

Comunicare la matematica: un paradigma necessario, che fatica a essere accolto

Silvia Benvenuti^a, Daniele Gouthier^b

^aUniversità di Bologna

^bScienza Express Edizioni

1. *L'esigenza di capire*

L'emergenza Covid-19 ha caratterizzato gli ultimi due anni e probabilmente sarà il prototipo di altre pandemie figlie del cambiamento climatico, che «è stato descritto come la più grande minaccia globale per la salute del ventunesimo secolo, un fenomeno che mette in pericolo la vita e il benessere di miliardi di persone» (Pasotti, 2020).

La cronaca del 10 marzo 2020 ci richiama alla memoria un'Italia confusa che segue con apprensione la conferenza stampa del presidente del consiglio Giuseppe Conte. Dal giorno dopo, l'intera nazione è confinata: bar chiusi, ristoranti solo per l'asporto, proibiti gli spostamenti al di fuori della provincia di residenza, didattica a distanza per scuole e università, autocertificazioni subito obsolete che seguono il ritmo inquietante dei provvedimenti governativi. A dare il ritmo alle nostre giornate di reclusi, l'appuntamento fisso delle 18, in cui il capo della protezione civile snocciola le cifre dell'epidemia, immediatamente riprese in tempo reale da tutti i quotidiani.

L'informazione italiana si affida da un lato agli esperti (quasi esclusivamente virologi, relegando epidemiologi, statistici, fisici e matematici in secondo piano), dall'altro a un flusso costante e ritmato di dati (Di Salvo, 2020). Tutta l'Italia conosce il *data-driven reporting*, anche chi dai dati si è sempre tenuto lontano e non ha gli strumenti per darsene una lettura. Sui media tradizionali, ma ancor più su quelli digitali, l'engagement è altissimo, l'attenzione di tutti è rivolta al Covid-19 (Fitera, 2021).

La diffusione della pandemia e un'informazione caratterizzata da continui bollettini sanitari (spesso percepiti come onnipresenti, anche oltre la loro già ansiogena cadenza quotidiana), da un coinvolgimento *ex cathedra* degli esperti (con un esasperato ricorso al principio d'autorità) e da una quasi totale assenza di storie (se non drammatiche), hanno fatto crescere paura e confusione.

Si parla di R_0 , di curva, di crescita esponenziale, di abbassare il picco, espressioni che per i più sono totalmente prive di senso, così come lo sono media mobile, fluttuazioni e incertezza, – ma che nonostante questo entrano presto a far parte del lessico comune della paura. In generale, il panorama mediatico italiano è invaso da dati e grafici in eccesso (Fitera, 2021), e una situazione simile si è verificata in altri Paesi europei, anche cambiando repentinamente la percezione di alcune figure scientifiche o comunque esperte (de Sola, 2021). Qualcuno ha parlato di una vera e propria infodemia, di una proposta esagerata di informazioni quantitative che ha contribuito ad aumentare l'ansia in gran parte della popolazione. Molti giornali hanno scelto di considerare i propri lettori come bambini da spaventare piuttosto che come cittadini consapevoli da informare. Non sono stati offerti gli strumenti interpretativi. Eppure la richiesta da parte della società era chiara, e basata su un ampio spettro di motivazioni: il cittadino cercava un minimo di comprensione razionale di quello che stava leggendo; e un minimo di rassicurazione emotiva su quello che stava vivendo.

Il combinato di un'informazione centrata sull'autorità degli esperti e sui dati usati più per convincere che per spiegare, da una parte, e delle attese di comprensione e rassicurazione deluse, dall'altra, ha minato quello che nelle parole di Andrea Gentile riportate in (Di Salvo, 2020) dovrebbe essere l'obiettivo della comunicazione della scienza: far capire che «la scienza non offre certezze assolute, ma piuttosto un modo per comprendere la realtà e un'idea condivisa di come, probabilmente, funziona». Nulla di questo è andato in scena. Anzi abbiamo assistito a un'informazione spettacolo che ha enfatizzato, se non generato, tutto l'opposto della condivisione, dando una platea a voci minoritarie e marginali nella comunità scientifica e rappresentando una normale dialettica come uno scontro tra posizioni ugualmente significative, quando le cose non erano e non sono affatto così.

2. *Una domanda inespressa*

Per la prima volta nella nostra vita professionale, abbiamo la chiara percezione che dalla società venga la richiesta di una migliore comprensione della matematica. I cittadini vogliono capire al di là delle semplificazioni e delle indicazioni d'autorità. In forte contrasto con la posizione di importanti e molto visibili opinionisti, i cittadini chiedono di non essere considerati somari. E la loro è una richiesta non solo di informazione sul virus e sui suoi effetti, ma anche di comprensione dell'epidemia e delle sue dinamiche. Hanno bisogno di imparar-

re a leggere dati e grafici, andamenti e previsioni, probabilità e rischi. Hanno bisogno di matematica.

La loro è una richiesta disordinata, forse addirittura scomposta, che in alcuni casi mostra il volto della contrapposizione e dello scontro (no-vax, no-pass, no qualsiasi cosa), ma è un segnale di attenzione che non può non stimolare risposte.

E infatti, sin dai primi mesi della pandemia, le risposte dai matematici sono arrivate. Più di qualche insegnante ha visto in questa terribile emergenza un'opportunità di dare visibilità alla sua materia, una risposta efficace all'annoso *justification problem* con cui è costretto a fare i conti continuamente. Forse in prima istanza potremmo pensare che la pandemia abbia creato le condizioni per una maggior accettazione sociale di una didattica digitale per la matematica (Mulenga, 2020; Arcozzi, 2020). Ma questo è solo un aspetto. A un secondo sguardo riconosciamo i germogli di una domanda di maggiore e migliore cittadinanza matematica. C'è una consapevole – per quanto, ripetiamolo, scomposta – domanda di strumenti per leggere la realtà e i fenomeni globali che la agitano.

Termini come *andamento*, *crescita esponenziale* o *modello* cominciano a comparire sempre più spesso sui media tradizionali e sui nuovi contesti social. Prende corpo dal basso un'esigenza che il Consiglio Europeo aveva codificato nella sua raccomandazione relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente (UE, 2018), ovvero la consapevolezza che serve una competenza matematica la quale «comporta, a differenti livelli, la capacità di usare modelli matematici di pensiero e di presentazione (formule, modelli, costrutti, grafici, diagrammi) e la disponibilità a farlo». Covid-19 ha attivato un forte interesse per i modelli matematici e una vivace disponibilità a cercare di comprenderli.

Non stiamo parlando di un'esigenza formativa: i cittadini non chiedono di imparare più matematica, non vogliono studiare pagine teoriche, comprendere teoremi, fare esercizi e affrontare problemi. Stiamo parlando di un'esigenza *civile*: i cittadini vogliono migliore informazione, chiavi di lettura per decodificarla, strumenti per non essere ingannati o anche solo eterodiretti.

Non stiamo nemmeno parlando di una richiesta di sapere più matematica: i cittadini non chiedono di conoscere più fatti tecnici e specifici. Stiamo parlando di una richiesta di senso: i cittadini vogliono capire che cosa significa quanto la matematica descrive di un'epidemia (e più in generale di un fenomeno sociale); vogliono sapere che ruolo ha la matematizzazione di un fenomeno nelle indicazioni date dagli esperti, nelle scelte fatte dalla politica, nelle decisioni di comportamento e di vita quotidiana che ciascuno deve prendere.

I cittadini non vogliono essere soli ad assistere da spettatori al rapporto tra ricerca scientifica e mezzi di informazione, la cui centralità in una società della conoscenza nell'era della globalizzazione è stata ben analizzata oltre dieci anni fa da Pietro Greco e Nico Pitrelli (Greco, 2009).

Ormai quasi cinque anni fa Andrea Capozucca scriveva:

La crescente complessità del mondo richiede un pensiero capace di affrontare nuove sfide e la capacità di rapportarsi con tutte le sue parti. Per comprendere meglio i fenomeni complessi dobbiamo accettare che tra le cause e gli effetti possa crearsi una relazione circolare diversa dall'idea classica di scomporre un sistema nelle parti che lo compongono e studiare a fondo queste singole componenti. I sistemi complessi sono costituiti da parti interagenti fra loro che formano insieme e strutture che possiedono proprietà emergenti non comprensibili sulla base delle proprietà delle singole parti costituenti, così come le proprietà di un tessuto non si deducono dalla conoscenza delle singole fibre che lo compongono. (Capozucca, 2017)

Oggi, dopo un intervallo di tempo tutto sommato breve e grazie alla spinta e all'accelerazione impressa dalla pandemia, sembra che questa convinzione sia di alcuni, non pochi cittadini. Certo, in molti casi è una convinzione non consapevole, non esplicita né metabolizzata. Certo, in altri casi prende le forme della contrapposizione, della negazione, della protesta autolesionista. Ma in ogni caso, in questo 2021, c'è nella società italiana un desiderio di capire strutture e fenomeni comprendendo, almeno in parte, le regolarità che vi stanno dietro e non accettando più affermazioni *ex cathedra*.

Sempre più persone intuiscono (dire comprendono sarebbe esagerato) che è la matematica lo strumento chiave nella descrizione dei fenomeni sociali e che non basta essere informati sugli aspetti medici per provare a farsi un quadro di quanto sta succedendo. Le caratteristiche biologiche del virus e le sue interazioni con l'organismo umano sono importanti, ma per comprendere le dinamiche della diffusione, le scelte per ostacolarla o rallentarla, la sostenibilità dei sistemi sanitari dei diversi Paesi è cruciale capire cosa siano un *andamento*, una *crescita esponenziale* e un *modello matematico*.

3. *Chiamati a un nuovo ruolo*

E così molti matematici si sono sentiti chiamati a un nuovo ruolo nella società, hanno sentito di dover dare strumenti di comprensione, hanno percepito che c'erano persone che in quel frangente vedevano la matematica come una

chiave di lettura fondamentale per chiarire il senso di dati altrimenti difficili da interpretare (Benvenuti, 2021).

Non che fosse la prima volta, naturalmente: la stessa spinta a comunicare la propria disciplina, i matematici la sentono e l'hanno sentita ogni volta che si parla di numeri ritardatari al gioco del lotto, o quando un poveraccio investe i suoi 10 euro nell'ennesimo gratta e vinci; ma anche di fronte a un fantomatico 70% in più di brillantezza regalato da un nuovo dentifricio o agli improbabili dati di affluenza a una manifestazione in piazza san Giovanni. Solo che in questi casi la spinta che animava e anima i matematici che la sentono è una spinta meno urgente, meno significativa. È più la predisposizione a mettere in guardia chi sta prendendo una cantonata o si sta mettendo nei guai. Forse un'urgenza vagamente paragonabile si è sentita al momento della crisi finanziaria dei mutui subprime nel 2008 (nella quale ebbe un ruolo l'equazione di Black e Scholes) e nel successivo evolvere delle prassi creditizie sempre più affidate ad algoritmi (O'Neil, 2017). Anche questo fenomeno ha vissuto un effetto contagio ma, forse perché la finanza è più lontana dalla vita di ciascuno di quanto sia la salute, la reazione civile dei matematici italiani e la loro presenza a livello mediatico sono state meno nette e non hanno certo costituito una discesa in campo così visibile e sentita come nel caso del Covid: non abbiamo evidenza di un'azione significativa in quella cornice.

Con il Covid lo smarrimento e il conseguente panico dei cittadini sono stati così palpabili da far percepire ad alcuni matematici, anche se in effetti ancora una minoranza, l'urgenza di mettersi in gioco. Proprio come di fronte ad altre emergenze sociali (un terremoto, un incendio o un'alluvione, per esempio), si sono messi in gioco senza chiedersi se disponevano o meno degli strumenti adeguati per farlo.

Altri matematici hanno intuito l'occasione per modificare l'immagine della propria disciplina: da materia oscuramente relegata a esperienze traumatiche sui banchi di scuola, la matematica si trasforma e acquisisce dignità a livello sociale e mediatico. Finalmente, si dicono, è possibile trasmettere un po' del senso profondo, e non solo delle tecniche e del rigore, del fare matematica, e soprattutto di quello che la matematica può fare.

A entrambe le esigenze ha cercato di rispondere, per esempio, la rivista «MaddMaths!» (Benvenuti, 2021): la scelta editoriale è stata quella di non proporre dati e grafici ma pubblicare articoli di riflessione, analisi e divulgazione sui modelli matematici come strumenti interpretativi e di decisione politica. Gli autori che vi scrivono sono prevalentemente matematici attivi nella ricerca

e quindi, in linea di principio, membri dell'accademia. Nonostante l'immagine ancora radicata della "torre d'avorio" sono stati loro, nella primavera del 2020, e non i giornalisti, a capire la necessità di un approfondimento e di una comprensione matematica di quanto stava accadendo.

Naturalmente una rivista di matematica on-line non può aver avuto un impatto significativo sull'opinione pubblica italiana. Inoltre, dai lettori di «MaddMaths!» possiamo presupporre che siano mediamente dotati di strumenti culturali in grado di filtrare le informazioni ricevute, correggendole e ritarandole se necessario, mentre questa padronanza non è certo appannaggio del pubblico più vasto dei lettori di quotidiani, o degli ascoltatori di telegiornali, nei cui confronti la comunicazione è quindi estremamente più delicata.

Sui media tradizionali i matematici non hanno trovato ascolto, con la virtuosa eccezione del fisico Paolo Giordano sul «Corriere» (Giordano, 2020). I tempi non sono maturi? Dobbiamo aspettare la prossima pandemia o la prossima crisi climatica?) e una piccola "buona pratica" di testimonianza, quale l'impegno sul Covid-19 di «MaddMaths!», non è certo in grado di evitare che nel grande pubblico si moltiplichino fraintendimenti, incomprensioni, e in definitiva il rimbalzo di un'idea di matematica magari diversa ma pur sempre pregiudiziale, derivante dall'interazione di matematici senz'altro ben intenzionati ma privi di cognizioni specifiche di comunicazione, con giornalisti altrettanto ben intenzionati ma altrettanto privi delle basi minime per comprendere i dati che venivano loro comunicati. A grande scala sono insomma mancati quei "divulgatori di connessione" che George Thomson, premio Nobel per la fisica nel 1937, aveva già immaginato nel suo libro *The Foreseeable Future* (1957), quando scriveva che «la divulgazione dovrebbe essere molto estesa. Non è facile da fare e coloro che possono farlo con successo meritano pienamente un posto alto nella stima come ricercatori scientifici», proprio in questa chiave "di connessione" leggiamo le riflessioni di Giordano sul Corriere citate qui sopra.

Anche limitatamente al panorama italiano, «MaddMaths!», per quanto significativa, non è stata l'unica esperienza. Matematici hanno avuto spazio e ascolto a «Radio3Scienza», hanno dialogato con medici, virologi ed epidemiologi, sono stati attivi in modo spontaneo oppure organizzato sui social media e molto altro.

Ci sentiamo di dire che il vaso di Pandora della consapevolezza del proprio ruolo civile e politico si è aperto. Alcuni matematici si sono messi in gioco perché gli altri cittadini potessero capire meglio, e in definitiva scegliere meglio, in uno scenario globale complesso, popolato da concetti e dati che legittimamente il cittadino può non padroneggiare. Si sono cioè posti in un ruolo di connessio-

ne, con spirito di servizio si sono fatti facilitatori. Hanno registrato e rispettato l'interesse di chi voleva apprendere. Hanno rispettato le emozioni di chi non sapeva cogliere il senso nel frastuono mediatico. Hanno fornito indicazioni per sviluppare conoscenza e hanno commentato e contestualizzato le novità, negative o positive che fossero. Perché senza le loro indicazioni, i cittadini interessati, ma al tempo stesso confusi, rischiavano di sviluppare anticorpi che li avrebbero portati nella direzione della sfiducia e della negazione. Hanno cioè sperimentato le loro *forme* di comunicazione della matematica (Gouthier, 2019).

Tutto questo è stato fatto ed è un primo passo importante. Ora è tempo di soffermarci sui passi futuri e su come rendere questo afflato spontaneo una scelta più sistemica e una possibilità concreta anche nella cornice accademica esistente.

4. *Verso l'accettazione del paradigma della comunicazione*

Comunicare matematica è fare matematica: lo è nel lavoro di ricerca, dove la comunicazione intraspecialistica e interspecialistica è cruciale; ma lo è in modo altrettanto centrale anche nella comunicazione pubblica. Nessuna disciplina scientifica è possibile senza una, più o meno esplicita, accettazione sociale, senza un consenso che la renda possibile nella società di cui i ricercatori sono parte.

L'interazione diretta con la società e con i territori di riferimento, non solo in un'ottica di valorizzazione economica della conoscenza ma più in profondità attraverso attività ed eventi culturali (che assieme formano la cosiddetta *terza missione* delle università), è uno dei campi nei quali il lavoro di connessione, nel senso sopra citato di Thomson, si concretizza. Ed è un lavoro di tutti i ricercatori e per tutti i ricercatori (Natalini, 2019; Benvenuti, 2017).

D'altra parte, mentre nella didattica disciplinare una tradizione consolidata sostituisce una preparazione ad hoc e permette ai ricercatori di insegnare a livello accademico replicando esperienze (a loro dire) vincenti, la comunicazione a pubblici vasti, inserita nel discorso pubblico e in frame dettati da altri, ha bisogno di riflessione, azioni e formazione condivise. Connettere la ricerca con il resto della società richiede da una parte consuetudine con lo storytelling, dall'altra attenzione a «capire i pubblici della scienza» (nello specifico, della matematica; Gouthier, 2005).

Se da un lato la didattica agisce, in modo tutto sommato codificato, su chi fa un percorso di studi, dall'altro informazione, divulgazione culturale, divulgazione di connessione, intrattenimento (e molte altre forme di comunicazione) agiscono sulla società nel suo complesso; e anche quando investono solamente

parti ampie di essa, queste hanno contorni non così delineati, sviluppano reazioni non facilmente codificate, maturano aspettative che covavano già da tempo e che non sono necessariamente frutto dell'azione diretta della.

Per comunicare al grande pubblico, è essenziale capire come e quanto contribuire alla diffusione di termini specifici (esponenziale, R_t , picco). Ogni forma di comunicazione consente un certo rigore terminologico e concettuale se vuole avere una certa efficacia, la quale richiede di mantenere attenzione e interesse nel lettore/spettatore, di non generare fraintendimenti e misconcezioni, di sviluppare argomentazioni che non portino il lettore/spettatore a sentirsi escluso e considerato "somaro". È molto più importante trovare le storie giuste da raccontare che riportare dati e risultati che estrapolati da un contesto di ricerca hanno il rischio fondato di essere mal capiti e possono paradossalmente contribuire a rafforzare convinzioni errate e ostili.

Agendo la comunicazione in una situazione, con un pubblico e in un contesto, va cercato un equilibrio tra efficacia e rigore, che sia il miglior equilibrio possibile per quel dato caso, in armonia col principio di indeterminazione tra efficacia e rigore formulato da Pietro Greco: maggiore è l'efficacia, minore è il rigore (e viceversa), sapendo che nessuno dei due sarà mai l'efficacia *ideale* o il rigore *ideale* (Greco, 2005). È importante che chi sceglie di farsi attore attivo della comunicazione sviluppi un'attenzione al linguaggio e ai termini con la consapevolezza che ogni situazione, ogni pubblico, ogni contesto, vuole un diverso linguaggio e una diversa scelta dei termini (Gouthier, 2002).

La stragrande maggioranza delle situazioni nelle quali un matematico comunica – dalla divulgazione all'intrattenimento, dall'informazione al dialogo, dalla conferenza al video on-line, dall'articolo su una rivista più o meno generalista a una trasmissione radiofonica o televisiva – non consente di contare sulla competenza matematica né è la sede giusta per svilupparla. L'atto di comunicazione in sé deve contenere e offrire elementi minimali per accrescere la competenza del lettore/spettatore, con la consapevolezza che molto probabilmente questi non li farà propri.

Tale consapevolezza nasce da un'attenzione, che deve crescere e maturare, ai pubblici con i quali i matematici si pongono in relazione. Anche oggi, nella cornice (nel senso di Lakoff) dell'emergenza Covid-19, i matematici che hanno sentito l'importanza di comunicare e che hanno scelto di farlo, non possono ragionevolmente aspettarsi che, solo per questo, l'atteggiamento nei confronti della matematica sia mutato. Non basta un'azione ancorché importante e agita in

un momento di grandissima domanda perché un'immagine pubblica sedimentata e con radici profonde inizi a mutare.

La comunicazione ha i suoi modi e i suoi tempi. E così è anche per le sue ricadute, che tipicamente sono lente, carsiche e ondivaghe. Ha anche le sue dinamiche e relazioni che coinvolgono in modi ormai consolidati e riconosciuti soggetti sociali esterni all'accademia: la comunicazione della matematica non è prerogativa unicamente dei matematici che vivono nei dipartimenti universitari. Esistono molte altre esperienze interessanti e spesso di maggiore successo, forse proprio perché realizzate da matematici meno «ingessati» nel loro ruolo accademico.

Se vogliamo (e l'impegno volontario di non pochi matematici nei mesi scorsi dice che vogliamo) rendere più sistemica la pratica della comunicazione, dobbiamo iniziare a pensare gli strumenti perché i matematici (e qui intendiamo non solo i pochi volenterosi che scelgono di farlo ma una parte consistente della comunità accademica) conoscano meglio le dinamiche della comunicazione, ne studino i comportamenti e i casi notevoli e si diano le competenze necessarie a essere creativi anche nel comunicare matematica, come già sanno esserlo nel farla.

5. In conclusione: dialogo, esperienze, formazione

Quello di cui stiamo parlando è dare concretezza e diffusione alla necessità di comunicare matematica, da un lato per rispondere alle istanze della società, dall'altro per accrescere il consenso sociale verso la ricerca matematica e permetterle di essere più accettata e desiderata dalla società stessa.

Un gruppo di matematici o di dipartimenti che oggi voglia fare domanda per un Prin che verta sulla comunicazione della matematica, non sa in quale macro-settore farla. La scelta più ovvia è quella di vedere la comunicazione come un sotto-settore della didattica, quando però i quadri teorici di riferimento sono diversi, gli obiettivi epistemologici sono diversi, i campi di azione sono diversi. È una stortura.

Un matematico che scelga di investire parte del suo tempo nella divulgazione, nella saggistica, nell'informazione, nell'intrattenimento o in altra forma di connessione con la società, si ritrova addosso lo stigma di non fare ricerca e di non essere un "vero" matematico. Come se a livello internazionale una ricerca in comunicazione della scienza e della matematica non esistesse da almeno cinquant'anni. E ignorando anche che negli ultimi trent'anni un'analogha ricer-

ca viene tentata, in modo discontinuo e senza un riconoscimento accademico compiuto, anche in Italia.

Il punto è che la ricerca in comunicazione della scienza e della matematica è intrinsecamente connessa a molte discipline: storia, filosofia e sociologia della scienza, science writing, studi sulla percezione, sul linguaggio e sulle immagini, e molto altro.

Tutto questo, a nostro parere, ha bisogno di entrare a far parte della normale vita dei dipartimenti di matematica, certamente con la ricerca, ma anche costruendo momenti di formazione, permanente per chi è già in organico, e iniziale per i giovani che si affacciano alla vita accademica.

Devono essere valorizzate le esperienze di comunicazione perché è dall'esperienza che la comunità dei matematici distillerà pratiche, sensibilità, cornici condivise, senza le quali ogni attività di comunicazione sarà sempre una "prima attività" e ogni volta si ricomincerà da capo ignorando il public speaking, la valutazione degli eventi, le modalità di coinvolgimento del pubblico e così via.

Serviranno convegni, workshop e summer school su matematica e comunicazione, perché è nel dialogo che si apre il confronto e si rafforzano le esperienze virtuose, affinandole nell'incontro tra percorsi e situazioni diverse, come si è visto a Pavia nel 2019, quando l'Unione Matematica Italiana ha deciso, per la prima volta nella sua storia, di prevedere una sessione dei lavori espressamente dedicata alla comunicazione. Pur esulando in parte dal mondo della matematica, l'esperienza della International Summer School "Communicating Science" 2021 a Berlino, ha prodotto un'interessante dichiarazione firmata dai giovani ricercatori partecipanti (Aa. Vv., 2021), nella quale si mette in luce che una risposta all'infodemia richiede una buona comunicazione della scienza (necessaria più in generale per un sano sviluppo delle discipline scientifiche stesse) la quale parte dal dialogo tra gli scienziati e diverse audience. E che perché questo succeda a livello accademico deve essere previsto un adeguato finanziamento per la comunicazione della scienza, una ricerca in questo settore, la formazione dei giovani e del personale in servizio.

Il Covid-19 ha portato molti cittadini a chiedere, *in qualche modo*, di avere una miglior comprensione della matematica. Questa domanda, presente ancorché grandemente inespressa, non va lasciata cadere. I matematici volenterosi che si sono messi in gioco non vanno lasciati soli. A nostro parere, è arrivato il momento di pensare a come consolidare e diffondere il nostro impegno per comunicare con il resto della società.

Riferimenti bibliografici

- Aa. Vv. (2021), *Declaration on the Future of Science Communication*, International Summer School “Communicating Science”, Alexander von Humboldt Foundation, Berlin. Consultabile all'indirizzo https://www.humboldt-foundation.de/fileadmin/Entdecken/Organisation/Summer_School_Communicating_Science/ISSCS_Declaration.pdf.
- Arcozzi N., Benvenuti S., Cattabriga A., Gouthier D. (2020), *Teaching Mathematics in Times of Crisis*, in *ICERI2020 Proceedings*.
- Benvenuti S., Gouthier D. (2021), *Mathematical storytelling and Covid-19. MaddMaths: an Italian case study on the awareness of the role of mathematical models in communicating the Sars-Cov-2 epidemic*, in *EDULEARN21 Proceedings*.
- Benvenuti S., Natalini R. (2017), *Comunicare la matematica: chi, come, dove, quando e, soprattutto, perché?!*, «Matematica, Cultura e Società. Rivista dell'Unione Matematica Italiana», serie 1 2, pp. 75-193.
- Capozucca A. (2017), *Communicating mathematics in Europe*, «Let. Mat. Int», 4.
- De Sola J. (2021), *Science in the media: the scientific community's perception of the Covid-19 media coverage in Spain*, «Journal of Science Communication», vol. 20, issue 02.
- Di Salvo P., Nucci A. (2020), *Italy: Coronavirus and the media*, *European Journalism Observatory*, <https://en.ejo.ch/ethics-quality/italy-coronavirus-and-the-media>.
- Milan Fitera J., Abuín-Vences N., Sierra Sánchez J. (2021), *The coronavirus pandemic narratives in Italian digital media*, «Journal of Science Communication», vol. 20, issue 02.
- Giordano P. (2020), tutti i *post* sul Covid apparsi sulla sua rubrica del «Corriere della Sera», <https://www.corriere.it/speciale/cronache/2021/covid-riflessioni-paolo-giordano>.
- Gouthier D. (2002), *Language and terms to communicate mathematics*, «Journal of Science Communication», vol. 1, issue 02.
- Id. (2005), *Understanding science publics*, in «Journal of Science Communication», vol. 4, issue 01.
- Id. (2019), *Scrivere di scienza*, Torino, Codice Edizioni.
- Greco P. (2005), *What Type of Science Communication Best Suits Emerging Countries?*, in «Journal of Science Communication», vol. 4, issue 03.
- Greco P., Pitrelli D. (2009), *Scienza e media ai tempi della globalizzazione*, Torino, Codice Edizioni.
- Mulenga E.M., Marbán J. M. (2020), *Is Covid-19 the Gateway for Digital Learning in Mathematics Education?*, «Contemporary Educational Technology», 12(2), ep269.
- Natalini R. (2019), *MaddMaths! 10: Comunicare la matematica, un lavoro per tutti i*

matematici, «MaddMaths!», <http://maddmaths.simai.eu/divulgazione/maddmaths-10-roberto/>

O'Neil C. (2017), *Armi di distruzione matematica*, Milano, Bompiani.

Pasotti J. (2020), *Cambiamento climatico: perché avviene, come avviene, cosa fare*, Trieste, Scienza Express.

UE Consiglio Europeo (2018), *Raccomandazione relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente*, «Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea», giugno, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)).