

STEFANO DE FALCO

*SCATTERING* GEOGRAFICO NELLE AREE INTERNE  
NELLA DIFFUSIONE DEL COVID-19

*Premessa.* – In ordine all’alta probabilità, evidenziata dagli epidemiologi, del ripetersi nel prossimo futuro di altri eventi epidemici, nel presente contributo si intende mettere in luce l’importanza di una strategia preventiva multidisciplinare. Tale valenza è stata declinata secondo la specifica prospettiva geografica, offrendo alcuni spunti su fenomeni tipicamente oggetto di studio della disciplina che potrebbero per il futuro costituire una importante fonte di indirizzo nel sistema di supporto alle decisioni strategiche di tipo medico-politico impiegato durante i fenomeni pandemici.

In particolare, si è approfondito il fenomeno dello scattering geografico caratterizzante le aree interne che ha trovato conferma nella reale diffusione del contagio Covid-19.

*Introduzione.* – Nello scenario attuale l’emergenza contingente ha visto prevalere un’unica modalità operativa di intervento che allo stesso tempo è diventata forma di profilazione del fenomeno, ed è stata quella di tipo medico-interventista. L’obiettivo, in assenza di pianificazione, è stato quello di agire mediante ospedalizzazione dei pazienti in modalità passiva di tipo *pull up*, ossia sulla base di indicazioni dei pazienti in stato sintomatico. Sebbene di efficacia medica, tale *modus operandi* ha costituito una palese narrazione di un fenomeno distorto, sottodimensionato e non correlato a qualsiasi fattore di contesto di tipo geografico. Certamente è ipotizzabile ogni sorta di riflessione asincrona rispetto ai fatti e postuma ad essi, ma la disponibilità di apporti metodologici preventivi guidati da prospettive diverse da quella puramente medica, si sarebbe potuto rivelare sicuramente fattore di catalizzazione, efficientamento e ottimizzazione dell’intera gestione dell’epidemia e in scala maggiore della pandemia.

In ordine all’alta probabilità, evidenziata dagli epidemiologi, del ripetersi nel prossimo futuro di altri eventi epidemici, occorre predisporre e rendere efficace una Strategia Sinergica Integrata Preventiva (SSIP) che

non sia dettata da inneschi emergenziali, ma piuttosto rappresenti una policy di regime caratterizzata da stadi di monitoraggio diversi, in un range di variazione che oscilla tra la normalità e la severità, in grado di fronteggiare un fenomeno di portata mondiale e di natura multifattoriale. Pertanto, una strategia simile non può che essere sviluppata mediante l'interoperabilità di aree scientifiche anche molto diverse ma sicuramente complementari tra loro.

L'UNISDR (Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione dei disastri) si esprime in relazione alla riduzione del rischio di eventi pericolosi evidenziando la necessità di sforzi sistematici, quindi preventivi codificati e organizzati, atti a prevedere, gestire e contenere i fattori di rischio avversi mitigando a vulnerabilità di cose e persone (UNISDR, 2009).

Secondo questo approccio è ravvisabile un necessario coordinamento sia di tipo orizzontale tra discipline diverse e sia di tipo verticale coinvolgendo molti governi, istituzioni, ONG e comunità, la cui efficacia risulta permeata nella sistematica applicazione di azioni di tutela in antitesi a meccanismi estemporanei.

Nel seguente contributo si vuole evidenziare il particolare apporto della prospettiva geografica, non solo intesa come genesi di spunti di riflessioni al margine degli eventi, ma come *driver* di profilazione del fenomeno durante la sua stessa fase di svolgimento e come fattore di orientamento delle azioni anche mediche per una co-creazione di valore condiviso.

A tal fine è proposto un focus sul modello dello scattering geografico applicato alle aree interne che mette in relazione alcune caratteristiche territoriali peculiari di tali aree con le evidenze di diffusione epidemica e che ha trovato conferma sperimentale in particolare nel caso proposto di Ariano Irpino.

*La valenza della prospettiva geografica.* – Il ruolo della geografia nel dialogo con le altre discipline ed il suo ruolo di supporto in attività cooperative multidisciplinari è stato spesso ribadito. In un lavoro di qualche anno fa diversi geografi sotto l'acronimo di firma collettiva GECO del gruppo AGEI “Geografia, cooperazione allo sviluppo e sviluppo locale” hanno contribuito a rimarcare ad esempio il rapporto della disciplina con la cooperazione allo sviluppo (GECO, 2016), e più di recente nel novembre 2019 a Pisa nell'incontro denominato “Interpretare la quarta rivoluzione

industriale: la geografia in dialogo con le altre discipline” organizzato nell’ambito del Progetto di Eccellenza del Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere con la collaborazione dell’Associazione dei Geografi Italiani e della Società di Studi Geografici, si è voluto riflettere proprio sull’utilità dello scambio di idee, modelli e metodologie tra diverse discipline.

In relazione alla situazione Covid-19 il denominatore comune su cui riflettere per la sinergia delle discipline e in particolare per la prospettiva geografica è riferita al suo rapporto con il rischio.

A tal guisa occorre tener presente che la conoscenza di livelli di rischio associati a determinate aree geografiche e desumibile da mappe tematiche realizzate preventivamente al concretizzarsi di una eventuale minaccia, costituisce un prerequisito fondamentale alla efficacia degli sforzi profusi nella mitigazione delle catastrofi (NRC, 2007).

In ordine alla conoscenza preventiva del contesto geografico ai fini della riduzione di minacce naturali e biologiche, sono ravvisabili due prospettive, una endogena e una esogena.

La prima è relativa al caso in cui un’area è sede di fenomeni rischiosi endemici. Casi tipici sono rappresentati ad esempio da aree esposte a rischio vulcanico e sismico, nelle quali cioè si configura una situazione sistemica di possibile innesco di alcuni fattori di rischio noti e prevedibili. Nel caso di tali eventi sono redatti piani di evacuazione e definite fasce progressive di rischio crescente.

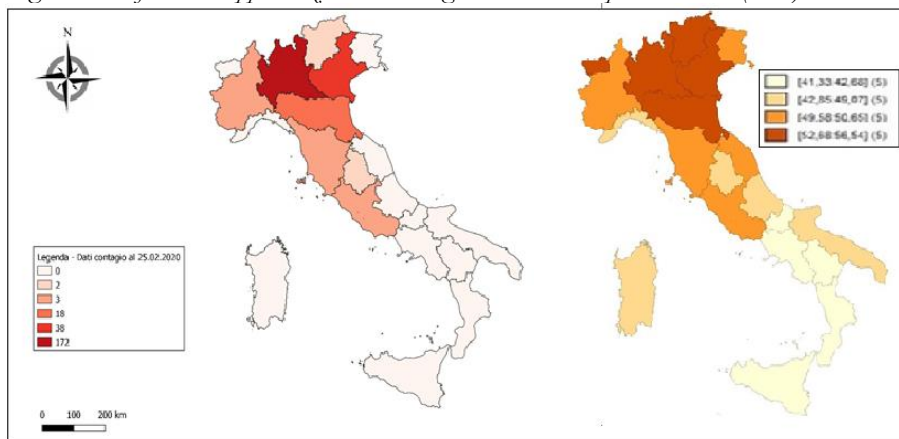
La seconda attiene a pericoli esterni che possono essere canalizzati in certe zone. È il caso del Covid-19. In tale circostanza la minaccia non è specifica di un determinato territorio e pertanto occorre valutarne la sua peculiare virulenza di impatto in relazione alle caratteristiche territoriali che possono ostacolarne o favorirne la diffusione e i relativi effetti.

Occorre quindi modellare uno studio multi-variabile nel quale considerare variabili morfologiche, economiche, sociali, inerenti al grado di tecnologia, di mobilità e di infrastrutture disponibili e incrociarle con le caratteristiche proprie della minaccia. A livello preventivo alcune di tali minacce, tra cui il rischio epidemico, sono sicuramente modellabili.

L’esistenza di un determinismo geografico rispetto alla diffusione del virus in questa epidemia Covid-19 risulta evidente, come ad esempio desumibile da un confronto (Fig. 1) per quel che riguarda l’Italia tra la carta iniziale di propagazione del contagio e quella (ultimo censimento Istat) relativa al pendolarismo intra-regionale per lavoro, dal quale risulta chiara

una forte sovrapposibilità. Disporre di un piano di azioni preventive e programmatiche in base alle quali prevedere i possibili flussi di contagio prevalenti nelle fasi iniziali, avrebbe comportato la messa in campo di una controreazione caratterizzata sia da una dinamica più elevata e sia da una accuratezza maggiormente adeguata alla entità della minaccia.

Fig. 1 – Confronto Mappa iniziale del contagio vs matrice di pendolarismo (Istat)



Fonte: elaborazione propria su dati Protezione Civile

A riprova dell'utilità della conoscenza della correlazione tra flussi per lavoro e flussi di contagio nel mese di aprile 2020 le principali piattaforme social, come ad esempio Facebook e i principali players tecnologici quali Apple e Google hanno messo a disposizione i report relativi ai flussi di movimento delle persone al fine di prevedere i possibili scenari di contagio. Tuttavia, in assenza di pianificazione tale modalità interattiva non ha potuto apportare enormi vantaggi in termini di tempo per l'implementazione di contromisure alla diffusione del contagio.

Analogamente a tale aspetto, nel *path* di gestione emergenziale seguito sono ravvisabili una serie di fenomeni molto noti in ambito geografico che avrebbero potuto costituire un sistema informativo di ausilio alla cabina di regia decisionale di tipo medicale.

Tra questi sicuramente lo scattering geografico, con riferimento alla diffusione bi-stadio alternativa (assenza/presenza massiva) dell'epidemia che ha caratterizzato le aree interne del Paese e che verrà approfondito nel paragrafo successivo.

*Lo scattering geografico nelle aree interne.* – Lo scattering nasce in ambito prevalentemente fisico con riferimento alla modellazione di fenomeni particellari di interazione radiazione-materia nei quali avvengono brusche variazioni nella direzione del moto. La condizione di rapida modifica dello stato in corrispondenza del superamento di una soglia si è prestato nel tempo all'impiego di tale modellistica in ambiti anche molto differenti tra loro, relativi a scenari di tipo economico, finanziario, sociale, e anche geografico. In questo particolare ambito il rapporto di interazione radiazione-materia proprio dello scattering è declinato in termini di interazione tra un generico fenomeno e le caratteristiche geografiche in grado di determinarne modifiche di tipo impulsivo, grande intensità di variazione in intervalli di tempo limitati (Reed, Simon, 1979).

La letteratura in tale ambito offre diversi studi basati sulla modellazione di fenomeni diffusivi in relazione al contesto geografico. In particolare, Carrillo e Gonzalez (2002) hanno sottolineato l'evidenza relativa al fatto che le curve analitiche di crescita, e in particolare i modelli logistici (Berny, 1994), costituiscono una discreta *proxy* atta a descrivere l'andamento incrementale di una variabile (ad esempio proprio il tasso di contagio epidemico) in un determinato intervallo di tempo, che evolve poi sempre verso una condizione di saturazione nella quale la curva assume asintoticamente tendenza orizzontale.

In base a tali approcci, il modello fondamentale di diffusione del contagio può essere espresso attraverso la seguente equazione differenziale:

$$\frac{dN(t)}{dt} = g(t)[\bar{N} - N(t)] \quad (1)$$

Con la condizione al contorno:  $N(t=t_0) = N_0$

dove:

$N(t) = \int_{t_0}^t n(t) =$  numero cumulativo di contagiati al tempo  $t$ .

$n(t)$  è il numero di contagiati al tempo  $t$ .

$\bar{N}$  = Numero totale di potenziali contagiati al tempo  $t$ , cioè il massimo numero possibile di contagiati, quindi l'asintoto della curva di diffusione.

$\frac{dN(t)}{dt}$  = tasso di diffusione del contagio al tempo  $t$ .

$g(t)$  = coefficiente di diffusione.

$N_0$  = numero cumulativo di contagiati al tempo  $t_0$ .

Il modello di diffusione del contagio presentato in (1) è una equazione a tasso deterministico nel senso che tale tasso ad un certo tempo  $t$  risulta essere una funzione dipendente in modo direttamente proporzionale alla differenza tra il numero totale di possibili contagiati rilevati al tempo  $t$  e il numero di precedenti contagiati  $[\bar{N} - N(t)]$  valutati nello stesso istante di tempo<sup>1</sup>.

Come conseguenza di tale formulazione si ha che non appena il numero cumulativo dei precedenti adottanti  $N(t)$  si approssima al numero totale dei possibili adottanti nel sistema sociale,  $\bar{N}$ , il tasso di diffusione inizia a decrescere (parte superiore della curva di diffusione).

La relazione di proporzionalità tra tasso di diffusione  $\frac{dN(t)}{dt}$  e numero dei potenziali adottanti  $[\bar{N} - N(t)]$  è legata alla natura del coefficiente di diffusione  $g(t)$ .

Lo specifico valore di  $g(t)$  dipende da molteplici fattori: dalle caratteristiche del processo di diffusione, dalla natura del contagio, dalle caratteristiche geografiche dell'area in cui si diffonde. Se vengono delineate le caratteristiche del contesto  $g(t)$  può essere ritenuto un coefficiente costante di proporzionalità.

Inoltre, il coefficiente di diffusione  $g(t)$  può essere interpretato come la probabilità di adozione al tempo  $t$ . Secondo tale interpretazione il prodotto  $g(t) \cdot [\bar{N} - N(t)]$  rappresenta il numero atteso di adottanti  $n(t)$  al tempo  $t$ .

Inoltre, se  $n(t)$  è visto come il numero di individui del sistema sociale che passano dallo stato di potenziali contagiati allo stato di contagiati al tempo  $t$ , allora  $g(t)$  può essere considerato come un meccanismo di trasferimento epidemico, alla stregua di un coefficiente di conducibilità.

Generalmente si impiegano due diversi approcci per rappresentare  $g(t)$ . Il primo considera  $g(t)$  come una funzione tempo variante; l'altro considera  $g(t)$  come funzione del numero di precedenti contagiati.

Valutando in dettaglio tale ultimo approccio, si ha:

$g(t)$  può essere espressa come funzione di  $N(t)$  in questi termini:

$$g(t) = a + bN(t) + cN(t)^2 + \dots$$

Ma per una semplicità analitica si usa una sola delle tre seguenti rappresentazioni semplificate:

---

<sup>1</sup> Ovviamente il modello non tiene conto di alee legate alla efficacia reale dei tamponi, che vengono supposti ideali ad errore nullo.

$$g(t)=a$$

$$g(t)=bN(t)$$

$$g(t)=(a+bN(t))$$

dove  $a$  e  $b$  sono parametri del modello.

Se  $g(t)=a$  il modello generale di diffusione assume la forma:

$$\frac{dN(t)}{dt} = a[\bar{N} - N(t)] \quad (2)$$

Tale forma è nota come modello di diffusione del contagio ad influenza esterna.

Se  $g(t)=bN(t)$  il modello generale di diffusione assume la forma:

$$\frac{dN(t)}{dt} = bN(t)[\bar{N} - N(t)] \quad (3)$$

Tale forma è nota come modello di diffusione del contagio ad influenza interna.

Infine, se  $g(t)=(a+bN(t))$  il modello generale di diffusione del contagio assume la forma:

$$\frac{dN(t)}{dt} = bN(t)[\bar{N} - N(t)] [\bar{N} - N(t)] \quad (4)$$

Tale forma è nota come modello di diffusione ad influenza congiunta.

#### Modello a influenza esterna

Si è visto che il modello generale di diffusione assume la forma:

$$\frac{dN(t)}{dt} = bN(t)[\bar{N} - N(t)]$$

Il termine costante “ $a$ ” è definito coefficiente di influenza esterna rispetto ad una certa area geografica di riferimento assunta come ambito di diffusione e rappresenta l’influenza esercitata da fattori di influenza sul processo di diffusione del contagio che non sono peculiari dell’area. Esempi possono essere rappresentati dai soggetti vettori di contagio che provengono dall’esterno dell’area, lavoratori della zona residenti in altre aree, trasportatori, turisti, etc.

Integrando membro a membro l’equazione (2) si ottiene:

$$N(t) = \bar{N}[1 - \exp(-at)] \text{ che implica } \ln \left[ \frac{1}{1 - \frac{N(t)}{\bar{N}}} \right] = at \quad \text{se}$$

$$N(t=t_0=0)=0$$

La forma generale della curva di tale modello è tale che al crescere del tempo cresce il numero cumulativo di contagiati in modo anti-esponenziale fino a un massimo con “ $a$ ” costante.

In tale modello si presuppone che il contagio venga indotto da una sorgente esterna all'area sede della diffusione e, pertanto, non sussiste nessuna correlazione tra i precedenti contagiati e i potenziali contagiati in termini di influenza sulla diffusione del contagio.

La validità di tale modello trova, quindi, buon riscontro sperimentale in aree, quali ad esempio quelle interne che, o per effetto di barriere geografiche, o culturali, o tecnologiche, risultano isolate cioè nelle quali gli individui intrattengono basse relazioni interpersonali verso il mondo esterno.

#### Modello a influenza interna

Tale modello  $\frac{dN(t)}{dt} = bN(t)[\bar{N} - N(t)]$  prevede le condizioni totalmente opposte al precedente, ossia è basato su un paradigma di "contagio" che prevede la diffusione esclusivamente come conseguenza della esistenza, in ambiente sociale di diffusione, di relazioni interpersonali.

Pertanto, il tasso di diffusione è esprimibile in termini esclusivamente di funzione tra i precedenti contagiati  $N(t)$  e i potenziali contagiati  $\bar{N} - N(t)$  di quell'area geografica.

Come nel caso precedente, integrando membro a membro l'equazione (3) si ottiene la funzione di distribuzione cumulativa dei contagiati:

$$N(t) = \frac{\bar{N}}{1 + \frac{(\bar{N} - N_0)}{N_0} \exp[-b\bar{N}(t - t_0)]}$$

Da cui:

$$\ln \left[ \frac{N(t)}{\bar{N} - N(t)} \right] = \ln \left[ \frac{N_0}{\bar{N} - N_0} \right] + b\bar{N}(t - t_0)$$

Dove:  $N(t=t_0) = N_0 > 1$  in quanto affinché il modello sia applicabile deve aversi la consistenza di almeno un iniziale contagiato, il paziente 0.

La costante  $b$  è definita come coefficiente di contagio o coefficiente di influenza interna in virtù del fatto che, come già evidenziato, esso riflette il grado di interazione esistente tra i precedenti contagiati  $N(t)$  e i potenziali contagiati  $\bar{N} - N(t)$ .



### Modello a influenza congiunta

Il modello a influenza congiunta

$$\frac{dN(t)}{dt} = bN(t)[\bar{N} - N(t)] [\bar{N} - N(t)]$$

come è intuitivo supporre, rappresenta la sintesi dei due precedenti modelli, incorporando sia parametri di influenza esterna che interna.

Una delle prime applicazioni del modello a influenza congiunta fu condotta da Bass (1969) che lo impiegò, con successo nel marketing per elaborare previsioni di vendita soggette a gradienti geografici. Impieghi diversi di tale modello nei primi anni dalla sua formulazione, li si devono a Webber (1972) che lo utilizzò per investigare gli andamenti dei processi di localizzazione; a Lawton (1979) che lo impiegò per valutare la diffusione di nuovi metodi didattici nelle scuole; a Warren (1980) che lo utilizzò per stilare una previsione del mercato delle nuove tecnologie solari.

La particolarità di tale modello è quello di offrire un *best fitting* con la fenomenologia di contagio a “scattering” caratterizzante le aree interne.

Tali aree, come risulta da un’ampia letteratura scientifica soprattutto in ambito geografico (ad esempio: Ciaschi, Vincenti, 2019; Gasparini, 2019; Ferrari, 2017; Petino, 2017; Pettenati, 2016; Barca *et al.*, 2014), presentano diversi fattori normalmente ritenuti critici (Tab. 1), tra cui l’inaccessibilità fisica e una bassa clusterizzazione di rete in ambito lavorativo e sociale con aree esterne, tanto da essere definite rispetto a interventi infrastrutturali da operarsi da parte di gestori privati o anche da enti pubblici come “aree a fallimento di mercato”. In caso di epidemia, paradossalmente, la criticità indotta da tali fattori si rivela una difesa dalla diffusione del contagio indicate con un + nella tabella 1).

Tuttavia, tale meccanismo risulta caratterizzato da un carattere bistadio nel quale sono ravvisabili due fasi eventualmente possibili di diffusione del contagio.

La prima fase risulta quella nella quale il contagio non si diffonde o presenta bassi livelli di intensità, in quanto non penetrano contagiati dall’esterno in grado di innescare la diffusione.

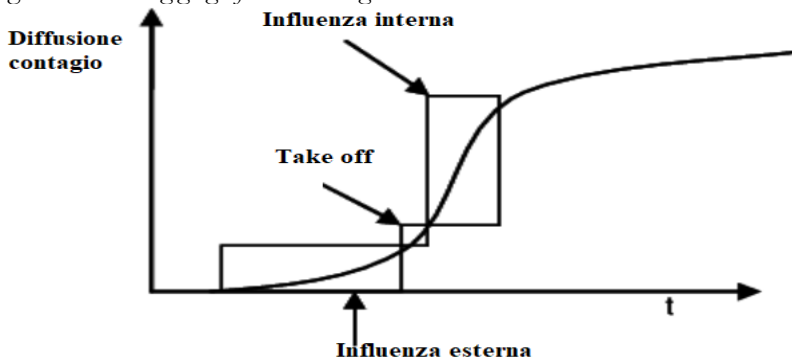
Se però accade che la difesa naturale, spesso legata alla morfologia delle aree interne che crea inaccessibilità, viene superata e si innesca un contagio, allora la dinamica del raggiungimento della massa critica avente la forma di focolaio epidemico risulta elevatissima e la curva di diffusione del contagio cresce rapidamente a in misura maggiore rispetto anche ad aree non interne sede di contagio.

Tab. 1 – *Caratteristiche delle aree interne*

Item area interna	Valenza rispetto al contagio	Letteratura di riferimento
Frammentazione territoriale	+	Ciaschi e Vincenti, 2019
Mancanza di lavoro	+	Marchetti et al, 2017
Mancanza di servizi essenziali	-	Barca, 2014
Inaccessibilità	+	Ciaschi e Vincenti, 2019; Barca, 2014
Senso di comunità	+	Arminio, 2013; Ricciardi, 2011.

Fonte: elaborazione dell'autore

Lo scattering geografico ravvisabile nelle aree interne risiede, dunque, proprio in questa dicotomia bi-stadio del profilo di crescita (Fig. 2) che presenta un flesso di inversione nella curva del contagio (punto di *take off*) in corrispondenza del quale dalla condizione di saturazione la curva prende a crescere con elevata pendenza. Da quel momento in poi, il contagio è prevalentemente indotto dalle influenze interne, e quei fattori critici (inaccessibilità, assenza di strutture ospedaliere, mancanza di servizi assistenziali) che nella prima fase si erano rivelati con valenza positiva di difesa dal contagio esterno, tornano ad essere negativi e ad accentuare il tasso di diffusione (segno - nella tabella 1).

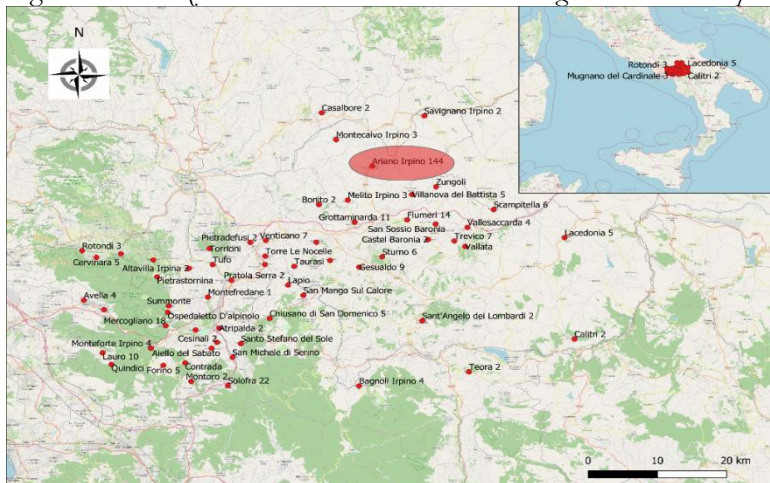
Fig. 2 – *Scattering geografico del contagio in aree interne*

Fonte: elaborazione dell'autore a partire dal modello di Bass (1966)

Nella situazione reale Covid-19, un caso di interesse reale che mostra l'aderenza del modello descritto è quello delle aree interne dell'Irpinia (Fig. 3). Analizzando i dati messi a disposizione dal Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri, è possibile evidenziare la presenza di uno scattering geografico in relazione alla presenza di un'area caratterizzata dalla prevalenza di quasi tutti Comuni a bassissimo livello di contagio e di un Comune, Ariano Irpino, totalmente fuori scala<sup>2</sup>(Fig. 3) nel quale la curva del contagio ha seguito l'andamento di figura 2.

Il caso, in relazione ai dati anomali<sup>3</sup>, ha fatto talmente scalpore al punto che sono tuttora in corso indagini della Procura. Anche se con posizioni controverse<sup>4</sup> tra alcuni rappresentanti istituzionali, emerge netto il paradigma della carenza di servizi, risorse umane e materiali nella fattispecie di medici di base e ambulanze, che penalizzano molto il Comune di Ariano Irpino e che rivelano l'effetto di crescita sproporzionata dei contagi in aree interne nelle quale avviene l'innesco.

Fig. 3 – Distribuzione delle località interessate dal contagio Covid-19 in Irpinia

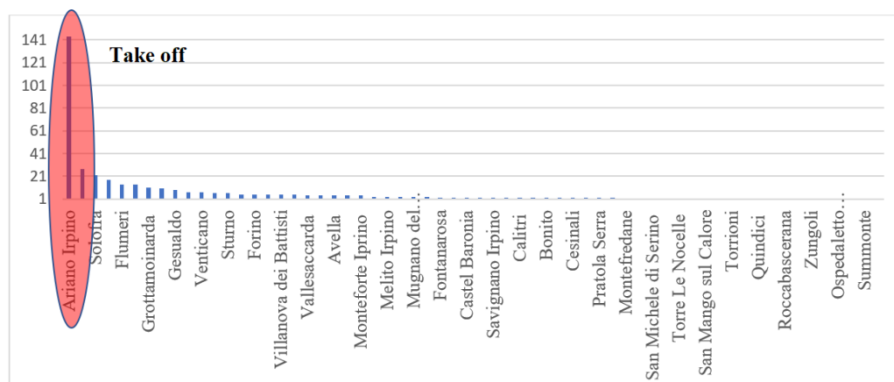


Fonte: elaborazione dell'autore su dati Dipartimento Protezione Civile.

<sup>2</sup> I dati del contagio sono in valore assoluto ma trattandosi di piccoli comuni abbastanza omogenei il passaggio a dati percentuali riferiti al totale abitanti non modifica in modo significativo i dati.

<sup>3</sup> 51 morti per Covid-19 dei 317 campani.

<sup>4</sup> Sui principali quotidiani irpini è riportata la vicenda di contrasto delle posizioni tra un deputato Irpino e il delegato regionale per le aree interne.

Fig. 4 – *Scattering geografico relativo al contagio Covid-19 in Irpinia*

Fonte: elaborazione dell'autore su dati Dipartimento Protezione Civile.

*Riflessioni conclusive.* – La multidisciplinarietà offerta dalle scienze economiche, sociali e tecnico-scientifiche che complementano la disciplina medica, consente di poter sviluppare una modellistica delle condizioni di contesto utili a canalizzare le opportune contromisure in caso di minaccia pandemica. Allo stato tale sinergia preventiva è totalmente mancata.

Nel presente contributo tale valenza è stata declinata secondo la specifica prospettiva geografica, offrendo alcuni spunti su fenomeni tipicamente oggetto di studio della disciplina che potrebbero per il futuro costituire una importante fonte di indirizzo nel sistema di supporto alle decisioni strategiche di tipo medico-politico impiegato durante i fenomeni pandemici.

In particolare, si è approfondito il fenomeno dello scattering geografico con riferimento alla diffusione bi-stadio alternativa (assenza/presenza massiva) di alcuni processi, tra cui quelli epidemici, caratterizzante alcune aree interne e che ha trovato conferma nella reale diffusione del contagio Covid-19 in alcuni territori. Un esempio positivo è Ferrera Erbognone in provincia di Pavia che non ha registrato alla data del 30 marzo 2020 nessun contagiato tra i suoi 1200 abitanti, mentre un esempio, purtroppo, negativo di esplosione del fenomeno è quello di Ariano Irpino in provincia di Avellino, descritto nel contributo, nel quale il gradiente rispetto ad altri Comuni dell'area è stato rilevantisimo.

BIBLIOGRAFIA

- ARMINIO F., *Geografia commossa dell'Italia interna*, Milano, Bruno Mondadori, 2013.
- BARCA F., *Strategia nazionale per le aree interne: definizione, obiettivi, strumenti e governance*, Roma, Materiali UVAL, 2014.
- BASS F.M., "A New Product Growth for Model Consumer Durables, Management", *Science*, 1969, 15, pp. 215-227.
- BERNY J., "New concepts and applications in Growth Phenomena", *J. Applied Statistics*, 1994, 21, pp. 161-190.
- CARRILLO M., GONZÁLEZ, J., "A new approach to modelling sigmoidal curves", *Technological Forecasting and Social Change*, 2002, 69, pp. 233-241 DOI - 10.1016/S0040-1625(01)00150-0
- CIASCHI A., VINCENTI G., "Spopolamento e abbandono nelle aree interne dell'Italia contemporanea", in MACCHI G., PALUMBO A. (a cura di), *Territori Spezzati. Luogo e identità: due prospettive sull'abbandono*, CISGE - Centro Italiano per gli Studi Storico-Geografici, Roma, 2019, pp. 45-52.
- FERRARI F., "Capitale territoriale e turismo nelle aree interne: riflessioni teoriche e proposte metodologiche", in *Atti del XXXII Congresso Geografico Italiano 2017*, Roma, 2017.
- GASPARINI M.L., "Dal'abbandono al recupero: le prospettive di rifunzionalizzazione di alcune aree interne della Campania colpite dal terremoto del 1980", in MACCHI G., PALUMBO A. (a cura di), *Territori Spezzati. Luogo e identità: due prospettive sull'abbandono*, CISGE - Centro Italiano per gli Studi Storico-Geografici, Roma, 2019, pp. 97-104.
- GECO, "Lasciarsi provocare dal mondo. Geografia e cooperazione allo sviluppo: una relazione antica, un dibattito attuale", *Riv. Geogr. Ital.*, 2016, 124, 1, pp. 347-358
- LAWTON S.B., "An autocatalytic model for the diffusion of educational innovations. Educational Administration", *Quarterly*, 1979, 15, pp. 19-46.
- MARCHETTI M., PANUZI S., PAZZAGLI R., *Aree interne. Per una rinascita dei territori rurali e montani*, Cosenza, Rubettino, 2017.
- MENONI S., "Land Use Planning in Hazard Mitigation: Intervening in Social and Systemic Vulnerability", in R. CASALE R., MARGOTTINI C. (a cura di), *An Application to Seismic Risk Prevention. Natural disasters and sustainable development*, New York, Springer-Verlag, 2004.

- NRC Successful Response Starts with a Map: Improving Geospatial Support for Disaster Management, National Research Council., 2007
- PETINO G., “L’analisi geoeconomica per la valorizzazione delle vocazioni produttive delle aree interne siciliane. Il caso della Valle del Simeto in *Atti del XXXII Congresso Geografico Italiano 2017*, Roma, 2017.
- PETTENATI G., “Progetti di territorio: i paesaggi italiani nella World Heritage List dell’Unesco”, *Riv. Geogr. Ital.*, 2016, 123, 4, pp. 525-543.
- REED M., SIMON B., *Methods of modern mathematical physics. Scattering theory*, New York, Academic Press, Inc. 1979.
- RICCIARDI T., “La diaspora diventi risorsa: il caso della provincia di Avellino”, *Archivio Storico dell’Emigrazione Italiana*, 2011, IX. 13, pp. 85-89.
- UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction, 2009.
- WARREN E.H., “Solar energy market penetration models: science or number mysticism?”, *Technological Forecasting and Social Change*, 1980, 16:, pp. 105-118.
- WEBBER M.J., *Impact of Uncertainty on location*, Cambridge, MA, MIT Press, 1972.

*Geographical scattering in the inner areas in the diffusion of covid-2019.* – Regarding the high probability, highlighted by the epidemiologists regarding the repetition in the near future of other epidemic events, this contribution is aimed to highlight the importance of a multidisciplinary preventive strategy. This value was declined according to the specific geographical perspective, offering some ideas on phenomena typically subject to study of the discipline that could for the future constitute an important source of direction in the system of support for strategic decisions of a medical-political type used during pandemic phenomena. Particularly, the phenomenon of the geographical scattering characterizing the internal areas was investigated, which unfortunately has been confirmed in the real spread of the Covid-19 epidemic.

*Keywords.* – Internal areas, Covid-19, Epidemic, Scattering

*Università degli Studi di Napoli “Federico II”, Dipartimento di Scienze Politiche  
sdefalco@unina.it*