOSTO	23,25	16,17	-30%
SETTEMBRE	29,47	22,86	-22%
OTTOBRE	43,09	43,45	1%
NOVEMBRE	41,20	75,03	82%
DICEMBRE	90,56	68,64	-24%

Figura 162-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di NOx per il porto di Venezia e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

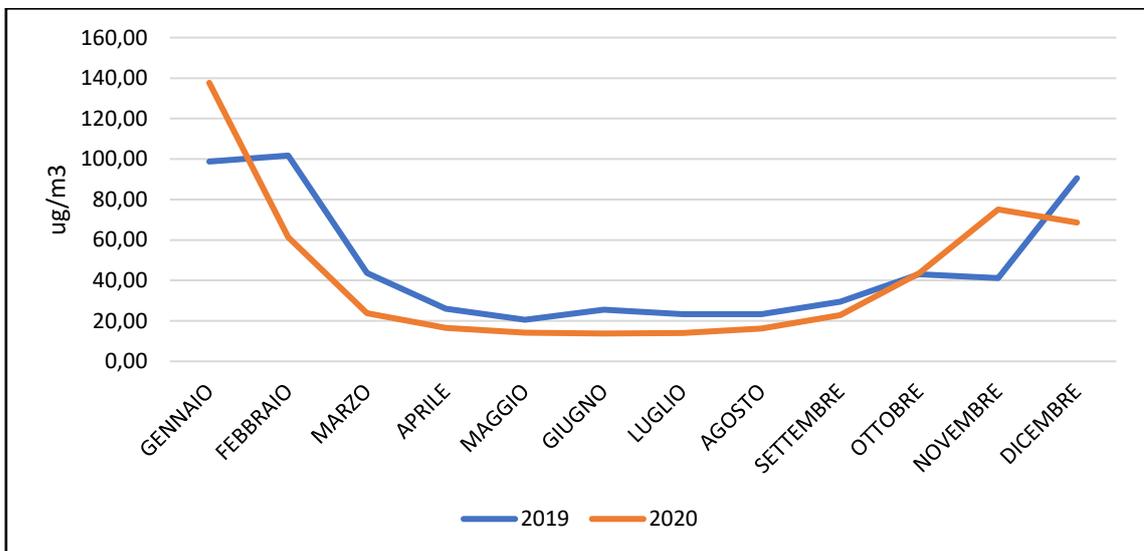


Figura 163-Andamento in ug/m3 delle medie mensili riferite alla concentrazione di NOx per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

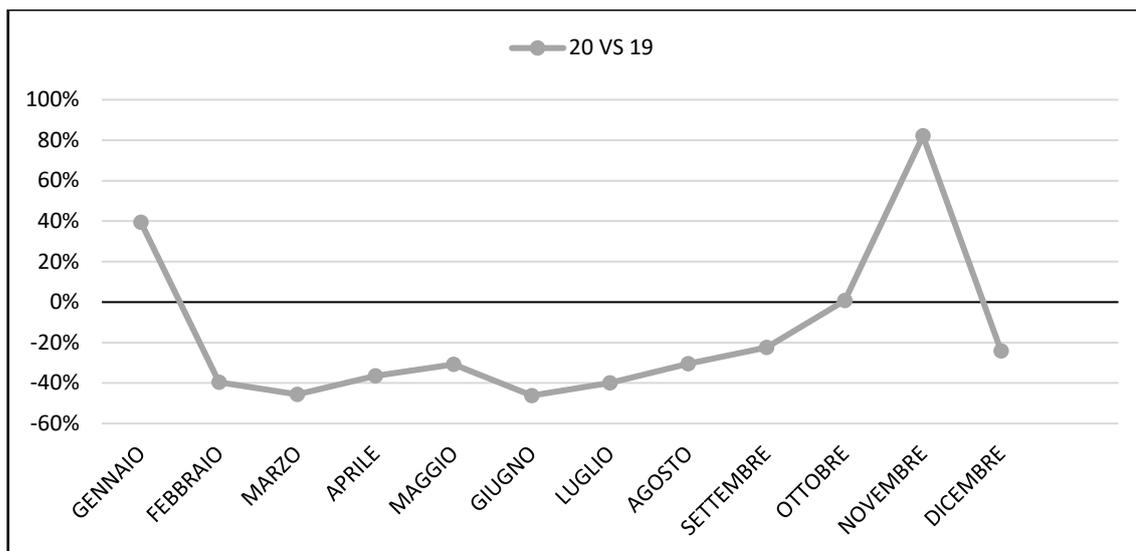


Figura 164-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di NOx per il porto di Venezia

Dai grafici sopra riportati si evidenzia una diminuzione dell'inquinante NOx in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	3060,41	4267,67
FEBBRAIO	2847,96	1717,91
MARZO	1352,22	735,47
APRILE	778,55	494,35
MAGGIO	637,77	441,60
GIUGNO	767,67	413,19
LUGLIO	721,08	432,81
AGOSTO	720,82	501,31
SETTEMBRE	884,07	662,93
OTTOBRE	1335,71	1346,91
NOVEMBRE	1235,99	2250,98
DICEMBRE	2807,40	2127,76

Figura 165-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di NOx per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

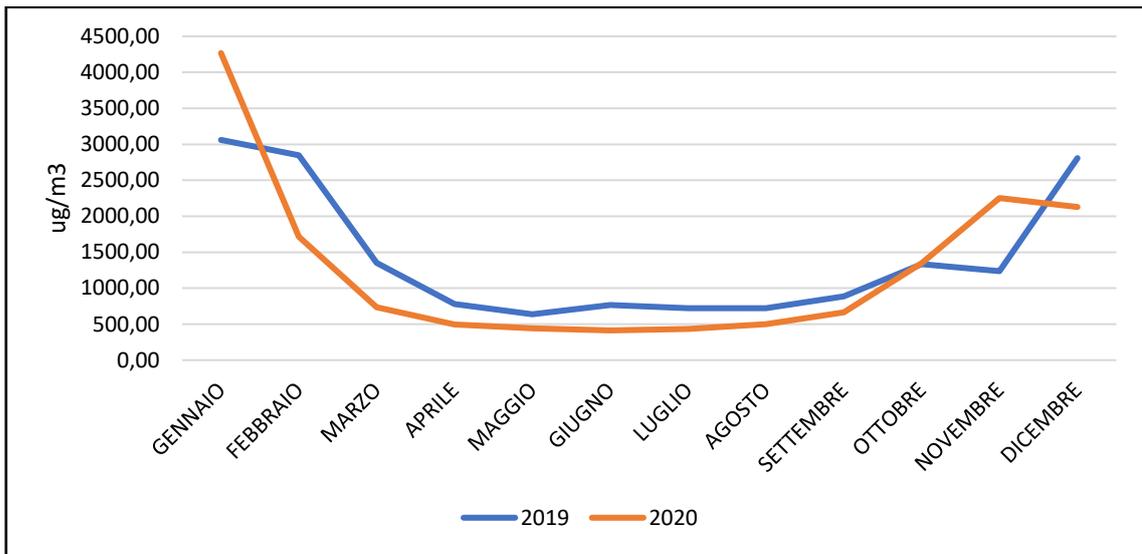


Figura 166-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di NOx per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evince una diminuzione dell'inquinante NOx in periodi caratterizzati per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

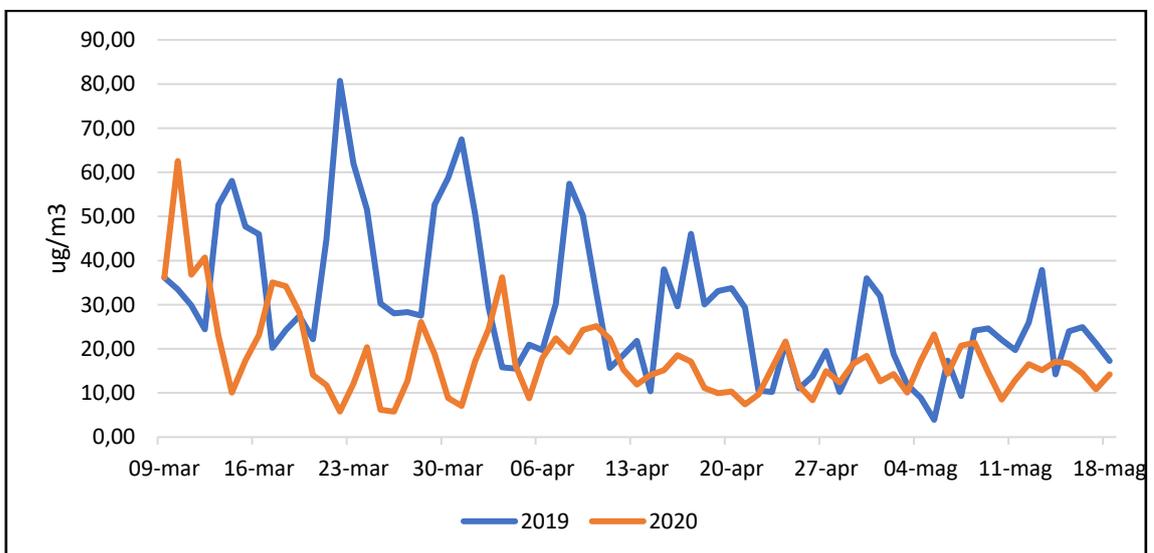


Figura 167-Andamento in ug/m3 della concentrazione di NOx per il porto di Venezia in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deduce una continuità nella diminuzione dell'inquinante NOx nel periodo indicato segnato dall'emergenza epidemiologica da Covid-19.

c) **inquinante SO₂**: trattasi di un gas incolore e irritante, è uno degli inquinanti atmosferici tra i più aggressivi e pericolosi.

Il biossido di zolfo (SO₂) è l'inquinante primario più importante e scaturisce principalmente dall'ossidazione dello zolfo nei processi di combustione di carbone, petrolio e gasolio.

E' considerato uno degli inquinanti atmosferici più diffusi presente nel porto di Venezia e misurato nella stazione di monitoraggio Bissuola; l'analisi dei dati relativi ha portato allo sviluppo del seguente grafico dal quale è stato possibile rilevare le medie giornaliere riferite agli anni 2019 e 2020:

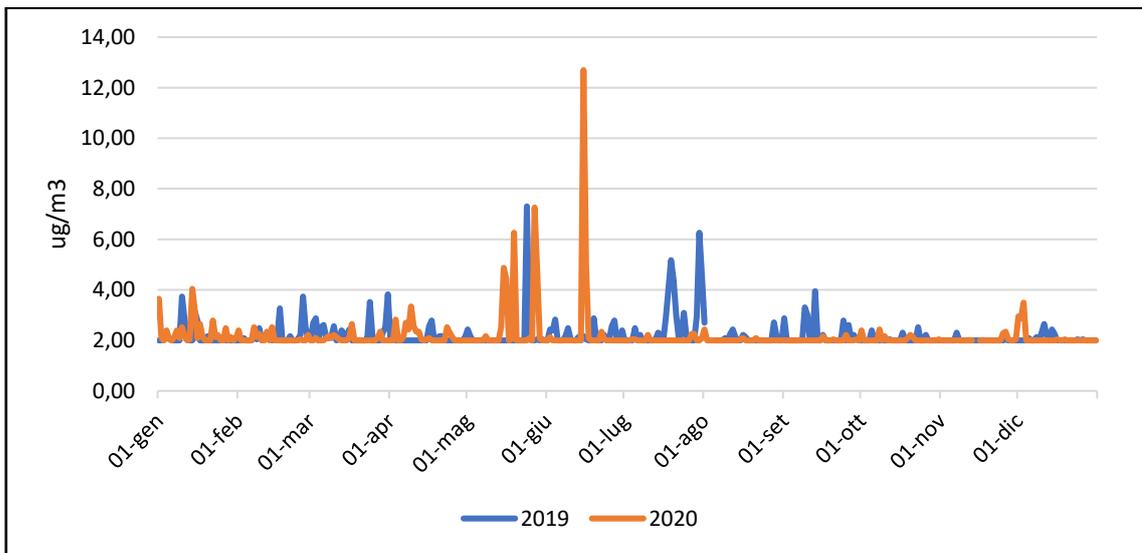


Figura 168-Concentrazione di SO₂ per il porto di Venezia misurata dalla centralina Bissuola

Prendendo in considerazione i dati misurati giornalmente si evidenziano lievi scostamenti, in determinati periodi; al fine di giungere ad una analisi completa per valutare l'entità dell'inquinante in parola si è proseguito nell'elaborare le medie giornaliere riferite ai singoli mesi degli anni 2019 e 2020, come mostrato nella tabella seguente:

Medie mensili:

	2019	2020	Differenza percentuale 20 vs 19
GENNAIO	2,17	2,30	6%
FEBBRAIO	2,19	2,09	-5%
MARZO	2,30	2,06	-10%
APRILE	2,07	2,19	6%
MAGGIO	2,19	2,60	18%
GIUGNO	2,19	2,47	13%
LUGLIO	2,65	2,03	-23%
AGOSTO	2,10	2,02	-4%
SETTEMBRE	2,24	2,02	-10%
OTTOBRE	2,05	2,05	0%
NOVEMBRE	2,01	2,03	1%
DICEMBRE	2,07	2,11	2%

Figura 169-Riepilogo dati delle medie mensili riferiti alla concentrazione di SO₂ per il porto di Venezia e differenze percentuali 20 vs 19

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

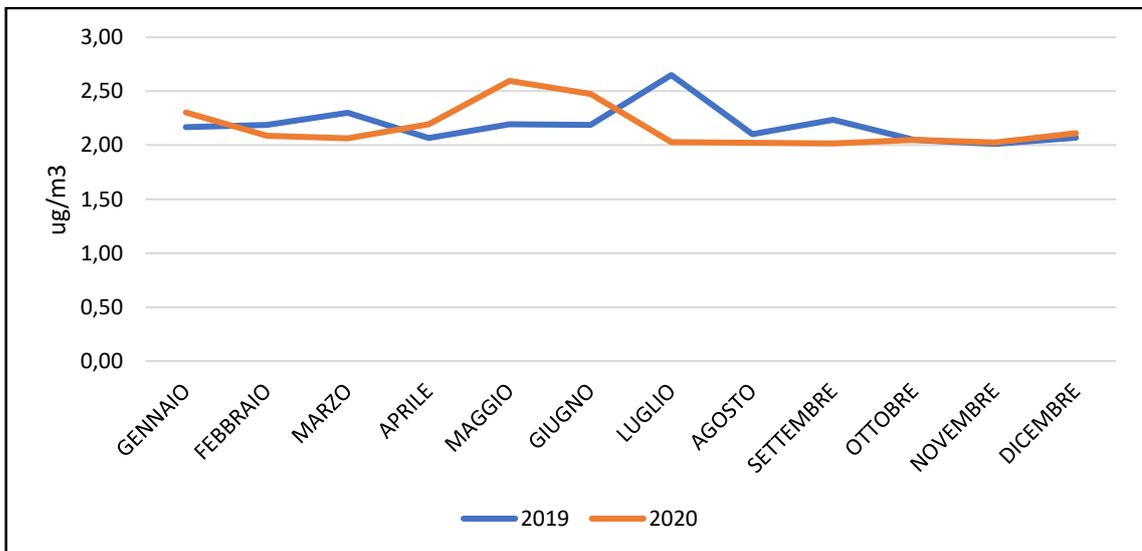


Figura 170-Andamento in ug/m³ delle medie mensili riferite alla concentrazione di SO₂ per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

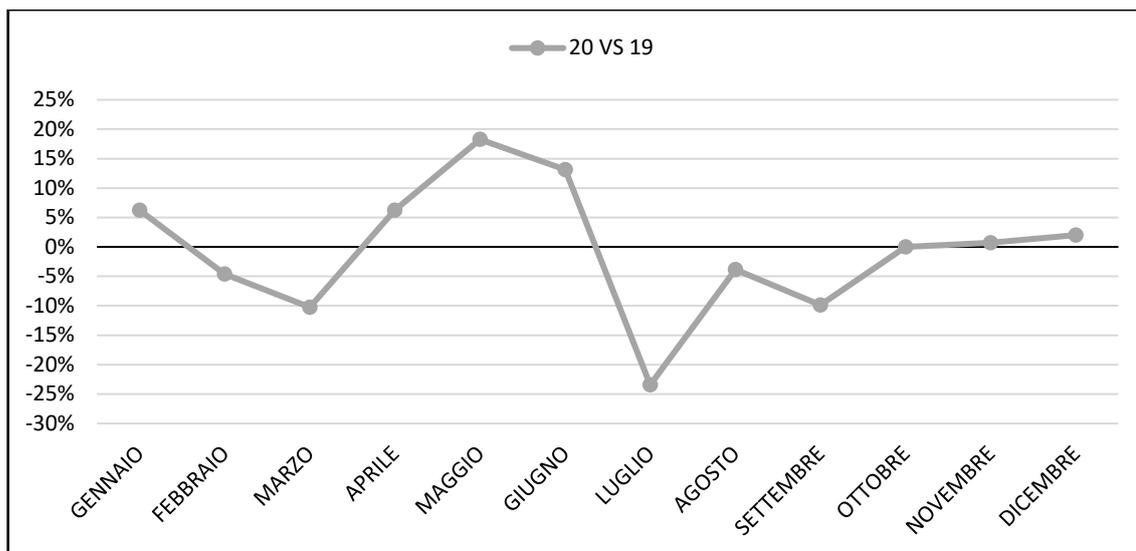


Figura 171-Andamento della differenza percentuale 20 vs 19 della concentrazione di SO2 per il porto di Venezia

Dai grafici sopra riportati si evidenzia per lo più una diminuzione dell'inquinante SO2 nell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

Al fine di avere un quadro riepilogativo dei dati in questione si è anche proceduto a definire il totale mensile delle medie giornaliere, riassunte nella seguente tabella:

Totali mensili:

	2019	2020
GENNAIO	67,22	71,42
FEBBRAIO	61,26	58,43
MARZO	71,30	64,01
APRILE	61,96	65,83
MAGGIO	68,04	80,47
GIUGNO	65,61	74,22
LUGLIO	82,16	62,91
AGOSTO	58,85	62,66
SETTEMBRE	67,08	60,48
OTTOBRE	63,48	63,48
NOVEMBRE	60,35	56,72
DICEMBRE	64,13	65,41

Figura 172-Riepilogo dati dei totali mensili riferiti alla concentrazione di SO2 per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

I dati presenti nella tabella di cui sopra trovano sviluppo nel grafico che segue:

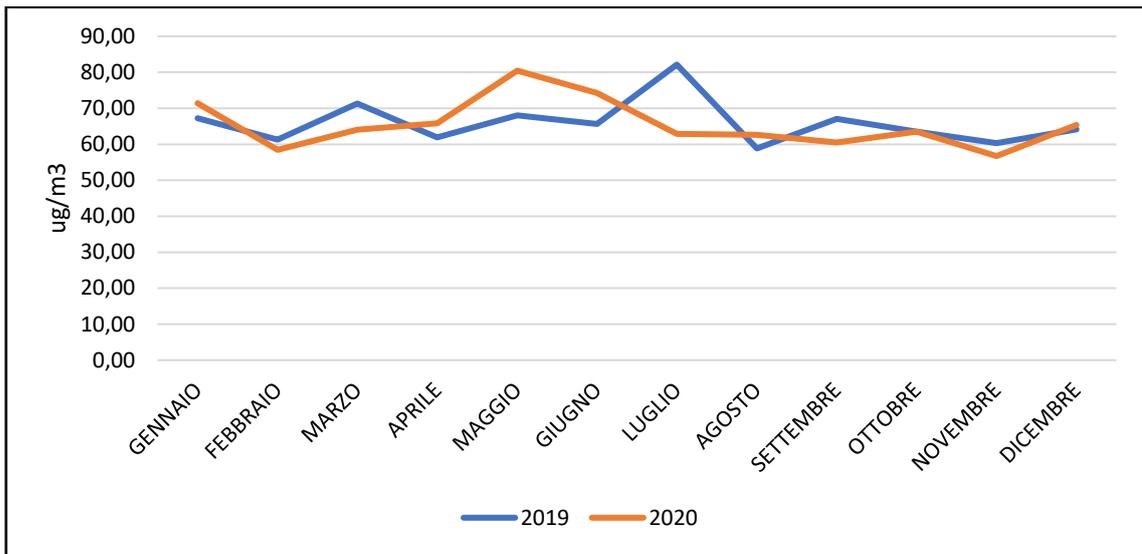


Figura 173-Andamento in ug/m3 dei totali mensili riferiti alla concentrazione di SO2 per il porto di Venezia in relazione alle due annualità 2019 e 2020

Dal grafico sopra riportato si evidenzia per lo più una diminuzione dell'inquinante SO2 nell'anno caratterizzato per lo più dall'emergenza coronavirus.

In particolare, attraverso l'elaborazione del grafico che segue, si è evidenziato quanto accaduto nel periodo relativo al lockdown, e precisamente dal 9 marzo 2020 al 18 maggio 2020, confrontandolo con lo stesso arco temporale dell'anno precedente:

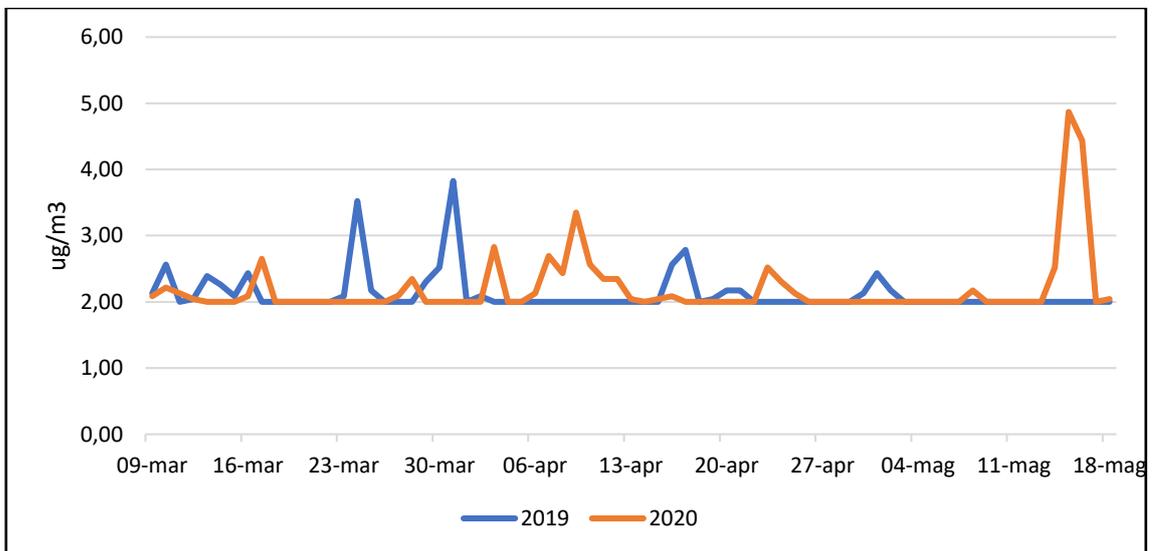


Figura 174-Andamento in ug/m3 della concentrazione di SO2 per il porto di Venezia in relazione al periodo di lockdown

Dal grafico sopra riportato si deducono continui scostamenti nell'aumento e nella diminuzione dell'inquinante SO2 nell'arco temporale interessato dal lockdown.

CAPITOLO IV

4.1 Confronto tra inquinanti

Nel capitolo precedente sono stati estrapolati i dati misurati dalle centraline posizionate a ridosso dei porti presi in esame (Ancona, Bari, Livorno, Civitavecchia e Venezia) riferiti alle emissioni di sostanze inquinanti (PM10, NOx, CO, SO2) in relazione alle diverse attività portuali, quali movimento passeggeri (traghetti e crocieristi), traffico merci e movimento contenitori confrontando le due annualità 2019 e 2020.

Nell'ottica del lavoro di tesi l'obiettivo principale è quello di valutare se durante il periodo di lockdown del 2020 o rispetto agli anni precedenti ci sia stato un calo degli inquinanti misurati dalle medesime centraline e verificare se quelle stesse stazioni di rete di monitoraggio posizionate nelle vicinanze, sono influenzate solo dal porto o finalizzate al medesimo o risentono di altre forme di inquinamento come il riscaldamento residenziale (compreso i processi di combustione di caldaie, stufe, etc.), l'industria (compreso i processi industriali che causano emissioni, combustioni industriali e industrie di produzione di energia), il trasporto (compreso le emissioni dei moto veicoli, usura di pneumatici, asfalto e freni) o di eventi meteorologici.

A tal fine, si intende giungere ad un confronto tra le diverse tipologie di tabelle riassuntive degli inquinanti presi a riferimento per ogni singolo porto in relazione alle proprie principali attività portuali.

Iniziando dai risultati ottenuti per il **porto di Ancona**, primo in Italia per quanto riguarda il traffico internazionale per il numero di vetture imbarcate e per il numero di passeggeri, si osserva nel 2019 una positiva dinamica del traffico container, segno di un'efficiente competitività dell'infrastruttura e delle imprese ed una leadership nel settore passeggeri rafforzata dall'andamento del traffico delle crociere.

Di seguito, le tabelle riassuntive dei principali inquinanti rilevati dalla centralina del porto di Ancona, **Ancona Cittadella**, in relazione alle diverse attività portuali:

a) **movimento passeggeri (traghetti e crocieristi):**

PERIODO	TOTALE PASSEGGERI	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE CO MEDIE (ug/m3)	TOTALE NOx MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)
2019	1.189.441	251	5,77	305	34,7
2020	376.989	256	6,6	328	42

Figura 175-Tabella riepilogativa movimento passeggeri e relativi inquinanti per il porto di Ancona misurati dalla centralina Ancona Cittadella

b) traffico merci:

PERIODO	TOTALE MERCİ (tn)	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE CO MEDIE (ug/m3)	TOTALE NOx MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)
2019	10.767.182	251	5,77	305	34,7
2020	8.851.520	256	6,6	328	42

Figura 176-Tabella riepilogativa traffico merci e relativi inquinanti per il porto di Ancona misurati dalla centralina Ancona Cittadella

c) movimento contenitori:

PERIODO	TOTALE CONTENITORI (tn)	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE CO MEDIE (ug/m3)	TOTALE NOx MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)
2019	176.193	251	5,77	305	34,7
2020	158.677	256	6,6	328	42

Figura 177-Tabella riepilogativa movimento contenitori e relativi inquinanti per il porto di Ancona misurati dalla centralina Ancona Cittadella

Dalle tabelle sopra riportate si evidenzia come l'attività relativa al movimento passeggeri nel 2020 abbia subito nel complesso una sostanziale diminuzione rispetto all'anno precedente e come gli inquinanti presi in esame, nel loro valore medio, abbiano per contro subito un lieve aumento nel 2020 rispetto al 2019.

Di fatto, nel 2019 la distribuzione dei passeggeri ha interessato sia traghetti sia crocieristi diversamente da quanto si evince per il 2020 dove l'attività crocieristica è essenzialmente nulla a causa dei Provvedimenti emessi dal Governo per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da Covid-19.

A tal proposito, l'aumento degli inquinanti riportato in tabella potrebbe derivare, soprattutto, dal fatto che le persone, non viaggiando e rimanendo in casa, hanno utilizzato il riscaldamento residenziale autonomo in misura maggiore.

I principali responsabili potrebbero risultare sia i sistemi di riscaldamento obsoleti ancora molto diffusi nel nostro Paese, molti dei quali funzionano a biomassa (legna) o biocombustibili solidi (pellet) sia gli eventi naturali che possono verificarsi.

Stesso discorso vale per quanto concerne il traffico merci e il movimento contenitori.

Per quanto riguarda il **porto di Bari**, la cui posizione geografica risulta favorevole, consente il continuo evolversi delle principali attività del medesimo che riguardano sia il traffico passeggeri che il traffico merci. I dati più recenti rilevano che il movimento passeggeri, basato sul traffico traghetti e crocieristico, è l'attività trainante del porto di Bari. Ad alimentare il trend positivo contribuiscono sicuramente il continuo miglioramento delle strutture ricettive e una crescente attenzione all'offerta dei servizi portuali (terminal crociere, stazione marittima).

Di seguito, le tabelle riassuntive dei principali inquinanti rilevati dalla centralina del porto di Bari, Bari Cavour, in relazione alle diverse attività portuali:

a) movimento passeggeri (traghetti e crocieristi):

PERIODO	TOTALE PASSEGGERI	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE CO MEDIE (ug/m3)	TOTALE NO2 MEDIE (ug/m3)
2019	1.872.143	299,62	6,62	662,33
2020	409.137	293,22	6,54	576,51

Figura 178-Tabella riepilogativa movimento passeggeri e relativi inquinanti per il porto di Bari misurati dalla centralina Bari Cavour

b) traffico merci:

PERIODO	TOTALE MERCI (tn)	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE CO MEDIE (ug/m3)	TOTALE NO2 MEDIE (ug/m3)
2019	6.102.021	299,62	6,62	662,33
2020	5.661.498	293,22	6,54	576,51

Figura 179-Tabella riepilogativa traffico merci e relativi inquinanti per il porto di Bari misurati dalla centralina Bari Cavour

c) movimento contenitori:

PERIODO	TOTALE CONTENITORI (tn)	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE CO MEDIE (ug/m3)	TOTALE NO2 MEDIE (ug/m3)
2019	82.627	299,62	6,62	662,33
2020	71.233	293,22	6,54	576,51

Figura 180-Tabella riepilogativa movimento contenitori e relativi inquinanti per il porto di Bari misurati dalla centralina Bari Cavour

Dalle tabelle sopra riportate si evidenzia come l'attività relativa al movimento passeggeri nel 2020 abbia subito nel complesso una sostanziale diminuzione rispetto all'anno precedente e come gli inquinanti presi in esame, nel loro valore medio, abbiano a loro volta subito una diminuzione nel 2020 rispetto al 2019.

Di fatto, la diminuzione degli inquinanti evidenziata, corrispondente ad una diminuzione delle attività portuali, potrebbe far pensare che la centralina possa essere influenzata dal porto considerato che le suddette hanno subito un rallentamento o addirittura un blocco a seguito delle restrizioni disposte dal Governo per fronteggiare l'emergenza coronavirus.

Nell'analizzare il **porto di Livorno**, scalo polivalente dotato di infrastrutture e mezzi che consentono di accogliere qualsiasi tipo di nave, di movimentare qualsiasi categoria merceologica ed ogni tipologia di traffico, si osserva come esso risulti molto attivo dal punto di vista imprenditoriale ed industriale movimentando un elevato quantitativo di merci.

Di seguito, le tabelle riassuntive dei principali inquinanti rilevati dalla centralina del porto di Livorno, Li Lapira, in relazione alle diverse attività portuali:

a) movimento passeggeri (traghetti e crocieristi):

PERIODO	TOTALE PASSEGGERI	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)	TOTALE NO2 MEDIE (ug/m3)
2019	3.556.271	214	44,7	522
2020	1.603.815	209	19,1	436

Figura 181-Tabella riepilogativa movimento passeggeri e relativi inquinanti per il porto di Livorno misurati dalla centralina Li Lapira

b) traffico merci:

PERIODO	TOTALE MERCI (tn)	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)	TOTALE NO2 MEDIE (ug/m3)
2019	36.715.346	214	44,7	522
2020	31.781.949	209	19,1	436

Figura 182-Tabella riepilogativa traffico merci e relativi inquinanti per il porto di Livorno misurati dalla centralina Li Lapira

c) movimento contenitori:

PERIODO	TOTALE CONTENITORI (tn)	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)	TOTALE NO2 MEDIE (ug/m3)
2019	1.349.348	214	44,7	522
2020	1.229.632	209	19,1	436

Figura 183-Tabella riepilogativa movimento contenitori e relativi inquinanti per il porto di Livorno misurati dalla centralina Li Lapira

Dalle tabelle sopra riportate si evidenzia come l'attività relativa al traffico merci nel 2020 abbia subito nel complesso una sostanziale diminuzione rispetto all'anno precedente e come gli inquinanti presi in esame, nel loro valore medio, abbiano a loro volta subito una diminuzione nel 2020 rispetto al 2019.

Di fatto, la diminuzione degli inquinanti evidenziata, corrispondente ad una diminuzione delle attività portuali, potrebbe far pensare che la centralina possa essere influenzata dal porto considerato che le suddette hanno subito un rallentamento o addirittura un blocco a seguito delle restrizioni disposte dal Governo per fronteggiare l'emergenza coronavirus.

Per quanto riguarda il **porto di Civitavecchia** la principale vocazione del porto romano è storicamente il traffico passeggeri e proprio per consolidare la posizione di leader nel settore tra i porti italiani, sono state ampliate le strutture dedicate all'accoglienza delle navi da crociera che percorrono le rotte mediterranee.

Di seguito, le tabelle riassuntive dei principali inquinanti rilevati dalla centralina del porto di Civitavecchia, **Fiumaretta**, in relazione alle diverse attività portuali:

a) movimento passeggeri (traghetti e crocieristi):

PERIODO	TOTALE PASSEGGERI	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE CO MEDIE (ug/m3)	TOTALE NOx MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)
2019	4.456.604	226,3	7,7	291,9	17,9
2020	1.169.361	216,7	4,6	292,8	7,2

Figura 184-Tabella riepilogativa movimento passeggeri e relativi inquinanti per il porto di Civitavecchia misurati dalla centralina Fiumaretta

b) traffico merci:

PERIODO	TOTALE MERCI (tn)	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE CO MEDIE (ug/m3)	TOTALE NOx MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)
2019	9.571.791	226,3	7,7	291,9	17,9
2020	8.027.165	216,7	4,6	292,8	7,2

Figura 185-Tabella riepilogativa traffico merci e relativi inquinanti per il porto di Civitavecchia misurati dalla centralina Fiumaretta

c) movimento contenitori:

PERIODO	TOTALE CONTENITORI (tn)	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE CO MEDIE (ug/m3)	TOTALE NOx MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)
2019	1.349.348	226,3	7,7	291,9	17,9
2020	1.229.632	216,7	4,6	292,8	7,2

Figura 186-Tabella riepilogativa movimento contenitori e relativi inquinanti per il porto di Civitavecchia misurati dalla centralina Fiumaretta

Dalle tabelle sopra riportate si evidenzia come l'attività relativa al movimento passeggeri nel 2020 abbia subito nel complesso una sostanziale diminuzione rispetto all'anno precedente e come gli inquinanti presi in esame, nel loro valore medio, abbiano a loro volta subito una diminuzione nel 2020 rispetto al 2019 tranne che per il valore dell'NOx che risulta aumentato.

Di fatto, la diminuzione degli inquinanti evidenziata per PM10, CO e SO2, corrispondente ad una diminuzione delle attività portuali, potrebbe far pensare che la centralina possa essere influenzata dal porto considerato che le suddette hanno subito un rallentamento o addirittura un blocco a seguito delle restrizioni disposte dal Governo per fronteggiare l'emergenza coronavirus.

Mentre, l'aumento dell'inquinante NOx riportato in tabella, essendo prodotto principalmente dalla combustione che può essere intesa come traffico o come metano, potrebbe derivare, soprattutto, dal fatto che le persone, non viaggiando e rimanendo in casa, hanno utilizzato il riscaldamento residenziale autonomo in misura maggiore.

Analizzando, infine, il **porto di Venezia**, esso è uno dei principali scali italiani per volume di traffico e d'Europa per il settore crocieristico. La sua storia, la sua configurazione attuale e lo sviluppo futuro sono indissolubilmente legati alla città di Venezia ed alla sua laguna, da sempre punti di riferimento commerciali per l'Europa e per i traffici con l'Oriente. La particolare collocazione geografica del Porto di Venezia permette di essere facilmente raggiungibile da tutta Europa, trovandosi in una posizione strategica rispetto ai principali corridoi europei.

Di seguito, le tabelle riassuntive dei principali inquinanti rilevati dalla centralina del porto di Venezia, Bissuola, in relazione alle diverse attività portuali:

a) movimento passeggeri (traghetti e crocieristi):

PERIODO	TOTALE PASSEGGERI	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)	TOTALE NOx MEDIE (ug/m3)
2019	1.814.485	359,89	26,22	567
2020	52.674	383,56	25,97	507,35

Figura 187-Tabella riepilogativa movimento passeggeri e relativi inquinanti per il porto di Venezia misurati dalla centralina Bissuola

b) traffico merci:

PERIODO	TOTALE MERCI (tn)	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)	TOTALE NO2 MEDIE (ug/m3)
2019	24.987.910	359,89	26,22	567
2020	22.404.750	383,56	25,97	507,35

Figura 188-Tabella riepilogativa traffico merci e relativi inquinanti per il porto di Venezia misurati dalla centralina Bissuola

c) **movimento contenitori:**

PERIODO	TOTALE CONTENITORI (tn)	TOTALE PM10 MEDIE (ug/m3)	TOTALE SO2 MEDIE (ug/m3)	TOTALE NO2 MEDIE (ug/m3)
2019	593.070	359,89	26,22	567
2020	528.676	383,56	25,97	507,35

Figura 189-Tabella riepilogativa movimento contenitori e relativi inquinanti per il porto di Venezia misurati dalla centralina Bissuola

Dalle tabelle sopra riportate si evidenzia come l'attività relativa al movimento passeggeri nel 2020 abbia subito nel complesso una sostanziale diminuzione rispetto all'anno precedente e come gli inquinanti presi in esame, nel loro valore medio, abbiano a loro volta subito una diminuzione nel 2020 rispetto al 2019 tranne che per il valore del PM10 che risulta aumentato.

Di fatto, la diminuzione degli inquinanti evidenziata per NO2 e SO2, corrispondente ad una diminuzione delle attività portuali, potrebbe far pensare che la centralina possa essere influenzata dal porto considerato che le suddette hanno subito un rallentamento o addirittura un blocco a seguito delle restrizioni disposte dal Governo per fronteggiare l'emergenza coronavirus.

Mentre, l'aumento dell'inquinante PM10 riportato in tabella, essendo prodotto principalmente da riscaldamento biomassa (pellet, legno, etc.), potrebbe derivare, soprattutto, dal fatto che le persone, non viaggiando e rimanendo in casa, hanno utilizzato il riscaldamento residenziale autonomo in misura maggiore.

Volendo procedere ad un confronto totale fra gli inquinanti PM10 e NOx/NO2, comuni a tutte le centraline prese a riferimento in prossimità dei rispettivi porti, si evidenzia come i valori degli inquinanti abbiano subito un aumento o una diminuzione in relazione alle due annualità 2019 e 2020, come mostrato nelle tabelle seguenti.

2019					
	ANCONA – Ancona Cittadella	LIVORNO – Li Lapira	BARI – Bari Cavour	CIVITAVECCHIA – Fiumaretta	VENEZIA - Bissuola
PM10	251	214	299,62	226,3	359,89
NOx/NO2	305	522	662,33	291,9	567,00

Figura 190-Tabella riepilogativa degli inquinanti PM10 e NOx/NO2 relativi ai porti considerati per l'anno 2019

2020					
	ANCONA – Ancona Cittadella	LIVORNO – Li Lapira	BARI – Bari Cavour	CIVITAVECCHIA – Fiumaretta	VENEZIA - Bissuola
PM10	256	209	293,22	216,7	383,56
NOx/NO2	328	436	576,51	292,8	507,35

Figura 191-Tabella riepilogativa degli inquinanti PM10 e NOx/NO2 relativi ai porti considerati per l'anno 2020

I dati presenti nelle tabelle di cui sopra trovano sviluppo nei grafici che seguono:

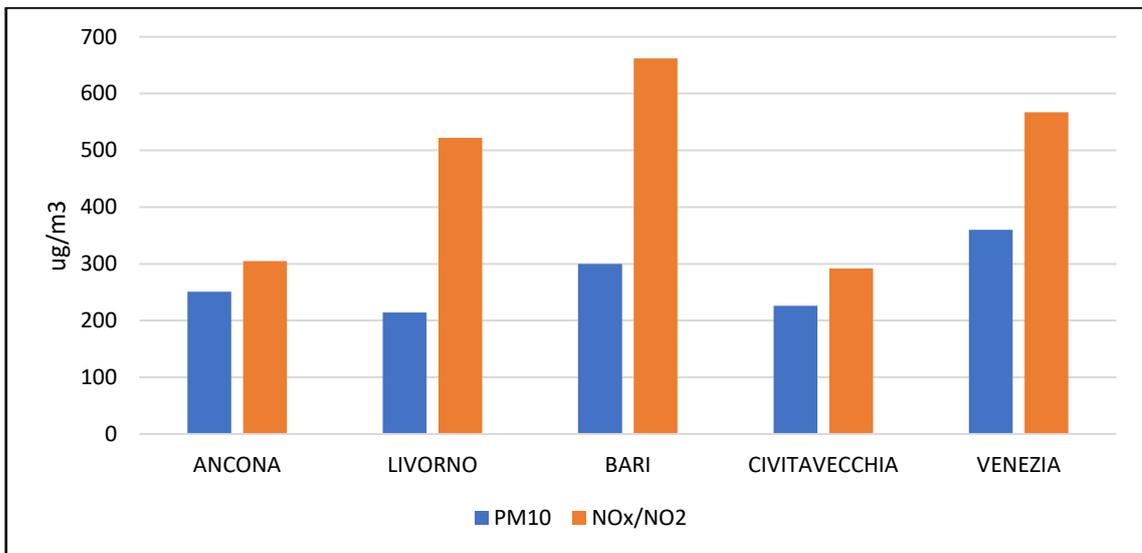


Figura 192-Andamento in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ degli inquinanti PM10 e NOx/NO2 relativi ai porti considerati per l'anno 2019

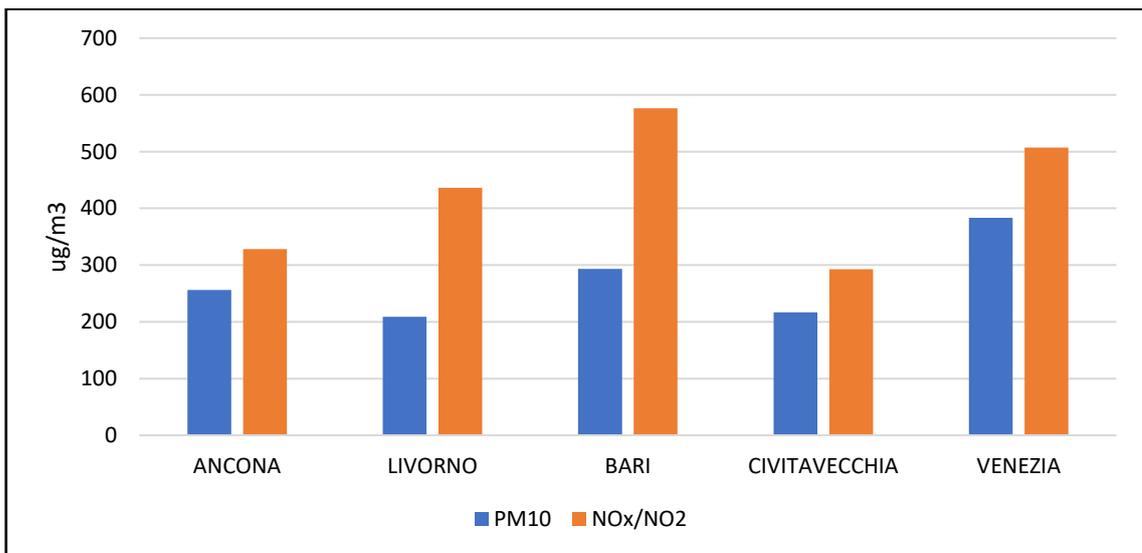


Figura 193-Andamento in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ degli inquinanti PM10 e NOx/NO2 relativi ai porti considerati per l'anno 2020

Dai grafici sopra riportati si evidenziano quelli che sono i risultati dell'analisi dei dati effettuata su particolato PM10 e biossido di azoto NO_x/NO₂, mostrando l'andamento delle relative concentrazioni negli anni di riferimento 2019 e 2020.

Gli elementi che potrebbero aver influito sui dati del 2020 sono eventualmente da ricercare sia nella variabilità meteorologica, che ha avuto un ruolo importante nelle concentrazioni rilevate e sulla variabilità di breve periodo e che agisce facendo cambiare drasticamente le condizioni di dispersione, accumulo, trasporto e trasformazione degli inquinanti, sia nella fase di lockdown i cui effetti, a causa della pandemia da COVID-19, si sono fatti sentire maggiormente sugli inquinanti legati alle emissioni da traffico. Molto più marcati, infatti, su NO₂, meno evidenti sul PM10. Quest'ultimo è stato influenzato in modo significativo dalla presenza della cosiddetta "componente secondaria" che si forma da reazioni chimiche fra le varie sostanze presenti nell'aria, quali gli ossidi di azoto, i composti organici volatili e l'ammoniaca (quest'ultima emessa prevalentemente da attività agricole e zootecniche meno influenzate dal lockdown) e, in parte, dall'aumento della combustione della legna negli apparecchi domestici, conseguente alla maggior permanenza nelle abitazioni a causa delle restrizioni.

4.2 Considerazioni finali

Dai confronti appena effettuati, risulta che l'anno 2020 è stato fortemente influenzato dagli effetti derivanti dall'emergenza epidemiologica da Covid-19, che hanno portato ad un rallentamento o, addirittura, ad un fermo delle diverse attività portuali italiane prese in considerazione. Raffrontando, altresì, i dati degli inquinanti, misurati dalle stazioni di rete di monitoraggio collocate in prossimità delle aree portuali interessate, si è osservato che, in alcuni casi, le medesime hanno registrato un aumento o una diminuzione, dovute, probabilmente, e rispettivamente, al primo caso, al maggior utilizzo del riscaldamento autonomo e alle variazioni dei fenomeni meteorologici e, nel secondo caso, all'influenza effettiva del porto sulla centralina, evidenziando modificazioni degli stessi inquinanti in linea con la diminuzione delle attività portuali.

BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA

- (2019-2020). Tratto da <https://www.adspmam.it>.
- (2019-2020). Tratto da <https://www.porto.ancona.it>.
- (2019-2020). Tratto da <https://www.portialtotirreno.it>.
- (2019-2020). Tratto da <https://www.portidiroma.it>.
- (2019-2020). Tratto da <https://www.port.venice.it>.
- (2019-2020). Tratto da <https://www.assoporti.it>.
- (2019-2020). Tratto da <https://www.arpa.marche.it>.
- (2019-2020). Tratto da <https://www.arpa.puglia.it>.
- (2019-2020). Tratto da <https://www.arpat.toscana.it>.
- (2019-2020). Tratto da <https://www.arpalazio.it>.
- (2019-2020). Tratto da <https://www.arpa.veneto.it>.
- 2020, G. U.-S. (2020, Marzo). Decreto Legge del 02 marzo 2020. *Gazzetta Ufficiale-Serie Generale n. 53 del 02 marzo 2020*.
- Amann. (2005). Baseline Scenarios for the Clean Air for Europe.
- ANCLER. (2020). Diffusione del contagio Covid-19 e inquinamento atmosferico.
- ARPAT. (2013). Le principali cause dell'inquinamento atmosferico nell'Ile de France.
- Bermúdez. (2019). Qualità dell'aria, atmosfera e salute .
- DELL'AMBIENTE, D. G. (2019). Aria pulita per l'Europa: «Una corda con tanti fili».
- dell'Ambiente, D. G. (2019). Aria pulita per l'Europa: «Una corda con tanti fili».
- Diane Bailey, G. S. (2004). Prevenzione dell'inquinamento nei porti: ripulire l'aria.
- Francesco Adamo, G. A. (2014). Stima delle emissioni delle navi nel porto di Taranto.
- Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 53 del 02 marzo 2020. (2020, Marzo). Decreto Legge del 02 marzo 2020. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n. 53 del 02 marzo 2020*.
- Gazzetta Ufficiale -Serie Generale n. 55 del 04 marzo 2020. (2020, Marzo). Decreto del Presidente del Consiglio dei Miistri 04 marzo 2020. *Gazzetta Ufficiale -Serie Generale n. 55 del 04 marzo 2020*.

- Gazzetta Ufficiale-Serie Generale n. 52 del 01 marzo. (2020, Marzo). Decreto del Presidente del Consiglio del 01 marzo 2020. *Gazzetta Ufficiale-Serie Generale n. 52 del 01 marzo 2020*.
- Martuzzi, G. (2002). Health impact assessment of air pollution in the eight major Italian cities.
- OMS Comunicato Stampa. (2005). L'Italia può risparmiare fino a 28 miliardi di euro l'anno riducendo le morti per inquinamento atmosferico.
- Porto di Ancona. (2019-2020). Tratto da <https://www.porto.ancona.it>.
- Reali, P. (2020). COVID-19 e Inquinamento ambientale: esiste una relazione? Una review e una riflessione sulla letteratura esistente.
- Shi, K. (2021). Impatti dell'epidemia di COVID-19 sull'attività delle navi mercantili e sulle emissioni inquinanti nelle acque portuali di Shanghai.
- SIMA ONLUS. (2017). Inquinamento atmosferico: focus on “Qualità dell’Aria e Salute pubblica”.
- Trozzi, C. (2019). La valutazione delle emissioni di inquinanti atmosferici nelle aree portuali e le strategie di minimizzazione dell'impatto: esperienze nazionali e regionali.
- Walker, A. (2019). World Seas: una valutazione ambientale seconda edizione. In *Volume III: Questioni ecologiche e impatti ambientali* (p. 505-530).