

Polarizzazione digitale sui social media: no-vax, no green-pass e conflitto russo-ucraino

ROSARIO D'AGATA, DOMENICO DE STEFANO,
FRANCESCO SANTELLI

INTRODUZIONE

Storicamente, le posizioni contrarie alle vaccinazioni sono sempre esistite. La propagazione dei messaggi anti-vaccino, tuttavia, avveniva attraverso mezzi di informazione limitati. Nell'Ottocento il dibattito coinvolgeva le classi sociali istruite. La maggior parte della popolazione era analfabeta e veniva raggiunta dai messaggi anti-vaccino tramite l'uso di vignette che non richiedevano particolari sforzi di approfondimento. Da un punto di vista più strettamente politico-istituzionale, i contesti in cui tali dibattiti si sviluppavano erano lontani dalle democrazie moderne. L'analfabetismo diffuso e la mancanza di istituzioni democratiche contribuirono al successo delle campagne di vaccinazione. Le contestazioni all'uso dei vaccini si sviluppavano prettamente in seno alla classe intellettuale: ad esempio, in seguito all'introduzione della vaccinazione obbligatoria, istituita dal Vaccination Act del 1853 in Inghilterra, vi furono numerose critiche da parte di medici, politici, e anche di celebrità come George Bernard Shaw e Alfred Russel Wallace (Porter e Porter, 1988).

Pertanto la storia dei movimenti anti-vaccini non è recente e paradossalmente, come hanno sottolineato Wilson e Wiysonge (2020), le posizioni più

estreme contro i vaccini si concentrano proprio nei paesi più democratici e con livelli di istruzione più elevati.

Da un lato, dunque, la garanzia della libertà di parola, che è l'essenza della democrazia moderna; dall'altro, il rischio che questa libertà possa condurre a comportamenti pericolosi per l'intera comunità. Ci troviamo di fronte a quello che gli autori definiscono "il dilemma" delle democrazie. A rendere ancora più drammatiche le conseguenze di questo dilemma è senza dubbio l'attuale potere comunicativo degli Online Social Media (OSM). Il ruolo dei social media nell'aggravare le posizioni critiche verso i vaccini ha da tempo attirato l'attenzione degli studiosi, non solo nel campo sociologico ma anche in quello medico ed epidemiologico (Davies et al., 2002; Keelan et al., 2007; Evrony e Caplan, 2017). Numerosi studi collegano la diffusione dei messaggi no vax a comportamenti di rifiuto delle pratiche vaccinali con la conseguente diffusione di epidemie (Ball, 2020). Quest'ultimo aspetto è sotto la lente di ingrandimento da parte dell'OMS, che vede proprio la diffusione dei gruppi no vax sui social network come una minaccia per la salute globale nei prossimi anni (World Health Organization, 2019).

A complicare ancora di più lo scenario ed esacerbare ulteriormente il dibattito soprattutto online è il subentrare di un ulteriore evento di portata epocale ossia il conflitto tra Russia e Ucraina scoppiato subito dopo la crisi pandemica.

Tra gli OSM e i luoghi virtuali dove si sviluppa il dibattito in merito a tali eventi, un ruolo chiave è svolto dalla piattaforma Twitter. Twitter ha un'importanza fondamentale per l'analisi delle opinioni (Kwak et al., 2010; Onorati e Diaz, 2016), la loro diffusione e l'incidenza che hanno sugli utenti attivi nell'ambito di tale piattaforma.

Risulta piuttosto interessante, quindi, studiare le dinamiche e i modi con cui le opinioni sui vaccini e sulle misure di contenimento della pandemia si diffondono (De Stefano e Santelli, 2019), in che tipo di comunità tale dibattito prende forma (D'Agata et al., 2022; 2024) e come questa evolve nel caso appunto di ulteriori eventi di portata e impatto simile.

Come sottolineato in alcuni lavori (Murthy, 2018), la comunicazione moderna via social è allo stesso tempo individualistica e comunitaria. Essa è in grado di dare agli utenti una possibilità di esprimere il proprio pensiero individuale attraverso un post ad esempio, impegnandosi però allo stesso tempo in un'attività comunitaria e in dinamiche di gruppo. In questa prospettiva, lo sviluppo di un approccio integrato, semantico per il livello "individuale" di analisi delle reti sociali per la dimensione "comunitaria", è la sfida della procedura proposta, e cioè tenere contemporaneamente in considerazione i due aspetti delle interazioni proprie di Twitter. In particolare, l'analisi si concentrerà sull'individuazione delle communities online che si strutturano intorno al dibattito no green-pass e

no-vax come descritte nel lavoro di D'Agata et al. (2024) e come queste evolvono e si innestano in altre comunità che si sviluppano invece intorno agli eventi legati al conflitto Russo-Ucraino avvenuto subito dopo il periodo del covid-19.

Nel presente lavoro, seguendo l'approccio proposto in D'Agata et al. (2022), si adotta una procedura in due fasi per estrarre i concetti semantici dai tweet e costruire una particolare rete two-mode, ossia un di un grafo bipartito (Borgatti, 2009), da cui individuare le cosiddette communities, gruppi di hashtag e utenti che si aggregano per i temi dibattuti. Per individuare le comunità di utenti collegate attraverso i concetti condivisi, è stato usato un metodo di community detection per reti two-mode, basato su un'estensione del fast-greedy progettata per reti bipartite, noto come "DIRTLPAwb+" (Beckett, 2016).

L'obiettivo è riconoscere comunità di utenti che esprimono opinioni e concetti differenti (rilevati tramite hashtag) nel dibattito su vaccini, greenpass e successivamente sull'evento legato al conflitto tra Russia e Ucraina.

I DATI ESTRATTI DA TWITTER

I dati sono stati raccolti in due momenti diversi per identificare gli utenti che dibattevano sui temi del vaccino e poi successivamente anche sul conflitto tra Russia e Ucraina con posizioni filo-russe.

La raccolta dati è stata effettuata mediante le API free di Twitter tramite il software R versione 4.1.3 (R Core Team, 2022), RStudio (versione 1.4.1103) e il pacchetto "rtweet" (Kearney, 2018) che appunto permette di cercare e scaricare tweet e i relativi metadati associati a un hashtag specifico. Nel nostro caso, la query utilizzata è stata "#nogreenpass" e #nessunacorrelazione, quindi tutti i tweet inclusi contengono necessariamente uno o l'altro hashtag. La lingua specificata è stata l'italiano, poiché l'obiettivo è identificare le communities che partecipano al dibattito italiano su questo tema.

L'intervallo temporale dei tweet raccolti durante un certo periodo della pandemia da Covid-19 va dal 26 settembre 2021 al 22 ottobre 2021. In questo periodo, di quasi un mese, sono stati raccolti in totale 31.641 tweet, all'interno dei quali compaiono 7880 hashtag postati da 6671 utenti unici.

Il dataset include esclusivamente tweet originali, ossia post pubblicati autonomamente dagli utenti sui propri profili. I retweet e le risposte (commenti) sono stati esclusi.

Un'analisi approfondita della struttura delle communities di matrice no-vax è contenuta nel lavoro di D'Agata et al. (2024).

In questo lavoro tale base dati è stata ampliata a seguito di una ulteriore raccolta di dati da Twitter, effettuata tra il 12 aprile 2022 e il 27 giugno 2022 per

monitorare l'evolversi del dibattito sul tema dei vaccini, del greenpass e l'eventuale corrispondenza degli utenti interessati a tali temi e quelli che invece sono etichettabili come pro-Putin nell'ambito del conflitto in Ucraina. In questa rilevazione si è fatto riferimento ad alcuni hashtag importanti nel periodo analizzato e relativi anche a posizioni polarizzate rispetto al fronte russo (Tabella 1).

Invece per ritrovare utenti e tweet relativi alle posizioni critiche rispetto al vaccino sono stati usati i medesimi hashtag della precedente rilevazione. Più nello specifico per monitorare l'andamento del dibattito sulle tematiche no-vax e pro-Putin sono state effettuate 10 rilevazioni nel periodo considerato (si veda tabella 2).

I tweet totali raccolti in questa fase sono pari a circa 18700 con un numero di utenti unici pari a 17900.

Tabella 1. Riepilogo degli hashtag utilizzati come query per la seconda raccolta dati.

Hashtag	Gruppo	Lingua
#Iostoconputin	Pro-Putin	Assente
#zelenskywarcriminal	Pro-Putin	Italiano
#nogreenpass	No-vax	Italiano
#nessunacorrelazione	No-vax	Assente
#zperlavittoria	Pro-Putin	Italiano
#naziukraine	Pro-Putin	Italiano

Tabella 2. Riepilogo delle rilevazioni effettuate e numero di hashtag usati per le query.

N.	Data di rilevazione	N. hashtag "no-vax"	N. hashtag "pro-Putin"
1	12-13 aprile 2022	2	3
2	20-21 aprile 2022	2	3
3	28-29 aprile 2022	2	4
4	06-07 maggio 2022	2	3
5	14-15 maggio 2022	2	3
6	22-23 maggio 2022	2	3
7	30 maggio – 2 giugno 2022	2	3
8	08-10 giugno 2022	2	3
9	17-19 giugno 2022	2	3
10	25-27 giugno 2022	2	3

METODOLOGIA

I dati raccolti sono stati utilizzati per costruire ed analizzare una particolare struttura di rete, detta Semantic Network ottenuta e analizzata mediante una procedura a due fasi: in una prima fase, si procede alla riduzione della dimensione dei tweet per poi passare ad una seconda fase caratterizzata dall'analisi del contenuto necessaria ad individuare i concetti espressi. Una Semantic Network è una rete two-mode che descrive le connessioni tra due tipi di nodi: gli attori sociali (gli utenti di Twitter) ed i contenuti semantici dei loro tweet, sintetizzati dagli hashtag utilizzati. I link tra i nodi di tale rete sono non direzionati, uniscono utenti con concetti espressi (ma non gli utenti tra loro) e pesati in base al numero di volte in cui un determinato utente ha utilizzato un hashtag o un contenuto semantico specifico.

Il fulcro dell'analisi risiede nella fase di community detection. Questo processo, descritto ad esempio da Clauset et al. (2004), si concentra sull'individuazione di gruppi di nodi strettamente interconnessi all'interno di una stessa comunità e debolmente collegati a nodi appartenenti ad altre comunità. In altre parole, i nodi di una comunità risultano densamente collegati tra loro, mentre i legami con membri di altre comunità sono più sparsi. Al fine di individuare tali communities legate ai concetti individuati, verrà impiegato l'approccio two-mode network community detection ovvero un'estensione del fast-greedy (Clauset et al. 2004) disponibile per le reti bipartite, ossia l'algoritmo DIRTLPAwb+ (Beckett, 2016) proposto originariamente da Liu e Murata (2010). L'algoritmo si basa sulla massimizzazione di una misura di bontà della partizione in communities detta modularità ma specificata nell'ambito delle reti two-mode (per dettagli si veda Barber, 2007). Infatti un'elevata modularità presuppone una buona divisione della rete in communities (Liu e Murata, 2010).

RISULTATI

L'algoritmo DIRTLPAwb+ sulla two-mode semantic network (utenti-hashtag) ha identificato come ottimale una ripartizione di tale rete in 28 communities. Tali gruppi di utenti legati al frequente utilizzo di hashtag e concetti semantici simili è riportata in Tabella 2. Per un maggior approfondimento dei risultati di tale analisi si rimanda al lavoro di D'Agata et al. (2024).

Non tutte le comunità identificate sono composte da utenti allineati alla protesta contro il green pass o altre misure di contenimento del COVID-19

(ad esempio, la comunità 17). La comunità più grande, particolarmente interessante per gli utenti coinvolti, è incentrata sugli oppositori delle proteste contro il green pass che si sono svolte nella città di Trieste (comunità 7, così come la comunità 27). Questa comunità include i manifestanti più polarizzati contro il green pass (l'hashtag più utilizzato è #Trieste, con 3.964 occorrenze). Ciò è confermato dalla distribuzione degli hashtag più utilizzati dagli utenti di questa comunità, tra cui #fuoridalcoro con 192 occorrenze, #lagen-tecomenoinonmollamai con 124 occorrenze e #nazivax con 98 occorrenze.

In generale nel prosieguo, al netto di alcuni hashtag e utenti (ad esempio quelli coinvolti nella Community 17), per una descrizione sintetica, definiremo queste 28 communities come quelle che si possono ricondurre al gruppo dei no-vax (analogamente a quanto evidenziato in Tabella 1). Va tuttavia precisato che all'interno di questo gruppo costituito dalle 28 comunità individuate vi sono anche posizioni verso il vaccino che risultano di diversa intensità e talvolta critiche principalmente verso le misure di contenimento della pandemia ma in misura meno marcata contro il vaccino.

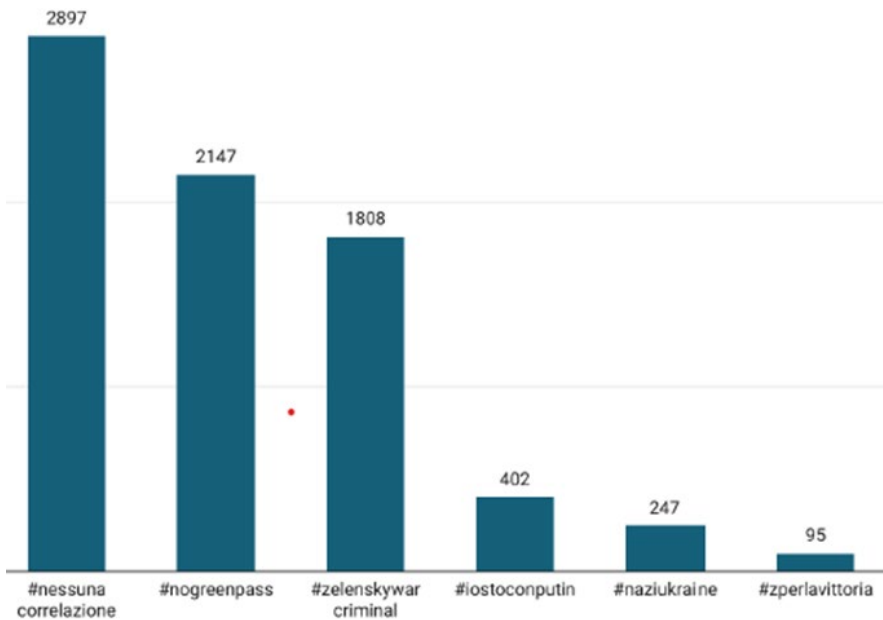
ANALISI DELLE COMMUNITIES NO-VAX E PRO-PUTIN

L'analisi che presenteremo di seguito è incentrata sulla sovrapposizione e sull'incidenza delle communities appartenenti all'appena definito gruppo no-vax nell'interazione con utenti che invece appaiono prevalentemente nel successivo dibattito relativo al conflitto russo-ucraino e in particolare con posizioni favorevoli al presidente russo Vladimir Putin (indicheremo le communities di utenti e hashtag che emergono in tale contesto come pro-Putin). In particolare, nella seconda rilevazione risulta che la community degli utenti no-vax individuati dallo studio sia costituita da 13.359 utenti unici (che comprendono anche alcuni dei 6.671 utenti della prima rilevazione), mentre il dato degli utenti filorussi si ferma a 9.151. Effettuando un confronto, dall'analisi risulta che sui 9.151 utenti filorussi, ben 4.610 facciano parte anche dei 13.359 utenti della community no-vax, un dato corrispondente al 50,40%. In sintesi, oltre la metà degli utenti che pubblica post contenenti riferimenti positivi alla Russia o al Presidente russo Vladimir Putin, ha un'opinione negativa sul vaccino anti-Covid o sugli strumenti legati al contenimento della pandemia. Inoltre, in tale intersezione persistono anche utenti attivi nel primo periodo di rilevazione.

Tabella 3: Descrizione delle 28 comunità identificate. L’etichetta della comunità rappresenta il topic principale trattato dagli utenti e derivato dagli hashtag con il maggior numero di occorrenze. Il numero hashtag rappresenta il totale degli hashtag unici all’interno di ciascuna comunità.

Topic delle communities	N° di hashtags diversi
1 Proteste generiche contro il green pass	13
2 Solidarietà con i lavoratori portuali	7
3 Contro gli obblighi sanitari	7
4 Talk show televisivi popolari	18
5 Proteste internazionali (Francia)	26
6 Libertà di scelta	4
7 Trieste	18
8 Dittatura sanitaria	4
9 Italy	2
10 Costituzione	4
11 Contro il governo	22
12 Contro l’obbligo vaccinale	15
13 Cliché sui politici	12
14 Proteste internazionali (Spain)	5
15 Diritto al lavoro	19
16 Contro Speranza e Brunetta	4
17 Contro partiti di estrema-destra	9
18 Contro La Morgese	8
19 TV show (Rete 4)	15
20 Sciopero generale	25
21 Strategia della tensione	3
22 CGIL	1
23 No Vax	9
24 Contro istituzioni ufficiali	1
25 Contro Draghi	15
26 Sui vaccini in generale	3
27 Stefano Puzzer	10
28 Proteste internazionali (Olanda)	3

Figura 1: Utenti unici per Hashtag relativi ad una delle rilevazioni, in particolare quella effettuata il 28-29 aprile 2022.



Pertanto, complessivamente in merito all'incidenza degli utenti interessati ad entrambi i dibattiti, emerge come i dati evidenzino la presenza di un numero maggiore di utenti riconducibili al gruppo no-vax, rispetto agli utenti pro-Putin in tutte le 10 rilevazioni. A titolo di esempio di tale maggior presenza, in figura 1 si riporta il numero di utenti unici coinvolti nei tweet rilevati il 28-29 aprile 2022 nonostante in quell'occasione siano stati usati 4 hashtag per le query relative agli utenti pro-Putin (Tabella 2). Al netto della diversa dimensione di tali gruppi, l'andamento complessivo degli utenti unici segue un trend abbastanza simile: cresce fino alla rilevazione 4, per poi rallentare.

La figura 2 invece riporta l'andamento degli utenti per singola rilevazione anche in base ad alcuni accadimenti importanti per i dibattiti sui due temi. Notiamo come il numero di utenti filo-Putin, pur partendo da una soglia elevata (superiore ai 3.000) finisca per essere ridimensionato già a partire dalla terza rilevazione. La curva subisce un breve rialzo dopo l'intervista del Ministro degli Esteri russo su Rete 4, per poi tornare a calare senza sosta fino alla settima rilevazione, e infine riprendere a salire leggermente fino alla fine (ad esclusione della penultima rilevazione). Il numero di utenti no-vax si

mantiene invece relativamente alto durante le prime tre rilevazioni, per poi iniziare a calare leggermente dalla quarta e crollare alla quinta. Si nota come il trend di calo inizi in corrispondenza della diminuzione dei contagi, per poi ricominciare a risalire a partire dalla settima rilevazione, quando torna a salire il numero dei casi.

Infine in merito all'uso degli hashtag, la figura 3 illustra l'andamento dei tre principali hashtag utilizzati per le query. Osservando l'andamento delle curve si nota come, paradossalmente, “#zelenskywarcriminal” e “#nogreenpass”, pur essendo due hashtag correlabili a gruppi di communities in teoria diversi, presentino delle curve sostanzialmente sovrapponibili. Fenomeno che invece non si verifica tra “#nessunacorrelazione” e “#nogreenpass”, pur essendo entrambi ricollegabili alla communities no-vax. Questi elementi dimostrano come “#nessunacorrelazione” sia sottoposto a dinamiche diverse, essendo influenzato più dai tweet virali che dalle notizie riguardanti la Pandemia. Mentre l'hashtag “#nogreenpass” vede diminuire il suo utilizzo man mano con l'allentamento dell'utilizzo dello strumento in questione, “#zelenskywarcriminal” risulta essere sempre meno utilizzato con l'avanzare del conflitto, pur incontrando una leggera risalita a partire dall'ottava rilevazione.

Figura 2: Andamento del numero complessivo di utenti unici suddivisi per gruppi di communities.

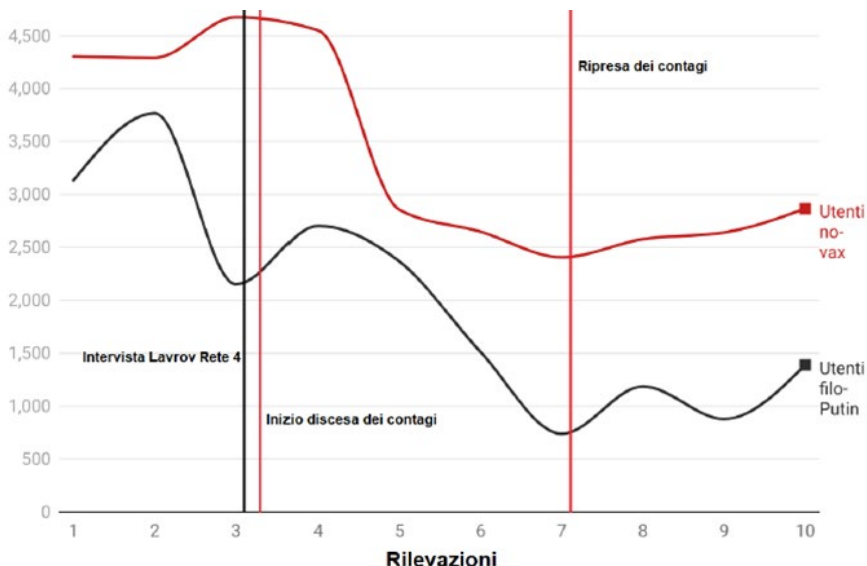
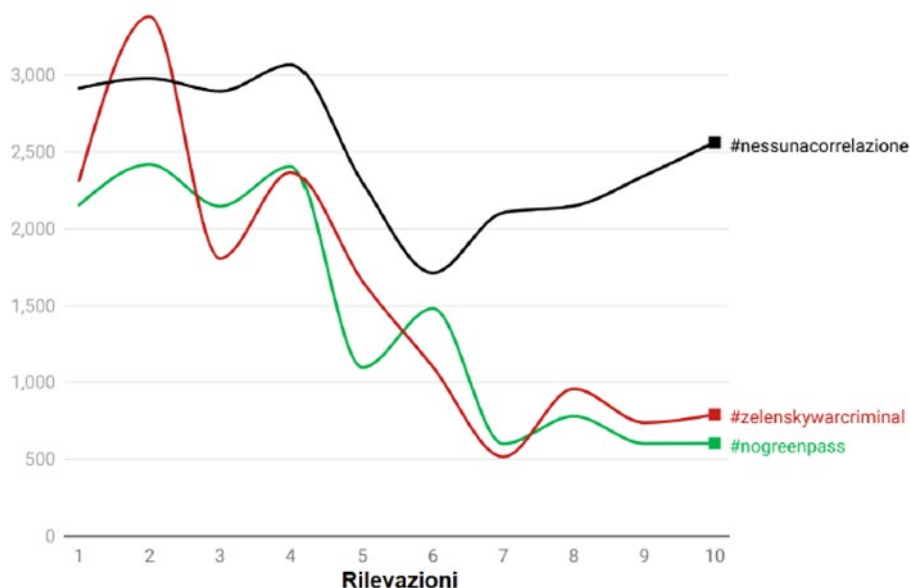


Figura 3: Andamento del numero di utenti unici degli hashtag “#nessunacorrelazione”, “#nogreenpass” e “#zelenskywarcriminal”.



CONCLUSIONI

Il presente studio nasce per analizzare delle tematiche affrontate nel dibattito sulle misure di contenimento della pandemia da Covid-19 in Italia. Inoltre affronta l'ipotesi che, posta l'esistenza di gruppi di utenti (definiti dalle communities identificate dall'algoritmo di Community Detection prescelto) contraddistinto dall'utilizzo di hashtag e concetti legati all'ambito no-vax e l'esistenza di un insieme di communities composto da utenti filo-Putin, si potesse immaginare la presenza di un insieme risultante dall'intersezione dei due. I dati ottenuti tramite la rilevazione effettuata nel periodo in cui entrambi i dibattiti tenevano banco sulla piattaforma Twitter in Italia dimostrano la fondatezza di tale ipotesi almeno nel contesto di tale OSM. Non solo è stata dimostrata la sussistenza di tale sovrapposizione tra i due gruppi, ma anche il grado di intensità di questa corrispondenza: oltre il 50% dei nodi di una community è risultata appartenente anche all'altra.

Altro risultato di interesse è la diversa consistenza degli utenti che continuavano a pubblicare tweet legati alle misure di contenimento della pande-

mia rispetto a quelli che invece dibattevano del conflitto da poco in atto. I motivi di tale maggior incidenza possono essere ricondotti a diversi fattori:

a) Per quanto la guerra russo-ucraina sia un evento di enorme importanza, si tratta di un evento che avviene al di fuori dei confini nazionali. Ciò pesa molto più di quanto si possa pensare, soprattutto considerando che il fenomeno del Covid ha pesantemente interessato il territorio italiano.

b) inoltre nel periodo aprile-giugno (in cui è stata effettuata la raccolta dati) erano ancora presenti diverse tipologie di restrizioni anti-Covid in determinati settori, insieme all'obbligo del possesso di Green Pass per l'accesso a diverse strutture e all'obbligo di vaccinazione per determinate categorie.

c) Si presume infine che il numero di soggetti scettici nei confronti del vaccino (o anche soltanto verso gli strumenti di contenimento della pandemia) sia superiore al numero di sostenitori del Presidente russo, Vladimir Putin. Questo a posteriori è anche desumibile osservando i risultati delle elezioni legislative italiane del 25 settembre 2022: rispetto alle precedenti elezioni perdono quota i partiti con posizioni vaghe sulla Russia, mentre crescono o rimangono stabili i partiti con salde posizioni atlantiste.

Ovviamente la presente ricerca ha dei limiti che sono insiti nella modalità di raccolta dati che per entrambe le rilevazioni del 2021 e del 2022 si è per forza di cose concentrata su periodi di tempo limitati e circoscritti. Inoltre come già accennato non tutti gli utenti che utilizzano hashtag di "critica" verso vaccino e greenpass o filo-Putin lo fanno perché ne condividono il contenuto, vi è chi lo usa soltanto al fine di partecipare al dibattito e rendere il tweet visualizzabile anche agli altri utenti interessati alla questione.

Un possibile sviluppo futuro che potrebbe arricchire lo studio delle communities emergenti intorno a tematiche polarizzanti come la pandemia o la guerra potrebbe essere quello di adottare algoritmi di sentiment analysis per determinare il segno, inteso come polarità, sia del tweet originale (rispetto al trending topic analizzato) sia il segno delle connessioni tra il tweet originale, le risposte (replies) e i retweet (che sono poi gli strumenti con cui si alimentano e diffondono le opinioni) seguendo la proposta metodologica illustrata in De Stefano e Santelli (2019) in modo da ricostruire la diffusione nelle communities dei concetti contraddistinti da un sentiment positivo o negativo rispetto alla tematica analizzata.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Ball, P.

2020 'Anti-vaccine movement could undermine efforts to end coronavirus pandemic, researchers warn'. *Nature*, 581 (251).

Barber, M.J.

2007 'Modularity and community detection in bipartite networks', *Phys. Rev. E*, 76(6), 066102.

Beckett, S.J.

2016 'Improved community detection in weighted bipartite networks', *Royal Society open science* 3, 140536.

S.P. Borgatti

2009 'Social Network Analysis, Two-Mode Concepts', In: R. Meyers (eds.) *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*. Springer, New York, NY.

Clauset, A, Newman, M. E. J. e Moore C.

2004, 'Finding community structure in very large networks', *Phys. Rev. E*, 70(6), 066111.

D'Agata, R., De Stefano, D. e Santelli F.

2022 'The 'words' of no green pass communities on Twitter: a two-mode semantic network analysis. In: JADT 2022. *Proceedings of the 16th international conference on statistical analysis of textual data*. Edizioni Erranti; Associazione VADISTAT, pp. 259-265

D'Agata, R., De Stefano, D. e Santelli, F.

2024 'Community Detection and Semantic Analysis on Twitter. The Case of "No Green Pass" and "No Vax" Movement in Italy". In: G. Giordano, M. Misuraca (eds.) *New Frontiers in Textual Data Analysis. JADT 2022. Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization*. Springer, Cham.

Davies, P., Chapman, S. e Leask J.

2002 'Antivaccination activists on the world wide web'. *Arch Dis Child*. 87 (1), pp. 22-25.

- De Stefano, D. e Santelli, F.
2019 'Combining Sentiment Analysis and Social Network Analysis to Explore Twitter Opinion Spreading'. 28th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN), pp. 1-6.
- Evrony, A. e Caplan, A.
2017 'The overlooked dangers of anti-vaccination groups' social media presence'. *Hum Vaccin Immunother*, 13(6), pp. 1-2.
- Keelan, J., Pavri, V., Balakrishnan, R., e Wilson K.
2010 'An analysis of the human papilloma virus vaccine debate on MySpace blogs'. *Vaccine*, 28(6), pp. 1535-40.
- Kearney, M.W.
2018 'rtweet: Collecting Twitter Data' R package version 0.6.7, <<https://cran.rproject.org/package=rtweet>>.
- Kwak, H., Lee, C., Park, H., e Moon S.
2010 'What is Twitter, a social network or a news media?' in: *Proceedings of the 19th International Conference on World Wide Web*, pp. 591-600.
- Liu, X. e Murata, T.
2010 'An Efficient Algorithm for Optimizing Bipartite Modularity in Bipartite Networks', *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics (JACIII)* 14, pp. 408-415.
- Murthy, D.
2013 *Twitter: Social Communication in the Twitter Age*, Polity Press, Cambridge, UK.
- Porter, D. e Porter R.
1988 'The politics of prevention: anti-vaccinationism and public health in nineteenth-century England'. *Medical history*, 32(3), 231-252.
- Onorati, T e Diaz, P.
2016 'Giving meaning to tweets in emergency situations: a semantic approach for filtering and visualizing social data', *SpringerPlus*, 5(1), p. 1782.
- Wilson, S.L. e Wiysonge C.
2020 'Social media and vaccine hesitancy', *BMJ Global Health*, 5 (10), pp. 1-7.
- World Health Organization
2019 *Ten Threats to Global Health in 2019*, <www.who.int>.