

## Mappe dei contagi e condizioni eco-territoriali

Epidemie,  
urbanizzazione planetaria,  
cambiamenti climatici

Sergio Malcevski\*, Riccardo Santolini\*\*, Gianmarco Paris\*\*\*, Paola Pluchino\*\*\*\*

\* Coordinamento Associazioni Tecnico-scientifiche per l'Ambiente e il Paesaggio; mail: [sergio.malcevski@gmail.com](mailto:sergio.malcevski@gmail.com)

\*\* "Carlo Bo" University of Urbino, Department of Humanities

\*\*\* Polytechnic University of Milan, Department of Architecture and urban studies

\*\*\*\* Associazione Analisti Ambientali

**Abstract.** *The article presents the maps and data at the provincial level of COVID infections in Italy in the first phase of the epidemic (March-May 2020). The bio-geography of infections in Italy was very articulated, with a spatial imprint that was maintained in the months considered despite significant variations in the total number of infections within the period considered. In addition to a North-South macro-gradient, infra- and supra-regional territorial areas with specific characteristics have been produced. The situations less affected by the infections occurred in areas without significant metropolitan components, characterized by a more balanced relationship from an ecological and landscape point of view. Some implications for better management of future epidemic risks are discussed. The so-called 'green deal' development models, in addition to the new contents for economic productions, need to have greater awareness of the bio-physical risks associated with an inadequate government of the territory: it will be necessary that they concretely assign a relevant role to multi-scalars networks of ecosystems and landscapes and the resilience services they offer.*

Open access scientific article  
edited by Scienze del Territorio  
and distributed by Firenze University  
Press under CC BY-4.0



**Keywords:** *biogeography; COVID-19; epidemic risk management; ecosystem services; ecological networks.*

**Riassunto.** *L'articolo presenta le mappe ed i dati a livello provinciale dei contagi da COVID in Italia nella prima fase dell'epidemia (Marzo-Maggio 2020). La geografia dei contagi in Italia è risultata molto articolata, con un'impronta spaziale che si è mantenuta nei mesi considerati nonostante rilevanti variazioni nel numero complessivo dei contagi entro il periodo considerato. Oltre ad un macro-gradiente Nord-Sud, si sono prodotti ambiti territoriali infra- e sovra-regionali con caratteristiche specifiche. Le situazioni meno coinvolte dai contagi si sono manifestate in aree senza rilevanti componenti metropolitane, caratterizzati da un rapporto più equilibrato sotto il profilo ecologico e paesaggistico. Sono discusse alcune implicazioni per una migliore gestione dei futuri rischi epidemici. Sarà necessario che i modelli di sviluppo che si stanno proponendo come 'green deal' non si limitino alla considerazione dei nuovi contenuti delle produzioni economiche, ma abbiano maggiore consapevolezza dei rischi bio-fisici conseguenti un governo inadeguato dei territori che non assegni concretamente un ruolo rilevante alle reti multi-scalari di ecosistemi e paesaggi ed ai servizi di resilienza da loro offerti.*

**Parole-chiave:** *biogeografia; COVID-19; gestione del rischio epidemico; servizi ecosistemici; reti ecologiche.*

### Introduzione

L'arrivo del virus SARS-Cov2 nel mondo globalizzato, all'inizio del 2020, è stato il prodotto di cause profonde di natura planetaria, collegate alle fratture prodotte nel rapporto uomo-natura. Ma la sua diffusione concreta negli spazi abitati dall'uomo, profondamente diversa da regione a regione, è stata poi il frutto di altri complessi di cause più ravvicinate e specifiche, legate ai territori ed agli ecosistemi presenti.

Anche in Italia la diffusione dell'epidemia da COVID-19 è avvenuta con modalità specifiche, differenziate rispetto alla geografia del paese. Nei punti successivi di questo articolo si rende conto di alcuni primi risultati di interesse eco-territoriale di uno studio sullo sviluppo dell'epidemia nei suoi mesi iniziali portato avanti nell'ambito di un gruppo di ricerca facente capo all'Associazione Analisti Ambientali e ad altre organizzazioni aderenti al C.A.T.A.P. (Coordinamento Associazioni Tecnico-scientifiche per l'Ambiente ed il Paesaggio).

L'assunto è che il globale ed il locale si intrecciano. Le ipotesi sull'origine della pandemia chiamano in causa passaggi di specie (*spillover*), corto-circuiti innaturali che hanno coinvolto continenti diversi producendo effetti critici in tempi resi rapidissimi dalle modalità di spostamento degli esseri umani e dagli attuali mezzi di trasporto (Capua 2020, UNEP 2020). Ma una volta che la pandemia ha iniziato il suo corso, essa si è tradotta in bio-geografie che hanno assunto disegni particolari a tutti i livelli spaziali, da quello globale a quello locale. L'areale occupato dai microrganismi, la densità dei contagi, l'intensità ed i tempi della loro diffusione hanno assunto forme che devono essere investigate e capite rispetto ai diversi fattori che le hanno determinate: evoluzioni intrinseche dei processi epidemiologici, caratteristiche comportamentali delle popolazioni umane colpite, norme e sistemi sanitari delle nazioni e regioni colpite, ma anche caratteristiche eco-territoriali delle diverse bio-regioni coinvolte.

Diventa importante investigare a quali tra queste ultime caratteristiche - latitudine, orografia, ecosistemi prevalenti (urbani, rurali, naturali), modalità di governo degli spazi (processi di urbanizzazione, di uso e consumo dei suoli), inquinamenti delle varie matrici ambientali - siano corrisposti maggiori o minori livelli di contagio. Spunti sono già stati proposti in merito, come i cambi di uso del suolo (Di MARCO 2020) o le tipologie prevalenti di paesaggio rurale, e molte ricerche anche impegnative sono in corso su alcune ipotesi specifiche, come quella relativa al possibile ruolo dell'inquinamento atmosferico come co-fattore critico. Ove da tali analisi risultassero confermate corrispondenze tra aspetti sanitari e particolari fattori ambientali, ne scaturirebbero indicazioni per riorientare forme di governo (del territorio, degli ecosistemi, del paesaggio) capaci di ridurre in futuro i rischi di nuove crisi multiple (sanitarie-economiche-sociali) come quella che stiamo vivendo.

### Aspetti metodologici

La ricerca aveva i seguenti obiettivi:

- produrre mappe che fornissero indicazioni sulla geografia di diffusione dei contagi;
- approfondire alcune relazioni tra i dati sanitari disponibili ed altri fattori esterni di tipo ambientale e territoriale potenzialmente condizionanti;
- produrre progressivamente basi di dati condivisi ed utilizzabili per approfondimenti successive.

Il percorso di studio complessivo si sta articolando nelle seguenti tappe (azioni):

- a. verifica delle fonti disponibili dei dati sanitari; selezione di quelli utilizzabili per gli scopi della ricerca; identificazione dei parametri e degli indicatori più adatti per le elaborazioni previste;
- b. attivazione ed implementazione di un monitoraggio su base giornaliera provinciale dei dati nel periodo più critico dell'epidemia in Italia (Marzo-Maggio 2020);
- c. produzione settimanale di mappe nazionali con dettaglio provinciale;; seguenti variabili:
  - la distribuzione dei contagi totali dall'inizio dell'epidemia;
  - i nuovi contagi intervenuti nella settimana;
  - la variazione recente dell'ultima settimana rispetto al periodo precedente.
- d. identificazione delle principali caratteristiche della bio-geografia della COVID-19 in Italia anche sulla base di un'analisi degli andamenti nel periodo considerato a livello provinciale e regionale;
- e. raccolta in parallelo di dati di interesse eco-territoriale disponibili a livello provinciale ai fini di un'analisi statistica delle correlazioni.

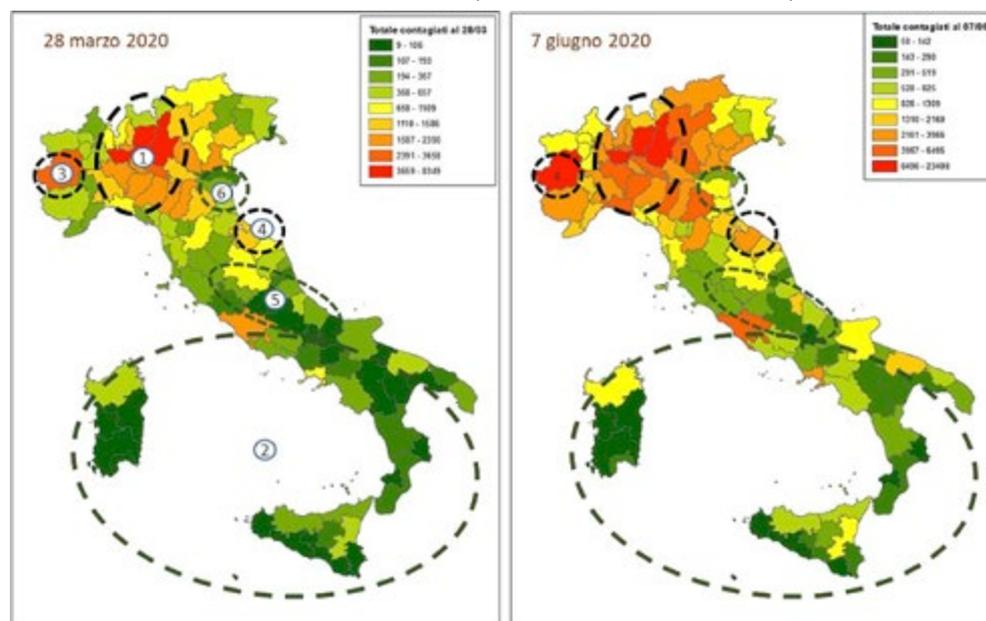
Al momento in cui l'articolo è stato scritto (estate 2020) delle precedenti sono state portate a termine le azioni 'a-d', tradotte in un rapporto disponibile on-line (ASSOCIAZIONE ANALISTI AMBIENTALI 2020) a cui si rimanda anche per maggiori dettagli sulla metodologia seguita ed i risultati finora raggiunti. L'azione 'e' è stata impostata ed iniziata nell'ambito del C.A.T.A.P.:

La fonte informativa adottata per i dati italiani è stata quella fornita dal Ministero della Salute sul proprio sito attraverso la pagina di aggiornamento giornaliero.<sup>1</sup> Una serie di riscontri sono stati progressivamente effettuati con altri siti nazionali (quello dell'Istituto Superiore di Sanità<sup>2</sup> e, come rappresentativo dei media di rendicontazione, quello del Laboratorio Dati de Il Sole 24ore).<sup>3</sup>

Nel corso del lavoro si sono provate differenti parametrizzazioni delle precedenti variabili, al fine di verificare le modalità di elaborazione che avessero migliore significato indicatore. Per una più precisa descrizione del metodi adottati e delle avvertenze seguite per limitare i punti di debolezza intrinseci ai dati di origine, si veda il Rapporto di Studio (ASSOCIAZIONE ANALISTI AMBIENTALI 2020).

## Risultati

L'evoluzione nel tempo delle mappe dei contagi in Italia ha mostrato una geografia del Coronavirus con caratteristiche particolari. L'arrivo nei primi focolai, la sua rapida diffusione nelle prime settimane sul territorio nazionale hanno creato un'impronta spaziale che si è mantenuta anche nei mesi successivi, nonostante l'attraversamento di fasi distinte sotto il profilo epidemico e sociale. La figura 1 mostra due mappe dei contagi totali cumulativi nella data di inizio del monitoraggio (28 Maggio) ed in quella della sua conclusione (7 Giugno); è evidente la forte sovrapposibilità morfologica tra le sue situazioni, nonostante la moltiplicazione dei numeri complessivi.



**Figura 1.** Contagi cumulativi totali in Italia. Confronto tra le situazioni al 28 Marzo ed al 7 Giugno (inizio e fine del monitoraggio), ed evidenziazione del mantenimento delle componenti di impronta. Le scale grafiche sono differenti per le due date, rappresentando intervalli equivalenti all'interno del campo di variazione dei rispettivi indici.

<sup>1</sup> V. <<http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?lingua=italiano&id=5351&area=nuovoCoronavirus&menu=vuoto>> (08/2020).

<sup>2</sup> V. <<http://www.epicentro.iss.it>> (08/2020).

<sup>3</sup> V. <<https://lab24.ilsole24ore.com/coronavirus>> (08/2020).

Epidemie,  
urbanizzazione planetaria,  
cambiamenti climatici

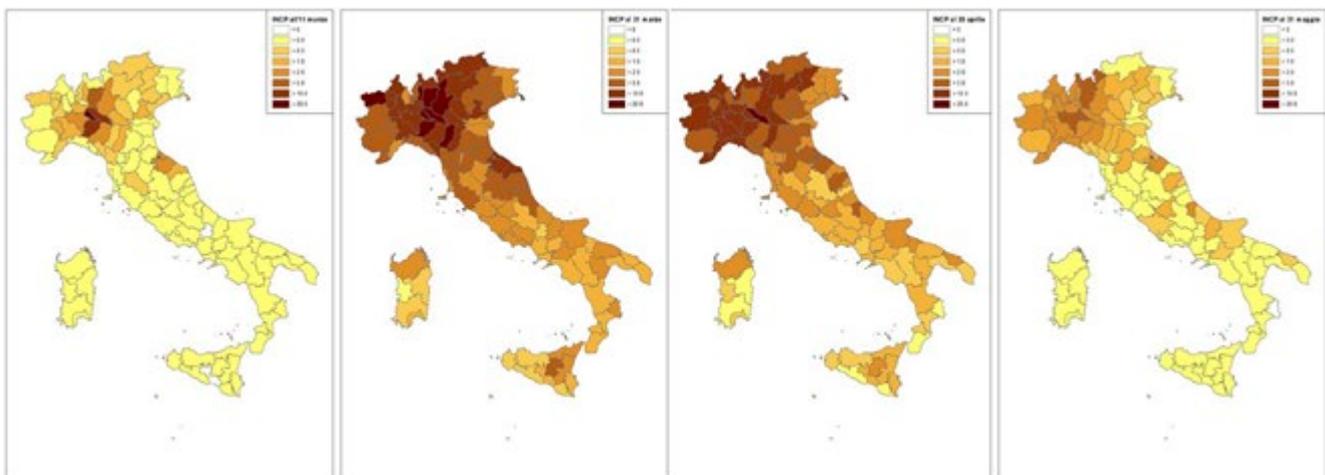
Si possono riconoscere diverse situazioni territoriali che si sono mantenute:

- resta quasi intatto il 'cratere' dell'esplosione epidemica iniziale (1) concentrato nelle zone centro-padane della Lombardia (Lodi, Cremona, Bergamo, Brescia) e della provincia di Piacenza;
- si è mantenuta e sviluppata la macchia secondaria ma comunque importante dei contagi dell'area torinese (3); è rimasta anche la cicatrice più debole, ma ancora visibile, del focolaio iniziale della zona di Pesaro-Rimini (4);
- è rimasta all'opposto risparmiata rispetto al resto del paese l'Italia meridionale ed insulare (2);
- anche la zona del cuore verde dell'Appennino centrale (5) si continua a leggere come zona a gravità ridotta; altrettanto può dirsi di ambiti territoriali minori, tra cui spicca quello del Delta del Po (6).

Il numero dei contagi totali cumulativi non è in realtà l'indicatore ideale per rappresentare le dinamiche intercorse. I numeri cumulativi progressivi sono per definizione il prodotto di ciò che è avvenuto in precedenza; in teoria se non vi fossero stati nuovi contagi, le mappe alle due date e le loro scale sarebbero state coincidenti. Ma non è stato così: tra Marzo e Maggio 2020 c'è stata un'esplosione generale nei numeri degli infetti, l'attivazione del lockdown, il raggiungimento del picco dei nuovi contagi, la riduzione dei numeri, la fine del lockdown, la prima fase di ripresa con convivenza. La bio-geografia finale avrebbe potuto essere ben diversa: uno sviluppo significativo dei contagi avrebbe ad esempio potuto verificarsi anche nelle aree meridionali ed il cratere centropadano avrebbe potuto spegnersi prima, sorpassato da altre esplosioni territoriali.

Per leggere meglio quanto avvenuto nelle fasi intermedie si è usato un indicatore diverso ed un'unica scala di riferimento. Il parametro semplice 'contagi totali' può produrre forti distorsioni interpretative se applicato a livello provinciale: una provincia con un elevato numero di abitanti, a parità di aggressività del virus, verrà chiaramente sovra-dimensionata rispetto ad una meno popolosa. Per rendere i confronti più omogenei nel rapporto finale di monitoraggio si è allora usato, come parametro unitario, l'incidenza media giornaliera dei nuovi contagi sulla popolazione rispetto a 100.000 abitanti (INCP). Recuperando i dati iniziali delle prime settimane, l'indice è stato quindi applicato a 4 fasi dall'inizio dell'epidemia fino al 31 Maggio, definite anche in funzione dei tempi di lockdown, ottenendo la successione di mappe riprodotta in figura 2.

**Figura 2.** Mappe per l'Italia dell'incidenza territoriale (nuovi contagi medi giornalieri per 100.000 abitanti) nelle fasi considerate. La scala grafica è la medesima per le 4 mappe, quella dell'indice unitario INCP; le mappe sono quindi direttamente confrontabili



Le nuove mappe riflettono quindi sezioni temporali differenti di nuovi contagi e non cumuli progressivi, sono quindi tra loro indipendenti e confrontabili sulla base di una medesima scala. Anche in questo caso il risultato è evidente, e conferma gli elementi caratterizzanti che erano già emersi dal confronto delle mappe dei contagi totali (figura 1): il mantenimento del 'cratere' principale centro-padano e di quello minore a Pesaro-Rimini, l'espansione secondaria piemontese, i livelli minimi nell'Italia meridionale-insulare ed un zone particolari come il cuore appenninico centrale e del Delta del Po. La successione rende peraltro evidente ciò che è avvenuto nelle fasi intermedie: l'impronta è esplosa e si è riassorbita in forma quasi 'proporzionale' rispetto alla condizione iniziale, mantenendo sempre un netto gradiente Nord-Sud. Anche questo risultato non era scontato: come già accennato le aree critiche iniziali avrebbero potuto raggiungere i picchi di contagio e quindi decrescere prima delle altre, mentre nuovi epicentri in altre zone avrebbero potuto svilupparsi fino ai livelli del 'cratere' centro-padano.

La mappa suggerisce anche dinamiche locali differenziate come tempi di espansione/riduzione, confermando realtà, come quella dell'Appennino centrale, che hanno anticipato la caduta dei nuovi contagi ed altre, come il Piemonte, che hanno avuto massimi più ritardati, a lockdown avanzato. Si sono poi evidenziati episodi di espansioni locali più marcate rispetto a i rispettivi contesti (ad esempio le zone di Reggio Emilia, Sassari, Enna) che però sono rientrati senza trasformarsi in nuovi incendi territoriali più ampi.

Un ulteriore approfondimento delle analisi è stato effettuato con la lettura dei diagrammi di andamento. Rispetto alle indicazioni suggerite dalle mappe si sono potute riconoscere ulteriori situazioni spaziali (gradienti, ambiti territoriali) con caratteristiche specifiche. Usando come parametro il medesimo indicatore INCP (numero di nuovi contagi medi giornalieri per 100.000 abitanti), si è utilizzata come curva di riferimento quella dell'andamento complessivo a livello nazionale, verificando come si sono comportate particolari situazioni territoriali. La figura 3 mostra ad esempio un insieme di andamenti relativi all'Appennino centrale, che da un lato conferma quanto morfologicamente indicato dalle mappe, dall'altro consente di meglio territorializzare i risultati. Rispetto all'andamento medio nazionale, si vede come il 'cuore' dell'Appennino (le province umbre ed alcune altre confinanti), pur avendo vissuto come il resto d'Italia una fase esplosiva dei contagi tra Marzo e Aprile, siano ritornate a condizioni significativamente migliori già nella prima metà di Aprile, ben prima della media nazionale.



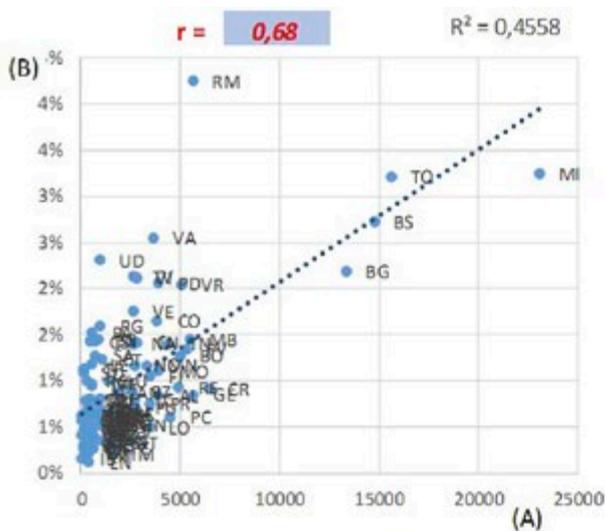
**Figura 3.** Alcuni andamenti esemplificativi che suggeriscono un comportamento specifico nei confronti della diffusione del virus dell'ambito territoriale centro-appenninico rispetto all'andamento nazionale.

Epidemie,  
urbanizzazione planetaria,  
cambiamenti climatici

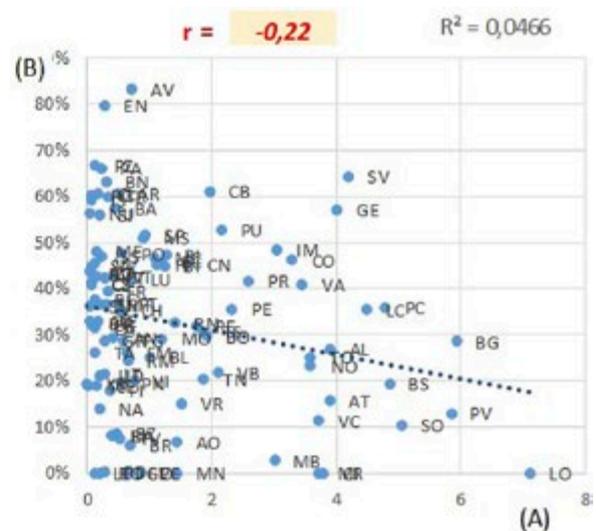
Diverse altre condizioni eco-territoriali sono state analizzate con lo stesso metodo, riscontrando gradienti di diversa natura spaziale. Oltre all'evidenza del macro-gradiente Nord-Sud se ne sono evidenziati altri di livello regionale (molto evidenti ad esempio in Emilia ed in Puglia), ed interregionale. Sono anche emersi ambiti territoriali unitari sovra-regionali (come il Delta padano) e/o con caratteristiche omogenee non contigue (aree metropolitane, aree montane, aree industriali).

Si sta anche ponendo il problema metodologico di come verificare le indicazioni precedenti, derivate all'analisi delle mappe e degli andamenti con strumenti di tipo statistico.

Per ridurre i rischi di distorsione tra le variabili sanitarie usate per le correlazioni sono state anche quelle che considerano l'incidenza dei contagi su 100.000 abitanti (indice INCP già presentato). L'esempio riportato in figura 4.2 mostra una correlazione significativamente negativa emersa tra i nuovi contagi territorializzati e la quota percentuale provinciale di superficie collinare: dove c'era più collina ci si è ammalati di meno; altrettanto non è risultato con i territori ad orografia prevalentemente pianiziale e/o montana.



A) TC.f2 = Contagi totali in fase 2 (al 31.5.20)  
B) 112 = % Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado  
1)



A) INC.f2 = Nuovi contagi per 100.000 ab in fase 2  
B) collina = % territorio collinare  
2)

**Figura 4.** Esempi delle analisi di correlazioni (r) in corso di approfondimento. A sinistra (positiva): tra contagi totali al 31.5.2020 e le % di superfici artificializzate a livello provinciale (fonte: Corine Land Cover). A destra (negativa): tra i nuovi contagi a Marzo 2020 e le percentuali di territorio collinare a livello provinciale (fonte: ISTAT).

### Conclusioni ed alcune implicazioni

I fattori primari (topografici, sociali, ambientali) che hanno condizionato le mappe di diffusione del virus in Italia nella primavera 2020, oggetto di questo articolo potrebbero non essere gli stessi per le fasi successive dell'epidemia. Già nell'estate 2020, sembra ad esempio aver giocato un ruolo rilevante il fattore 'vacanze con elevate possibilità di spostamento', assente nei mesi precedenti. L'approccio eco-bio-geografico qui adottato, richiederà quindi ulteriori verifiche ed aggiornamenti in funzione dell'evoluzione dei processi in corso. Ma dalle mappe ottenute per il primo periodo critico e dai dati analizzati emergono già alcune indicazioni significative, in particolare dalle aree in cui lo sviluppo dell'epidemia è stato minore, pur essendo anch'esse state rapidamente raggiunte dal virus e dal suo potenziale esplosivo: l'Italia meridionale ed insulare, l'ambito appenninico centrale, ambiti interregionali specifici come il Delta del Po.

*Le zone di minore espansione del virus riflettono un mix di fattori socio-ecologici in cui la pressione antropica è ridotta*: un rapporto tra ambienti naturali ed urbanizzati senza realtà metropolitane rilevanti, un tipo di agricoltura prevalente a ridotto livello di industrializzazione, l'inserimento in reti ecologiche con significative presenze di boschi e di altri habitat naturali, microclimi specifici con minori ristagni d'aria rispetto ad altre realtà (come quella padana), modalità meno frenetiche rispetto ad altre zone attraverso cui le popolazioni locali vivono la loro vita (lavorando, spostandosi, impiegando il loro tempo libero); in sintesi la presenza di sistemi socio-ecologici caratterizzati da realtà eco-paesaggistiche meno intensive rispetto alle attuali realtà metropolitane. Anche la correlazione ottenuta per le aree collinari sembra andare in questa direzione suggerendo, rispetto ad altre condizioni geografiche, condizioni di vita più capaci di tamponare vie critiche, attraverso contatti interpersonali mediamente più lenti e legati a tessuti con connubi virtuosi tra componenti naturali ed umane. Il percorso di ricerca sta proseguendo attraverso un'analisi più estesa delle correlazioni tra i dati sanitari raccolti, opportunamente parametrizzati, ed altri dati eco-territoriali disponibili a livello provinciale (popolazione, orografia, usi del suolo, urbanizzazione).

*Il governo dei rischi sanitari dovrà trattare in modo efficace non solo tutti i livelli spaziali, dal globale al locale, ma anche i rispettivi connettivi*. All'interno del global change che investe le società attuali emergono maggiori rischi di ordine sanitario, derivanti da corto-circuiti imprevedibili che coinvolgono il rapporto uomo-natura negli ecosistemi di tutti i tipi (naturali ed antropizzati) e di tutte le scale. Ed i virus corrono lungo linee che non rispettano i confini, si diffondono lungo gradienti, si manifestano e sviluppano in ambiti omogenei infra- e sub-regionali. I flussi micro-biotici corrono anche lungo corridoi ecologici e sociali che, ai fini di una minimizzazione dei rischi, devono essere riconosciuti e gestiti in modo integrato.

*La comprensione delle relazioni tra rischi sanitari, modalità di presenza umana, natura degli ecomosaici (aree metropolitane, rurali, montane, industriali, ricreative ecc.) dovrà costituire una delle basi irrinunciabili per un'evoluzione delle decisioni in materia di governo del territorio nell'era attuale dei cambiamenti globali*. L'efficacia di tali decisioni presupporrà la considerazione esplicita delle reti di ecosistemi e paesaggi entro cui avvengono le attività e gli spostamenti umani. La antro-po-diversità italiana è anche figlia di una più generale, elevatissima bio-eco-diversità che si esprime in mosaici complessi di tipo fisico-chimico (orografia, geologia, acque interne e costiere, climi locali, inquinamento), biologico (botanico e zoologico), agricolo, insediativo, paesaggistico, storico-culturale. Il complesso insieme delle identità locali, ambientali e sociali richiede preventivamente, per una trattazione delle possibili vie critiche di diffusione di agenti indesiderati, anche il riconoscimento dei meccanismi di funzionamento degli ecosistemi e dei servizi che essi rendono o possono rendere. Sarebbe utile favorire una lettura dei fattori territoriali di correlazione attraverso unità ecologico-funzionali sede di servizi ecosistemici rilevanti. Si otterrebbe così una riconoscibilità della direzione dei flussi in particolare dei servizi di regolazione da aree di origine (produzione) ad altre di utilizzo o trasferimento. Questo offrirebbe spunti ulteriori per intersecare fattori di relazione con le funzioni ecosistemiche sia di uso diretto (gestione di ecosistemi o aree di fruizione e quindi di densificazione delle persone) che di uso indiretto. Si potrebbero sviluppare efficaci reti di sorveglianza attiva legate a servizi di regolazione, raccogliendo campioni di matrici ambientali (aria, acqua, suolo-alimenti: non sappiamo attraverso quali vie critiche potrebbero diffondersi prossime pandemie).

*Dovrà essere verificata nei suoi reali contenuti, oltre gli slogan, l'impostazione che si sta adottando a livello europeo in materia economica per un nuovo modello di sviluppo sostenibile che riduca anche i rischi sanitari, riassunta nel termine immaginifico di 'Green deal'. Si invoca il 'Green deal' come una delle colonne portanti della nuova economia, accanto alle altre costituite dal settore digitale e dal potenziamento delle infrastrutture, ma il rischio è che la componente definita come 'green' sia vista in modo quasi esclusivo in termini di miglioramento dei processi interni alle imprese da rendere virtuosi (uso di energie rinnovabili, de-carbonizzazione dei processi produttivi, economia 'circolare' nell'uso delle materie prime e nella gestione dei rifiuti), dimenticandosi dei substrati bio-fisici e culturali su cui tali processi si sviluppano in concreto. Rischia di essere monco un approccio che si autodefinisce 'green' in cui il ruolo primordiale e primario giuocato dalle reti degli ecosistemi e dei paesaggi e dai flussi al loro interno non sia riconosciuto come substrato basale su cui investire per un consolidamento. Il mancato riconoscimento dei flussi interni alle reti eco-paesaggistiche diventa una stroncatura delle possibilità di resilienza del sistema multi-scalare nei confronti dei fattori critici anche eco-sanitari attuali e futuri. Diventa importante trovare alcune aree significative di contatto e sviluppo condiviso tra i due approcci (quello con al centro i processi aziendali e quello con al centro l'eco-paesaggio). Un campo di questo tipo è quello della bio-economia circolare. Un altro campo imprescindibile con implicazioni su potenziali vie critiche territoriali ed ambientali dovrebbe diventare quella delle 'infrastrutture verdi', da inserire in modo ricorrente in tutti i livelli decisionali, da quello di area vasta fino a quello domestico dell'abitare. Serve in tal senso il potenziamento, non solo economico ma anche concettuale, di infrastrutture verdi-blu realizzate ad hoc che producano servizi ecosistemici di resilienza, dove i virus si propagano con più fatica e possano essere controllati meglio, non solo rinforzando le unità ambientali naturali esistenti, ma anche creandone di nuove attraverso Nature Based Solutions e connubi virtuosi tra componenti ecosistemiche (naturali, urbane, rurali, naturali), e culturali. Nell'Antropocene, l'era attuale in cui l'uomo è diventato capace di condizionare (finora male) l'evoluzione della biosfera, le consapevolezza delle popolazioni coinvolte sui punti di forza e di debolezza dei luoghi, sulle loro identità, sulle valenze di resilienza collegate agli eco-paesaggi associati, devono infatti essere considerate una componente irrinunciabile, intrecciata con quelle bio-fisiche ed economiche, di un approccio 'green' che voglia farsi carico dei rischi sul territorio derivati da nuove pandemie.*

## Riferimenti bibliografici

- ASSOCIAZIONE ANALISTI AMBIENTALI (2020), *Mappe ed andamenti dei contagi da covid-19 sul territorio italiano nelle fasi critiche della sua diffusione (Marzo-Maggio 2020). Rapporto di studio*, <[http://www.analistiambientali.org/wp-content/uploads/2020/06/Studio-COVID-19\\_AAA200628.pdf](http://www.analistiambientali.org/wp-content/uploads/2020/06/Studio-COVID-19_AAA200628.pdf)> (06/2020).
- CAPUA I. (2020), *Il dopo*, Mondadori, Milano.
- DI MARCO L. (2020), "I cambi d'uso del suolo sono la causa principale delle malattie infettive", *salviamoilpaesaggio.it*, <<http://www.salviamoilpaesaggio.it/blog/2020/04/i-cambi-duso-del-suolo-sono-la-causa-principale-delle-malattie-infettive/>> (11/2020).
- UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME AND INTERNATIONAL LIVESTOCK RESEARCH INSTITUTE (2020), *Preventing the next pandemic: zoonotic diseases and how to break the chain of transmission*, UNEP, Nairobi.

**Sergio Malcevschi**, ecology scientist, has worked on ecological networks, green infrastructures, environmental assessment. Former professor of Applied ecology and Environmental impact assessment at the University of Pavia, he is now the national coordinator of C.A.T.A.P. He has edited journals and written books on the relevant issues.

**Riccardo Santolini**, biologist and assistant professor, teaches Ecology at the University of Urbino and Biodiversity and Environmental impact assessment at the Geourbanism course of the University of Bergamo. It works on the ecological-economic assessment of ecological functions (ecosystem services) and natural capital.

**Gianmarco Paris**, PhD in Biology, holds institutional courses at the university and post-graduate level in the field of geographic information systems (GIS). He cooperates with universities, research bodies, institutions and private companies and is trainer for Italy of the Climate Data Store of the Copernicus Climate Change Service.

**Paola Pluchino**, environmental biologist, coach and expert in strategic circular economy, is the author of the book *La città vivente. Introduzione al metabolismo urbano circolare, on the systemic and circular approach of urban metabolism for the systemic solution of urban sustainability issues.*

**Sergio Malcevschi**, ecologo, ha operato nei settori delle reti ecologiche, delle infrastrutture verdi, della valutazione ambientale. Già professore presso l'Università di Pavia di Ecologia applicata e Valutazione di impatto ambientale, è oggi Coordinatore nazionale C.A.T.A.P.. Ha diretto riviste e scritto libri sui temi di competenza.

**Riccardo Santolini**, biologo e ricercatore confermato, è docente di Ecologia all'Università di Urbino e insegna Biodiversità e Valutazione di impatto ambientale presso il corso di Geourbanistica all'Università di Bergamo. Si occupa di valutazione ecologico-economica delle funzioni ecologiche (servizi ecosistemici) e del Capitale naturale.

**Gianmarco Paris**, Dottore di Ricerca in Biologia, tiene corsi istituzionali a livello universitario e post-universitario nel campo dei sistemi informativi geografici (GIS). Collabora con università, enti di ricerca, istituzioni e aziende private. Trainer per l'Italia del Climate Data Store del Copernicus Climate Change Service.

**Paola Pluchino**, biologa ambientale, coach ed esperta di economia circolare strategica, è autrice del libro *La città vivente. Introduzione al metabolismo urbano circolare, sull'approccio sistemico e circolare del metabolismo urbano per la soluzione sistemica delle problematiche di sostenibilità urbana.*

