rivista di architettura delle infrastrutture nel paesaggio



Comitato d'Onore:

Paolo Costa già Presidente Commissione Trasporti Parlamento Europeo

Giuseppe Goisis Filosofo Politico, Venezia

Franco Purini Università La Sapienza, Roma

Enzo Siviero Università telematica E-Campus, Novedrate

Maria Cristina Treu Architetto Urbanista, Milano

Comitato Scientifico:

Oliviero Baccelli CERTeT, Università Bocconi, Milano

Alessandra Criconia Università La Sapienza, Roma

Alberto Ferlenga Università luav, Venezia

Anne Grillet-Aubert ENSAPB Paris-Belleville, UMR AUSser

Massimo Guarascio Università La Sapienza, Roma

Stefano Maggi Università di Siena

Giuseppe Mazzeo Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli

Cristiana Mazzoni

ENSA Paris-Belleville, UMR AUSser

Marco Pasetto Università di Padova

Michelangelo Savino Università di Padova

Luca Tamini Politecnico di Milano

Zeila Tesoriere Università di Palermo - LIAT ENSAP-Malaquais

In copertina: nebulizzazione igienizzante a bordo. Fonte immagine: Gruppo Brescia Mobilità.



Rivista quadrimestrale maggio-agosto 2021 anno XXI, numero 60

Direttore responsabile Laura Facchinelli

Direzione e redazione Cannaregio 1980 – 30121 Venezia e-mail: laura.facchinelli@trasportiecultura.net laura.facchinelli@alice.it

Comitato Editoriale Marco Pasetto Michelangelo Savino

Coordinamento di Redazione Giovanni Giacomello

Redazione Giusi Ciotoli Marco Falsetti

La rivista è sottoposta a double-blind peer review

Traduzioni in lingua inglese di Olga Barmine

La rivista è pubblicata on-line nel sito www.trasportiecultura.net

2021 © Laura Facchinelli Norme per il copyright: v. ultima pagina

Editore: Laura Facchinelli C.F. FCC LRA 50P66 L736S

Pubblicato a Venezia nel mese di agosto 2021

Autorizzazione del Tribunale di Verona n. 1443 del 11/5/2001

ISSN 2280-3998 / ISSN 1971-6524

TRASPORTI

5 MOBILITÀ, TRASPORTI E PANDEMIA

di Laura Facchinelli

7 CONSIDERAZIONI SU MOBILITÀ, TRASPORTI E PANDEMIA

di Marco Pasetto e Giovanni Giacomello

15 GLI EFFETTI DELLA PANDEMIA DA COVID-19 SUL TRAFFICO STRADALE E SULL'AMBIENTE

di Marco Pasetto e Giovanni Giacomello

27 UNA SURVEY PER ORIENTARCI NEL DOPO COVID-19

di Alessandro Balducci

33 ACCESSIBILITÀ E DIVARI TERRITO-RIALI NELLE AREE INTERNE

di Andrea De Bernardi e Ilario Abate Daga

41 IO VIAGGIO DA SOLO: IL CAMBIA-MENTO DELLA MOBILITÀ AI TEMPI DEL COVID-19 E I NUOVI MODELLI DI MOBILITÀ IN AMBITO URBANO

di Marco Pasetto, Andrea Baliello, Emiliano Pasquini e Giovanni Giacomello

51 IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE ITALIANO DI FRONTE ALLE SFIDE APERTE DALL'EMERGENZA SANITARIA

di Marco Medeghini

59 TRENITALIA, LA GESTIONE
DEL RISCHIO CONTAGIO NEL
TRASPORTO PUBBLICO. SFIDE
ATTUALI E PROSPETTIVE SICURE
PER UNA MOBILITÀ SICURA

di Roberto Simonti e Antonino Traina

67 POSIZIONI E SPUNTI DI RIFLESSIONE SUL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE DURANTE E POST-PANDEMIA DA COVID 19

di Giovanni Giacomello

77 LO SHIPPING NEXT NORMAL GENERATO DAL COVID-19

di Alessandro Panaro

85 ASIA IN STATO DI EMRGENZA. ALCUNI SVILUPPI RECENTI IN GIAPPONE E A HONG KONG

di Giusi Ciotoli

93 TRIGGERING ADAPTION IN LISBON: PUBLIC SPACE AND MOBILITY UNDER COVID-19

by João Rafael Santos and João Silva Leite

103 LE PROJET HUB. L'ARCHITECTURE DES NOUVELLES MOBILITÉS

par Dominique Rouillard et Alain Guiheux

113 INFRASTRUTTURE BALTICHE: PARADIGMI E PROSPETTIVE SULLA VIA DELL'AMBRA

di Marco Falsetti

cultura

121 LA CITTÀ DI ALPHABET. ARCHITET-TURA PER *PROSUMERS*

di Zeila Tesoriere

129 PANDEMIE. NARRAZIONI, PREVISIONI, UTOPIE

di Giandomenico Amendola

135 IL RACCONTO CINEMATOGRAFICO DELLE EPIDEMIE

di Fabrizio Violante

Mobility, transport and pandemic

by Laura Facchinelli

For the cover of issue number 60, we have chosen an image with tremendous impact: the impression is that of an explosion, it is surprising and terrifying, and so fittingly evokes the state of mind that we have been living with since the early months of 2020, when our lives were suddenly taken over and disrupted by COVID-19. At the same time, that image is reassuring if we consider, rationally, that that white cloud bears witness to an action aimed at sanitising the environment, and therefore protecting our health. The intervention takes place inside a vehicle, and therein lies the crux of our daily life in the era of the pandemic: the risk of infection - dramatic, pervasive, concrete – was at its highest in our means of public transportation. On the following pages, our experts explain what solutions have been adopted to slow the spread of the virus inside buses, subways and trains. We remain aware of crowded situations that have yet to be addressed and resolved (for reasons of objective difficulty, lack of vehicles, deliberate cuts to the number of runs, lack of controls on crowd flow), when the user can defend himself only by using personal protective equipment, crossing his fingers, and in recent months, trusting in a vaccine.

Another image that remains impressed in our minds, with regard to the pandemic, is the unexpected and alienating (and in some ways poetic) image of our deserted cities, empty of activity and movement, as we saw in the most acute phases of forced (with the rigid rules of the lockdown) or recommended confinement (with the unrelenting presence of virologists on tv).

From the point of view of mobility and transport, our life models were changed by COVID. For example activities moved out of company offices into our living rooms for smart working, from school to our children's bedrooms for remote learning (psychologists will have to analyse the consequences of this prolonged isolation). And citizens who, having to travel, chose to use their personal automobiles (to the detriment, unfortunately, of the environment), or bicycles or scooters (choices that are definitely easier for young people).

Taking advantage of the special (and hopefully unique) opportunity of this pandemic, analysts have wondered if and in what measure the lack of or reduced traffic had any effect on the environment. On the following pages, we take into consideration not only cities, but also internal and mountain areas, especially in terms of accessibility. We review the consequences of the devastating economic crisis on the maritime transport of goods. We document the initiatives undertaken in other countries, where high-speed trains are being planned for the transportation of goods. The consequences of the long and almost total cancellation of cruise ship services and airline traffic were severe: these are aspects related to the suspension of tourist travel. We will address this theme in the next issue of our magazine, which will be dedicated to new forms of tourism.

There is no doubt that a lacerating event such as this pandemic, which is still with us, has stimulated countries, companies and individuals to undertake projects and interventions guided by innovation. Different capacities of reaction, different results. In any case, everything has changed and presumably, when the pandemic is over, nothing will be as it was before.

Questions about the future that awaits us are being raised by sociologists as well, who examine literature and works of art, to try and pick up the trends in the transformation, in relation to our collective experiences and hopes.

Mobilità, trasporti e pandemia

di Laura Facchinelli

Per la copertina di questo numero 60 abbiamo scelto un'immagine che ha un impatto dirompente: l'impressione è quella di un'esplosione, che sorprende e impaurisce, e quindi evoca in modo efficace lo stato d'animo che ci contraddistingue a partire dai primi mesi del 2020, quando la vita di tutti noi, all'improvviso, è stata invasa e stravolta dal COVID-19. Al tempo stesso quell'immagine ci rassicura se consideriamo, razionalmente, che quella nuvola bianca testimonia un'azione volta a sanificare l'ambiente, e quindi a proteggere la nostra salute. L'intervento viene realizzato all'interno di un veicolo, ed ecco il nodo cruciale della nostra vita quotidiana nell'era della pandemia: il rischio di contagio – drammatico, pervasivo, concreto - risulta infatti massimo proprio nei mezzi del trasporto pubblico. Nelle pagine seguenti, alcuni esperti spiegano quali soluzioni sono state adottate per porre un freno alla diffusione del virus all'interno di autobus, metropolitane e treni. Resta la nostra consapevolezza delle situazioni di affollamento non affrontate e non risolte (per difficoltà obiettive, per carenza di veicoli, per deliberata riduzione delle corse, per omissione dei controlli sull'affluenza), dove l'utente può difendersi solo con i dispositivi di protezione individuale, confidando sulla buona sorte e, da qualche mese, sul vaccino.

Un'altra immagine che rimane impressa nella nostra mente, a proposito della pandemia, è quella inaspettata e straniante (per certi aspetti poetica) delle nostre città deserte, prive di attività e di movimento, come le abbiamo viste nelle fasi acute della clausura imposta (con le regole rigide del lockdown) o comunque raccomandata (anche dalla presenza martellante dei virologi in tivù).

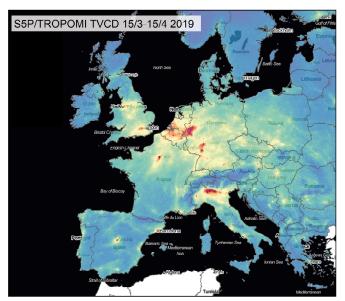
Dal punto di vista della mobilità e dei trasporti, col COVID i modelli di vita sono cambiati. Pensiamo alle attività trasferite dalla sede aziendale al salotto di casa col cosiddetto smart working, dalla scuola alla cameretta dei ragazzi con la didattica a distanza (agli psicologi il compito di analizzare le conseguenze di questa prolungata condizione di isolamento). E pensiamo ai cittadini che, dovendo comunque spostarsi, hanno deciso di usare l'automobile (a danno, ahimè, dell'ambiente) o la bicicletta o il monopattino (scelte decisamente più facili per i giovani).

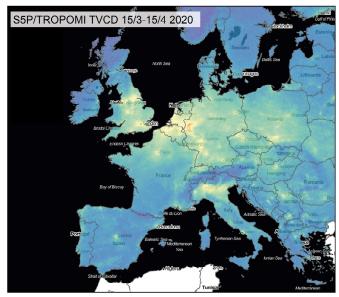
Cogliendo l'occasione speciale (auspicabilmente unica) di questa pandemia, gli analisti si sono chiesti se e in che misura l'assenza o riduzione del traffico abbia effetti sull'ambiente.

Nelle pagine seguenti si prendono in considerazione non solo le città, ma anche le zone interne e montane, soprattutto in termini di accessibilità. Si registrano le conseguenze della devastante crisi economica sul trasporto marittimo delle merci. Si documentano le iniziative avviate in altri paesi, dove si programmano treni ad alta velocità per il trasporto delle merci. Durissime sono state le conseguenze per la lunga e pressoché totale cancellazione dei servizi con navi da crociera e del traffico aereo: aspetti, questi, legati alla sospensione degli spostamenti per turismo: è un tema che affronteremo nel prossimo numero della rivista, che sarà dedicato ai nuovi turismi.

Certo è che un evento lacerante come questa pandemia, ancora presente, ha stimolato Stati, aziende e singoli a progetti e interventi nel segno dell'innovazione. Differenti le capacità di reazione, differenti i risultati. Comunque tutto è cambiato e presumibilmente, a pandemia finita, niente sarà più come prima.

Ad interrogarsi sul futuro che ci aspetta sono anche i sociologi che, confrontando testi letterari e opere d'arte, possono intuire le linee di tendenza delle trasformazioni, in rapporto alle esperienze e alle speranze collettive.



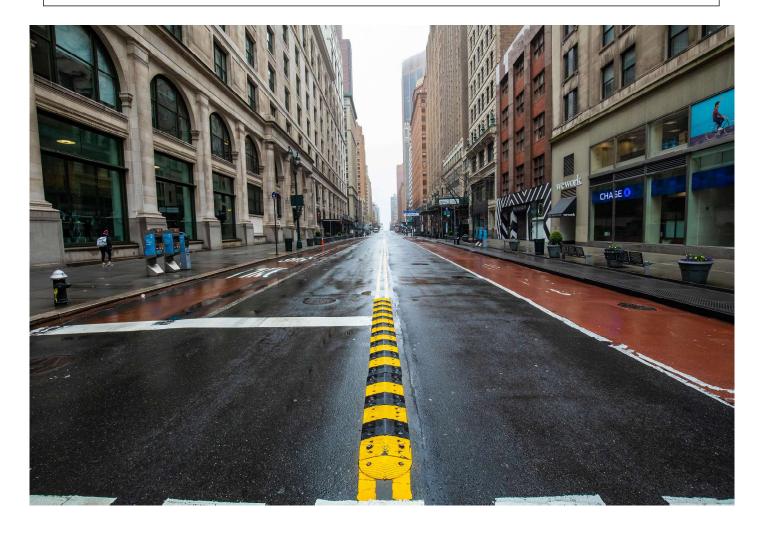


Reference data: © NILU - Norwegian Institute for Air Research. Contains modified Copernicus Sentinel data (2020), processed by NILU. Basemap © OpenStreetMap contributors and map tiles by Stamen Design, under CC BY 3.0.

Average NO₂ pollution level (tropospheric vertical column) for 15 March - 15 April 2019 (left panel) and for the same period in 2020 (right panel)

Peta-molecules/cm²





Gli effetti della pandemia da COVID-19 sul traffico e sull'ambiente

di Marco Pasetto e Giovanni Giacomello

L'emergenza sanitaria dovuta alla pandemia da COVID-19 (Coronavirus "SARS-CoV-2" – "severe acute respiratory virus Coronavirus 2") ha indotto molte nazioni a intraprendere iniziative su ampia scala, con importanti risvolti economici e sociali.

Tra gli interventi attuati, ci sono limitazioni e divieti alla mobilità delle persone, causa di disagi e, al contempo, fonte di alcuni benefici. I dati statistici raccolti durante il "blocco" forzato della mobilità hanno, ad esempio, consegnato l'immagine di una situazione in cui si è avuto un drastico calo degli incidenti, dei feriti e dei morti sulla strada; tuttavia, questi dati non possono essere letti come un miglioramento della sicurezza stradale, specialmente se rapportati ai minori flussi circolanti. Nel periodo tra marzo e settembre 2020, infatti, si è effettivamente rilevato un decremento di sinistri mai registrato prima, ma imputabile al fatto che le restrizioni statali hanno determinato un blocco quasi totale della mobilità e della circolazione.

Le limitazioni alla circolazione veicolare, imposte in molti paesi, hanno influenzato in maniera negativa anche il mercato delle auto e delle nuove immatricolazioni (in Italia si è avuta una riduzione del 43%), con impatto sul comparto e sull'economia (anche in termini occupazionali) non trascurabile.

La riduzione di mobilità ha anche determinato significative riduzioni delle emissioni di inquinanti atmosferici, in particolare da parte dei mezzi di trasporto (pubblico e privato) su strada e aereo. Il trasporto merci e le emissioni conseguenti sono risultati poco affetti dalla pandemia perché, da un lato si è assistito alla riduzione di spostamento di alcuni beni soggetti a minor consumo, dall'altro si è osservato un maggior ricorso all'acquisto a distanza, ciò che ha dato grande impulso alle aziende impegnate nella logistica. Al contempo, poiché alcune attività commerciali e industriali sono state temporaneamente chiuse o ridimensionate privilegiando il lavoro agile (smart working) casalingo, anche

The effects of the COVID-19 pandemic on road traffic and on the environment

by Marco Pasetto and Giovanni Giacomello

The COVID-19 pandemic significantly inhibited global economic growth and had a major impact on transportation systems around the world. To reduce infections, many governments have taken measures to avoid travel and contact between people. There were mainly two effects from these initiatives: a net decrease in vehicle flow by land and air and, indirectly, a significant reduction in air pollution linked to traffic. The reduced traffic has resulted in a decrease in the overall number of accidents, but has also led drivers to behave more rashly and inappropriately.

The indirect impact on the environment has yet to be clearly defined. In the short term, one of the most obvious effects of the anti-COVID-19 measures has been the significant improvement in air quality. For example, the concentration of nitrogen dioxide (NO2), a secondary pollutant linked to road vehicle exhaust emissions that plays a fundamental role in the formation of smog, has significantly decreased (- 61% in Spain, - 52% in France and - 48% in Italy). In the same period PM10 concentrations also decreased across Europe, but the reduction of this pollutant appeared less significant than the nitrogen oxides.

Nella pagina a fianco, in alto: livello medio di inquinamento da NO2 per il periodo 15 marzo–15 aprile 2019 (immagine di sinistra) e per lo stesso periodo del 2020 (immagine di destra) (fonte: www. eea.europa.eu). In basso: esempio di strada deserta durante la pandemia da COVID-19 a causa delle restrizioni alla circolazione delle persone (fronte: www.sicurauto.it).

le emissioni di inquinanti di questi siti (da riscaldamento o produzione) sono diminuite in diverse regioni del mondo, sebbene con effetti più localizzati rispetto alle riduzioni delle emissioni del trasporto su strada.

I cambiamenti nelle emissioni hanno comportato una diminuzione delle concentrazioni di inquinanti nell'atmosfera, come dimostrato dalle osservazioni satellitari (Figura in alto a pagina 14) e dai dati pubblicati dall'Agenzia Ambientale Europea (European Environment Agency – EEA), e come anche percepito da ogni cittadino. In tal senso è illuminante il confronto tra i dati dell'inizio pandemia (2020) e quelli degli anni precedenti, tenendo però in considerazione l'effetto della variabilità meteorologica (uno dei fattori chiave che determinano il trasporto, la dispersione, la trasformazione chimica e la sedimentazione degli inquinanti atmosferici).

Tutto ciò premesso, il presente articolo intende discutere gli effetti sul traffico e sull'ambiente dovuti ai provvedimenti governativi in materia di protezione dal COVID-19. L'impatto della pandemia, naturalmente, ha interessato anche significativamente il trasporto su ferro, aria e acqua, che non è qui oggetto di trattazione, richiedendo una più ampia dissertazione.

La riduzione del traffico: la situazione in Italia

In Italia, l'incidentalità è diminuita soprattuto grazie all'incremento dei controlli di polizia (Figura 1) e l'istituzione di aree (o zone) a circolazione controllata, in conseguenza delle limitazioni alla mobilità delle persone. Nel 2020 si è registrata una diminuzione dell'incidentalità complessiva del 30,5%: gli incidenti sono stati infatti 51.103 nel 2020 e 73.496 nel 2019. Parimenti, i sinistri mortali e le vittime (rispettivamente 1.079 e 1.158 nel 2020) sono rispettivamente diminuiti del 26,9 e 28,3%, mentre gli incidenti con lesioni e le persone ferite (rispettivamente 20.676 e 29.858 nel 2020) sono diminuiti del 34,6 e del 38,3%.

Il numero di incidenti stradali nelle sere dei fine settimana (le cosiddette "stragi del sabato sera") si è dimezzato rispetto allo stesso periodo del 2019. Si è anche constatata una riduzione dei sinistri nel periodo tra marzo e giugno 2020, quantificabile nel 34% di minori vittime e nel 40% di minori incidenti e feriti. Invece, nel trimestre luglio - settembre 2020, con il ritorno alla mobilità, l'incidentalità è tornata ad aumentare rispetto al periodo

marzo - giugno 2020, con effetti sulla sicurezza di circolazione meno marcati rispetto allo stesso periodo nel 2019. La diminuzione delle vittime riguarda tutti gli ambiti stradali: nei primi nove mesi del 2020 è stimabile pari a circa il 50% sulle autostrade, tra il 40 e il 44% su strade urbane ed extraurbane rispettivamente.

Nel primo semestre 2020 le percorrenze medie annue sono tuttavia diminuite rispetto allo stesso periodo del 2019: si è verificato un decremento del 37% sulle autostrade in concessione e del 32% sulla rete extraurbana principale. I mesi estivi hanno visto una ripresa sia della mobilità sia del mercato dell'auto, sostenuto dagli incentivi. Se si estende l'osservazione fino a settembre, le percorrenze medie sulle strade extraurbane principali risultano in calo del 23%, mentre le prime iscrizioni di autovetture nuove subiscono una contrazione del 33%: si assiste ad un contenimento delle flessioni osservate nel periodo tra marzo e maggio 2020.

Sia l'Istat che l'ACI hanno confermato tutto ciò nei loro rapporti sugli incidenti stradali. L'ACI ha confermato che la massiccia riduzione della mortalità stradale in Italia nei primi nove mesi del 2020 è legata al crollo delle percorrenze per effetto delle misure restritive imposte per il contenimento della pandemia da coronavirus, in particolare durante il lockdown totale dei mesi primaverili, non tanto per un miglioramento della sicurezza o dei comportamenti degli automobilisti.

La riduzione del traffico: la situazione in Europa e nel mondo

Il calo del traffico per l'emergenza Coronavirus ha determinato una generale riduzione degli incidenti stradali in tutto il mondo. L'European Transport Safety Council (ETSC) ha sottolineato come questa diminuzione sia stata molto influenzata da limitazioni e divieti imposti nei singoli Paesi. Guardando le statistiche, l'Italia risulta essere uno dei paesi più "virtuosi" nella gestione dell'emergenza e guindi la riduzione degli incidenti appare più accentuata rispetto agli altri Paesi europei. Secondo i dati rilevati dall'azienda TomTom, in media, il traffico stradale si è ridotto tra il 70% e l'85% nelle città d'Europa che hanno imposto limiti agli spostamenti. Le misure di limitazione degli spostamenti hanno avuto un impatto molto diverso tra i vari paesi e non sempre il divieto di movimento ha portato a una riduzione degli in-

cidenti stradali. La riprova è costituita dagli Stati Uniti, dove le strade deserte (Figura in basso a pagina 14) hanno spesso indotto gli automobilisti ad infrangere i limiti di velocità, con conseguenze frequentemente letali. Secondo l'ETSC, i Paesi che hanno registrato la maggiore riduzione di incidenti stradali mortali sono: l'Italia (- 70%), la Spagna (- 47%) e la Francia (- 40%). In questi ultimi due Paesi la riduzione degli incidenti stradali fatali è stata meno marcata, però la riduzione del traffico stradale ha portato ad un calo delle vittime. L'ETSC ha sottolineato, tuttavia, che molti Paesi non hanno rilevato una riduzione di vittime nonostante il traffico stradale ridotto. In Olanda, ad esempio, si è osservata una riduzione degli incidenti stradali del 50% rispetto all'anno precedente, ma ciò non sembra aver avuto ripercussioni positive sul numero dei decessi. In Irlanda si è addirittura avuto un incremento delle vittime stradali. La riduzione del traffico ha portato all'utilizzo diffuso di alte velocità in molti Paesi europei (tra cui Belgio, Francia, Regno Unito e Danimarca), come accaduto anche neali USA.

Il "Belgian Road Safety Institute" (BRSI) ha pubblicato i dati degli incidenti stradali relativi al primo trimestre del 2020: sebbene il numero di vittime della strada sia diminuito (da 115 a 108) rispetto allo stesso periodo del 2019 grazie al confinamento coatto, gli incidenti sono stati molto più gravi, anche se il numero totale di incidenti è diminuito del 12% (8.492 nel 2019 e 7.452 nel 2020). Il BRSI ha concluso che il *lockdown* abbia avuto un impatto marginale: senza vincoli alla mobilità, il numero delle vittime della strada sarebbe stato pressoché stabile e il numero degli incidenti sarebbe aumentato del 2%.

Come detto, la riduzione del traffico ha incoraggiato gli utenti della strada ad aumentare le velocità con ovvie conseguenze negative sulla sicurezza stradale; la velocità è rimasta, infatti, la principale causa degli incidenti, giocando un ruolo chiave in un incidente mortale su tre.

Il BRSI ha anche evidenziato come in Belgio durante il periodo di quarantena siano diminuiti il numero di incidenti in bicicletta (-56%) e il numero di morti e feriti correlati (-28%). Eppure, a causa delle restrizioni dettate dal Coronavirus, sempre più persone hanno utilizzato la bicicletta durante la pandemia, aumentando il rischio di incidenti.

Le misure contro il coronavirus hanno avuto un effetto positivo sul numero di incidenti stradali anche in Olanda. A causa del volume di traffico significativamente inferiore sulle strade, il numero di incidenti stradali a marzo 2020 è stato dimezzato rispetto a marzo 2019. La diminuzione è simile nella maggior parte del territorio olandese, ma nella capitale si è osservata una riduzione del 73% di sinistri. In Germania, come in tutto il resto del mondo, vi è stato un enorme calo dei voli aerei, delle crociere e del traffico stradale. Seppure in generale il flusso di traffico sia diminuito, ci sono stati forti differenze tra le diverse città, legate alle differenti disposizioni sulla mobilità. Il giornale "Der Spiegel" ha fatto un confronto tra le principali città tedesche e alcune città europee, stimando i flussi di traffico a partire dai dati dell'azienda TomTom (la quale traccia i movimenti di tutti gli utenti che usano navigatori e smartphones). Questa stima ha mostrato che, nel marzo 2020, nelle principali città tedesche (quali Berlino, Amburgo e Monaco) il traffico è sceso rispetto a febbraio 2020 del 40%, mentre in Italia (Milano), in Spagna (Madrid) e in Francia (Parigi) si è avuta una riduzione quasi dell'80%. La motivazione di questa diversa riduzione del traffico è legata al fatto che il blocco della circolazione è stato attuato prima in altri Paesi, dove i provvedimenti relativi hanno avuto una portata più ampia rispetto alla Germania. La variazione del traffico dipende molto dal tipo di provvedimenti applicati: per esempio, si è avuto inizialmente un calo più netto del traffico e della sua velocità a Monaco di Baviera, dove sono state applicate restrizioni più severe, rispetto a Berlino o ad Amburgo.

La Grecia, nei primi mesi del 2020, ha registrato, invece, secondo i dati dell'ente statistico ellenico, un aumento degli incidenti stradali del 20% circa rispetto ai rispettivi mesi del 2019. Le motivazioni di tale aumento sono da ricercare nel parco auto in circolazione in continuo invecchiamento a causa degli ultimi dieci anni di difficoltà economiche del Paese e nella difficoltà di gestire le maggiori velocità in presenza di minori flussi. La Grecia è il primo Paese in Europa per incidenti stradali gravi in cui sono coinvolti motociclisti e, a livello UE, è tra gli otto peggiori paesi per decessi dovuti a sinistri per milione di abitanti (la Grecia ha 64 decessi per milione di abitanti contro una media europea di 49). L'Istituto greco per la sicurezza stradale, la prevenzione e la riduzione degli incidenti (I.O.AS.) indica che, sebbene il traffico sulle strade sia diminuito dell'80% durante il periodo del Coronavirus, non vi è stata una corrispondente riduzione degli incidenti stradali. Infatti, in Grecia durante quel periodo è stato osservato che gli utenti della strada





- 1 Controllo sulle strade italiane durante il periodo di restrizione alla circolazione dovuto alla pandemia da COVID-19 (fonte: www.poliziadistato.it).
- 2 Evidenza della diminuzione del traffico nelle autostrade australiane: l'immagine ritrae l'autostrada "Tullamarine" nello stato di Victoria nell'ora di punta il 26 marzo 2020 (fonte: www.theage.com.au).

hanno tenuto un comportamento di guida aggressivo, caratterizzato da velocità eccessive. L'imposizione dell'isolamento sociale, della quarantena e del confinamento in casa a causa dell'emergenza sanitaria hanno avuto come consequenza un aumento delle persone dominate da rabbia, confusione, malinconia, depressione e ansia. Tali stati d'animo hanno costituito una "miscela esplosiva" per gli utenti della strada. Le alte velocità e lo stress intenso portano infatti ad un cattivo stile di guida e alla generale mancanza di rispetto delle regole (semafori, passaggi pedonali, precedenze, ecc.). La conclusione che se ne può trarre è quindi che le strade non sono rese più sicure dalla riduzione del traffico, ma queste possono trasformarsi in trappole, a causa dello stress eccessivo delle persone, con aumento della probabilità che si verifichino infrazioni e, purtroppo, sinistri. Anche in Australia si è avuto un calo del traffico (Figura 2) e della congestiona stradale nelle ore di punta (Figura 3) a causa dei provvedimenti legislativi per ridurre il contagio da Coronavirus.

Mettendo a confronto i dati dei primi mesi dell'anno 2019 e quelli dell'anno 2020, le autorità australiane hanno notato una riduzione del traffico assai consistente. Il numero di sinistri e di morti non è tuttavia sceso

rispetto all'anno precedente, perché gli automobilisti hanno quidato a velocità più elevate, essendo le strade meno freguentate. Il professore australiano Max Cameron, della Monash University, ha sottolineato come un minor flusso di traffico e una minore congestione delle reti stradali conducano in effetti a velocità medie più elevate e quindi a incidenti di maggiore gravità. Le autorità australiane hanno evidenziato anche un maggiore consumo di alcol consequente all'isolamento sociale determinato dalla pandemia, con il conseguente aumento di persone sanzionate alla guida, in stato di ebbrezza. Tra le anomalie correlate con il COVID-19, si osserva che nello Stato di Victoria il valore totale del pedaggio stradale è risultato più alto rispetto a quello dello stesso periodo del 2019, nonostante la riduzione quantitativa del traffico. In Spagna, nel mese di marzo 2019 ci sono stati 117 incidenti stradali e solo 62 nel marzo 2020, con una riduzione del 47%. La Direzione del traffico spagnola ha evidenziato che il traffico leggero (automobili) a lunga percorrenza è risultato essere inferiore di circa l'80% rispetto al 2019, con una riduzione del numero di veicoli che attraversavano le grandi città di circa il 75%. Il traffico pesante a lunga percorrenza invece si è ridotto nella maggior parte della Spagna solo del 26%. Confrontando il mese di marzo del 2019 con quello del 2020, il numero di incidenti nella sola città di Madrid è calato del 58%. L'effetto della riduzione del traffico sulle vittime della strada a Madrid sembra essere in linea con quanto osservato dal Prof. Cameron (mediamente, per un calo del 70% del traffico si ha però solo una diminuzione del 50% di morti e feriti gravi).

Pandemia e inquinamento: gli effetti del COVID sulle emissioni inquinanti dovute al traffico

Dopo che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha dichiarato il COVID-19 una pandemia globale, sia in Italia che all'estero sono aumentate le misure di sicurezza per contrastare la diffusione e l'incremento dei contagi: lo stop a tutte le attività produttive e agli esercizi non essenziali (per metterne in sicurezza gli addetti e impiegati) ha causato un rallentamento dell'economia dei Paesi e un impatto indiretto sull'ambiente. Molti Paesi europei hanno adottato, sul "modello cinese" di Wuhan, misure restrittive atte a garantire solo beni e servizi essenziali: dunque, durante la pandemia da COVID-19 il traffico,



come è stato fin qui descritto, è diminuito in maniera evidente. Uno degli effetti legati alla diminuzione del traffico è stato la riduzione delle emissioni inquinanti ad esso legate. Infatti, dall'inizio dell'emergenza pandemica, si è assistito ad una crescita della qualità dell'aria dovuta alle restrizioni alla circolazione.

In situazioni con limitazioni alla mobilità prolungate ci si aspetta che i livelli medi di inquinamento atmosferico diminuiscano. In buona sostanza, così è stato.

Confrontando i dati diffusi dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca per l'Ambiente (ISPRA) sull'inquinamento dell'anno 2020 con quelli dell'anno 2019 si può notare in Italia una riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO₂) del 9,8%, dovuto alle limitazioni e alle chiusure generalizzate attuate soprattutto nei mesi di marzo, aprile e maggio 2020 a causa della pandemia. La riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO₂) nel solo periodo 1° gennaio 2019 - 1° giugno 2019 e il corrispondente periodo del 2020 risulta essere pari a 15,9% (Figura 4). Le ragioni di tale diminuzione sono legate a una combinazione di fattori, tra cui i minori consumi energetici (in diversi settori, quali industria e trasporti), la riduzione di traffico privato in ambito urbano, il diverso regime di funzionamento degli impianti di riscaldamento (chiusura parziale o totale degli edifici pubblici e delle attività commerciali, ricorso al lavoro agile).

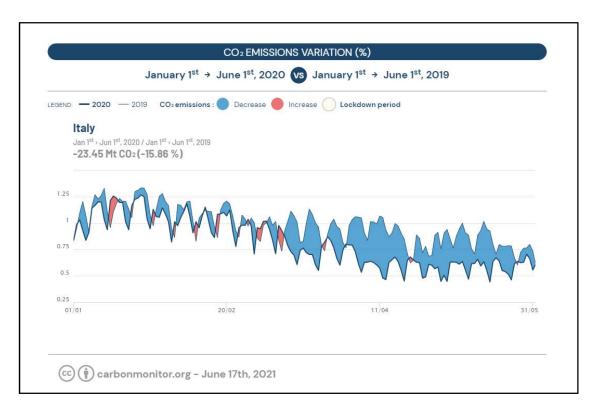
Guardando però la questione in termini globali, si osserva che la produzione di anidride carbonica nel 2020 è tornata ad aumentare rispetto agli anni precedenti, intensificandosi: le emissioni di gas serra sono cresciute in maniera inarrestabile sia nel 2019 che nel 2020 e la pandemia non sembra aver avuto alcun effetto positivo sulla relativa concentrazione. Seppure le emissioni in Italia abbiano segnato nel 2019 un -19% rispetto al 1990 (sul

2018, invece, la riduzione è stata del 2,4%), per i trasporti si è osservato un aumento del 3,2% rispetto al 1990 (a causa principalmente del numero maggiore di auto in circolazione e dei chilometri percorsi). In tale quadro, si rileva che il riscaldamento domestico incide per quasi i 2/3 sulle emissioni di polveri sottili (64% nel 2018) ed è il maggior responsabile delle emissioni ambientali inquinanti (PM_{2.5}, PM₁₀ e monossido di carbonio - CO).

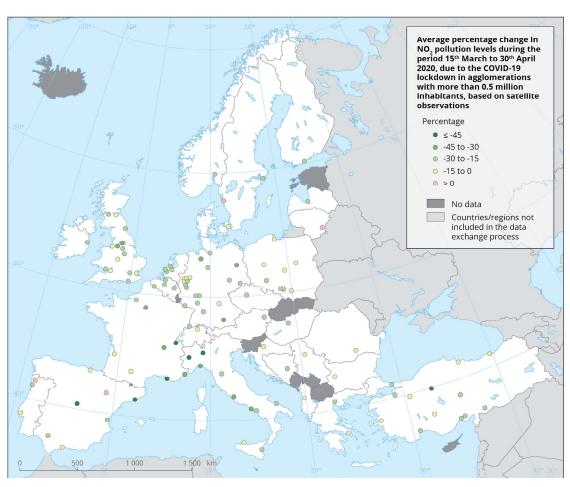
Dal 2015 il Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) fornisce continuamente in Europa dati sulla qualità dell'aria tramite l'integrazione di rilevazioni satellitari, rilevazioni terrestri e modelli numerici avanzati (risolvendo i limiti tradizionali nella copertura spazio-temporale dei rilevatori a terra). Tra questi dati sono di interesse le concentrazioni superficiali medie giornaliere dei principali inquinanti atmosferici (ad esempio, NO₃, PM₂₅, PM₁₀ e ozono); in base agli ultimi dati raccolti dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, le serie temporali di queste concentrazioni forniscono informazioni su come si è evoluto l'inquinamento atmosferico di fondo dall'inizio dell'epidemia.

Tra gli studi avviati per interpretare i dati delle concentrazioni di inquinanti, il più interessante è quello avviato nel mese di settembre 2020 dalla London School of Hygiene & Tropical Medicine in collaborazione con il Multi-Country Multi-City Collaborative Research Network. Tale lavoro mira a correlare le riduzioni osservate nella concentrazione di alcuni inquinanti alle misure di restrizione e di blocco messe in atto nelle 50 maggiori città europee (tra cui Roma e Milano) durante la pandemia. I risultati parziali di guesto lavoro evidenziano come le drastiche misure messe in atto per contenere il Coronavirus abbiano effettivamente ridotto le concentrazioni di inquinanti. Le variazioni osservate riguardano non tanto le polveri sottili quanto

3 - Le due figure ritraggono il flusso di traffico a Melbourne (Australia): l'immagine a sinistra riporta la tipica congestione del traffico stradale all'ora di punta di un martedì sera prima del lockdown, l'immagine a destra riporta le stesse strade alla stessa ora della sera di martedì 26 marzo 2020 durante il lockdown (fonte: www. theage.com.au).

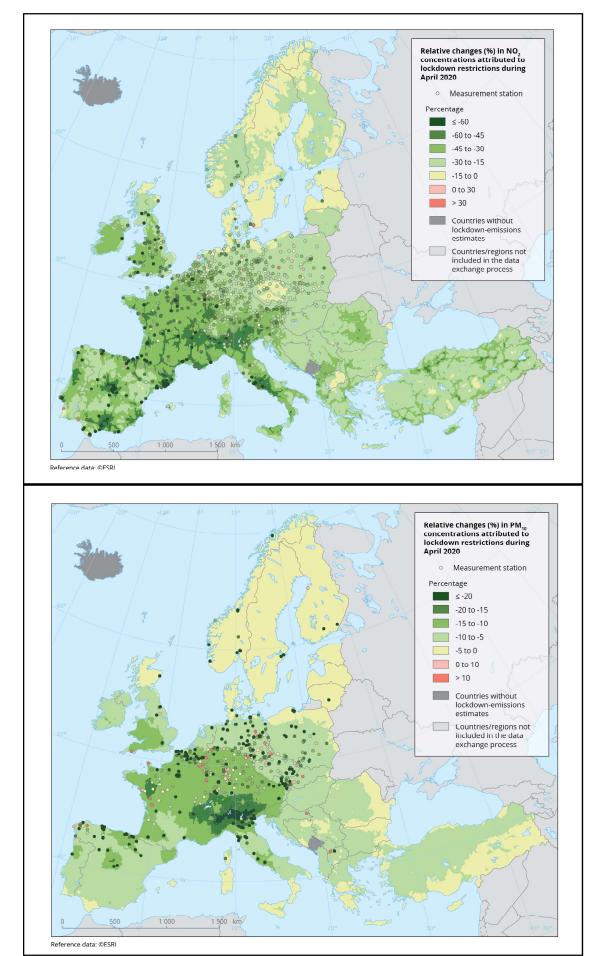


4 - Riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO2) in Italia tra il periodo 1° gennaio - 1° giugno 2019 e il corrispondente periodo del 2020 (fonte: www.carbonmonitor.org).



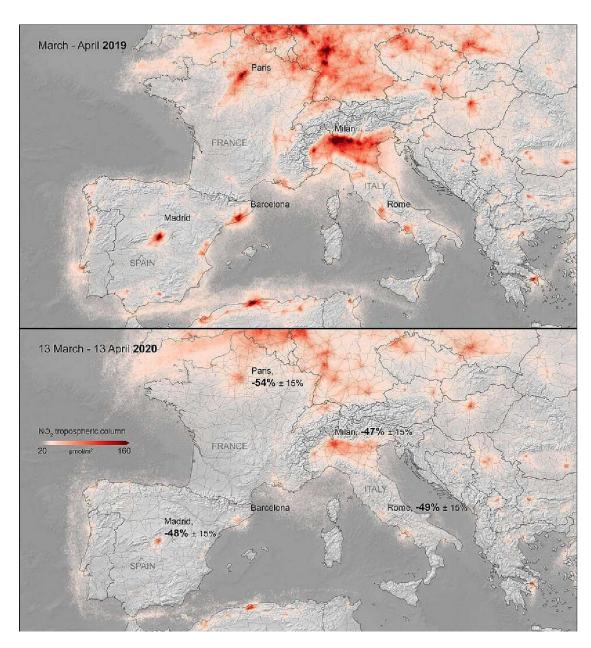
5 - Variazione percentuale media delle concentrazioni di NO₂ nel periodo dal 15 marzo al 30 aprile 2020, a causa delle restrizioni dovute al COVID-19 nelle città con più di 0,5 milioni di abitanti, basata su osservazioni satellitari (fonte: www.eea.europa.eu).

gli ossidi di azoto, che mostrano una chiara riduzione soprattutto nella parte centrale dell'Europa (Francia, Germania, nord Italia), minore o quasi assente nei paesi del nord Europa. Nell'analisi si tiene conto anche di altri parametri, come ad esempio la situazione meteo, che potrebbe aver portato a sbalzi nelle concentrazioni indipendentemen-



6 - Variazione relativa (%) delle concentrazioni di NO2 attribuite alle restrizioni dovute al COVID-19 durante aprile 2020 (fonte: www.eea.europa.eu).

7 - Variazione relativa (%) delle concentrazioni di PM10 attribuite alle restrizioni dovute al COVID-19 durante aprile 2020 (fonte: www.eea.europa.eu).



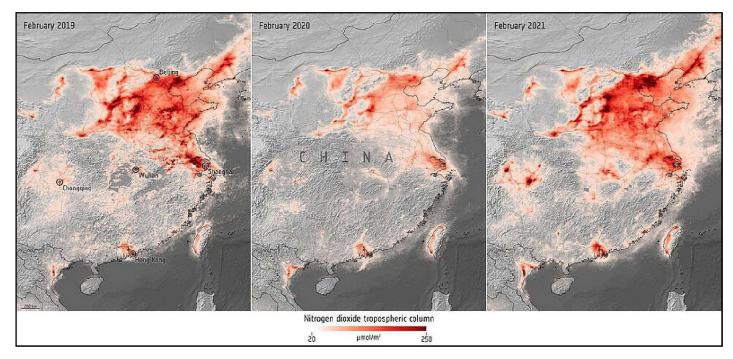
8 - Concentrazioni medie di NO2 in Europa tra marzo e aprile 2019 (in alto) e dal 13 marzo al 13 aprile 2020 (in basso) (fonte: portale per l'osservazione della Terra dell'ESA - directory.eoportal.org).

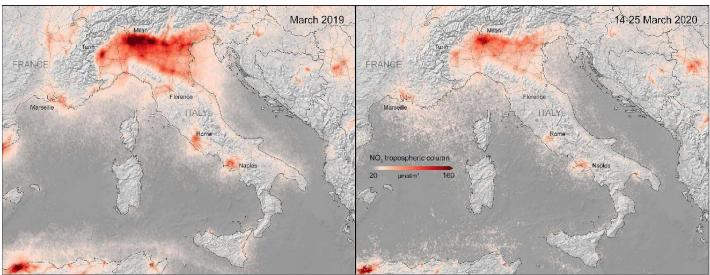
te dalle misure di blocco. Inoltre, i modelli utilizzati nello studio tengono conto delle sinergie tra diversi inquinanti: l'incremento, ad esempio, dell'ozono è legato ad un decremento di altri precursori.

L'Agenzia Europea dell'Ambiente nel suo rapporto annuale ha presentato una valutazione dell'impatto del blocco sulla qualità dell'aria in tutta Europa durante la primavera del 2020, focalizzandosi sulle concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) e di PM₁₀. L'analisi è stata effettuata utilizzando i dati ottenuti dal CAMS e i modelli matematici per distinguere le variazioni delle concentrazioni misurate durante il lockdown rispetto a quelle dovute alla variabilità meteorologica. È importante notare che questa valutazione ha diversi limiti e presenta alcune incertezze: i dati sono molto recenti, la stima delle variazioni delle emissioni durante il lockdown è incerta e li-

mitata ad alcuni settori e, infine, il contributo di alcune fonti di inquinamento alle variazioni osservate nelle concentrazioni del PM_{10} è molto incerto.

La valutazione mostra che le concentrazioni di NO₂ si sono notevolmente ridotte in tutta Europa nell'aprile 2020, indipendentemente dalle condizioni meteorologiche (Figure 5 e 6). Le riduzioni relative stimate delle concentrazioni di NO, variano considerevolmente all'interno delle città e tra i diversi Paesi europei. Le riduzioni sono state maggiori dove le misure sono state più severe, ovvero in Spagna, Italia e Francia, mentre le riduzioni sono state inferiori nell'Europa centro-orientale (ad eccezione della Turchia). La riduzione massima è stata stimata all'incirca pari al 70% e si è verificata in Spagna e in Italia, mentre la riduzione media in Europa è stata stimata pari al 60%.





Anche le concentrazioni di PM_{10} si sono generalmente ridotte in tutta Europa (Figura 7) a seguito delle misure governative e indipendentemente dalle condizioni meteorologiche, sebbene con diminuzioni inferiori rispetto a quelle dell' NO_2 . Le maggiori riduzioni relative si sono avute in Spagna e in Italia e sono state stimate rispettivamente in un valore medio del 40 e del 35 %. Si è inoltre stimata una riduzione media in Europa della concentrazione di PM_{10} di circa il 20%. È stato stimato però un aumento delle concentrazioni di PM_{10} in alcune aree localizzate.

In generale, i risultati mostrano che la valutazione delle concentrazioni di PM₁₀ sia più incerta rispetto a quella del NO₂. Se l'impatto maggiore sulla risposta all'NO₂ è principalmente attribuito alle limitazioni al trasporto su strada (la fonte chiave delle emissioni di

NO_x), il minore impatto sul PM₁₀ dimostra che altre fonti di inquinanti atmosferici contribuiscono maggiormente (rispetto al traffico) all'inquinamento da polveri sottili.

Analizzando la mappa dell'inquinamento atmosferico in Europa e in Cina, fornita dal satellite Copernicus Sentinel-5P, si può notare un forte calo dell'inquinamento atmosferico nelle principali città (Figure 8, 9 e 10). Rispetto alle concentrazioni medie mensili del 2019, quelle del 2020 hanno evidenziato per l'Italia una significativa diminuzione delle concentrazioni di diossido di azoto (NO₂, rappresentata nelle immagini dalle aree in rosso) nel periodo dal 14 al 25 marzo 2020 (Figura 10). Ovviamente le concentrazioni di diossido di azoto variano di giorno in giorno a causa dei cambiamenti meteo e non si possono trarre conclusioni basandosi soltanto

9 - Concentrazioni medie di NO2 in Cina a febbraio 2019 (a sinistra), a febbraio 2020 (in centro) e a febbraio 2021 (a destra) (fonte: portale per l'osservazione della Terra dell'E-SA - directory.eoportal. org).

10 - Concentrazioni medie di NO2 in Italia a marzo 2019 (a sinistra) e dal 14 al 25 marzo 2020 (a destra) (fonte: portale per l'osservazione della Terra dell'ESA - directory. eoportal.org).

sui dati del singolo giorno; tuttavia, le Figure 8, 9 e 10 sono emblematiche della diminuzione dell'inquinamento dovuta al blocco delle attività e dei trasporti a causa della pandemia.

In uno studio cinese è stata valutata l'influenza delle restrizioni dovute al COVID-19 sui livelli di inquinanti atmosferici emessi dal traffico a Shanghai. I dati sull'inquinamento durante la pandemia di COVID-19 sono stati confrontati con quelli del periodo 2018-2019. I risultati mostrano che NO₂, PM₂₅, PM₁₀ e SO₂ si sono ridotti di circa il 30-40% in ciascuna stazione di misurazione. Il monossido di carbonio (CO) ha mostrato un moderato calo (29% circa), mentre le concentrazioni di ozono (O₃) sono aumentate del 30% circa (risultato che potrebbe derivare dalla diminuzione delle emissioni di NO_x dei veicoli). Durante il periodo con limitazioni più stringenti alla circolazione si è arrivati alla massima riduzione degli inquinanti primari (circa 34-48%) con un aumento dei livelli di O₃ ancora più significativo (circa 64%).

Confrontando l'inquinamento nella città di Madrid nel marzo del 2019 e nel marzo del 2020 si può notare che vi è stata una diminuzione generale degli inquinanti nell'aria per effetto delle normative stringenti e, in particolare, che il biossido di azoto (NO₂) si è ridotto del 50%, mentre le polveri sottili hanno avuto una riduzione minore (il PM_{2.5} si è ridotto del 15% e il PM₁₀ del 10%).

Studi effettuati in Kazakistan sull'influenza della riduzione del traffico stradale sulla qualità dell'aria hanno evidenziato che le concentrazioni di inquinanti tra 1 marzo e 15 maggio nel periodo 2016-2020 si sono ridotte, ma con delle distinzioni. Le restrizioni alla circolazione stradale hanno ridotto i livelli di monossido di carbonio del 21-23%, hanno aumentato i livelli di polveri sottili del 13-21% e non hanno avuto effetti significativi sulle concentrazioni di SO, e NO,. Le conclusioni tratte dai ricercatori sono state quindi che il forte inquinamento (SO₂, NO₂, PM) delle città in Kazakistan sia causato principalmente da fonti non legate ai trasporti. Altri lavori scientifici, simili a quelli effettuati a Shanghai e in Kazakistan, sono stati svolti anche in Italia. In particolare, uno studio ha considerato l'inquinamento del traffico veicolare in Veneto. Il lavoro ha considerato le concentrazioni di $PM_{2.5}$, PM_{10} , NO, NO_2 e NO_X nel periodo tra 8 marzo e 18 maggio 2020 e le ha confrontate con lo stesso periodo degli anni 2017 e 2018. I risultati sottolineano che prima del blocco del traffico le concentrazioni medie giornaliere di tutti gli inquinanti

presi in esame erano abbastanza simili; dopo l'8 marzo 2020, i valori degli ossidi di azoto (NO, NO_2 e NO_x) sono scesi drasticamente, se confrontati con i valori medi delle corrispondenti giornate degli anni 2017 e 2018. Anche le polveri sottili ($PM_{2.5}$ e PM_{10}) sono diminuite a partire dall'8 marzo 2020; tuttavia, non mostrano una netta riduzione rispetto ai valori medi del 2017 e del 2018.

Infine, alcuni studi effettuati negli Stati Uniti, in Italia e Spagna hanno analizzato il possibile legame tra inquinamento atmosferico da polveri sottili e la predisposizione di un soggetto che vive in un'area con alti livelli di inquinanti a sviluppare patologie respiratorie croniche e la vulnerabilità a un qualsiasi agente infettivo. Se da un lato i blocchi del traffico hanno causato un drastico calo dell'inquinamento atmosferico, diversi autori hanno rilevato che lunghi periodi di esposizione all'inquinamento atmosferico possono aumentare la predisposizione verso malattie cardio-respiratorie.

Conclusioni

Complessivamente, i risultati degli studi qui illustrati dimostrano che durante il periodo delle restrizioni alla libera circolazione (il cosiddetto "lockdown") dovuto alla pandemia da COVID-19, i flussi di traffico e i valori medi giornalieri degli ossidi di azoto (NO, NO₂ ed NO_X) hanno subito delle riduzioni significative rispetto agli anni precedenti.

La riduzione del traffico ha avuto, di norma, come effetto un calo del numero complessivo di incidenti e ciò ha portato a valutare positivamente le misure di contenimento in termini di sicurezza stradale. Analizzando i dati successivamente al periodo di "lockdown", si è notato però che la riduzione del traffico sulle strade ha portato gli utenti ad assumere comportamenti meno attenti e corretti e si è notato che gli incidenti sono divenuti maggiormente gravi rispetto al periodo pre-pandemico. Il drastico calo degli incidenti, dei feriti e dei morti sulla strada a seguito del lockdown non possono essere quindi letti come un miglioramento della sicurezza stradale. Si sottolinea come il cattivo stile di guida, durante il periodo delle limitazioni a causa della pandemia da COVID-19, sia stato osservato in molti Paesi (non solo in Italia e in Europa) e, insieme all'aumento delle velocità, abbia creato situazioni molto pericolose. Le cause principali di ciò sono da ricercare nella dura imposizione delle limitazioni alla mobilità, dalla quale è scaturito uno stress generalizzato degli utenti stradali.

Dal punto di vista dell'inquinamento ambientale è possibile trarre delle conclusioni interessanti. In particolare, alcuni studi hanno effettuato delle analisi statistiche da cui è emerso che esiste una stretta correlazione tra gli ossidi di azoto e i volumi di traffico, mentre non sono sempre state trovate correlazioni significative tra le polveri sottili (PM₂₅ e PM₁₀) e i flussi. Questo risultato evidenzia come il traffico stradale rappresenti solamente una delle sorgenti delle polveri sottili; infatti, altre sorgenti, come quella derivante dal riscaldamento domestico non si sono ridotte a seguito del lockdown (soprattutto in Europa) ma, al contrario, sono aumentate a causa della permanenza della maggioranza delle persone nelle abitazioni e del perdurare di basse temperature (minori di 20°C) fino a circa metà aprile 2020 circa.

Le limitazioni alla circolazione, quindi, hanno ridotto il flusso di traffico, ma non hanno avuto un impatto importante sulle grandi industrie e sulle fonti di emissioni inquinanti (ad esempio, il riscaldamento domestico o industriale) e questo ha comportato una minore riduzione dei livelli di certi inquinanti (come, ad esempio, le polveri sottili), anche se solitamente si tende a considerare il traffico stradale come una delle principali cause di inquinamento atmosferico.

Tuttavia, il lockdown ha permesso di comprendere che la riduzione delle emissioni antropiche, se mantenuta per lungo periodo, può avere effetti benefici sulla qualità dell'aria, sul clima e quindi sulla salute generale delle persone.

Il professore John Hopkins, docente di logistica della Swinburne University (Australia), ha affermato che, se le persone lavorassero da casa uno o due giorni alla settimana non appena le principali città saranno tornate alla normalità, si ridurrebbe notevolmente la congestione stradale, con benefici effetti sulla gestione delle reti e la sicurezza di esercizio; ciò tuttavia potrebbe determinare un impatto sui futuri progetti infrastrutturali, mettendone in discussione l'ammissibilità.

Il rallentamento economico causato dall'emergenza Coronavirus e le misure restrittive attuate dai vari Governi contro il contagio hanno avuto un impatto indiretto sulla riduzione dell'inquinamento nel mondo intero. Purtroppo, le misure di restrizione alla circolazione non hanno avuto a posteriori effetti tali da poter essere considerate validi strumenti di contrasto alla produzione di emissioni inquinanti. Infatti, una volta revocate le misure di blocco, la maggior parte delle economie è tornata agli abituali livelli abituali di emissione di CO₂. Il comportamento individuale è certamente importante, ma bisogna concentrarsi sulla riduzione delle quantità di carbonio immesse in atmosfera e sul cambiamento dell'economia globale per poter ottenere risultati tangibili e duraturi, ciò per cui sono necessari più radicali cambiamenti strutturali e trasformazioni dei sistemi di produzione e di consumo di energia.

Riproduzione riservata

Bibliografia e sitografia

www.ilmessaggero.it (ultimo accesso 23/04/2021)

www.quattroruote.it (ultimo accesso 26/04/2021)

www.rainews.it (ultimo accesso 30/04/2021)

Agenzia DiRE - www.dire.it (ultimo accesso 30/04/2021)

www.sicurstrada.it (ultimo accesso 19/04/2021)

www.amna.gr (ultimo accesso 20/04/2021)

www.spiegel.de (ultimo accesso 21/04/2021)

www.theguardian.com (ultimo accesso 21/04/2021)

www.rtbf.be (ultimo accesso 22/04/2021)

www.rtlnieuws.nl (ultimo accesso 22/02/2021)

www.dgt.es (ultimo accesso 20/04/2021)

www.theage.com.au (ultimo accesso 19/04/2021)

www.poliziadistato.it (ultimo accesso 23/04/2021)

www.mit.gov.it (ultimo accesso 31/06/2021)

www.nationalgeographic.it (ultimo accesso 04/05/2021)

www.isprambiente.gov.it (ultimo accesso 05/05/2021)

www.legambiente.it (ultimo accesso 03/05/2021)

www.lescienze.it (ultimo accesso 30/04/2021)

www.arpat.toscana.it (ultimo accesso 30/04/2021)

www.arpalombardia.it (ultimo accesso 07/06/2021)

directory.eoportal.org (ultimo accesso 21/06/2021)

www.carbonmonitor.org (ultimo accesso 17/06/2021)

www.sicurauto.it (ultimo accesso 12/04/2021)

www.eea.europa.eu (ultimo accesso 22/06/2021)

www.etsc.eu (ultimo accesso 10/05/2021)

Terra dell'ESA - directory.eoportal.org).