



ISSN: 2038-3282

Publicato il: gennaio 2024

©Tutti i diritti riservati. Tutti gli articoli possono essere riprodotti con l'unica condizione di mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da www.qtimes.it

Registrazione Tribunale di Frosinone N. 564/09 VG

Science Communicators and Teachers: An Inquiry into the Communication of Science on Social Media

Divulgatori scientifici e insegnanti: un'indagine sulla comunicazione della scienza nel web sociale¹

di

Alessandra Carenzio

alessandra.carenzio@unicatt.it

Simona Ferrari

simona.ferrari@unicatt.it

Stefano Pasta

stefano.pasta@unicatt.it

Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano

Abstract:

This contribution places within the historical nexus between popular scientists and educators in STEM disciplines. It investigates the identities of communicators, be they individual or collective entities, who garner attention from educators within the sphere of social media. The study contemplates the internet's role as both an educational opportunity and a novel informational ecosystem, critically influencing the treatment of scientific subject matter.

Through a survey, the research discerned the ten most followed popular science profiles by 213 teachers and researchers spanning various levels (from kindergarten to university), alongside the methodologies employed for sharing pedagogical materials. A rigorous analytical instrument was applied to the quintessential channels within the informational ecosystems of these communicators.

¹ L'articolo è frutto di un percorso di ricerca e riflessione comune tra i tre autori. Alessandra Carenzio ha scritto i paragrafi 3, 4, Stefano Pasta ha scritto i paragrafi 1, 5, Simona Ferrari il paragrafo 2.

©Anicia Editore

QTimes – webmagazine

Anno XVI - n. 1, 2024

www.qtimes.it

Doi: 10.14668/QTimes_16140

The results elucidated commonalities and disparities concerning their commitment to accessible and open dissemination, scientific provenance, communicative adaptability, and diverse communication styles (traditional, colloquial-pop, charismatic, academic/instructive). Additionally, variations were identified in the utilization of social media (narrative, sharing, opinion-making) and profile imagery (identity performance, identity erasure). The investigation delineated two archetypes of science communicators within the realm of social media: educators, encompassing primary school teachers, pedagogues, and university professors, who leverage the internet for disseminating knowledge and didactic materials; and 2.0 communicators, active in scientific research, utilizing the internet as a locus for notoriety and broadening the audience of scientific knowledge. This underscores the proposition that simplifying language and adopting communication styles inherent to the social web need not entail a dilution of content or a compromise of scientific rigor.

Keywords: Popular science, Educational research, Science dissemination, Social web, STEM Teaching.

Abstract:

Questo contributo si inserisce nella relazione, che ha una tradizione storica, tra i divulgatori scientifici e gli insegnanti di discipline STEM, indagando chi siano i comunicatori delle scienze, profili individuali o collettivi, che sono seguiti dai docenti nel web sociale. Riflette, dunque, sulla Rete sia come opportunità per la didattica, sia come nuovo ecosistema informativo le cui logiche impattano sulla modalità di trattare gli argomenti scientifici.

Una survey ha permesso di individuare i dieci profili di divulgazione scientifica maggiormente seguiti da 213 insegnanti dei diversi cicli scolastici, oltre a quali siano le modalità di condivisione dei materiali utilizzabili in classe. Ai canali più rappresentativi degli ecosistemi informativi dei dieci divulgatori è stato applicato uno strumento di analisi: emergono elementi comuni e differenze rispetto all'opzione per una divulgazione accessibile e open, solida provenienza scientifica, versatilità comunicativa, differenti stili di divulgazione (tradizionale, colloquiale-pop, carismatico, accademico/didattico), di uso dei social (narrativo, sharing, opinion making), di immagini profilo (*identity performance*, *identity erasure*). I profili indicati nell'indagine come comunicatori delle scienze nel web sociale possono essere raggruppati in due tipologie: da un lato abbiamo insegnanti - maestre, docenti, professori universitari - che utilizzano la Rete per diffondere le proprie conoscenze e i propri prodotti didattici, come le schede e le progettazioni; dall'altro abbiamo i divulgatori 2.0 che, sebbene provengano e siano attivi nel mondo della ricerca scientifica, hanno nella rete lo spazio della notorietà e dell'estensione del pubblico raggiunto dal sapere scientifico, mostrando come semplificare il linguaggio e usare le modalità comunicative tipiche del social web non vuol dire banalizzare il contenuto o rinunciare al rigore scientifico.

Parole chiave: divulgazione scientifica, ricerca didattica, comunicare le scienze, web sociale, didattica delle STEM.

1. Lo scenario: didattica e divulgazione scientifica al tempo del social web

Questo saggio intende indagare la relazione tra i divulgatori scientifici online e la didattica degli insegnanti relativa alle materie STEM. Si inserisce, dunque, nella riflessione sul web sociale sia come

opportunità per la didattica, sia come nuovo ecosistema informativo (Floridi, 2017) le cui logiche impattano sulla modalità di trattare gli argomenti scientifici (Annacontini, 2023)².

Da un lato, la tradizione della ricerca sulla didattica delle discipline scientifiche ha una lunga traiettoria. La prima rivista scientifica sulla didattica della chimica è il *Journal of Chemical Education*, che avvia i suoi fascicoli nel 1924; nel 1968 inizia le sue pubblicazioni *Educational Studies in Mathematics*. Di didattica della matematica si occupa già alla fine dell'Ottocento Federico Enriques, zio di Emma Castelnuovo (1913-2014), che sarebbe stata destinata a segnare con la sua riflessione una tappa importante della disciplina in Italia. Per quanto riguarda la fisica, è interessante sapere che un SSD specifico, FIS-08 – Storia e didattica della fisica, si occupa specificamente degli aspetti storici e didattici della disciplina. Più di recente, il dibattito si è riaperto anche a seguito della legge 79/2022, che ha introdotto un percorso universitario abilitante di formazione iniziale e di accesso in ruolo a tempo indeterminato della scuola secondaria. D'altro canto, alcuni studi di storia della scuola rilevano come «le pubblicazioni divulgative sono spesso più innovative rispetto alle pratiche didattiche in uso nel corso del tempo: già nell'Ottocento il modo di presentare la scienza nei volumi informativi era più attraente, ma non meno preciso, di quello scolastico» (Grandi, 2022, p. 75). Lo sforzo dei divulgatori, anche con un'attenzione estetica delle opere narrative, si è in diverse occasioni rivolto verso gli insegnanti, tentando di sensibilizzare la loro categoria verso le nuove modalità di comunicare la scienza (si pensi a Lucio Lombardo Radice; cfr. Grandi, 2023). Si tratta di una tradizione che può essere fatta risalire al libro divulgativo per eccellenza dell'Italia unita, *Il Bel Paese* di Antonio Stoppani (1876), che divenne anche un testo scolastico, dimostrando già nella seconda metà dell'Ottocento l'estrema fluidità che esiste nel rapporto tra la divulgazione e la didattica (Zanoni, 2014). Nella letteratura scientifica sulle didattiche disciplinari (Kagan, 2011; Tombolato, 2020) sono censibili alcune consapevolezze molto precise:

- la centralità del rapporto teoria-pratica;
- l'importanza di una conoscenza pedagogica del contenuto (Shulman, 1986);
- il ruolo giocato da alcuni stereotipi (il tecnicismo come ostacolo alla comprensione; il bisogno di riservare anni di studio al possesso dei contenuti);
- il fatto che oggi le conoscenze e le competenze STEM stiano sempre più riconfigurandosi come conoscenze e competenze di cittadinanza.

A questa tradizione e a queste consapevolezze della ricerca non corrispondono pratiche e conoscenze conseguenti nell'insegnamento di scuola e, di conseguenza, a livello di discorsivizzazione diffusa. Su questo piano prevalgono ancora una didattica decontestualizzata, trasmissiva, poco esperienziale, e un peso ingombrante delle false credenze (*misconception*).

Inoltre, le logiche comunicative del web sociale (Floridi, 2017) hanno significativi impatti sulle questioni didattiche (Rivoltella, 2021; Pasta, 2023; Panciroli & Rivoltella, 2023).

Da un lato, è noto (Carenzio & Pasta, 2021) come le tecnologie e gli ambienti social, soprattutto Facebook, possano avere un ruolo nella facilitazione di comunità di pratica professionali – per il mondo della scuola si pensi a *Docenti virtuali e Insegnanti 2.0* – con un'appartenenza dal carattere fluido (Brown & Duguid, 1991): modifica il numero dei suoi membri nel corso del tempo, crea una

² Questa pubblicazione è stata supportata dall'Università Cattolica del Sacro Cuore come parte del progetto di interesse di Ateneo “Comunicare la scienza. Mediazione e mediatori del sapere scientifico nella società complessa” (linea di finanziamento D3.2/2022).

comunicazione feconda con altre comunità di pratica che perseguono scopi simili, si rinnova continuamente proprio perché genera conoscenza.

D'altro canto, la facilità di accesso permessa dal web sociale garantisce l'estensione di un diritto, ma al contempo prevede la responsabilità che si richiede a chiunque prenda la parola nello spazio pubblico, con conseguenze non solo individuali (Rivoltella, 2020; Pasta, 2018). La critica liberale contro il suffragio universale ha sempre sostenuto limitazioni (per genere, reddito, grado di istruzione e ruolo sociale); ciclicamente l'argomentazione torna rispetto al web sociale, magari citando, in modo semplificatorio e decontestualizzato, la frase di Umberto Eco sui social media che “darebbero parola a legioni di imbecilli”³. Nella nostra storia culturale, i sistemi pluralisti hanno sempre definito sistemi di controllo, di regole interne ed esterne, per gestire il dibattito; tuttavia oggi la sfera pubblica è radicalmente cambiata: anche nella riflessione didattica non è più applicabile l'idea della sfera pubblica unidimensionale teorizzata da Habermas (1986), dal momento che la disintermediazione e la crescita di orizzontalità del web sociale hanno portato alla stratificazione e a un “patchwork mediale” più complesso e articolato, in quella che con Bolter (2020) definiamo “plenitudine digitale”. Tale cambiamento, applicato all'informazione e alla divulgazione scientifica, spiega il fenomeno del momento culturale contemporaneo definito dalla recente letteratura “science related populism” (Mede & Schafer, 2020), affermatosi nelle forme di contestazione della scienza ufficiale del sapere scientifico chiamato a indirizzare - e legittimare - l'azione di governo per la gestione della recente pandemia di Covid-19. In Italia tale forma di populismo ha nutrito, da una parte, il discorso elaborato da diverse comunità di attivisti, di figure pubbliche divenute “catalizzatori del dissenso scientifico” (Bory et al., 2023), fino a saldarsi con gruppi dell'odio organizzato (Pasta, 2021; Santerini, 2023). Comune a queste forme di contestazione vi è la denuncia di un irriducibile «antagonismo tra la gente comune, che si presuppone virtuosa, e una élite accademica, che si presuppone corrotta – un antagonismo dovuto alla pretesa illegittima delle élite di esercitare sovranità nelle scelte politiche legate alla scienza e nella formulazione di verità, e alla pretesa legittima della gente di esercitare tali forme di sovranità» (Mede & Schäfer, 2020, p. 12; trad. dall'inglese). In chiave antisistema, si affermano strategie argomentative volte a confutare conoscenze scientifiche acquisite – si pensi alle teorie terrapiattiste (Cicatello, 2020) –, come l'individualismo epistemologico, che rivendica la primarietà dell'esperienza personale sulle indicazioni della medicina ufficiale in tema di salute, o l'individuazione di “autorità epistemiche alternative”, che contraddicono la scienza ufficiale a partire da ricerca indipendente (Ylä-Anttila, 2018). Si tratta di questioni classiche rispetto alla teoria della conoscenza (Brooks, 2011; Musgrave, 1995), ma a cui il web sociale offre uno “spazio aumentato” di costruzione e circolazione (Carenzio et al. 2022).

In questo scenario si colloca, dunque, la nostra indagine esplorativa sulle figure indicate dagli insegnanti come i “divulgatori” da cui traggono informazioni scientifiche e materiali didattici per le materie STEM. Tuttavia, per terminare questo inquadramento, occorre definire cosa intendiamo per “divulgazione scientifica”. Si può definire come uno dei mezzi che consentono al sapere di oltrepassare i limiti del cerchio ristretto della comunità degli scienziati (Govoni, 2018) e si sviluppa in almeno due possibili direzioni: da un lato, individua nella divulgazione la possibilità per gli

³ Eco, in occasione della laurea honoris causa in “Comunicazione e Cultura dei media” all'Università di Torino il 10 giugno 2015 disse: «I social media danno diritto di parola a legioni di imbecilli che prima parlavano solo al bar dopo un bicchiere di vino, senza danneggiare la collettività. Venivano subito messi a tacere, mentre ora hanno lo stesso diritto di parola di un Premio Nobel. È l'invasione degli imbecilli».

scienziati afferenti a diversi e separati settori di comunicare tra loro scoperte, osservazioni e nozioni, rendendo così più facile l'interconnessione tra gli svariati ambiti di ricerca specialistica; da un altro lato, tale definizione apre alla possibilità di diffondere le conoscenze di natura scientifica anche a un pubblico non esperto o addirittura incolto, ma comunque interessato.

Questa seconda direzione è quella che ci interessa nell'ambito del presente articolo, poiché la nostra indagine esplorativa si concentra, paradossalmente, sul ricorso ai divulgatori da parte di esperti (i docenti disciplinari). Tradizionalmente (Grandi, 2022) l'elemento che differenziava la divulgazione (con finalità informativa e/o di intrattenimento e di svago⁴) dalla didattica delle scienze (con finalità formativa) è l'estemporaneità della prima rispetto alla programmazione della seconda: un prodotto divulgativo (un video, un testo, una scheda) può essere fruito casualmente, in modo rapsodico, in maniera intenzionale, oppure in una miscela di queste tre opzioni, senza che questo rappresenti un problema per il realizzatore, né per il fruitore. Al contrario, le azioni didattiche prevedono intenzionalità e programmazione sia per chi lo realizza (i docenti), sia per i fruitori (gli alunni).

2. La ricerca: fasi e strumenti

Proprio il carattere estemporaneo della divulgazione rappresenta un punto di interessante contatto e contaminazione con le opportunità che il web sociale attiva. L'impatto del digitale sulle dinamiche comunicative in termini di orizzontalità, socialità e autorialità (Rivoltella & Ferrari, 2010) e sui processi informativi in termini di demediazione o disintermediazione (Pasta, 2018) non possono che interrogare il processo di divulgazione scientifica e richiedere competenze media-educative ai divulgatori.

La prima occasione di indagine in tale direzione viene offerta dal progetto dell'Università Cattolica "Comunicare la scienza. Mediazione e mediatori del sapere scientifico nella società complessa" che, sotto la direzione scientifica di Piermarco Aroldi, prova con un approccio interdisciplinare a ricercare i complessi processi di mediazione tra produzione di conoscenza scientifica, cittadinanza e società civile, decisori e policy maker, e produzione industriale e tecnologica. In tale contesto si colloca la linea di indagine dell'équipe pedagogica sulla didattica delle STEM, provando a individuare i modelli, le pratiche e le rappresentazioni che ne hanno i docenti di scuola. Dei tre assi di indagine, l'articolazione della discorsivizzazione attorno alla scienza e alla caratterizzazione didattica nei gruppi di insegnanti attivi nei social network è ciò che ha orientato le due domande di ricerca di cui si rende conto in questo contributo, ossia:

D1. Chi orienta la discorsivizzazione sulla scienza per i docenti di scuola? Tale interrogativo intende far emergere chi nello spazio digitale diventa riferimento su questi temi per gli insegnanti;

D2. Attraverso quali modalità? Ossia quali sono i profili, quali forme e come sono utilizzati tali canali da questi divulgatori?

Per rispondere alla prima domanda e individuare profili e relativi canali che diventano spazio di consultazione, partecipazione e confronti degli insegnanti, abbiamo costruito un sondaggio rivolto ai docenti basato su 3 domande:

- quali profili di divulgatori o pagine di divulgazione scientifica segui abitualmente (ad esempio, pagine/gruppi/profilo Facebook, profili TikTok o Instagram, canali personali e non di YouTube)?

⁴ Nell'Ottocento si parlava della divulgazione come "scienza dilettevole" (Marazzi, 2016).

- quali blog specificatamente dedicati alla divulgazione scientifica, o spazi web per lo scambio di risorse didattiche segui abitualmente?
- hai mai contribuito a scambi di risorse sui temi scientifici tra insegnanti (partecipazione a gruppi social, invio via WhatsApp di materiali tematici...)? Descrivi brevemente le modalità (cosa, con chi, in quali spazi social).

Tale sondaggio, la cui somministrazione è avvenuta tra ottobre e novembre 2023 attraverso Google Moduli, è in linea con la logica emergente del Social Network, ossia dal basso, provando a far emergere chi è considerato autorevole (Weinberger, 2002) dalla comunità dei docenti italiani.

213 insegnanti hanno risposto al sondaggio, distribuiti come segue (Grafico 1), con una prevalenza nel segmento della scuola primaria (49,3%), seguita dalla scuola secondaria 34,1% (sommando primo e secondo grado). Minoritarie le voci dei docenti universitari, precedute con un buon margine dagli insegnanti della scuola dell'infanzia (18,8%).

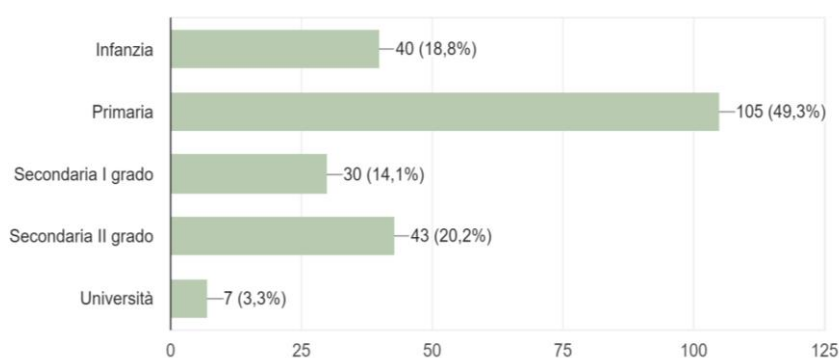


Grafico 1 - Composizione dei rispondenti per ordine e grado di insegnamento.

I dati raccolti nel sondaggio (presentati nel §3) hanno permesso l'individuazione di 10 profili di divulgatori su cui è stata condotta un'analisi desk per consentire di rispondere alla seconda domanda di ricerca: dal chi, siamo passati al come comunicano.

Per farlo, abbiamo costruito una griglia di analisi semio-pragmatica delle scelte enunciative e delle strategie conversazionali (Rivoltella, 2010; Rivoltella & Ferrari, 2012) ricavabili dai profili utilizzati, basata su quattro dimensioni:

- narrativa;
- testuale;
- comunicativa;
- didattica.

Per quanto riguarda la prima dimensione, si mira a ricostruire le forme di autonarrazione, ovvero le informazioni biografiche che si sceglie di rendere note ai propri contatti come, in particolare, gli elementi della propria formazione, della professione e la tipologia di produzione richiamata per sostenere la propria autorevolezza.

A livello di analisi testuale, per indagare la seconda dimensione, sono state recuperate le marche testuali utilizzate, da un lato per rappresentarsi e, dall'altro, per ricostruire il profilo di enunciazione e di lettore modello (Eco, 1979) che il proprietario del profilo intende costruire-orientare (Hine, 2000).

A livello di rappresentazione, è possibile individuare una duplice strategia che l'autore intende usare per raccontare la sua identità: la prima in cui si intende mostrare se stesso, rendendosi protagonista del proprio profilo, legandosi così ai contenuti in esso pubblicati (*identity performance*). Si tratta di una scelta "performativa", «che colloca l'autore al centro della pagina e insiste sui contenuti della pagina stessa come legati all'esperienza e alle competenze dell'autore» (Rivoltella, 2010, p. 8). Questa prima strategia è identificabile con chi ricorre alla propria fototessera, ad una immagine di sé in cui si è ritratto in una situazione di vita quotidiana o professionale sia che questa sia in un formato realista, sia artistico (ricorrendo a particolari di sé, specifiche inquadrature, uso di ritocchi, ecc.). La seconda strategia (*identity erasure*) «gioca invece sul mascheramento, sull'identificazione del proprio volto attraverso la sua sostituzione o negazione» (*Ibidem*), scegliendo di rappresentarsi attraverso immagini simboliche come un personaggio o un simbolo, oppure nascondendosi dietro a immagini "mute" normalmente proposte nell'account. In tal senso, «la rete diventa un laboratorio sociale significativo per sperimentare l'esperienza della costruzione e ricostruzione del sé, che caratterizza la vita post-moderna» (Turkle, 1997, p. 267).

Ricostruire invece il profilo di enunciazione significa far emergere e comprendere le ragioni che spingono la persona ad essere presente nello spazio del digitale sociale. In particolare, analizzando le tracce enunciative presenti nelle aree del social utilizzato (ad esempio, copertina, stato, descrizione), si indaga: se il profilo tende ad essere autocentrato (*self-oriented*) o eterocentrato (*people-oriented*); la direzione della comunicazione di tipo *orizzontale*, che richiama una reciprocità comunicativa, o *verticale*, che riporta all'unidirezionalità; infine, l'obiettivo di tale comunicazione, chiedendosi se sia di tipo *divulgativo*, o *formativo*.

Per quanto riguarda la dimensione comunicativa, sono stati considerati il tipo di canale utilizzato (Facebook, TikTok, Instagram, Sito, Blog, YouTube), gli analitici a disposizione (data apertura, numero visualizzazioni, numero risposte etc.), le forme di pluricollocazione. A livello di analisi dei contenuti si è provato a individuare gli usi del canale scelto (narrativo, normativo, sharing, opinion making) e lo stile della comunicazione (colloquiale/pop VS scientifico/accademico; tradizionale VS innovativo).

L'ultimo elemento preso in considerazione è legato alla didattica. L'analisi del contenuto rintraccia elementi legati a metodologie, strumenti, esperienze didattiche tematizzate dai proprietari del profilo e se vengono fatti specifici riferimenti a: fake news, STEM, cittadinanza digitale.

<i>Dimensioni</i>	<i>Elementi analizzati</i>
Narrativa	formazione professione tipologia di produzione
Testuale	identità orientamento (self -people) direzione orizzontale-verticale divulgativo-formativo
Comunicativa	canale uso (narrativo, normativo, sharing, opinion making) stile (colloquiale/pop VS scientifico/accademico; tradizionale VS innovativo).
Didattica	metodologie, strumenti, esperienze fake news, STEM, cittadinanza digitale.

Tabella 1 - Dimensioni dell'analisi.

3. I punti di riferimento per la Scienza nel web sociale

Restituendo i risultati della survey sottoposta agli insegnanti, delineiamo ora chi sono i profili (singoli o collettivi) di divulgazione scientifica e quale sia il canale di accesso (3.1), quali siano le modalità di condivisione dei materiali utilizzabili in classe (3.2) e, infine, la presentazione dei profili e delle pagine di influencer (3.3) a cui si è applicata l'analisi di cui si dirà nel prossimo capitolo.

3.1 Divulgatori e pagine di divulgazione

Rispetto ai profili di divulgatori o alle pagine di divulgazione scientifica seguite abitualmente, più del 70% delle risposte nello spazio della scuola primaria si focalizzano sui social, con una prevalenza di Facebook, Instagram e YouTube. I profili più citati dai docenti di primaria sono Alessandro Bogliolo, Barbascura X, Luca Perri, Dario Bressanini, Piero e Alberto Angela, Vincenzo Schettini, Davide Coco, Nicoletta Grasso, Roberta Villa, Simona Scarioni.

Pensando a gruppi e istituzioni, sono molto presenti il canale di Geopop, Il Piccolo Friedrich, FEM, CREMIT, Focus, i Musei della Scienza di Milano, Torino e Verona, le risorse dedicate all'Agenda 2023, Code.org, pagine legate e riviste/case editrici (Gulliver, Giunti, Erickson, Pearson), Campus Store, University network, Gigi_Tale, EduSogno, Storia e mitologia illustrate.

Nella gran parte dei casi, possiamo notare una diretta corrispondenza con il campo disciplinare, che viene esplicitato direttamente. Per scienze e fisica sono ricorrenti: l'European Space Agency, Facciamo Scienze, Le scienze, Passione astronomia, Scienze alla scuola primaria, La Fisica Che Ci Piace (legata a Schettini), Rino Pianetino, Quantum girl, Curiosità astronomiche. Per matematica prevalgono: Matematica in gioco, Il codice quadretto, Didattica della matematica, ForMATH Project, PerContare, Ludomatica. Vengono inoltre seguiti canali e blog gestiti da colleghi, come Maestra Marta e Maestra Mary.

Passando alla scuola secondaria, si aggiungono Elia Bombardelli, Stefano Mancuso, la giornalista Letizia Davoli, Piergiorgio Odifreddi, Telmo Pievani e Marco Bressanelli (in compagnia di Perri, Bressanini e Angela già citati anche nella scuola primaria). Phet, le risorse legate al TED, The Web Prof., Immaginario scientifico e Pleiadi sono ulteriori riferimenti in questo segmento, come anche: Tg Leonardo e Rai scuola, Un angolo di scienza, Passione astronomia, il Planetario di Milano, il sito del CICAP, Pikaia, Ulisse il piacere della scoperta, National Geographic, La chimica in pillole, la Nasa. E ancora, pensando a siti web, vengono citati Instructables.com. Akai.com. Arturia.com, Synth DIY.

Nel caso della scuola secondaria di primo grado, nella gran parte dei casi vengono citati profili e siti, senza fare riferimento esplicito al canale di riferimento (un influencer di fatto possiede un canale YouTube e diverse pagine social).

Per concludere l'analisi dei riferimenti citati, la scuola secondaria di secondo grado mette in evidenza Jacopo Perfetti, Gabriele Ghisellini, insieme a: Didattica STEAM con Arduino, Bricks, MaddMaths, Random Physica, DISF, physicalpub, MathSegnale, Stackoverflow, Theverge, 3blu1brown, EddieWoo. L'università, per quanto minoritaria, segnala i seguenti profili: Alberto Angela, Dario Bressanini, Luca Perri, Vincenzo Schettini (già presenti nei segmenti precedenti), aggiungendo Adrian Fartade e Ruggero Rollini.

Si tratta dunque di riferimenti molto diversi, ma possiamo identificare tre idealtipi, applicabili sia a profili individuali sia collettivi:

- divulgatori che, dopo studi scientifici, si sono affermati grazie alla produzione di materiali finalizzati alla divulgazione nel web sociale, attività che diventa la loro principale attività professionale, o ne affianca in modo significativo quella primaria; sono quasi sempre presenti su più social e talvolta anche nei media tradizionali (radio e televisione); hanno uno stile comunicativo pop e producono materiali da subito pensati per il web sociale e utilizzabili sia dai docenti sia dagli studenti;
- professionisti (giornalisti, docenti universitari, scienziati) che, dopo essersi affermati nel loro campo di ricerca, si impegnano nella divulgazione scientifica per differenti ragioni (scelta personale, incarico accademico, impegno professionale); il canale social e i prodotti che diffonde non sono quasi mai il veicolo principale della loro affermazione sociale;
- insegnanti dei diversi ordini scolastici che, accanto alla loro attività didattica, condividono nel web sociale le risorse sperimentate in classe (schede, video, progettazioni didattiche); accanto al web sociale, il web statico ha in questo caso una rilevanza poiché costituisce un archivio con funzione di repository del materiale didattico.

Infine, va segnalato che, come già richiamato nell'introduzione (§ 1), nel web sociale cambiano i criteri di affermazione e di attribuzione di autorevolezza (Rivoltella, 2015; Pasta, 2019), con una generale ridefinizione dei margini del campo discorsivo: anche opinioni non accettabili socialmente possono avere visibilità nella sfera pubblica, acquisendo un senso di legittimità (Bail, 2016). In questo senso - e può essere considerato un esempio di "science related populism" (Mede & Schafer, 2020) - un rispondente indica come divulgatore autorevole uno scrittore che è noto agli osservatori del settore come antisemita antisistema, autore di saggi che ibridano l'ufologia con una rivisitazione in chiave complottista della Bibbia ebraica (Tanakh)⁵.

3.2 La condivisione di materiali: istituzione vs comunità allargata

Quanto alle modalità con cui gli insegnanti condividono i materiali, emergono alcuni nodi:

- la condivisione di materiali tra colleghi via WhatsApp (ad esempio inoltrando link utili) o via mail rimane prioritaria, con una sorta di investimento circoscritto alla propria istituzione/comunità;
- la partecipazione alle conversazioni nei social (post su Facebook o Instagram) e nei gruppi social dedicati alle discipline e alla scuola, aprendo così il raggio della condivisione verso l'esterno;
- la frequenza a momenti formativi che prevedono la circolazione di pratiche e risorse, inclusi i laboratori universitari. Come rilevato da una docente di scuola primaria: «solitamente approfondisco questioni di carattere didattico o pedagogico. Durante diversi corsi di formazione ho avuto l'occasione di incontrare diversi docenti con cui poi rimando in contatto o con cui collaboro per approfondire temi o contenuti o scambiare risorse didattiche».

In due casi vengono segnalati i gruppi eTwinning, in uno la condivisione di risorse in Freed e in gruppi nazionali. Riprendendo il contributo di una docente di scuola secondaria di secondo grado, «emerge il bisogno di buone prassi didattiche, di mezzi che, come diceva Maria Montessori, possono rendersi adatti alle capacità di ciascuno. Sono necessari metodi di lavoro e di organizzazione della

⁵ M.B. cfr. Archivio del Centro di Fondazione Centro Di Documentazione Ebraica Contemporanea, 2021.

classe, “spazi” diversi che, pur facendo i conti con le risorse disponibili, si configurino come risposte praticabili».

Di fatto, più del 60% non contribuisce allo scambio di risorse con colleghi o in spazi social: è questo un trend che limita le opportunità offerte dalla coautorialità nel web sociale, ossia la possibilità di produrre (scambiare) contenuti didattici oltre a fruirne.

3.3 Influencer e pagine social di divulgazione

Infine, tra gli influencer e le figure più citate dai rispondenti al questionario sono stati selezionati i dieci profili più indicati dagli insegnanti, diventati oggetto di analisi semiopragmatica; per ciascuno è stato indicato il canale social con più follower, o ritenuto centrale nell’ecosistema informativo.

Si tratta di⁶:

- il canale Facebook di Geopop, con 2,8 milioni di follower e 1,8 milioni di like su Facebook (sono 2,2 milioni su TikTok, 1,18 milioni su YouTube e 1,1 su Instagram), confermandosi come progetto editoriale (del gruppo Ciaopeople Media Group, che pubblica anche la testata Fanpage) di divulgazione scientifica di riferimento per moltissimi utenti che accedono così alle scienze in chiave “pop” con articoli, video e approfondimenti; Geopop è stato fondato nel 2018 da Andrea Moccia, geologo, già consulente scientifico e manager presso aziende del mondo energetico;
- il canale YouTube di Barbascura X, con 919.000 iscritti, 174 video e una visibilità mediatica e un’immagine personale molto riconoscibili; il canale è stato aperto nel 2014 e il divulgatore scientifico, che si caratterizza per un percorso di studi anche accademico (dottorato in Green Chemistry in Francia), ha scelto di utilizzare lo pseudonimo e mantenere riservato il proprio nome per non creare conflitto con l’attività di ricercatore;
- il profilo Instagram del progetto La Fisica Che Ci Piace, con 1,2 milioni follower e curato dal 2015 da Vincenzo Schettini, fisico e docente in un liceo;
- il canale YouTube di Dario Bressanini, con 561.000 utenti in YouTube, 123 video, gestito da un chimico e ricercatore universitario, impegnato nella divulgazione sui new media e in quelli tradizionali (il canale YouTube apre nel 2009);
- il profilo Instagram di Luca Perri, detto WikiPerri, con 60.800 follower; il divulgatore, che nel 2015 ha vinto il FameLab talent show dei comunicatori della scienza, è un astrofisico, con dottorato, collaborazioni universitarie, con enti scientifici come il Planetario di Milano e con programmi televisivi; nel 2018 ha aperto il canale Instagram e quello YouTube;
- il profilo di Alessandro Bogliolo, ingegnere elettronico e docente universitario dell’Università di Urbino, che appare in modo trasversale al web social e al web statico; il professore è anche delegato del rettore alla divulgazione scientifica e dal 2015 coordina la Europe Code Week;
- il canale YouTube di Elia Bombardelli, con 524.000 iscritti, 314 video; si tratta di un docente di matematica al liceo, con docenze anche all’Università Bocconi, che nel 2012 apre il canale YouTube LessThan3Math, con sottotitolo “Videolezioni di Matematica, Esperimenti Scientifici e Molto Altro: la tua location ideale per ripassare rapidamente prima di una verifica o di un esame”;

⁶ I dati sono stati verificati al 1-1-2024.

- la pagina Facebook Il Piccolo Friedrich, con 38.417 follower, che dal 2011 propone esperienze e materiali scolastici di didattica della matematica e delle scienze alla scuola Primaria, raccontate dalla maestra Cristina Sperlari e dai suoi bambini; anche Sperlari ha collaborazioni universitarie (laboratori di Didattica della matematica all'Università Milano Bicocca);
- la pagina Facebook di Maestra Mary (245.572 follower), collegata al sito in cui dal 2009 Maria Ruggi propone materiali per insegnanti e genitori; l'autrice ha una lunga collaborazione con il mondo editoriale collegato alla scuola;
- la pagina Facebook di Maestra Marta (25.596 follower), in cui l'insegnante Marta Benini condivide materiali didattici per la primaria; nel 2020 vince il premio come Miglior blog didattico della casa editrice online Twinkl.

Si precisa che non sono stati inclusi nell'analisi profili come Focus, Piero e Alberto Angela, pur citati dagli insegnanti, poiché si tratta di testate o di personaggi pubblici che inizialmente si sono affermati nei media tradizionali e solo in un secondo momento hanno costruito notorietà nel web sociale.

4. I profili: come viene comunicata la scienza

Restituiamo ora le principali evidenze che l'analisi semiopragmatica ha consentito di rilevare.

4.1. La dimensione narrativa: una solida provenienza scientifica

Un primo aspetto che emerge dall'analisi dei profili riguarda la solida provenienza scientifica, con profili di formazione molto chiari (lauree in chimica, fisica e geologia...), di cui conosciamo la provenienza, l'anno di nascita, i nomi e i cognomi (tranne per Barbascura X, dove la scelta di mantenere un pseudonimo è determinata dalla volontà di proteggere la propria identità personale e di ricercatore), oltre che il percorso accademico di eccellenza, spesso segnato da periodi all'estero o incarichi in enti scientifici.

Laddove non vi sia un'appartenenza accademica, vi è comunque una carriera professionale nell'insegnamento del primo o secondo ciclo, a cui comunque talvolta – è il caso di Bombardelli e Sperlari – si affiancano collaborazioni universitarie.

Proprio per questa provenienza scientifica si nota nei divulgatori un generale impegno a contrastare la diffusione di fake news, complottismi e teorie cospiratorie che contestano la “scienza ufficiale”, ricorrendo a spiegazioni scientifiche anche quando il tono è molto goliardico⁷. Assumono dunque una postura da *civic scientist* (Davies, 2013), inteso come un esperto in grado di comunicare con un pubblico non specialistico, portando «la propria esperienza nell'arena pubblica per accrescere la consapevolezza scientifica» (Anzivino, 2019, p. 50). Nel caso di Bressanini, che dedica il proprio impegno alla divulgazione scientifica sul cibo e l'alimentazione, esplicita la volontà di esporsi contro la disinformazione dilagante in questo ambito, con una scelta accessibile e una costruzione altrettanto riconoscibile di “pubblica utilità”. Allo stesso modo si possono interpretare i video di Barbascura X

⁷ Per un caso studio di un canale YouTube di divulgazione scientifica (CriptoZoo di Lorenzo Doria, responsabile del Museo dell'Ecologia di Cesena), specificatamente dedicato allo svelare i meccanismi delle fake news, si veda: Elia, 2023.

contro le tesi terrapiattiste⁸, o la risposta dello stesso Bressanini a un altro divulgatore che distorceva le sue affermazioni sull'origine del frumento come opera dell'intervento degli alieni⁹.

4.2 La dimensione testuale: un'esplicita strategia identitaria

Rispetto alla scelta delle immagini nei profili analizzati, tutti usano icone ricorrenti, comuni nei canali nei quali si esprimono: in tre casi la scelta ricade sul logo del progetto (sfondo giallo con la lettera G in nero per Geopop, sfondo nero con teschio piratesco per Barbascura X, il nome del progetto per esteso su sfondo bianco per La Fisica Che Ci Piace; cfr. Immagine 1); in altri tre – Bressanini, Bombardelli, Perri – utilizzano il proprio volto sorridente in primo piano; il primo, in particolare, ha scelto un'immagine referenziale di tipo poetico (fotografia artefatta) in bianco e nero (Immagine 2). Infine, Il Piccolo Friedrich, Maestra Marta e Maestra Mary optano per immagini contestuali al loro background professionale e al loro pubblico: disegni stilizzati o con calligrafia di bambino di un'insegnante (Immagine 3).



Immagine 1 - Icone rappresentative di Geopop, Barbascura X, La Fisica Che Ci Piace.

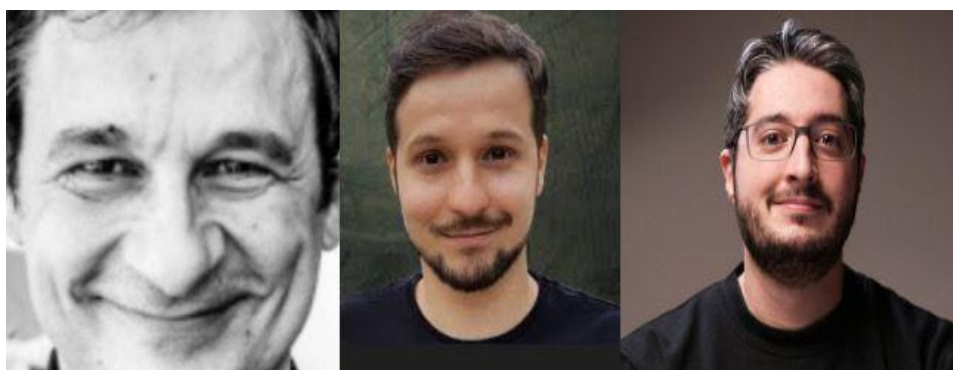


Immagine 2 - Icone rappresentative di Dario Bressanini, Elia Bombardelli, Luca Perri.

⁸ Si veda il video “Mi sono imbucato al convegno Terrapiattista - DIARIO DI BORDO”, canale YouTube di Barbascura X, 28 maggio 2019 (<https://www.youtube.com/watch?v=44cZCmtGoJM&t=945s>).

⁹ Si veda il video “RISPOSTA a MAURO BIGLINO e al suo "FRUMENTO ALIENO"” di Barbascura X, 28 maggio 2019, canale YouTube di Bressanini (https://www.youtube.com/watch?v=BXF11C_B-HM).



Immagine 2 - Icone rappresentative de Il Piccolo Friedrich, Maestra Marta, Maestra Mary.

La scelta di questa suddivisione deriva da un precedente studio di Pier Cesare Rivoltella (2010); in quel caso l'analisi era concentrata sulla selezione dell'immagine profilo in Facebook, seguendo uno schema semiotico preciso che individua diverse scelte di autorappresentazione: la *identity performance*, «che colloca l'autore al centro della pagina e insiste sui contenuti della pagina stessa come legati all'esperienza e alle competenze dell'autore» (Rivoltella, 2010, p. 8); la *identity erasure*, «che gioca invece sul mascheramento, sull'identificazione del proprio volto attraverso la sua sostituzione o negazione. Se ne ottengono 6 tipologie di volto in Facebook: le presentiamo prima di ricavarne alcune brevi considerazioni in sede conclusiva» (*Ibidem*).

Riportiamo la cornice teorica nell'immagine di seguito.

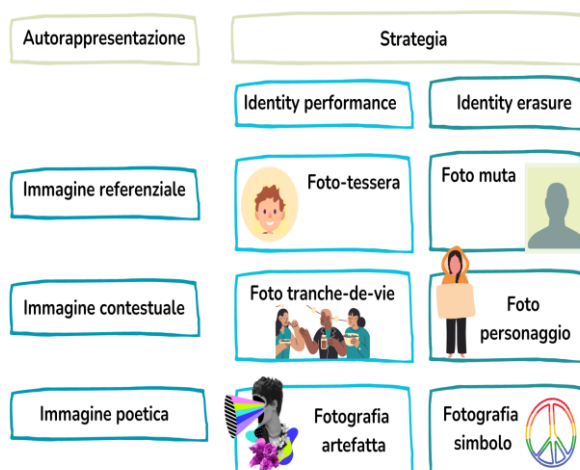


Immagine 4 - Sistematizzazione teorica (rielaborazione a partire da: Rivoltella, 2010).

Potremmo dire che la logica di *identity erasure* permane nella scelta del logo, mentre le altre tracce identitarie recuperabili nella dimensione narrativa rimandano alla logica di *identity performance*.

4.3 La dimensione comunicativa: il social per dare forma a diversi stili di divulgazione

Tra le quattro dimensioni, quella comunicativa è sicuramente quella che raccoglie maggiori dettagli di analisi proprio perché gli spazi social richiedono un governo della situazione comunicativa più complesso (Ferrari & Rivoltella, 2010). Proprio questa dimensione risulta rilevante ai fini della ricerca in corso.

4.3.1 L'opzione per la divulgazione accessibile e open

Quanto alla dimensione comunicativa, un secondo aspetto che emerge dall'analisi dei profili riguarda la scelta di un approccio divulgativo accessibile, capace di avvicinare il pubblico alle scienze (chimica, fisica, geologia, astronomia e scienze in generale), garantendo risposte comprensibili, corrette, sintetiche facendo leva sulla curiosità.

Geopop ha come sottotitolo e claim "Le Scienze nella vita di tutti i giorni" ed è curato da un gruppo di editor guidati da Andrea Moccia, geologo e fondatore del progetto. Il linguaggio scelto da Barbascura X usa termini e titoli accattivanti, con un'opzione molto "pop" che ritroviamo in @astrowikiperri Luca Perri, che così si definisce sui suoi social: «Astrofisico, divulgatore scientifico, pozzo senza fondo. Mi piace chiacchierare di scienza, di ricerche apparentemente folli, di fantascienza e roba nerd». Bressanini entra nelle case del suo pubblico, fornendo un servizio di grande utilità contro le false credenze che possono incidere sul benessere e sulla salute. In questi casi, pur con declinazioni differenti, si tratta di pubblici e destinatari molto simili, con qualche precisazione: persone interessate alla scienza, ma non necessariamente formate o professionalmente complete, ragazzi e bambini, famiglie, curiosi senza una collocazione anagrafica o geografia specifica.

Negli altri casi abbiamo, invece, un pubblico idealmente più delimitato: Schettino e Bombardelli si focalizzano più specificatamente sulla scuola secondaria, rivolgendosi a studenti e insegnanti al tempo stesso; Bogliolo è un docente universitario esperto di coding che si indirizza a insegnanti, mentre le tre maestre de Il Piccolo Friedrich, Maestra Marta e Maestra Mary si rivolgono a colleghi e genitori di alunni della primaria.

Tuttavia, quello che unisce i diversi profili è l'allargamento del pubblico a cui si rivolgono: anche quando vi è un target specifico di lettore-tipo, in realtà i fruitori raggiunti sono in numero maggiore. In tutti i casi, lo stile colloquiale e pop è prevalente: anche nei casi di profili provenienti dal mondo accademico o di docenti che si rivolgono ai colleghi, vi è lo sforzo di rendere lo stile meno formale; pertanto, nella comunicazione prevale una direzione orizzontale.

Infine, va notato che parte di questa scelta open è la gratuità dell'accesso ai materiali di divulgazione: per quasi tutti i profili analizzati la divulgazione è anche un'attività professionale, con guadagni economici e impegni anche in altri spazi mediatici, editoriali o didattici più tradizionali, ma le attività sul web sociale permettono una fruizione open.

4.3.2 Uso dei social: narrativo, sharing, opinion making

L'uso dei social media è molto simile, anche se con sfumature differenti: un uso narrativo su fatti e notizie scientifiche molto varie, dal solstizio d'inverno alla dannosità delle candele profumate nel caso di Geopop e Perri; un uso narrativo e di opinion making per Bressanini e Schettini, la cui immagine è uscita dai confini della scienze per sollecitare la discussione su altri problemi come quello della salute e della gravità delle *misconception* in tema di alimentazione nel primo caso, e della scuola nel secondo.

Barbascura X, invece, fa un uso narrativo dei social, unito a quello di sharing, per condividere esperienze, viaggi e pensieri, probabilmente anche per il legame, più evidente, con il mondo dello spettacolo. È interessante notare, pensando al canale YouTube, la presenza di tre formati precisi, ovvero *Riassuntazzi brutti* (riassunti comici di film e serie), *Scienza brutta* e *Diari di bordo* (racconti di viaggio in terza persona), aspetto che colloca i video nello spazio dell'intrattenimento e del passatempo.

Si tratta di uno sharing ancora diverso, più didattico-verticale, quello dei docenti che condividono materiali (i video matematici per gli studenti di Bombardelli, le schede delle maestre Marta, Mary e Sperlari...); Bogliolo, di fatto, non usa i social come canale divulgativo, ma le sue lezioni sono diffuse da altri.

4.3.3 Versatilità comunicativa

Il terzo aspetto della dimensione comunicativa che accomuna i profili è relativo alla versatilità comunicativa che porta le esperienze oltre i social, con formati molto ampi. Trasversalmente la versatilità comunicativa si declina secondo logiche crossmediali e transmediali, ricorrendo alla formula del digital storytelling.

Solo alcuni esempi: Barbascura X con il podcast “Storie brutte sulla scienza” ha vinto il premio come miglior podcast di divulgazione scientifica del 2021, ha condotto programmi televisivi nazionali e interviene in luoghi della divulgazione culturale come il Lucca Comics & Games, o il Concentro del Primo Maggio; Bressanini è impegnato nella cura del blog “Scienza in cucina” per *la Repubblica*, Bombardelli interviene su testate giornalistiche e festival nazionali; Perri frequenta festival scientifici e TEDX, scrive libri e bookgame (*Apollo credici. Un game book spaziale*, 2021, con Adrian Fartade, altro divulgatore di successo), produce podcast e docufilm diffusi su Prime Video, fino a collaborazioni in televisione con i divulgatori Rai per eccellenza Piero e Alberto Angela. Geopop, che tra i profili in esame è il più strutturato, è un fenomeno su diverse piattaforme, ha lanciato il magazine nel 2021 e nel 2023 il podcast dedicato, dopo aver constatato che molti fruitori tendevano ad ascoltare i video, più che a guardarli su schermo, come una sorta di sottofondo piacevole ad altre attività. Si tratta di contenuti pensati e scritti per il podcast, in una sorta di appuntamento settimanale, insieme ai contenuti di alcuni video (il testo) tra quelli che meglio si prestano alla trasposizione mediale diretta.

Anche gli altri profili, che hanno comunque un’esposizione social inferiore (sotto i 100mila follower), sono comunque caratterizzati da attività su diversi canali, alternando web sociale e web statico.

4.3.4 Differenti stili di divulgazione

Sebbene la divulgazione open non sia messa in discussione, le differenze hanno a che fare con lo stile adottato. Possiamo ritrovare quattro stili prevalenti, che grazie all’analisi assumono connotazioni particolari in questo contesto, rendendo maggiormente specifiche le categorie utilizzate nell’analisi.

- *Tradizionale*: Geopop rimane vincolato a una formula di divulgazione a cui siamo più abituati, anche quando viene traghettato sui social, con video e spiegazioni vicine alla divulgazione scientifica (delle riviste specializzate per i ragazzi o dei programmi TV), tornando su questioni che molti giovani e bambini si pongono (storie su oggetti particolari, natura, eventi geografici e relativi allo spazio), garantendo una connessione con notizie legate realtà quotidiana (pensiamo all’alert introdotto in Italia nel 2023 o alle catastrofi naturali). In questa tipologia possiamo inserire anche le insegnanti che gestiscono i canali comunicativi de Il Piccolo Friedrich, Maestra Marta e Maestra Mary.
- *Colloquiale pop*: Barbascura X e Perri hanno un approccio apparentemente molto lontano dal rigore scientifico, ma decisamente efficace visti i risultati; in realtà i riferimenti utilizzati sono di fonte certa e scientifica. L’approccio ludico, scherzoso e la costruzione di un personaggio

così riconoscibile e piratesco – a partire dalla voce – rendono la divulgazione-spettacolo molto vicina allo stile dei ragazzi.

- *Innovativo carismatico*: si tratta di divulgatori in cui la forma di innovazione che si ricerca è lo stile carismatico; il profilo di Schettini, che si autopresenta come “il prof tiktoter”, fa leva sul personaggio (gesti, pettinatura, abbigliamento) e unisce la passione per la didattica – evidentemente nella postura che ha verso i ragazzi, non solo quelli della propria classe – a quella per la disciplina della fisica. Schettino nasce proprio nel contesto della scuola, a partire da una considerazione: l’apprendimento passa anche dal divertimento e la pratica, gli esperimenti e le prove sono essenziali per capire in profondità aspetti complessi. Come spesso racconta, tutto è nato in classe, nel 2014, quando ha chiesto a uno studente di riprenderlo durante una lezione sul fenomeno dell’attrito, video poi postato su Facebook raccogliendo feedback molto positivi. Nel 2017 ha fatto il suo debutto ufficiale sui social. Anche per questo sembra suggerire strumenti e pratiche didattiche per veicolare la scienza in classe, mentre i video dei colleghi analizzati in questo spazio possono suggerire un uso in qualità di mediatori iconici, video-stimoli per una lezione o lancio di una discussione in classe, ma anche come rinforzo “ludico” dopo una lezione sui temi affrontati nei video.
- *Accademico/didattico*: è lo stile di quei profili – il professore universitario Bogliolo, le maestre Mary, Marta e de Il Piccolo Friedrich, il docente di liceo Bombardelli – in cui, pur assumendo modalità didattiche caratterizzate da uno stile informale, rimane prevalente la dimensione didattica, una comunicazione verticale e il riconoscimento del ruolo dell’insegnante.

4.4 La dimensione didattica: le necessità di uno sguardo professionale

Da un lato abbiamo gli “insegnanti in Rete” – maestre, docenti, professori universitari – che utilizzano la Rete per diffondere le proprie conoscenze e i propri prodotti didattici, come le schede e le progettazioni. In questo caso, più che la divulgazione in senso stretto (e, dunque, più che l’allargamento del pubblico), prevale il ricorso alle opportunità della rete come spazio dello sharing, in modo verticale e unidirezionale, per comunità, tendenzialmente di tipo professionale o comunque con elementi di affinità. Così il web statico, con i siti come repository, rimane centrale in considerazione della rilevanza assunta proprio dalla funzione archivistica; i canali social, anche quando hanno numeri elevati, come i 245.572 follower di Maestra Mary, rinviano prioritariamente al sito.

Dall’altro lato, abbiamo i “divulgatori 2.0” che, sebbene provengano e siano attivi nel mondo della ricerca scientifica, hanno nella rete lo *spazio della notorietà e dell’estensione del pubblico raggiunto dal sapere scientifico*. In questo senso traducono, al tempo del social web, la funzione classica della divulgazione scientifica.

5. Conclusioni e prospettive future

Proprio quest’ultima differenza tra i “divulgatori 2.0” e gli “insegnanti in Rete” permette di tornare su quanto detto inizialmente sul rapporto tra divulgazione e didattica, un rapporto costituito da differenze, ma anche da continue ibridazioni. I primi sono coloro che attivano la prima forma di mediazione: il sapere viene reso accessibile con modalità comunicative 2.0 di cui, come l’analisi mette in luce, i divulgatori sembrano essersi appropriati. Per loro, infatti, il web statico è ininfluenza, mentre

il focus è sull'ecosistema social. I divulgatori 2.0, pur avendo iniziato in uno spazio/canale preciso, optano per una chiara scelta di multiappartenenza e hanno poi colonizzato tutte le possibili arene (dai classici YouTube, Facebook, Instagram, Twitter/X, TikTok, fino a sperimentazioni come Twitch, canali Telegram e WhatsApp), seguendo anche una logica di ascolto del pubblico (pensiamo all'idea del podcast di Geopop, come indicato nell'analisi). Per gli insegnanti che utilizzano i loro prodotti – ma verosimilmente accade anche per gli studenti, con un'ibridazione di ruoli interessanti – sparisce la mediazione tra creatore e fruitore, col primo che si rivolge direttamente al pubblico, riprendendo i codici della Rete e dando un carattere personale all'ecosistema informativo dei canali: non ci si affilia soltanto per il contenuto, ma anche per seguire chi quel contenuto lo crea. Per questo anche il linguaggio cambia: i video YouTube non hanno una voce neutra, come quella dei documentari televisivi, ma passano ad una voce estremamente personale e riconoscibile, caratterizzante i diversi autori. Nelle piattaforme lo svago è il motore principale delle ricerche sulla piattaforma: l'utente si avvicina più facilmente a qualcosa che gli è familiare o che lo diverte, come i divulgatori di cui abbiamo detto, veri e propri personaggi ben riconoscibili. Eppure, questi materiali ricchi e accessibili, per un loro uso formativo nell'educazione formale, richiedono necessariamente del lavoro di mediazione didattica che gli insegnanti-docenti possono fare; la progettazione didattica necessita di un lavoro che valorizza i materiali prodotti dai divulgatori pensando invece sia a un pubblico specifico (lo studente), sia a un'intenzionalità che non è solo informativa e conoscitiva, ma, per diventare apprendimento, richiede di attivare le competenze dello studente. In realtà, proprio il web sociale può favorire la reciproca valorizzazione di divulgatori e docenti. È emerso come, a differenza degli insegnanti, i divulgatori abbiano competenze sull'uso dei social media e su come costruire contenuti efficaci in piattaforme differenti, ricorrendo a mediatori diversi a differenza dei docenti (§ 4.3.2). Al contempo, si rileva come i contenuti prodotti dai docenti sono condivisi prevalentemente all'interno di reti chiuse, comunità circoscritte e costituite soprattutto da colleghi, a differenza dei divulgatori che li aprono a tutti, allargando il pubblico (§ 3.2). Questo permette di individuare due questioni per un reale connubio tra divulgazione e didattica nel web sociale: da un lato la necessità di competenze medialità (i divulgatori hanno quelle medialità, i docenti quelle educative); dall'altro lato, emerge come sia necessario unire la logica *push* dei divulgatori (molto orientata su sé e il proprio sapere) con quella orizzontale che crea comunità di pratica (Wenger et al., 2014). I divulgatori generano community con sé al centro in qualità di esperto, mentre per la didattica il salto di qualità avviene quando si coinvolgono coloro che sono posizionati intorno all'esperto, creando una community di pratiche e di discorsi più orizzontale, che consenta di guadagnare quella fiducia che renda condivisibili non solo discorsi ma anche prodotti e pratiche che talvolta realizzano in formazione. In questo modo si modificherebbe il comportamento del 60% dei docenti che non si concepiscono partecipanti-attivi e non contribuiscono allo scambio di materiali.

In conclusione, vogliamo tornare su una questione che storicamente (Grandi, 2022) è connessa alla divulgazione: l'intenzionalità pedagogica, spesso non esente da elementi di spettacolarizzazione e di intrattenimento nel momento in cui vengono esposti i paradigmi scientifici (Faeti, 2018). Dagli esempi analizzati si rileva come semplificare il linguaggio non vuol dire banalizzare il contenuto o rinunciare al rigore scientifico (Gouthier, 2019). I divulgatori sanno che l'utente social non ha moltissima attenzione da mettere in gioco e quella che ha va indirizzata verso i contenuti; così la semplicità del linguaggio attribuisce un ruolo maggiore ai contenuti e rimuove gli ostacoli linguistici alla comprensione (Lacriola, 2020). Il successo trasversale di alcuni divulgatori – dai social ai media

tradizionali, fino ai luoghi del sapere e della didattica classica – smentisce l’idea che la conoscenza sia di per sé sufficiente alla comunicazione e che sia il pubblico a doversi impegnare per “elevarsi”. Tuttavia, mentre nel dibattito sulla formazione degli insegnanti vi è chi sostiene che «la divulgazione deve divenire finalmente parte del patrimonio professionale dei docenti come risorsa fondamentale del loro bagaglio formativo» (Grandi, 2022, p. 75), riteniamo che possa essere interessante proseguire la mappatura della relazione tra didattica e divulgazione scientifica attorno a questi temi:

- quando e a quali condizioni i divulgatori generano scambi orizzontali con il loro pubblico, generando produzione e non solo fruizione, ossia espandendo la coautorialità tipica del web sociale; si tratta di una questione che, ragionando sui rimandi tra creatori e fruitori di contenuti scientifici (Silva et al., 2023), pone al centro il dialogo didattico tra Science Education e Media Education;
- quali sono gli usi didattici dei materiali prodotti dai divulgatori scientifici nelle pratiche dei docenti (e quali nelle pratiche degli studenti);
- come il linguaggio dei divulgatori scientifici con audience così ampie contribuisce a modificare la “lingua della scienza”, connettendosi al dibattito sulle modifiche linguistiche della “scrittura divulgativa digitata” nel web sociale (Bagaglini, 2021) e delle implicazioni didattiche.
- quali sono le logiche espressive e linguistiche adottate nei diversi spazi del web sociale, per riconoscere la modalità di presenza in chiave di trasposizione mediale o di transmedialità.

Riferimenti bibliografici:

Annacontini, G. (2023). Essere Sapiens: il pensiero come prassi, i saperi come strumenti, la divulgazione come strategia. *MeTis*. XIII(2), I-IV.

Anzivino, M. (2019). Lo scienziato civico: una tipologia. *Cambio. Rivista sulle trasformazioni sociali*, IX(18), 49-64

Bagaglini, V. (2021). La comunicazione scientifica sui social network: un’analisi della scrittura divulgativa su Twitter, Facebook e Instagram. *Italiano LinguaDue*, XIII(2), 310-335.

Bail, C. (2016). *Terrified: How Anti-Muslim Fringe Organizations Became Main-stream*. Princeton: Princeton University Press.

Bolter, J.D. (2020). *Plenitudine digitale: Il declino delle culture di élite e l’ascesa dei media digitali*. Roma: minimum fax.

Bory, P., Giardullo, P., Tosoni, S., & Turrini, V. (2023). “We will multiply the fires of resistance”. The catalysts of dissent against institutional science and their interplay with refused knowledge communities. *Public Understanding of Science*, XXXII(1), 2-19.

Brooks, M. (2011). *Free Radicals. The Secret Anarchy of Science*. New York: Overlook.

Brown, J.S., & Duguid, P. (1991). Organizational Learning and Communities-of-Practice: Toward a Unified View of Working, Learning, and Innovation. *Organization Science*, II(1), 40-57.

Carenzio, A., & Pasta, S. (2021). Comunità di pratica. In P.C. Rivoltella (ed.), *Apprendere a distanza. Teorie e metodi* (pp. 159-171). Milano: Raffaello Cortina.

Carenzio, A., Pasta, S., Lo Jacono, S., Mauro, I., & Rivoltella, P.C. (2022). “Digital solidarity” as a third space for school engagement. *REM. Research on Education and Media*, XIV(2), 108-115.

- Cicatello, A. (2020). Per una secolarizzazione della scienza. Scienziati o terrapiattisti?. *Epekeina*, XII(2), 1-15.
- Eco, U. (1979). *Lector in fabula*. Milano: Bompiani.
- Elia, D.F.A. (2023). Raccontare la scienza al pubblico sul web: il canale CriptoZoo YouTube. *MeTis*, XIII(2), 33-49.
- Faeti, A. (2018). La fiaba di Penny Parrish e le peripezie di Sciuscià. In E. Beseghi (ed.), *I tesori nelle isole non trovate. Fiabe, immaginario, avventura nella letteratura per l'infanzia* (pp. 73-95). Parma: Junior.
- Ferrari, S., & Rivoltella, P. C. (2010). Comunicare. Interazioni e reti sociali. In A. Cattaneo & P.C. Rivoltella (eds.), *Tecnologie, formazione, professioni. Idee e tecniche per l'innovazione* (pp. 61-75). Milano: Unicopli.
- Floridi, L. (2017). *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*. Milano: Raffaello Cortina.
- Gauthier D. (2019). *Scrivere di scienza. Esercizi e buone pratiche per divulgatori, giornalisti, insegnanti e ricercatori di oggi*. Torino: Codice.
- Govoni, P. (2018). *Un pubblico per la scienza. La divulgazione scientifica nell'Italia in formazione*. Roma: Carocci.
- Grandi, W. (2022). Teacher education and the popularization of science in Italy: the role of children's literature. *Pedagogia oggi*, XX(1), 69-76.
- Grandi, W. (2023). La divulgazione scientifica e le enciclopedie italiane per la gioventù. Un percorso storico e pedagogico dagli anni Trenta agli anni Settanta del Novecento. *MeTis*, XIII(2), 1-17.
- Habermas, J. (1986), *Teoria dell'agire comunicativo*. Bologna: il Mulino.
- Hine, C. (2000). *Virtual Ethnography*. Thousand Oaks: Sage.
- Kagan, J. (2013). *Le tre culture. Scienze naturali, scienze sociali e discipline umanistiche nel XXI secolo*. Milano: Feltrinelli.
- Lacriola, M. (2020). La storia sul tubo. Esperienze e progetti di Public History su YouTube. In P. Bertella Farnetti & C. Dau Novelli (eds.), *La Storia liberata. Nuovi sentieri di ricerca* (177-196). Milano-Udine: Mimesis.
- Marazzi, E. (2016). *Istruire dilettaando. Strategie editoriali nel libro didattico-educativo del secondo Ottocento*. In E. Marazzi (ed.), *Miei piccoli lettori... Letteratura e scienza nel libro per ragazzi tra XIX e XX secolo* (pp. 19-47). Milano: Guerini e Associati.
- Mede, N.G., & Schäfer, M.S. (2020). Science-related populism: Conceptualizing populist demands toward science. *Public Understanding of Science*, XXIX(5), 473-491.
- Musgrave, A. (1995). *Senso comune, scienza e scetticismo. Un'introduzione storica alla teoria della conoscenza*. Milano: Raffaello Cortina.
- Panciroli, C., & Rivoltella, P.C. (2023). *Pedagogia algoritmica*. Brescia: Scholé.
- Pasta, S. (2018). *Razzismi 2.0. Analisi socio-educativa dell'odio online*. Brescia: Scholé.
- Pasta, S. (2019). Conversazioni via social network con giovani autori di performances d'odio. *Pedagogia Oggi*, XVII(2), 369-383.
- Pasta, S. (2021). Ostilità. Vecchi e nuovi bersagli, vecchi e nuovi virus. *Scholé. Rivista di educazione e studi culturali*, LIX(2), 89-102.

- Pasta, S. (2023). L'Onlife interroga la (didattica della) storia: postverità, consumi culturali, distorsioni e banalizzazioni. *Novecento.org*, aprile.
- Rivoltella, P.C. (2010). Il volto "sociale" di Facebook. Rappresentazione e costruzione identitaria nella società estroflessa. In D. Vinci (ed.), *Il volto nel pensiero contemporaneo* (pp. 504-518). Trapani: Il Pozzo di Giacobbe.
- Rivoltella, P.C. (2015). *Le virtù del digitale. Per un'etica dei media*. Brescia: Morcelliana.
- Rivoltella, P.C. (2020). *Nuovi alfabeti. Educazione e culture nella società post-mediale*. Brescia: Scholé.
- Rivoltella, P.C. (ed.) (2021). *Apprendere a distanza. Teorie e metodi*. Milano: Raffaello Cortina.
- Rivoltella, P.C., & Ferrari, S. (eds.) (2010). *A scuola con i media digitali. Problemi, didattiche, strumenti*. Milano: Vita e Pensiero.
- Rivoltella, P.C., & Ferrari, S. (2012). *Un modello semiopragmatico per la Facebook Analysis*, paper presentato al Congresso Nazionale Sirem "Contenuti, significati e valori nella cultura trans mediale". Milano, 5-6 giugno 2012.
- Santerini, M. (ed.) (2023). *L'antisemitismo e le sue metamorfosi. Distorsione della Shoah, odio online e complottismi*. Firenze: Giuntina.
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, XV(2), 4-14.
- Silva, A., Bevilacqua, A., Lo Jacono, S., & Puecher, S. (2023). "Se vuoi sapere, chiedi". Una ricerca esplorativa tra creatori e fruitori di Science Communication come base per costruire un dialogo proficuo tra accademia e divulgazione scientifica. *MeTis*, XIII(2), 132-149.
- Stoppani, A. (1876). *Il Bel Paese. Conversazioni sulle bellezze naturali la geologia e la geografia fisica d'Italia*. Milano: Giacomo Agnelli.
- Tombolato, M. (2020). *La conoscenza della conoscenza scientifica. Problemi didattici*. Milano: FrancoAngeli.
- Turkle, S. (1997), *La vita sullo schermo*. Milano: Apogeo.
- Ylä-Anttila, T. (2018). Populist knowledge: "Post-truth" repertoires of contesting epistemic authorities. *European Journal of Cultural and Political Sociology*, V(4), 356-388.
- Weinberger D. (2002). *Arcipelago web*. Milano: Sperling & Kupfer.
- Wenger-Trayner, E., Fenton-O'Creevy, M., Hutchinson, S., Kubiak, C., & Wenger-Trayner, B. (Eds.). (2014). *Learning in landscapes of practice: Boundaries, identity, and knowledgeability in practice-based learning*. Routledge.
- Zanoni, E. (2014). *Scienza, Patria, Religione. Antonio Stoppani e la cultura italiana dell'Ottocento*. Milano: FrancoAngeli.