12

Centralità e reticolarità metropolitana *versus* dispersione e contenimento del contagio nel Lazio

Maria Cristina Cardillo, Annalisa D'Ascenzo, Pierluigi De Felice, Arturo Gallia, Carla Masetti, Andrea Riggio

Laboratorio geocartografico «Giuseppe Caraci», Università degli Studi Roma Tre
Laboratorio Tempo Spazio e Strutture, Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale

Centrality and metropolitan reticularity* versus *dispersion and containment of contagion in Latium
Latium is characterized by being a region centralized in and around Rome, for many aspects ranging from its political role, to the preponderant number of residents in the capital, to the mobility infrastructure networks (regional, but also national and international), to the high rate of services (administrative, tourist, health, study), to the plurality of economic activities. This concentration is also accompanied by a strong international tourist attraction that produces dynamism and, in times of pandemic, risks arising from global flows and connections. In this context, during the first wave of Covid-19, characterized by low infection rates, the dispersion of cases and low levels of pollution, thanks also to a good number of beds in the intensive care and infectious disease wards, there was no high level of vulnerability, unlike what happened after the summer season.

Keywords: *Latium, Rome, Covid-19 Atlas, reticularity, dispersion*

1. Mobilità e rischio: persone, merci e virus[1]

Per comprendere pienamente il legame tra pandemie, mobilità e globalizzazione sarebbe bene adottare un'ottica di lungo periodo, come quella sintetizzata da Dardel nella definizione di «Geografia a vele spiegate» che richiama l'epoca delle grandi esplorazioni geografiche (Dardel, 1952), e ricordare il ruolo determinante svolto dalle malattie sugli assetti socio-economici e politici del mondo chiarito da Jared Diamond (1997).

[1] Il lavoro di ricerca, coordinato da Andrea Riggio, è stato svolto da Maria Cristina Cardillo e Pierluigi De Felice, afferenti al Laboratorio Tempo Spazio e Strutture dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale, e da Annalisa D'Ascenzo, Arturo Gallia e Carla Masetti afferenti al Laboratorio geocartografico «Giuseppe Caraci» dell'Università Roma Tre. Entrambe le strutture fanno parte della rete LabGeoNet dell'A.Ge.I. Il contributo, sebbene sia frutto di una riflessione condivisa, è da attribuire per i paragrafi 1 e 2 ad Annalisa D'Ascenzo, 3 a Pierluigi De Felice, 4 a Carla Masetti, 5 a Maria Cristina Cardillo, 6 ad Arturo Gallia e 7 ad Andrea Riggio.

In mancanza di certezze su come e quando il Covid-19 sia giunto nel Lazio, risulta cruciale tener conto delle caratteristiche strutturali, economiche e culturali della regione per farne emergere le peculiarità e il complesso funzionamento multiscalare. L'analisi, dunque, segue un ragionamento logico-speculativo che poggia su alcuni assunti: il virus è esogeno all'Italia; ha raggiunto il nostro paese attraverso la mobilità internazionale e nazionale; è arrivato nel Lazio e ha iniziato a propagarsi epidemicamente nel contesto regionale tramite l'interazione sociale, secondo una trama di reticoli di natura complessa (Urry, 2007), fino a divenire endemico, come manifestato dai dati delle ondate susseguitesi alla prima.
Fra quelle italiane il Lazio, che è la seconda regione per numero di abitanti e la nona per superficie (rispettivamente 5.879.082 residenti a gennaio 2019 e 17.242 km²; ISTAT, 2020c), si impone come caso emblematico di realtà fortemente collegata e aperta verso l'esterno e, quindi, proporzionalmente esposta ai rischi derivanti dai movimenti globali (Casti, 2014). Nel suo territorio sono infatti presenti molti e diversi terminali di collegamento che generano reti complesse, con grandi effetti in vari ambiti e a varie scale. Molte sono le motivazioni e le esigenze cui tali spostamenti rispondono. Nel Lazio, prima regione per numero di arrivi a livello nazionale, Roma emerge come centro di flussi dovuti al suo ruolo di capitale e più importante località turistica nazionale.
Roma è servita dal principale sistema aeroportuale italiano[2] per numero di persone accolte, composto da due scali civili internazionali: l'*hub* Leonardo da Vinci a Fiumicino e il Giovan Battista Pastine a Ciampino. Nel 2019 sono transitati quasi 49 milioni e mezzo di passeggeri (sui circa 191 di tutta Italia), provenienti da più di 240 destinazioni mondiali.

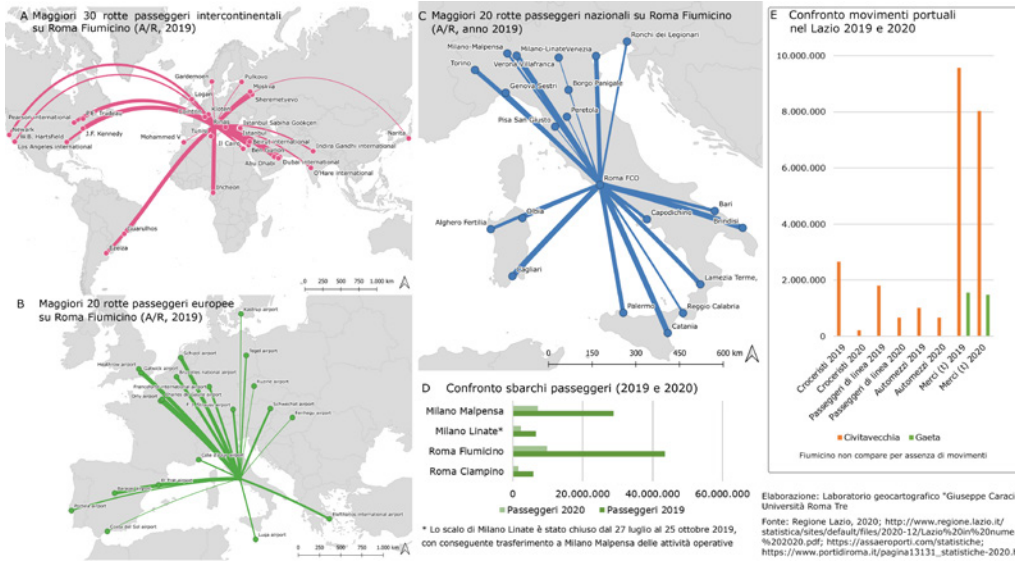

Fig. 1. Traffico aeroportuale e portuale

[2] Gli altri nove scali romani, di origine militare, soddisfano esigenze varie legate alle Forze armate, al commercio, all'aviazione generale (voli di stato, umanitari e di Protezione civile), all'aeroclub e altro. Segnaliamo che a fine gennaio 2021 l'aeroporto militare di Pratica di Mare è stato individuato quale sito di stoccaggio nazionale dei vaccini nell'ambito dell'Operazione EOS del Ministero della Difesa. Da qui le scorte vengono smistate a 21 sub *hub*, strutture militari dislocate in tutte le regioni che garantiscono le necessarie misure di sicurezza, quindi alle strutture ospedaliere, ASL e punti vaccinali in Italia (*http://www.aeronautica.difesa.it/comunicazione/notizie/Pagine/hubcovid.aspx*; *https://www.difesa.it/Primo_Piano/Pagine/Al-via-operazione-EOS-della-Difesa-per-trasporto-vaccini.aspx*; ultimo accesso: 15.I.2021).

L'aeroporto di Roma Fiumicino, oltre ad alimentare il traffico intercontinentale a lungo raggio (fig. 1, A), assicura le esigenze europee e italiane (fig. 1, B-C), rappresentando così uno snodo rilevante nel processo di diffusione del contagio secondo dinamiche reticolari e a varia scala (Lévy, 2008) non del tutto interrotte nemmeno nel 2020 (fig. 1, D).
Un altro sistema importante per il traffico mondiale nel Lazio è quello portuale, composto da tre scali turistici e commerciali: Fiumicino, Gaeta e il *terminal* di Civitavecchia. Quest'ultimo *hub*, inserito in una rete logistica sovranazionale che integra trasporto marittimo, aereo e terrestre, emerge per il grande numero di crocieristi che, prima della pandemia, collocavano l'intero sistema al quinto posto in Italia (fig. 1, E).
I passeggeri sbarcati nei porti e negli aeroporti laziali hanno a disposizione connessioni con la rete ferroviaria nazionale ad alta velocità e con quella regionale, oltre a collegamenti diretti per Roma città (stazioni delle Ferrovie dello Stato urbane e delle linee della metropolitana). Per comprendere i flussi, con i rischi connessi alla mobilità, si devono poi considerare i collegamenti con il centro Italia e il Lazio tramite la rete stradale e autostradale.

2. Dalla mobilità internazionale alla fragilità regionale. Gli insediamenti, le attività economiche e i sistemi locali del lavoro

Alla luce di tali premesse, risulta evidente come gli occupati, nei settori turismo e trasporti e nell'economia collegata, siano al contempo, potenzialmente, i primi esposti al rischio e coloro che propagano il contagio muovendosi in modo reticolare nel territorio, per lavoro e per motivi personali (fig. 2, B).

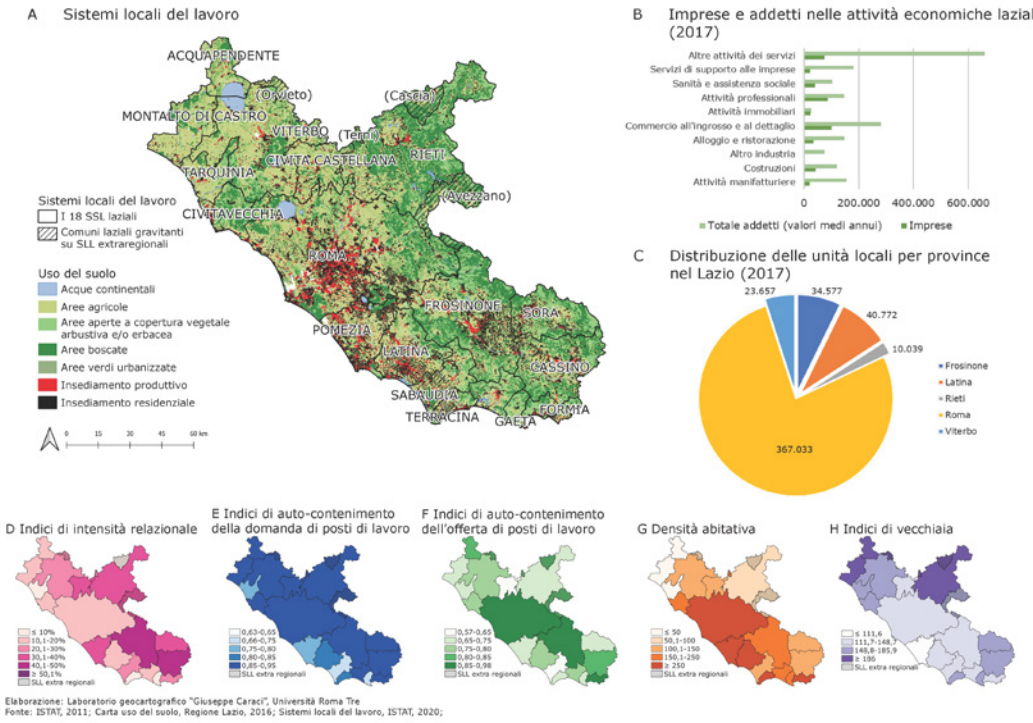

Fig. 2. Attività economiche e sistemi locali del lavoro

Il Lazio si colloca in terza posizione a livello nazionale in termini di suolo antropizzato (13,2%; ISTAT 2020b) e l'insediamento nella regione si mostra in stretta interrelazione con i sistemi a rete globale. Gli *hub* ricordati producono infatti un rilevante indotto e assicurano possibilità lavorative a molte e diverse categorie; così intorno ai maggiori terminali sono presenti grandi agglomerati urbani densamente popolati da cui si innesca la diffusione del contagio per prossimità (fig. 2, A). Le attività economiche che impiegano la maggioranza dei lavoratori nella regione sono i servizi e il commercio, all'ingrosso e al dettaglio (fig. 2, B).
I dati sui sistemi locali del lavoro (SLL) confermano l'elevata mobilità regionale con il rischio connesso. Il Lazio, infatti, registra la seconda incidenza nazionale (88,8%) di popolazione in sistemi multiprovinciali (8) e multiregionali (3) (fig. 2, A-C). Analizzando l'indice di intensità relazionale (fig. 2, D) spicca la forza attrattiva della capitale – polo di un elevato pendolarismo – il cui SLL è, a livello italiano, il secondo per numero di residenti (3,5 milioni) e il più esteso in assoluto (oltre 3.800 km^2), considerando che il solo comune di Roma vi contribuisce per oltre un terzo della superficie. Data la variegata situazione, risulta difficile analizzare gli indici di auto-contenimento laziali, possiamo però osservare che, sia per quanto riguarda la domanda che l'offerta di posti di lavoro, il SLL romano presenta valori massimi (0,85-0,95 e 0,85-0,98) (fig. 2, E-F).
Per aiutare a comprendere quanto avvenuto nella prima fase epidemica, rileviamo che a livello regionale i SLL di Roma, Pomezia e Latina, insieme a Terracina e Formia, mostrano un'altissima densità abitativa (oltre 250,1 ab./km^2) seguiti da Civitavecchia, Frosinone, Fondi e Gaeta (150,1-250 ab./km^2), ma che la medesima fascia costiera – con Civita Castellana e Frosinone – presenta indici di vecchiaia per SLL inferiori o uguali alla media nazionale (Italia=148), a differenza di quelli immediatamente esterni ove il dato è maggiore (fig. 2, G-H).
Nel Lazio oltre 3,3 milioni di persone si muovono abitualmente per motivi di studio o di lavoro utilizzando diversi mezzi di trasporto pubblico (fig. 3, A-B). Roma città, a cui fanno capo le reti del trasporto regionale, ha un bacino potenziale di circa 2,8 milioni di residenti e l'intera area metropolitana ne conta oltre 4,3 milioni. Questi dati sono utili per spiegare la successiva fase di diffusione pandemica.
Questi flussi di pendolari si realizzano lungo alcune delle direttrici statali e regionali primarie, litoranee e interprovinciali, che interagiscono con il sistema delle trasversali esterne al territorio provinciale romano, nord e sud, e la dorsale appenninica.
Un gran numero di spostamenti si ha poi sulla rete autostradale che attraversa la regione (osserviamo che lì dove sono presenti caselli sono state registrate alte percentuali di contagi nelle ondate successive alla prima): si segnalano le tratte litoranee verso nord (A12 Roma-Civitavecchia, A91 Roma-Fiumicino), l'A24-A25 che collega internamente con l'Abruzzo, ma soprattutto l'A1 verso sud, nel tratto Roma-Napoli (fig. 2, D; fig. 3, C).
Un altro fenomeno da tenere in considerazione per cercare di spiegare la diffusione del virus nella regione, oltre a quello della densità abitativa e della mobilità, è quello delle seconde case[3]: difficili da quantificare ma importanti, infatti, sono gli spostamenti dei residenti romani nella regione e nell'Italia centrale, aumentati peraltro durante il *lockdown* con lunghi periodi di trasferimento di diverse famiglie. Indagando in questo senso si potrebbe forse contribuire a chiarire meglio perché nella prima ondata – oltre ai tassi di vecchiaia e alla presenza di residenze sanitarie assistenziali (RSA) che verranno analizzati più avanti – a fronte dei grandissimi numeri le percentuali di contagio a Roma città non abbiano raggiunto i massimi livelli, mentre sono state più alte nella fascia periurbana.

[3] Intese sia come residenze utilizzate nel fine settimana che per le vacanze, oppure come abitazioni in cui trascorrere i periodi di restrizioni.

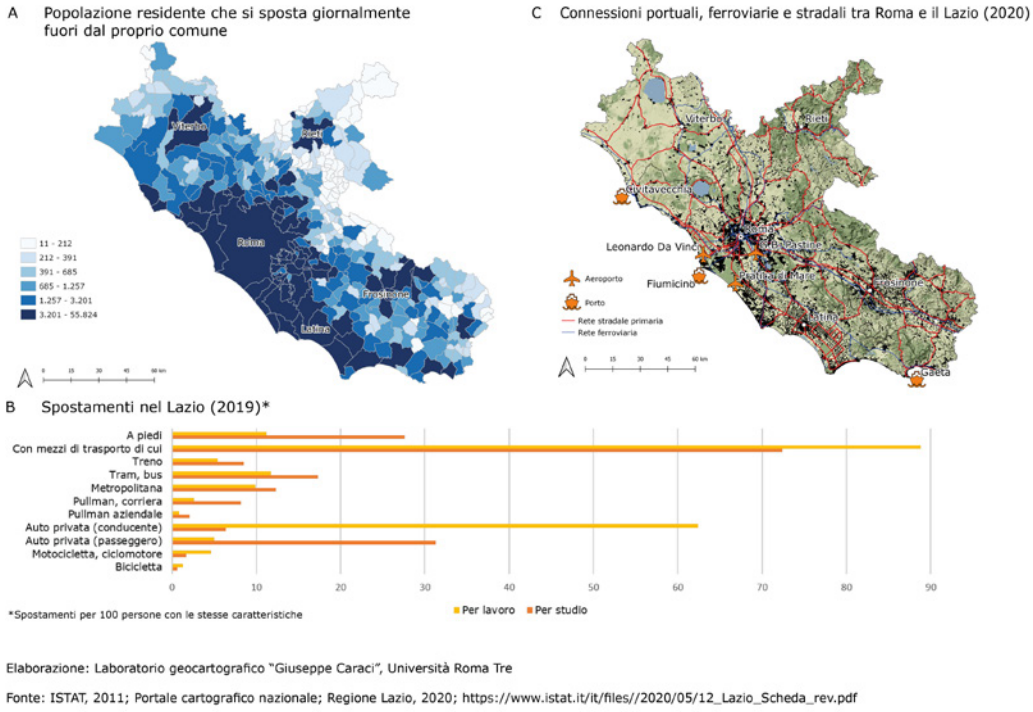

Fig. 3. Mobilità regionale e principali reti di trasporto

3. Popolazione ed epidemia da Covid-19: impatti e vulnerabilità

La relazione tra le malattie infettive (pandemiche ed epidemiche) e le dinamiche demografiche è particolarmente significativa e mostra notevoli impatti, come la storia epidemiologica ci insegna (Quammen, 2020). I dati a nostra disposizione, tuttavia, non ci permettono ancora di analizzare gli effetti reali che il contagio da Covid-19 ha avuto e avrà sulla popolazione laziale. Siamo, però, in grado, tenendo in giusta considerazione le esperienze pregresse e la composizione e struttura demografica, di registrarne la vulnerabilità e di valutare alcune nuove dinamiche messe in luce dal Covid-19.

La popolazione laziale registra un differente dinamismo al suo interno tanto da poter individuare due realtà demografiche distinte: da una parte, le province di Roma e Latina e dall'altra parte, quelle di Frosinone, Rieti e Viterbo.

A partire dai dati sui residenti emerge, secondo l'ISTAT (2020a), la grande attrattività della provincia di Roma che accoglie quasi il 74% della popolazione del Lazio – nella sola capitale risiede il 48,6% della popolazione laziale (2.808.293 abitanti) – con un incremento medio del 7,8‰ (2011-2019) e una densità abitativa che è andata aumentando da 745 a 793 abitanti per km^2 (2011-2019)[4] (fig. 4).

A questo andamento positivo di cui fa parte anche Latina (incremento medio del 4‰ negli anni 2011-2019) si contrappone un decremento dei residenti nelle altre province laziali: Frosinone 3,9‰, Rieti 2,2‰ e Viterbo 1,2‰ (variazione media annua 2011-2019).

[4] Latina si attesta a 249,4 abitanti per kmq; Frosinone a 147,1; Viterbo a 85,7; Rieti a 55,5.

Inoltre, se consideriamo i comuni di queste ultime province con meno di 5.000 abitanti la popolazione risulta essere praticamente dimezzata.
Andando ad analizzare la struttura per fasce di età delle province laziali emerge l'importante percentuale di quella anziana (oltre i 65 anni) soprattutto nelle province di Rieti (25,6%), Viterbo (23,9%) e Frosinone (23,1%) che superano la media nazionale (22,9%) (ISTAT, 2020a) (fig. 5). Questo dato si rivela particolarmente interessante anche in un'ottica di analisi della morbilità e gravità del contagio rispetto alla popolazione in quanto, come evidenziato dal sistema sanitario nazionale, gli ultrasettantenni hanno registrato il tasso di letalità più alto (Dowd e altri, 2020). Analizzando anche gli ulteriori indicatori quali l'indice di vecchiaia e l'indice di dipendenza degli anziani, alla luce della correlazione tra Covid-19 e incidenza sulle fasce di età (ISTAT, 2020a) possiamo disegnare una mappatura del rischio da Covid-19 mettendo in evidenza un *vulnus* nelle province di Rieti, Viterbo e Frosinone dove si registrano i valori più alti relativi sia all'indice di vecchiaia che a quello di dipendenza degli anziani. Per quel che concerne l'indice di vecchiaia, secondo il censimento ISTAT (2020a), Rieti ha registrato ogni 100 persone fino a 14 anni, 234 con oltre 65 anni; a Viterbo il valore si è attestato a 198 mentre a Frosinone è stato di 191. Anche l'indice di dipendenza degli anziani, di fatto, è risultato più alto a Rieti (41,3) oltre che a Viterbo (38,2) e Frosinone (36,8)[5] (fig. 5).
L'effetto del contagio da Covid-19 sull'indicatore della mortalità nel Lazio diventa particolarmente significativo non tanto nella prima fase ma piuttosto nella seconda. Il Lazio rientra, secondo la classifica della Sorveglianza integrata Covid-19 in quella «seconda

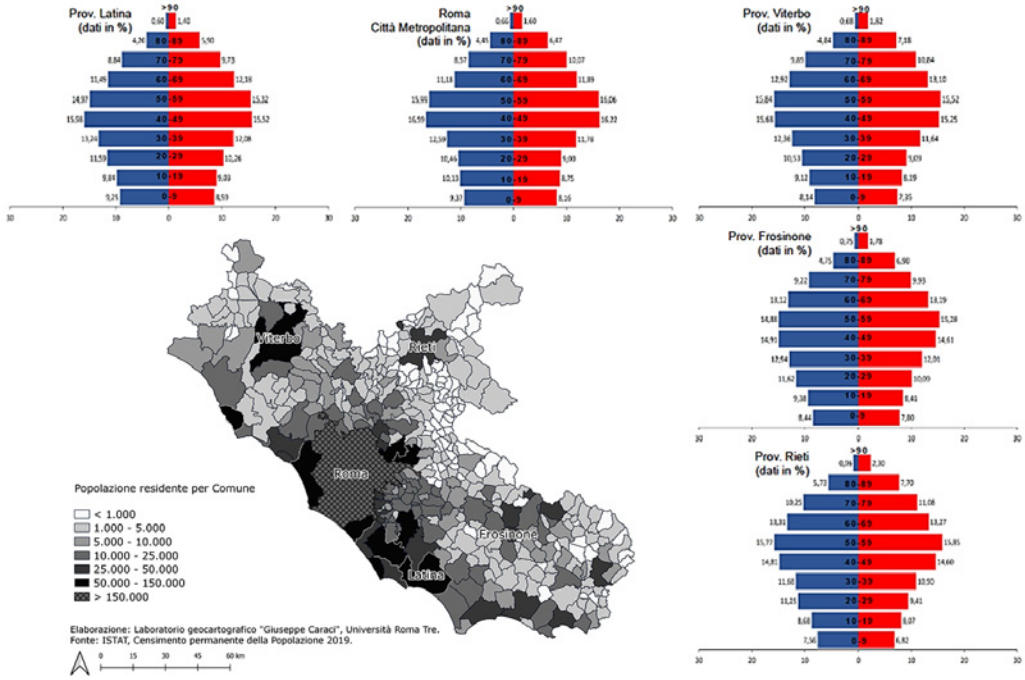

Fig. 4. Popolazione residente per comune (valori assoluti) e piramidi dell'età della popolazione residente per età e sesso delle province laziali (valori %)

[5] L'indice di dipendenza degli anziani a livello medio regionale nel Lazio è pari a 34,3. La provincia di Roma si attesta a 33,6 mentre quella di Latina a 33.

Italia» (Casti, Adobati, Negri, 2021), dove, nella prima fase dell'epidemia, la diffusione delle infezioni è stata molto contenuta. Analizzando l'eccesso di decessi per il complesso delle cause di morte[6], il Lazio, nella prima fase, registra un valore molto contenuto (0,2%)[7] che va aumentando significativamente nella seconda fase tra ottobre-novembre (24,9%)[8] (ISTAT, ISS, 2020).
Osservando, viceversa, il bilancio demografico nel suo complesso delle province romane si registra negli ultimi anni un vero e proprio tracollo del numero dei nati per le province di Viterbo -28%, Rieti -25%, Roma -27% e Frosinone -24% mentre Latina si attesta a -5% (variazione % dei nati 2012-2019). La denatalità, in linea con la dinamica nazionale, che registra da alcuni decenni un costante calo che risale alla crisi del 2008, e trova nella pandemia e nel clima di paura e incertezza, dovute anche alle crescenti difficoltà economiche, un ulteriore fattore di possibile compromissione delle nascite (Blangiardo, 2020; ISTAT, 2020a). Rieti insieme a Viterbo registrano per il 2019 rispettivamente i tassi più

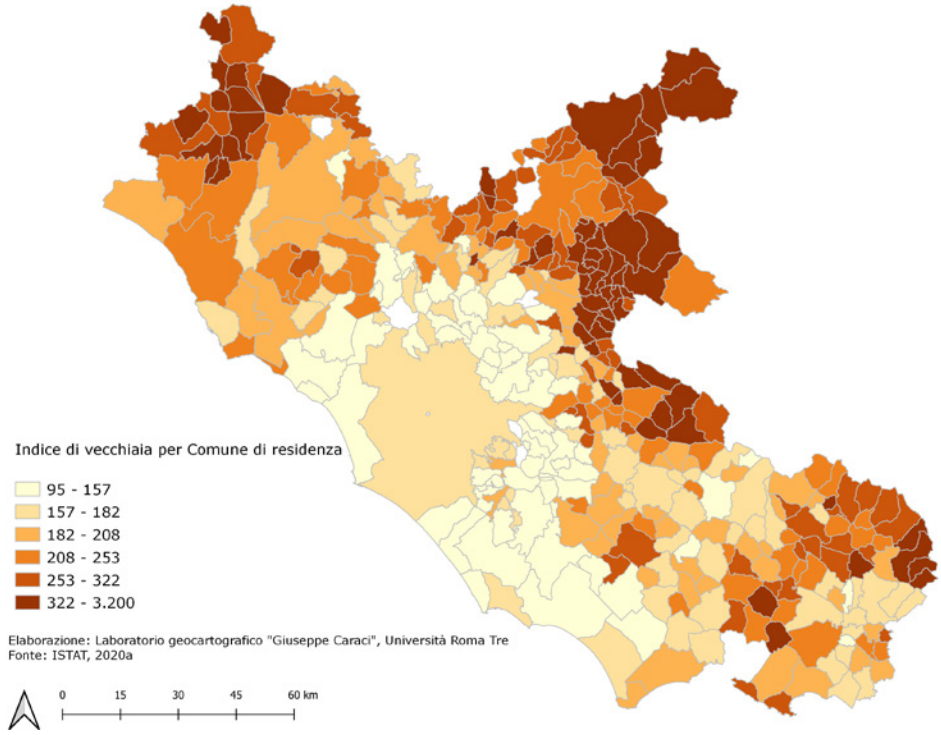

Fig. 5. Indice di vecchiaia della popolazione residente a scala comunale e provinciale. Sono state evidenziate le quattro Aree Interne

[6] L'ISTAT ha misurato l'impatto dell'epidemia di Covid-19 sulla mortalità conteggiando l'eccesso di decessi per il complesso delle cause.
[7] Variazione percentuale dei decessi per il complesso delle cause nel periodo febbraio-maggio 2020, rispetto alla media per lo stesso periodo del 2015-2019. In valori assoluti i decessi nel Lazio nell'arco temporale febbraio-maggio sono stati in totale 19.821 mentre per Covid-19 802 con un tasso di standardizzazione pari a 12,4. Precisiamo che per tasso standardizzato di mortalità si intende un aggiustamento del tasso di mortalità che permette di confrontare popolazioni che hanno distribuzioni per età tra loro diverse.
[8] In valori assoluti i decessi nel Lazio nell'arco temporale ottobre-novembre sono stati in totale 11.696 mentre per Covid-19 1.444 con un tasso standardizzato di 22,5.

bassi di natalità (N) e quelli più alti di mortalità (M): 6,1‰ (N) e 12,4‰ (M) per Rieti e 6,1‰ (N) e 12‰ (M) per Viterbo[9]. C'è da osservare, inoltre, che l'epidemia può incidere negativamente anche sulla fertilità, come viene richiamato da una recente ricerca che ha registrato nella popolazione giovane un abbandono, statisticamente significativo, del progetto di fecondazione (Luppi, Arpino, Rosina, 2020).
I dati fin qui rappresentati ci confermano quanto il Covid-19 nel Lazio incida sulla normale evoluzione della piramide di età esasperando e compromettendo quelle fragilità demografiche sistemiche.
C'è da osservare, infine, che la diffusione del contagio ha generato un nuovo dinamismo abitativo, con un movimento dall'area metropolitana di Roma verso le zone periferiche e interne percepite non più come marginali ma come territori più sicuri e salubri che potranno avere un'incidenza rilevante sulla distribuzione demografica. A dar conto di questi spostamenti è l'incremento del valore degli immobili[10], più che i saldi demografici, che si potranno analizzare tra qualche tempo.

4. L'evoluzione del contagio nel Lazio e a Roma. Dai focolai ai luoghi della diffusione

Dall'inizio della epidemia a giugno 2020 la distribuzione mensile dei casi di Covid-19 segnalati dalla Regione al Sistema di sorveglianza integrata del Lazio varia dalle 5 unità di febbraio 2020 a 4.063 nel mese di marzo, per poi ridursi a 2.808 casi in quello di aprile e continuare sensibilmente a decrescere nella fase di transizione dei mesi di maggio-giugno. In linea con i dati delle regioni che appartengono alla seconda tipologia delle tre macro-aree individuate dal gruppo di ricerca nazionale, anche nel Lazio i valori risultano in fortissima ripresa da fine settembre 2020, come dimostrano la presenza di numerosi focolai e l'impennata esponenziale del numero mensile di positivi (da 3.097 casi di agosto ai 36.320 di ottobre), i cui motivi di crescita possono essere riconosciuti, da un lato, nell'aumento delle capacità diagnostiche del virus, dall'altro nel fattore «vacanze di elevato spostamento», assente nei mesi precedenti (ISTAT, ISS, 2020).

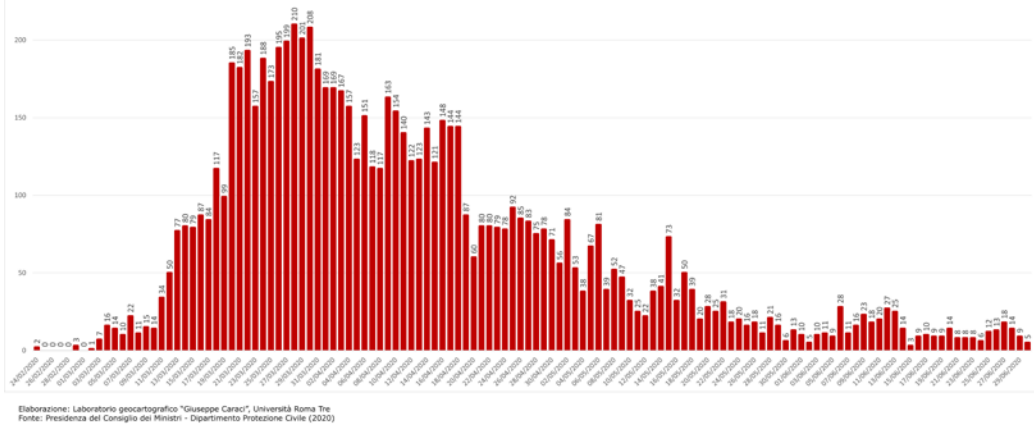

Fig. 6. Contagiati, variazione giornaliera (24 febbraio-30 giugno 2020)

[9] I valori del tasso di natalità (N) e di mortalità (M) per le restanti province laziali sono: Roma 6,7‰ (N), 9,5‰ (M); Latina 7,5‰ (N), 9,1‰ (M); Frosinone 6,7‰ (N) e 11,3‰ (M).
[10] Secondo l'Ufficio studi Idealista (*www.idealista.it*) i costi al metro quadro nelle campagne romane sono aumentati del 25,4% (2.265 euro al metro quadro nel mese di luglio 2020). Anche a Viterbo la richiesta di case in campagna è più che raddoppiata, pari al 123 per cento.

La figura 6 conferma che il periodo più critico della prima fase si sia concentrato dal 19 marzo al 20 aprile 2020, cui ha fatto seguito un periodo di graduale stabilizzazione e di successiva contrazione della curva epidemica (Lazio-Direzione regionale salute e integrazione sociosanitaria area rete ospedaliera e specialistica, 2020).
Per poter gestire l'emergenza attraverso un'azione di assistenza sul territorio, dal 26 marzo 2020 la Regione Lazio ha adottato un piano di riorganizzazione della sua rete ospedaliera che ha fatto sì che molte strutture nosocomiali riorientassero o potenziassero le proprie funzioni strutturali e previdenziali, destinando intere aree alla gestione e all'assistenza di pazienti con coronavirus. Si è trattato di un modello di presidio sanitario territoriale (fig. 7), che ha articolato la gestione dei casi confermati di Covid-19 all'interno di un *network* composto da: ospedali-*hub* (centri primari dotati di unità operative di malattie infettive e in grado di accogliere i casi di maggior impegno clinico e assistenziale) e di ospedali-*spoke* (centri satellite di nuova istituzione, collegati con l'*hub* di riferimento e con un'assistenza più limitata e destinata alla gestione di pazienti meno gravi).

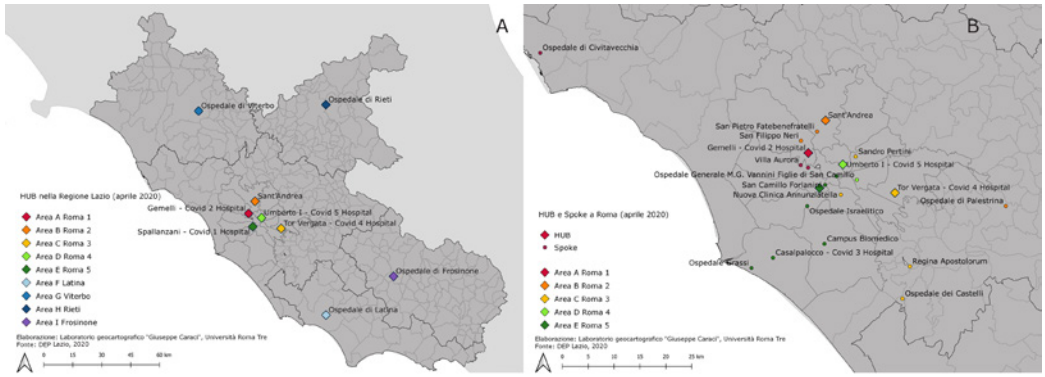

Fig. 7. Distribuzione a livello regionale e a livello provinciale (Roma) degli *hub* e *spoke* sanitari

La restituzione cartografica dei dati raccolti mostra come durante la prima ondata il Lazio sia stato solo marginalmente interessato dal fenomeno epidemiologico, con la presenza di pochi casi nella regione, sia in termini assoluti che come tassi di incidenza cumulativa. Il confronto della cartografia comunale (figg. 8, 9, A-D) rileva che la distribuzione dei tassi di contagio all'interno dei 377 comuni laziali è stata fortemente disomogenea, circoscritta per lo più alle aree periferiche della regione e, soprattutto, riconducibile alla localizzazione di diversi e ben definiti focolai. Ci si riferisce in particolare a quelli che, accertati all'interno di alcune case di riposo, RSA o di centri di riabilitazione, dal 19 marzo al 14 aprile 2020 hanno portato alla conseguente istituzione delle prime sei «zone rosse» (fig. 10), rispettivamente in tre comuni della provincia di Roma (Nerola, Campagnano e Montecompatri), uno nella provincia di Latina (Fondi), uno in quella di Rieti (Contigliano) e uno in quella di Viterbo (Celleno).
L'indagine a scala comunale ha permesso di individuare complessivamente nel periodo di analisi (figg. 8-9) cinque scenari di aggregazione spaziale, con bassi valori di reticolarità, dei casi di contagio nel Lazio: il primo, che coincide con l'ambito territoriale della Tuscia laziale e del viterbese; il secondo, rappresentato dalle subregioni del Reatino e della Sabina; il terzo che comprende alcuni ambiti territoriali del frusinate; il quarto, identificabile con parte dell'area pontina; e, infine, l'ultimo scenario, riconoscibile in alcuni comuni della Città metropolitana di Roma, posti a cintura sia a nord-nordest che a sud-est della capitale.

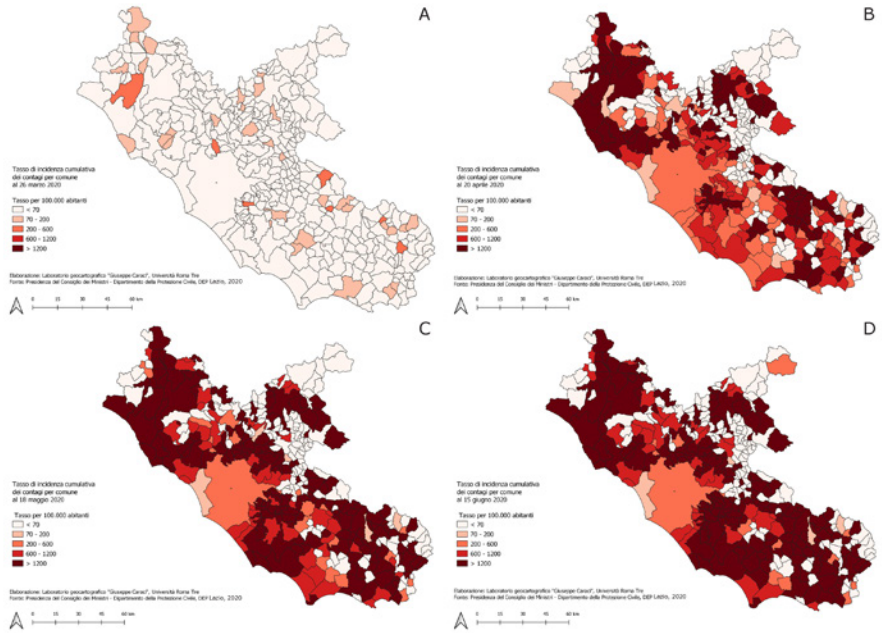

Fig. 8. Evoluzione tetrasettimanale del tasso dei contagi per comune (26 marzo-15 giugno 2020)

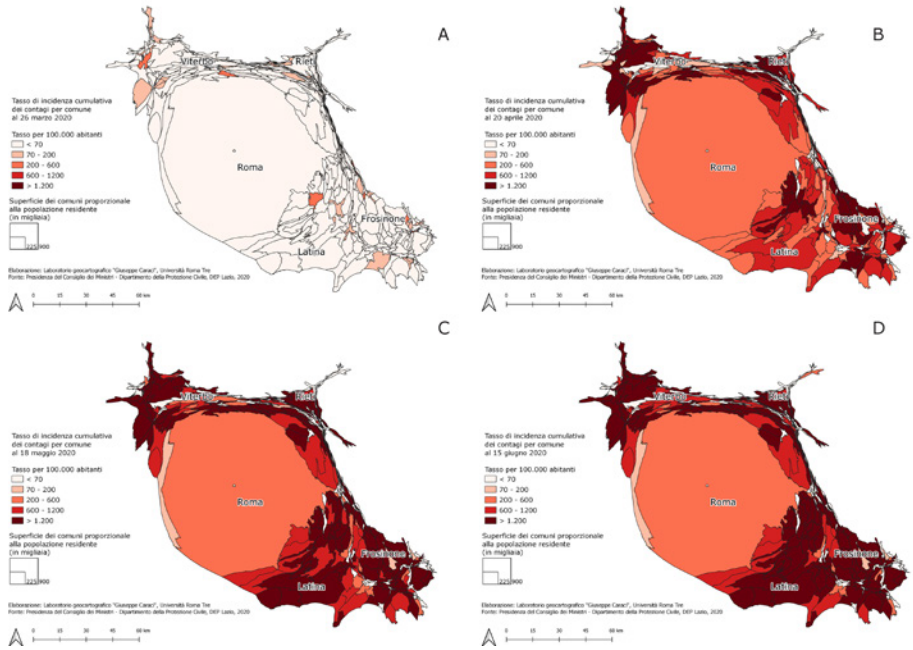

Fig. 9. Mappa anamorfica dell'evoluzione tetrasettimanale del tasso dei contagi per comune (26 marzo-15 giugno 2020)

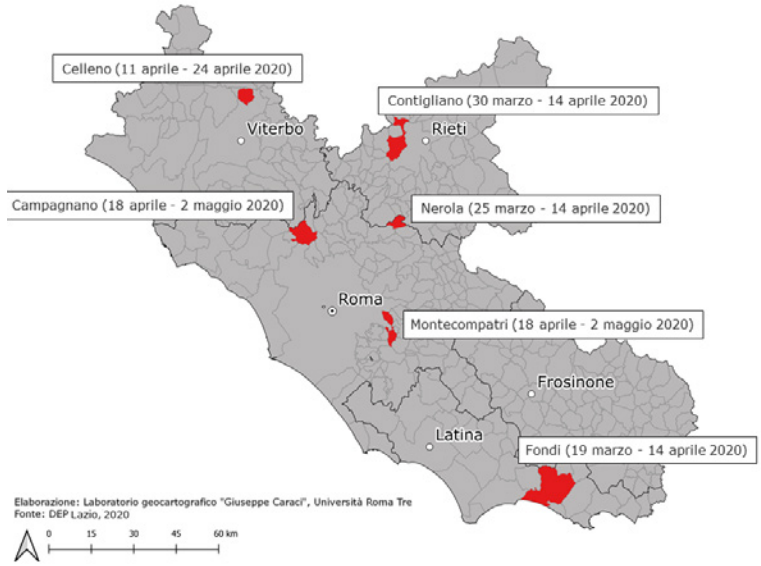

Fig. 10. I sei comuni definiti «zona rossa» nel periodo 19 marzo-14 aprile 2020

Alcuni di questi contesti territoriali hanno agito come *cluster* della propagazione del contagio, perché collegati alla presenza di focolai all'interno di case di riposo e di RSA, facendo emergere la fragilità del sistema di gestione delle strutture assistenziali e socio-sanitarie e una possibile correlazione statistica con i dati relativi alle fasce di età più fragili e vulnerabili della popolazione (fig. 5).
Passando alla scala urbana, ci si rende conto come anche all'interno delle 155 zone urbanistiche[11] di Roma Capitale i tassi di incidenza per il periodo in esame si siano mantenuti bassi o medio-bassi. Il ricorso a fonti complementari, come la narrazione quotidiana della diffusione del Covid-19 offerta dalle principali testate giornalistiche («Roma-Today», «Il Messaggero», «Corriere della Sera» edizione locale), costruisce un vero e proprio *story-telling* pandemico romano con una configurazione della diffusione spaziale del fenomeno epidemico «a macchia di leopardo», circoscritta all'interno di poche zone urbanistiche ma anche segnata dal proliferare di numerosi casi di contagio, immediatamente circoscritti e che presentano origini diverse da quelle (sanitarie-assistenziali) che hanno caratterizzato il resto della regione.
La cartografia del mese di aprile 2020 (fig. 11, A-B)[12] dimostra una maggiore diffusione del virus all'interno di quei quartieri più densamente popolati (es: Don Bosco, Torrino, Spinaceto, Portuense) o in quelli dove si registra una più alta concentrazione di anziani o di popolazione poco attiva sul mercato del lavoro (es: i quartieri centrali e del quadrante nord della capitale, tra Flaminio, Parioli e Nuovo Salario). Dai primi di maggio a fine giugno (fig. 11, C-E) le mappe tematiche restituiscono una evoluzione del contagio rapportata alla popolazione residente a Roma pressoché stabile e una distribuzione territoriale

[11] Si tratta di ripartizioni amministrative, a fini statistici e di pianificazione territoriale, dei Municipi di Roma Capitale, istituite nel luglio 1977 sulla base di criteri di unitarietà urbanistica.
[12] In assenza di dati disponibili sulle zone urbanistiche è stato necessario ricorrere alle *Mappe di Roma*, giornalmente prodotte dal Servizio regionale per l'epidemiologia, la sorveglianza e il controllo delle malattie infettive (SERESMI).

Fig. 11. Evoluzione del tasso dei contagi a Roma per zona urbanistica (8 aprile-29 giugno 2020)

della dimensione del fenomeno epidemico più omogenea rispetto al mese precedente, sia fuori che dentro il Grande raccordo anulare (GRA), con un numero più elevato di casi e una maggiore incidenza nelle zone popolari del quadrante est della città, configurazione che si renderà ancor più evidente durante la seconda ondata.
Solo tre zone urbanistiche (Foro Italico-20X, Omo-7H, Villa Pamphili-16X), divenute poi quattro dal 1° giugno (Pisana-16C), raggiungono tassi di incidenza più alti degli altri, mentre quelli più bassi si registrano prevalentemente all'esterno del GRA, nel settore meridionale (Castel Porziano, Castel Romano, Santa Palomba, Decima, Porta Medaglia, Ostia Antica, Palocco, Castel Fusano), in quello settentrionale e nord-orientale dell'area metropolitana (Prima Porta, Santa Maria di Galeria, La Storta, Settebagni).

L'analisi e l'interpretazione dei valori assoluti dei contagi rivela infine un dato interessante nell'identificare Torre Angela, situata alla periferia est della capitale, come la zona urbanistica che da aprile ha costantemente mantenuto il primato di quartiere con più alto numero di contagiati. Questa stessa zona (Municipio VII) si è rivelata al 2019 come la più popolosa del comune di Roma con 87.397 abitanti (Dipartimento trasformazione digitale - U.O. Statistica, 2019).

5. L'incidenza del *lockdown* sulla concentrazione spazio-temporale dell'inquinamento atmosferico

Per l'analisi dell'inquinamento atmosferico regionale, al fine di individuare un'eventuale correlazione tra la dispersione degli agenti inquinanti e la diffusione spaziale dell'epidemia, sono stati utilizzati i dati rilevati dall'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Lazio.
Il monitoraggio della qualità dell'aria effettuato dall'ARPA Lazio nel 2019 si basa sui dati raccolti in 53 delle 55 postazioni di rilevamento fisse distribuite sul territorio regionale e su quelli ottenuti effettuando rilievi con mezzi mobili nelle aree regionali a maggior criticità. Inoltre, per la valutazione complessiva della qualità dell'aria, l'ARPA ricorre a modelli di

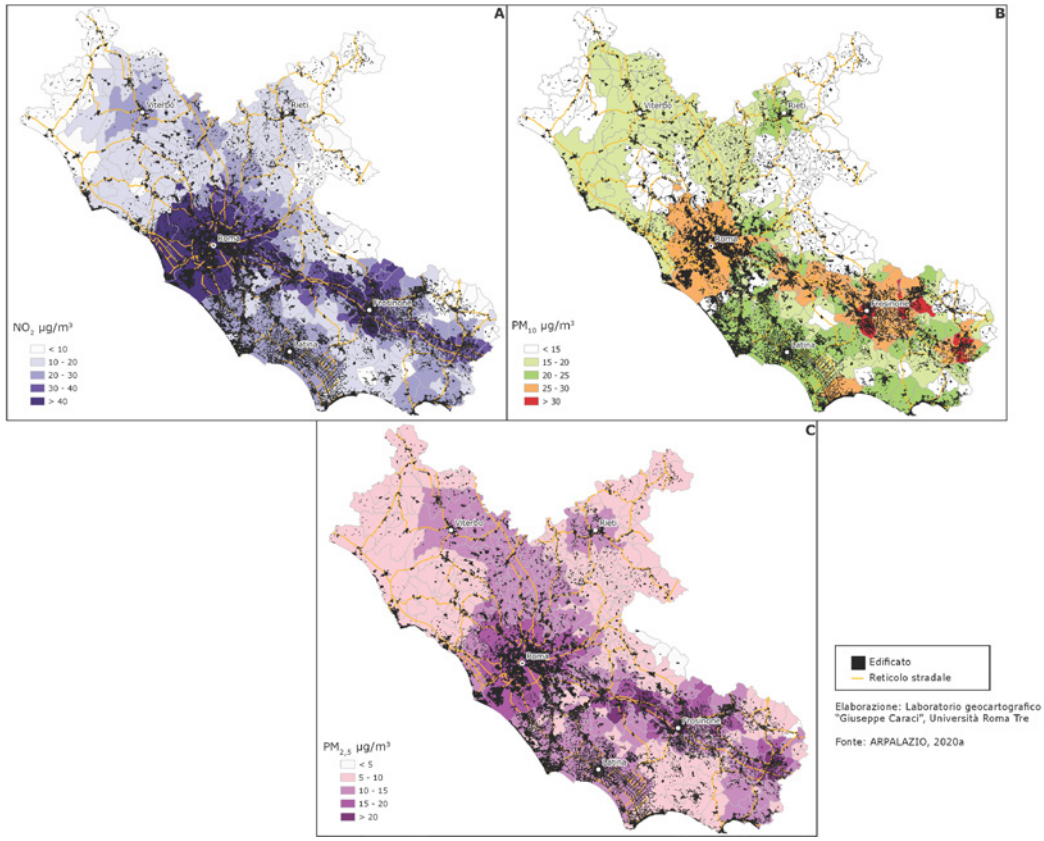

Fig. 12. Concentrazione media annuale massima di NO_2, PM_{10} e $PM_{2,5}$ (anno 2019)

simulazione di dispersione degli agenti inquinanti. Le stime degli standard per ogni comune sono ottenute combinando i dati ricavati dai monitoraggi della rete fissa e mobile con il sistema modellistico. La presente analisi si è focalizzata su due dei principali agenti inquinanti, il biossido di azoto e il particolato aerodisperso, ritenuti tra i più pericolosi per le malattie, come il Covid-19, che colpiscono in particolar modo le vie respiratorie.
Il biossido di azoto (NO_2) è un gas a elevata tossicità che deriva dai processi di combustione ad alta temperatura (motori a scoppio, impianti industriali e di riscaldamento, inceneritori, centrali termoelettriche) ed è conseguentemente individuabile soprattutto nelle aree urbane e industrializzate, lungo le arterie viarie ad alto traffico e in prossimità degli snodi aeroportuali.
La cartografia relativa alla media annuale 2019 del biossido di azoto mostra i valori stimati più rilevanti (>40 µg/m^3) nel comune di Roma, che fa registrare il dato più elevato della Regione (65 µg/m^3), e in altri quindici comuni dell'area metropolitana romana, tra i quali spiccano Ciampino (56 µg/m^3) e Fiumicino (46 µg/m^3), sedi dei due principali scali aeroportuali laziali. Valori elevati si riscontrano anche lungo la propaggine meridionale che lambisce tutto il tratto autostradale dell'A1 Roma-Napoli e della SS 6 Casilina fino al confine regionale e lungo l'asse longitudinale della SS 214 Ferentino-Sora, importante arteria a servizio del distretto industriale del frusinate. I valori più bassi si registrano nella parte nordorientale della provincia di Roma, in tutto il viterbese e il reatino e in gran parte della provincia di Latina (fig. 12, A).
Il particolato aerodisperso (PM_{10} e $PM_{2,5}$) è rappresentato dalle polveri sottili, insieme di particelle solide e liquide sospese nell'aria originate da industrie, trasporti, riscaldamento ma anche da agricoltura e allevamento; è quindi presente non solo nelle aree urbane e industrializzate ma anche in quelle rurali.

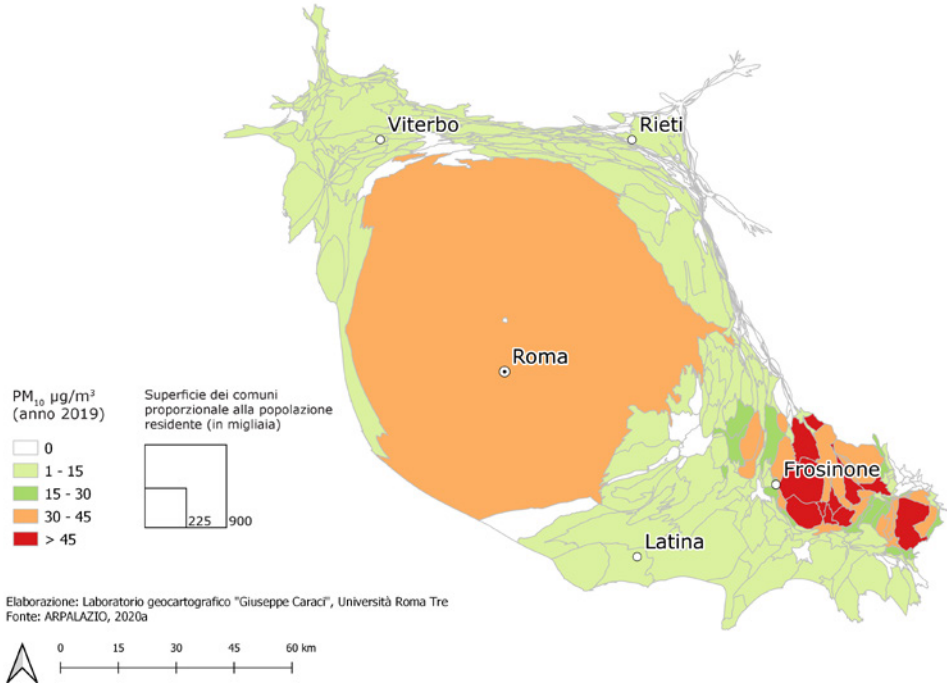

Fig. 13. Giorni di superamento della soglia massima di PM_{10} > 50 µg/m^3 rapportati alla popolazione residente

Dall'esame del PM_{10} medio comunale annuo stimato nel 2019 si evince una particolare concentrazione di questo agente inquinante sia nel comune di Roma che nella provincia di Frosinone, lungo i già citati assi viari principali e nel distretto industriale, con le punte più elevate registrate nei comuni di Ceccano (37 $\mu g/m^3$), Frosinone, Monte San Giovanni Campano, Arpino e Cassino (33 $\mu g/m^3$) che pur si mantengono al di sotto del valore limite annuale di 40 $\mu g/m^3$ stabilito dal decreto legislativo 155 del 2010. Va sottolineato che tutti i comuni contraddistinti dai valori più elevati di PM_{10} superano anche abbondantemente la soglia di 50 $\mu g/m^3$ di PM_{10} (Ceccano 89 $\mu g/m^3$, Cassino 63 $\mu g/m^3$, Frosinone 61 $\mu g/m^3$) che, secondo il già citato decreto, non dovrebbe essere oltrepassata per più di 35 giorni l'anno. Nel resto del territorio regionale sia le concentrazioni totali che i giorni di superamento della soglia si attestano su valori medio-bassi (fig. 12, B e fig. 13).
Il particolato $PM_{2,5}$ palesa le concentrazioni più elevate, sebbene al di sotto del limite di legge di 25 $\mu g/m^3$, sempre nel comune di Roma e nel frusinate lungo le principali direttrici stradali, con i valori massimi registrati a Cassino (22 $\mu g/m^3$) e Frosinone (21 $\mu g/m^3$); le concentrazioni diminuiscono gradualmente spostandosi dall'area metropolitana romana lungo le arterie che si diramano verso nord (A1 Roma-Milano, SS 2 Cassia e SS 4 Salaria) e verso sud (SS 148 Pontina e SS 7 Appia) (fig. 12, C).
Come ben noto durante i primi mesi di pandemia, per tentare di arginare la diffusione del virus, si è proceduto a una quasi totale interruzione delle attività economiche e socio-culturali, cui è seguita una drastica riduzione della mobilità e del traffico veicolare che è stata pressoché assoluta nel mese di marzo e gradualmente allentata a partire dalla seconda metà di aprile.
Di conseguenza il *lockdown*, oltre ad aver rivoluzionato in modo forse definitivo il nostro genere di vita e la nostra qualità della vita, oltre ad aver inciso profondamente sulla mobilità e sulla nostra libertà di movimento, mettendo in discussione il nostro stesso modello di abitare e con esso gli spazi pubblici e privati, ha comportato una riduzione degli agenti inquinanti[13] riconducibili al settore dei trasporti. In particolare, tra marzo e maggio 2020 si sono registrate nel Lazio una sensibile diminuzione media di NO_2 (tra il 40 e il 60%) e un'attenuazione meno incisiva di PM_{10} (5%) rispetto agli anni 2016-2019 presi come termine di paragone. Per entrambi gli inquinanti il mese di aprile è quello che ha evidenziato il maggior decremento percentuale proprio a causa del *lockdown* di marzo (ARPA Lazio, 2020b). Confrontando i dati dell'inquinamento con quelli relativi alla distribuzione e composizione della popolazione, ai sistemi locali del lavoro e alle forme di mobilità sul territorio, si registra che le diminuzioni di agenti inquinanti nel periodo tra marzo e maggio sono state più incisive nelle aree ad alta densità abitativa e maggiormente contrassegnate da quotidiani fenomeni di pendolarismo per motivi di studio e lavoro, ovvero nell'area metropolitana romana, nella zona litoranea meridionale e lungo la fascia della valle del Sacco che gravita intorno al distretto industriale del frusinate.
Infine la comparazione tra elevati livelli di inquinamento e tasso di incidenza del Covid-19 rispetto alla popolazione residente a livello comunale evidenzia come nella prima ondata pandemica i territori maggiormente inquinati della Regione, ossia l'area metropolitana e il distretto industriale della provincia di Frosinone, non hanno mostrato tassi di incidenza del virus più elevati rispetto agli altri contesti laziali, a differenza di quello che si è invece verificato con l'esplosione della seconda ondata epidemica iniziata nell'autunno 2020. Vivere in aree intensamente urbanizzate e industrializzate dove l'inquinamento atmosferico è elevato comporta dei rischi per la salute della popolazione

[13] L'inquinamento atmosferico dipende oltre che dalle emissioni derivanti dalle sorgenti di matrice umana anche dalle caratteristiche geomorfologiche e dalle condizioni meteorologiche locali che possono accentuare le condizioni di stagnazione degli agenti inquinanti o favorirne la dispersione.

che è statisticamente più esposta, rispetto a chi vive in aree poco inquinate, a infezioni respiratorie che possono cronicizzarsi e a malattie cardiovascolari. Il fatto che queste aree siano anche generalmente le più colpite dall'epidemia non implica automaticamente che esista un rapporto di causa-effetto tra l'inquinamento e la diffusione del Covid-19, ma sicuramente l'inquinamento fragilizza il sistema respiratorio ed è un fattore di rischio[14] che può amplificare l'ipersensibilità all'infezione o concorrere all'aggravamento del quadro clinico delle persone contagiate dal virus, soprattutto in presenza di patologie pregresse.

6. *Focus*: l'area metropolitana di Roma, tra centralità regionale ed eterogeneità interna

La centralità di Roma, emersa dalle analisi fin qui proposte, suggerisce alcune riflessioni su più scale. Il modello reticolare e non rizomatico delle relazioni all'interno del Lazio rappresenta un caso eccezionale nel contesto nazionale, non trovando simili in nessun altro modello regionale. La capacità attrattiva, nonché le dimensioni della capitale impongono su di essa una convergenza polarizzata di ogni tipo di relazione, come le infrastrutture, la mobilità per motivi di lavoro e di studio, i servizi turistici e quelli commerciali, etc. Nello specifico, la mobilità quotidiana gravita su Roma non solo dai comuni afferenti alla Città Metropolitana, ma anche da quelli delle altre province; è, inoltre, possibile evidenziare un pendolarismo anche dalle regioni contermini.
I comuni della Città Metropolitana sono stati classificati in base ai flussi dei pendolari in primo *ring* e secondo *ring* (Dipartimento per gli affari regionali e le autonomie, Presidenza del Consiglio dei ministri, 2017, p. 58), andando così a formare un complesso urbano più ampio del già esteso limite amministrativo comunale di Roma Capitale (fig. 14). I piccoli centri insediativi della provincia possono essere considerati un bacino di lavoratori e studenti che gravitano su Roma quotidianamente, dove spendono la maggior parte del tempo, fruendo di servizi e infrastrutture della capitale. Emerge, quindi, una doppia dimensione del vivere quotidiano: pur nella centralità di Roma nel Lazio e in quella tendenza che ha portato all'abbandono delle aree più distanti dalla città (Dematteis, 2012), i comuni della Provincia hanno mantenuto una loro stabilità, dovuta al forte radicamento storico di questi centri, che già dall'età moderna gravitavano e producevano a servizio della città eterna (Morelli, Sonnino, Travaglini, 2003; Esposito, 2011). Se questo può dirsi vero dal punto di vista demografico, da quello dei servizi un po' alla volta la città si è ritirata dalla *campagna*, volendo parafrasare Dematteis (2012)[15], che ha visto la perdita progressiva di quelle dotazioni tipiche della città. Queste, grazie all'accresciuta mobilità e alla forza centripeta che Roma esercita sui suoi due *ring*, possono oggi essere ugualmente fruibili, accettando, però, di alzare la soglia massima dello spostamento quotidiano, ovvero di fruire di servizi, anche di base, al di fuori del proprio centro di appartenenza. Questo modello, affonda le radici nell'organizzazione del territorio preunitaria, quando i centri insediativi agivano autonomamente, ma sempre a servizio di Roma, soprattutto in termini di fornitura di risorse naturali (Esposito, 2011). Tale fenomeno non si è mai interrotto, ma si è trasformato, passando dall'offerta di risorse a quella di manodopera. Seppur in maniera minore rispetto alle

[14] L'inquinamento atmosferico, subito dopo l'ipertensione, il fumo e una scorretta alimentazione, è uno dei maggiori fattori di rischio per la salute umana e solo nel 2019 ha concorso alla morte di quasi sette milioni di persone nel mondo. L'Italia è uno dei Paesi più inquinati dell'Unione Europea con più di 60.000 decessi prematuri nel 2019 legati a questo fattore di rischio (Health Effects Institute, 2020).
[15] Il termine campagna qui sostituisce quello di montagna usato dal geografo torinese. Sulla questione metro-montagna si rimanda ai lavori di Giuseppe Dematteis (2012; 2020).

aree più marginali della regione, anche nei comuni dei *ring* è possibile evidenziare la presenza di seconde case, che, insieme alla residenzialità dei lavoratori e degli studenti che quotidianamente raggiungono Roma, ci permette di ipotizzare una tendenza del nuovo abitare post-pandemico in forme meno accentrate e più diradate[16]. Queste dinamiche sono fondamentali per comprendere il fenomeno insediativo e, quindi, epidemico all'interno del solo comune di Roma (per i contagi, si veda par. 4). Nel sistema della mobilità urbana (cfr. par. 2) è possibile evidenziare una centralità verso i poli della Stazione Termini e di Piazza Venezia, sia per il trasporto di superficie (bus, tram, treni locali) che per quello sotterraneo (metropolitane). La radialità delle connessioni, derivata dalle vie consolari, mette in luce un sistema gerarchico a nodi, favorendo relazioni reticolari rispetto a relazioni rizomatiche, che comunque sussistono limitatamente alla dimensione del quartiere o delle zone urbanistiche[17] (Carbone, 2013; Bordone, Cellamare, 2016).
L'evoluzione dei contagi nell'ambito urbano (cfr. par. 4) ha messo in luce due fragilità, che hanno favorito l'incidenza più elevata in determinati quartieri o in zone urbanistiche specifiche: l'elevata età media, l'elevata densità abitativa. Altresì, è possibile notare un differente impatto dei contagi tra le zone interne e quelle esterne al GRA. Dal punto di vista delle disuguaglianze sociali, alcuni studi hanno messo in evidenza come durante la pandemia ci sia stata una acutizzazione delle criticità maggiori. Ad esempio, a partire da marzo 2020 ci si è resi ben presto conto della necessità di connessioni internet ad alta velocità sia per le attività lavorative in modalità agile (*smart working*), sia per la didattica a distanza. Lo studio del gruppo di lavoro #MappaRoma[18] ha messo in evidenza la disomogeneità della copertura della rete dati cablata, a vantaggio delle zone interne al GRA, mentre di quelle esterne solo il settore est e la direttrice verso Ostia risultano efficacemente coperte: «le zone urbanistiche di Roma con il maggior numero di famiglie che non hanno a disposizione una connessione in banda ultra-larga sono quelle più esterne (Porta Medaglia, Santa Maria di Galeria e Castel Romano, […]), e numerose zone extra-GRA» (Celata e altri, 2020). Un altro parametro di valutazione delle disuguaglianze urbane è stato quello definito dalle domande per accedere a forme di sostegno economico, come il Reddito di cittadinanza. Lo studio (Lelo, Monni, Tomassi, 2020a) ha messo in evidenza come siano i quartieri più popolosi dei quadranti est e sud-est, tra le zone più densamente abitate e maggiormente colpite dal Covid-19, i principali richiedenti di accesso alle forme di sostegno economico. In particolare:

> sono più di 3 ogni 100 abitanti le domande accolte (mappa in alto a sinistra) al 30 aprile 2020 nelle zone CAP che corrispondono alle Torri (00133, dove si registra il massimo con 3,84), Borghesiana-Castelverde-Ponte di Nona (00132), Centocelle nord-Quarticciolo (00171) e Ostia Ponente (00121), mentre a Pietralata (00158) e San Basilio-Ponte Mammolo-Casal de' Pazzi (00156) il valore è di poco a inferiore a 3. Tutte le prime dieci aree romane per incidenza di domande accolte sono periferiche e caratterizzate dalla presenza di consistenti nuclei

[16] In una tendente contrazione del mercato immobiliare, nell'ultimo anno i comuni della provincia di Roma hanno visto i valori leggermente in rialzo, mentre valori estremamente negativi si sono riscontrati nel centro storico di Roma (Report Immobiliare, marzo 2021; «RomaToday», 14 aprile 2021).
[17] Il territorio del comune di Roma Capitale è suddiviso in 15 Municipi, a loro volta suddivisi 155 zone urbanistiche «istituite nel luglio del 1977 sulla base di criteri di unitarietà urbanistica al fine di realizzare un riferimento di base per tutta l'attività di pianificazione e di gestione urbanistica» (Ufficio di Statistica di Roma Capitale, 2021).
[18] Il gruppo di lavoro è coordinato da Keti Lelo e da Salvatore Monni dell'Università Roma Tre e da Federico Tomassi, dirigente all'Agenzia delle Entrate. #*MappaRoma. Le Mappe della Disuguaglianza*, (*https://www.mapparoma.info/*, ultimo accesso 14.V.2021).

> di case popolari o da borgate ex abusive. [...] Al contrario, tutte le 22 aree dove le domande risultano inferiori a 1 ogni 100 residenti con più di 15 anni risultano situate nella parte centrale o semicentrale della città (con le appendici dell'Eur-Torrino a sud e di Talenti a nord-est) dove il reddito è più elevato, i laureati e gli occupati sono di più, i servizi sono migliori e la salute è maggiormente garantita, fino al minimo di Nomentano-Pinciano (00198, con 0,5) e Parioli (00197, con 0,43) [Lelo, Monni, Tomassi, 2020a].

Nel complesso, sembra che la «quarta città di Roma», quella definita «l'enclave della disuguaglianza» (Lelo, Monni, Tomassi, 2020b)[19], sia stata anche per quanto riguarda l'evoluzione pandemica, tra le più fragili di tutto il contesto cittadino.
Alla forte attrattività di Roma nei confronti del territorio prossimo e meno prossimo fa da contraltare una forte eterogeneità che rende complessa la *governance* della città, soprattutto in avvenimenti pandemici. Sembrano essere state le politiche regionali, più che quelle comunali, a permettere un contenimento e una gestione della pandemia, soprattutto nelle fasi successive all'estate 2020.

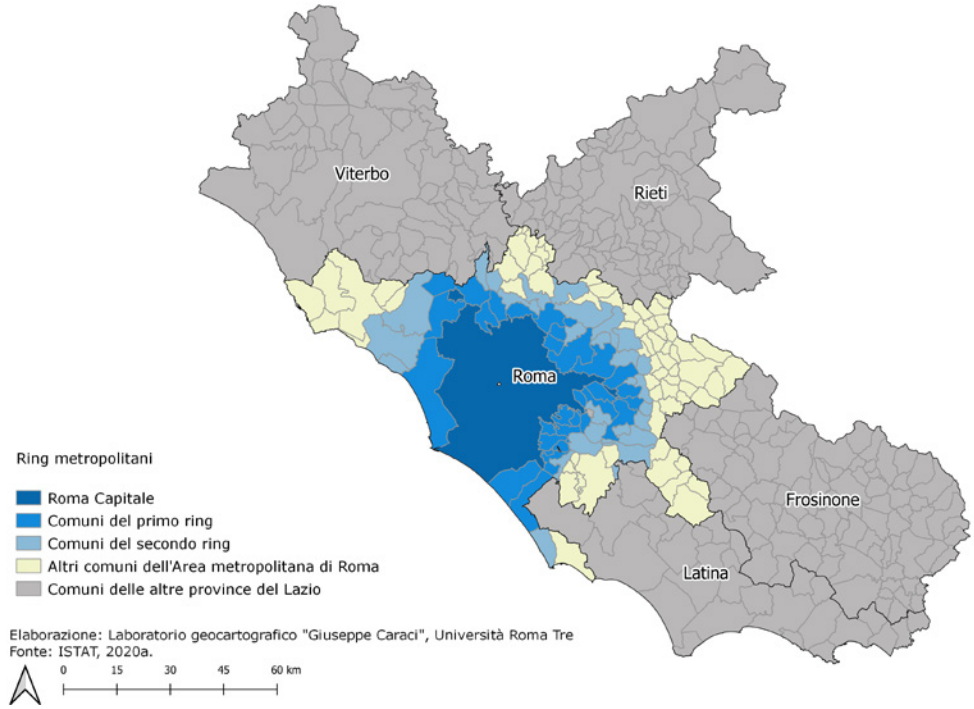

Fig. 14. Prima e seconda corona dei *ring* intorno Roma

[19] Keti Lelo, Salvatore Monni e Federico Tomassi (2020b) articolano Roma in sette città. La prima è quella turistica; la seconda è quella ricca; la terza è quella del «melting pot popolare»; la quarta è l'enclave della disuguaglianza, la quinta è quella «anulare intorno al Raccordo»; la sesta è quella delle periferie estreme, «che si estendono oltre il Raccordo fino a saldarsi con le analoghe periferie dei comuni di prima cintura»; mentre la settima è quella del mare, ovvero «Ostia e il suo retroterra, che appare come un centro urbano a sé stante più che periferia di Roma».

7. Conclusioni

L'indagine sull'interazione tra gli aspetti epidemiologici e le configurazioni socio-territoriali nel Lazio nella prima ondata della pandemia, con i necessari confronti con l'avvio della seconda, hanno messo in evidenza situazioni di differente fragilità e la presenza di territori anisotropi su cui si è avviata una riflessione che ha riguardato anche le peculiarità dell'abitare contemporaneo. La distanza dalle aree più colpite del Paese ha posto il Lazio, per intensità e gravità del contagio, nella «seconda Italia» (Italia centrale) (Casti, Adobati, Negri, 2021). e il virus ha colpito inizialmente la parte più fragile e immunodepressa della popolazione cioè quella residente nelle aree marginali con elevati livelli d'invecchiamento e ospitata in RSA[20]. Non si sono osservate nel periodo febbraio-giugno le stesse conseguenze delle aree più colpite del Paese anche per un limitato grado di vulnerabilità sanitaria dovuto alla presenza di centri molto avanzati nello studio e la cura delle malattie infettive (centri di ricerca, ospedali, posti letto, anche in terapia intensiva), di una medicina territoriale che ha conservato il suo ruolo e ha svolto un'azione di contrasto e per il ricorso a strumenti di *screening* della popolazione più capillari se confrontati alle altre regioni. Il livello di vulnerabilità sanitaria è stato anche limitato dal minore ricorso ai mezzi pubblici collettivi (cfr. fig. 3, B) negli spostamenti per lavoro o per studio e per le più favorevoli condizioni climatiche e atmosferiche. Dal punto di vista climatico la minore durata della stagione fredda che favorisce la diffusione del virus, la più elevata circolazione e ricambio dell'aria presente nelle aree più densamente abitate e i minori livelli d'inquinamento sono stati posti in evidenza.
Nonostante ciò, la diffusione del Covid-19 sia per reticolarità, inerente all'elevata mobilità, sia per prossimità essendo una regione fortemente urbanizzata, sono emerse in modo più chiaro nella seconda ondata della pandemia, quella autunnale, allorché l'area metropolitana di Roma e la regione industriale posta sulla direttrice Roma-Napoli hanno mostrato maggiori fragilità.
L'altra peculiarità del Lazio è costituita dal *focus* dedicato all'area metropolitana di Roma reso possibile dalla disponibilità di dati a scala comunale e relativi anche alle 155 zone urbanistiche del comune di Roma. I dati in nostro possesso hanno mostrato nella prima ondata una bassa intensità e gravità del contagio che ha colpito in particolare i quartieri a più elevato invecchiamento, popolamento e mobilità. Nella inversione di tendenza epidemiologica registrata durante la seconda ondata hanno pesato anche gli effetti della maggiore mobilità legati all'attrattività turistica di Roma e al rientro dei residenti dalle vacanze estive in aree interessate da focolai, fattori questi che ovviamente avevano influito molto poco nella la prima ondata.

Riferimenti bibliografici e sitografici

ARPA Lazio (2020a), *Monitoraggio della qualità dell'aria della regione Lazio. Valutazione preliminare anno 2019*, *https://www.snpambiente.it/2020/01/20/valutazione-preliminare-di-arpa-lazio-della-qualita-dellaria-nel-2019/*, Roma, (ultimo accesso: 3.IV.2021).

ARPA Lazio (2020b), *I valori medi dei principali inquinanti relativi al 2019*, in «Open Data Lazio», *https://dati.lazio.it/web/open-ambiente/qualita-dell-aria*, Roma, (ultimo accesso: 3.IV.2021).

[20] A questo riguardo, bisogna ricordare che nella prima ondata il sistema di individuazione dei contagiati era stato impostato sulla ricerca della positività al virus solo nelle persone con sintomi conclamati. Questo ha certamente concorso a focalizzare l'attenzione dei sanitari e della statistica sanitaria sulla popolazione più fragile (anziani e immunodepressi).

ARPA Lazio (2020c), *L'effetto sulla qualità dell'aria nel Lazio dell'emergenza Covid-19. Analisi preliminare dei dati (marzo-maggio 2020)*, *https://www.snpambiente.it/2020/06/16/leffetto-sulla-qualita-dellaria-nel-lazio-dellemergenza-covid-19-analisi-preliminare-dei-dati-marzo-maggio-2020/*, Roma, (ultimo accesso: 3.IV.2021).

ARPA Lazio (2021), *Monitoraggio della qualità dell'aria della regione Lazio. Valutazione preliminare anno 2020*, *https://www.snpambiente.it/2021/01/14/la-valutazione-preliminare-della-qualita-dellaria-2020-nel-lazio/*, Roma, (ultimo accesso: 3.IV.2021).

Blangiardo Gian Carlo (2020), *Scenari sugli effetti demografici di Covid-19: il fronte della natalità*, *https://www.istat.it/it/files//2020/04/Scenari_effetti_del_covid-19-su-natalita.pdf*, Roma, ISTAT (ultimo accesso: 13.V.2021).

Bordone Lucia e Carlo Cellamare (a cura di) (2016), *Fuori raccordo. Abitare l'altra Roma*, Roma, Donzelli.

Carbone Luisa (2013), *I GIS nell'analisi dello sviluppo urbano rizomatico di Tor Vergata*, in «Territorio Italia», 1, pp. 40-50.

Casti Emanuela (2014), *La città plurale. Metodi di ricerca e iconizzazioni cartografiche (Introduzione)*, in Giuseppe Scaramellini, Eleonora Mastropietro (a cura di), *Atti del XXXI Congresso Geografico Italiano*, Milano, Mimesis, pp. 169-174.

Casti Emanuela (2020), *Geografia a «vele spiegate». Analisi territoriale e mapping riflessivo sul Covid-19 in Italia*, in «Documenti Geografici», 1, pp. 61-83.

Casti Emanuela, Fulvio Adobati e Ilia Negri, *Mapping the Epidemic: a Systemic Geography of Covid-19 in Italy*, Amsterdam, Elsevier, 2021.

Celata Filippo, Keti Lelo, Salvatore Monni e Federico Tomassi (2020), *Le Disuguaglianze digitali nella città metropolitana di Roma al tempo del Covid-19*, in «Economia e politica. Rivista online di critica della politica economica», 12, 20, 2 *https://www.economiaepolitica.it/lavoro-e-diritti/diritti/le-disuguaglianze-digitali-nella-citta-metropolitana-di-roma-al-tempo-del-covid-19/* (ultimo accesso: 3.IV.2021).

Dardel Eric (1952), *L'Homme et la Terre. Nature de la réalité géographique*, Parigi, Éditions du CTHS (trad. it. Clara Copeta, *L'uomo e la terra, matura della realtà geografica*, Milano, Unicopli, 1986).

Dematteis Giuseppe (2012), *Metro-montagna: una città al futuro,* in «Storicamente», 8, *DOI 10.1473/quadterr02 https://storicamente.org/quadterr2/dematteis.htm* (ultimo accesso: 13.V.2021).

Dematteis Giuseppe (2020), *I servizi ecosistemici nella riproduzione dei sistemi territoriali. Osservazioni da una ricerca sugli scambi montagna-città*, in Daniela Poli (a cura di), *I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale*, Firenze, Firenze University Press, pp. 47-57.

Diamond Jared (1997), *Guns, Germs and Steel. The Fates of Human Societies*, New York, Norton (trad. it. Luigi Civalleri, *Armi, acciaio e malattie. Breve storia del mondo negli ultimi tredicimila anni*, Torino, Einaudi, 1998).

Dipartimento per gli affari regionali e le autonomie, Presidenza del Consiglio dei ministri (2017), *I Dossier delle Città metropolitane. Città metropolitana di Roma*, *http://www.affariregionali.it/media/170180/dossier-citt%C3%A0-metropolitana-di-roma.pdf*, Roma (ultimo accesso: 13.V.2021).

Dipartimento trasformazione digitale - U.O. Statistica (2019), *La popolazione di Roma. struttura e dinamica demografica. Anno 2019*, *https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/La_popolazione_a_Roma2019.pdf*, Roma (ultimo accesso: 13.V.2021).

Dowd Jennifer Beam, Liliana Andriano, Valentina Rotondi, David M. Brazel, Per Block, Xuejie Ding, Yan Liu e Melinda Mills (2020), *Demographic Science Aids in Understanding the Spread and Fatality Rates of Covid-19*, «Proceedings of the National Academy of Sciences», 117 (18), 9696-9698; *https://doi.org/10.1073/pnas.2004911117* (ultimo accesso: 13.V.2021).

Esposito Daniela (2011), *La campagna romana nel secolo XVI: infrastrutture e insediamenti nel suburbio*, in Giorgio Simoncini (a cura di), *Roma. Le trasformazioni urbane nel Cinquecento*, vol. 2, *Dalla città al territorio*, Firenze, Olschki, pp. 289-310.

Health Effects Institute (2020), *State of Global Air 2020. A Special Report on Global Exposure to Air Pollution and its Health Impacts*, Boston MA: Health Effects Institute.

Immobiliare.it, *Report. Quotazioni immobiliari nel comune di Roma*, *https://www.immobiliare.it/mercato-immobiliare/lazio/roma/*, Roma, 2021 (ultimo accesso: 13.V.2021).

ISTAT (2020a), *Il censimento permanente della popolazione nel Lazio. Prima diffusione dei dati definitivi 2018 e 2019*, *https://www.istat.it/it/files/2020/12/REPORT_CENSIPOP_2020.pdf*, Roma, (ultimo accesso: 13.V.2021).

ISTAT (2020b,) *Rapporto tematico*, *Territorio*, *https://www.istat.it/storage/rapporti-tematici/territorio2020/capitolo_2.pdf*, Roma, (ultimo accesso: 10.X.2021).

ISTAT, ISS, (2020), *Impatto dell'epidemia Covid-19 sulla mortalità totale della popolazione residente. Anno 2020*, *https://www.istat.it/it/files/2021/03/Report_ISS_Istat_2020_5_marzo.pdf*, Roma (ultimo accesso: 13.V.2021).

Lelo Keti, Salvatore Monni e Federico Tomassi (2020a), *Il reddito di cittadinanza nei quartieri di Roma durante l'emergenza Covid-19*, in «MappaRoma. Le Mappe della Disuguaglianza», *https://www.mapparoma.info/mapparoma31-il-reddito-di-cittadinanza-nei-quartieri-di-roma-durante-lemergenza-covid-19/* (ultimo accesso: 2.07.2020).

Lelo Keti, Salvatore Monni e Federico Tomassi (2020b), *Una metropoli che contiene sette città. Così la Capitale ha cambiato il suo volto*, in «Il Messaggero», 17 settembre 2020.

Lévy Jacques (a cura di) (2008), *L'invention du monde. Une géographie de la mondialisation*, Paris, Presses de Sciences Po (trad. it.: *Inventare il mondo. Una geografia della mondializzazione*, Milano, Pearson-Mondadori, 2010).

Luppi Francesca, Bruno Arpino e Alessandro Rosina (2020), *The Impact of Covid-19 on Fertility Plans in Italy, Germany, France, Spain and UK*, SocArXiv, *doi:10.31235/osf.io/wr9jb* (ultimo accesso: 13.V.2021).

Morelli Roberta, Eugenio Sonnino e Carlo Maria Travaglini (a cura di) (2003), *I territori di Roma. Storie, popolazioni, geografie*, Roma, CROMA-Università Roma Tre.

Quammen Davis (2020), *Spillover*. *L'evoluzione delle pandemie*, Feltre, Centro internazionale del libro parlato.

Regione Lazio, *Lazio in numeri 2020* (2020), *http://www.regione.lazio.it/statistica/sites/default/files/2020-12/Lazio%20in%20numeri%202020.pdf* (ultimo accesso: 23.VI.2021).

Regione Lazio-Direzione regionale salute e integrazione sociosanitaria area rete ospedaliera e specialistica (2020), *Emergenza Covid-19. Fase III. Piano adottato in attuazione della circolare del ministero della salute prot. GAB. 2627 del 1° marzo 2020.*

RomaToday (2021), *Mercato immobiliare incerto per la pandemia: valori giù dell'1,3 per cento in Centro, stabili a Roma Est*, *https://www.romatoday.it/attualita/prezzi-case-roma-secondo-semestre-2020.html/*, 14 aprile 2021 (ultimo accesso: 20.IV.2021).

Ufficio di statistica di Roma Capitale (2021), *I numeri dei Municipi. Territorio. Anno 2021*, *https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Territorio_2021_Mun_NRC.pdf*

Urry John (2007), *Mobilities*, Cambridge, Polity Press.