



QUADERNI DI  
COMUNICAZIONE  
SCIENTIFICA

Rosenberg & Sellier

1/2021



QUADERNI DI  
COMUNICAZIONE  
SCIENTIFICA

ISSN 2785-3918

DIREZIONE

Sveva Avveduto  
Silvia Mattoni

COMITATO SCIENTIFICO

Maria Carmela Agodi  
Enrica Battifoglia  
Silvia Benvenuti  
Andrea Bettini  
Michele Emmer  
Franco Ferrarotti  
Paola Govoni  
Lella Mazzoli  
Giorgio Pacifici  
Mario Paolucci  
Telmo Pievani Lorenzo  
Pinna  
Nico Pitrelli

COMITATO EDITORIALE

Sveva Avveduto  
Silvio Ceccucci  
Fabio Chiarello  
Barbara Dragoni  
Silvia Mattoni  
Roberto Natalini  
Armida Torreggiani

COMITATO DI REDAZIONE

Arcangelo Cappelloni  
Luciano Celi  
Sergio Mazza  
Diletta Miceli  
Silvia Perrella  
Patrizia Principessa



# QUADERNI DI COMUNICAZIONE SCIENTIFICA

1/2021

- 5 Presentazione della rivista  
*Sveva Avveduto, Silvia Mattoni*
- 6 Pietro Greco, *In memoriam*

## ARTICOLI SCIENTIFICI

- 9 Democrazia attraverso la comunicazione della scienza. Il rapporto tra esperti e cittadini come progetto politico  
*Nico Pitrelli*
- 21 Il Covid, l'infosfera e l'opinione degli italiani, il caso AstraZeneca  
*Francesca Zinghini, Massimo Ciccozzi, Marco Magheri, Michaela Liuccio, Carmela Protano*
- 33 Comunicare la matematica: un paradigma necessario, che fatica a essere accolto  
*Silvia Benvenuti, Daniele Gouthier*
- 45 La comunicazione scientifica non convenzionale per la prevenzione del rischio ambientale e la valorizzazione delle risorse territoriali  
*Francesca Romana Luger, Piero Farabollini*

## CASE HISTORIES

- 65 "Pandemia": un nuovo applied game per la didattica della salute pubblica e delle epidemie  
*Alessandro Vitale, Valentina Fajner, Marco Mazzaglia, Agnese Collino, Chiara Valentina Segrè, Bianca Dendena, Giulia Sacchi*
- 97 SEO per la ricerca: l'esperienza di "comunicazione.cnr.it"  
*Barbara Dragoni, Sergio Mazza, Silvia Mattoni*
- 111 "Giornalismo e comunicazione istituzionale della scienza". Un master erogato in modalità blended learning dall'Università di Ferrara  
*Marco Bresadola, Mariasilvia Accardo, Michele Fabbri*

- 123 Fotonica in gioco: inventare giochi da tavolo per raccontare la scienza  
*Fabio Chiarello*
- 133 Mostra d'Arte Diffusa M@D: un'esperienza di comunicazione scientifica tra ricerca, impresa, arte e cultura  
*Michela Tassistro, Laura Polito, Ilaria Schizzi*
- 143 Internet Festival  
*Stefania Fabbri, Chiara Spinelli, Anna Vaccarelli*
- 153 STEM Women In Science. Scienza e tecnologia per le giovani al CNR-IMM  
*Rosaria Anna Puglisi*
- 159 La biofisica a tavola con uova, ricotta e formaggio: raccontare l'aggregazione biopolimerica a scuola  
*Maria Rosalia Mangione, Rosina Noto, Fabio Librizzi, Silvia Vilasi, Vincenzo Martorana, Rita Carrotta*
- 171 "Magica Chimica": la chimica spiegata con gli incantesimi della saga di Harry Potter  
*Eleonora Polo*
- 179 Un *serious game* per salvare il pianeta  
*Lorena Affatato, Irene Bonadies, Valentina Marturano*
- 187 *Innovative Algorythm Communication*. Un laboratorio di comunicazione pubblica della scienza per matematici  
*Mara Di Berardo, Margherita Cappelletto, Luca Balletti, Luigi Mazari Villanova, Roberto Natalini*
- 195 I corsi di comunicazione scientifica per studenti universitari. Analisi di una esperienza che esprime una necessità  
*Maurizio Dabbicco, Franco Liuzzi, Sandra Lucente, Massimo Trotta*
- 203 Te lo spiego con un disegno: lezioni illustrate per tempi di pandemia  
*Chiara Palmerini, Francesca Gatti*
- 209 La comunicazione nella/della ricerca, il caso CNR-IFC: uno studio pilota  
*Elisabetta Pisano, Ezio-Maria Ferdeghini*
- 223 La mostra scientifica interattiva "La scienza si fa bella"  
*Francesca Messina, Daniela Gaggero, Filippo Sozzi*
- 235 La comunicazione scientifica nelle infrastrutture di ricerca. Il caso di STAR  
*Raffaele G. Agostino, Riccardo Barberi e Giuseppe Liberti*
- 243 L'esperienza del collettivo O-ring Art Studio al confine tra arte e scienza  
*Michela Alfè, Mauro Caccavale*

## PROGETTI

- 255 Modellare il “*funnel* della comunicazione” di un progetto di ricerca: l’esempio del Pilota Puglia GATEKEEPER  
*Serena Mingolla, Ylenia Sacco, Francesco Fera, Giovanni Gorgoni*
- 267 NET. Una rete per connettere scienza e società  
*Claudia Ceccarelli, Fabiola Falconieri*
- 275 Teatro e salute: il laboratorio “Trame”  
*Tiziana Tesauro*

## RECENSIONI

- 289 Antonello Pasini, *L’equazione dei disastri*, Torino, Codice Edizioni, 2020  
*Gian Italo Bischi*
- 293 *Comunicare partecipare collaborare. Teorie e buone pratiche negli enti di ricerca*, a cura di Alba L’Astorina, Rita Giuffredì, Valentina Grasso, Roma, CNR Edizioni, 2020  
*Cristina Mangia*



## Presentazione della rivista

*Sveva Avveduto, Silvia Mattoni*

«Quaderni di Comunicazione Scientifica» è una rivista di informazione e divulgazione che si propone di valorizzare e accrescere la massa critica di conoscenze, stimolando l'interesse e l'attenzione per le questioni di scienza sia degli studiosi sia di un pubblico attento e partecipe.

«Quaderni di Comunicazione Scientifica» invita a raccontare il proprio lavoro facendo della comunicazione/divulgazione uno strumento essenziale di conoscenza anche per diffondere la consapevolezza del valore del pensare scientifico e dell'atteggiamento razionale di fronte ai problemi.

La comunicazione pubblica per il suo stile più leggero e comprensibile, poi, può contribuire al dibattito, superando le barriere che separano ambiti disciplinari diversi e rispondere in maniera più soddisfacente alle necessità di chiarezza e comprensibilità da parte del pubblico, riuscendo anche a soddisfare quanto disposto dalle norme sull'accesso e sulla trasparenza che si sono succedute dagli anni '90 ad oggi.

La struttura del volume prevede le seguenti specifiche sezioni: "Articoli scientifici" (contributi teorici, ricerche empiriche); "Case histories" (eventi, iniziative, festival scientifici, mostre, ecc.); "Progetti" (campagne di comunicazione, esperienze pratiche, ecc.); "Recensioni".

La rivista ha carattere multidisciplinare e alterna numeri monografici a collettanee per meglio rispondere alle esigenze informative del pubblico di riferimento. Ha periodicità semestrale ed esce a dicembre e a giugno di ogni anno.

## Pietro Greco

### *In memoriam*

Pietro era la prima persona che avevamo in mente di coinvolgere non appena abbiamo iniziato a riflettere sull'ipotesi di questa rivista. Non si sarebbe potuto parlare di comunicazione della scienza senza pensare e passare da Pietro. E Pietro ci avrebbe risposto di sì. Avrebbe partecipato a questa impresa con la sua consueta incredibile generosità e disponibilità, donando il suo esteso sapere, mettendo a disposizione il suo tempo e la sua grandissima competenza. Che le richieste provenissero da una prestigiosa istituzione o da una piccola realtà locale, Pietro rispondeva con la medesima professionalità e il medesimo impegno.

Proprio durante una delle prime riunioni preparatorie all'avvio della rivista ci è giunta la raggelante notizia della sua scomparsa. Non potevamo crederci. Poi, purtroppo, la triste conferma. Pietro non c'era più.

Pietro era una persona davvero speciale. Tra i tanti doni che aveva, il tratto gentile, l'attenzione all'altro, l'acuta intelligenza. Pietro aveva la rara capacità di essere presente senza essere mai di troppo. Mai l'abbiamo sentito eccedere nei tempi e nei modi durante una sua intervista o una presentazione.

Al contrario, trovare Pietro ad un incontro o scovare ancora un suo libro sugli scaffali di una libreria era una sicura inevitabile gioia, la garanzia che si sarebbe imparato qualcosa, anzi tantissimo da quest'uomo colto, profondo e garbato.

Il vuoto che ha lasciato in chi ha avuto il privilegio di conoscerlo come amico, di averlo avuto come docente e mentore o anche solo di aver assistito a un suo intervento o letto un suo libro, è davvero grande. Persone così ne esistono poche.

A te Pietro dedichiamo questa rivista immaginando di averti comunque qui con noi.

## ARTICOLI SCIENTIFICI





# Democrazia attraverso la comunicazione della scienza

## Il rapporto tra esperti e cittadini come progetto politico

*Nico Pitrelli*

Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA), Trieste

### 1. *Introduzione*

Un aspetto poco raccontato della pandemia riguarda l'impegno dei cittadini comuni nel raccogliere dati e scambiarsi punti di vista sul Covid con gli esperti, sia per contribuire alla ricerca scientifica, sia per discutere diversi aspetti della crisi di salute pubblica senza precedenti in cui siamo coinvolti a livello planetario da ormai quasi due anni. Dalle app e piattaforme web per monitorare il trend sulla circolazione del SARS-CoV-2, alle iniziative per supportare i ricercatori costretti a interrompere il proprio lavoro sul campo o per offrire aiuto ai genitori in cerca di idee e sostegno dei bambini che studiano da casa, i progetti di scienza dei cittadini legati al coronavirus si sono moltiplicati in tutto il mondo.<sup>1</sup>

Oscurati mediaticamente da forme di protesta inaccettabili, spesso faziose e a volte violente contro i provvedimenti governativi, la citizen science rappresenta al contrario una forma cittadinanza scientifica non solo pacifica, ma anche più promettente per definire policy sulla pandemia maggiormente condivise dall'opinione pubblica.

La posta in gioco va in realtà oltre il Covid e riguarda lo stato di salute delle democrazie, messe sempre più alla prova da sfide globali come i cambiamenti climatici, l'intelligenza artificiale, gli algoritmi, l'editing genetico, la nuova corsa allo spazio, in cui la conoscenza scientifica è determinante per orientare scelte individuali e collettive.

L'emergenza di salute pubblica internazionale ha mostrato quanto sia complesso il rapporto tra scienza, società, politica e istituzioni quando bisogna prendere decisioni con un effetto così profondo sulla vita delle persone, con ripercussioni sulla salute, il lavoro, l'economia, i rapporti sociali. Le relazioni tra

<sup>1</sup> Per una lista aggiornata delle iniziative di citizen science sul Covid-19 si può consultare la pagina web all'indirizzo: <https://citizenscience.org/covid-19/>

esperti e decisori politici, tra sapere e potere, il ruolo dei cittadini nel processo decisionale, i limiti della democrazia rappresentativa in situazioni di incertezza della conoscenza sono temi certamente non nuovi ma su cui la pandemia ha accelerato e amplificato la discussione, con conseguenze potenzialmente profonde sulle teorie e le pratiche della science policy dei prossimi anni.

Gli interrogativi sull'opportunità e l'efficacia della citizen science in situazioni di crisi e in "tempo di pace", per questi motivi, sono solo una parte di domande più ampie sulle relazioni tra comunicazione della scienza e democrazia. Come possono le iniziative di diffusione della conoscenza promuovere od ostacolare una partecipazione piena e consapevole alla vita civica? Quale funzione politica segnalano le attività degli scienziati-cittadini? Cosa ci può insegnare la discussione pubblica sulla pandemia a tal proposito?

Proporremo alcune valutazioni preliminari su questi temi a partire da una riflessione sul concetto di cittadinanza scientifica. Successivamente discuteremo del rapporto tra scienza dei cittadini, incertezza e democrazia deliberativa per concludere riportando alcune proposte su come la comunicazione della scienza può favorire forme attive di coinvolgimento pubblico.

## 2. La cittadinanza scientifica

Che cos'è la cittadinanza scientifica? Sull'argomento si è spesa molta letteratura nell'ambito del *public understanding of science* e degli studi sociali sulla scienza e la tecnologia (Davies, Horst, 2016; Greco, 2020). Noi faremo riferimento a una definizione proposta dalle sociologhe Sarah Davies e Maja Horst che privilegia un approccio ampio al concetto. Le due studiose presentano una prospettiva non cristallizzata su pratiche di coinvolgimento stabili o fissate una volta per tutte. Secondo la loro visione, il termine indica genericamente la «costituzione di una relazione significativa, focalizzata sull'inclusione attraverso il coinvolgimento politico o il processo decisionale collettivo, tra i cittadini ed entità collettive (come lo stato e la scienza)» (Davies, Horst, 2016, p. 193).

La cittadinanza scientifica può così essere espressa in modi molto diversi, dalle iniziative di partecipazioni pubbliche formalizzate come le *consensus conferences* o le "giurie dei cittadini", alla citizen science, fino all'attivismo o addirittura l'ostilità pubblica nei confronti delle innovazioni tecnoscientifiche. La definizione rispecchia al meglio la varietà delle crescenti richieste negli ultimi anni da parte dei cittadini non esperti di partecipare al governo della società della conoscenza (Greco, 2020).

Le ragioni di tale rivendicazione sono riconducibili a vari aspetti dell'evoluzione dei rapporti tra scienza e società, tra cui l'ascesa nello scenario internazionale di forze politiche che mettono in discussione il ruolo degli esperti e delle istituzioni scientifiche o, da una prospettiva differente, la critica crescente, soprattutto in ambito biomedico e ambientale, all'integrità, alla qualità e all'affidabilità della ricerca a causa di varie problematiche (conflitti d'interesse, irriproducibilità delle ricerche, inefficienze della *peer review*). Alla luce delle difficoltà attuali nella produzione della conoscenza, alcuni studiosi sostengono non a caso l'urgenza di un ripensamento del rapporto tra scienza e democrazia e affermano la «necessità di costruire le istituzioni che utilizzano i saperi scientifici in modi trasparenti, accessibili e affidabili, per scongiurare il rischio della tecnocrazia» (Tallacchini, 2019, p. 11).

È in questo scenario complesso che va riconsiderato il ruolo della comunicazione della scienza nel rapportarsi all'interazione tra expertise tecnica e la capacità delle persone di richiamare il potere politico al rispetto dei valori democratici. Se, in altre parole, la democrazia richiede che le persone comuni debbano avere un ruolo nella definizione delle basi tecnico-scientifiche necessarie a inquadrare e risolvere problemi di interesse generale, la comunicazione della scienza dovrebbe essere agita come un bene pubblico al servizio della comunità.

Prima di approfondire la definizione di un possibile spazio originale di innovazione democratica sulla scienza e la tecnologia c'è però una questione preliminare da sciogliere. Siamo proprio sicuri che il coinvolgimento pubblico funzioni? Siamo convinti che in tal modo si prenderebbero le decisioni migliori?

Nel 2014 la rivista «Public Understanding of Science» dedicava un numero speciale a questi interrogativi (Stilgoe *et al.*, 2014). Dopo vent'anni di teorie e pratiche di public engagement, autori celebri nel settore, come Brian Wynne, Alan Irwin, Helga Novotny, Sheila Jasanoff, si interrogarono su stato dell'arte, limiti e possibilità di sviluppo dei modelli dialogici nella comunicazione della scienza.

Secondo gli autori elencati non tutte le promesse erano state mantenute. Le pratiche di dialogo tra scienza e società a partire dagli anni '90 del secolo scorso si erano focalizzate su esperimenti limitati sia nel numero di partecipanti sia nell'impatto concreto sulle policy. In più, si erano istituzionalizzate. Da una parte si era perso di vista l'obiettivo politico più ampio: quello di una governance dialogica globale della scienza, non riducibile a singole attività dagli esiti incerti e modesti. Dall'altra le istituzioni avevano proceduralizzato gli esercizi di dialogo per inserirli in una più vasta strategia di assicurazione, significati-

vamente distante da una reale apertura democratica. Anche più recentemente, altri studiosi hanno sottolineato come spesso il discorso sul coinvolgimento pubblico su questioni di scienza e tecnologia sia rimasto un appello sulla carta, dai contorni vaghi, uno strumento retorico buono per i documenti ufficiali di science policy ma con poco riscontro nella realtà (Weingart *et al.*, 2021).

Per ridare slancio alla partecipazione, osservano questi commentatori, bisogna riaprire le idee sui pubblici e sulla ricerca. In ormai quasi trent'anni di critica al modello top-down della comunicazione della scienza, è stato relativamente facile convincere gli scienziati che bisognava passare dal monologo alla conversazione. Molto più complicato è stato persuadere gli esperti che il problema non è il pubblico. Nei fatti, la stragrande maggioranza delle istituzioni pratica il dialogo come uno strumento più sofisticato rispetto al passato, ma pur sempre finalizzato a mantenere inalterate le relazioni di potere. Ma la partecipazione ha un senso solo se include nel processo decisionale altre voci, altri saperi, altre visioni, non se si interrompe il processo quando la discussione diventa scomoda. Aprire il processo decisionale vuol dire generare nuove conversazioni e soluzioni, significa rendere concreta la pratica della cittadinanza scientifica.

Anche il giornalismo scientifico fornisce un esempio di come si possano allargare o restringere gli spazi del confronto democratico nella prospettiva appena descritta. La produzione di notizie sulla scienza non serve infatti solo a dare informazioni utili per essere elettori e cittadini in grado di partecipare consapevolmente alla vita civica, ma gioca un ruolo riguardo a come dovrebbe funzionare una società basata sui valori di apertura, trasparenza e giustizia sociale.

Su questi temi si espresse qualche anno fa Carl Zimmer, editorialista del «New York Times» tra i più influenti *science writers* americani. In un discorso alla Rockefeller University dal titolo *Science, Journalism, and Democracy: Grappling with a New Reality*, Zimmer (2017) paragonava gli attacchi alla scienza del clima dell'amministratore Trump al "caso Lysenko", dal nome dell'agronomo russo che alla fine degli anni '40 del secolo scorso avanzò una teoria per salvare l'agricoltura sovietica in contrasto con i principi basilari della genetica "occidentale", denunciata come borghese e reazionaria. Le ipotesi di Lysenko erano fallaci e causarono pesanti carestie, con la conseguente morte di milioni di persone, ma per motivi ideologici furono avallate a lungo dalle gerarchie sovietiche e divennero dottrina ufficiale del Partito Comunista con il diretto intervento di Stalin.

Cosa dovrebbero fare i giornalisti scientifici di fronte a casi di questo tipo, si chiede Zimmer, quando un governo decide che un'importante e consolidata area di ricerca a livello internazionale è sbagliata per decreto e ne appoggia un'al-

tra priva di fondamento? Quando la politica ignora e disprezza i suoi migliori scienziati perché non allineati e divide i ricercatori in oppositori o alleati? La stampa sovietica dell'epoca, come era ovvio, si schierò a favore di Lysenko e non contribuì certo all'allargamento della discussione pubblica sull'efficacia delle teorie dell'agronomo russo. Ma se in un regime autoritario non ci sono molte alternative cosa si può fare diversamente in un democrazia?

Zimmer risponde rivolgendosi ai giovani, a cui fornisce una serie di appassionati consigli, tra cui: leggere la storia della scienza; non venir meno a principi ispirati alla ricerca della verità; scrivere sempre per i lettori; ricordarsi che tutte le storie di scienza includono una dimensione morale e soprattutto non perdere la testa, non arretrare di fronte al potere.

L'appello di Zimmer a tenere a mente le basi e le responsabilità del giornalismo scientifico è in linea con le conclusioni di altri studiosi. Bruce Lewenstein (2016) in un intervento di qualche anno fa alla conferenza mondiale che riunisce ricercatori e professionisti della comunicazione scientifica di tutto il mondo sottolineava l'importanza di essere riflessivi riguardo al proprio ruolo nel rapporto tra comunicazione della scienza, expertise e democrazia, di essere consapevoli delle tensioni di questo rapporto, delle possibili influenze da parte di chi finanzia la comunicazione scientifica, di chiedersi in cosa consista esattamente la propria competenza. «Dobbiamo pensare a cosa significhi la democrazia nei nostri Paesi», concludeva Lewenstein, «e a come il nostro lavoro possa contribuirvi».

### *3. Citizen science, democrazia deliberativa e incertezza*

Tra le iniziative orientate all'inclusione e al coinvolgimento politico, la scienza dei cittadini, di cui si discute in realtà da decenni, ha assunto una posizione preminente negli ultimi anni. Uno tra i primi a introdurre il concetto in epoche recenti è stato il sociologo britannico Alan Irwin (1995), che già nel 1995 si auspicava una scienza attenta ai bisogni e alle preoccupazioni delle persone comuni attraverso il loro coinvolgimento nella produzione della conoscenza. Il termine *citizen science* ha assunto oggi vari significati. Con esso si intende sia l'attività di ricerca guidata dagli esperti ma realizzata coinvolgendo dei volontari come "sensori" per raccogliere informazioni scientifiche o come "elaboratori" per contribuire a risolvere problemi di analisi dei dati, sia iniziative che portano alla conduzione di esperimenti o allo sviluppo di tecnologie da parte dei cittadini volte a indirizzare l'attenzione pubblica su questioni scientifiche controverse. Si tratta di un esercito di milioni di persone sparse in tutto il mondo, quasi tutti

non professionisti della ricerca, che aiutano gli scienziati a scoprire nuove galassie o a “mappare” la superficie di Marte, raccolgono dati sull’ambiente e sulla qualità dell’aria, passano giornate intere negli habitat naturali più disparati per studiare volatili e poi donare le loro osservazioni agli ornitologi. In passato sono stati anche cruciali, fra le altre cose, nella soluzione della struttura di un enzima fondamentale nella diffusione del virus dell’AIDS. Promossa soprattutto per la sua valenza educativa e democratica, negli ultimi anni si è iniziato a comprendere anche l’impatto economico della scienza dei cittadini. In un articolo pubblicato nel 2015 sulla rivista «Biological Conservation» (Theobald *et al.*, 2015), gli autori hanno per la prima volta quantificato la scala dei progetti di citizen science sulla biodiversità mediante l’analisi di più di 300 iniziative. Hanno calcolato che i volontari della scienza dedicano ogni anno tra le 21 alle 24 ore del loro tempo libero ad attività di ricerca. Considerando che sono coinvolte circa un milione e trecentomila persone, il contributo equivalente è pari a circa due miliardi e mezzo di dollari. Una stima peraltro al ribasso, dato che lo studio ha preso in considerazione solo progetti sulla biodiversità, on-line e in lingua inglese. La ricerca documenta anche una crescita di progetti di citizen science a ritmi inimmaginabili fino a qualche anno fa grazie allo sviluppo di sensori a basso costo e altri strumenti di monitoraggio ormai facilmente utilizzabili e disponibili anche su uno smartphone. Le tecnologie digitali e connettive hanno introdotto una discontinuità in un fenomeno che trae in realtà le sue origini lontano del passato. La conoscenza sul mondo naturale è stata sempre infatti debitrice del contributo fornito nei secoli da masse anonime di contadini, marinai, minatori, fabbri, contabili (Conner, 2008). Internet ha svelato però funzioni, possibilità e motivazioni inedite con cui figure non certificate possono dare un apporto all’impresa scientifica.

Nell’ambito delle scienze politiche, alcuni autori hanno inoltre messo in luce le somiglianze, in termini di strutture e obiettivi, tra la citizen science e le forme inclusive e dialogiche della democrazia deliberativa, soprattutto per sottolineare non solo la capacità dei cittadini di contribuire alla conoscenza scientifica, ma anche il loro diritto a essere coinvolti in decisioni importanti che li riguardano, al di là delle competenze tecniche (Pearse, 2020). Nonostante le difficoltà pratiche nell’attuazione della democrazia deliberativa, l’appello è a valutare le attività di public engagement come iniziative utili a favorire in primo luogo l’uguaglianza politica, l’inclusione, l’assunzione di responsabilità da parte delle istituzioni, diversamente dagli approcci più tradizionali, che pongono viceversa l’accento sulla possibilità di determinare un cambiamento di opinione, nel senso di un

allineamento al punto di vista degli scienziati, o di produrre la migliore decisione possibile, intesa come la “più razionale” tra quelle a disposizione (Arnason, 2013).

Promuovere il valore politico della partecipazione pubblica è ancora più cruciale quando ci si trova in situazioni di incertezza, come nel caso della pandemia. Ogni volta che la conoscenza è incerta o contingente, nascono infatti importanti domande su chi è responsabile della sua acquisizione, della sua implementazione e su quali basi. Soprattutto a livello istituzionale diventa di grande importanza comunicare efficacemente la complessità di un fenomeno come quello pandemico nonché la natura probabilistica delle previsioni. Essere trasparenti, sobri, puntuali nelle rettifiche, accurati e onesti nel dichiarare ciò che non si sa, contrariamente a quanto paventato negli approcci paternalistici alla comunicazione della scienza, spinge le persone a pensare in modi più articolati e a costruire percorsi di fiducia più solidi tra esperti e cittadini (Tallacchini, 2021). Evitare argomenti scomodi espone al contrario a rischi maggiori, inclusa la possibilità di dare maggior spazio agli estremismi invece che al dialogo.

La scienza dei cittadini risponde ai presupposti illustrati in quanto amplia le nozioni di competenza e affronta la questione della responsabilità introducendo persone comuni nei processi di formulazione, direzione o valutazione della conoscenza. Al di là della possibilità di sapere di più e di sapere meglio, comunque obiettivi legittimi, le iniziative di democrazia deliberativa e di citizen science rappresentano così un modo sensato per definire scelte di policy che rispecchino al meglio la pluralità di interessi, di identità e ideali in gioco nei rapporti tra scienza e società.

Nella prospettiva che rafforza l'analogia tra democrazia deliberativa e citizen science il valore principale è quindi la partecipazione politica stessa, il fatto che le persone agiscano e vengano trattate come agenti politici, con l'obiettivo più generale di rafforzare la vita democratica.

#### *4. La comunicazione della scienza per lo sviluppo delle capacità civiche*

Gli aspetti di teoria e politica sociale sopra delineati hanno spinto alcuni autori nell'ambito dei Science and Technology Studies, come le già citate Davies e Horst, a considerare nuovi modi di pensare il rapporto tra comunicazione della scienza e democrazia. Uno di questi riguarda la nozione di “capacità civica”, intesa come lo sviluppo di specifiche abilità, competenze e conoscenze in grado



di rendere i cittadini più propensi a una partecipazione continuativa alla vita pubblica (Davies, Horst, 2016, pp. 194-196).

La comunicazione della scienza può essere concettualizzata in tal senso come uno stimolo a un processo continuo di miglioramento della comprensione del proprio ruolo come soggetto politico. Può diventare uno strumento attraverso il quale le persone aumentano la consapevolezza del proprio potenziale e da cui emergono risorse latenti per avere voce in contesti normalmente di difficile accesso. Discutere di scienza, interagire con gli esperti, promuovere una causa, come avviene in diversi progetti di citizen science, serve anche a creare reti grazie alle quali le proprie preoccupazioni di pazienti, educatori, attivisti, possano ricevere una maggiore attenzione pubblica e mediatica.

La cittadinanza scientifica è così una capacità che può essere coltivata mediante l'attivo coinvolgimento in iniziative di circolazione e uso della conoscenza scientifica che non mirano necessariamente a un impatto diretto sulle scelte di policy. In sintonia con il parallelismo tra scienza dei cittadini e democrazia deliberativa, la comunicazione della scienza è piuttosto una risorsa per migliorare la vita pubblica, tanto più importante quanto più intricati diventano i rapporti tra scienza e società.

Per favorire questo processo di democratizzazione, i professionisti della comunicazione devono imparare a organizzare l'informazione scientifica in modo da favorire l'impegno civile, acquisire le competenze tecniche e culturali per entrare nelle comunità, imparare a viverle, a capirle e a raccontarle. Giornalisti scientifici, curatori museali, organizzatori di festival, dovrebbero agire come facilitatori, con lo scopo di far aumentare la consapevolezza dei diritti e dei doveri della cittadinanza scientifica nei media locali, nelle scuole, nelle piccole e medie imprese.

Allo stesso tempo, le istituzioni dovrebbero abbracciare una visione più ampia dei rapporti tra scienza e società perché il dialogo può portare in direzioni inattese e funziona solo se i pubblici di non-esperti vengono considerati dei partner comunicativi con cui negoziare interessi e prospettive anche molto differenti tra di loro.

Lo sviluppo di "intelligenza sociale" (Jasanoff, 2014) rappresenta certamente un beneficio per la democrazia. Ma cosa ci guadagna la scienza in tutto questo? Cosa ci guadagnano gli esperti a essere messi in discussione? Certamente poco se lo scopo rimane quello di assicurare le persone, molto di più se gli obiettivi diventano la riflessività istituzionale e soprattutto l'aumento del capitale di fiducia sociale, la questione che forse rappresenta la posta in gioco più importan-



te nei rapporti tra scienza e società. Perché in fondo la domanda su cui i cittadini si interrogano più insistentemente di fronte all'innovazione tecnoscientifica e ai conflitti che ne scaturiscono è: di chi mi posso fidare?

Condividere l'approccio sulla comunicazione della scienza come una risorsa in cui si esprimono diverse forme di cittadinanza scientifica significherebbe per le istituzioni rafforzarsi sempre di più come degli interlocutori credibili e attendibili, prim'ancora di essere considerati dei centri di sapere comprensibili.

## 5. Conclusioni

La comunicazione della scienza può favorire diverse forme di cittadinanza scientifica. Oltre ai significati classici attribuiti alle iniziative di diffusione della cultura scientifica, come l'aumento della conoscenza o una maggiore consapevolezza pubblica dei risultati della ricerca, in questo articolo abbiamo considerato differenti forme di interazione tra scienziati e cittadini come possibili esperienze finalizzate a un maggiore coinvolgimento nella vita civica. Questa visione rafforza l'idea di una cittadinanza scientifica *distribuita* nella società ed espressa attraverso varie modalità comunicative.

In particolare, la citizen science è un promettente laboratorio di sviluppo delle capacità civiche e rappresenta una forma di public engagement nello spirito della democrazia deliberativa. Le iniziative nate in risposta alla pandemia da Covid in tutto il mondo rappresentano degli esempi significativi in tal senso.

L'emergenza di salute pubblica planetaria ha reso più chiaro come la comunicazione della scienza possa allargare o restringere gli spazi del confronto democratico quando la conoscenza diventa così importante per orientare scelte di policy cruciali per la vita individuale e collettiva. La questione va in realtà oltre il Covid e riguarda molte delle sfide globali dei prossimi anni, a partire da cambiamenti climatici, intelligenza artificiale, editing genetico. Dietro le apparenti resistenze alle innovazioni tecnoscientifiche si nascondono realtà e ragioni complesse e in parte inedite per la democrazia e per la produzione di conoscenza, e certamente peculiari della nostra era digitale. Le zone di tensione fra scienza e società sono pertanto fecondi spazi di richiesta di cittadinanza. Esse riflettono una discussione epocale sui significati e le implicazioni dell'accesso alla conoscenza e alle tecnologie, sulle forme di collaborazione della produzione di sapere. Indagare queste aree tumultuose di confronto è la chiave per emergere con un quadro radicalmente nuovo del rapporto tra conoscenza e democrazia. Le controversie scientifiche sono in altre parole sempre più palestre per una

discussione a più voci sulla natura delle società che vogliamo vivere (Bucchi, 2006), in cui gli attrezzi per esercitarsi a diventare cittadini in grado di avere un ruolo politico attivo sono forniti dalla comunicazione della scienza.

### *Riferimenti bibliografici<sup>2</sup>*

- Arnason V. (2013), *Scientific citizenship in a democratic society*, «Public Understanding of Science», 22, 8, pp. 927-940.
- Bucchi M. (2006), *Scegliere il mondo che vogliamo. Cittadini, politica, tecnoscienza*, Bologna, il Mulino.
- Conner C.D. (2008), *Storia popolare della scienza. Minatori, levatrici e "gente meccanica"*, Milano, Marco Tropea.
- Davies S.R., Horst M. (2016), *Science Communication: Culture, Identity and Citizenship*, London, Palgrave Macmillan, pp. 187-211.
- Greco P. (2020), *Dalla torre d'avorio alla via quotidiana*, «Le Scienze», 627, pp. 86-91.
- Irwin A. (1995), *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*, London, Routledge.
- Jasanoff S. (2014), *A mirror for science*, «Public Understanding of Science», 23,1, pp. 21-26.
- Lewenstein B. (2016), *Expertise, Democracy and Science Communication*, <https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/44567/Lewenstein.PCST%202016%20plenary.final%20version%20with%20references.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- Pearse H. (2020), *Deliberation, Citizen Science and Covid-19*, «The Political Quarterly», 91.
- Stilgoe J., Lock S., Wilsdon J. (2014), *Why should we promote public engagement with science?*, «Public Understanding of Science», 23, pp. 4-15.
- Tallacchini M. (2019), *Vaccini, scienza, democrazia*, «Epidemiologia & Prevenzione», 43, 1.
- Id. (2021), *Tessere nel puzzle della pandemia: per una comunicazione istituzionale secondo complessità*, «Epidemiologia&Prevenzione», 45(3), pp. 135-139.
- Theobald E.J. et al. (2015), *Global change and local solutions: Tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research*, «Biological Conservation», 181, pp. 236-244.

<sup>2</sup> L'ultima consultazione delle pagine Internet segnalate nel testo risale a settembre 2021. Le traduzioni delle citazioni provenienti da fonti in lingua straniera sono dell'autore, se non diversamente segnalato.

- Weingart P., Joubert M., Connaway K. (2021), *Public engagement with science – Origins, motives and impact in academic literature and science policy*, «PLOS ONE», 16(7).
- Zimmer C. (2017), *Let's Not Lose Our Minds*, <https://carlzimmer.com/lets-not-lose-our-minds/>.



# Il Covid, l'infosfera e l'opinione degli italiani, il caso AstraZeneca

Francesca Zinghini<sup>a</sup>, Massimo Ciccozzi<sup>b</sup>, Marco Magheri<sup>c</sup>,  
Michaela Liuccio<sup>d</sup>, Carmela Protano<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Sapienza Università di Roma

<sup>b</sup> Dipartimento di Medicina, Università Campus Bio-Medico di Roma

<sup>c</sup> Associazione Italiana della Comunicazione Pubblica e Istituzionale -

CdIm Comunicazione Scientifica Biomedica, Sapienza Università di Roma

<sup>d</sup> CdS Comunicazione Scientifica biomedica, Dipartimento di Sanità Pubblica e  
Malattie Infettive, Sapienza Università di Roma

<sup>e</sup> Dipartimento di Sanità Pubblica e Malattie Infettive, Sapienza Università di Roma

È stata indagata l'opinione pubblica riguardo la vaccinazione e i relativi cambiamenti nel corso del tempo, dall'inizio della campagna vaccinale del 27 dicembre 2020 fino agli avvenimenti avversi segnalati dopo la somministrazione del vaccino AstraZeneca. Per farlo è stato utile approfondire il monitoraggio dell'IPSOS (istituto di analisi e ricerche di mercato) sull'opinione degli italiani in merito al coronavirus<sup>1</sup>: a quattro settimane dalle prime somministrazioni dei vaccini, il monitoraggio ha mostrato un cauto ottimismo e una prima lieve crescita di quanti ritengono che il peggio sia passato, anche se si tratta di una minoranza di cittadini (il 14%). L'avvio della campagna vaccinale ha influito positivamente sulla percezione del rischio che i contagi possano riprendere a salire, anche se per 7 italiani su 10 la probabilità che ciò accada è ancora presente. Già nel monitoraggio successivo<sup>2</sup> i giudizi positivi sulla gestione della campagna di immunizzazione hanno perso punti: la campagna è stata bocciata dalla maggioranza dei cittadini ed è entrata in stallo la propensione a vaccinarsi, con circa un terzo di cittadini che esita a decidere in attesa di notizie certe sull'efficacia e un 10% del tutto contrario alla vaccinazione. Purtroppo questo trend ha continuato a essere confermato con un calo costante sul giudizio riguardo il piano vaccinale

<sup>1</sup> IPSOS, *Covid, sondaggi: l'opinione degli italiani – 2° aggiornamento 2021*, 01.02.2021, <https://www.ipsos.com/it-it/covid-oggi-sondaggi-opinione-italia-2021-aggiornamento-2>.

<sup>2</sup> IPSOS, *Covid, sondaggi: l'opinione degli italiani – 3° aggiornamento 2021*, 12.02.2021, <https://www.ipsos.com/it-it/covid-oggi-sondaggi-opinione-italia-2021-aggiornamento-3>.

del Paese<sup>3</sup>: le valutazioni negative hanno continuato a salire di ulteriori 4 punti percentuali, raggiungendo il 46%. Risulta invece stabile la propensione a vaccinarsi (poco meno di un terzo continua a esitare mentre uno su dieci è contrario). Al 9 aprile, l'aggiornamento sulle opinioni dei cittadini italiani<sup>4</sup>, a un anno dall'inizio della pandemia, ha rivelato che l'andamento altalenante della campagna vaccinale e le ultime vicende sulla distribuzione dei vaccini, nonché sul blocco precauzionale dell'AstraZeneca, non sembrano aver inciso sulla propensione a farsi vaccinare. All'opposto, le segnalazioni in merito ai possibili effetti del vaccino AstraZeneca hanno inciso su un ulteriore calo del giudizio sulla campagna ed è stato registrato il 53% di opinioni negative e un 20% di opinioni positive. Pochi giorni dopo però è risalita l'opinione pubblica sulla campagna vaccinale in corso<sup>5</sup>: tra i cittadini già vaccinati e, le persone convinte che si sottoporranno all'inoculazione, si sono raggiunti quasi 7 italiani su 10 e cala sensibilmente la platea di chi esita in attesa di assicurazione o maggiori informazioni. Verso le ultime settimane del mese di aprile 2021, appare un nuovo senso di ottimismo generale che sembra seguire il ritmo della campagna vaccinale. Questo è riscontrabile in parte anche nell'aggiornamento del 19 aprile<sup>6</sup>, che registra una crescita nel numero dei già vaccinati (19% degli adulti italiani ha ricevuto almeno una dose) ma purtroppo torna a mostrare una riduzione della quota di quanti sono propensi a farlo il prima possibile, con i dubbiosi al 20% e i "no vax"<sup>7</sup> di nuovo in aumento. Secondo l'opinione pubblica la resistenza osservata all'idea di vaccinarsi è da ricondurre principalmente a una comunicazione incoerente e fuori controllo: per una persona su tre la responsabilità è dei media che hanno calcolato eccessivamente la mano e per uno su sei è venuta a mancare la coerenza da parte delle istituzioni sanitarie e del governo; solo poco meno di un terzo della popolazione ritiene che chi esita a vaccinarsi sia guidato dal fatto che alcuni vaccini abbiano dimostrato di essere oggettivamente pericolosi e una minoranza

<sup>3</sup> IPSOS, *Vaccino AstraZeneca: la opinione degli italiani prima della sospensione precauzionale*, 16.03.2021, <https://www.ipsos.com/it-it/vaccino-astrazeneca-opinioni-italiani-prima-sospensione-precauzionale-2021-aggiornamento-5>.

<sup>4</sup> IPSOS, *Italia Covid oggi, sondaggi: un anno dopo*, 09.04.2021, <https://www.ipsos.com/it-it/italia-covid-oggi-sondaggi-anno-dopo-2021-aggiornamento-6>.

<sup>5</sup> IPSOS, *Italia Covid oggi, sondaggi: la opinione degli italiani sui vaccini*, 12.04.2021, <https://www.ipsos.com/it-it/italia-covid-oggi-sondaggi-opinioni-italiani-vaccini-2021-aggiornamento-7>.

<sup>6</sup> IPSOS, *Covid, sondaggi: l'opinione degli italiani – 8° aggiornamento*, 19.04.2021, <https://www.ipsos.com/it-it/covid-oggi-sondaggi-opinione-italia-2021-aggiornamento-8>.

<sup>7</sup> Con "no vax" viene indicata la posizione di coloro che sono contrari alla vaccinazione.

è convinta che siano pericolosi tutti i vaccini in generale. L'annuncio del *pass* vaccinale<sup>8</sup> per l'espatrio, o per l'accesso a luoghi o attività specifiche, sembra cominciare a raccogliere consensi con due terzi dei cittadini molto o abbastanza favorevoli e solo un terzo contrario.

### *1. Il ruolo delle agenzie di comunicazione durante la pandemia*

Il caso AstraZeneca, e in generale l'emergenza dovuta al Covid-19, ha evidenziato l'importanza del processo comunicativo e informativo nella creazione di un'opinione pubblica, soprattutto in merito al tema della salute. Nel caso specifico questo ha subito un'evoluzione dovuta all'utilizzo di diversi e nuovi mezzi di comunicazione in aggiunta all'alto livello di coinvolgimento sociale. È stato possibile osservare il passaggio da "intermediazione" ad "apomediazione"<sup>9</sup>: gli individui hanno potuto informarsi direttamente grazie a Internet e ai social media ma questo ha generato confusione e diffusione di fake news e false credenze. Dai sondaggi dell'opinione pubblica dell'IPSOS negli ultimi giorni del mese di aprile 2021, comincia a farsi strada l'idea di una comunicazione "incoerente e fuori controllo" come responsabile della resistenza alla vaccinazione. Se un tempo a informare i cittadini c'erano la carta stampata, la radio, la televisione, oggi ci sono anche e soprattutto il web e i social media, che rispondono ad almeno tre esigenze: avere le notizie in ogni momento e in ogni luogo, disporre di una pluralità di fonti informative che esprimono diversi punti di vista e rendere protagonisti anche gli utenti<sup>10</sup>. Il risultato è un sovraffollamento comunicativo fatto di tante notizie che nascono e muoiono velocemente, alcune delle quali non sono verificate o addirittura vengono inventate. La disinformazione si può combattere con un sistema normativo adeguato alla nuova fisionomia del mondo della comunicazione, stringendo accordi con le piattaforme di comunicazione e promuovendo interventi di sensibilizzazione sull'uso consapevole del web. È anche necessario restituire spazio e riconoscere il valore sociale dei professionisti della comunicazione, dei giornalisti e delle agenzie di comunicazione.

<sup>8</sup> Il *pass* vaccinale, anche chiamato "green pass", è il certificato che fungerà da passepartout una volta approvato dal Governo.

<sup>9</sup> Secondo G. Eysenbach (2008) per "apomediazione" si intende il processo collettivo e partecipato attraverso il quale gli individui identificano le informazioni utili su Internet direttamente senza l'utilizzo di un intermediario.

<sup>10</sup> Rapporto Ital Communications – Censis, *Disinformazione e fake news durante la pandemia: il ruolo delle agenzie di comunicazione*, 23.04.2021.

## 2. *Disinformazione e fake news*

Il 99,4% degli italiani adulti (pari a 50 milioni) ha cercato informazioni sulla pandemia: il 49,7% ha considerato la comunicazione dei media sull'epidemia sanitaria come confusa, il 39,5% ansiogena, il 34,7% eccessiva e solo per il 13,9% è stata equilibrata. Con questi numeri viene introdotto il Rapporto Ital Communications – Censis<sup>11</sup> su “disinformazione e fake news durante la pandemia”. Dal rapporto è emerso che il web rimane l'ambiente privilegiato in cui si sono prodotte e si sono sviluppate disinformazione e notizie false durante l'emergenza sanitaria, frequentato soprattutto dai più giovani ma con quote sempre più alte di popolazioni che si affacciano al digitale. Questo genera il superamento del digital divide ma anche un aumento del numero di italiani che rimangono vittime della manipolazione informativa incrementando l'*information gap*: solo alcuni sono in grado di decodificare e selezionare le buone dalle cattive notizie. Con il web, inoltre, la filiera dell'offerta di comunicazione si è ampliata e accorciata, al punto che produzione, distribuzione e consumo coincidono. Nella cosiddetta “filiera corta della comunicazione” sono gli stessi utenti a produrre, condividere e far circolare le notizie. Di conseguenza, le agenzie di comunicazione, le agenzie di stampa e i giornalisti sembrano non essere più indispensabili, ma il coronavirus ha dimostrato che la cattiva comunicazione può contagiare anche le istituzioni e i media tradizionali, e che quindi sono ancora necessari i professionisti delle agenzie perché rappresentano un anello della filiera indispensabile per garantire la buona comunicazione. Anche la Commissione Europea è impegnata ad acquisire una maggiore resilienza contro l'errata informazione sui vari mezzi di comunicazione.

Nel dettaglio del IV Rapporto Ital Communications – Censis, dei 50 milioni di italiani che hanno cercato informazioni sulla pandemia, 38 milioni (il 75% del totale) hanno usato i media tradizionali, ovvero televisione, radio e stampa. A questi seguono i siti Internet di fonte ufficiale: Protezione Civile e Istituto Superiore di Sanità, cui si sono rivolti 26 milioni di persone, sito del Ministero della Salute, delle ASL e delle Regioni. 15 milioni di italiani hanno consultato e/o utilizzato i social network quali Facebook, Twitter, Instagram, mentre 5 milioni e 500.000 si sono fidati di siti Internet non ufficiali. Un italiano su quattro si è rivolto al medico di Medicina generale (12 milioni e 600.000 in

<sup>11</sup> Rapporto Ital Communications – Censis, *Disinformazione e fake news durante la pandemia: il ruolo delle agenzie di comunicazione*, 23.04.2021.



valore assoluto). Oltre 5 milioni e mezzo di italiani (l'11,2%) hanno chiesto aiuto a un medico specialista, mentre 4 milioni e mezzo (il 9,0%) a un farmacista di fiducia. Importante il ruolo svolto dal personale scolastico (5,7%). Il supporto ricevuto dalla propria comunità è stato fondamentale, con oltre 9 milioni (il 18,2%) che si sono rivolti ad amici e conoscenti e 8 milioni e 600.000 (il 17,2%) a parenti. Solo 300.000 cittadini dichiarano di essere rimasti esclusi dalla varietà di informazioni riguardo il Covid-19. La comunicazione complicata sul virus si è andata ad aggiungere a un'organizzazione della diagnosi e della cura poco chiara e lacunosa, alimentando la paura. Purtroppo la paura è stata incrementata anche dalla proliferazione incontrollata di bufale e fake news. Interrogati su quali interventi sarebbero più urgenti per arginare il proliferare di fake news, gli italiani collocano al primo posto (56,2% del totale) la necessità di rivedere il sistema normativo e sanzionatorio, prevedendo pene più severe per chi diffonde deliberatamente false notizie: il 52,2% degli italiani pone l'accento sull'obbligo da parte delle piattaforme di rimuovere le fake news; il 41,5% degli italiani è convinto che i social media debbano attivare dei sistemi di controllo (*fact checking*) delle notizie pubblicate; il 17,5% ritiene che i motori di ricerca dovrebbero riservare una posizione privilegiata ai contenuti istituzionali; il 16,2% della popolazione ritiene che andrebbero istituiti premi e riconoscimenti per le piattaforme che si impegnano per l'informazione di qualità. Fondamentale anche l'attivazione di campagne di sensibilizzazione e prevenzione sull'uso dei social. La conclusione è che vecchi e nuovi media hanno bisogno di figure esterne affidabili e competenti.

### 3. *L'importanza di una campagna di comunicazione pubblica*

Per approfondire le caratteristiche di questa comunicazione pluralista all'interno di una complessità di informazioni, è stato interessante approfondire lo studio dell'Infosfera – «quale globalità dello spazio delle informazioni, che include sia il cyberspazio<sup>12</sup> sia i mass media classici, e sull'*information warfare*<sup>13</sup>, nella sua variante mediologica e di propaganda informativa per il

<sup>12</sup> Con il termine "cyberspazio" si intende l'insieme delle risorse informatiche e dei siti web che possono essere visitati simultaneamente da milioni di persone tramite reti di computer e in cui avvengono scambi comunicativi di varia natura.

<sup>13</sup> "Guerra dell'informazione", metodologia di approccio alla gestione e l'uso dell'informazione in ogni sua forma e a qualunque livello.

controllo delle informazioni e del “senso comune”»<sup>14</sup>. Particolarmente interessante la ricerca ideata, promossa e coordinata dal laboratorio Unisob Media Lab<sup>15</sup> e dalle cattedre e dagli studenti di “Teoria e tecniche delle analisi di mercato” e di “Social Media Analysis” dell’Università Suor Orsola Benincasa e da un team di ricercatori che si raccolgono attorno al Centro Studi Democrazie Digitali<sup>16</sup>, supportati dall’Associazione Italiana della Comunicazione Pubblica e Istituzionale<sup>17</sup>, dall’Associazione Iwa<sup>18</sup>, dal comitato scientifico della Fondazione Italiani<sup>19</sup>, dalla redazione di Mediaduemila<sup>20</sup>, dalla redazione del Forum PA<sup>21</sup> e dallo studio di comunicazione Saavedra<sup>22</sup>. L’indagine è stata effettuata mediante intervista diretta tramite questionario su tutto il territorio nazionale. Si tratta in tutto di 2004 questionari, somministrati nel periodo dal 5 dicembre 2019 ad aprile 2021. Oltre a fornire un insieme di informazioni riguardo la comunicazione in generale, alle fake news, alla trasformazione digitale e alle tecniche di manipolazione dei mass media, l’indagine analizza il Covid-19 e la conseguente “infodemia”. Per arginare questa disinformazione generale, le aziende tecnologiche hanno introdotto una serie di iniziative: Google e Apple hanno iniziato a reprimere le app relative al coronavirus che non provenivano da organizzazioni sanitarie ufficiali e hanno bloccato i risultati di ricerca simili sui loro store. Google, Twitter e Facebook, hanno intensificato i loro sforzi di verifica dei fatti per contrassegnare i post che presentavano bufale, teorie della cospirazione e altre informazioni sbagliate. L’*infodemia*, emersa anche dall’indagine del Censis precedentemente analizzata, è l’insieme di fatti, di speculazioni e di voci amplificate e trasmesse in tutto il mondo dalle moderne tecnologie dell’informazione che generano paura. Un’infodemia oggi è un fenomeno complesso, causato dall’interazione di media mainstream,

<sup>14</sup> Unisob Media Lab, <https://www.unisobmedialab.it/chi-siamo/>.

<sup>15</sup> Unisob Media Lab è un laboratorio di ricerca presso l’Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli per l’analisi e lo studio delle dinamiche attuali e potenziali all’interno della mediasfera.

<sup>16</sup> Centro Studi Democrazie Digitali, <http://www.democraziedigitali.it/>.

<sup>17</sup> Associazione Italiana della Comunicazione Pubblica e Istituzionale, <http://www.compublica.it/>.

<sup>18</sup> Associazione Iwa, <https://www.iwa.it/>.

<sup>19</sup> Fondazione Italiani, <https://www.fondazioneitaliani.it/>.

<sup>20</sup> Mediaduemila, <https://www.media2000.it/>.

<sup>21</sup> Forum PA, <https://www.forumpa.it/>.

<sup>22</sup> Saavedra, <https://www.saavedra.it/>.

media specializzati, siti Internet e media "informali" (sistemi di messaggistica, email, post social, ecc.), coinvolgendo i consumatori di informazioni che hanno diverse capacità di cogliere e comprendere il significato dell'informazione. Durante il periodo pandemico sono stati somministrati due questionari riguardo il Covid-19: il primo nel mese di aprile 2020, in pieno lockdown in Italia, e il secondo nel mese di febbraio 2021<sup>23</sup>. Di seguito alcuni dati rilevanti:

- nel 2018 il 55,46% trascorreva non meno di 4 ore su Internet, prima del Covid-19 il 50,09% e durante il Covid-19 l'83,8%;
- nel 2020, in pieno periodo pandemico, il 72,54% degli italiani è stato connesso non meno di 5 ore;
- ad aprile 2020, con il primo questionario, il 59,53% degli italiani crede alla narrazione del virus naturale proveniente dai pipistrelli, solo il 19,36% crede alla narrazione dell'arma batteriologica; a febbraio 2021, con il secondo questionario invece, la percentuale degli italiani che crede alla narrazione del virus naturale si abbassa al 44,01%, mentre chi crede al virus come arma batteriologica cresce al 26,48%;
- gli italiani che credono che i pazienti 0 erano diversi e presenti in varie nazioni nella prima rilevazione erano il 36,58%, per passare nella seconda al 42,65%;
- solo il 21,69% degli italiani crede che sia colpa della Cina nella prima rilevazione, per poi passare al 23,76% nella seconda;
- nella prima indagine per il 55,93% degli intervistati, l'Italia, con i decreti governativi, ha risposto all'emergenza Covid-19 in maniera tardiva ma efficace; solo il 19,36% ha ritenuto la risposta tardiva e inefficace; i dati cambiano nella seconda rivelazione: il 36,03% degli italiani crede che il governo abbia risposto in maniera tardiva ma efficace e il 38,85% crede che la risposta sia avvenuta in maniera tardiva ed inefficace;
- nella prima fase della pandemia per il 63,91% degli italiani i media hanno contribuito a creare panico e infodemia; percentuale che aumenta, un anno dopo, al 76,24%;
- la televisione rappresenta il mezzo di riferimento per gli italiani nella pandemia (69,16% nella prima rilevazione e 59,30% nella seconda), seguono le fonti istituzionali (51,46 nella prima rilevazione e 57,25 nella seconda), i portali di informazione on-line (49,90 nella prima rilevazione e 47,13 nella

<sup>23</sup> Infosfera 2020, *I dati della ricerca pandemia Covid-19*, pp. 40-42.

seconda) e Facebook (31,13 nella prima rilevazione e 26,87 nella seconda). In particolare, chi possiede un livello di istruzione minore guarda leggermente meno la TV e molto meno i quotidiani, frequenta meno forum di discussione e visita leggermente meno i portali di informazione on-line, utilizzando anche Facebook leggermente meno, ma YouTube leggermente più della media. I diplomati hanno consumato più quotidiani e TV di chi ha la licenza media, ma meno rispetto ai laureati e specializzati, mentre consumano l'informazione on-line allo stesso modo di chi ha laurea e la specializzazione. La fascia con licenza media ha riportato di essere leggermente più impossibilitata a capire e fare uso di informazione rispetto al resto della popolazione, oltre a esprimere più rabbia e depressione per la quantità di notizie sul virus.

Ciò che emerge da queste indagini è una “guerra di propaganda”: i media professionali vivono l'illusione di rappresentare l'unico e insostituibile canale di informazione certificata per i cittadini, senza considerare tutti gli altri mezzi di comunicazione che costantemente trasmettono informazioni. Invece di arginare le fake news, i media generano confusione tempestando gli utenti di notizie. Per l'utente, infatti, sarà sempre più difficile orientarsi verso ciò che è realmente valido e in questa situazione emergenziale dovuta alla pandemia da Covid-19, affidarsi alle fonti scientifiche ufficiali sembra essere forse l'unico valido rimedio alla fallacia delle percezioni ricevute.

Anche l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni (AgCom) il 1° aprile 2021 ha pubblicato l'appello del Consiglio Nazionale degli Utenti (CNU) alle Istituzioni per una più efficace comunicazione istituzionale integrata relativa alla campagna vaccinale anti Covid-19<sup>24</sup>. L'esperienza maturata nella prima fase della campagna vaccinale ha evidenziato criticità nella filiera della somministrazione ai cittadini anche a causa della frammentarietà delle informazioni e del disallineamento con le effettive disponibilità dei servizi.

Questo stato di cose ha richiesto e richiede tuttora di garantire una campagna di comunicazione istituzionale coordinata, efficiente, in grado di avvalersi di tutte le opportunità di contatto e di relazione tra i cittadini e le istituzioni, identificando strategicamente quelli di più facile accesso per gli utenti, a seconda del territorio, del censo e dell'età.

<sup>24</sup> AgCom, “Appello del Consiglio Nazionale degli Utenti alle Istituzioni per una più efficace comunicazione istituzionale integrata relativa alla campagna vaccinale anti-Covid”, 01.04.2021.

Anche il Consiglio quindi riconosce il ruolo fondamentale di una campagna di comunicazione pubblica, istituzionale e integrata per il successo della lotta alla pandemia e l'uscita definitiva del Paese dalla situazione emergenziale. In particolare le esigenze comunicative e informative che il CNU propone sono:

- La rimodulazione del “portale nazionale istituzionale Vaccini – Covid” nella formula di una landing page per l'aggiornamento dell'attuale sito<sup>25</sup> con una sezione specifica in homepage con forme di supporto all'utente.
- La campagna di comunicazione dovrà essere integrata e armonizzata a livello nazionale e territoriale per accompagnare i cittadini a un recupero della fiducia verso la vaccinazione.
- Specifiche azioni di comunicazione inclusiva da prevedere per soggetti deboli, fragili o anziani, aventi diritto a un percorso agevolato, assistito e prioritario verso la vaccinazione.

Sulla base di esperienze negative segnalate dai cittadini in relazione al servizio della prenotazione on-line al vaccino, il CNU chiede di intervenire affinché:

- l'accesso al servizio e il meccanismo di prenotazione non debba essere penalizzante per chi non riesce ad accedere in tempi brevi al sistema, a causa di traffico elevato o di eventuali disservizi;
- possa essere garantita in maniera omogenea in tutte le regioni italiane una ricevuta dell'avvenuta prenotazione chiara e comprensibile, con l'indicazione di tipo di vaccinazione, data, ora e struttura di riferimento;
- possa essere prevista e agevolmente prenotabile la vaccinazione a domicilio da parte degli utenti fragili e aventi diritto, i cui criteri di identificazione dovranno essere univocamente determinati e adeguatamente pubblicizzati.

Tutti i rapporti, le indagini e gli studi riportati, vogliono essere oggetti di discussione in una visione globale della situazione d'emergenza legata alla pandemia da Covid-19. Per questo, la scelta delle osservazioni è ricaduta su varie fonti: da quelle istituzionali e degli enti sanitari, fino ad arrivare a quelle dei quotidiani e dei rapporti web. L'era della “filiera corta della comunicazione” ci rende immersi in una vastità illimitata di informazioni e comunicazioni, in gran parte realizzate e progettate verso uno scopo. L'utente deve sapersi orientare fra queste azioni informative sapendo riconoscere le fonti attendibili e mettendo sempre in discussione ciò che legge. Le fonti scelte vogliono essere quindi spunti

<sup>25</sup> Ministero della Salute, *Nuovo Coronavirus*, <https://info.vaccinicornov.gov.it/>

di riflessione per chiunque fosse interessato al lavoro dei mezzi di comunicazione nella creazione di opinioni e di conseguenze comportamentali all'interno della società.

### 3. Conclusioni

Il contributo di questa ricerca vuole essere una riflessione su una strategia di comunicazione alternativa, in merito alle modalità d'informazione relative all'unica possibilità offerta dalla scienza di fermare il virus: la vaccinazione. La strategia di comunicazione proposta, sulla scorta dell'analisi effettuata, vuole costruire relazioni di valore tra istituzioni e cittadini e informare sulla vaccinazione in maniera semplice e immediata, così da raggiungere tutti. L'obiettivo quindi è ottenere un'opinione omogenea, consapevole e positiva alla vaccinazione, affrontando nel modo corretto le segnalazioni che potrebbero manipolare l'oggettività di un'informazione. Per raggiungere l'obiettivo c'è bisogno, secondo me, del coordinamento di tutti i mezzi utilizzati per la ricerca di informazioni: ho riportato in che modo e dove gli utenti hanno effettuato ricerche riguardo il coronavirus, ed è emerso che la televisione rappresenta il mezzo di riferimento per gli italiani durante la pandemia ed è il web il luogo dove hanno circolato maggiormente le false notizie. Emerge quindi l'esigenza di un allineamento strategico tra i vari mezzi di comunicazione come primo passo da compiere, avvalendosi di tutte le risorse istituzionali, professionali e di controllo che si occupano di sanità: Istituto Superiore di Sanità, Ministero della Salute, Agenzia Italiana del Farmaco e Protezione Civile. Ciò che conta è l'oggettività scientifica, devono parlare i dati e le ricerche confermate dalla scienza. Dopodiché la coordinazione è affidata all'attività del professionista della comunicazione, il quale, debitamente formato e aggiornato secondo quanto disposto dalla normativa sulla comunicazione e l'informazione nella Pubblica Amministrazione (legge 150 del 2000 e legge 4 del 2013) costruisce un piano di comunicazione strategico e la sua declinazione operativa di comunicazione, individuando le modalità adeguate, il tone of voice, i messaggi e i canali analogici e digitali funzionali all'obiettivo. Costruire una collaborazione tra scienza e comunicazione per far conoscere l'informazione scientifica reale con le dovute parole e regole affinché si riesca a raggiungere chiunque rappresenti il destinatario di questa azione. Il target di riferimento è l'intera comunità. La vaccinazione riguarda chiunque e il professionista oltre a formarsi sull'argomento dovrà, infatti, conoscere le principali caratteristiche degli utenti e modellare il suo lavoro a riguardo. La strategia

di comunicazione deve prevedere le possibili situazioni di crisi e stabilire cosa fare e in quale modo: dopo una segnalazione avversa al vaccino per esempio, non tutti gli utenti saranno in grado di essere raggiunti tempestivamente dal contenuto di un comunicato stampa offerto dall'azienda o dall'istituzione. Occorrerà quindi ipotizzare preventivamente una possibile risposta da parte di un ente qualificato e competente, che sia verificabile nella validità della fonte e di facile comprensione, in grado di informare senza generare diffidenza o, peggio, paure immotivate. Necessario quindi il monitoraggio costante di ciò che circola intorno all'argomento "vaccino" e la preparazione a intervenire al momento del bisogno. Non deve infatti essere generato un eccesso informativo, il quale, come è stato comprovato, provocherebbe solo danni, mentre è indispensabile comprendere la complessità dell'argomento, la particolarità della situazione e guidare il cittadino verso le notizie utili e essenziali.





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

*Silvia Benvenuti<sup>a</sup>, Daniele Gouthier<sup>b</sup>*

<sup>a</sup>Università di Bologna

<sup>b</sup>Scienza 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 (Gauthier, 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'analogia 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 speaching, 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](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)).

# La comunicazione scientifica non convenzionale per la prevenzione del rischio ambientale e la valorizzazione delle risorse territoriali

*Francesca Romana Lugeri, Piero Farabollini*

Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPR), Roma; Università di Camerino

## 1. Introduzione

Lo sviluppo di ciascun individuo, di una comunità, della società, non può prescindere dalla conoscenza dell'ambiente. Gli spazi vitali dell'umanità sono soggetti a dinamiche ed equilibri la cui conoscenza è di fondamentale importanza ai fini della stessa sopravvivenza. L'Antropocene (Crutzen, 2006), ormai integrato da ulteriori definizioni – Capitalocene, Chthulucene – tutte improntate sugli effetti per lo più nefasti delle azioni antropiche (Moore, 2017; Haraway, 2019), ci mette di fronte a un'improcrastinabile necessità di cambiare rotta, di invertire la tendenza (Bauman, 1997), per salvare il nostro pianeta e permettere la stessa sopravvivenza di noi umani, che siamo parte integrante di un ecosistema dinamico e complesso.

La conoscenza dell'ambiente è la base imprescindibile per poter avviare un progetto di cambiamento che – ora più che mai – deve essere avviato senza remore (Lugeri *et al.*, 2009).

Dal punto di vista tecnico scientifico, la ricerca si pone come obiettivi l'analisi e il monitoraggio dello stato dell'ambiente naturale, e ne studia dinamiche ed evoluzioni attraverso la realizzazione di modelli basati su sistemi aggiornabili, multi scalari, in grado di contenere un ampio range di informazioni inerenti agli aspetti fisici, biotici ed antropici del territorio, considerati sia singolarmente che nella loro integrazione e reciproca interazione. Un approccio sistemico, dunque, che tenga conto di tutti gli aspetti che costituiscono la complessità che la natura stessa presenta (Naveh *et al.*, 1994; Turner *et al.*, 2001).

Ma come trasmettere, come rendere comprensibile a tutti quanto emerge dal quadro attuale del nostro pianeta? Una sfida della postmodernità, periodo per lo più coincidente con l'Antropocene.

Con riferimento alle scienze ambientali, il paesaggio gioca un ruolo chiave nella comunicazione e nei processi di conoscenza: è l'aspetto dell'ambiente

che le persone percepiscono e con cui interagiscono. Strategia del progetto di divulgazione scientifica di seguito illustrato, è coinvolgere le varie componenti sociali, basandosi sulla comunicazione non convenzionale e intergenerazionale, per favorire una partecipazione attiva, estesa, efficace e durevole alle attività di prevenzione del rischio e di valorizzazione sostenibile delle risorse. La tattica si articola su una serie di metodi che rendano le tematiche scientifiche prima accessibili, poi intriganti, fino a diventare coinvolgenti. La nostra esperienza è dedicata alle potenzialità comunicative degli sport che si svolgono nel paesaggio, con particolare riferimento alle gare ciclistiche che attraversano i luoghi più significativi del nostro Paese, coinvolgendo il grande pubblico grazie alla suggestione esercitata da anni di storia e dal senso di identificazione collettiva negli atleti.

Altre proposte sono in corso di realizzazione, incentrate sul ruolo del paesaggio nella narrazione filmica, e sul potenziale sullo storytelling nella divulgazione della storia naturale del territorio. In entrambi i casi è fondamentale il linguaggio, che deve essere chiaro, per rendere comprensibili a tutti i concetti complessi che spiegano le dinamiche endogene ed esogene che modellano la superficie del nostro pianeta determinandone l'evoluzione,

## *2. Condividere la conoscenza: un obiettivo etico*

La diffusione del patrimonio scientifico attraverso argomenti ben noti e apprezzati dal pubblico può rappresentare uno dei nuovi obiettivi delle scienze del territorio (Lugeri *et al.*, 2012). Dall'esame di alcuni dei drammatici eventi accaduti in Italia, legati all'assetto geoambientale del Paese e agli effetti dell'interazione con la pressione antropica, emerge la necessità di fornire al grande pubblico una corretta e chiara informazione sul complesso scenario che caratterizza il nostro Paese (Farabollini *et al.*, 2014a). Il paesaggio gioca un ruolo chiave nella comunicazione delle scienze della Terra e dell'ambiente: è l'oggetto delle percezioni umane, l'aspetto dell'ambiente che le persone percepiscono e con cui interagiscono, e in tal senso guida i processi di conoscenza di ciascuno (Troll, 1950). Una particolare riflessione è dedicata alle persone diversamente abili: proprio le esperienze condotte in ambito di disabilità hanno dimostrato la funzione del paesaggio e della fruizione consapevole dello stesso, al fine di raggiungere una comune e completa armonizzazione tra individuo e ambiente (Lugeri *et al.*, 2009).

Secondo l'approccio *landscape ecology* (Odum, 1961; Amadio *et al.*, 2002; Amadio, 2003), il paesaggio è la risultante dell'interazione tra le componenti fisiche, biotiche e antropiche, considerate in riferimento a una scala spazio-temporale (Forman *et al.*, 1986). Analogamente si può definire il paesaggio come l'espressione degli equilibri tra le forze endogene ed esogene che interagiscono nelle dinamiche del pianeta, modellandone la superficie (Farabollini *et al.*, 2014b). Anche a scale diverse, i processi di trasformazione abiotici, e le rocce, come elementi del paesaggio, condizionano l'evoluzione dell'ambiente e costituiscono la base dello sviluppo spazio-temporale di una regione (Brilha, 2002). La forma è sintesi, come ci insegna Aristotele: seguendo un approccio aristotelico nello studio della natura, è naturale leggere le caratteristiche del territorio come espressione delle dinamiche geologiche e ambientali del territorio (APAT, 2003; Panizza *et al.*, 2005). Un approccio olistico alla conoscenza ha molto da offrire agli studi del paesaggio, prendendo in considerazione tutti le componenti che costituiscono la complessità della natura (Ratcliffe, 1976; Badiali *et al.*, 2012).

### 3. Prevenzione

La prevenzione è fatta di consapevolezza, coscienza e azione. Finché la conoscenza non viene assimilata e trasformata in comportamento, è essenziale lavorare su molti fronti. L'informazione è il primo passo e il ruolo della comunicazione in riferimento alla prevenzione è di vitale importanza. È drammaticamente evidente che gli stili attuali della comunicazione scientifica non sono abbastanza efficaci. Sia in riferimento ai disastri naturali che alle pandemie, non c'è una coscienza condivisa degli effetti comuni dei rischi naturali, così come dei problemi di salute pubblica. Nonostante la diffusione globale degli strumenti di informazione, i contenuti della "comunicazione scientifica" sono troppo spesso fraintesi, e/o rifiutati come "comunicazione ufficiale". Ed è storia dei giorni nostri. La vecchia tradizione negli stili di comunicazione mainstream testimonia l'abitudine di usare la spettacolarizzazione e il fatalismo; inoltre, la disponibilità altamente differenziata di molti canali, provoca una frammentazione del pubblico per fasce tematiche: gli utenti possono scegliere, ed è un diritto, ma l'effetto collaterale è la mancanza di pluralità nella fruizione e la "settorializzazione" dell'informazione. Come risolvere queste contraddizioni? Non esistono formule né algoritmi determinati: piuttosto, sono necessari nuovi modi di comunicare. Finalmente il mondo della ricerca ha iniziato a considerare l'importanza della comunicazione non convenzionale, volta a coinvolgere individuo/comunità/



società in un dialogo efficace, dedicato alla prevenzione dei rischi, così come allo sviluppo sostenibile.

La comunicazione di quegli argomenti scientifici che coinvolgono direttamente la società, deve essere comprensibile, proposta con un linguaggio semplice, senza però che vengano semplificati i concetti fondamentali. Allo stesso tempo, la comunicazione deve raggiungere la più ampia e varia fascia di pubblico; deve essere interessante, intrigante, accattivante (Peppoloni *et al.*, 2015). Riflettiamo su questo: è il modo della pubblicità. Nessuno scandalo: in fondo dobbiamo indurre un comportamento (non nel marketing, ma nella prevenzione). L'esperienza ci insegna che parlare di rischi tout court, provoca un effetto di rimozione sullo spettatore, quindi, è molto più efficace discutere l'argomento ricorrendo ad un concetto opposto, ma spesso correlato al rischio: la risorsa. La bellezza paesaggistica, in un Paese geologicamente giovane e dinamicamente attivo, è legata alla fragilità. Due poli di un continuum che connota la realtà culturale e ambientale del nostro Paese.

Dai rischi ambientali, geologici alla pandemia, è sempre più efficace invitare le persone a comportamenti proattivi, piuttosto che intimorire, inducendo a una sorta di incredulità scaramantica. La presenza di informazioni deve essere costante e continuamente offerta al pubblico, e allo stesso tempo, deve essere così sincera da infondere fiducia.

Occorre poi monitorare e analizzare la risposta del pubblico, che nel caso delle esperienze di seguito illustrate è stata estremamente incoraggiante, confermando il bisogno di una nuova visione sistemica dell'ecosistema sociale/naturale (Lugeri *et al.*, 2018a). Ma per raggiungere risultati estesi e duraturi, occorre intensificare ed allargare l'implementazione dei progetti, rendendone gli effetti tali da indurre una nuova coscienza condivisa, e fornire alla società strumenti efficaci, in grado di rafforzare la resilienza e avviare la rinascita.

#### 4. Strumenti: i Sistemi Informatici Geografici (*Geographic Information System, GIS*)

Integrazione di dati, elaborazione di indici, analisi multiscala e multitematica, rappresentazione di informazioni georeferenziate: queste sono le principali funzioni dei GIS. Inoltre, la possibilità di recuperare e aggiornare una grande quantità di dati, di controllare l'informazione secondo l'indirizzo tematico, e i processi differenziati secondo le necessità dell'utente, rivelano l'impatto scientifico e la rilevanza tecnologica di tali strumenti (Mc Instet *et al.*, 2013). Ulteriori vantaggi sono la facilità d'uso per gli operatori e gli utenti: in particolare, la



tecnologia WebGis permette di visualizzare e interrogare on-line le informazioni georeferenziate e le mappe associate rischi (ISPR, 2020; fig. 1), senza bisogno di software aggiuntivi, fornendo un valido strumento per la pianificazione territoriale, e la prevenzione dei rischi: in poche parole, i GIS sono gli strumenti più adatti sia per valutare la resilienza socioecologica, sia per migliorarne la funzionalità, sia per promuovere la resilienza degli equilibri desiderabili, mitigando gli stress che colpiscono questi sistemi.



Figura 1  
Carta delle unità fisio-  
grafiche di paesaggio  
WebGis

Parallelamente, i Sistemi Informativi Geografici a Partecipazione Pubblica (*Public Participation Geographic Information Systems*, PPSGIS) sono una rilevante evoluzione dei GIS. Questo tipo di strumenti confermano il ruolo della tecnologia GIS nel coinvolgere una più ampia partecipazione dell'individuo/comunità/società in un'azione comune per la prevenzione dei rischi e la sostenibilità. In realtà, l'alto potenziale dei PPSGIS non è ancora sviluppato al meglio, nonostante il progresso tecnologico, soprattutto per quanto riguarda la conoscenza condivisa, l'induzione della consapevolezza sociale, il coinvolgimento delle popolazioni emarginate (Lugeri *et al.*, 2021). Tuttavia, è obbligatorio continuare ad estendere il diritto di partecipazione a tutti, entrando nel concetto più ampio e coinvolgente di democrazia partecipativa.

I campi di applicazione PPSGIS sono molteplici: considerando la rete di legami tra ambiente e società, è evidente l'importanza strategica e rivoluzionaria del PPSGIS: dal monitoraggio dei rischi idrogeologici, alla funzione degli osservatori sul territorio. La partecipazione pubblica alla raccolta dati GIS, implica la conoscenza dello strumento e delle capacità analitiche, quindi presuppone un coinvolgimento sociale in percorsi educativi che si integrano nell'azione stessa di partecipazione al GIS, attraverso processi induttivi e deduttivi.

### 5. *Disseminazione e comunicazione scientifica non convenzionale*

La comunicazione e la divulgazione sono indissolubilmente legate, così che devono essere pianificate insieme, come componenti essenziali di ogni progetto comunicativo.

L'attuazione della proposta è principalmente dedicata alla divulgazione e allo sviluppo delle capacità. La comunicazione stessa è concepita per essere divulgata, e gli obiettivi principali sono il coinvolgimento della più ampia gamma di pubblico, per guidare individuo/comunità/società alla consapevolezza dei rischi naturali e ai comportamenti preventivi. Un dovere etico.

La comunicazione è mezzo e messaggio. Partenza, percorso e arrivo. Il medium è messaggio e massaggio (l'errore del tipografo in fase di stampa del celebre trattato di Marshall McLuhan, fu genialmente rilanciato dell'autore per significare massaggio, era delle masse *massage* e *mass age*, messaggio, era del caos (Mc Luhan *et al.*, 2011). Nel nostro caso, più vicino al concetto di massaggio, l'uso di argomenti più appealing per il grande pubblico come vettori di concetti scientifici è una soluzione strategica di successo, specie quando si cerca di condividere concetti, informazioni o regolamenti complessi, o semplicemente

impopolari. Una tattica efficace è quella di fornire informazioni “inaspettate” attraverso canali non convenzionali, e di invitare personaggi di spicco ad essere attivamente coinvolti come testimonial. Inoltre, lo straordinario paesaggio geoambientale e culturale che caratterizza il Paese italiano, è esso stesso un potente mezzo per comunicare le tematiche territoriali a tutta la società: i paesaggi, se riconosciuti e compresi, diventano parte del patrimonio culturale di tutti, e le dinamiche che ne caratterizzano la storia naturale – alla base del citato binomio “rischio/risorsa” – si svelano, fornendo all’osservatore le conoscenze indispensabili alla comprensione delle complesse realtà ambientali. È in questo senso che la percezione stessa del paesaggio è alla base di un processo conoscitivo che può innescare un circolo virtuoso, che rivitalizza le radici che legano uomo e ambiente, favorendo una partecipazione più creativa della società a una gestione equilibrata del territorio e a uno sviluppo sostenibile.

I nuovi approcci affrontano tecniche di comunicazione non convenzionali, basate sul coinvolgimento emotivo ed esperienziale dell’individuo/comunità/società in un processo di evoluzione comportamentale.

Come già premesso, se la comunicazione scientifica deve essere semplice, l’informazione scientifica non deve essere semplificata: è una questione di linguaggio, che deve essere decodificabile (Lugeri *et al.*, 2018a). E la presenza dell’informazione deve essere costante e offerta al grande pubblico in modo accattivante e comprensibile.

Le seguenti proposte non convenzionali si basano sulle riflessioni precedenti e sono state realizzate in via sperimentale, e in modalità “pionieristica”, comunque sulla base di analisi accurate sulla necessità d’integrazione tra le scienze che studiano il Pianeta e quelle che ne analizzano gli abitanti. L’integrazione tra ambiente e società sembra banale, ma i primi studi sulla sociologia dell’ambiente sono molto recenti (Catton *et al.*, 2003).

## 6. *Informazione scientifica ed eventi sportivi*

Gli sport outdoor che si svolgono nell’ambiente naturale come lo sci, il ciclismo, il trekking, l’orienteering, l’arrampicata, la vela e così via, sono ottimi vettori comunicativi dei temi ambientali.

Il ciclismo, in particolare, è uno sport popolare, profondamente legato al territorio; soluzione di trasporto a impatto zero; mezzo per dare indipendenza e integrazione alle persone disabili. Inoltre, essendo uno sport che gode di un grande seguito a livello agonistico, il ciclismo favorisce i processi di identifica-

zione, rivelando un alto potenziale di diffusione dell'informazione scientifica al grande pubblico (Lugerì *et al.*, 2018a).

L'offerta informativa, sperimentata con successo, è dedicata alla descrizione dei luoghi percorsi del Giro d'Italia, spiegati in modo semplice, ma non semplificato (lo ripetiamo, ma è fondamentale) grazie al citato approccio *landscape ecology* che permette di integrare natura e cultura e di divulgarle attraverso lo sport. Uno spazio comunicativo strutturato per evidenziare i luoghi più significativi del nostro Paese ed analizzarne costituzione e origine, con particolare attenzione alle situazioni di alto valore paesaggistico e/o di particolare fragilità territoriale (Lugerì *et al.*, 2018b).

I moduli comunicativi proposti che coniugano tematiche tradizionalmente separate, che invece, nella complessità del reale, sono collegate da legami significativi, tutti da scoprire. Sport e paesaggi per raggiungere il pubblico più vasto, veicolando la comunicazione attraverso tematiche diverse, rese complementari in un'inedita formula innovativa.

## 7. "GeoloGiro" ed "EcoGiro"

Le lunghe telecronache e le panoramiche offerte dalle riprese televisive offrono un'occasione unica per divulgare informazione scientifica legata ai paesaggi attraversati dalla corsa: l'intervento di una figura nuova, che sappia comunicare concetti scientifici legati alle scienze della Terra e dell'ambiente durante la trasmissione televisiva delle gare di ciclismo, crea un'atmosfera speciale coinvolgendo l'attenzione del pubblico nelle tematiche geoambientali.

Il Giro d'Italia è una corsa ciclistica annuale a tappe che si tiene in Italia, nel mese di maggio, da più di un secolo. Il "GeoloGiro", successivamente evolutosi in "EcoGiro", è un progetto originale realizzato in Italia dal 2012. Si basa su solide fondamenta scientifiche applicate ad esperienze concrete e nasce da una visione di ampio respiro.

Abbiamo scelto di sottolineare l'insieme delle idee, la loro originalità, le potenzialità della campagna informativa, soprattutto considerando che altri temi culturali più consueti (storia ed economia, per esempio) sono abitualmente inseriti nelle dirette televisive del Giro e delle altre corse ciclistiche europee (Lugerì *et al.*, 2018a). Sembra incredibile che le scienze pianeta siano state così a lungo assenti dalle trasmissioni in diretta degli sport che si svolgono nell'ambiente naturale (fig. 2).



Figura 2  
Il Giro d'Italia sulle Dolomiti, patrimonio dell'umanità UNESCO

L'attenzione del pubblico nelle tematiche geoambientali è stata ottenuta per anni al Giro d'Italia, ottenendo risultati incoraggianti (Lugeri *et al.*, 2018b): ma bisogna continuare, far sì che l'iniziativa, per quanto ormai consolidata, divenga una costante irrinunciabile. Presenza sistematica e informazione sistemica (integrata, organica, assimilabile): questa la via per una comunicazione scientifica efficace nel coinvolgimento sociale.

Il nucleo comunicativo è costituito dal paesaggio: il vettore comunicativo è il ciclismo, sport che si articola nel paesaggio stesso, componente fondamentale del percorso agonistico. I media che permettono la condivisione dei contenuti comunicativi, sono radio, televisione e piattaforme social.

Strumenti indispensabili sono le mappature tematiche significative delle caratteristiche del territorio, con particolare attenzione alle risorse (anche in chiave turistica) e ai rischi, e con riferimento ai principali eventi calamitosi avvenuti nell'area, commentate in diretta spiegandone i significati e illustrandone tecniche di studio, strumenti e risultati. A tal proposito è risultata di importanza



fondamentale la presenza diretta dello specialista, per assicurare un'esposizione semplice e chiara, scientificamente corretta, delle tematiche trattate e favorire un rapporto di condivisione e fiducia tra pubblico e narratore (fig. 3).

I GIS e la tecnologia WebGis hanno aiutato a perfezionare un progetto di comunicazione ad alto potenziale divulgativo, grazie alla versatilità e la semplicità d'uso per l'utente finale, e alla facile integrabilità col mezzo televisivo.

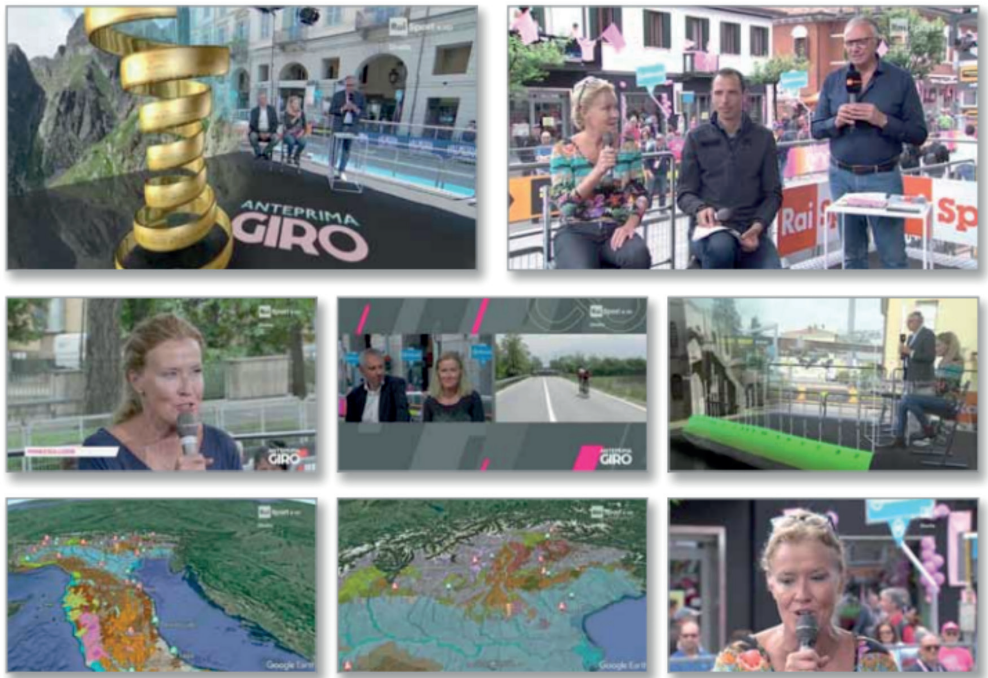


Figura 3

Alcune immagini della trasmissione “Anteprima Giro”, con l'intervento in diretta della “geologa del Giro”, ad illustrare il GIS dei paesaggi attraversati dalla corsa

Tempi flessibili, linguaggio semplice, immagini panoramiche, attenzione catalizzata dal legame tra assetto naturale e contesto agonistico: tutto ciò può, in modo semplice e spettacolare, favorire una conoscenza diversa e più accattivante del territorio, motivando il pubblico ad adottare comportamenti virtuosi e responsabili (Lugeri *et al.*, 2018b).

Un esempio particolarmente significativo è quello della tappa del 15 maggio 2013, “Tarvisio-Vajont”, che ha attraversato i luoghi della più grande tragedia italiana a 50 anni dal tragico evento che, Il 9 ottobre 1963, costò la vita a 1909 persone, a causa dell’enorme onda, valutata in 26 milioni di metri cubi d’acqua, provocata dalla frana che dal monte Toc precipitò nel sottostante lago artificiale della diga del Vajont.

Mezzo secolo dopo, il Giro d’Italia, ha commemorato la tragedia rendendo omaggio alle vittime. Durante la tappa, una delegazione di geologi italiani ha preso parte alla trasmissione televisiva, partecipando ad un dialogo con la comunità locale, e spiegando la dinamica di quello che accadde: il risultato dell’interazione tra un evento naturale (la frana) e le infrastrutture poste in un sito inappropriato. Il nome del monte da cui si staccò la frana, nel dialetto locale significa “rotto”: una conferma dolorosamente chiara dell’assoluta necessità di una conoscenza condivisa del territorio in cui si vive, base imprescindibile per la prevenzione.

Ma il territorio non è solo una fonte di rischio: è anche risorsa. Non lontano dal Vajont, il Giro ha attraversato le Dolomiti, con le sue classiche tappe di montagna seguite con grande interesse perché appassionanti, sia per il valore sportivo che per il paesaggio.

Le tappe nelle Dolomiti hanno offerto un’occasione speciale per osservare la spettacolare geologia delle “montagne pallide”, patrimonio mondiale dell’UNESCO. La tappa finale del Giro d’Italia 2013 ha avuto il suo traguardo alle Tre Cime di Lavaredo (sito UNESCO), un “paradiso minerale” come lo ha definito il giornalista Marco Pastonesi: esempio della nuova e particolare attenzione dedicata all’ambiente anche dal mondo della stampa sportiva, grazie all’avvicinamento favorito dall’esperienza del “GeoloGiro”/“EcoGiro”.

La progettazione e realizzazione delle azioni descritte nel progetto potranno essere replicate anche in futuro, localizzandole nel contesto di future edizioni della Coppa del Mondo di sci alpino e di sci nordico. L’organizzazione delle Olimpiadi invernali 2026 (Milano-Cortina), trarrà indicazioni significative e utili a curare i delicati aspetti della sostenibilità e del basso impatto ambientali, grazie anche al supporto della società locale, in un approccio di democrazia partecipativa. Inoltre, sarà possibile estendere il raggio di azione del progetto includendo altre discipline sportive outdoor di grande impatto e popolarità, come ad esempio la nautica, gli sport natatori e l’arrampicata sportiva. In base alla scelta dell’ambientazione sportiva ed all’individuazione dei testimonial più appropriati

sarà possibile modulare le tematiche di educazione ambientale da affrontare e promuovere.

## 8. *Serie TV*

Sulle stesse basi illustrate in precedenza per gli sport, e seguendo un analogo approccio metodologico, si articola la proposta relativa allo storytelling. Le serie TV sono attualmente alla ribalta, per la loro estrema attualità e popolarità, e rivelano un grande potenziale comunicativo, anche nel campo dell'informazione scientifica. Fino ad oggi, gli argomenti geoambientali (e le relative questioni dei rischi naturali) sono stati per lo più affidati a documentari trasmessi da canali tematici, il cui pubblico è solo un segmento – peraltro già sensibilizzato – di quello generale. L'altro stile nella rappresentazione delle dinamiche naturali è il genere catastrofico, la cui spettacolarizzazione non è proprio il modo più adeguato per offrire agli spettatori un'informazione corretta: piuttosto, nuove trame possono ospitare nuovi contenuti, opportunamente adattati al contesto narrativo (Lugerì *et al.*, 2015).

In particolare, la contestualizzazione di informazioni scientifiche rilevanti nell'ambito di una storia accattivante, e la presenza di attori conosciuti, figure altamente rappresentative dell'azione filmica e oggetto di identificazione del pubblico, rende questa proposta concretamente efficace. Del resto, i *medical dramas* e *legal dramas* hanno diffuso conoscenze tematiche, grazie al coinvolgimento degli spettatori in storie intriganti, spiegate con chiarezza, dunque istruttive.

Un'ulteriore fase, di fondamentale importanza, è quella che prevede il reportage/commento post-film, incentrato sugli scenari naturali e sulle dinamiche ambientali, proposto al pubblico da uno degli interpreti della storia che ha veicolato le informazioni. E a proposito di attori, è interessante sottolineare un'opportunità particolare offerta dall'attore Cesare Bocci (Farabollini *et al.*, 2019) molto noto e apprezzato dal pubblico: essendo laureato in scienze geologiche, offre un autorevole contributo alle potenzialità della comunicazione filmica nella divulgazione delle dinamiche naturali. Personaggio, attore e geologo; la coesistenza di questi ruoli in un'unica figura coincide con la definizione di "interprete", una nuova via nella comunicazione mediatica, legata a tematiche culturali. Il recente successo riscosso da Bocci nella promozione del patrimonio artistico italiano incoraggia l'estensione del suo ruolo comunicativo al campo del



patrimonio geologico/ambientale del nostro Paese, la cui storia naturale ne ha condizionato l'evoluzione culturale (fig. 4).



Figura 4

Un'immagine della rubrica “Il Garibaldi” realizzata da “Repubblica delle Biciclette” durante il lockdown della primavera 2020, per raccontare natura e cultura del Giro d'Italia, rinviato all'autunno. Con (in senso orario) Guido Foddis, Cesare Bocci, Piero Farabollini, Francesca Lugeri

### 9. Educazione intergenerazionale

Grazie al grande interesse mediatico suscitato dalle grandi manifestazioni sportive e mediante l'influenza dei messaggi positivi veicolati da testimonial popolari si mira a coinvolgere una platea di destinatari molto ampia ed eterogenea, includendo tutte le fasce di età, in un'ottica di educazione ambientale intergenerazionale. Fondamentale è divulgazione sui social network: iniziativa essenziale nel creare una coscienza comune dei rischi e delle risorse territoriali, e nello sviluppo delle capacità di prevenzione e resilienza. È essenziale creare un flusso di comunicazione tra le diverse generazioni, per catalizzare reazioni di sensibilizzazione nei confronti degli indifferenti e degli ostili (per interessi

economici e di potere). La comunicazione intergenerazionale dei temi scientifici sui rischi naturali è un passo fondamentale per coinvolgere in pratiche virtuose i decisori, troppo spesso concentrati sul presente e ossessionati dal “qui e ora”: un atteggiamento diffuso che quasi sempre è alla base di scelte irresponsabili.

## 10. *LandscApp*

Lo strumento proposto è stato ideato nell’obiettivo di offrire al pubblico la possibilità di sperimentare un approccio alternativo e consapevole al ricco patrimonio naturale, ambientale e culturale del territorio, attraverso una nuova app che integra informazioni relative all’assetto morfologico e ambientale dei paesaggi italiani, in correlazione con temi culturali significativamente legati al territorio come, per esempio, la produzione eno-gastronomica e agricola tradizionale. Inoltre, data la vocazione di alcune aree alle attività sportive, la app conterrà notizie relative alle imprese più significative compiute dai campioni dello sci, del ciclismo, dell’alpinismo, della vela e di tutti gli outdoor sport, realizzate nei magnifici teatri naturali che caratterizzano il nostro Paese (Lugeri *et al.*, 2018c). Il prototipo della app è stato realizzato sulle Dolomiti Ampezzane e su Cortina d’Ampezzo che rappresentano, per la bellezza e la significatività dei luoghi, il contesto ideale per sviluppare e testare una metodologia appropriata. La presentazione è avvenuta a Cortina d’Ampezzo, presso la Ciasa de ra Regoles: testimonial d’eccezione il campione di sci cortinese Kristian Ghedina (fig. 5).

Tutte le proposte comunicative richiedono una simile “architettura” dei contenuti informativi, che, attraverso un flusso logico e partendo dall’informazione di base, guidano gli utenti verso comportamenti responsabili.



Figura 5  
Kristian Ghedina intervistato per “EcoGiro” nel 2019

Ora, più che mai, è obbligatorio fornire alla società quelle informazioni essenziali per affrontare sia i problemi ricorrenti, sia quelli emergenziali. L'era dell'Antropocene costringe la società postmoderna ad affrontare i rischi naturali e le pandemie.

Tali criticità richiedono risposte immediate e consapevoli, e una nuova saggezza, basata sulla conoscenza. Un nuovo paradigma per la comunicazione, ma forse un ritorno all'antico. Come ci insegnava il grande Alberto Manzi: «Non è mai troppo tardi».

### *Riferimenti bibliografici*

- Amadio V. (2003), *Analisi di sistemi e progetti di paesaggio*, Milano, Franco Angeli.
- Amadio *et al.* (2002), *The role of Geomorphology in Landscape Ecology: the Landscape Unit Map of Italy, Scale 1: 250,000 ("CartadellaNatura" Project)*, in Allison R.J. (ed.), *Applied Geomorphology: Theory and Practice*, London, Wiley, pp. 265-282.
- APAT (2003), *Carta della natura alla scala 1:250,000: metodologie di realizzazione*, «Manuali e linee guida», 17.
- Badiali F., Piacente S. (2012), *The study of the landscape: From a holistic approach to a social concept of knowledge*, «Annals of Geophysics», 55, pp. 481-485.
- Bauman Z. (1997), *Postmodernity and its discontents*, Cambridge, Polity.
- Brilha J. (2002), *Geoconservation and protected areas*, «Environmental Conservation», 29, pp. 273-276.
- Catton W.R., Dunlap R.E. (1978), *Environmental Sociology. A New Paradigm*, «The American Sociologist», 13, pp. 41-49.
- Crutzen P.J. (2006), *The "Anthropocene"*, in Ehlers E., Krafft T. (eds.), *Earth System Science in the Anthropocene*, Berlin-Heidelberg, Springer, pp. 3-6.
- Farabollini P. *et al.* (2014a), *The role of Earth Sciences and Landscape Approach in the Ethic Geology: Communication and Divulcation for the Prevention and Reduction of Geological Hazards*, in Lollino G. *et al.* (eds.), *Engineering Geology for Society and Territory*, Heidelberg, Springer, vol. VII, pp. 115-120.
- Farabollini P. *et al.* (2014b), *Geomorpho-Landscapes*, EGU General Assembly 2014, (Wien, 27.04-02.05.2014).
- Farabollini P. *et al.* (2019), *Landscapes: Nature and Culture in the places of Commissario Montalbano (and his amazing team)*, in Sturiale M., Traina G., Zignale M. (a cura di), *Atti del Convegno internazionale di studi Ragusa e Montalbano: voci del territorio in traduzione audiovisiva*, Leonforte, Euno Edizioni.
- Forman R.T.T., Godron M. (1986), *Landscape Ecology*, New York, Wiley.

- Grasso A. (2002), *Enciclopedia della televisione*, Milano, Garzanti.
- Haraway D. (2019), *Chthulucene. Sopravvivere su un pianeta infetto*, Roma, Nero.
- ISPR (2020), *Carta della Natura Gis*, [Sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/web](https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/web).
- Lugerì F.R. et al. (2009), *Tutela ambientale e crescita personale*, in *Atti del Convegno Nazionale "Montagna solidale: i versanti della Montagnaterapia"* (Campus Selva dei Pini, Università di Roma La Sapienza, Pomezia, 23 ottobre 2009).
- Lugerì F.R. et al. (2012), *Nature and culture in a landscape approach*, «European Geologist», 34, pp. 23-28.
- Lugerì F.R. et al. (2015), *Science and society: new proposals for an unconventional scientific communication*, in *Innovation in Environmental Education: ICT and intergenerational learning. International conference proceedings*, Firenze, IBIMET-CNR.
- Lugerì F.R. et al. (2016), *Landscape approach and Gis: New ways in teaching Territorial Sciences*, in *Conference Proceedings. The Future of Education* (Padua), Pixel, pp. 216-221.
- Lugerì F.R. et al. (2018a), *Discovering the Landscape by Cycling: A Geo-Touristic Experience through Italian Badlands*, «Geosciences», 8:291, DOI: 10.3390/geosciences8080291.
- Lugerì F.R. et al. (2018b), *Unconventional Approach for Prevention of Environmental and Related Social Risks: A Geoethic Mission*, «Geosciences», 8:54, DOI: 10.3390/geosciences8020054.
- Lugerì F.R. et al. (2018c), *New tools for an integrated vision of the territory: "LANDSCAPP", «Landform Analysis», vol. 36.*
- Lugerì F.R. et al. (2021), *PPGIS applied to environmental communication and hazards for a community-based approach: a dualism in the Southern Italy 'calanchi' landscape*, «AIMS Geosciences», 7(3), pp. 490-506, DOI: 10.3934/geosci.2021028.
- McLuhan M., Fiore Q. (2011), *Il medium è il massaggio*, Mantova, Corraini.
- McKinster J., Trautmann N., Barnett M. (2013), *Teaching Science and Investigating Environmental Issues with Geospatial Technology: Designing Effective Professional Development for Teachers*, Berlin, Springer Science & Business Media.
- Moore J.W. (2017), *Antropocene o capitalocene? Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria*, Verona, Ombre Corte.
- Naveh Z., Lieberman A.S. (1994), *Landscape Ecology Theory and Application*, New York, Springer Series on Environmental Management.
- Odum E.P. (1961), *Fundamentals of Ecology*, Boston, Cengage Learning.
- Panizza M., Piacente S. (2005), *Geomorphosites: A bridge between scientific research, cultural integration and artistic suggestion Geomorphological sites and geodiversity*, «Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences », 18, pp. 3-10.
- Peppoloni S., Di Capua G. (2015), *The Meaning of Geoethics*, in Wyss M.,

- Peppoloni S. (eds.), *Geoethics*, Amsterdam, Elsevier, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-799935-7.00001-0>.22.
- Ratcliffe D.A. (1976), *Thoughts towards a philosophy of nature conservation*, «Biological Conservation», 9, pp. 45-63.
- Troll C. (1950), *Die Geografische Landschaft und Ihre Erforschung*, Heidelberg, Springer, Germany.
- Turner M.G. et al. (2001), *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process*, New York, Springer.



## CASE HISTORIES





## “Pandemia”: un nuovo applied game per la didattica della salute pubblica e delle epidemie

Alessandro Vitale<sup>a</sup>, Valentina Fajner<sup>a</sup>, Marco Mazzaglia<sup>b</sup>,  
Agnese Collino<sup>a</sup>, Chiara Valentina Segrè<sup>a</sup>, Bianca Dendena<sup>a</sup>, Giulia Sacchi<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Fondazione Umberto Veronesi, Milano

<sup>b</sup> Synesthesia, Torino

La pandemia da Covid-19 ha avuto un impatto fortissimo sul mondo della scuola e della didattica. I dpcm emanati a febbraio 2020 hanno previsto la sospensione delle attività in presenza nelle scuole secondarie di primo e secondo grado (con l’eccezione della prima classe della secondaria di primo grado) e l’attivazione della didattica a distanza (DAD). Parallelamente al mondo scolastico, la pandemia ha avuto un forte impatto anche sulle attività di divulgazione scientifica come *festival*, *laboratori* e *mostre*, che hanno dovuto declinarsi in modalità a distanza: tutte le offerte di divulgazione hanno dovuto reinventarsi per rendere efficace la proposta on-line, adattando formati già usati in presenza oppure sperimentandone di completamente nuovi. Il mondo della divulgazione scientifica e delle scuole sono, infatti, legati a filo doppio: è difficile trovare associazioni culturali, charity o enti scientifici con propensione all’outreach che non abbiano come bacino d’utenza – parziale o totale – proprio il mondo della scuola. Le attività di didattica *non formale* e *non frontale* – pur svolte in un contesto *formale* come la scuola – possono rappresentare uno spunto per “uscire” dalla routine scolastica e dalle normali lezioni. Tra gli obiettivi auspicabili, oltre al trasferimento di nozioni, c’è anche quello di stimolare una riflessione critica verso argomenti complessi, specie quando le conoscenze scientifiche si intrecciano strettamente con aspetti legati alla società, al costume e alla salute.

In quanto charity impegnata nella divulgazione scientifica, Fondazione Umberto Veronesi ha vissuto in prima persona l’esperienza della pandemia con tutte le difficoltà, le necessità e le opportunità di sperimentare nuovi formati educativi. Uno dei progetti, “Io Vivo Sano – Prevenzione e Vaccini”, nato nel 2016, si è rivelato particolarmente attuale: le sue attività prevedono *mostre fisiche*

*interattive, laboratori in presenza con attività hands on, oltre a presentazioni e formazione dedicati al mondo aziendale.*

Durante la DAD, i laboratori di “IVS – Prevenzione e Vaccini” per le classi della secondaria di primo e secondo grado sono stati inizialmente “trasposti” in digitale usando una presentazione PowerPoint, includendo alcuni sondaggi per garantire un livello minimo di interattività (per es. il quiz “Kahoot”) e permettendo la fruizione attraverso Meet o Zoom. La DAD, tuttavia, ha reso impossibile replicare le attività hands on (come l’uso di exhibit e le simulazioni fisiche e “teatrali” dell’immunità di gruppo), e questo ha reso il laboratorio certamente meno interattivo e coinvolgente.

Per questo motivo, a gennaio 2021 abbiamo sviluppato un nuovo laboratorio nativo per web: il format ha debuttato a maggio 2021 con il nome “Io Vivo Sano – Salute pubblica ed epidemie”, e il cuore del progetto è stato lo sviluppo di un nuovo webgame chiamato “Pandemia – Scrivi la tua storia”.

### *Il webgame “Pandemia – Scrivi la tua storia”*

“Pandemia” è un gioco digitale (Geckil, 2009) che esplora i temi della salute pubblica, della prevenzione, delle malattie infettive e dei vaccini, dedicato agli studenti a partire dagli 11 anni. Attraverso una simulazione digitale, i giocatori sono chiamati a vestire i panni del decisore politico: la missione è quella di gestire una nuova infezione sconosciuta decidendo, in prima persona, come garantire la salute della collettività.

In “Pandemia” gli studenti hanno la possibilità di esplorare la complessità e l’incertezza in materia di salute pubblica, capire l’importanza dell’immunizzazione collettiva e conoscere i principi di una corretta comunicazione tra istituzioni e pubblico.

### *Concept, contenuti e gameplay*

Il concept di “Pandemia” è stato sviluppato da Fondazione Umberto Veronesi insieme all’azienda Synesthesia, che ne ha curato lo sviluppo: il webgame è disponibile gratuitamente on-line alla pagina [pandemia.fondazioneveronesi.it](https://pandemia.fondazioneveronesi.it). Sul sito sono inoltre disponibili una serie di contenuti aggiuntivi dedicati ai temi principali del gioco, che possono aiutare il docente nel calare l’esperienza ludica in un contesto educativo o servire da approfondimento per i giocatori interessati.

Il webgame è pensato come un applied game (Schmidt, Emmerich, Schmidt, 2015) e – pur essendo un concept originale – prende spunto da alcuni aspet-

“Pandemia”, un nuovo *applied game*

ti grafici e meccaniche di gioco presenti in videogiochi di grande successo commerciale, così da essere “familiare” ai fruitori. Tra i giochi che hanno ispirato “Pandemia” figurano “Plage Inc.”<sup>1</sup> (uno dei videogiochi per smartphone più scaricati negli ultimi 18 mesi), “Democratic Socialism Simulator”<sup>2</sup> e “Spent”<sup>3</sup> (di ispirazione per la profondità e la consequenzialità delle scelte sulla storia) e “Reigns”<sup>4</sup> (per la meccanica di interazione con cards a scorrimento).

Nel webgame, dopo una breve introduzione e una spiegazione della meccanica di gioco, l’utente viene subito immerso nella narrazione. Il giocatore affronta un’epidemia sconosciuta articolata attraverso 18 scenari consecutivi, simulando tutte le fasi di una pandemia in un Paese immaginario. Ogni scenario prevede dalle 4 alle 6 possibili diverse “azioni” con scelte di natura sanitaria, politica e sociale; è presente un tempo limite entro il quale prendere la propria decisione, che altrimenti verrà effettuata in automatico dal gioco stesso.

Ogni decisione influisce su tre diversi parametri: [Salute Pubblica], [Approvazione], [Budget Economico], e le scelte possono aumentarli o diminuirli. Alla fine del gioco, sulla base dei valori conclusivi di [Salute Pubblica] e [Approvazione], l’utente riceve un “cartellino” rappresentativo della sua performance di gioco: ce ne sono nove diversi in base alle combinazioni di punteggio ottenuto. Se durante il gioco l’epidemia o l’approvazione sono andati eccessivamente “fuori controllo”, o se si finisce il budget a disposizione, è possibile finire “K.O.” anche prima del 18° scenario.

### Obiettivi ludici e divulgativi

L’obiettivo di “Pandemia” era sviluppare un’attività interattiva e nativa per il web, in sostituzione delle attività pratiche e hands on previste in presenza, aumentando l’interesse per i temi presentati e la partecipazione al laboratorio. Utilizzando alcune meccaniche tipiche del game design (Arnab, 2020), il gioco fa immergere i partecipanti in una situazione realistica e con forti implicazioni scientifiche, etiche e sociali.

A livello educativo le tematiche presenti all’interno del gioco sono diverse: quelle più rilevanti e approfondite sono il concetto di *salute pubblica* e *individuale*, il significato di *epidemie* e *pandemie* (anche in relazione all’ambiente),

<sup>1</sup> <https://www.ndemiccreations.com/en/22-plague-inc>.

<sup>2</sup> <https://www.molleindustria.org/demsocsim/>.

<sup>3</sup> <http://playspent.org/>.

<sup>4</sup> <https://reignsgame.com/reigns/>.

l'importanza di una *corretta comunicazione* in tema di salute e dei *vaccini* come strumento di prevenzione per le malattie infettive. Infine, non meno importante, il laboratorio è stato pensato come un'occasione per riflettere sulla medicina in generale, analizzando concetti fondamentali nella pratica clinica come *probabilità, incertezza e complessità*.

### *“Io Vivo Sano – Salute pubblica ed epidemie”: il laboratorio*

Il laboratorio “Io Vivo Sano – Salute pubblica ed epidemie” è stato sviluppato in formato digitale, ed è stato condotto utilizzando il webgame “Pandemia”, lo strumento di sondaggi e quiz in tempo reale Mentimeter e la piattaforma Zoom. L'attività è stata condotta da un divulgatore scientifico, che ha guidato una o più classi (fino a tre) durante tutto lo svolgimento; le classi coinvolte provenivano da istituti della scuola secondaria di primo (11-13 anni) e secondo grado (14-17 anni), e la durata del laboratorio è stata di 75 minuti, così composti:

- Saluti e spiegazione del gioco: 5'
- Fase di gioco con “Pandemia” (ogni utente sul proprio device: PC/smartphone): 20'
- Visualizzazione dei risultati della classe e commento punteggi (con Mentimeter): 5'
- Approfondimento dei temi emersi (con interazioni, quiz e sondaggi Mentimeter): 45'
  - I. Salute pubblica vs personale – Prevenzione
  - II. Epidemie, zoonosi e rapporto con l'ambiente
  - III. Vaccini: importanza e funzionamento
- Saluti e ulteriori domande: 5'

I laboratori, che si sono tenuti nelle prime due settimane di maggio 2021, hanno coinvolto 3.142 studenti, 97 docenti, e 77 istituti diversi.

### *Valutazione*

Prima dell'inizio ufficiale del laboratorio digitale “IVS – Salute pubblica ed epidemie” abbiamo ritenuto opportuno svolgere una *formative evaluation*

mediante focus group di “Pandemia”, per analizzare e perfezionare il webgame appena sviluppato.

Inoltre, dopo le attività laboratoriali, abbiamo effettuato un’analisi preliminare ex-post utilizzando questionari semi-strutturati, con l’obiettivo di valutare la qualità e l’efficacia comunicativa del laboratorio digitale e ottenere informazioni utili per il suo eventuale miglioramento.

### Formative evaluation

Il focus group è stato svolto ad aprile 2021 con la partecipazione di 8 studenti (5 maschi e 3 femmine) tra gli 11 e 15 anni. Nell’allegato 1 un summary redatto da un osservatore esterno che ha partecipato all’attività di valutazione.

Dopo aver contestualizzato l’attività e fornito le istruzioni, gli studenti hanno utilizzato il gioco in autonomia, terminando il percorso nel tempo predefinito (20 minuti). In seguito alla fruizione, i partecipanti hanno risposto alle domande indicate nel riquadro sottostante, volte a verificare la fruibilità del gioco, sia in termini di leggibilità che di comprensione del linguaggio (soprattutto per le fasce più giovani), e a identificare la percezione del contesto e le sensazioni suscitate dall’esperienza.

#### Domande focus group:

1. Il testo era ben leggibile?
2. Dove avevi l’impressione di trovarti durante l’esperienza di gioco?
3. Che sensazioni ha suscitato la possibilità di avere potere?
4. L’esercizio del potere decisionale apre a una questione importante: meglio essere soli a decidere o collaborare?
5. Qual è la prima associazione che emerge a partire dal gioco? Sensazioni, colori, luoghi, suoni
6. Parole chiave

Il giudizio finale è stato molto positivo: il gioco è risultato coinvolgente e stimolante. Sono piaciute l’attualità della tematica trattata e la possibilità di vestire i panni del decisore politico. L’ambientazione è stata giudicata appropriata per la situazione di allarme restituita dal contesto nel quale il gioco si svolge, ed è stata suggerita una miglioria grafica nelle *card decisionali* tra le quali scegliere. Il gioco è risultato appropriato per tutte le età che hanno preso parte

al focus group, dagli 11 ai 15 anni. Ulteriori suggerimenti tecnici sono risultati utili per l'implementazione del webgame, ne riportiamo alcuni esempi: «...alla fine del percorso inserire un pulsante che consenta di giocare nuovamente»; «Inserire percorsi differenziati con livelli di difficoltà diversi, es. principiante, experienced user».

### Analisi preliminare ex-post

Abbiamo suddiviso la valutazione del laboratorio digitale in tre principali macro-aree: *fruibilità* (adeguatezza del format, chiarezza e facilità di fruizione da parte di studenti e docenti), *contenuti* (novità e messaggi chiave percepiti dagli studenti) e *percezione* (gradimento e stati emotivi associati alla fruizione dell'attività educativa e relative agli argomenti trattati). Abbiamo inoltre valutato se questa esperienza avesse stimolato una condivisione con amici, parenti o conoscenti.

### Materiali e metodi

Per rispondere alle domande di ricerca sono stati utilizzati strumenti semi-quantitativi quali questionari semi-strutturati<sup>5</sup>, costruiti sulla piattaforma di Google Form, rivolti a studenti e docenti (allegato 2).

Le domande a risposta chiusa prevedono una scelta su scala Likert ristretta a 4 punti, per evitare posizioni neutrali poco informative. Le risposte sono state analizzate calcolandone la frequenza percentuale per verificare le opinioni più ricorrenti. Le domande aperte sono state analizzate secondo i metodi dell'analisi del discorso (Bauer, Gaskell, 2000): identificazione manuale delle parole chiave, alle quali sono state attribuite etichette e divise in categorie analitiche stabilite a seconda dei dati raccolti. In questo modo è stata verificata la ricorrenza nei rispondenti e costruita l'interpretazione.

I risultati sono stati raccolti in forma completamente anonima a maggio 2021: hanno aderito  $n = 56$  docenti (su 97 partecipanti, 58%) e  $n = 470$  studenti (su 3142 partecipanti, 15%). Tra gli studenti, il 43% frequenta scuola secondaria di primo grado e il 57% il primo triennio delle secondarie di secondo grado. In prima istanza, abbiamo analizzato le risposte di studenti e docenti appartenenti a scuole di diverso grado separatamente: vista l'assenza di evidenti differenze, i risultati sono presentati come unico gruppo, salvo diversamente indicato.

<sup>5</sup> I questionari sono stati definiti come “semi-strutturati” poiché presentano domande sia a risposta chiusa che aperta, per avere la possibilità di approfondimento degli argomenti d'interesse.

## Risultati e discussione

### Fruibilità

I docenti riportano una buona fruibilità del laboratorio, i cui contenuti sono risultati chiari e comprensibili (figura 1). Anche dalle risposte degli studenti non emergono difficoltà di comprensione: «Penso sia stato il laboratorio online migliore tra quelli che ho fatto quest’anno quindi direi di no, era chiaro preciso e dava le informazioni giuste in quantità giusta rispetto ad altri laboratori capivo tutto».

Nella sezione del questionario “Considerazioni e suggerimenti” i docenti confermano di aver apprezzato la struttura del laboratorio e dei format utilizzati: «Ottima scansione temporale tra la parte informativa ed il laboratorio pratico».

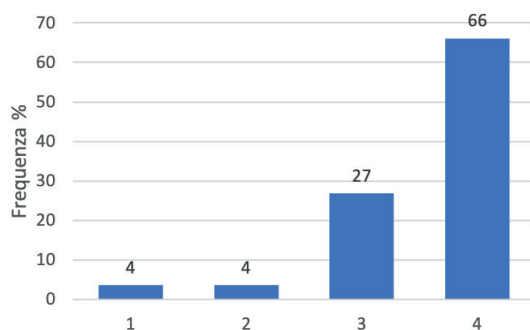


Figura 1

Istogramma rappresentante il livello di chiarezza riportato dai docenti: “Quanto ritiene che l’attività sia stata comprensibile per gli studenti?” (1 per niente > 4 molto)

Un punto chiave preso in considerazione per valutare la buona riuscita del laboratorio didattico è stata la capacità di stimolare interazione tra gli studenti e con il divulgatore. I rispondenti rivelano opinioni variabili a riguardo (figura 2a): la modalità DAD costituisce una limitazione per l’interazione con il divulgatore rispetto alla tradizionale lezione in aula, ma il webgame e gli altri strumenti utilizzati per sondaggi e quiz sono stati utili per superare le distanze fisiche, come riportato in figura 2b.

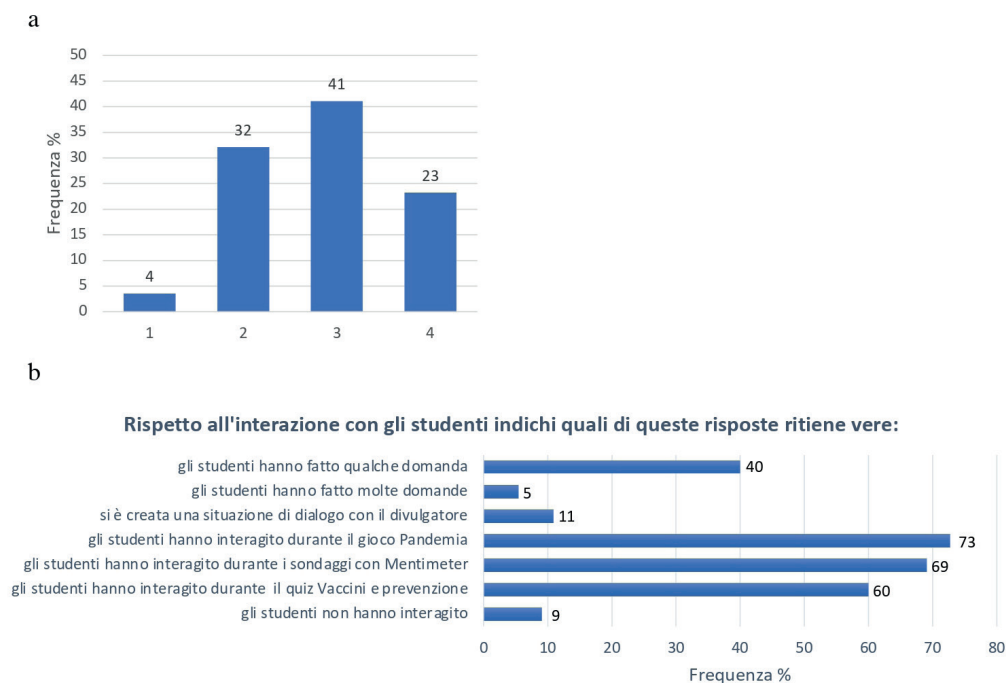


Figura 2

Istogrammi rappresentanti il livello di interazione riportato dai docenti: (a) “In che misura gli studenti hanno interagito con il divulgatore” (1 per niente > 4 molto); (b) “Rispetto all’interazione degli studenti indichi quali risposte ritiene vere”

## Contenuti

Il secondo obiettivo è stato verificare quali contenuti tra quelli proposti vengono meglio recepiti e rimangono impressi in uscita dal laboratorio.

A questo scopo abbiamo cercato di identificare i messaggi chiave per gli studenti con due tipologie di domande, la prima indiretta (“Immagina di aver scritto un articolo di giornale in cui si raccontano le tre presentazioni che hai seguito con la tua classe. Quale titolo daresti all’articolo?”), mentre la seconda più mirata e volta a cogliere anche la novità dei contenuti (“Prova a elencare tre concetti che non conoscevi e che ti sono rimasti impressi”). La maggior parte dei titoli elaborati presentano un riferimento diretto al webgame e al *coinvolgimento* che ha generato, di cui di seguito riportiamo alcuni esempi: “E tu sapresti gestire uno Stato in caso di emergenza sanitaria?”; “E se fossi tu a decidere cosa fare



durante una pandemia?»; “Contenere la pandemia attraverso le proprie scelte: una situazione difficile”.

Emergono inoltre segni di *gradimento* e di *novità*: «Come affrontare una pandemia, il gioco che tutti dovremmo provare!»; «Ecco il modo migliore per imparare di più sulle pandemie»; «Per saperne di più... salute pubblica, vaccini e pandemie»; «Divertendosi si impara».

Dalle risposte alla domanda “Prova a elencare tre concetti che non conoscevi e che ti sono rimasti impressi” abbiamo estrapolato le parole chiave e rappresentate nel word cloud della figura 3a, per mettere in evidenza i contenuti emergenti, di cui alcuni esempi sono riportati in tabella per esteso (figura 3b).



b

Pandemia e responsabilità	Vaccini	Salute
Epidemia e pandemia non sono la stessa cosa	Alcuni vaccini iniettano un “pezzo” di Virus per “attivare” le difese immunitarie	Che cosa si intende per “salute pubblica”
Quanto sia difficile gestire una pandemia	Come agiscono i vaccini	Diritto alla salute
È difficile essere la persona che prende le decisioni in un periodo di pandemia	Che per fare i vaccini si può partire dall’Rna del virus	Riflessione sulla salute pubblica
Quanto sia importante il ruolo del decisore politico	Che i vaccini servono anche a proteggere la collettività, non solo noi stessi	L’importanza della salute pubblica e del costo che ha per lo Stato
Responsabilità della scelta	Vaccini = prevenzione	Il concetto di salute pubblica

Figura 3

(a) Word cloud rappresentante le parole chiave estrapolate dai “concetti nuovi che sono rimasti impressi agli studenti”

(b) Tabella con messaggi riportati per esteso relativi alle parole chiave

Le risposte degli studenti suggeriscono che i temi principali del laboratorio siano stati recepiti: la definizione, l'importanza, la responsabilità e la difficoltà di gestione della salute pubblica in contesti complessi come le epidemie, e le informazioni su funzionamento e sviluppo di strumenti di prevenzione come i vaccini. I contenuti proposti risultano inoltre abbastanza nuovi per gli alunni: questa è una caratteristica ricercata nel laboratorio, che sembra integrare positivamente le conoscenze curriculari degli studenti, senza essere ridondante con il programma scolastico. Docenti e studenti confermano la novità dei contenuti anche nelle risposte riportate nella figura 4.

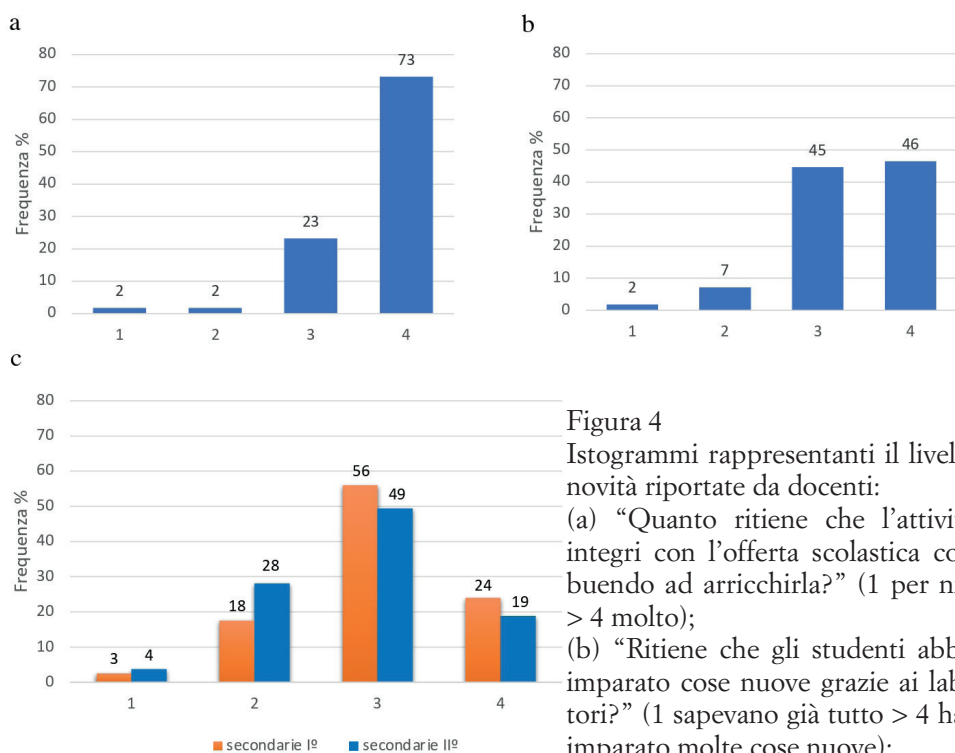


Figura 4

Istogrammi rappresentanti il livello di novità riportate da docenti:

(a) “Quanto ritiene che l'attività si integri con l'offerta scolastica contribuendo ad arricchirla?” (1 per niente > 4 molto);

(b) “Ritiene che gli studenti abbiano imparato cose nuove grazie ai laboratori?” (1 sapevano già tutto > 4 hanno imparato molte cose nuove);

e studenti: (c) “Hai imparato cose nuove?” (1 sapevo già tutto > 4 ho imparato molte cose nuove) [le risposte degli studenti di scuole di diverso grado sono state riportate separatamente, poiché gli studenti potevano avere un diverso livello di conoscenze, ma l'andamento delle risposte è simile per entrambi i gruppi]

## Percezione

Come primo indice di percezione è stato analizzato il gradimento del laboratorio: la maggioranza dei docenti risponde di aver gradito il format del laboratorio (figura 5a) e l'attività nel suo complesso (figura 5b).

Gli studenti di scuole secondarie di primo e secondo grado riportano un livello di gradimento comparabile, e più del 70% degli studenti indica “Pandemia” come attività del laboratorio di maggior interesse. L'interesse per il webgame viene esplicitato anche dalle risposte e i commenti degli studenti: «come è stato creato il gioco *Pandemia*?»; «pensate di rendere il gioco *Pandemia* una app?»; «mi sono divertita con il gioco *Pandemia* e ho detto che sul sito della Fondazione lo si può trovare».

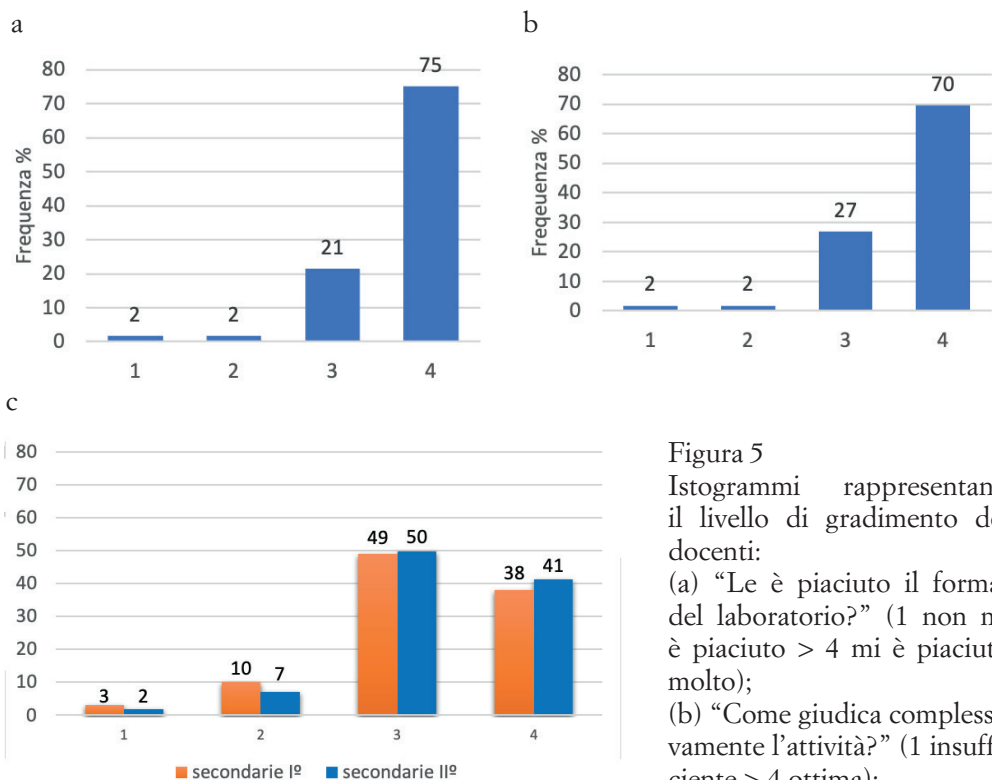


Figura 5

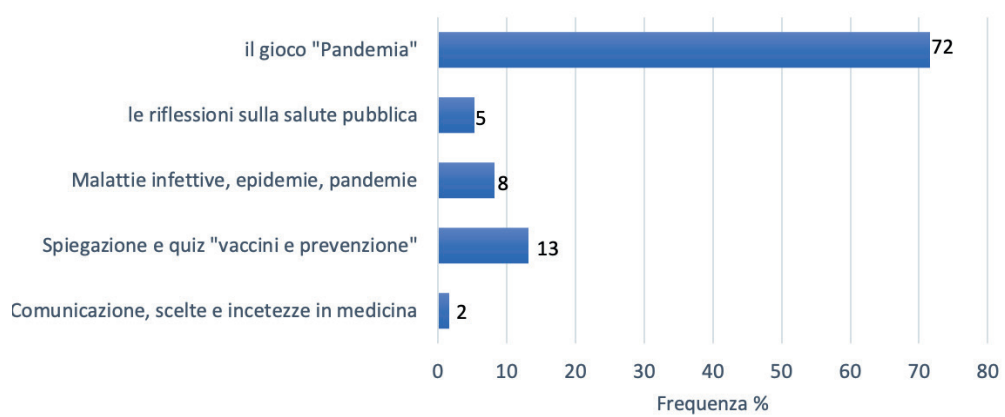
Istogrammi rappresentanti il livello di gradimento dei docenti:

(a) “Le è piaciuto il format del laboratorio?” (1 non mi è piaciuto > 4 mi è piaciuto molto);

(b) “Come giudica complessivamente l'attività?” (1 insufficiente > 4 ottima);

e degli studenti: (c) “Ti è piaciuto il laboratorio?” (1 non mi è piaciuto > 4 mi è piaciuto molto);

*continua*



*segue*

(d) “Quale parte del laboratorio ti è sembrata più interessante?”

Anche i docenti sembrano apprezzare il webgame: «L'utilizzo del gioco come elemento introduttivo è senza dubbio una strategia da tenere in considerazione».

Durante la valutazione abbiamo prestato particolare attenzione all'ambito emotivo, poiché esso determina in gran parte le nostre azioni e rappresenta una componente basilare del quadro motivazionale di ciascuno individuo. I principali stati emotivi emersi dalla fruizione delle attività educative sono rappresentati nel word cloud nella figura 6: *interesse*, *divertimento*, *curiosità*, *coinvolgimento* e *stupore*, principalmente in riferimento al gioco “Pandemia” e alla sezione sui vaccini. Gli studenti sembrano riportare una nuova consapevolezza riguardo le responsabilità dei decisori politici nel contesto della salute pubblica: «ho provato *stupore* nello scoprire, grazie al gioco, che quello che hanno fatto i politici, che noi spesso criticiamo, non è facile da fare – cioè prendere le scelte che fanno loro».



Figura 6  
Word cloud rappresentante le principali emozioni degli studenti emerse durante la fruizione del laboratorio.

“Pandemia”, un nuovo *applied game*

Probabilmente collegata a questo nuovo senso di responsabilità, tra le emozioni riportate emerge, in una piccola percentuale, anche la sensazione di ansia: “ho provato ansia durante il gioco, nelle decisioni da prendere, perché: faccio una determinata scelta che influenzerà non solo me, ma un’intera popolazione”. I docenti confermano il coinvolgimento degli studenti: «Il gioco è stato molto coinvolgente e i ragazzi si sono resi conto della difficoltà di fare scelte tenendo conto delle risorse possedute».

Il gradimento e l’interesse suscitato dall’attività – e in particolare dal webgame – è emerso anche dalle risposte alle domande sulla condivisione dei contenuti. Quasi il 90% dei docenti ha parlato del laboratorio, principalmente con altri colleghi, riportando principalmente apprezzamenti per il format del laboratorio e i suoi contenuti: “facilità di fruizione”; “l’uso del gioco e delle metodologie attive per affrontare gli argomenti”; “la semplicità e l’efficacia al tempo stesso del metodo utilizzato”; “la validità degli argomenti trattati”; “la qualità del progetto”.

Circa il 70% degli studenti ha condiviso l’esperienza con qualcun altro, in particolar modo con i genitori (50%) e altri compagni di scuola (26%). Gli argomenti condivisi riguardano principalmente l’esperienza del webgame, il quale è stato anche riproposto ad amici e familiari, oltre che informazioni sullo sviluppo dei vaccini e la loro importanza.

Le principali criticità riportate dagli utenti sono legate a problemi tecnici degli strumenti a disposizione di docenti in DAD (per es. la connessione Internet): questo, benché non una limitazione del laboratorio per sé, è un fattore di cui terremo conto per lo svolgimento dei futuri laboratori. È stato suggerito inoltre di aumentare il tempo di risposta delle domande di “Pandemia” per aumentare l’inclusione di studenti con svantaggi linguistici o Disturbi Specifici dell’Apprendimento (DSA). Queste informazioni sono state utili per lo sviluppo di una versione 2.0 del webgame che verrà usata per l’anno scolastico 2021-22.

## *Conclusioni*

I risultati dell’analisi preliminare sono stati estremamente positivi: “Pandemia” e il laboratorio “Io Vivo Sano – Salute ed epidemie” sono stati percepiti come format fruibili, coinvolgenti per gli studenti di tutte le età coinvolte (11-17 anni), tanto da suggerirne l’uso anche all’esterno della classe, e in grado di restituire la complessità della gestione della salute pubblica.

Questa analisi non fornisce un effettivo riscontro sull’aumento delle conoscenze o competenze degli studenti; le parole chiave emerse dagli alunni attraverso

il questionario, tuttavia, mettono in luce proprio i temi “principali” previsti dal laboratorio. Questo suggerisce che gli utenti abbiano acquisito familiarità con i concetti di salute pubblica, vaccini, immunità di gruppo e con le loro implicazioni.

I docenti partecipanti hanno apprezzato la struttura dei laboratori e hanno ritenuto “Pandemia” un buono strumento per introdurre temi di salute pubblica, soprattutto in un contesto di DAD dove il dibattito e l’interazione sono ridotte.

Le informazioni raccolte attraverso i questionari sono state utilizzate per un’implementazione di “Pandemia”. La versione 2.0 del webgame, rilasciata a ottobre 2021, prevede una serie di migliorie grafiche, come una maggiore qualità delle card, e il bilanciamento di alcune meccaniche di gioco – come la possibilità di andare *in negativo* con il budget a disposizione, a costo però di penalità in termini di approvazione pubblica: in questo modo l’utente ha miglior possibilità di arrivare in fondo all’esperienza di gioco, pur mantenendo intatta la dinamica di fondo (*e.g.* effettuare tutte le scelte più costose non necessariamente equivale al percorso migliore). Abbiamo inoltre provato a sviluppare ulteriormente alcuni aspetti legati al game design, evidenziando meglio le variazioni di punteggio tra uno scenario e l’altro – così da enfatizzare il nesso di causa-effetto delle scelte operate – e sviluppando delle gif in uscita associate ai punteggi che possono essere condivise su Instagram. Queste grafiche social sono state la base per un contest Instagram legato a “Pandemia”, che è stato lanciato nell’autunno 2021 all’interno di scuole e festival della scienza allo scopo di promuovere il gioco e la sua condivisione. Al contempo abbiamo implementato alcune migliorie per favorire l’inclusione dei giocatori: per esempio, abbiamo previsto una versione di gioco “senza tempo” e con vari livelli di difficoltà, così da favorire utenti con problemi di dislessia e altri bisogni educativi speciali. Inoltre, è stata prevista una versione *easy to read* per utenti dislessici o con altri DSA.

L’obiettivo principale del prossimo futuro è la transizione da prodotto digitale ad attività in presenza: il laboratorio “Io Vivo Sano – Salute pubblica ed epidemie”, così come “Pandemia”, verranno sperimentati in diversi festival della scienza e in altri contesti *non formali*, per capire se e quanto possano funzionare a scopi divulgativi in presenza. Da ultimo, questa indagine preliminare è stata utile anche per analisi future più approfondite: i questionari da somministrare in uscita sono stati modificati per comprendere meglio la risposta all’attività nei vari segmenti di pubblico. In questo modo, ci aspettiamo di effettuare una stratificazione per genere, regione geografica e un’ulteriore segmentazione per età, poiché il laboratorio in digitale è stato già calendarizzato per l’anno solare 2021-22 e verrà esteso alla fascia di età 13-18 anni.

“Pandemia”, un nuovo *applied game*

### *Riferimenti bibliografici*

- Arnab S. (2020), *Game Science in Hybrid Learning Spaces*, London, Routledge, <https://doi.org/10.4324/9781315295053>.
- Bauer M., Gaskell G. (2000), *Qualitative Researching with Texts, Images and Sounds*, London, Sage.
- Geckil I.K. (2009), *Applied Game Theory and Strategic Behavior*, Boca Raton FL, Chapman and Hall/CRC, <https://doi.org/10.1201/9781584888444>.
- Schmidt R., Emmerich K., Schmidt B. (2015), *Applied Games – In Search of a New Definition*, in Chorianopoulos K., Divitini M., Baalsrud Hauge J., Jaccheri L., Malaka R. (eds.), *Entertainment Computing - ICEC 2015. ICEC 2015. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 9353, Cham, Springer, , [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24589-8\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24589-8_8).

## ALLEGATO 1

### Focus group su gioco “Pandemia – scrivi la tua storia”

*Data:* 21 aprile 2021

*Partecipanti:* maschi di 11 anni ( $n = 1$ ), 13 anni ( $n = 3$ ), 14 anni ( $n = 1$ ).  
femmine di 15 anni ( $n = 3$ )

*Moderatore:* Alessandro Vitale

*Durata:* 1 ora circa

*Osservatori:* Bianca Dendena, Giulia Sacchi, Chiara Segrè

*Stato di avanzamento del gioco sottoposto ai partecipanti:* 12 scenari su 18 messi a punto

*Svolgimento:*

- *Si esplora la familiarità pregressa con utilizzo di giochi digitali e strumenti attraverso cui abitualmente i partecipanti eventualmente giocano (es. smartphone, pc)*

I ragazzi riportano maggiore interesse per questo tipo di attività e una maggiore dimestichezza con i videogiochi, fruiti attraverso tutte i device citati. Le ragazze partecipanti dichiarano di non farne uso in maniera estensiva.

- *Si danno istruzioni per procedere al gioco, su cui i ragazzi sono lasciati liberi di giocare in maniera autonoma per un lasso di tempo definito sulla base della durata di fruizione del gioco (ogni scenario ha un tempo limite per fornire le risposte per cui il gioco presenta una durata massima di circa 20 minuti).*

Al termine del gioco, nessuno dei partecipanti riporta di essere andato in game over; tutti hanno terminato il percorso (sono arrivati al dodicesimo scenario).

Vengono sollevati due commenti ricorrenti:

(1) i 60 secondi messi a disposizione per ciascuno scenario sono giudicati troppo pochi per leggere in maniera appropriata tutti i testi e decidere con cognizione di causa quale scelta operare; questo commento non era condiviso da parte dei ragazzi che hanno dichiarato di avere esperienza nella fruizione di videogame;

(2) l'elemento 'soldi a disposizione' è molto sensibile, molti dei partecipanti riportano di avere operato in

modo tale che questo parametro è diminuito drasticamente sin dai primi scenari.

- *Il testo era ben leggibile?*

Sì, il font scelto e la grandezza del carattere sono stati giudicati ben leggibili (nessuno dei partecipanti ha riportato Disturbi Specifici dell'Apprendimento).

- *Dove avevi l'impressione di trovarti durante l'esperienza di gioco?*



## “Pandemia”, un nuovo *applied game*

Ricorrono risposte quali:

- o In un bunker, ambiente protetto da un agente esterno che crea situazione di pericolo
  - o Alla Casa Bianca o in altro ambiente istituzionale dove si esercita il potere
- *La possibilità di avere potere che sensazioni ha suscitato?*

Ricorre nelle ragazze partecipanti una sorta di ansia e preoccupazione nella possibilità di avere nelle proprie mani un forte potere decisionale che ha degli esiti sulla salute delle persone. Nei ragazzi, che hanno maggiore familiarità, questa sensazione non emerge.

- *L'esercizio del potere decisionale apre a una questione importante: meglio essere soli a decidere o meglio avere la possibilità di collaborare?*

Di nuovo si osserva un raggruppamento delle risposte: da parte delle ragazze, viene preferita la possibilità di confrontarsi ed esercitare un dialogo per prendere decisioni importanti sia in condizioni reali, sia nell'esperienza di gioco. Emerge l'idea che si possa anche accettare proposte altrui per evitare il conflitto, ma molto dipende dalla conoscenza del contesto (qualora l'eventuale collaboratore ne abbia meno, viene ventilata l'ipotesi di far prevalere la propria decisione).

Nei ragazzi prevale l'idea che sia meglio giocare da soli per evitare conflitti. In caso sia imposta l'esperienza di gruppo, la maggioranza preferisce tenere la leadership, una minoranza suggerisce che preferirebbe fossero tutti alla pari.

- *Qual è la prima associazione che emerge a partire dal gioco? Sensazioni, colori, luoghi, suoni*

Ricorre la sensazione di *ansia e nervosismo* (3/8); parimenti quella di *pericolo*, anche associata al *colore rosso* (3/8 risposte); *preoccupazione* per la portata delle scelte e le loro conseguenze, *ansia per la responsabilità* (2/8).

- *Parole chiave*

RESPONSABILITÀ, LOTTA, VIRUS, GOVERNO, PANDEMIA, GOVERNO, RISCHIO, CONTROLLO, PREVISIONE

- *Giudizio complessivo*

Molto positivo; il gioco è stato valutato sfidante, ingaggiante ed interessante. Sono piaciute l'attualità della tematica trattata e la possibilità di immedesimarsi in un ruolo che è diventato molto noto (quello del Primo Ministro che deve amministrare una situazione di crisi di livello nazionale). La grafica è stata giudicata gradevole e appropriata per la situazione di allarme restituita dal contesto nel quale il gioco si svolge.

Il gioco è risultato appropriato per tutte le età che hanno preso parte al focus group, dagli 11 ai 15 anni.

– *Suggerimenti ricevuti*

- o L'esito finale del gioco può essere non solo associato a una figura professionale (es. infermiere, stratega, responsabile OMS) ma anche a un punteggio numerico che può essere utilizzato in senso comparativo per confrontare diverse esperienze di gioco e dunque ingaggiare ulteriormente il giocatore per vincere una sfida
- o Aggiungere un pulsante che consenta di mettere in pausa il gioco e salvare l'esito del percorso già svolto
- o Alla fine del percorso inserire un pulsante che consenta di giocare nuovamente
- o Alla fine del percorso inserire un pulsante che consenta di approfondire gli argomenti trattati
- o Evidenziare gli esiti che le varie scelte hanno sui parametri di gioco
- o Inserire percorsi differenziati con livelli di difficoltà diversi, es. principiante, experienced user.

“Pandemia”, un nuovo *applied game*

## ALLEGATO 2

Laboratori «Salute pubblica ed epidemie» di Fondazione Umberto Veronesi  
Questionario per gli insegnanti (laboratori effettuati dal 3 al 14 maggio 2021)

---

Caro/a professore/ssa,

stiamo svolgendo una ricerca sul laboratorio a cui ha partecipato con i suoi studenti.

La ringraziamo per la sua partecipazione a questo questionario. Per noi è molto importante conoscere il suo punto di vista per migliorare il nostro lavoro.

Le chiediamo di rispondere nel modo più sincero e dettagliato possibile: più risposte verranno fornite e più saranno precise, più sarà facile per noi preparare attività e materiali che incontrino le sue aspettative.

La compilazione di questo questionario richiederà qualche minuto. Grazie mille per la collaborazione!

\*Campo obbligatorio

### Informazioni

1. Nome \* \_\_\_\_\_
2. Cognome \* \_\_\_\_\_
3. Mail \* \_\_\_\_\_
4. Indichi il grado della sua scuola \*  
*Contrassegna solo un ovale.*  
☐ Secondaria di I grado  
☐ Secondaria di II grado
5. Indichi il grado delle classi con cui ha svolto l'attività. \*  
*Seleziona tutte le voci applicabili.*  
☐ Prima  
☐ Seconda  
☐ Terza

## UMBERTO VERONESI E LA FONDAZIONE

All'inizio dell'attività sono state fornite alcune informazioni su Umberto Veronesi e la sua Fondazione. Ci piacerebbe sapere che cosa le è rimasto impresso.

6. Conosceva già Umberto Veronesi e la sua Fondazione? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

- ☐ Conoscevo Umberto Veronesi, ma non la Fondazione  
☐ Conoscevo sia il personaggio sia la sua Fondazione  
☐ Ho conosciuto il personaggio e la Fondazione grazie a questa iniziativa

7. Ha già utilizzato altri materiali o partecipato ad iniziative della Fondazione Umberto Veronesi?

Può indicare più di una risposta.

*Seleziona tutte le voci applicabili.*

- ☐ Magazine di Fondazione Umberto Veronesi  
☐ Quaderni della collana Libertà di sapere, libertà di scegliere  
☐ Le guide operative per docenti  
☐ Materiali video disponibili sul sito e sul canale youtube della Fondazione  
☐ Altro:

8. Dopo aver partecipato al laboratorio, cosa si ricorda di Umberto Veronesi ? Che impressioni le sono rimaste? \*

---

---

---

---

9. Dopo aver partecipato al laboratorio, cosa si ricorda della Fondazione Umberto Veronesi ? Che impressioni le sono rimaste? \*

---

---

---

---

## “Pandemia”, un nuovo *applied game*

### IL LABORATORIO: ARGOMENTI

Adesso provi a ripensare ai contenuti del laboratorio

10. Quanto ritiene che l'attività si integri con l'offerta scolastica contribuendo ad arricchirla? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

poco      1      2      3      4      molto  
         ○      ○      ○      ○

11. Ritiene che gli studenti abbiano imparato cose nuove grazie al laboratorio? \*

Assegni un punteggio da 1 (Sapevano già tutto) a 4 (Hanno imparato molte cose che non sapevano ).

*Contrassegna solo un ovale.*

Sapevano già tutto      1      2      3      4      Hanno imparato molte cose che non sapevano  
         ○      ○      ○      ○

12. Quali sono stati i temi che, secondo lei, hanno coinvolto e interessato maggiormente i ragazzi? \*

*Seleziona tutte le voci applicabili.*

- ☐ Il concetto di salute pubblica e la sua importanza
- ☐ Malattie infettive, epidemie e pandemie
- ☐ Vaccini e prevenzione
- ☐ Comunicazione, scelte e incertezza in medicina

13. Immagini di scrivere un articolo di giornale in cui si racconta l'attività alla quale ha partecipato con la sua classe. Quale titolo darebbe all'articolo? \*

14. Quali sono secondo lei i tre messaggi più importanti che sono stati passati agli studenti grazie al laboratorio?

15. \_\_\_\_\_

16. \_\_\_\_\_

IL LABORATORIO: EMOZIONI

Sempre ripensando all'attività alla quale ha partecipato insieme alla sua classe, provi a ritornare con la mente a quei momenti

17. Crede che siano emersi particolari emozioni/sentimenti/sensazioni durante questa esperienza? Riuscirebbe in particolare a dire in quale momento o rispetto a quali temi e perché? \*

---

---

---

---

IL LABORATORIO: FORMAT E ATTIVITÀ

18. Le è piaciuto il format proposto per il laboratorio? \*

Assegna un punteggio da 1 (Non mi è piaciuto) a 4 (Mi è piaciuto molto).

*Contrassegna solo un ovale.*

Non mi è piaciuto      1      2      3      4      Mi è piaciuto molto  
                         ☐   ☐   ☐   ☐

19. Quanto ritiene che l'attività sia stata comprensibile per gli studenti? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

Per niente      1      2      3      4      Molto  
                         ☐   ☐   ☐   ☐

20. In che misura gli studenti hanno interagito con il divulgatore? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

Per niente      1      2      3      4      Molto  
                         ☐   ☐   ☐   ☐

“Pandemia”, un nuovo *applied game*

21. Rispetto all’interazione con gli studenti indichi quali di queste risposte ritiene vere:

*Seleziona tutte le voci applicabili.*

- ☐ Gli studenti nel corso del laboratorio hanno fatto qualche domanda Gli studenti nel corso del laboratorio hanno fatto molte domande
- ☐ Si è creata una situazione di dialogo e di confronto con il divulgatore
- ☐ Gli studenti hanno interagito quando è stata proposto il gioco “Pandemia”
- ☐ Gli studenti hanno interagito quando sono stati proposti i sondaggi con Mentimeter
- ☐ Gli studenti hanno interagito quando è stato proposto il quiz su “Vaccini e prevenzione”
- ☐ Gli studenti non hanno interagito durante il laboratorio

Altro: ☐ \_\_\_\_\_

22. Quali criticità ha incontrato che hanno limitato in qualche modo la fruizione del progetto? \*

---

---

---

---

23. Considerazioni e suggerimenti sul laboratorio che ha piacere di condividere \*

---

---

---

---

IL LABORATORIO: COMUNICAZIONE

24. Le è capitato di parlare del laboratorio o dei suoi contenuti con qualcuno? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

☐ Sì

☐ No, non ne ho parlato con nessuno

25. Se sì, con chi ne ha parlato?

Può scegliere anche più di una risposta.

*Seleziona tutte le voci applicabili.*

☐ Con i miei colleghi che hanno fatto la stessa attività

☐ Con i miei colleghi che NON hanno fatto la stessa attività

☐ Con i miei amici

Altro: ☐ \_\_\_\_\_

26. Quale aspetto ha raccontato in particolare?

---

---

---

---



“Pandemia”, un nuovo *applied game*

ULTIME DOMANDE E CURIOSITÀ

27. Ripensando al laboratorio e ai suoi contenuti, le sono venute in mente delle domande o curiosità?

---

---

---

---

28. Ha ricevuto domande dagli studenti dopo il laboratorio? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

☐ Sì

☐ No

29. Se sì, può indicarci quali?

---

---

---

---

30. Come giudica complessivamente l'attività? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

	1	2	3	4	
Insufficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ottimo

Laboratori «Salute pubblica ed epidemie» di Fondazione Umberto Veronesi  
Questionario per gli studenti delle classi secondarie di I e II grado  
(laboratori effettuati dal 3 al 14 maggio 2021)

---

Caro/a studente/ssa,

stiamo svolgendo una ricerca sul laboratorio digitale a cui hai partecipato.

Ti ringraziamo per compilare questo questionario: per noi è molto importante conoscere il tuo punto di vista per migliorare il nostro lavoro.

Ti chiediamo di rispondere nel modo più sincero e dettagliato possibile: il questionario è anonimo e ci interessa sapere cosa ne pensi davvero. Più risposte darai e più sarai preciso/a, più sarà facile per noi preparare attività che incontrino le tue aspettative.

La compilazione di questo questionario richiederà solo qualche minuto. Grazie mille per la collaborazione!

\*Campo obbligatorio

Informazioni

1. Indica la tua scuola \*

*Contrassegna solo un ovale.*

☐ Secondaria di I grado

☐ Secondaria di II grado

2. Indica la tua classe \*

*Contrassegna solo un ovale.*

☐ Prima

☐ Seconda

☐ Terza

“Pandemia”, un nuovo *applied game*

UMBERTO VERONESI E LA FONDAZIONE

All'inizio delle presentazioni hai ricevuto alcune informazioni su Umberto Veronesi e la sua Fondazione.

3. Ti ricordi chi era Umberto Veronesi? Descrivi in poche righe quali sono le cose che ti ricordi di lui. \*

Questo non è un test, non è importante avere la risposta giusta, ci interessa solo sapere se ti è rimasto in mente qualcosa di lui e se sì, cosa.

---

---

---

---

4. Ti ricordi che cos'è la Fondazione Umberto Veronesi? Descrivi in poche righe che cos'è e di che cosa si occupa. \*

Questo non è un test, non è importante avere la risposta giusta, ci interessa solo sapere se ti è rimasto in mente qualcosa di lui e se sì, cosa.

---

---

---

---

IL LABORATORIO: ARGOMENTI

Adesso prova a ripensare al laboratorio che hai seguito e concentrati sui contenuti.

5. Ti è piaciuto il laboratorio digitale? \*

Assegna un punteggio da 1 (Non mi è piaciuto) a 4 (Mi è piaciuto molto).

*Contrassegna solo un ovale.*

Non mi è piaciuto      1      2      3      4      Mi è piaciuto molto  
                         ☐   ☐   ☐   ☐

6. Quale parte del laboratorio ti è sembrata più interessante? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

- ☐ Il gioco “Pandemia”  
☐ Le riflessioni sulla salute pubblica  
☐ Malattie infettive, epidemie e pandemie  
☐ La spiegazione e il quiz su «Vaccini e prevenzione»  
☐ Comunicazione, scelte e incertezze in medicina

7. Ti sembra di aver imparato cose nuove grazie al laboratorio? \*

Assegna un punteggio da 1 (Sapevo già tutto) a 4 (Ho imparato molte cose che non sapevo ).

*Contrassegna solo un ovale.*

Sapevo già tutto      1      2      3      4      Ho imparato molte cose che non sapevo  
                         ☐   ☐   ☐   ☐

8. Immagina di dover scrivere un articolo di giornale in cui si racconta il laboratorio che hai seguito con la tua classe. Quale titolo daresti all’articolo? \*

---

9. Prova a elencare tre concetti che non conoscevi e che ti sono rimasti impressi. 1)..

---

10. 2)..

---

“Pandemia”, un nuovo *applied game*

11. 3)..

---

#### IL LABORATORIO: EMOZIONI

Sempre ripensando al laboratorio che hai seguito insieme alla tua classe, prova a ritornare con la mente a quei momenti.

12. Quali emozioni/sentimenti/sensazioni hai provato durante questa esperienza? \*  
Stupore, interesse, noia...dicci la tua, vale tutto, nessuna risposta è sbagliata!

---

---

---

---

13. Riusciresti in particolare a dire in quale momento e perché?

---

---

---

---

IL LABORATORIO: COMUNICAZIONE

14. Ti è capitato di parlare del laboratorio o dei loro contenuti con qualcuno? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

☐ Sì

☐ No, non ne ho parlato con nessuno

15. Se sì, con chi ne hai parlato?

Puoi scegliere anche più di una risposta.

*Seleziona tutte le voci applicabili.*

☐ Con i miei compagni di classe o di scuola

☐ Con il mio insegnante

☐ Con i miei amici

☐ Con i miei genitori o parenti

Altro: ☐ \_\_\_\_\_

16. Quale aspetto hai raccontato in particolare?

(Ad es. un tema, una curiosità, una sorpresa. Ma puoi anche dire che hai raccontato di esserti annoiato tantissimo, vale tutto!)

---

---

---

---

“Pandemia”, un nuovo *applied game*

#### ULTIME CURIOSITÀ

17. Ripensando al laboratorio, ti è venuta in mente qualche domanda o curiosità?

---

---

---

---

18. Hai qualche commento? Vuoi darci qualche suggerimento? \*

---

---

---

---





## SEO per la ricerca: l'esperienza di “comunicazione.cnr.it”

*Barbara Dragoni, Sergio Mazza, Silvia Mattoni*

Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del CNR

La crescita di attenzione e di interesse verso la comunicazione, cui stiamo assistendo in questo particolare momento storico di emergenza sanitaria da Covid-19, ha favorito l'innovazione della comunicazione pubblica maturata in questi ultimi anni, accelerando il processo di integrazione con i nuovi strumenti multimediali web e social, passando da una modalità prevalentemente bidirezionale all'attuale sperimentazione sul campo di relazioni multidirezionali e reticolari, generate dagli ambienti digitali e dai *nuovi media* 2.0. Inoltre, i recenti mutamenti nei bisogni e nelle aspettative dei cittadini hanno determinato un crescente bisogno di innovazione nella pubblica amministrazione, dando vita a nuove modalità di interazione e collaborazione, non solo nell'ambito dei processi decisionali (*citizen co-production*), ma anche nelle attività di “controllo” dei risultati e delle risorse messe a disposizione.

È ancora in corso un profondo cambiamento nei rapporti tra cittadini e istituzioni – già iniziato a livello normativo da più di venti anni (legge 150/2000<sup>1</sup>, Codice dell'amministrazione digitale<sup>2</sup>, normativa sulla trasparenza<sup>3</sup>, Codice in materia di protezione dei dati personali<sup>4</sup>) – che ha portato gli enti a comunicare direttamente con il cittadino, sfruttando i meccanismi propri della “disintermediazione” attraverso la comunicazione on-line e social, oggi parte integrante della comunicazione pubblica.

<sup>1</sup> Legge 7 giugno 2000, n.150 “Disciplina delle attività di informazione e di comunicazione delle pubbliche amministrazioni” *s.m.i.*

<sup>2</sup> D.lgs. 7 marzo 2005, n. 82 “Codice dell'amministrazione digitale” (CAD) *s.m.i.*

<sup>3</sup> D.lgs. 14 marzo 2013, n. 33 “Riordino della disciplina riguardante il diritto di accesso civico e gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni” *s.m.i.*

<sup>4</sup> D.lgs. 30 giugno 2003, n.196 “Codice in materia di protezione dei dati personali” (integrato con le modifiche introdotte dal d.lgs. 10 agosto 2018, n. 101, recante “Disposizioni per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/679”).

L'Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del Consiglio Nazionale delle Ricerche (in seguito "Unità") ha, quindi, pianificato specifiche azioni volte a sviluppare, anche sui canali web e social, una comunicazione "efficace", chiara, trasparente e in tempo reale, orientata al servizio del cittadino e al problem solving.

Nel corso del 2020, a seguito dell'emergenza sanitaria che ha coinvolto il nostro Paese, questo percorso è stato ulteriormente accelerato, non solo per raggiungere nuovi segmenti di pubblico (utilizzando anche il modello del *funnel marketing*, utile a profilare le varie tipologie di pubblico nelle diverse piattaforme), accanto a target già consolidati, ma anche per dare massima visibilità e diffusione alle iniziative di comunicazione e divulgazione scientifica del CNR. Obiettivo primario: promuovere l'immagine e il brand dell'ente, secondo criteri di trasparenza e partecipazione pubblica, così come disciplinato dalla predetta legge 150/2000, e contribuire allo sviluppo sia della *organizational identity* (ovvero, l'insieme di valori e tratti distintivi percepiti all'interno dell'organizzazione) sia della *corporate identity* (l'immagine dell'ente comunicata all'esterno attraverso il logo, le infrastrutture, iniziative, ecc.). Sono state, inoltre, pianificate e realizzate specifiche azioni di organizzazione, cura e monitoraggio di attività di comunicazione multimediale, attraverso la progettazione e implementazione di format e prodotti mirati, nell'ambito di una strategia di comunicazione integrata web e social (*content strategy* e *posting strategy*). La costituzione di due team redazionali ha giocato, in questo contesto, un ruolo fondamentale<sup>5</sup> da una parte la produzione di contenuti di interesse generale in grado di posizionare correttamente l'Ente nella grande arena della comunicazione nazionale e globale, dall'altra l'attenzione alle richieste dei cittadini.

Per quanto riguarda il sito web "comunicazione.cnr.it", realizzato in house in collaborazione con l'Ufficio ICT del CNR<sup>6</sup> e appositamente progettato con design d'impatto, navigazione user friendly e adattabilità a tutti i dispositivi mobili con possibilità di condivisione di qualsiasi contenuto sui social network, è stata posta particolare attenzione alla predisposizione di una architettura dell'informazione

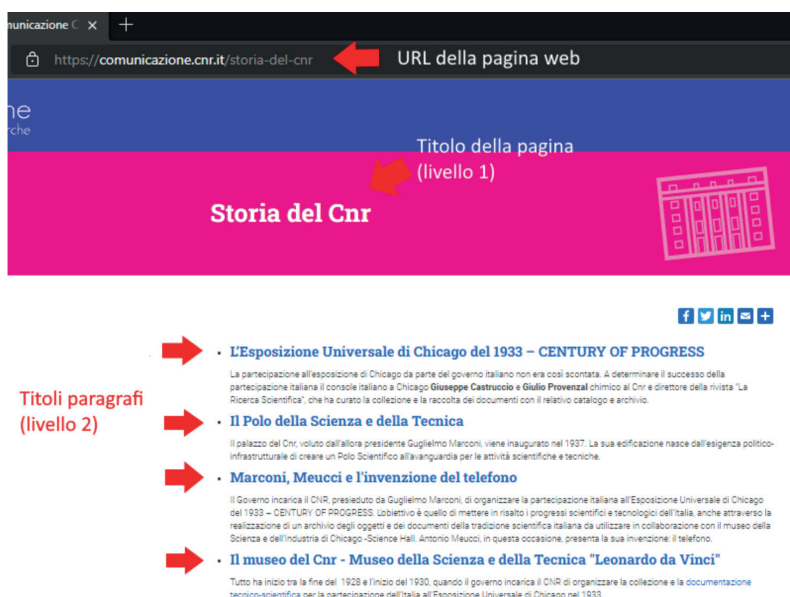
<sup>5</sup> Con provvedimenti della responsabile dell'Unità sono stati costituiti e successivamente integrati e modificati sia il Comitato di redazione e il Comitato tecnico-scientifico del sito web sia la redazione social.

<sup>6</sup> A tal fine è stato costituito un gruppo di lavoro per la realizzazione del sito (provvedimento del 04.03.2020 "Ridenominazione sito web "divulgare.cnr" in "comunicazione.cnr". Costituzione gruppo di lavoro tecnico-informatico per il restyling, sviluppo e manutenzione del sito web")

modulare tale da favorire la progressiva applicazione delle tecniche SEO (*Search Engine Optimization*)<sup>7</sup>. Tecniche, queste, che si stanno dimostrando particolarmente efficaci per aumentare, anche grazie a un programma di formazione specialistica, la visibilità di alcuni contenuti del sito web “comunicazione.cnr.it”, con un posizionamento (ranking) migliore nell'elenco dei risultati prodotti dai motori di ricerca, come risulta dalle attività di monitoraggio periodico.

Per descrivere la sperimentazione in corso e i primi risultati ottenuti dall'applicazione della SEO, si riportano di seguito una serie di tecniche utilizzate, corredate da esempi:

- 1) La pagina web deve contenere un solo titolo principale (livello 1), quello più importante e maggiormente corrispondente/coerente alla URL<sup>8</sup> (*Uniform*



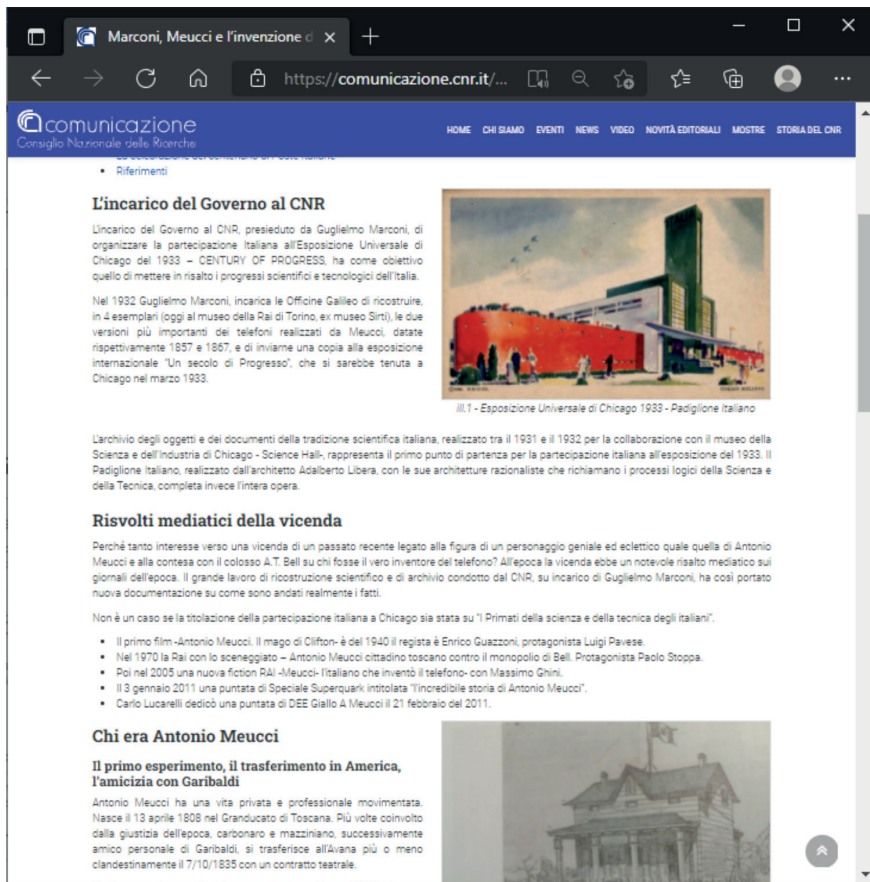
<sup>7</sup> Con l'acronimo SEO (*Search Engine Optimization*), ovvero “ottimizzazione per i motori di ricerca”, si intendono le attività – volte a migliorare la scansione, l'indicizzazione e il posizionamento del contenuto presente in una pagina web – eseguite dai *crawler* (detti anche *bot*) dei motori di ricerca (per es. Google, Bing, Baidu, ecc.) al fine di migliorare (o mantenere) il posizionamento nelle SERP (*Search Engine Result Pages*) ovvero “pagine dei risultati del motore di ricerca”. Ogni qualvolta un utente effettua una ricerca con un motore, infatti, ottiene come risposta un elenco ordinato. Tale elenco può essere fornito sia dai motori di ricerca on-line (come Google, Bing o Yahoo!), sia da quelli off-line (nelle biblioteche, negli archivi, e così via).

<sup>8</sup> Una *Uniform Resource Locator* (in acronimo URL), identifica univocamente l'indirizzo web

*Resource Locator*) della pagina; i titoli successivi – definiti con una struttura gerarchica (livello 2, livello 3, ...) – sono dedicati all'introduzione degli argomenti.

URL: <https://comunicazione.cnr.it/storia-del-cnr>

- 2) Il testo della pagina web deve essere diviso in paragrafi: un testo molto lungo è di difficile lettura. Il *crawler*<sup>9</sup> (programma che autonomamente analizza la rete internet alla ricerca di contenuti dei siti web) lo penalizza.



di un sito web e/o una risorsa, come ad esempio un documento, un'immagine, un video.  
<https://www.w3.org/TR/URL/>.

<sup>9</sup>Un *crawler* (prima chiamato *spider* e poi *robot*) è un programma che autonomamente analizza

SEO per la ricerca: l'esperienza di "comunicazione.cnr.it"

- 3) Ogni paragrafo deve essere preceduto da un titolo che descrive l'argomento; meglio se il paragrafo inizia ripetendo parte del testo scritto nel titolo.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "https://comunicazione.cnr.it/marconi-meucci-e-l...". The website header includes the logo "comunicazione" and the text "Consiglio Nazionale delle Ricerche". The navigation menu contains links: HOME, CHI SIAMO, EVENTI, NEWS, VIDEO, NOVITÀ EDITORIALI, MOSTRE, STORIA DEL CNR.

The main article is titled "Chi era Antonio Meucci" in bold red text. Below it is a sub-header "Il primo esperimento, il trasferimento in America, l'amicizia con Garibaldi". The text describes Meucci's life, mentioning his birth in 1808 in Tuscany, his involvement in the Carbonari and Mazziniani movements, and his friendship with Garibaldi. It also mentions his first acoustic telephone experiment in 1834 at the Teatro La Pergola in Florence.

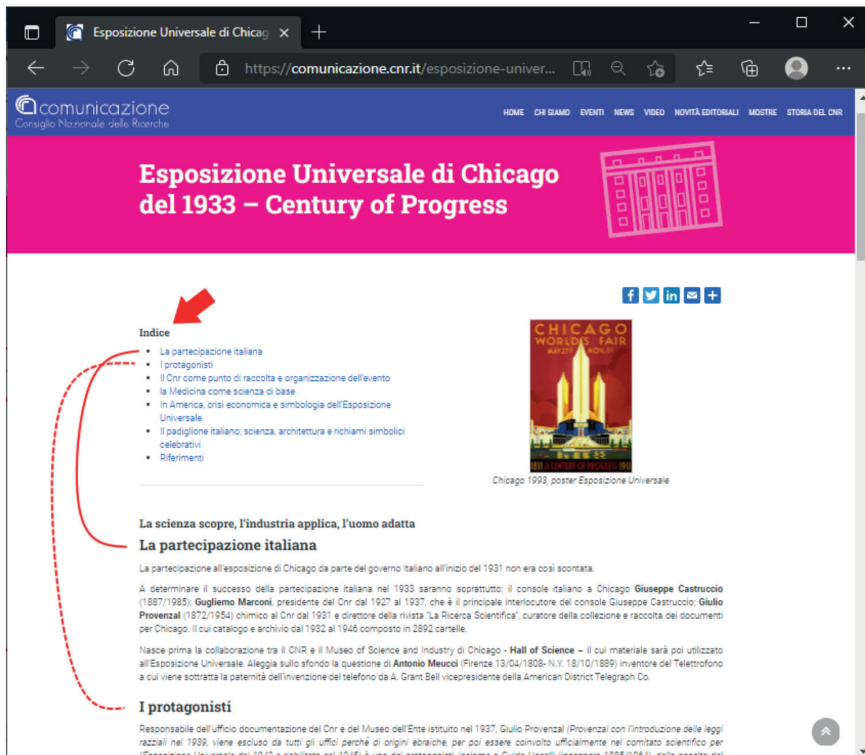
To the right of the text is a black and white photograph of a two-story wooden house, identified as the "State Island, cottage Meucci - oggi Garibaldi-Meucci Museum". Below the photo is a caption: "III.2 - State Island, cottage Meucci - oggi Garibaldi-Meucci Museum".

Below the first section is another sub-header "Meucci perfeziona la sua invenzione, i rapporti con Bell" in bold red text. The text describes Meucci's work on the invention between 1851 and 1871, mentioning his deposition of the invention in the US Patent Office in 1871 and the caveat n. 3335 of the title Sound Telegraph.

To the right of the text is a small black and white photograph of two men, identified as "Meucci e Bell". Below the photo is a caption: "III.3 - Meucci e Bell".

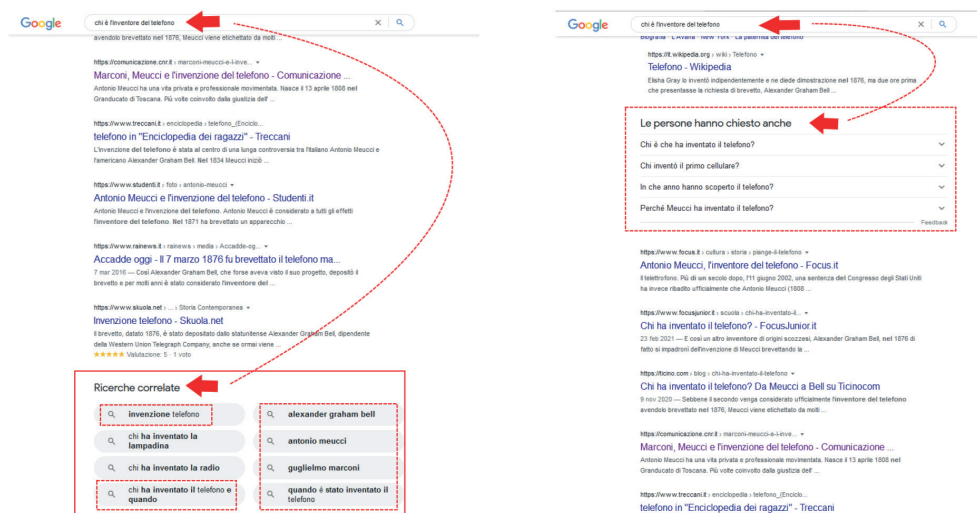
za la rete internet alla ricerca di contenuti dei siti web e li salva in un archivio per essere poi messi a disposizione di chi usa il motore di ricerca. Il *crawler* principale di Google è Googlebot. <https://developers.google.com/search/docs/advanced/crawling/overview-google-crawlers?hl=it>.

- 4) Il testo, nella parte superiore, deve riportare un indice che rimanda ad ogni titolo di paragrafo.



- 5) Il testo e il titolo devono essere scritti in modo semplice ed efficace e predisposti in modo tale da prevedere le domande che vengono generalmente inserite nel motore di ricerca da parte degli utenti.

Nel predisporre, ad esempio, una pagina web dedicata all'invenzione del telefono, è stato utile formulare la seguente domanda nella barra di ricerca di Google: "chi ha inventato il telefono". Questa modalità ha permesso, inoltre, di trovare, in fondo alla pagina, l'elenco delle "Ricerche correlate" e quello relativo a "Le persone hanno chiesto anche", sezioni utili a fornire maggiori informazioni per la costruzione del contenuto della pagina web.





- 6) La pagina web deve essere costantemente aggiornata per migliorare il suo punteggio e, quindi, la sua posizione nell'elenco dei risultati. Per farlo è possibile applicare la tecnica descritta al punto 5), come per la pagina web dedicata a “Marconi, Meucci e l'invenzione del telefono”, integrata con altri paragrafi sempre coerenti con l'argomento trattato, come ad esempio il rapporto tra Meucci e Bell.

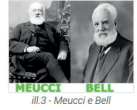


### Meucci perfeziona la sua invenzione, i rapporti con Bell

Tra il 1851/71, Meucci perfeziona la sua invenzione e nel 1864/65 ottiene i primi risultati. Nel 1871 Deposita presso l'Ufficio Brevetti statunitense, a Washington, il caveat n. 3335 dal titolo Sound Telegraph in cui descrive la sua invenzione, perché non disponeva ancora dei 250 \$ per depositare un brevetto regolare.

Nell'estate del 1872, Antonio Meucci si rivolge al Vice Presidente Mr. Edward B. Grant dell'American District Telegraph Co. di New York, dove Alexander Graham Bell ed Elisha Gray ne erano consulenti, per sperimentare il suo teletrofono nelle linee telegrafiche di quella compagnia. Grant, dopo aver promesso il suo aiuto, si comporta in maniera ambigua. E, quando dopo due anni, Meucci chiede la restituzione delle descrizioni e dei disegni consegnati, Grant risponde che erano stati smarriti.

Il brevetto provvisorio (CAVEAUT) che necessitava di un rinnovo annuale al costo di 10 \$, a causa di ristrettezze economiche e per un grave incidente, viene rinnovato solo fino al 28/12/1874. Alexander Graham Bell a questo punto presenta nel 1876 il brevetto a suo nome

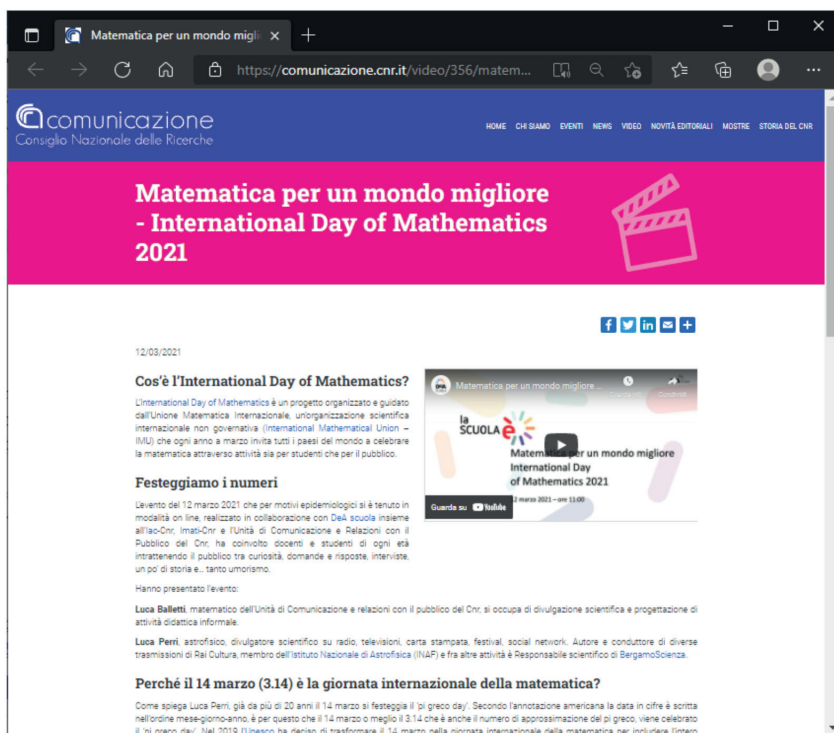




SEO per la ricerca: l'esperienza di "comunicazione.cnr.it"

- 7) I contenuti multimediali per essere "trovati", devono essere accompagnati da una descrizione testuale. Un'immagine, un video, un audio e, in generale, tutto ciò che non è testo, non viene indicizzato. Per questo motivo, ad esempio, il video inserito nella pagina web in occasione della presentazione "Matematica per un mondo migliore – *International Day of Mathematics 2021*", è stato accompagnato da una descrizione testuale – secondo le tecniche SEO – per consentire ai *crawler* dei motori di ricerca di trovare più facilmente la pagina web e, quindi, anche il video.

Es. <https://comunicazione.cnr.it/video/356/matematica-per-un-mondo-migliore-international-day-of-mathematics-2021>



Inoltre, la presenza di contenuti testuali e multimediali nella stessa pagina web completa e rende più "attraente" l'argomento trattato. Google "lo sa" e premia la pagina web, migliorando il suo punteggio.

Dopo aver illustrato come è stata applicata la SEO ai contenuti di alcune pagine web del sito “comunicazione.cnr.it”, si riportano, di seguito, alcuni dati statistici riferiti al monitoraggio – effettuato dal 30 settembre al 6 ottobre 2021 – della pagina web <https://comunicazione.cnr.it/marconi-meucci-e-l-invenzione-del-telefono> (on-line da febbraio 2021) messa a confronto con un’altra pagina non ancora ottimizzata.

La tabella 1 riporta i dati relativi alla visualizzazione delle due pagine considerate. Appare evidente come il contenuto ottimizzato (riga 1) abbia maggior “successo” in termini di visualizzazioni nell’elenco dei risultati del motore di ricerca (colonna “Impressioni”) e di scelta (colonna “Clic”) da parte degli utenti, rispetto al contenuto non ottimizzato (riga 2).

Pagina di destinazione ?		Impressioni ? ↓	Clic ?
1.	<a href="#">/marconi-meucci-e-l-invenzione-del-telefono</a>	5.067 (81,08%)	24 (48,00%)
2.	<a href="#">/il-museo-del-cnr-museo-della-scienza-e-della-tecnica-leonardo-da-vinci</a>	61 (0,98%)	0 (0,00%)

Tabella 1

La tabella 2, invece, riporta i dati relativi alla ricerca per parole chiave di un argomento della pagina web ottimizzata.

Query di ricerca ?	Clic ?	↓ Impressioni ?
	<b>13</b> % del totale: 26,00% (50)	<b>4.198</b> % del totale: 73,80% (5.688)
1. marconi telefono	<b>2</b> (15,38%)	<b>23</b> (0,55%)
2. bioplastica esperimento	<b>1</b> (7,69%)	<b>5</b> (0,12%)
3. chi inventò il telefono	<b>1</b> (7,69%)	<b>88</b> (2,10%)
4. comunicazione cnr	<b>1</b> (7,69%)	<b>4</b> (0,10%)
5. eventi cnr	<b>1</b> (7,69%)	<b>4</b> (0,10%)
6. futuro remoto 2021	<b>1</b> (7,69%)	<b>29</b> (0,69%)
7. guglielmo marconi telefono	<b>1</b> (7,69%)	<b>6</b> (0,14%)
8. inventò il telefono	<b>1</b> (7,69%)	<b>45</b> (1,07%)
9. inventore telefono	<b>1</b> (7,69%)	<b>988</b> (23,54%)
10. invenzione telefono	<b>1</b> (7,69%)	<b>352</b> (8,38%)

Tabella 2

### Legenda

Nella colonna "Query di ricerca", sono indicate le keyword con le quali viene trovata la pagina web ottimizzata.

Nella colonna "Clic", è indicato quante volte l'utente ha cliccato sul link della pagina visualizzata nell'elenco dei risultati della ricerca effettuata, in base alle corrispondenti parole chiave presenti nella colonna "Query di ricerca".

Nella colonna "Impressioni" è indicato quante volte il link della pagina viene visualizzato nell'elenco dei risultati della ricerca effettuata in base alle corrispondenti parole chiave presenti nella colonna "Query di ricerca".

La tabella 3, infine, mostra le parole chiave con le quali viene trovata la pagina web ottimizzata.

Query di ricerca ?	Acquisizione	
	Impressioni ? ↓	Clic ?
	<b>5.067</b> % del totale: 81,08% (6.249)	<b>24</b> % del totale: 48,00% (50)
1. inventore telefono	<b>988</b> (25,19%)	<b>1</b> (11,11%)
2. l'inventore del telefono	<b>428</b> (10,91%)	<b>0</b> (0,00%)
3. inventore del telefono	<b>382</b> (9,74%)	<b>0</b> (0,00%)
4. invenzione telefono	<b>352</b> (8,98%)	<b>1</b> (11,11%)
5. l inventore del telefono	<b>212</b> (5,41%)	<b>0</b> (0,00%)
6. invenzione del telefono	<b>162</b> (4,13%)	<b>0</b> (0,00%)
7. contese a bell l'invenzione del telefono	<b>157</b> (4,00%)	<b>0</b> (0,00%)
8. meucci	<b>106</b> (2,70%)	<b>0</b> (0,00%)
9. marconi telefono	<b>101</b> (2,58%)	<b>2</b> (22,22%)
10. invenzione telefono meucci	<b>94</b> (2,40%)	<b>0</b> (0,00%)

Tabella 3

### Legenda

Nella colonna “Query di ricerca”, sono indicate le keyword con le quali viene trovata la pagina web ottimizzata.

Nella colonna “Impressioni” è indicato quante volte il link della pagina viene visualizzato nell’elenco dei risultati della ricerca effettuata in base alle corrispondenti parole chiave presenti nella colonna “Query di ricerca”.

Nella colonna “Clic”, è indicato quante volte l’utente ha cliccato sul link della pagina visualizzata nell’elenco dei risultati della ricerca effettuata, in base alle corrispondenti parole chiave presenti nella colonna “Query di ricerca”.

I dati sopra riportati, evidenziano come le tecniche SEO siano particolarmente efficaci per aumentare la visibilità dei contenuti dei siti web e ottenere così un migliore ranking nell'elenco dei risultati prodotti dai motori di ricerca. In uno scenario digitale in continua e rapida evoluzione, come quello attuale, questa prima esperienza di applicazione SEO, che si intende estendere a tutti i contenuti del sito web "comunicazione.cnr.it", potrebbe rappresentare anche una leva strategica nella gestione dell'immagine dell'Ente e nella relazione con il cittadino e gli stakeholder, contribuendo così a promuovere l'immagine building e il brand CNR.

### *Riferimenti bibliografici*

- Baù A., Bonini P. (2018), *Social media per la pubblica amministrazione. Guida per comunicare con cittadini ed elettori*, Milano, Apogeo.
- Couldry N. (2015), *Sociologia dei nuovi media. Teoria sociale e pratiche medial digitali*, Milano, Pearson.
- Danzi O., Re G. (2018), *Community Manager. Dietro le reti ci sono le persone*, Milano, Franco Angeli.
- Masini M., Pasquini J., Segreto G. (2017), *Marketing e comunicazione. Strategie, strumenti, casi pratici*, Milano, Hoepli.
- Faè M., Sportelli A., *Il succo del web marketing* (2017), Rimini, Libreria Strategica.
- Puliafito A., con Marchetto E., Righini S. (2019), *DCM digital content management. Dal giornalismo alla gestione dei contenuti digitali. Teoria e tecniche delle nuove professionalità dell'informazione*, Roma, Centro Documentazione Giornalistica.



# “Giornalismo e comunicazione istituzionale della scienza”

Un master erogato in modalità blended learning  
dall'Università di Ferrara

*Marco Bresadola<sup>a</sup>, Mariasilvia Accardo, Michele Fabbri*

Università di Ferrara, Dipartimento di Studi umanistici

<sup>a</sup> Corresponding author

## 1. Introduzione

Ricerca scientifica e innovazione tecnologica, oltre a rappresentare la cultura dominante del nostro tempo, hanno oramai compenetrato le altre attività sociali in un processo di interrelazione e coevoluzione, ridisegnando i confini tra scienza e società. In questa nuova era “post-accademica” della scienza le comunità scientifiche si ritrovano a interagire con gruppi sociali e politici sempre più ampi formati da non esperti (Ziman, 1968). Gli stessi cittadini hanno possibilità di partecipazione amplificate sia dalla rapida diffusione di notizie e conoscenze dovuta a Internet e i social media, sia dall'essere in maniera più o meno consapevole portatori di informazioni (Floridi, 2012). In un così mutato e mutevole contesto, la comunicazione della scienza ai suoi diversi pubblici riveste un'importanza fondamentale: se la società intera si trova coinvolta in dibattiti e decisioni che riguardano il progresso tecnologico-scientifico, deve poter acquisire gli elementi necessari per interpretare i dati e compiere scelte consapevoli (Greco, 2002). Le figure dello scienziato e del comunicatore sono dunque sottoposte a un radicale cambiamento: chi si occupa di ricerca si trova sempre più spesso a doversi confrontare con il grande pubblico, mentre chi si occupa di comunicazione deve necessariamente contribuire a rendere possibile un dibattito pubblico informato sulla scienza e le sue applicazioni. Per scienziati e comunicatori diventa, allora, imprescindibile l'acquisizione di competenze di alto profilo e di abilità specifiche, che risultano indispensabili per misurarsi con questo profondo cambiamento socio-culturale. Se quella attuale è infatti la società della conoscenza, trasformazione e apprendimento diventano fondamentali: “la conoscenza non è vista come possesso/acquisizione di informazioni, ma produzione di mondi e organizzazione di strategie per risolvere situazioni complesse e situate” (Rossi, 2009).

Sulla base di queste premesse, l'Università di Ferrara propone nella propria offerta didattica post-laurea il master in “Giornalismo e comunicazione istituzionale della scienza”<sup>1</sup> – erogato in modalità blended learning – istituito nell'anno accademico 2000-01 e giunto ormai alla ventesima edizione con circa 700 studenti che hanno concluso il percorso formativo. Al fine di assicurare agli iscritti competenze aggiornate realmente spendibili all'interno di percorsi professionali, il master prevede una costante revisione del proprio impianto didattico, tanto nei contenuti quanto nei metodi. Il periodico aggiornamento del programma di studio viene realizzato a partire da una rilevazione dei tratti essenziali degli iscritti, dall'analisi delle motivazioni che li hanno indotti all'immatricolazione, dall'accoglimento di alcune osservazioni e valutazioni che gli stessi studenti esprimono durante i mesi di frequenza del master, infine dal confronto dell'offerta didattica con quella erogata, sugli stessi argomenti, nel contesto nazionale e internazionale.

In relazione a osservazioni e dati acquisiti negli ultimi anni, nel master sono state introdotte alcune trasformazioni – riforme alla didattica, strutturazione di un'offerta extracurricolare e consolidamento dell'attività di ricerca – di cui in questo studio proponiamo un'analisi, rapportando le necessità che hanno mosso i suddetti cambiamenti al profilo degli studenti immatricolati negli ultimi quattro anni e alle loro motivazioni.

## *2. Metodologia*

Ai fini di questo articolo sono stati analizzati i dati relativi a 156 iscritti negli a.a. 2015/16, 2016/17, 2017/18, 2018/19. I dati dei gruppi classe sono stati ricavati dal questionario a risposte prevalentemente chiuse che ogni anno viene somministrato agli iscritti prima dell'avvio dell'attività didattica, oltre che dalle auto-presentazioni postate dagli studenti nel forum generale del master all'inizio del corso. Il questionario, a risposte chiuse, è strutturato in tre parti: la prima raccoglie informazioni anagrafiche, titolo di studio e situazione lavorativa; la seconda indaga le motivazioni che hanno spinto alla scelta del master; nella terza parte si chiede come si è venuti a conoscenza del corso. Altri dati sono stati estrapolati dai blog degli studenti e dai verbali degli incontri informali tra docenti e studenti durante i quali viene discussa la didattica del master.

<sup>1</sup> [www.unife.it/master/comunicazione](http://www.unife.it/master/comunicazione).



### 3. Risultati

#### 3.1. Didattica blended: conditio sine qua non, ma con più presenza facoltativa

La modalità didattica risulta essere un fattore decisivo per la scelta di questo master: in media, negli ultimi quattro anni, nemmeno due studenti su dieci (18%) si sarebbero iscritti se fosse stato offerto in presenza.

Il corso si svolge in modalità on-line, integrata – durante alcuni fine settimana – da seminari e laboratori facoltativi in presenza. La formula didattica adottata è quindi *blended learning*, dove la formazione on-line, tramite l’uso di videolezioni e forum di discussione guidati dai docenti, è preminente rispetto agli incontri in presenza. Gli insegnamenti vengono svolti secondo le prassi della classe virtuale asincrona, che, oltre a consentire maggiore flessibilità alle diverse disponibilità dei frequentanti, garantisce un ampliamento significativo del tempo di trattazione dei contenuti. Il piano degli studi prevede inoltre un tirocinio curricolare della durata minima di centocinquanta ore, che, in base a specifiche esigenze degli studenti, può essere svolto interamente a distanza<sup>2</sup>. Per i tirocini in presenza, le aziende e le strutture convenzionate ad accogliere stagisti sono dislocate su tutto il territorio nazionale. È inoltre possibile attivare tirocini all’estero. Questa specifica modalità didattica rende anche ragione dell’ampia provenienza geografica degli iscritti, che giungono da tutta Italia, ma in alcuni casi anche dall’estero (cfr. la figura 1).

In particolare, nei quattro anni considerati più di tre studenti su dieci (33,97%) provengono da Lombardia e Veneto, regioni dove è possibile frequentare (rispettivamente a Milano e Padova) master universitari in giornalismo scientifico, che prevedono però didattica in presenza.

La possibilità di fruizione on-line rende il master di Ferrara – tra gli altri corsi post-laurea che si occupano di queste tematiche – unico in Italia e raro nel mondo<sup>3</sup>. Il maggior vantaggio è dato dal numero ridotto di incontri obbligatori in sede (quattro esami in tutto, sempre organizzati nel fine settimana), che consentono la frequenza anche a studenti fuori sede e lavoratori.

Nonostante la modesta obbligatorietà di presenza risulti quindi elemento determinante ai fini dell’iscrizione, nel corso degli anni una percentuale sempre

<sup>2</sup> Il master ha instaurato collaborazioni con testate on-line di comunicazione scientifica, con le quali gli studenti possono svolgere stage a distanza occupandosi della stesura di articoli giornalistici sotto la supervisione di tutor aziendali in capo alle redazioni.

<sup>3</sup> Dal 2021 dovrebbe partire un nuovo master in Comunicazione della scienza in modalità *elearning*, organizzato dall’Università di Parma.

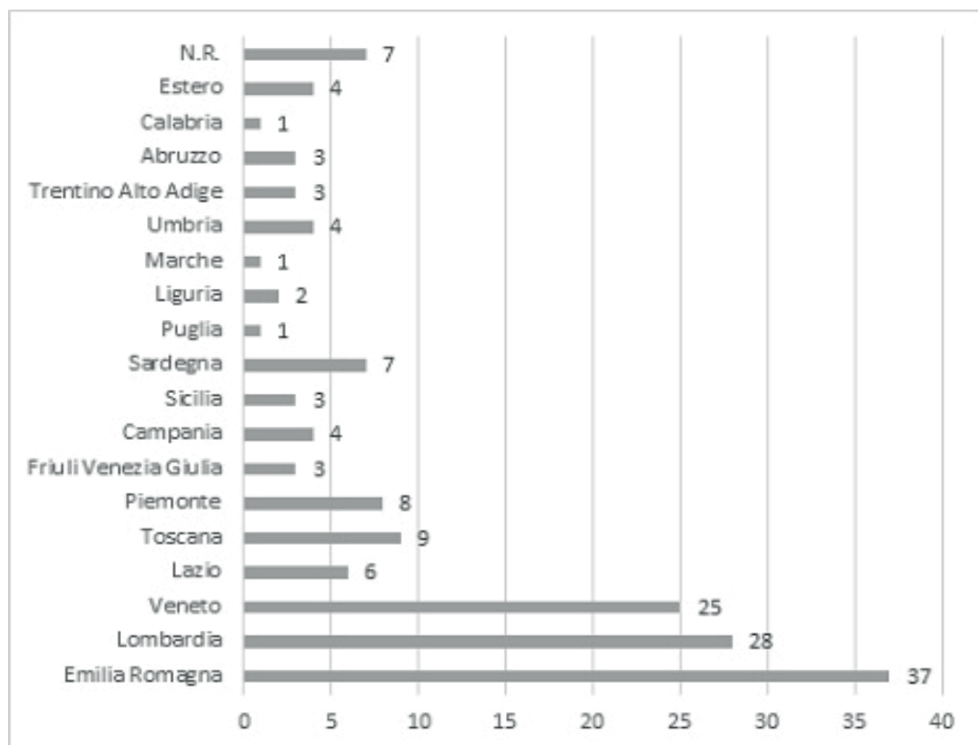


Figura 1  
Provenienza geografica degli iscritti (n = 156)

più importante di studenti ha dichiarato che preferirebbe un maggior numero di incontri in presenza, perché è durante gli workshop in sede che si ha l'opportunità di mettere in pratica quanto appreso negli insegnamenti svolti on-line, confrontandosi con compagni e docenti (dal 24,24% del 2015-16 al 40% del 2018-19). La richiesta di intensificazione delle attività presenziali non corrisponde, dunque, a una valutazione negativa della programmazione didattica da parte degli studenti, ma alla volontà di estendere le esercitazioni pratiche a un maggior numero di attività.

In ragione delle crescenti richieste da parte degli iscritti, negli ultimi anni si è quindi pensato di aumentare non il numero di incontri in presenza, ma la durata di quelli già programmati, anticipando l'inizio delle attività in sede dal sabato al venerdì pomeriggio, integrando nell'offerta formativa seminari, confe-

renze, tavole rotonde o workshop facoltativi, gratuiti e aperti anche agli studenti delle edizioni già concluse del master. I programmi di queste attività facoltative vogliono rappresentare sia un approfondimento di quanto già trattato negli insegnamenti, sia un approccio a tematiche non previste dai corsi inseriti nel piano degli studi.

Una ulteriore novità, introdotta negli ultimi cicli come attività facoltativa (ma fortemente consigliata), è rappresentata dalla possibilità di partecipare a presentazioni/seminari condotti da alcuni ex studenti – attivi nel campo della comunicazione della scienza – che raccontano ai nuovi iscritti le proprie esperienze professionali: in questo modo, narrativa scientifica, progettazione di programmi radiotelevisivi, realizzazione di progetti didattici e costruzione di canali social dedicati alla comunicazione della scienza, entrano sì a far parte dei contenuti didattici del master, ma attraverso un approccio decisamente pragmatico. In queste occasioni infatti, gli ex studenti, in qualità di nuovi professionisti della comunicazione scientifica, indicano le strategie adottate per declinare le abilità acquisite durante il master nei diversi settori della comunicazione della scienza, che si tratti di giornalismo, divulgazione, o comunicazione istituzionale<sup>4</sup>.

### 3.2. L'esperienza del master per lo sviluppo di corsi di aggiornamento extracurricolari

Nel periodo considerato, due iscritti al master su tre (81,41%) sono occupati, e chi si immatricola in generale non lo fa per trovare lavoro, ma per migliorare quello che già svolge: solo uno studente su dieci (14,74%) afferma di aver intrapreso il percorso di studio in quanto disoccupato. Tra gli occupati, otto su dieci (82,56%) lavorano a tempo pieno. I dati evidenziano inoltre sicurezza professionale: il 44% degli studenti occupati è dipendente a tempo indeterminato contro l'11% che svolge prestazioni occasionali e l'8% collaborazioni coordinate e continuative (figura 2).

L'esigenza di aggiornamento professionale degli immatricolati si evince chiaramente dalle motivazioni che hanno indotto all'iscrizione: negli ultimi quattro cicli, quattro partecipanti su dieci (44,60%) hanno indicato la necessità di acquisire competenze per interagire al meglio con i destinatari del proprio lavoro

<sup>4</sup> In generale, questa scelta è anche motivata dal fatto che la richiesta di specifiche abilità professionali è indirizzata a tipologie molto varie, numerose e in veloce trasformazione: nessun profilo formativo (nemmeno all'interno di un secondo anno, come già sperimentato più di dieci anni fa) può soddisfare pienamente tali richieste.

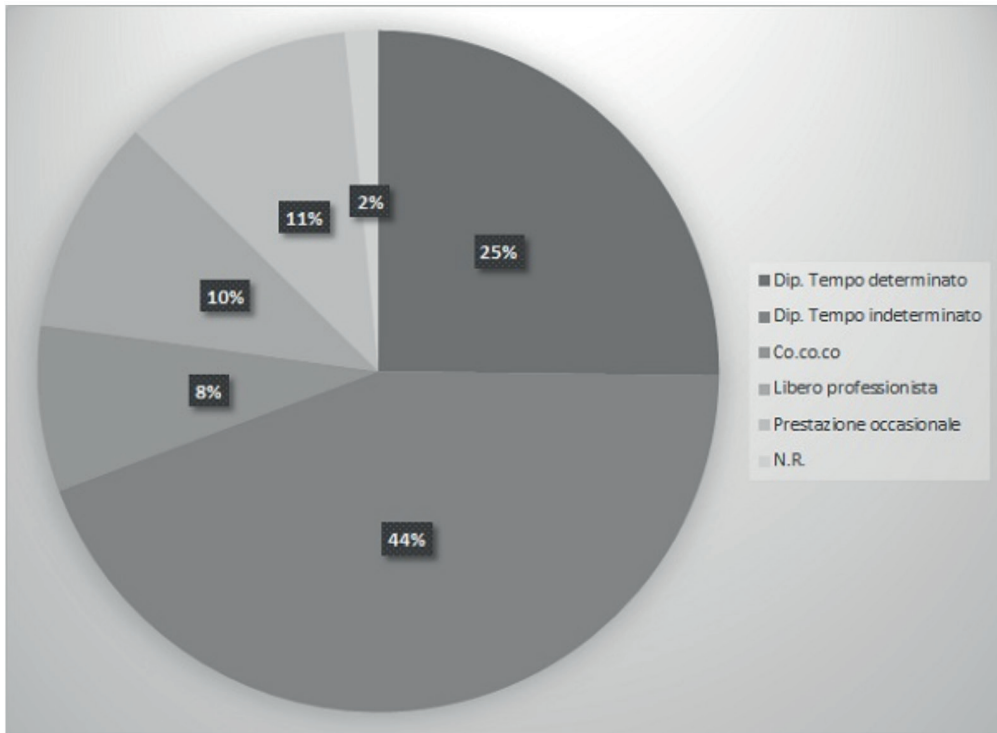


Figura 2  
Posizione lavorativa degli iscritti (n = 156)

(dove spesso capita di utilizzare nella comunicazione con il pubblico elementi scientifici e tecnici), e cinque su dieci (53,87%) hanno espresso il bisogno di migliorare la qualità del proprio lavoro, perché, indipendentemente dai contatti con il pubblico, capita di utilizzare elementi scientifici e tecnici. Alcuni esempi che illustrano questo punto sono le seguenti presentazioni estrapolate dal Forum generale degli studenti:

Negli ultimi anni ho capito che la comunicazione medico-paziente è la chiave del successo in molte patologie, soprattutto di quelle croniche, ed occupandomi di ambulatorio di progressione ho visto che la malattia renale cronica è poco conosciuta sia dai pazienti che dal grande pubblico... Le mie aspettative verso questo master sono di imparare meglio a comunicare a non esperti argomenti inerenti la mia professione e la patologia di cui mi occupo. (G.Q., medico)

Penso che spesso chi si occupa solo di scienza non sia abbastanza incisivo nel divulgare la scienza al grande pubblico. Ecco, io vorrei invece diventare uno scienziato capace di comunicare anche a chi non è esperto del settore la scienza che fa e che legge, la bellezza che essa racchiude e l'entusiasmo della scoperta scientifica. (B.Z., ricercatrice)

Mi sono sempre occupata di cronaca politica, ma da alcuni anni seguo anche la cronaca universitaria. Un ambito piuttosto variegato, che spazia dalle informazioni di servizio per gli studenti alla divulgazione scientifica. Raccontare l'attività dei ricercatori di ... e del suo incubatore di imprese è diventata così la parte più stimolante del mio lavoro.

Ecco perché mi sono messa alla ricerca, qualche tempo fa, di corsi o master per rafforzare le mie competenze nell'ambito della comunicazione scientifica. (M.F., giornalista professionista)

Sono laureato in Medicina Veterinaria e lavoro presso l'Azienda Sanitaria Universitaria Integrata di ..., dove mi occupo di Igiene degli alimenti di origine animale.

Uno degli aspetti importanti della Sicurezza Alimentare è correlato con una corretta comunicazione del rischio. Spero che questo master mi permetta di aumentare la mia capacità di comunicare correttamente nel mio ambito lavorativo e in quello scientifico più in generale. (I.P., medico veterinario)

Risultano invece minoritarie le motivazioni legate al fare carriera (34,12%), a cambiare completamente lavoro (14,31%) o mansioni lavorative (11,17%). Negli ultimi quattro cicli, solo il 2,48% degli iscritti sono stati spinti dalla propria azienda a sviluppare competenze nella comunicazione scientifica.

L'analisi delle motivazioni e dei profili degli iscritti degli ultimi cicli ha comportato la necessità di ripensare e potenziare l'attività più specificamente dedicata alla formazione e all'aggiornamento professionale. La richiesta di competenze aggiornate di alto profilo e di specifiche abilità nei vari settori professionali si articola in tipologie molto varie e in rapido mutamento, e se per i lavoratori diventa fondamentale l'aggiornamento professionale tramite la formazione continua (Alberici, Catarsi, Colapietro, Loiodice, 2007), gli atenei sono chiamati a individuare metodologie e percorsi didattici non previsti nei curricula tradizionali. Le attività sviluppate dagli atenei per il rinnovamento di un sapere utile e utilizzabile dai lavoratori costituiscono dunque elemento fondamentale della declinazione sociale e culturale di terza missione (Susa, 2014), e la formazione continua è considerata indicatore di qualità da parte dell'ANVUR nella procedura di valutazione periodica degli atenei.

La consolidata esperienza del master nell'e-learning ha reso ottimale per questo scopo l'utilizzo di corsi on-line (su piattaforma Moodle) cui demandare la formazione e l'aggiornamento del professionista: la necessità di un'offerta formativa innovativa e flessibile riguarda necessariamente anche l'elaborazione di coerenti modalità didattiche (Galliani, 2012), e in questo senso le ICT e l'e-learning rappresentano uno strumento fondamentale, perché svincolano l'utente dall'obbligo di frequenza in momenti e luoghi predeterminati.

Il master ha, quindi, avviato una prima sperimentazione, progettando e coordinando un intervento formativo ECM rivolto agli operatori sanitari nel campo della oncologia ed ematologia dell'Azienda Ospedaliero Universitaria di Ferrara<sup>5</sup>, cui hanno partecipato – nel periodo tra gennaio e marzo 2018 – un totale di 116 professionisti della salute. Il progetto ha reso possibile la costruzione di un modello didattico basato sull'apprendimento e-learning, sulla cui matrice si potranno realizzare corsi di formazione continua e aggiornamento destinati ad altre figure professionali.

A partire dal 2016 sono stati inoltre attivati, con accredito dell'Ordine Regionale dei Giornalisti dell'Emilia Romagna, alcuni corsi residenziali di aggiornamento professionale: l'offerta, pubblicata su piattaforma SIGEF<sup>6</sup>, si è composta di corsi brevi (durata dalle tre alle nove ore), gratuiti o a pagamento. La docenza è stata affidata a professionisti dei media e della comunicazione istituzionale interni al master, o ad altri soggetti altamente qualificati con cui il master collabora. La frequenza ha consentito ai giornalisti iscritti (pubblicisti o professionisti) l'acquisizione di crediti per la formazione professionale continua.

### 3. *Discussione*

Nel campo della comunicazione della scienza, in questo periodo di rapida e profonda trasformazione, soprattutto a causa di una rivoluzione digitale in corso che implica continui cambi di paradigma, non è possibile una buona didattica senza un rapporto continuo e fecondo con i risultati della ricerca, o in assenza di sperimentazione delle competenze professionali acquisite attraverso il master nel vivo del sistema dei media. Il rischio, in caso contrario, è quello di un sistema

<sup>5</sup> <https://tinyurl.com/ycf5zrd7>.

<sup>6</sup> Sistema informatizzato per la gestione della formazione professionale continua dei giornalisti: <https://sigef-odg.lansystems.it/sigef/>.

autoreferenziale, che può determinare la perdita di efficacia del percorso formativo e il mancato raggiungimento degli obiettivi dichiarati. Se quindi il corpo docente deve necessariamente aggiornare le proprie competenze in merito ai saperi scientifici e alle relazioni fra i soggetti che tali conoscenze producono e utilizzano, per trasferirle nella didattica, gli studenti sono chiamati, in qualità di giornalisti e comunicatori scientifici professionalmente forti e culturalmente autonomi, a sperimentare nel nuovo sistema dei media le proprie abilità e competenze attraverso percorsi di tirocinio curricolare e tesi, ma anche tramite la partecipazione a progetti di ricerca e sperimentazione.

Affinché ciò possa costantemente avverarsi, il master ha avviato alcune ricerche in diversi campi della comunicazione scientifica, che assumono particolare rilevanza per il tema affrontato e per la possibilità di essere rapidamente trasferiti alla didattica curricolare e nelle altre attività (workshop, seminari, tirocini, lavori di tesi). La caratteristica che accomuna tutti questi progetti è proprio il coinvolgimento di tutto il “personale interno” (docenti, studenti ed ex studenti), insieme impegnati per apprendere/aggiornare, condividere e mettere in atto contenuti e professionalità necessari a lavorare in un sistema caratterizzato da modelli in continua trasformazione.

Nel 2016, con l’obiettivo di consolidare ed espandere questa attività di ricerca, all’Università di Ferrara è stato istituito il Laboratorio di ricerca in storia e comunicazione della scienza DOS – *Design of Science*<sup>7</sup>, che lavora in stretta sinergia con il master: la ricerca applicativa svolta nel laboratorio è alla base del costante aggiornamento della didattica del master, che a sua volta contribuisce a individuare le linee di ricerca da sviluppare nel laboratorio.

I progetti di ricerca, portati avanti da laboratorio e master, possono essere classificati in due macro categorie: la “ricerca-azione” – il cui obiettivo è appunto innovare la didattica – e la sperimentazione di nuove forme e diversi linguaggi di giornalismo e comunicazione.

Oggetto di ricerca-azione sono casi emersi come rilevanti dall’agenda del dibattito pubblico, o di temi locali ma ancorati a specifiche tematiche generali. I soggetti coinvolti, insieme e in collaborazione con soggetti e istituzioni esterne – tramite partnership anche formali – danno un contributo originale allo sviluppo delle conoscenze nel campo di ricerca individuato, e i docenti riportano i risultati all’interno della didattica del master.

<sup>7</sup> [stum.unife.it/ricerca/laboratori/dos](http://stum.unife.it/ricerca/laboratori/dos).



Numerosi sono i campi in cui questo metodo è stato già applicato, e che ha coinvolto diversi soggetti istituzionali e di ricerca a livello locale e nazionale. Ad esempio la comunicazione del rischio sismico<sup>8</sup>, ricerca che si è svolta in due momenti: il primo immediatamente successivo al terremoto dell'Emilia del 2012, durante e a seguito del quale il master ha aderito a un progetto di laboratori partecipati promosso dal Comune di Ferrara, organizzando iniziative aperte al pubblico e producendo oggetti comunicativi destinati ai cittadini, il secondo sei anni dopo, con la partecipazione al progetto europeo KnowRISK ("Know your city reduce your seismic risk through non-structural elements"). La ripresa dell'esperienza iniziata insieme nel 2012 è di particolare rilevanza scientifica perché costituisce un caso raro di valutazione e sviluppo nel tempo di un percorso partecipato realizzato subito dopo un sisma.

Altro importante esempio che si riporta è la ricerca condotta da laboratorio e master sul ruolo dei social media nella medicina 2.0, a partire dal "caso Zamboni"<sup>9</sup>, relativamente al quale master e laboratorio non entrano in alcun modo nella controversia scientifica, ma indagano il caso come emblematico dal punto di vista della comunicazione scientifica per studiare il ruolo che il Web 2.0 ha giocato – in concorso con i media tradizionali – nella condivisione di esperienze dei pazienti e nella formazione di un'opinione pubblica in grado di influenzare la ricerca.

Per quanto riguarda la sperimentazione di nuovi linguaggi, il laboratorio ha avviato un progetto per la realizzazione di differenti prodotti comunicativi – giornalistici, didattici, divulgativi e di comunicazione istituzionale – tutti generati a partire dalla rielaborazione del medesimo contenuto scientifico. Con questo lavoro, un contenuto complesso viene reso disponibile a molteplici pubblici, ognuno dei quali con caratteristiche ed esigenze proprie<sup>10</sup>. Partendo dalla conferenza pubblica "Di chi sono i dati", tenuta a Ferrara nell'aprile 2016 da Luciano Floridi – professore dell'Università di Oxford e di Bologna – il laboratorio ha sperimentato diverse soluzioni di complessità crescente: realizzazione di un articolo ipermediale pubblicato sul giornale on-line «Galileo - Giornale di Scienza», postproduzione del video della conferenza per la realizzazione di

<sup>8</sup> <https://tinyurl.com/yd7y7o76>.

<sup>9</sup> <https://tinyurl.com/yca3jnjb>.

<sup>10</sup> Le fasi e i prodotti del procedimento sono descritti e visibili all'indirizzo: <https://tinyurl.com/y9ataced>.



un format divulgativo e di uno didattico, e creazione di un video animato per la comunicazione istituzionale.

Un'altra recente sperimentazione per la comunicazione della scienza, in questo caso condotta in ambito medico-sanitario e commissionata dall'Azienda Ospedaliero Universitaria e Azienda di Ferrara, Servizi Sociali del territorio e Associazioni di pazienti, è il vademecum destinato ai malati di sclerosi laterale amiotrofica (SLA) presenti sul territorio ferrarese e alle loro famiglie<sup>11</sup>, ideato per “tradurre” il documento tecnico conclusivo del Percorso diagnostico terapeutico assistenziale (PDTA) sulla SLA. Di fatto si può pensare alla struttura del vademecum come un multilivello che, benché fornito in modalità cartacea, ha molti punti comuni con un ipertesto tipico del web, caratteristica che lo rende un esempio unico nel panorama italiano della comunicazione a pazienti inseriti in percorsi di questo tipo.

Ancora una volta grazie alla costruzione di conoscenza che si verifica attraverso una modalità collaborativa, in ognuno degli esempi riportati – ma ciò vale anche per tutti gli altri progetti che, per motivi di spazio, non citiamo in questo articolo – ogni soggetto partecipante coopera per la realizzazione del risultato finale, importando nel processo di produzione diverse competenze e abilità. Capita allora che gli studenti intervengano in qualità di professionisti, come nel caso del progetto europeo KnowRISK, dove il manager scientifico del partner italiano (ricercatrice INGV) ha coinvolto i docenti e alcuni compagni di master su una specifica parte della ricerca o che gli ex studenti – come nel caso del vademecum – operino come nuovi professionisti della comunicazione scientifica, spendendo in modo concreto quanto appreso durante il proprio percorso formativo.

## 5. Conclusioni

L'e-learning, declinato nelle sue varie forme (on-line, blended, ecc.), è solitamente considerato una soluzione didattica riduttiva e qualitativamente inferiore rispetto a quella tradizionale in presenza: è abbastanza diffuso il pregiudizio che sia un processo “freddo”, limitativo dal punto di vista relazionale, sociale ed emozionale, con conseguenti ricadute negative sull'efficacia dell'apprendimen-

<sup>11</sup> Il vademecum e la sua descrizione sono disponibili all'indirizzo: <https://tinyurl.com/unife-dos-SLA-vademecum>.

to (Trentin, 2006). Chi invece ha frequentato il master di Ferrara ha un'ottima opinione dell'esperienza didattica e la raccomanda ad altri: un numero significativo di iscritti – negli ultimi quattro anni in media due studenti su dieci – vengono a conoscenza del master tramite il passaparola. Come dimostrano i dati raccolti dalla nostra indagine, l'e-learning, o per meglio dire il blended learning, si dimostra un modello didattico efficace soprattutto nel campo dell'aggiornamento professionale anche in un settore come la comunicazione scientifica, dove è importante la componente esperienziale e pratica. Questo modello, infatti, facilita la condivisione di competenze ed esperienze tra i partecipanti e quindi una forma di apprendimento collaborativo, ma a condizione che la didattica rimanga continuamente aggiornata attraverso la stretta correlazione con un'attività di ricerca e sperimentazione sulle forme e i linguaggi della comunicazione scientifica.

### *Riferimenti bibliografici*

- Alberici A., Catarsi C., Colapietro V., Loiodice I. (2007), *Adulti e università. Sfide ed innovazioni nella formazione universitaria e continua*, Milano, Franco Angeli.
- Banzato M., Midoro V. (2005), *Modelli di e-Learning. Una tassonomia degli usi della rete telematica per l'apprendimento*, «TD tecnologie didattiche», 36, pp. 62-73.
- Calvani A. (2005), *Rete, comunità e conoscenza. Costruire e gestire dinamiche collaborative*, Trento, Erickson.
- Floridi L. (2012), *La rivoluzione dell'informazione*, Torino, Codice Edizioni.
- Galliani L. (2012), *Formazione continua, comunicazione educativa e artefatti mediali*, «FOR Rivista per la formazione», 93, pp. 17-18.
- Greco P. (2002), *Comunicare nell'era post-accademica della scienza*, «Jekyll.comm», 1, [https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/jcom0101%282002%29E\\_it.pdf](https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/jcom0101%282002%29E_it.pdf).
- Rossi P.G. (2009), *Tecnologia e costruzione di mondi: post-costruttivismo, linguaggi e ambienti di apprendimento*, Roma, Armando.
- Susa I. (2014), *La terza missione dell'Università*, «Scienza & società», 19-20, pp. 61-70.
- Trentin G. (1998), *Insegnare ed apprendere in rete*, Bologna, Zanichelli.
- Id. (2006), *Apprendimento collaborativo in rete e didattica universitaria: i ritorni di tipo educativo*, «TD tecnologie didattiche», 38, pp. 5-11.
- Ziman J. (1998), *Public knowledge. An essay concerning the social dimension of science*, London, Cambridge University Press.

# Fotonica in gioco: inventare giochi da tavolo per raccontare la scienza

*Fabio Chiarello*

CNR-IFN

## *Introduzione*

I giochi da tavolo possono essere strumenti molto efficaci per la didattica e la divulgazione, specialmente per quanto riguarda le discipline scientifiche, le cosiddette STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Le ragioni sono diverse: l'ambiente immersivo e coinvolgente che sono in grado di creare; la possibilità che offrono di "manipolare" concetti astratti e complessi, fornendo valide metafore e illustrazioni; i tempi rilassati ed il forte elemento sociale che, se opportunamente guidati, possono favorire la discussione e la riflessione (Huzinga 1949; Gobet, De Voogt, Retschitzki 2004; Shanklin, Ehlen 2007; Salen 2008; Berland, Lee 2011; Whitton, Moseley 2012; Yoon *et al.* 2014; Bodnar, Clark 2017; Nesti 2017; Ligabue 2020).

In questo contesto, in particolare nell'ambito del progetto europeo Photonics4All, sono state realizzate diverse esperienze di didattica e divulgazione scientifica utilizzando sia giochi da tavolo in commercio che giochi appositamente sviluppati (Chiarello 2015; Chiarello, Castellano 2016; Chiarello, Castellano 2017; Chiarello, Castellano 2018). In particolare, sono stati realizzati diversi laboratori nelle scuole secondarie di secondo grado basati sull'uso dei giochi da tavolo per introdurre ed illustrare argomenti scientifici complessi, come per esempio la meccanica quantistica. Successivamente, alcune classi di liceo scientifico hanno partecipato a progetti per le competenze trasversali e l'orientamento, con gli studenti coinvolti nei panni di animatori ludico-scientifici in occasione di manifestazioni pubbliche, come open day scolastici o "notti dei ricercatori". Inoltre, in occasione di diversi festival scientifici per il grande pubblico (come alcuni Festival della Scienza di Genova), grazie al supporto dell'Unità di Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del CNR sono stati organizzati dei laboratori/evento con giochi in versione live, con i partecipanti nella parte di pedine "viventi" in partite su grandi superfici (da 10 m<sup>2</sup> a 70 m<sup>2</sup>).



Figura 1

Partita a “Lab on Chip” in versione “dal vivo” al Festival della Scienza di Genova 2012

Per queste attività sono stati realizzati giochi da tavolo originali come “Quantum Race”, per l’introduzione dei concetti fondamentali della meccanica quantistica, “Lab on Chip”, per la presentazione delle nano-biotecnologie, “Time Race”, sulla teoria della relatività. Tutte queste esperienze si sono mostrate particolarmente fruttuose ed interessanti per la loro capacità di coinvolgere, suscitare interesse verso le tematiche trattate, alimentare la curiosità ed il dialogo fra partecipanti e ricercatori (sempre presenti nelle diverse occasioni), e per fornire spunti di riflessione, illustrazioni ed immagini, andando così a supportare il lavoro degli insegnanti.

### *Laboratori di game design*

Se l’esperienza di gioco può essere un importante strumento di comunicazione della scienza, ancora più efficace, sebbene più impegnativo, è il coinvolgimento diretto dei partecipanti nella creazione di giochi da tavolo originali (Bertolo 2014; Cattaneo 2019). Come prima esperienza, è stato organizzato un laboratorio creativo per il game design, inizialmente per il Festival della

Scienza di Genova 2015 e poi in altre occasioni, come il Campus Party 2017 a Milano o la fiera Didacta 2019 a Firenze. Il tema scelto riguarda principalmente la luce, da raccontare attraverso l'ideazione di un gioco da tavolo originale. Un tema suggestivo e pieno di differenti sfaccettature, quindi molto indicato per esperienze di questo tipo. I partecipanti, divisi in gruppi di 4-5 persone, hanno a disposizione materiali comuni di cancelleria (matite, colori, carta, forbici, colla, nastro adesivo) e componenti classici per i giochi da tavolo (come pedine e dadi). Il laboratorio dura in tutto 90 minuti. In un briefing introduttivo di 20 minuti vengono presentati in modo pratico elementi di game design insieme a suggerimenti e, soprattutto, "suggestioni" legate al tema scelto. I partecipanti hanno quindi un'ora per lavorare insieme sviluppando un'idea originale ed abbozzando un prototipo. Negli ultimi 10 minuti i diversi progetti vengono presentati e discussi in un debriefing finale. Alla fine, il materiale abbozzato può essere portato via dai partecipanti per essere sviluppato a casa. Fino ad ora sono stati coinvolti più di 800 partecipanti, principalmente giovani ma non solo, con la creazione di circa 160 giochi. L'esperienza, valutata con questionari finali e con interviste, si è dimostrata particolarmente efficace nel coinvolgere i partecipanti sollecitando interesse, curiosità, discussione e riflessione sulle tematiche introdotte, sulla scienza in generale e sul modo in cui questa può essere comunicata.

### *Il concorso "Fotonica in gioco"*

Nel settembre 2015, in occasione dell'Anno Internazionale della Luce e nell'ambito del progetto europeo Photonics4All, è stata lanciata la prima edizione del concorso nazionale "Fotonica in gioco" ([www.fotonicaingiochi.it](http://www.fotonicaingiochi.it)). Il concorso, rivolto agli studenti delle scuole secondarie di secondo grado italiane, aveva come oggetto la creazione di un gioco da tavolo sul tema "Luce e fotonica".

Il concorso ha visto la stretta collaborazione dell'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR con il prestigioso Premio Archimede, il principale concorso italiano per autori di giochi da tavolo, con il coinvolgimento di professionisti, esperti ed autori di giochi da tavolo a livello nazionale ed internazionale. L'obiettivo principale del concorso era la sensibilizzazione e la divulgazione delle tematiche legate alla luce e alle tecnologie connesse, ma anche la sperimentazione e la diffusione del game design come strumento didattico e di comunicazione scientifica, con il diretto coinvolgimento dei docenti in questa attività. Proprio per questo, la fase iniziale del concorso è stata l'occasione per una serie di contatti





Figura 2  
I 28 giochi partecipanti alla prima edizione del concorso  
“Fotonica in gioco” 2015-16 ([www.fotonicaingiochi.it](http://www.fotonicaingiochi.it))

e di attività insieme a docenti e studenti. Questa prima edizione del concorso ha visto la partecipazione di circa 430 studenti con la presentazione di 28 prototipi. Hanno partecipato in tutto 20 classi di liceo scientifico, 4 di liceo delle scienze umane, 1 liceo linguistico, 1 liceo artistico, 2 istituti tecnici, provenienti da 16 diverse città italiane. Tutti i prototipi, anche i più semplici, hanno dimostrato una straordinaria capacità comunicativa. Gli insegnanti coinvolti hanno testimoniato un notevole grado di coinvolgimento dei ragazzi, sia nella parte creativa che in quella di ricerca, studio e riflessione, con un impatto generalmente positivo sul normale corso scolastico ed un aumento dell'interesse e della motivazione dei ragazzi. Alcuni insegnanti hanno poi utilizzato la partecipazione al concorso nella propria attività scolastica regolare in forma di percorso formativo.

I migliori tre giochi del concorso sono stati premiati a Venezia in occasione della cerimonia finale del "Premio Archimede", con gli studenti e gli insegnanti finalisti presenti all'evento. Il primo classificato, "Marama" del Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci" di Jesi (AN), è un gioco basato sulla gestione di aziende che si occupano dello sviluppo di tecnologie fotoniche. Il secondo classificato, "Rainbow Race" del Liceo Scientifico F. Juvarra di Venaria Reale (TO), è una corsa alla scoperta delle proprietà della luce. Nel terzo classificato, "Helioscape: fuga dal sole" del Liceo Scientifico "Carlo Livi" di Prato (PO), i giocatori vivono i panni di fotoni che devono sfuggire dal nucleo del sole dove vengono prodotti durante le reazioni nucleari.

Nel settembre del 2017, con il parziale supporto del progetto europeo Phablabs 4.0, è stata lanciata una seconda edizione del concorso con un nuovo tema, "Trasformazioni, come cambiano le cose", un soggetto più ampio e legato alle questioni del cambiamento e della quarta rivoluzione industriale. Ancora una volta il concorso ha visto una stretta collaborazione fra l'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR e gli esperti di giochi da tavolo del Premio Archimede. Hanno partecipato in tutto circa 300 studenti, con 20 prototipi presentati, provenienti da 15 diverse città italiane, con 10 classi da licei scientifici, 4 da licei delle scienze umane, 5 da istituti tecnici, 1 liceo artistico. Come prevedibile dalla tematica, questa edizione è stata caratterizzata da una maggiore varietà, con un interesse prevalente verso le questioni legate al cambiamento ambientale. Ancora una volta l'impatto, misurato con questionari ed interviste, è risultato molto positivo dal punto di vista della motivazione, della discussione e della riflessione, dando lo spunto per una serie di iniziative e percorsi portate avanti dagli insegnanti all'interno dei curricula scolastici.

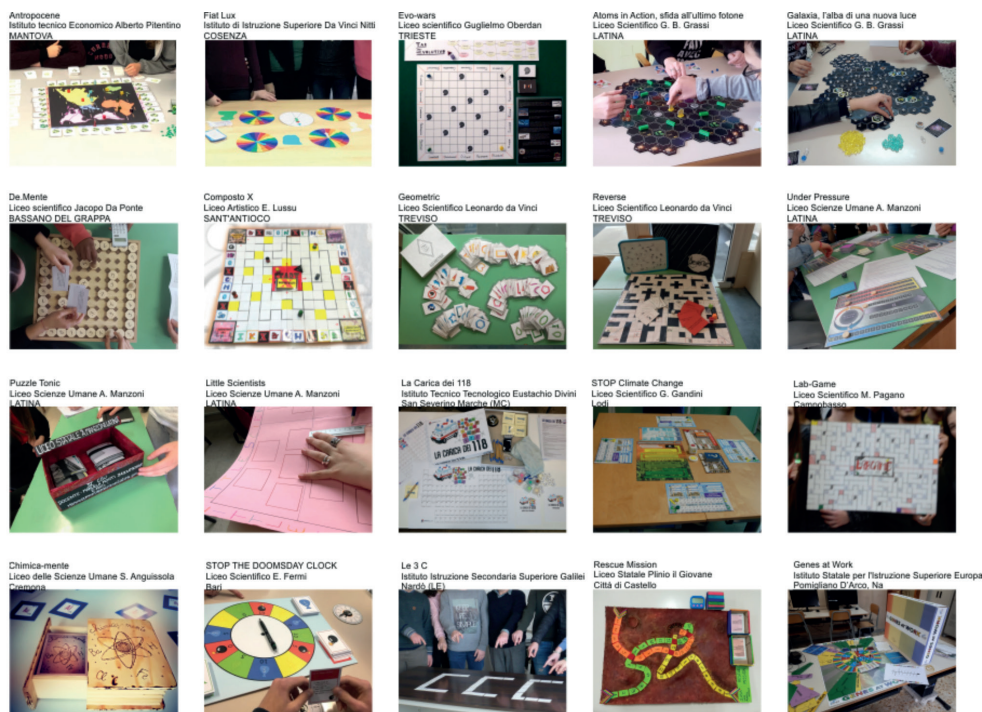


Figura 3  
I venti giochi presentati nella seconda edizione  
di “Fotonica in gioco” 2017-18 ([www.fotonicaingiochi.it](http://www.fotonicaingiochi.it))

Anche per questa edizione la premiazione finale è avvenuta a Venezia in occasione del Premio Archimede, con la presenza di docenti e studenti finalisti. Il primo classificato, “STOP Climate Change” del Liceo Scientifico “G. Gardini” di Lodi (LO), è un gioco collaborativo in cui i partecipanti devono rendere sostenibile la propria produzione energetica prima che i cambiamenti climatici diventino irreversibili. Il secondo, “Galaxia, l’alba di una nuova luce” del Liceo Scientifico “G. B. Grassi” di Latina (LT), ripercorre le trasformazioni che portano alla nascita delle stelle e delle galassie. Terzo classificato è “Antropocene” dell’Istituto tecnico Economico “A. Pipiteno” di Mantova (MN), con aziende che devono intraprendere la trasformazione “green” per il bene del pianeta.



La terza edizione del concorso è stata lanciata nel settembre 2019, con un ritorno ai temi della luce e della fotonica, ispirandosi ad una celebre frase di Leonardo da Vinci in ricorrenza dei 500 anni dalla sua morte: “Che cosa è ombra e lume, e qual è di maggior potenza” (dal *Trattato della pittura*). Ancora una volta il concorso è stato organizzato dall’Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR in collaborazione con gli esperti del Premio Archimede. Purtroppo, in concomitanza del termine della presentazione dei prototipi si è verificata l'emergenza sanitaria causata dal Covid-19, che ha reso molto complicato il lavoro conclusivo dei partecipanti e ha portato diverse squadre a rinunciare alla presentazione di un prototipo. La stessa emergenza ha causato un notevole ritardo nel lavoro di valutazione dei giochi, e una premiazione non in presenza ma in streaming. Hanno partecipato in tutto circa 150 studenti con 12 prototipi provenienti da 9 città italiane, con 7 classi di liceo scientifico, 1 liceo artistico e 4 istituti tecnici.

I tre giochi finalisti sono stati premiati con un evento in diretta streaming nel dicembre 2020. Si tratta di “Alchicromia” dell’Istituto di Istruzione Superiore “N. Pellati” di Nizza Monferrato (AT), un intrigante gioco con raggi luminosi e

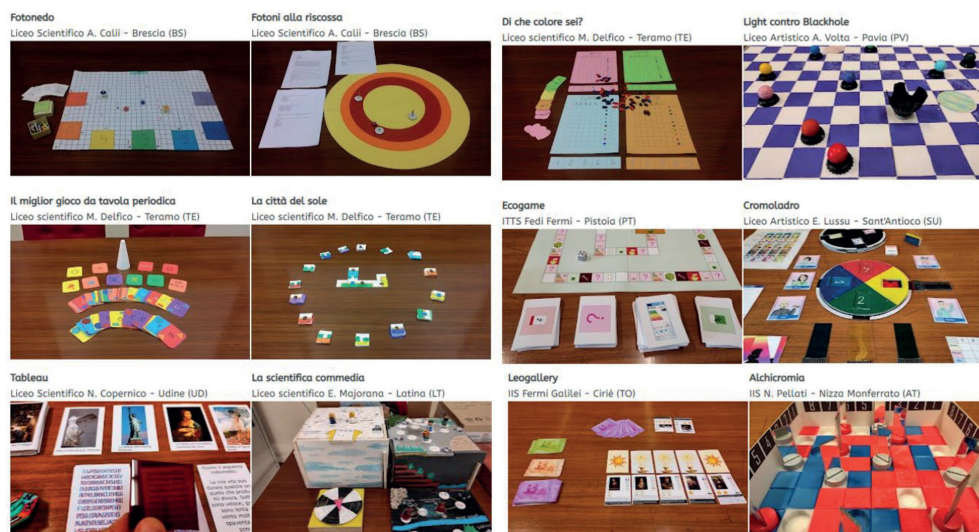


Figura 4  
I 12 giochi della terza edizione del concorso  
“Fotonica in gioco” 2019-20 ([www.fotonicaingioco.it](http://www.fotonicaingioco.it))

specchi; “Cromoladro” del Liceo Artistico “E. Sassu” di Sant’Antioco (SU), un inseguimento all’interno di un museo cercando di usare i colori per distinguere opere vere da opere false; “LeoGallery” dell’Istituto di Istruzione Superiore “Fermi Galilei” di Ciriè (TO), dove i giocatori sono chiamati ad allestire meravigliose esposizioni basate sulle opere di Leonardo da Vinci. Ancora una volta l’impatto è stato positivo, con una notevole capacità immaginativa e comunicativa mostrata dai giochi, e un forte coinvolgimento e impegno degli studenti nella creazione e nella documentazione e studio.

### *Conclusioni*

Queste esperienze hanno mostrato come i giochi da tavolo possano essere un efficace strumento per la comunicazione della scienza, non solo per bambini e ragazzi ma anche per giovani e adulti. In particolare, il diretto impegno nella creazione di giochi da tavolo a tema può essere uno strumento particolarmente efficace per il coinvolgimento e la motivazione, ma anche per favorire la discussione, la riflessione e l’approfondimento. Un risultato che si ottiene caricando i partecipanti della responsabilità di comunicare in modo efficace e piacevole argomenti scientifici anche complessi, con lo stimolo e l’esigenza di dover acquisire per primi gli elementi fondamentali da trasmettere, e la ricerca di illustrazioni ed immagini semplici ma efficaci per questo scopo. Naturalmente, è essenziale che questo processo venga guidato correttamente, fornendo stimoli e suggestioni per catturare subito l’interesse e l’entusiasmo, ma nello stesso tempo spingendo verso la costante verifica della correttezza delle informazioni e vigilando sul rischio di fraintendimenti dei concetti presentati (sempre presente quando si ha a che fare con una comunicazione basata su esempi ed illustrazioni). Nel prossimo futuro sarà necessario approfondire lo studio delle modalità e delle strategie più efficaci, da utilizzare a seconda dei diversi contesti ed argomenti, e degli errori più comuni da evitare, esplorando le potenzialità ancora non pienamente sfruttate di questo approccio.

### *Riferimenti bibliografici*

- Berland M., Lee V. R. (2011), *Collaborative Strategic Board Games as a Site for Distributed Computational Thinking*, «International Journal of Game-Based Learning», 1, pp. 65–81.
- Bodnar C.A., Clark R.M. (2017), *Can Game-Based Learning Enhance Engineering*

- Communication Skills?*, «IEEE Transactions on Professional Communication», 60, pp. 24-41.
- Bertolo M. (2014), *Game design. Gioco e giocare tra teoria e progetto*, Milano, Pearson.
- Cattaneo C.S. (2019), *Il Gioco tra i Banchi - Attività di Game Design per la Scuola Secondaria*, lulu.com.
- Chiarello F. (2015), *Board Games to Learn Complex Scientific Concepts and the "Photonics Games" Competition*, in *Proceeding of the European Conference on Games Based Learning 2015*, Academic Conferences International Limited, pp. 774-779.
- Chiarello F., Castellano M.G. (2016), *Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences*, «International Journal of Game-Based Learning», 6.
- Id. (2017), *Games Design as Learning Tool for Science: the Photonics Games Competition Experience*, in *Proceeding of the European Conference on Games Based Learning 2016*, Academic Conferences International Limited, pp. 774-779.
- Id. (2018), *Board Games Creation as Motivating and Learning Tool for STEM*, in *Proceeding of the European Conference on Games Based Learning 2018*, Academic Conferences International Limited, pp. 71-78.
- Gobet F., De Voogt A., Retschitzki J. (2004), *Moves in Mind: The Psychology of Board Games*, East Sussex, Psychology Press.
- Huizinga J. (1949), *Homo Ludens*, Torino, Einaudi.
- Ligabue A. (2020), *Didattica ludica. Competenze in gioco*, Trento, Erickson.
- Nesti R. (2017), *Game-based learning. Gioco e progettazione ludica in educazione*, Pisa, ETS.
- Salen K. (2008), *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and learning*, Cambridge MA, MIT Press.
- Shanklin S.B., Ehlen C.R. (2007), *Using the Monopoly Board Game As An Efficient Tool In Introductory Financial Accounting Instruction*, «Journal of Business Case Studies», 3, pp. 17-22.
- Whitton N., Moseley A. (2012), *Using games to enhance learning and teaching: a beginner's guide*, New York NY, Routledge.
- Yoon B., Rodriguez L., Faselis C.J., Liappis A. P. (2014), *Using a Board Game to Reinforce Learning*, «Journal of Continuing Education in Nursing», 45, pp. 110-111.

## Siti e video

[www.fotonicaingiochi.it](http://www.fotonicaingiochi.it)

<https://www.studiogiocchi.com/premio-archimede/il-premio-archimede/>

Video su giochi e scienza 2020: <https://youtu.be/4iUCCRRIPXY>

Video “Giocare con la Scienza”, 2020: <https://www.cnrweb.tv/giocare-con-la-scienza-2/>

Video “Gioco quindi imparo, 2017: <https://www.cnrweb.tv/gioco-quindi-imparo/>

# Mostra d'Arte Diffusa M@D: un'esperienza di comunicazione scientifica tra ricerca, impresa, arte e cultura

*Michela Tassistro<sup>a</sup>, Laura Polito<sup>b</sup>, Ilaria Schizzi<sup>a</sup>*

<sup>a</sup> ATMin3D, Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche “Giulio Natta” (SCITEC), sede di Genova

<sup>b</sup> ATMin3D, Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche «Giulio Natta» (SCITEC), sede di Milano-Fantoli

È possibile per un tessuto urbano desideroso di promuovere e valorizzare la cultura riuscire ad aggiungere valore a un progetto di ricerca e aumentare l'impatto sociale di un'azienda? Può una semplice narrazione comunicativa raggiungere questo obiettivo?

La risposta è complessa, ma si può tentare, per esempio, attraverso azioni di terza missione multilivello in grado di combinare rigore e irriverenza, autorevolezza e coraggio. Un esempio particolarmente rilevante è stata la Mostra d'Arte Diffusa (M@D) di Monza, attività di terza missione realizzata nell'ambito del progetto “Arred'Arte, Multipli plastici per l'arredamento di design artistico”. Il progetto, avviato nel 2017 con il finanziamento di Regione Lombardia, si è sviluppato nell'ambito di un partenariato coordinato da Slide srl, azienda italiana di design per l'arredamento e l'illuminazione, e composto dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) con l'Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche (SCITEC, ex ISMAC), da Tornova srl e da Meridiana Leogalleries srl.

L'obiettivo del progetto era quello di coniugare il concetto di estetica e di bellezza intrinseca di un manufatto artistico alla pragmaticità della conoscenza e alla potenza dell'innovazione. Una sfida che i partner hanno rappresentato



Figura 1  
Le keyword dell'evento

A partire dal Decreto legislativo del 25 novembre 2016 n.218 (art. 17) che affida all'ANVUR il compito di redigere le linee guida per la valutazione degli Enti Pubblici di Ricerca, di concerto con la Consulta dei Presidenti -ferma restando la valutazione svolta dal singolo Ministero vigilante- vengono fissate le linee guida per la «valutazione della qualità dei processi, dei risultati e dei prodotti delle attività di ricerca, di disseminazione della ricerca e delle attività di terza missione, ivi compreso il trasferimento tecnologico relativo a tali attività». Nel giugno 2017 è stata adottata la definizione di Terza Missione contenuta nel Manuale ANVUR dopo la pubblicazione delle Linee Guida per la Valutazione degli Enti Pubblici di Ricerca. <https://www.anvur.it/attivita/temi/riferimenti-normativi/>



ANVUR  
AGENZIA NAZIONALE DI VALUTAZIONE  
DEL SISTEMA UNIVERSITARIO E DELLA RICERCA



Valutazione Qualità della Ricerca

Figura 2

Approfondimento della definizione di terza missione

anche nelle attività di disseminazione dei risultati attraverso una raffigurazione non convenzionale che ne ha esaltato la dimensione estetica ottenuta attraverso la ricerca scientifica.

Il materiale innovativo finale, studiato e messo a punto dall'attività di ricerca di SCITEC, è stato prodotto sia nella versione laccata sia in quella trasparente; si tratta di un materiale polimerico composito a base di polietilene, arricchito da microsfere cave di vetro capaci di conferire leggerezza e robustezza al prodotto finale e, nel caso di manufatti illuminati internamente, un gradevolissimo effetto di diffusione della luce. Le caratteristiche di leggerezza e qualità superficiali innovative, fondamentali per la produzione di oggetti cavi in plastica, lo hanno



Figura 3

Prodotto di design realizzato  
con il materiale composito innovativo



reso adatto alla tecnologia dello stampaggio rotazionale (*rotomoulding*) e alla realizzazione dei manufatti per l'arredamento di design per esterni ed interni, anche di grandi dimensioni e di forme complesse.

Nello specifico, con lo stampaggio rotazionale, il materiale polimerico in polvere viene fatto aderire sulle pareti interne di uno stampo metallico, portato ad opportuna temperatura e mantenuto in rotazione biassiale. Raggiunta la giusta temperatura il fuso polimerico ha una fluidità tale da ben ricoprire tutto lo stampo e formare uno strato uniforme di materiale che, solidificandosi nel successivo raffreddamento, crea un corpo cavo che costituisce l'oggetto stampato finale.

Una delle sfide che hanno dovuto affrontare i ricercatori e le ricercatrici di SCITEC è stata trovare la tipologia e la giusta quantità di microsfere di vetro da impiegare nonché gli additivi più adatti a ottenere una buona adesione tra le microsfere e la matrice polimerica, necessaria per garantire la performance dei materiali. Infatti, l'aggiunta delle microsfere di vetro, solide alla temperatura alla quale il polimero fonde e raggiunge la fluidità richiesta, può portare facilmente alla formazione di manufatti non omogenei nello spessore, poco compatti, non ben rifiniti e scarsamente robusti.

La mostra M@D, con una comunicazione in grado di esaltare la parte estetica del pensiero conoscitivo e la bellezza dell'arte, ha condotto la comunità urbana di Monza alla scoperta del valore della ricerca scientifica. Per questo motivo il personale SCITEC coinvolto non ha solo espresso le proprie skill scientifiche, ma anche competenze tipiche del campo della comunicazione, integrandole alle abituali attitudini e ruoli presenti nell'Istituto.

Il personale scientifico, supportato dal Team Attività di Terza Missione in 3D (ATMin3D) per le attività di comunicazione e disseminazione di SCITEC, ha



Figura 4  
La ricerca che comunica



Figura 5

Alcuni della Squadra CNR di Progetto che per la parte scientifica era costituita da Fabio Bertini, Paola Stagnaro, Salvatore Iannace, Giulio Falcone, Roberto Utzeri e Adriano Vignali

lavorato in modo coordinato nei laboratori delle due sedi dell'Istituto di Milano e di Genova. Il direttore di SCITEC, oltre ad aver contribuito scientificamente al progetto, ha rappresentato il CNR alla cerimonia di inaugurazione della mostra M@D tenutasi il 4 aprile 2019 con un evento di vernissage che ha visto quale ospite d'onore il tenore Renato Cazzaniga, voce potente e coinvolgente, legato affettivamente alla vivacità culturale della città di Monza.

La mostra M@D è stata un evento molto ambizioso per obiettivi e multidisciplinarietà degli stakeholder rivelandosi un'efficace rappresentazione delle diversità dei partner. Dal canto suo, SCITEC ha dimostrato di poter giocare un ruolo da protagonista anche in un ambito non convenzionale, riguardando obiettivi non scontati di contaminazione sociale, economica e culturale. L'attività di ricerca è stata l'elemento trainante di raccordo tra il tessuto imprenditoriale, l'ambito culturale e quello sociale, in un ciclo virtuoso: SCITEC ha messo a punto un materiale polimerico innovativo, le imprese hanno realizzato prodotti d'arredo di design e infine l'evento di terza missione, ha permesso di diffondere tali prodotti sul territorio. La mostra M@D, infatti, è stata strutturata come un percorso sensoriale urbano, nel quale i manufatti sono stati collocati in cinque punti della città accanto ad altrettante installazioni artistiche: la mostra ha generato un'importante ricaduta culturale e sociale per la città di Monza.

Le attività del Progetto Arred'arte, la mostra M@d e le azioni connesse sono state supportate in modo continuativo da una comunicazione multicanale che ha permesso di raggiungere in modo diretto, immediato e senza pregiudizi





Figura 6  
Esposizione  
nel percorso sensoriale

un ampio target di età contaminando settori diversi con modalità espressive e linguaggi non convenzionali.

SCITEC ha curato la comunicazione attraverso la stesura delle pagine del catalogo riservate al CNR, per l'editing delle parti scientifiche e di quelle riservate al presidente, la redazione dei comunicati stampa in collaborazione con uffici centrali CNR e gli uffici stampa delle aziende coinvolte e l'editing dei testi per i siti web del CNR e di SCITEC. La comunicazione social è stata veicolata da SCITEC mediante i propri profili Twitter e Instagram, realizzando diversi prodotti multimediali attraverso un'ampia gamma di strumenti e promuovendoli mediante YouTube. SCITEC ha programmato le attività di comunicazione contando sulla professionalità messa in campo dal CNR centrale e sulla capacità di amplificazione e propagazione della comunicazione attraverso le diverse piattaforme specializzate.

A titolo esemplificativo, il CNR ha messo a disposizione tool curati dai diversi uffici: Ufficio Stampa per la pubblicazione sul sito centrale CNR, la promozione dell'evento e delle news attraverso una campagna social (Facebook, Twitter, LinkedIn e Instagram), oltre alla messa a disposizione del servizio comunicati stampa); Unità di Comunicazione e Relazioni con il pubblico per rubriche di approfondimento trasversale sulla pagina Facebook dedicata; piattaforma "CNR Outreach"; Ufficio di Valorizzazione della Ricerca per attività in aree settoriali



Figura 7  
Mappa sensoriale M@D

specializzate (come Promott Instruments, modello per il trasferimento dei risultati e i prodotti della ricerca verso il mondo imprenditoriale).

Il modello scientifico abitua al fatto che il prodotto della ricerca ottenuto passi sempre dalla valutazione della comunità scientifica o da componenti esperti che provengono da essa o da settori confinanti. Giudizio o valutazione che ne accresce il valore, ne suggerisce miglioramenti o ne decreta l'inapplicabilità. Questo permette al team scientifico di verificare se le aspettative sono state attese. Lo stesso modello è stato applicato all'attività di terza missione attraverso l'analisi dei risultati ottenuti e dell'impatto da essi generato. Nel presente caso studio, l'impatto positivo, nella dimensione sociale, economica e culturale, continua ad esprimersi nei contesti di riferimento dei diversi beneficiari: dai partner coinvolti nel progetto e nell'evento M@D, fino agli stakeholder produttivi, sociali ed accademici del territorio. Infatti, M@D ha cambiato il modo di proporre alla cittadinanza il rapporto tra innovazione tecnologica e arte, assumendo un proprio ruolo nel marketing territoriale, diventando un appuntamento fisso per la città e stimolando la realizzazione di altri eventi negli anni successivi, nonostante la situazione pandemica da virus SARS-CoV2. M@D si è imposta non solo come brand (logo) di proposte culturali urbane, ma anche interpretando un ruolo nella comunicazione social attraverso l'affermazione di un profilo Instagram

([https://www.instagram.com/mad\\_monza/](https://www.instagram.com/mad_monza/)) vivace e dinamico, capace di esprimere appieno la versatilità di uno strumento proprio delle ultime generazioni.

Il profilo è stato creato dagli studenti e dalle studentesse dell'Accademia di Belle Arti Santa Giulia, Brescia, nell'ambito del progetto di formazione/tesi di laurea "on the job". Il suo utilizzo, consolidato nel tempo, ha generato un vantaggio per la città in termini culturali difficilmente quantificabile ma che trova espressione nell'aver ottenuto in poco tempo 360 follower. Consideriamo tale risultato come un importante indicatore quantitativo in considerazione del fatto che questo strumento social viene utilizzato dal target più giovane.

Indicatori qualitativi positivi dell'attività sono stati la partecipazione della popolazione (che non è stato possibile quantificare con precisione, essendo stata la mostra all'aperto e libera), e il generale gradimento espresso dai fruitori. Inoltre, la partecipazione del tenore Cazzaniga al vernissage di inaugurazione (4 aprile 2019) è stato un indicatore qualitativo della buona ricezione dell'attività da parte del mondo della cultura musicale.

Dal punto di vista dei risultati imprenditoriali è rilevante sottolineare come il materiale polimerico innovativo, risultato della ricerca di SCITEC, ha reso



Figura 8  
Foto della giornata inaugurale



il processo di produzione dei manufatti di design più snello, riducendo sensibilmente il fabbisogno energetico e stimolando l'interesse verso lo stampaggio rotazionale anche di produttori oltreoceano. Le stesse aziende inoltre hanno giovato di maggiore visibilità e fruibilità. Sebbene sia molto complesso stimare l'impatto economico del nuovo network e la sua gradibilità al pubblico, è rilevante osservare che le vendite di un manufatto come "La panchina dell'amore", già esposto con successo al M@D, ed oggetto di successiva campagna promozionale chiamata "Gesti d'amore", sia stato l'oggetto più venduto nel 2020.

Indicatori di impatto quantitativi per l'ente di ricerca sono da evidenziarsi nelle nuove collaborazioni scientifiche, nell'ampliamento della rete dei contatti, nelle nuove attività di consulenza alle imprese e nei nuovi progetti finanziati. Da non sottovalutare tra gli elementi di coesione sociale, un impatto generato dai legami che scaturiscono dalle collaborazioni tra ricerca e realtà territoriali, che ha permesso un consolidamento delle relazioni tra SCITEC e le aziende partner, ma anche lo sviluppo di nuove progettualità, con allargamento del consorzio,



Figura 9  
Attività di terza missione in SCITEC

sostanziatosi nel progetto Ropevemi (2019-22), finanziato dal MISE nell'ambito del bando "Accordi per l'innovazione".

Inoltre, l'ente, riconoscendo l'impatto derivato da questa attività, ha consolidato una struttura organizzativa interna e trasversale in grado di rispondere alle esigenze di disseminazione e comunicazione, impiegando personale con profili di tecnologo, personale amministrativo e di ricerca. Trasferire conoscenza attraverso le attività di terza missione in SCITEC si è tradotto in un modello tridimensionale che combina azioni (Diffusione, Disseminazione e Divulgazione), strumenti (Public Engagement, Comunicazione e Valutazione) e risorse umane (articolate in tre team). SCITEC ha inoltre creato, all'interno del proprio bilancio, una linea di ricerca comune alle sei aree tematiche presenti nell'istituto e denominata ATM3D (Attività di Terza Missione in 3D). Questa risposta è un chiaro indicatore del beneficio che l'attività di terza missione è stata in grado di creare, promuovendo all'interno della struttura una forma organizzativa fino ad allora assente o presente in modo non coordinato.

Le diverse competenze dei partner hanno consentito il raggiungimento di un risultato armonico in quanto i singoli obiettivi si sono perfettamente allineati con le esigenze e i bisogni della comunità. Ogni mission è stata tradotta in azione: *prendersi cura della compagine sociale* (riaprire spazi urbani all'accessibilità e alla fruibilità dei cittadini), *promuovere l'innovazione scientifica* (valorizzare la scienza e far percepire la centralità del ruolo della ricerca), *proporre uno sviluppo economico territoriale capace di contenere il mondo della cultura e quello produttivo*.

Per la prima volta in tandem con un evento scientifico, è stata offerta alla città la possibilità di fruire gratuitamente di prodotti derivanti dalla sinergia tra ricerca e produzione di oggetti di design, annullando così le distanze tra il vivere comune, la scienza e l'arte. Il metodo "non convenzionale" ha permesso di operare un trasferimento di conoscenza dei prodotti della ricerca direttamente ai fruitori dell'esposizione, coinvolgendo un target (la popolazione generale) che altrimenti sarebbe stato difficile raggiungere.

Il network di comunicazione ha saputo coordinare ed utilizzare i contributi e gli strumenti di ciascun partner per la definizione e la realizzazione di un unico piano di comunicazione. Comunicare la scienza è possibile, anche in modi originali e non convenzionali ed è una sfida che non solo va colta ma va cercata e promossa perché il cittadino possa essere sempre più coinvolto in prima persona nell'attività di ricerca che viene svolta, ad ogni livello, all'interno del CNR.

### *Riferimenti*

- 1) Catalogo d'arte, redatto a cura di Matteo Galbiati e Leo Galleries, con la prefazione del presidente del CNR, Massimo Inguscio
- 2) filmato YouTube [https://youtu.be/j5v8U\\_7idG4](https://youtu.be/j5v8U_7idG4) quale report finale del progetto a cura del team CNR ATMin3D Tools: canale video
- 3) <https://www.facebook.com/events/leogalleries/fuorisalone-monza-arte-e-design-da-depero-ai-nostri-gi/482587742273044/>
- 4) visualizzazioni del filmato sul canale YouTube CNR-SCITEC: [https://youtu.be/j5v8U\\_7idG4](https://youtu.be/j5v8U_7idG4)
- 5) promozione su sito web istituzionale CNR <https://www.cnr.it/it/news/8668/la-scienza-al-fuori-salone-monza-2019-design-arte-musica>
- 6) promozione su sito web del CNR-SCITEC (ex ISMAC) <http://www.ismac.cnr.it/2019/04/progetto-arredarte-multipli-plastici-per-larredamento-di-design-artistico-fesr-regione-lombardia>
- 7) promozione sul sito web dell'azienda Slide Design srl <https://slidedesign.it/it/md-monza/>
- 8) promozione sito Comune Monza <https://www.comune.monza.it/it/eventi/index.html?id=4693>
- 9) promozione sul sito TecnoEdizioni <https://www.tecnoedizioni.com/cnr-ismac-plastica-design/>
- 10) rassegna stampa M@D:  
<https://www.exibart.com/evento-arte/md-monza-arte-diffusa/>  
[https://www.monzatoday.it/eventi/fuorisalone\\_eventi-.html](https://www.monzatoday.it/eventi/fuorisalone_eventi-.html)  
[https://www.ilcittadinomb.it/stories/Cronaca/anche-monza-e-fuorisalone-2019-design-arte-e-musica-dal-3-al-18-aprile\\_1306597\\_11/](https://www.ilcittadinomb.it/stories/Cronaca/anche-monza-e-fuorisalone-2019-design-arte-e-musica-dal-3-al-18-aprile_1306597_11/)  
<https://monzaindiretta.it/news/monza-un-evento-al-giorno-con-il-fuorisalone-2019/>  
<https://www.mbnews.it/2019/03/monza-fuori-salone-eventi-programma/>  
<https://www.ilgiornaledellarte.com/articoli/geneticamente-predisposta-per-il-design/130971.html>  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjI79H3o6vvAhV0wAIHHdFHDBQ4ChAWMA56BAgJEAM&url=https%3A%2F%2Ffilcompensatocurvato.it%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F04%2FGiornale-di-Monza-Settimanale.pdf&usg=AOvVaw1mfCv8tDf0\\_yQFSiCVy-Oi](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjI79H3o6vvAhV0wAIHHdFHDBQ4ChAWMA56BAgJEAM&url=https%3A%2F%2Ffilcompensatocurvato.it%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F04%2FGiornale-di-Monza-Settimanale.pdf&usg=AOvVaw1mfCv8tDf0_yQFSiCVy-Oi)  
<http://www.monzareale.it/2019/03/29/fuorisalonemonza-2019>

# Internet Festival

*Stefania Fabbri, Chiara Spinelli, Anna Vaccarelli*

Istituto di Informatica e Telematica del CNR

## 1. Introduzione

Quello dei festival culturali è un fenomeno che all'estero ha ampia diffusione da anni e che in Italia ha vissuto una escalation soprattutto a partire dalla fine degli anni '90. La nascita di questi eventi sul territorio italiano ha risposto da un lato al forte risveglio dell'interesse sociale per manifestazioni di contenuto culturale e dall'altro alla necessità dei territori di trovare nuovi strumenti di promozione e comunicazione del proprio valore, facendo leva su temi più o meno direttamente collegati alla propria storia (come, vedremo, è il caso della città di Pisa per Internet Festival).

Guido Guerzoni, docente presso l'Università Bocconi, nel 2008 ha scritto un libro sul tema dei festival culturali (*Effettofestival. L'impatto economico dei festival di approfondimento culturale*), una pubblicazione edita dalla Fondazione Carispe, promotrice e organizzatrice del Festival della Mente che si svolge ogni anno a Sarzana dal 2004.

In questa pubblicazione Guerzoni definisce i fattori che identificano una manifestazione come un vero e proprio festival, tra cui:

- un tema unitario e riconoscibile;
- una unità di tempo di svolgimento e di luogo;
- una continuità storica;
- una offerta plurale di eventi correlati tra loro in una dimensione live;
- la presentazione di eventi unici, concepiti esclusivamente per la manifestazione e non ripetibili;
- l'approfondimento dei temi dedicato a un pubblico di non specialisti;
- l'oralità come forma di comunicazione primaria;
- la presenza di una sola struttura organizzativa e di una direzione scientifica;
- l'assenza di competizione;

- l'assenza di discriminazioni extratariffarie;
- l'assenza della finalità di lucro;
- l'assenza o il peso del tutto minoritario e strumentale della vendita di prodotti e/o servizi.

Quasi tutti i festival culturali hanno queste caratteristiche e negli anni si sono specializzati affermando le proprie peculiarità. Il 2020, poi, a causa della pandemia, ha “forzato” molte manifestazioni a produrre edizioni on-line e solo limitatamente in presenza, sperimentando nuove forme di partecipazione e nuovi format.

## *2. Internet Festival a Pisa: l'idea*

Nel 2005 al Registro .it dell'Istituto di Informatica e Telematica del CNR si fa strada la volontà di organizzare un festival dedicato a Internet, da svolgersi a Pisa con il concorso delle altre istituzioni presenti sul territorio. La proposta del Registro vuole valorizzare una nuova tipologia di “trasferimento tecnologico” da parte del mondo accademico alle imprese: non solo cessione di conoscenza alle aziende ma anche informazione e racconto dell'innovazione ai cittadini, gli utenti del web, per avvicinarli al digitale sottolineandone le opportunità.

Tra le motivazioni per questa scelta sono da elencare sicuramente:

- 1) Pisa come sede naturale per un festival: per la sua storia, la sua tradizione culturale, la sua posizione geografica, le sue attrattive turistiche e le possibilità ricettive;
- 2) Pisa come culla dell'informatica in Italia e luogo che ospita una concentrazione unica di competenze e attività, anche industriali, in questo campo. Proprio a Pisa tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80 gli studi e le ricerche sulle reti informatiche e telematiche portarono nel 1986 al primo collegamento permanente italiano alla rete Internet, dall'Istituto CNUCE-CNR. A Pisa ha sede l'Istituto di Informatica e Telematica (IIT) del CNR, che svolge attività di ricerca scientifica e tecnologica nel settore di Internet e che svolge le funzioni di registro di tutti i domini con suffisso .it. Importantissimo è inoltre il ruolo dell'Università – soprattutto dei Dipartimenti di Informatica e di Ingegneria Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni – come luogo di ricerca e di alta formazione di livello internazionale;
- 3) la presenza di un tessuto produttivo strettamente legato al settore dell'informatica con molte imprese ICT innovative con ruoli primari nel settore.



Tra i temi e i valori immediatamente individuati dal team di lavoro come potenzialmente centrali per il festival spiccano:

- Internet come deposito aperto di conoscenza;
- l'importanza dell'accessibilità alla Rete;
- il valore dell'attività di ricerca informatica e tecnologica;
- l'importanza per l'economia nazionale di avere un forte settore produttivo ICT;
- l'importanza dell'efficienza e la sicurezza della rete;
- l'analisi dei nuovi paradigmi cognitivi e lavorativi che Internet sta imponendo universalmente, soprattutto alle giovani generazioni;
- le problematiche più spiccatamente sociali, come la riduzione del divario di conoscenza;
- il digital divide tra strati diversi della popolazione;
- i temi scolastici e formativi, come la promozione dell'utilizzo consapevole di Internet.

Tra il 2006 e il 2009 tra il Registro e le principali istituzioni locali si svolgono incontri e riunioni per stabilire un piano organizzativo e finanziario per la realizzazione del festival. I partner fondatori (oltre al CNR, il Comune e la Provincia di Pisa, l'Università, la Scuola Normale Superiore, la Scuola Sant'Anna, la Camera di Commercio, il Polo di Navacchio e il Pontech) lavorano per individuare una modalità di organizzazione che permetta di superare le loro difficoltà di gestione del budget nel rispetto dei vincoli di spesa imposti per legge agli enti pubblici. Mentre si lavora per registrare il logo ed impostare un programma di massima della prima edizione, fallisce il tentativo di realizzare una associazione temporanea di scopo tra i soggetti promotori, e nel 2009 non si riesce a dare il via all'evento.

Bisognerà attendere il 2010 per parlare nuovamente del progetto, in occasione delle celebrazioni del 150° anniversario della Repubblica.

### *3. La realizzazione: la prima edizione*

La prima edizione di Internet Festival si svolge quindi a Pisa dal 5 all'8 maggio 2011, promossa dal CNR in collaborazione con l'Associazione Festival della Scienza e con partner ufficiali lo IIT-CNR, il Registro .it, l'Università di Pisa, la Scuola Sant'Anna, la Scuola Normale Superiore, il Comune di Pisa, la

Camera di Commercio e la Provincia di Pisa. L'evento ottiene il patrocinio del Ministero dello Sviluppo Economico e della Regione Toscana.

La manifestazione viene inserita nel percorso del progetto “150 anni di Scienza” promosso dalla Associazione Festival della Scienza e CNR<sup>1</sup>: 7 eventi sul territorio nazionale (Milano, Pisa, Napoli, Firenze, Bari, Bologna e Genova) dislocati da aprile a novembre 2011 per comporre una panoramica sulle eccellenze scientifiche italiane, dalla Rete alla genetica, alla chimica e alle neuroscienze.

Fin da subito la “misura” naturale del festival viene individuata in quattro giorni, dal giovedì alla domenica: nel programma però, contrariamente alle edizioni successive, non sono previste attività serali.

Per quanto riguarda le sedi scelte per la manifestazione, sono presenti l'Area della Ricerca del CNR, molte facoltà e dipartimenti universitari, la Limonaia di Palazzo Ruschi, la Scuola Normale Superiore, la Scuola Sant'Anna, il Museo del calcolo di Pisa e il Polo Tecnologico di Navacchio. La Loggia dei Banchi, spazio aperto ma coperto nel cuore della città, di fronte al Palazzo del Comune, resterà come spazio espositivo centrale anche durante le successive edizioni.

Le tipologie di eventi sono piuttosto diverse da quelle sperimentate nelle edizioni successive. Il focus della prima edizione del festival è senz'altro spostato verso la dimensione scientifica del fenomeno Internet, anche se proposta al pubblico in chiave semplice e divulgativa. Nel programma sono numerosi i laboratori pratici e anche gli incontri frontali sono concepiti più come seminari e lezioni scientifiche che non come panel. Un'impostazione più didattica e meno spettacolare che garantisce comunque alla “edizione zero” del festival un buon successo di pubblico, con oltre 7000 visitatori.

#### *4. L'assetto organizzativo del festival*

Il successo della prima edizione ha un effetto di spinta verso i partner, che, dal 2012, decidono di investire risorse significative sul festival, compresa la Regione Toscana che nel 2011 si era limitata al patrocinio. La Regione mette a disposizione del festival la Fondazione Sistema Toscana (FST), una società in house, come soggetto attuatore, risolvendo così i problemi di gestione amministrativa che avevano complicato l'organizzazione del festival.

<sup>1</sup><http://www.festivalscienza.it/site/home/il-festival/articolo10009882.html>.

La partecipazione degli enti è regolata da un “protocollo di intesa” e da un “accordo attuativo”:

- il primo sancisce la volontà degli enti partecipanti a dare vita al festival e definisce gli organi che ne permettono l’organizzazione: il Comitato d’onore, in cui siedono i massimi rappresentanti degli enti partecipanti e che nomina il direttore del festival; il Comitato esecutivo, cui partecipa un rappresentante di ogni ente, presieduto dal rappresentante del CNR; il Comitato scientifico, allargato a molti componenti autorevoli della comunità di Internet, che “vigila” sui contenuti, presieduto da un rappresentante dell’Università di Pisa. La Fondazione Sistema Toscana attua il programma;
- il secondo viene sottoscritto ogni anno dagli enti e definisce l’impegno di ciascun partner in termini economici e/o di disponibilità di sedi o altri servizi e competenze.

#### 5. 2011-2021. *Le undici edizioni di Internet Festival*

In oltre 10 anni la manifestazione è diventata un asset per la città di Pisa, la cui importanza strategica, culturale e turistica è stata riconosciuta dalle amministrazioni comunali che si sono succedute. È una iniziativa unica nel panorama nazionale e vuole trasferire a un pubblico vasto (imprese, professionisti, cittadini e studenti) le conoscenze tecnico-scientifiche allo stato dell’arte, grazie alla forte componente accademica tra i partner.

A tutte le edizioni sono stati presentati, tra gli altri, i risultati e le demo di progetti di ricerca sia del CNR che di altri soggetti. Il festival è quindi un potente strumento di divulgazione e valorizzazione dei risultati della ricerca.



Figura 1  
Logo del Festival

Il festival dura 4 giorni e, tranne la prima edizione che si è tenuta a maggio 2011, si svolge dal giovedì alla domenica della seconda settimana di ottobre, ogni anno. È distribuito in 11-15 sedi in città con oltre 200 eventi e ospita una sezione interamente dedicata a laboratori didattici, chiamata T-Tour (Tutorial Tour). Nell'edizione 2019 questa sezione è stata frequentata da oltre 17.000 persone e sono stati 30.000 i visitatori del festival, dato costantemente in crescita. Quello del 2019 è stato il picco più alto di partecipazione: nel 2020, a causa della pandemia, gli eventi in presenza sono stati pochissimi e con un numero di partecipanti molto ridotto.



Figura 2  
Cerimonia inaugurale anno 2018

Al festival partecipano speaker di grande rilievo nazionale e internazionale, provenienti dal mondo scientifico, del giornalismo e della cultura. Per diverse edizioni ha ospitato la .itCup del Registro .it e altri eventi che hanno avuto come protagonisti startup e idee di impresa.

L'organizzazione del festival comporta prima di tutto la scelta del tema principale, il filo conduttore di ogni edizione, proposto dal direttore del festival

e approvato dal Comitato d'onore. Su questa base il Comitato esecutivo avvia la definizione del programma in collaborazione con la Fondazione Sistema Toscana, che procede con l'organizzazione pratica e logistica. A novembre di ogni anno viene predisposto un bilancio qualitativo e quantitativo che viene approvato dal Comitato esecutivo e presentato al Comitato d'onore e, subito dopo, inizia la progettazione per la manifestazione dell'anno successivo

L'organizzazione del festival, distribuito su oltre 10 sedi, comporta un impegnativo lavoro di raccordo, con i "proprietari" delle sedi, che possono essere gli stessi partner o altri soggetti anche privati e una forte sinergia con il Comune per l'utilizzo del suolo pubblico per alcuni degli eventi.



Figura 3  
Il Geoide in Piazza dei Cavalieri - edizione 2014

Per il CNR un festival è un luogo strategico in cui realizzare pienamente la propria missione di trasferimento tecnologico e valorizzazione della ricerca: per questo gli istituti dell'area pisana hanno sempre partecipato a Internet Festival con proprie iniziative e con la presenza dei loro ricercatori all'interno dei numerosi panel.





Figura 4  
Installazione “Ad Rem” sul Ponte di Mezzo - edizione 2016



Figura 5  
Infopoint in Logge di Banchi

Centrale ovviamente il ruolo del Registro .it (organismo che gestisce tutte le attività relative alla registrazione e al mantenimento dei nomi a dominio .it), che a ogni edizione contribuisce al programma con contenuti ed eventi legati alla propria attività, interagendo direttamente con i cittadini e con il mondo dell'innovazione ICT.



Figura 6  
“30 anni da 30 e lode” evento organizzato dal Registro .it:  
Riccardo Luna intervista Carlo Ratti - edizione 2016

Tutte le edizioni hanno avuto un'ottima risonanza mediatica sia sulla stampa tradizionale che on-line: Rai è main media partner dell'evento. In molte di queste uscite il CNR è ampiamente citato, con il risultato di far conoscere meglio ad un pubblico ancora più ampio le proprie attività di ricerca.

Sul sito del festival<sup>2</sup> sono disponibili tutte le edizioni, con il programma, gli ospiti, la rassegna stampa, video e gallery.

<sup>2</sup><http://internetfestival.it>.

## 6. Conclusioni e prospettive future

L'edizione 2020 è stata del tutto particolare: a causa della pandemia gli eventi in presenza sono stati pochissimi e alcuni solo a porte chiuse. Per il 2021 gli eventi in presenza saranno più numerosi ma a numeri contingentati. I limiti imposti dalla pandemia si sono rivelati per il festival una opportunità, infatti la necessità di organizzare eventi on-line ha aperto la fruizione dei contenuti a un pubblico più vasto, anche distante geograficamente. Gli eventi on-line sono stati realizzati ben oltre i quattro giorni canonici (gli ultimi a dicembre 2020) e quindi l'offerta è stata più ricca. Inoltre sono stati visti nel tempo da un numero ben maggiore degli spettatori che è possibile raccogliere in presenza. Questo risultato ha suggerito di mantenere stabilmente una programmazione on-line che è infatti prevista anche per l'edizione 2021.

## Riferimenti bibliografici

Guerzoni G. (2008), *Effettofestival 2008: l'impatto economico dei festival di approfondimento culturale* (Collana Strumenti), La Spezia, Fondazione Carispe - Fondazione Eventi.



# STEM Women In Science

Scienza e tecnologia per le giovani al CNR-IMM

*Rosaria Anna Puglisi*

Istituto per la Microelettronica e Microsistemi, Catania

Il progetto nasce nel 2017, è stato ideato e coordinato dal CNR-IMM e si avvia adesso al sesto anno consecutivo di attività. È rivolto alle scuole secondarie di primo e secondo grado e agli enti del territorio, e prevede di effettuare dei seminari tenuti dalle ricercatrici del CNR-IMM. Gli obiettivi del progetto consistono: (i) nell'avvicinare i cittadini alla scienza e (ii) nel favorire una riflessione sulla presenza delle donne nelle STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), con l'idea di stimolare lo sviluppo di una visione critica sui pregiudizi e gli stereotipi di genere riguardanti le discipline scientifiche.

Per ottenere il primo obiettivo, le attività sono state rivolte innanzitutto a veicolare gli argomenti scientifici in modo divulgativo. A tale scopo, abbiamo effettuato un ampio lavoro di coordinamento, precedente ad ognuno degli eventi del progetto, durante il quale ci siamo prefissi di selezionare gli argomenti tra quelli che le ricercatrici proponevano e dai quali si sentivano professionalmente più rappresentate, per presentarli in modo fruibile, evitando terminologie tecniche e puntando alla comprensione del messaggio scientifico nonché all'attenzione da parte del pubblico, costituito perlopiù da non addetti al settore e da giovani studenti. Per ottenere il secondo obiettivo, cioè testimoniare il ruolo della donna nella scienza, abbiamo coinvolto le ricercatrici stesse dell'istituto le quali hanno quindi svolto il ruolo delle *role model*. Uno dei principi adottati nel coinvolgimento delle scienziate è stato quello di offrire a tutte l'opportunità di presentare le proprie attività. Negli anni abbiamo coinvolto come relatrici prima le scienziate della Sede principale del CNR-IMM, poi delle altre sedi IMM e anche del mondo accademico, allo scopo di incentivare la sinergia al femminile all'interno dell'istituto e con l'università. Abbiamo inoltre ospitato come relatrici anche rappresentanti donne della STMicroelectronics di Catania, a testimonianza del legame CNR-industria nel mondo femminile. Il progetto è stato ospite anche di università extra-regionali (Abruzzo), di programmi televisivi e di due edizioni della Sharper Night. Il pubblico ad oggi supera le 2000 persone, tra

studenti e professori. Sono stati organizzati e svolti un totale di 70 seminari ad oggi. A testimonianza della continuità di azione, abbiamo proseguito le attività anche durante il 2021 in modalità on-line per le normative imposte dall'emergenza sanitaria, con un totale di 7 eventi e 21 seminari, di cui: 10 seminari tenuti dal personale della sede, 2 dell'unità distaccata IMM Unict, 2 IMM-Bologna, 4 STMicroelectronics di Catania, 1 dell'Università dell'Aquila, e 1 dell'istituto IRPPS, tutti in qualità di ospiti relatori. In occasione della ricorrenza del quinto anno di attività, abbiamo organizzato un evento on-line che ha visto la partecipazione attiva di esponenti politici locali, impegnati nell'ambito delle pari opportunità.

Il tratto caratterizzante del progetto ha riguardato il grado di innovazione sociale, e la valorizzazione del rispetto di principi di equità, eguaglianza, pari opportunità, con l'aspirazione di rimuovere le condizioni di disegualianza e vulnerabilità. Il progetto ha avuto un impatto in termini di miglioramento per la società e per la cultura in un ambito territoriale locale, regionale e successivamente nazionale. L'impatto è stato generato sia all'esterno che all'interno di IMM. Le scuole hanno qualitativamente attestato l'impatto che gli eventi hanno avuto sul pubblico, costituito dagli studenti, dai professori e dal personale scolastico. Come importanti indicatori per dimostrare l'impatto vi sono: il coinvolgimento di soggetti terzi (scuole, aziende, università, rappresentanti politici); la continuità d'azione (5 anni continuativi di attività ad oggi), la capacità di attrarre sponsorizzazioni e donazioni (attraverso le aziende private e le scuole abbiamo ottenuto dei gadget da distribuire ai ragazzini partecipanti); l'impatto sociale attraverso il raggio d'azione coperto dall'iniziativa (prima a livello regionale e poi extraregionale); il numero e la tipologia di fruitori coinvolti (studenti, professori, pubblico generico); la presenza di partner istituzionali (le scuole co-organizzatrici, le aziende, le università); la copertura da parte dei mass media (cartacei, TV, on-line, social media); la multidisciplinarietà e la capacità di connettere saperi scientifici e sociali di diversa estrazione, in un'ottica multidimensionale (attraverso il coinvolgimento di fisici, chimici, ingegneri, sociologi, educatori, insegnanti, esponenti della politica).

La possibilità di misurare l'impatto è stata anche concretizzata in modo quantitativo tramite lo strumento dei sondaggi che sono stati erogati ai ragazzi e al personale scolastico in seguito ai seminari svolti nel periodo dal 2018 al 2021, e che ha consentito una misura quantitativa dell'impatto. Gli indicatori quantitativi che sono stati individuati nello specifico sono i seguenti:

1. efficacia dell'azione di divulgazione verso la popolazione in merito alla conoscenza del CNR e del CNR-IMM e della loro funzione nella società;
2. effetto nel veicolare argomenti scientifici molto settoriali con linguaggio divulgativo;
3. qualità dell'organizzazione dell'evento;
4. adeguatezza nel rendere fruibili le statistiche in merito all'occupazione delle donne nel settore delle STEM;
5. sensibilizzazione sui pregiudizi riguardanti la scienza.
6. la percezione della difficoltà nello studio delle discipline scientifiche, in generale rispetto a quelle umanistiche e in particolare intese come materie più affini al genere maschile.

Quest'ultimo indicatore ci ha fornito un riscontro non solo per misurare l'impatto delle attività del progetto, ma anche per approfondire le caratteristiche territoriali del fenomeno, e per ottimizzare le azioni, anche in termini di veicolazione dei messaggi utili. Tutti questi indicatori si sono dimostrati elementi chiave per approfondire le caratteristiche territoriali e poi nazionali del fenomeno, e per ottimizzare le azioni. L'indicatore n. 1 rappresenta altresì un aspetto importante del progetto se contestualizzato rispetto alla strategia istituzionale complessiva, che prevede: (a) di rafforzare la visibilità dell'Istituto e delle sue attività nella società locale; (b) di incrementare il numero di iniziative in grado di promuovere grandi aggregazioni tra le varie sedi IMM. Attraverso l'interazione e il coinvolgimento delle altre sedi, prima quella secondaria di Catania e successivamente anche quella di Bologna, il progetto rappresenta di fatto un'iniziativa trasversale in grado di promuovere l'aggregazione tra le sedi.

Nella figura 1 riportiamo gli esiti di uno dei sondaggi effettuati presso una delle scuole coinvolte, su un campione di 134 partecipanti. Dai risultati del sondaggio, scelto come esempio, si evince che l'84,3% dei ragazzi non conosceva il CNR e ne sono venuti a conoscenza grazie al progetto; che i partecipanti hanno ritenuto interessante e ben organizzato l'evento (94,8%, 80,6%); hanno accresciuto la loro consapevolezza sul basso numero di ragazze impiegate nelle STEM (80,6%); hanno trovato l'iniziativa del CNR molto (56,7%) di aiuto nel favorire una riflessione sulla presenza delle donne nelle discipline scientifiche; e l'iniziativa del CNR-IMM ha molto (44,8%) favorito lo sviluppo di una visione critica sui pregiudizi riguardanti la scienza. Similmente a questo riportato come esempio, altri sondaggi sono stati effettuati nel corso degli eventi organizzati. I sondaggi hanno quindi consentito di ottenere risultati quantitativi e qualitativi

sull'impatto che ha avuto il progetto sul pubblico, in particolare rispetto: (i) alla veicolazione di argomenti scientifici molto settoriali in modo comprensibile ai non addetti, (ii) alla sensibilizzazione sui pregiudizi riguardanti la scienza e (iii) alla offerta di prospettive nuove per le loro scelte future.

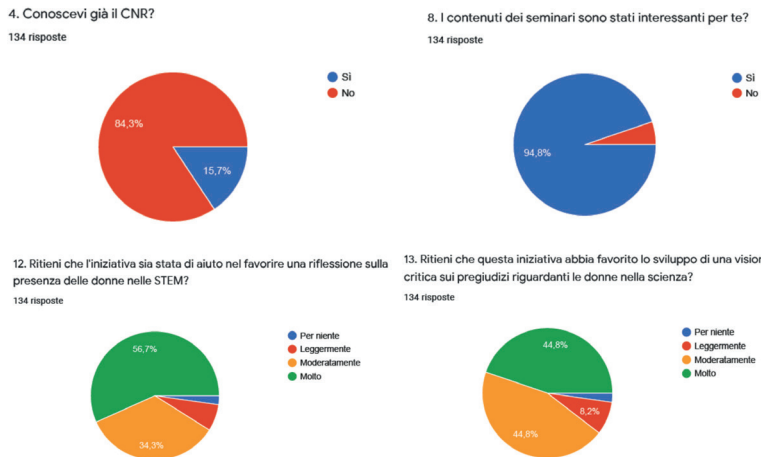


Figura 1

Esiti di uno dei sondaggi eseguiti presso il Liceo Scientifico “Principe Umberto di Savoia” di Catania, su un campione di 134 partecipanti

Il progetto si avvale anche di un sito web, nel quale vengono pubblicate regolarmente le attività svolte (<https://hq.imm.cnr.it/womeninscience>) e al quale è stata dedicata una sezione apposita all'interno del sito web istituzionale del CNR-IMM Sede di Catania (Headquarters). Esso riporta una selezione dei numerosi eventi svolti negli anni, nonché una sottosezione dedicata all'impatto che i vari eventi hanno avuto nelle scuole. La figura 2 illustra l'immagine della home page del sito web dedicato al progetto. La figura 3 rappresenta la locandina di uno degli eventi organizzati nell'ambito del progetto, in particolare quello svolto in occasione della ricorrenza dei 5 anni di attività. L'evento è stato organizzato in modo da distribuire il coinvolgimento tra rappresentanti politici, impegnati negli ambiti di pari opportunità, e scienziate relatrici, di diverse sezioni dell'istituto, che hanno illustrato in modo divulgativo i loro ultimi ritrovati scientifici.



Figura 2  
Immagine di presentazione del sito web dedicato al progetto



Figura 3  
Locandina di uno degli eventi organizzati nell'ambito del progetto, in particolare, quello svolto in occasione della ricorrenza dei 5 anni di attività

In conclusione il progetto, grazie i suoi obiettivi e tramite gli strumenti scelti dei seminari divulgativi e delle testimonianze delle relatrici come *role model*, ha dato un apporto significativo al cambiamento degli atteggiamenti nelle comunità di riferimento, ha contribuito all'accrescimento della consapevolezza, ha sviluppato e ottimizzato le capacità organizzative e di divulgazione da parte del CNR-IMM, ha affinato i processi di comprensione in campo scientifico-culturale e sociale, conducendo ad un risultato migliorativo. L'impatto sociale si è tradotto nella creazione di un processo di scambio con tutti gli attori sociali, insegnanti, educatori, studenti, famiglie, con il risultato di superare l'idea comunemente diffusa dello scienziato isolato dal contesto, e l'idea del sapere accademico lontano dalla realtà quotidiana e di restituire una diversa immagine degli stessi. L'impatto ha fatto inoltre riferimento al cambiamento, in termini di attività di partecipazione civica e del territorio, alla costruzione di reti con le scuole e al contributo in termini di pari opportunità e inclusione (*gender issue*, e le situazioni che generano diseguaglianze e vulnerabilità). Infine, il progetto qui presentato, attraverso l'interazione e il coinvolgimento delle altre sedi ha promosso l'aggregazione tra le sedi.

## La biofisica a tavola con uova, ricotta e formaggio: raccontare l'aggregazione biopolimerica a scuola

*Maria Rosalia Mangione, Rosina Noto, Fabio Librizzi, Silvia Vilasi,  
Vincenzo Martorana, Rita Carrotta*

Istituto di Biofisica (CNR), Palermo

Lo studio dell'aggregazione biopolimerica è rilevante in diversi campi di ricerca, dalla medicina alla scienza alimentare alla biotecnologia. Un approccio biofisico allo studio di un sistema consiste nel costruire un modello descritto da poche variabili capaci di rappresentarlo in modo semplificato e di fornire previsioni sul suo comportamento. La biofisica usa tra le sue armi l'interazione tra radiazione e materia per ottenere informazioni sui sistemi in esame.

Strutture prodotte dall'aggregazione biopolimerica e in particolare dall'aggregazione proteica si ritrovano nelle marmellate, nei formaggi, nella ricotta e nelle creme alimentari. Seppure con diversi elementi aggreganti, questi sistemi mostrano un comportamento dettato da comuni interazioni tra le molecole.

Questo contributo ha l'obiettivo di raccogliere esperimenti semplici ma informativi sullo stato della materia e i suoi possibili cambiamenti. Gli esperimenti, proposti in varie occasioni a studenti della scuola secondaria, utilizzano materie prime di uso quotidiano come uova e latte, perturbate mediante stimoli di tipo meccanico, termodinamico o chimico. La produzione del formaggio e della ricotta è un esempio di come da uno stesso elemento, il latte, selezionando opportunamente le componenti su cui si lavora, è possibile ottenere risultati diversi. I cambiamenti di stato vengono osservati macroscopicamente ad occhio nudo dove possibile. Le proprietà della luce e la sua interazione con macromolecole di dimensioni paragonabili alla sua lunghezza d'onda permettono di rivelare oggetti di dimensioni inferiori al micron. Gli esperimenti reali sono accompagnati da esperimenti computazionali virtuali e interattivi che permettono di traslare su una scala microscopica i fenomeni osservati, favorendo una comprensione più profonda dei meccanismi dell'aggregazione biomolecolare.



## 1. Introduzione

Un biopolimero è una catena di molecole collegate tra loro da legami covalenti. Le unità base possono essere aminoacidi (proteine), zuccheri (polisaccaridi) o nucleotidi (RNA e DNA). I biopolimeri tutti sono caratterizzati da diversi gradi di struttura, che vanno dalla semplice sequenza lineare (primaria), all'organizzazione locale tra vicini (secondaria), all'arrangiamento tridimensionale tra gruppi di atomi lontani in sequenza ma interagenti tra loro (terziaria) e infine all'assemblaggio di più catene (quaternaria).

Oltre ai legami covalenti, che determinano la catena, le unità molecolari interagiscono con tutto ciò che sta loro attorno, incluso ovviamente il solvente e quegli atomi della stessa o di un'altra catena che si trovano loro vicini. Queste interazioni intra e intermolecolari determinano la struttura tridimensionale del biopolimero, che dipende dal solvente e dai parametri fisici come pressione e temperatura.

Nel caso specifico delle proteine, di cui ci occuperemo nei nostri esperimenti, si individua una "struttura" (intesa sempre dal punto di vista statistico e dinamico) detta nativa, che è data dal corretto ripiegamento (*folding*) della catena peptidica ed è quella funzionale in condizioni fisiologiche. Le proteine sono caratterizzate da una temperatura detta di denaturazione (tipicamente 40-70 °C) sopra la quale esse si srotolano (*unfolding*), poiché i movimenti atomici risultanti dall'aumento dell'energia termica rompono le interazioni che nel loro insieme stabilizzano la struttura nativa. Le interazioni di cui parliamo sono interazioni elettrostatiche, legami idrogeno, interazioni di van der Waals e interazioni cosiddette idrofobiche. Le prime tre danno luogo ad un immagazzinamento di energia, l'entalpia, mentre le ultime contribuiscono all'energia libera del sistema con un termine che deriva dalle sue possibilità configurazionali, quindi alla sua entropia.

Il sistema propriamente detto è il biopolimero più il solvente. Perturbare il solvente può destabilizzare la proteina che, dapprima in equilibrio, si ritrova nel nuovo contesto in una conformazione che non è più di minima energia; pertanto, il sistema tende a riaggiustarsi raggiungendo un minimo energetico corrispondente ad un nuovo ensemble di stati. La possibilità di compiere cambiamenti conformazionali a seguito di stimoli esterni è spesso funzionale per le proteine; alcune perturbazioni, tuttavia, possono portare a strutture errate (*misfolding*), con conseguenze anche catastrofiche. Il *misfolding* infatti, oltre a implicare una perdita di funzionalità può portare ad aggregazione intermolecolare patologica, per via dell'esposizione al solvente di gruppi idrofobici che nella



conformazione nativa si trovano nascosti all'interno della proteina. Una tipica forma di aggregazione proteica è quella amiloide, in cui ciascuna proteina si lega alle altre tramite un gran numero di legami idrogeno, in una struttura detta foglietto beta, ordinata e molto stabile. Durante il processo si formano aggregati di dimensioni diverse, da piccoli oligomeri fino a fibre composte da migliaia di proteine. Questi aggregati, in particolare i piccoli oligomeri, risultano tossici per le cellule dell'organismo e sembrano essere i responsabili di molte malattie da *misfolding*, alcune neurodegenerative (morbo di Alzheimer, di Parkinson, corea di Huntington, ecc.) in cui l'azione tossica si esercita sulle cellule neuronali (Chiti, Dobson, 2017).

Esistono tuttavia anche fenomeni di aggregazione proteica funzionali, importantissimi per gli organismi viventi (ad esempio i microtubuli nel citoscheletro, o il collagene nei tessuti).

## 2. *Esperimenti divulgativi*

La conoscenza scientifica scaturisce spesso dall'esperienza quotidiana. Su questa base, a partire da sostanze comuni ricche di proteine, come uovo e latte, proponiamo degli esperimenti che portano a comprendere fenomeni generali legati all'aggregazione proteica.

### 2.1

L'uovo (figura 1) è costituito da albume (circa 60%), tuorlo (circa 30%) e guscio (circa 10%). L'acqua è la componente principale sia del tuorlo (50%) che dell'al-

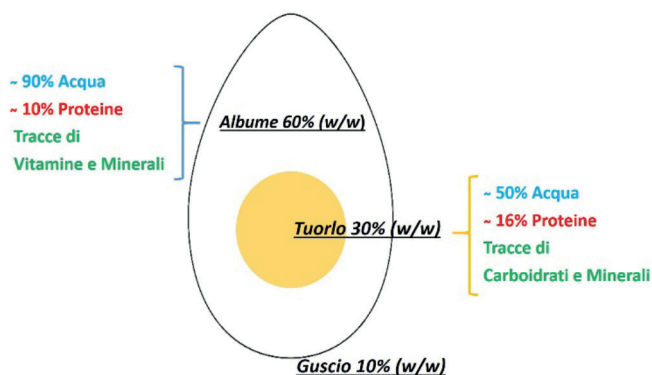


Figura 1  
Composizione dell'uovo

bume (90%), praticamente il 70% del peso dell'uovo. Le proteine sono presenti sia nell'albume che nel tuorlo dove in più sono contenuti dei grassi (10%).

L'albume contiene circa 40 proteine diverse insieme a tracce di minerali, vitamine e glucosio. Una di queste proteine, l'ovomucina, è responsabile della struttura laminare dell'albume che ostacola la penetrazione fin al tuorlo di microbi. Fa infatti da linker collegando le altre proteine disperse nella soluzione, creando una struttura a rete su larga scala di tipo gel. Negli esperimenti che seguono, l'albume è sottoposto a stimoli di tipo meccanico e chimico.

**2.1.1. Denaturazione meccanica dell'albume – Neve proteica.** L'albume, agitato energicamente con una frusta, subisce una trasformazione da gel a schiuma. L'energia meccanica porta alla rottura dei legami che stabilizzano le proteine causandone la denaturazione: le parti idrofobiche, ora esposte all'esterno, in presenza delle bolle d'aria inglobate durante la sbattitura, interagiscono con queste piuttosto che con l'acqua. Si crea così una rete proteica che intrappola aria al suo interno. La schiuma è infatti un miscuglio eterogeneo tra un liquido e un gas. Inizialmente la schiuma è leggera ma continuando con la sollecitazione meccanica raggiunge una consistenza densa e stabile. Infatti, le prime bolle facilitano l'inserimento di nuova aria e l'effetto meccanico promuove la denaturazione di nuove proteine che disperdono più finemente e meglio l'aria inglobata rendendo più voluminosa e stabile la schiuma (figura 2).



Figura 2  
Albumi montati a neve

2.1.2. *Denaturazione chimica dell'albume – Albume ubriaco*. Una “cottura” poco comune, ma di facile realizzazione, è quella che si ottiene con l'alcol. Se si aggiunge dell'alcol etilico all'albume di un uovo, mescolando il composto dopo qualche minuto si osserva un cambiamento di colore e consistenza. L'aspetto ricorda quello del bianco d'uovo cotto sul fornello. L'alcol aggiunto all'albume altera l'ambiente intorno alle proteine causandone un cambiamento conformazionale. L'alcol infatti offre alle porzioni idrofobiche, precedentemente nascoste all'acqua, la possibilità di nuove interazioni. Le proteine si srotolano e interagiscono tra loro formando una rete che intrappola parte del solvente (figura 3).



Figura 3  
Albumi “cotti” in alcol

## 2.2

Il latte (figura 4) è costituito all'87% circa di acqua in cui sono disciolte proteine di vario tipo, insieme a grassi, vitamine e sali minerali. È possibile distinguere due tipi di proteine: le caseine, che costituiscono l'80% della componente proteica e le sieroproteine il rimanente 20%.

Le *caseine* ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  e  $\kappa$ ) sono ricche di proline e serine, ma prive di cisteine. Si organizzano per interazioni di natura idrofobica in micelle cariche negativamente, che contengono calcio. Le micelle sono strutture globulari che si formano in ambiente acquoso dall'aggregazione di molecole aventi una parte idrofila e una parte idrofobica. Le parti idrofobiche della catena interagiscono tra loro

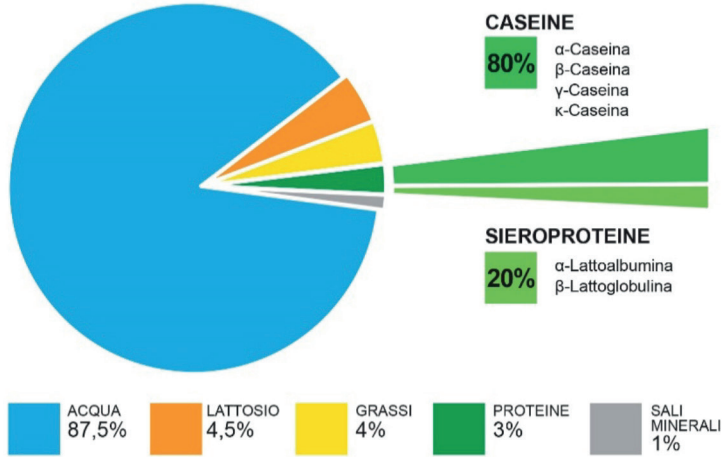


Figura 4  
Composizione del latte

all'interno dell'aggregato mentre quelle idrofile vengono esposte all'esterno e interagiscono col solvente. Le micelle di caseina hanno dimensioni di centinaia di nanometri e risultano rivestite dalla componente  $\kappa$  che forma delle ciglia sulla superficie esterna e le rende stabili in soluzione (figura 5). Le micelle non tendono a coagulare per effetto della temperatura.

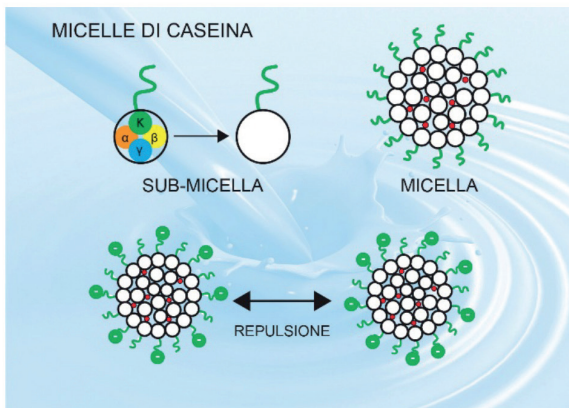


Figura 5  
Struttura delle micelle di caseina

Le *sieroproteine* invece sono ricche di cisteine e legami tra coppie di cisteine, detti ponti zolfo. In condizioni native sono globulari e denaturano per effetto

termico. Le principali componenti sono la  $\alpha$ -lattoalbumina e la  $\beta$ -lattoglobulina (figura 6).

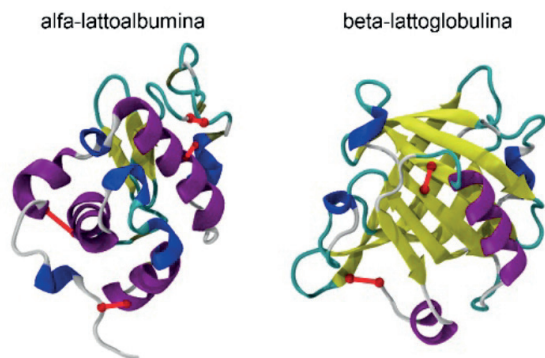


Figura 6  
Struttura globulare  
delle sieroproteine

Sul latte proponiamo due esperimenti, la preparazione del formaggio e della ricotta. Nel primo, la coagulazione delle caseine porta alla cagliata; nel secondo, le sieroproteine denaturando per effetto termico creano la caratteristica struttura della ricotta.

2.2.1. *Aggregazione delle caseine o caseificazione: acida e chimica* (figura 7). La coagulazione acida avviene con l'aggiunta di fermenti lattici che acidificano il lattosio e portano il pH a 4.6, punto isoelettrico della caseina; le micelle pertanto



Figura 7  
Schema per  
la caseificazione

coagulano e i minerali diventano solubili. La cagliata è poco compatta, adatta a formaggi morbidi. La coagulazione chimica avviene con l'aggiunta del caglio, contenente la chimosina, enzima che taglia le ciglia cariche della  $\kappa$  caseina, ottenendo un effetto destabilizzante sulle micelle con conseguente aggregazione. In questo caso si ottiene una cagliata tenace, adatta a formaggi a pasta dura (figura 8).

- Prepariamo il formaggio: la cagliata**
- Ingredienti:**  
Latte fresco pastorizzato e caglio
- Scaldare 2L di latte fino a 37°C
  - A fuoco spento, aggiungere 8g di caglio
  - Coprire e lasciare riposare 1h fino alla comparsa della cagliata che sarà compatta e gelatinosa
  - Rompere delicatamente la cagliata in piccoli frammenti, aumentando la superficie attraverso cui il siero fuoriesce, aggiungere qualche mestolo di acqua calda, mescolando sempre per far precipitare la cagliata
  - Togliere tutto il siero e premere la massa con le mani per agevolare lo spurgo e compattarla, raccogliere nell'apposita "fascella" la parte aggregata
  - Rimettere l'intera forma nel siero bollente per 15' per ottenere un formaggio ancora più compatto e asciutto di circa 250g.



Figura 8  
Preparazione del formaggio con l'uso del caglio

**2.2.2. La ricotta: aggregazione termica del siero.** Dopo la preparazione del formaggio il siero è privo di gran parte delle caseine. Le sieroproteine denaturano sopra i 60 °C, esponendo cisteine libere e ponti zolfo intramolecolari. Le cisteine agiscono come pinzette capaci di agganciarsi tra loro, tramite i ponti zolfo, contribuendo fortemente alla struttura proteica e alla sua stabilità. L'avvicinamento di due proteine per effetto dei moti diffusivi di natura termica, può portare casualmente all'incontro tra questi gruppi di atomi e all'eventuale creazione di nuovi ponti zolfo intermolecolari. L'aggiunta di latte fresco al siero riscaldato arricchisce la componente proteica presente. Anche le micelle di caseine partecipano così alla formazione della struttura proteica, creata dai



legami interproteici tra le sieroproteine (figura 9). L'aggiunta di limone e sale facilita la coagulazione. L'innalzamento ulteriore della temperatura fino a 90 °C e il mescolamento favorisce la formazione di bolle d'aria che vengono inglobate nel reticolo determinando l'affioramento del fiocco proteico (figura 10).

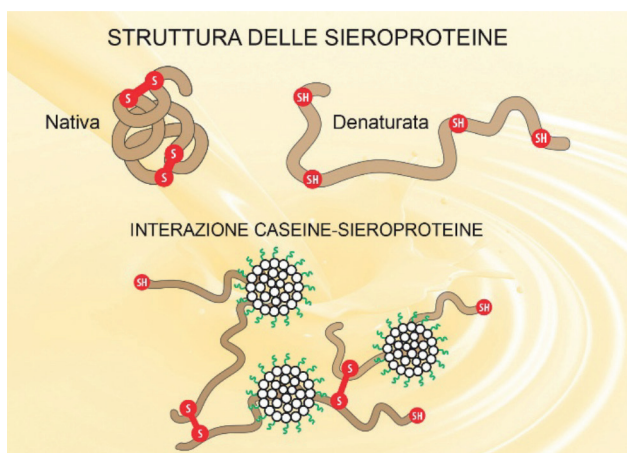


Figura 9  
Meccanismo di aggregazione  
tra sieroproteine e  
arricchimento con caseine

Prepariamo la ricotta: ricuociamo il siero

**Ingredienti:**

Siero, latte fresco pastorizzato, sale e limone

- Filtrare e scaldare fino alla temperatura di 60°C il siero, ottenuto dai 2L di latte usati per la precedente preparazione del formaggio
- Aggiungere il latte tiepido (1/5), un cucchiaino di sale e, qualche goccia di limone per catalizzare la coagulazione
- Mescolare continuamente e delicatamente, sempre dal basso verso l'alto per inglobare aria e evitare che i flocculi in formazione si attacchino sul fondo
- Raggiunta la temperatura di circa 90°C, la ricotta comincia ad affiorare, quindi abbassare la fiamma del fornello
- Quando la ricotta è tutta in superficie in abbondanza, raccoglierla con la schiumarola nella "fascella".



Figura 10  
Preparazione della ricotta

### 3. Misura dell'effetto degli stimoli

I cambiamenti di stato legati ai fenomeni di denaturazione-aggregazione proteica descritti nei nostri esperimenti sono associati a significative modificazioni facilmente osservabili. Ci sono però casi in cui è importante studiare processi analoghi anche in assenza di una fenomenologia macroscopica. Pensiamo ad esempio alla formazione di oligomeri proteici di tipo amiloide, specie di decine di nanometri, che, come già accennato, risultano tossici per i neuroni. Sarebbe molto utile riuscire a osservare il fenomeno in laboratorio, per comprenderlo al meglio. È qui che entra in gioco la fisica e in particolare l'insieme di fenomeni che si verificano quando la luce interagisce con le particelle di materia. Lo *scattering* è uno di questi, e si ha quando la luce interagendo con le particelle in sospensione viene diffusa in tutte le direzioni.

A tutti sarà capitato di osservare il pulviscolo quando un raggio di luce entra da una finestra socchiusa. Vediamo bene i granelli di polvere proprio perché diffondono la luce in ogni direzione.

Poiché l'intensità diffusa dipende dalla massa delle particelle, lo *scattering* è una tecnica ideale per monitorare un processo di crescita come è l'aggregazione. Inoltre dalla distribuzione dell'intensità ai diversi angoli si ottengono informazioni medie sull'evoluzione della forma delle specie presenti in soluzione (Johnson *et al.* 1995). La figura 11 mostra come la luce viene diffusa molto più intensamente dalla provetta con le particelle di dimensioni maggiori.

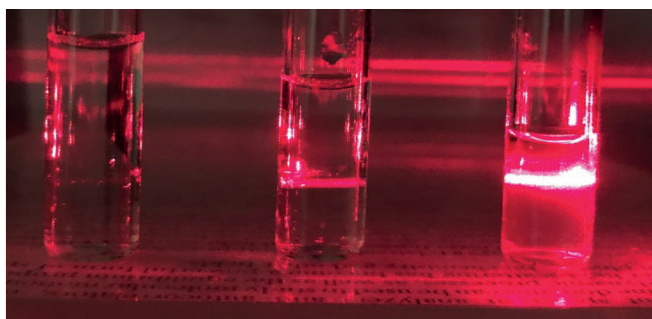


Figura 11

Un raggio laser attraversa in successione da sinistra una provetta con acqua pura, una sospensione di particelle di 0,7 micron e, in egual numero, di particelle di 4,5 micron



È grazie a queste proprietà che si riesce a caratterizzare processi di aggregazione di peptidi e proteine coinvolti in severe malattie neurodegenerative (Carrotta *et al.* 2005).

#### 4. Esperimenti Computazionali Interattivi

La spiegazione delle esperienze sopra descritte richiede principi generali che poggiano su meccanismi a livello molecolare. Nelle nostre esperienze divulgative l'utilizzo di una piattaforma di simulazione ci ha aiutato a far comprendere questi meccanismi alla base degli esperimenti sopra descritti. Tra le diverse piattaforme software disponibili per lo sviluppo di modelli bi- e tri-dimensionali che permettono un'interfaccia intuitiva con il sistema (aggiunta di molecole, modifica delle loro proprietà, variazione della temperatura) abbiamo utilizzato il *free package* Molecular Workbench (<http://mw.concord.org/modeler/index.html>), sviluppato da un consorzio di università americane e scritto in Java.

I modelli impiegati sono volti a illustrare l'importanza delle interazioni tra molecole nella materia liquida (figura 12) e, grazie all'introduzione di potenziali efficaci, il ruolo del solvente in fenomeni come il *folding* delle catene peptidiche o la formazione di micelle (figura 13).

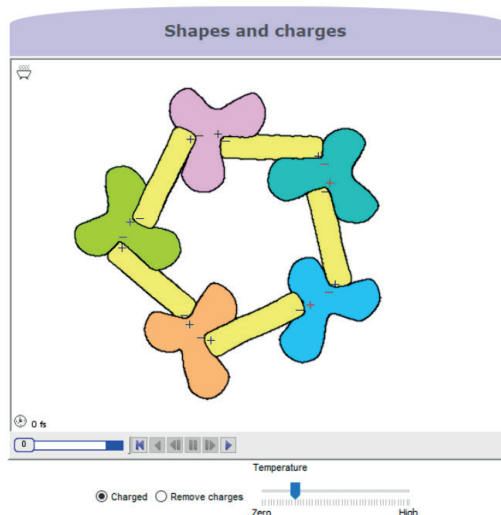


Figura 12  
Interazioni elettrostatiche intermolecolari

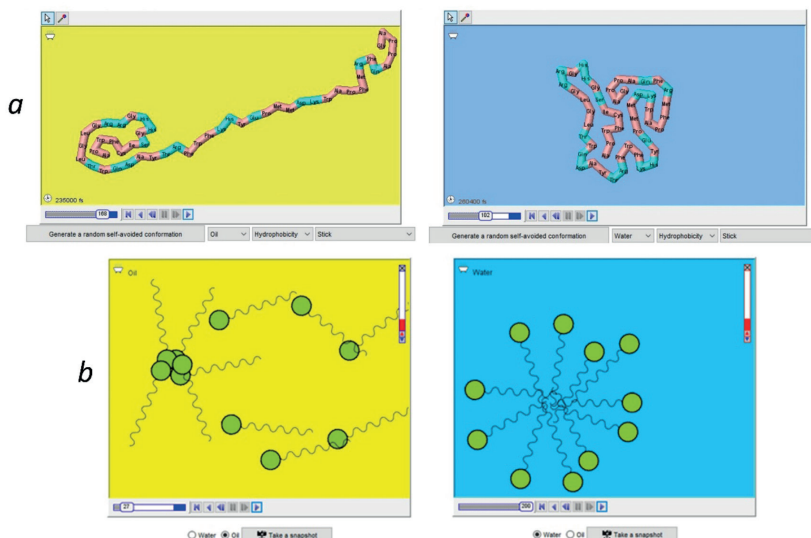


Figura 13

Ruolo del solvente. *Folding* (a) e formazione di micelle (b) in acqua e in olio

## 5. Conclusioni

Le esperienze divulgative qui riportate mostrano come dall'osservazione di fenomeni quotidiani può nascere una profonda comprensione di problematiche scientifiche di grande attualità.

Inoltre, l'uso di modelli interattivi permette di evidenziare giocosamente concetti profondi come l'intreccio tra processi deterministici e caos termico o la formazione spontanea di motivi complessi da componenti elementari.

## Riferimenti bibliografici

- Carrotta R., Manno M., Bulone D., Martorana V., San Biagio P.L. (2005), *Protofibril Formation of Amyloid b-Protein at Low pH via a Non-cooperative Elongation Mechanism*, «J Biol Chem», 280, pp. 30001-30008.
- Chiti F., Dobson C.M. (2017), *Protein Misfolding, Amyloid Formation, and Human Disease: A Summary of Progress Over the Last Decade*, «Annual Review of Biochemistry» 86, pp. 27-68.
- Johnson Jr. Ch. S., Gabriel D.A. (1995), *Laser Light Scattering* (Dover Books on Physics), Mineola NY, Dover Publications.

# “Magica Chimica”: la chimica spiegata con gli incantesimi della saga di Harry Potter

*Eleonora Polo*

CNR Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività (ISOF), UOS Ferrara

“Magica Chimica” è stata la risposta all’invito a contribuire alle “Lezioni di Scienza” organizzate dall’Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del CNR, nel delicato e difficile periodo del primo lockdown 2020. L’obiettivo è stato quello di creare una cornice narrativa per avvicinare alla chimica ragazzi e ragazze della scuola secondaria e, con i necessari adattamenti, anche della primaria in modo accattivante e informale, più vicino al loro immaginario, ma sempre corretto dal punto di vista scientifico. Un secondo obiettivo è stato quello di fornire agli insegnanti indicazioni per realizzare esperimenti interessanti, poco costosi, sicuri e fattibili anche in assenza di un laboratorio attrezzato. Infatti, tutti i filmati sono stati registrati nella cucina di casa mia.



## 1. «Parlare della comunicazione è come parlare della vita» (Anolli, 2012)

Lo storytelling è sicuramente uno dei moduli di comunicazione più efficaci: «Cosa unisce le persone? Eserciti, oro, bandiere? Le storie. Non c’è niente di più potente al mondo di una buona storia. Niente può fermarla. Nessun nemico può sconfiggerla»<sup>1</sup>. La narrazione è una forma espressiva e una pratica sociale ed educativa utilizzata da sempre in tutte le culture per rispondere a funzioni molteplici e complesse: dal “fare memoria” alla condivisione di esperienze collettive, dall’apprendimento al puro intrattenimento. Anche la ricerca scienti-

<sup>1</sup> Tyrion Lannister, *Il Trono di Spade*, puntata finale.

fica ha “riscoperto” il senso della pratica umana del narrare e quanto sia utile nel processo di facilitazione del sapere:

Qualunque sia il mezzo, il formato, lo scopo e il contenuto, comunicare la scienza al pubblico vuol dire saperla trasformare in una storia. Una storia è una forma di esperienza sostitutiva che trasporta il lettore, o lo spettatore, in una situazione nella quale non si sarebbe mai potuto trovare. (Carrada, 2005)

Le storie *che funzionano* sono quelle in cui le persone possono riconoscersi. Si può creare un immaginario ad hoc oppure ricorrere a qualcosa di già noto tratto dal mondo dei libri/fumetti o da quello cinematografico/televisivo. Il vantaggio della seconda opzione è che si parte da una storia conosciuta che attira l'attenzione e la curiosità di un pubblico affezionato, purché chi la propone la conosca in dettaglio e non sia solo una verniciatura senza sostanza. Creare una storia da zero è sempre possibile, ma è più difficile, perché richiede la costruzione di un mondo strutturato e coerente, accompagnato da una narrazione di buon livello che non si improvvisa e non è da tutti/e. In ogni caso non devono mai mancare le immagini “giuste”, cioè le figure e i meccanismi archetipici caratteristici di una narrazione che coinvolge: eroe/eroina, infanzia difficile, lotta, viaggio, amicizia, amore, ricerca, ostacoli, perdita. Nelle saghe di maggiore successo – “Il Signore degli Anelli”, “Harry Potter”, i supereroi dell'universo Marvel o DC, “Le Cronache di Narnia”, “Guerre stellari”, “Dune”... – troviamo tutti questi elementi narrativi.

## 2. «Non smettiamo di giocare perché invecchiamo; invecchiamo perché smettiamo di giocare»<sup>2</sup>

Le regole che vanno seguite per creare un mondo alternativo sono le stesse impiegate nelle tecniche di *gamestorming* (Gray, Brown, Macanufo, 2010), un insieme di pratiche alternative ai normali incontri di lavoro che sono state sviluppate per facilitare l'innovazione in ambito aziendale. Vari progetti europei le hanno rielaborate e applicate con successo proprio nella progettazione delle attività di divulgazione con le scuole. Un facilitatore guida un gruppo di persone verso un obiettivo attraverso un'attività strutturata (gioco) che offre uno spazio per pensare liberamente. Il gioco si sviluppa in cinque fasi: immaginare

<sup>2</sup> Aforisma di G.B. Shaw; codice 26311

un mondo, crearlo, aprirlo, esplorarlo e, infine, chiuderlo per ritornare alla vita reale.

In “Magica Chimica” l’ambientazione scelta è stata il mondo di Hogwarts, perché la saga di Harry Potter è una storia che funziona dal punto di vista narrativo ed emozionale e, tra libri e film, copre un ventaglio di età abbastanza ampio e nel tempo non ha perso la presa sul pubblico. Inoltre, il prequel ancora in programmazione dedicato a Newt Scamander, il protagonista di *Animali fantastici e dove trovarli*, contribuisce a mantenere vivo l’interesse verso la serie principale. Lo conferma il fatto che, durante il primo lockdown, tutti i film tratti dai romanzi di J.K. Rowling, trasmessi in orario serale, hanno registrato uno share di oltre il 16%, con un pubblico di quasi cinque milioni di spettatori a puntata. Le repliche, riproposte a distanza di soli otto mesi, sono arrivate ancora al 13% di audience. I film della saga “Il Signore degli Anelli”, trasmessi nello stesso periodo, hanno avuto un 40% in meno di ascolti.

Dal punto di vista chimico, questo mondo alternativo offre il vantaggio che molte reazioni possono essere associate a uno o più incantesimi già presenti nei libri di Harry Potter e non esclude la possibilità di inventarne di nuovi impiegando lo stesso format. È un modulo narrativo che consente quindi grande libertà e creatività e sfrutta gli aspetti insoliti, spettacolari e – perché no? – divertenti della chimica.

### 3. «La scienza è magia che funziona»<sup>3</sup>

Il nucleo di questo progetto ha due antefatti. Nel 2017, in occasione della “Notte dei Ricercatori”, l’Università di Ferrara mi ha chiesto di realizzare una sessione di esperimenti chimici spettacolari in piazza, ma senza poter disporre di alcun supporto logistico, tranne due tavoli e una presa di corrente. L’idea di proporre una chimica spettacolare fine a sé stessa non mi entusiasmava, anche perché avrebbe potuto trasmettere un messaggio sbagliato.

Occorreva quindi una storia per tenere insieme questi frammenti scollegati e ho pensato che un buon filo conduttore potessero essere gli incantesimi che troviamo nei libri di Harry Potter, perché si prestano molto bene a un approccio un po’ scanzonato e rilassato alla chimica (fig. 1). Dopotutto, la parola chimica, nell’immaginario narrativo, è spesso associata a laboratori bui, puzzolenti, cose

<sup>3</sup> K. Vonnegut, *Ghiaccio-nove* (Milano, Feltrinelli, 2013).



Figura 1  
Ferrara, “Notte dei Ricercatori”  
2017

strane che bollono, fumi che aleggiano sui banconi e insegnanti carogne che si divertono a tormentare gli studenti. Insomma, una lezione di pozioni tenuta dal terribile professore Severus Piton.

L'anno successivo in occasione dei 10 anni a Ferrara di Unijunior<sup>4</sup> – l'Università dei Bambini (8-14 anni) – ho riproposto un evento simile, ma in modo più strutturato e organizzato (fig. 2) in un'aula del Polo Chimico Biomedico, dove lavoro. In questo caso ho potuto disporre di tutte le attrezzature e i reagenti necessari. Mi hanno affiancata alcuni studenti del progetto “How I met Science!” di cui sono stata tutor l'anno precedente nell'ambito di un progetto cultura-

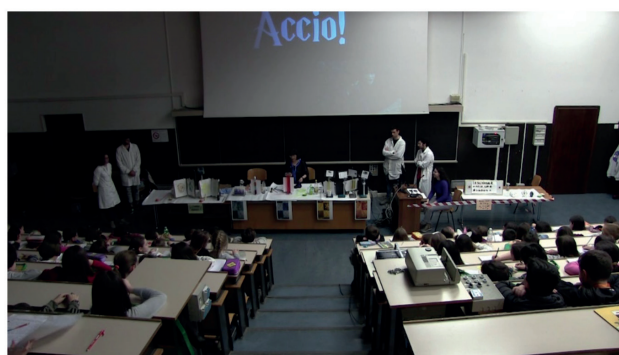


Figura 2  
Ferrara, X Edizione  
di Unijunior.  
Titolo dell'intervento:  
“Magica Chimica.  
A lezione di incantesimi  
con Harry, Hermione e Ron”

<sup>4</sup><https://www.unijunior.it/unijunior/chi-siamo>.



le dell'Università sulla comunicazione della chimica nelle scuole e in contesti informali. È stato così possibile realizzare due sessioni di un'ora ciascuna con esperimenti dal vivo accompagnati da racconti, filmati e spiegazioni chimiche. Per entrare meglio nella parte, in quell'occasione ho assunto anche una identità alternativa, "Alchemilla Labs della Casa di Corvo Nero".

#### 4. Come si è evoluta e strutturata "Magica Chimica"

Un progetto di questo tipo non si improvvisa, perché richiede un'organizzazione piuttosto complessa e una conoscenza dettagliata del mondo di Hogwarts. Questo ha comportato la rilettura di tutta la serie di Harry Potter e la visione dei film per consolidare nella memoria quei piccoli dettagli che danno gusto alla narrazione e che sono efficaci quanto più sono rievocati in modo spontaneo e naturale. I filmati non hanno un copione scritto e fisso proprio per non dare l'impressione di qualcosa di costruito a tavolino (fig. 3). Come disse il regista Martin Scorsese, «Non c'è una cosa che sia semplice. Semplice è difficile».



Figura 3

Set e particolare di una lezione con l'incantesimo inventato "Ovis Mollis"

Lo schema delle quindici lezioni è costituito da una piccola introduzione alla tematica trattata e agli incantesimi della sessione, seguita dagli esperimenti e da una spiegazione finale semplice, ma corretta, della chimica coinvolta nelle reazioni. Le prime due puntate sono state la porta d'ingresso nel nuovo mondo partendo dal viaggio virtuale con lo "Hogwarts Express" per arrivare al grande



salone della “Scuola di Magia” in cui avviene la selezione nelle “Case”, realizzata attraverso reazioni di comparsa dei quattro stemmi per reazione chimica.

In alcune puntate sono stati inseriti bonus extra (fig. 4), che richiamano le *Easter eggs* introdotte dai programmatori in vari software, CD e DVD.



Figura 4

Bonus extra (uovo di drago, pitture *chimiche*, *minipatronus*, albero di Natale, recupero dei ricordi dal Pensatoio e Mappa del Malandrino)

I quindici video realizzati sono stati pubblicizzati sui canali social comunicazione.cnr e sono disponibili in una playlist dedicata nelle “Lezioni di Scienza” sul canale YouTube<sup>5</sup> dell’Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del CNR. Successivamente, questo tipo di lezioni è stato inserito nella programmazione del Progetto Nazionale “Il Linguaggio della Ricerca”<sup>6</sup> e adottato nell’ambito del progetto europeo di divulgazione scientifica RM@Schools. Alcuni esperimenti sono diventati un toolkit che potrà essere utilizzato dai partner italiani ed europei del progetto RM@Schools 4.0<sup>7</sup> per attività scolastiche e di *public awareness* sulla tematica delle materie prime critiche.

<sup>5</sup> [https://www.youtube.com/playlist?list=PLajkmLXJqxoXWGDALgOBCnNZ4yvFw\\_pzN](https://www.youtube.com/playlist?list=PLajkmLXJqxoXWGDALgOBCnNZ4yvFw_pzN).

<sup>6</sup> <https://www.youtube.com/playlist?list=PL65x8pT3zIM1X3MsyIvuillIw9viw8CzH>.

<sup>7</sup> <https://rmschools.isof.cnr.it/about.html>

Altre lezioni video sono state trasmesse in live streaming durante i festival scientifici Rome Video Game Lab 2020 e Futuro Remoto 2020 dal Museo della Scienza di Napoli (fig. 5) o sotto forma di lezioni preparate a distanza con dispense e tutorial video per gli animatori del Festival della Scienza di Genova 2020, che hanno poi realizzato in presenza gli esperimenti in alcune classi delle scuole secondarie di primo grado a Genova.



Figura 5

Assegnazione nelle Case di Corvonero e Grifondoro in diretta streaming con il Museo della Scienza di Napoli

In occasione della seconda edizione del ScienceWebFestival (trasmesso nel 2021 in contemporanea sui canali Instagram, YouTube e Facebook), sono stati realizzati altri quattro video trasmessi in forma preregistrata (fig. 6).

Il riscontro nelle visualizzazioni social e i feedback positivi di vari insegnanti hanno confermato la validità di questo tipo di approccio che può essere modulato a piacere, adattato a vari contesti ed esteso anche ad altre materie scientifiche.

La Fantasia è un'attività umana naturale, che certamente non distrugge e neppure reca offesa alla Ragione; né smussa l'appetito per la verità scientifica, di cui non ottunde la percezione. Al contrario: più acuta e chiara è la ragione, e migliori fantasie produrrà.<sup>8</sup>

<sup>8</sup>J.R.R. Tolkien, *Sulle fiabe*, in *Albero e foglia*, Milano, Rusconi, 1979.



Figura 6  
Schermata della pagina di Instagram della prima lezione  
allo ScienceWebFestival 2021

*Ringraziamenti.* Per l’editing e l’inserimento dei video sui canali del CNR: il Comitato editoriale delle “Lezioni di Scienza” CNR, in particolare Silvia Mattoni, Daniela Gaggero e Silvia Perrella. Per le sessioni in live streaming: i colleghi di ISOF Alberto Zanelli, Alessandra Degli Esposti, Armida Torreggiani e Laura Favaretto, che mi hanno assistita nel corso degli esperimenti, e Lorenzo Forini per le riprese video nel corso delle dirette.

### *Riferimenti bibliografici*

- Anolli L. (2012), *Fondamenti di psicologia della comunicazione*, Bologna, il Mulino.  
Carrada G. (2005), *Comunicare la scienza, kit di sopravvivenza per ricercatori*, Milano, Sironi.  
Gray D., Brown S., Macanufo J. (2010), *Gamestorming: A Playbook for Innovators, Rulebreakers, and Changemakers*, Sebastopol CA, O’Reilly Media.

# Un *serious game* per salvare il pianeta

Lorena Affatato, Irene Bonadies, Valentina Marturano

CNR, Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali (IPCB)

## *Le attività di ricerca e outreach dell'IPCB nel settore ambientale*

L'Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali (IPCB) del Consiglio Nazionale delle Ricerche ha da sempre svolto attività di ricerca nel settore ambientale: dal riciclo e sviluppo di materiali plastici provenienti da fonti naturali, biodegradabili e/o compostabili, fino alle attività sull'inquinamento da microplastiche in linea con la direttiva europea EU2019/904.

I suoi principali stakeholder sul territorio nazionale sono rappresentati dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che negli anni hanno permesso di identificare l'IPCB come una vera e propria eccellenza nello studio dell'impatto delle plastiche. In particolare, sono state condotte numerose iniziative riguardanti le condizioni di riciclo o di smaltimento dei polimeri anche al fine di chiarire a livello interpretativo e normativo le criticità connesse alla gestione dei manufatti in plastica, specialmente in polietilene, a beneficio di tutti i soggetti operanti nella filiera.

In campo internazionale va menzionata la collaborazione con l'Institute of Bast Fiber Crops della Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS), grazie alla quale si è dato avvio alla sperimentazione di uno spray biodegradabile per pacciamatura da applicare direttamente sul terreno, ottenuto a partire da fibre vegetali di scarto e polimeri idrosolubili<sup>1</sup>.

Per combattere le emissioni dell'effetto serra, ridurre la produzione dei rifiuti, contenere l'utilizzo di prodotti chimici e migliorare la qualità dell'aria è nato nel 2018 lo spin-off AGRIBIOM, vincitore della prima edizione del premio Circular Economy Network destinato a neo-imprese generate dalla ricerca nell'ambito dell'economia circolare<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> <https://www.polimerica.it/articolo.asp?id=14742>.

<sup>2</sup> <http://www.agribiom.it/>.

A latere delle attività di ricerca sono state condotte attività di outreach a livello locale e nazionale attraverso la partecipazione annuale ad eventi divulgativi come FuturoRemoto, InnovationVillage, Fattorie Didattiche Aperte, giornate Legambiente, Maker Faire Roma, Ecomondo, Festival della Scienza di Genova, “Notte Europea dei Ricercatori”.

Durante l'emergenza pandemica, numerosi eventi di divulgazione scientifica si sono tenuti in modalità on-line, questo ha portato alla rimodulazione delle attività e in molti casi la presentazione con slide on-line ha sostituito la modalità espositiva hands on.

### *Dalla necessità all'idea di un serious game per salvare il pianeta*

La necessità di riformulare le attività divulgative, in termini di partecipazioni agli eventi e visite presso i laboratori, ha portato allo sviluppo di un *serious game* (SG) per aprire virtualmente i laboratori IPCB e contribuire allo scambio di conoscenze sulle tematiche ambientali attraverso un'attività ludica.

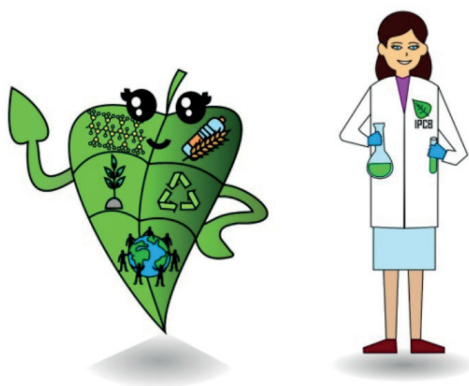


Figura 1  
Loghi del SG IPCB

I *serious games* (SGs) sono concepiti per sviluppare abilità e competenze trasferibili nel mondo reale attraverso elementi educativi che replicano situazioni concrete e possibili, dove gli utenti sono stimolati e invitati in percorsi didattici di esplorazione guidata, competizione e collaborazione. Inoltre, favoriscono l'apprendimento e il training integrando conoscenze dichiarative (informazioni ricavate dall'esperienza, su idee e fatti precedentemente appresi, che possono essere espresse attraverso un linguaggio) e conoscenze procedurali (insieme di conoscenze pratiche che si riferiscono alle competenze legate all'esecuzione di una particolare attività e si manifestano attraverso azioni, pratiche e l'uso di

abilità sia manuali che cognitive, dimostrando che è possibile svolgere un'attività inconsapevolmente). Facilitano, inoltre, un cambiamento "trasformativo" (trasformazione delle potenzialità in termini di comportamento, conoscenze, competenze, ecc. che la persona possiede e che può criticamente rivisitare e modellare) perché permettono di usare e integrare le conoscenze esplicite formali (ovvero quelle dichiarative acquisite in contesti come scuole e istituti adibiti all'istruzione) con le conoscenze tacite, informali e non formali (ovvero quelle procedurali acquisite rispettivamente con la vita quotidiana e in ambienti al di fuori della scuola come sul luogo di lavoro, in associazioni, gruppi di lavoro ecc.) (Dettori, Letteri, 2021; Galliani, 2012; Vicentini, 2021).

Il *Game Based Learning* (GBL), ovvero l'apprendimento basato sul gioco, è una metodologia di formazione che risulta essere più efficace dell'ordinario e-learning, in quanto più interattiva permettendo di utilizzare il gioco per insegnare uno specifico contenuto o per raggiungere un determinato risultato di apprendimento (Al-Azawi, Al-Faliti, Al-Blushi, 2016). Il gioco nei processi educativi e formativi è sempre più utilizzato in svariati ambiti e per diverse fasce d'età che vanno dalle scuole per l'educazione dei bambini in varie discipline, alle aziende per il reclutamento e formazione dei dipendenti, fino alle strutture riabilitative o anche ricreative specifiche per il trattamento o il mantenimento delle capacità cognitive di pazienti con disturbi cognitivi.

Attraverso l'utilizzo di metodologie e strategie basate sul gioco è possibile aumentare l'interazione e la partecipazione dell'utente arrivando al punto in cui la persona che svolge l'attività è completamente immersa in essa, sentendo un profondo coinvolgimento e godimento rappresentato dal processo di svolgere quella specifica attività (Alves, Gama, Melo, 2018).

Tramite l'utilizzo di un SG, l'utente è coinvolto in un'esperienza interattiva, multimediale e multisensoriale, che comprende giochi di ruolo, di abilità, quiz, runner, puzzle, in grado di incidere sui processi di apprendimento, migliorando il problem solving, obbligando a prendere decisioni, esaminare prove, valutare situazioni, sviluppare strategie, tener conto di obiettivi.

Mettendo al centro di tutto l'utente, ossia il protagonista del gioco, i SGs aumentano l'efficacia della formazione e consentono di compiere determinate azioni con crescenti livelli di difficoltà, permettendo un'esperienza sempre più coinvolgente<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> <https://vitecolearning.eu>.

L'emergere di SGs offre senza dubbio un'enorme opportunità per l'educazione scientifica e ha il potenziale non solo di aiutare gli studenti a costruire comprensioni intuitive accurate della scienza, ma anche di prepararli per l'apprendimento futuro attraverso un metodo di insegnamento più flessibile e potente (Clark, Nelson, Sengupta, D' Angelo, 2009; Cheng, Chen, Chu *et al.*, 2015). Nell'ultimo decennio, i SGs sono stati ampiamente utilizzati per facilitare l'apprendimento della biologia<sup>4</sup>, delle scienze<sup>5</sup>, della storia<sup>6</sup> e così via (Zhonggen, 2019).

In particolare, i SGs sono uno strumento efficace e utile per trattare le tematiche ambientali, come sostenibilità ed economia circolare (EC), perché permettono meglio di affrontare la complessità dovuta alla molteplicità di aspetti e attori coinvolti e di sviluppare il pensiero critico da una prospettiva etica che è difficile da implementare da un punto di vista teorico<sup>7</sup>.

Il SG proposto è formulato come un quiz a risposta multipla. Partendo da una problematica e da un contesto più o meno comune, viene proposta una domanda che è accompagnata da una scheda illustrativa che argomenta e approfondisce, con l'aiuto di immagini, video e aneddoti, la risposta esatta.

Il percorso tematico affrontato dal SG ideato comprende cinque macro-tematiche:

1. Conoscenza delle materie plastiche

Ha lo scopo di introdurre il concetto di macromolecola/polimero, la storia, le categorie e proprietà dei polimeri al fine non solo di fornire delle informazioni tecniche ma anche di evidenziarne i vantaggi nel suo utilizzo e le problematiche relative allo scorretto smaltimento che ne determinano la pericolosità ambientale.

2. Sostenibilità

Questa sezione è dedicata al concetto di sostenibilità dei prodotti e dei processi dell'uomo, dall'agricoltura e l'allevamento, passando per la produzione industriale fino ad arrivare alla produzione di energie rinnovabili e allo smaltimento dei rifiuti. Per sottolineare la complessità dell'argomento, le domande sono contestualizzate in determinati periodi storici e conducono l'utente a capire come la plastica sia più sostenibile di altri materiali in alcune fasi della sua vita introducendo il concetto di *Life Cycle Assessment* (LCA).

<sup>4</sup> <http://bio.uniroma2.it/codedna/>.

<sup>5</sup> <https://fold.it/>.

<sup>6</sup> <https://www.thinglink.com/scene/1453540581333532673>.

<sup>7</sup> Ivi.



### 3. Bioplastiche

In questa sezione vengono introdotte le bioplastiche – polimeri biodegradabili e/o provenienti da fonti rinnovabili di tipo biologico – le loro proprietà caratteristiche e i settori di utilizzo nonché il loro inserimento nel concetto di EC.

### 4. Smaltimento dei rifiuti e inquinamento.

Le domande di questa sezione mirano a far comprendere le problematiche relative allo smaltimento dei rifiuti, con maggiore enfasi su quelli in plastica, partendo dal fornire gli strumenti utili per identificare le varie tipologie di materiali. Una sottosezione di grande attualità riguarda il problema delle microplastiche, specialmente in mare, la loro formazione e il loro impatto sul ciclo vitale di vari organismi viventi, compreso l'uomo.

### 5. Economia circolare

Alla luce delle quattro precedenti, questa sezione introduce il concetto di economia circolare come alternativa all'economia di tipo lineare in atto dagli anni '50 ad oggi. Le domande del SG guidano i giocatori verso una consapevolezza delle politiche ambientali (specialmente europee) e verso una conoscenza dei processi attuabili per rimettere in circolo gli scarti o i prodotti a fine vita.

Il SG è rivolto a gruppi eterogenei di persone, come quelli che si possono incontrare durante giornate di divulgazione, festival scientifici e qualsiasi evento scientifico aperto al pubblico; pertanto, le domande sono divise in tre livelli di difficoltà:

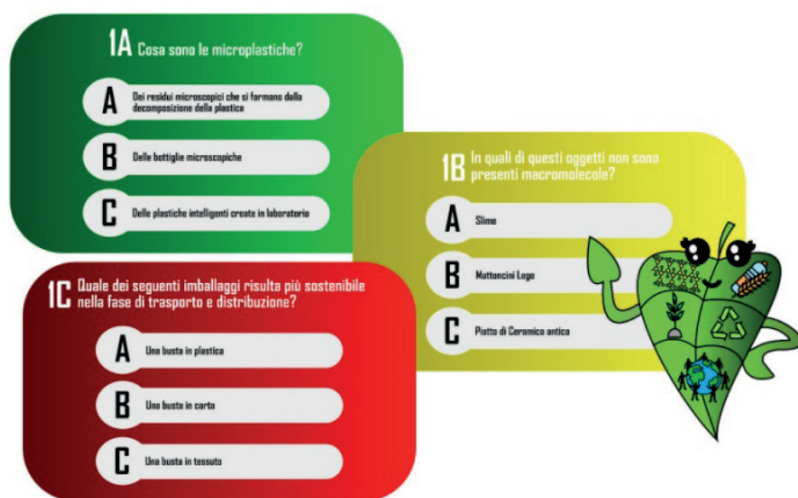


Figura 2  
Tipologia  
di domande

- verde: livello base per un pubblico come quello di scuola primaria. È possibile rispondere alle domande usando semplicemente il ragionamento;
- giallo: livello intermedio per un pubblico tipo ragazzi di scuola superiore di primo e secondo grado. Richiede delle conoscenze supplementari che gli studenti possono reperire dalle materie studiate a scuola;
- rosso: livello avanzato adatto per studenti della scuola superiore di secondo grado, universitari ed in generale un pubblico più esperto. Queste domande non prevedono particolari conoscenze di base, ma richiedono l'uso della logica applicato a concetti comuni che solitamente si acquisiscono con l'esperienza.

Lo scopo del SG non è unicamente quello di totalizzare il punteggio più alto, ma anche di stimolare la curiosità e il ragionamento dell'utilizzatore del gioco. Per questo motivo il SG è pensato in forma unica, dove ogni utente può incontrare tutti e tre i livelli di difficoltà. Il partecipante che non sia a conoscenza di un concetto proverà a fornire una risposta dopo riflessione logica e, qualora rispondesse in modo errato, le schede che accompagnano ogni domanda provvedono a spiegare e approfondire l'argomento trattato costituendo un momento di crescita per l'utente, a prescindere dalle sue conoscenze pregresse.

### *Case history e sviluppi futuri*

Il gioco, nella sua forma attuale, è stato ideato in occasione di FuturoRemoto2020, un festival di divulgazione scientifica organizzato da Città della Scienza a Napoli e aperto ad un pubblico eterogeneo sia di formazione che di età. Alcune precedenti edizioni (pre-pandemia da SARS-CoV-2) sono state organizzate nella centralissima piazza Plebiscito, ampliando quindi il pubblico del festival anche a visitatori occasionali. Dal 2018 FuturoRemoto è stato organizzato nella struttura dedicata di Bagnoli. La partecipazione dell'Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali (IPCB) è sempre stata attiva, sin dall'edizione 2010, con tematiche di grande interesse e attualità riguardanti le bioplastiche, il riciclo, la sostenibilità e l'inquinamento. Durante l'edizione 2020 di FuturoRemoto, organizzata in modalità on-line, è stato necessario "tradurre" le attività di outreach da un linguaggio pratico e partecipativo (il classico approccio divulgativo hands on) e adattarle ad una modalità da remoto. L'IPCB ha voluto preservare la partecipazione attiva dei visitatori creando un quiz interattivo per coinvolgere e stimolare la partecipazione di un pubblico più eterogeneo possibile. L'attività è stata realizzata nella sua forma primordiale usando un programma di presentazione

di base (Microsoft PowerPoint). Questo ha permesso una più facile gestione sia in fase di progettazione dell'attività che in fase di utilizzazione da parte degli studenti collegati tramite la piattaforma di comunicazione Microsoft Teams. Le classi prenotate per questa attività, provenienti da scuole secondarie di primo e secondo grado, hanno partecipato con grande coinvolgimento e dinamismo al SG. Il ricercatore agiva da regista gestendo sia la presentazione che i microfoni, guidando la parte interattiva delle domande ai partecipanti – che si prenotavano con alzata di mano funzione inclusa in Microsoft Teams –, e quindi da esperto argomentando la giusta risposta o introducendo dei concetti ad essa propedeutici. Questa modalità, seppur rudimentale, è riuscita a coinvolgere gli studenti e ha trovato il consenso dei docenti, tanto che in seguito sono stati richiesti incontri dedicati presso i laboratori IPCB e percorsi formativi di alternanza scuola-lavoro. Il quiz verrà riproposto nel corso del 2021 per la XXXV edizione di FuturoRemoto, per il Festival di Genova e la “Notte dei Ricercatori” 2021.

Il successo riscosso dal gioco, seppur su piccola scala, ha spinto il team outreach a pensare una versione implementata basata su software dedicati e piattaforme, che possa portare ad una versione sia off-line che on-line, usufruibile sia da computer che da smartphone tramite una applicazione mobile progettata ad hoc.

Inoltre, si sta lavorando per l'implementazione tematica atta a integrare in contributi multidisciplinari le competenze e le conoscenze di vari enti/istituti di ricerca che lavorano sulla tematica in questione dal punto di vista chimico, fisico, biologico, medico e sociale. L'obiettivo è quindi sviluppare un SG basato su diversi scenari che seguono il fil rouge della salvaguardia ambientale declinata in vari contesti e prendono in considerazione l'approccio circolare.

### *Riferimenti bibliografici*

- Al-Azawi R., Al-Faliti F., Al-Blushi, M. (2016), *Educational gamification vs. game based learning: Comparative study*, «International Journal of Innovation, Management and Technology», 7(4), pp. 132-136.
- Alves T., Gama S., Melo F.S. (2018), *Flow adaptation in serious games for health*, in 2018 IEEE 6th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH), pp. 1-8.
- Cheng MT., Chen JH., Chu SJ. et al. (2015), *The use of serious games in science education: a review of selected empirical research from 2002 to 2013*, «Journal of Computers in Education», 2, pp. 353-375.

- Clark D.B., Nelson B.C., Sengupta P., D'Angelo, C. (2009), *Rethinking science learning through digital games and simulations: Genres, examples, and evidence*, Washington DC, National Research Council.
- Dettori G.F., Letteri B. (2021), *La scuola della gamification: i serious game per una didattica educAttiva e inclusiva*, «QTimes», XIII, n. 3.
- Galliani L. (2012), *Apprendere con le tecnologie nei contesti formali, non formali e informali*, in Limone P. (a cura di), *Media, tecnologie e scuola: per una nuova Cittadinanza Digitale*, Bari, Progedit.
- Vicentini M., *Riflessioni sulla comunicazione didattica*, [https://www.phys.uniroma1.it/DipWeb/web\\_disp/d4/dispense/comunicazione/Riflessioni.pdf](https://www.phys.uniroma1.it/DipWeb/web_disp/d4/dispense/comunicazione/Riflessioni.pdf) (ultima consultazione 20.10.2021).
- Zhonggen Y. (2019), *A meta-analysis of use of serious games in education over a decade*, «International Journal of Computer Games Technology».

## *Innovative Algorithm Communication*

Un laboratorio di comunicazione pubblica della scienza per matematici

Mara Di Berardo<sup>a</sup>, Margherita Cappelletto<sup>b</sup>, Luca Balletti<sup>c</sup>,  
Luigi Mazari Villanova<sup>b</sup>, Roberto Natalini<sup>d</sup>

<sup>a</sup> The Millennium Project

<sup>b</sup> Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente, CNR

<sup>c</sup> Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico, CNR

<sup>d</sup> Istituto per le Applicazioni del Calcolo M. Picone, CNR

### *Introduzione*

Il lavoro del ricercatore è evoluto rapidamente negli ultimi anni anche alla luce del ruolo sempre più prominente che la scienza riveste nella società. Nell'autunno del 2019 i ricercatori dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo M. Picone del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IAC) hanno manifestato un'esigenza specifica di migliorare le loro interazioni con diverse tipologie di interlocutori, esterni al mondo matematico, provando ad avvicinare l'approccio dell'educazione scientifica a quello della comunicazione scientifica (Baram-Tsabari *et al.*, 2015) anche al fine di rendere più efficace lo sviluppo delle attività di ricerca. A ciò si aggiunge la particolarità legata alla divulgazione di una materia spesso considerata difficile da avvicinare come quella matematica. Per questo, CNR-IAC, in collaborazione con il Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente del CNR (CNR-DSSTTA) e l'Unità Comunicazione e Relazioni con il pubblico del CNR, ha deciso di organizzare un primo evento di formazione pratica alla comunicazione pubblica della scienza (Balletti *et al.*, 2019) nelle date del 12 e 13 febbraio 2020, presso la sede CNR-IAC di Roma. La proposta di laboratorio pratico "Innovative Algorithm Communication" (IAC, 13 febbraio) ha avuto come punto di partenza concetti teorici illustrati da esperti e discussioni partecipate su alcuni casi di successo di comunicazione della matematica e più in generale della scienza (12 febbraio).

## 1. *Obiettivi*

Il laboratorio pratico IAC, svolto in data 13 febbraio 2020, è configurato come un esercizio partecipativo/gioco di ruolo finalizzato a mettere in pratica, *giocando*, i concetti teorici e i contenuti discussi durante la prima giornata di formazione.

Il format mira a far vivere ai ricercatori una situazione verosimile in cui sviluppare attività di comunicazione su un tema scientifico e senza il carico emotivo di dover trattare il proprio argomento di ricerca quotidiano. Scopo dell'esercizio partecipativo è testare la capacità dei ricercatori di comprendere gli obiettivi del lavoro di comunicazione loro assegnato, riconoscendo complessità e sfaccettature insite nel veicolare contenuti scientifici, tipologia di interlocutori e mezzi da utilizzare.

All'applicazione pratica dei contenuti appresi si identificano come obiettivi secondari la sperimentazione di forme di comunicazione verbali e non verbali più o meno efficaci, l'allenamento dei processi comunicativi intra/inter gruppo/persona sulla base degli obiettivi da raggiungere e l'integrazione nella propria cassetta degli attrezzi di strumenti informali legati alle sfere della creatività.

## 2. *Metodologia*

Costruzione e sviluppo del laboratorio IAC, basato sul role-playing (Dohaney *et al.*, 2016), si ancorano ad alcuni principi metodologici, quali il co-design di architettura e contenuti del laboratorio con tutti gli organizzatori del corso (*fit for purpose*), il riconoscimento del valore aggiunto del metodo esperienziale, e la condivisione dell'esperienza (*play-sharing*). Organizzatori e partecipanti agiscono insieme in una situazione di fantasia impersonificando ruoli assegnati.

Nella fase preparatoria, gli organizzatori, attraverso riunioni e desk work, preparano il materiale di background, condividono quelli che saranno i propri ruoli "attoriali", formano i gruppi sulla base delle iscrizioni e approntano le griglie di valutazione quali-quantitativa necessarie ad eleggere i vincitori.

Il format del laboratorio IAC prevede che i partecipanti interpretino i dipendenti di una società privata fittizia, in questo caso denominata Innovative Algorhythm Communication srl. Il nome della società non a caso riporta alla sigla dell'istituto e, grazie al neologismo fusione di *algorithm* e *rythm*, anticipa che è necessario un approccio che vada oltre i consueti linguaggi del mondo della ricerca.

I partecipanti sono suddivisi in gruppi (nello specifico, tre task force) composti da 5-10 componenti. A ciascuno si assegnano specifici obiettivi comunicativi,

committenti e target relativi a tematiche che non fanno parte dell'attività quotidiana dei componenti.

I lavori sono gestiti da un cosiddetto “consiglio direttivo” composto dagli organizzatori del workshop che rivestono diversi ruoli “aziendali” collegati ai prodotti richiesti. Il consiglio direttivo distribuisce i partecipanti nei gruppi di lavoro, valuta i singoli prodotti e stabilisce un ranking sulla base del quale si sceglie il lavoro vincente. L'assegnazione dei partecipanti è definita a priori cercando di ottenere gruppi eterogenei nelle competenze dei componenti e nelle materie scientifiche di riferimento.

Nella fase preliminare dei lavori, che nel caso in esame è avvenuta al termine della prima giornata di formazione (12 febbraio) ed è stata riassunta ad inizio della seconda giornata, i partecipanti sono introdotti alle attività da svolgere. Oltre a chiarimenti su tutti gli aspetti del lavoro, ai partecipanti sono inoltre riportati gli “antefatti”, una simulazione di come le attività sono state commissionate dai relativi committenti. Si sottolinea, inoltre, di tenere in considerazione i consigli ricevuti durante le lezioni teoriche e le discussioni partecipate sui modelli di comunicazione, e si anticipa la necessità di individuare un portavoce per ogni task force. Per mantenere la competizione tra i gruppi, può essere definito un premio<sup>1</sup> al termine dell'esercizio, da assegnare al gruppo vincitore valutato secondo una serie di specifici criteri relativi al prodotto e alle modalità espositive.

La consegna dei lavori avviene secondo un ipotetico modello di lavoro organizzativo adottato dall'istituto organizzatore, nel caso il CNR-IAC. Nell'applicazione del 13 febbraio 2020, i “direttori tecnici” della Innovative Algorythm Communication srl hanno assegnato a tre task force la realizzazione di prodotti di comunicazione a diverso spettro:

- un articolo per una newsletter, con l'obiettivo di far comprendere il lavoro relativo alla cyber-security; committente Polizia di Stato;
- un videogioco con l'obiettivo di aumentare la consapevolezza delle tematiche e dei problemi sanitari attraverso l'esperienza ludica; committente Organizzazione Mondiale della Sanità;
- un progetto di arte-scienza, con l'obiettivo di sviluppare un progetto di ricerca basato su una produzione artistica che spinga verso forme di collaborazione tra arte e scienza; committente collettivo di artisti per il CERN di Ginevra.

<sup>1</sup> Nel caso in esame, si tratta di alcuni numeri delle riviste «Comics & Science» ([www.cnr.it/it/comics-and-science](http://www.cnr.it/it/comics-and-science)) e «Archimede» (<https://riviste.mondadorieducation.it/archimede/>).



Temi, obiettivi, committenti e tipologia del prodotto sono diversi ma, seguendo le regole del gioco, l'organicità del brand aziendale deve risultare riconoscibile in tutti i lavori. Questa visual identity, una sorta di omogeneità visuale che caratterizza i prodotti di uno stesso marchio, è sollecitata anche dalla richiesta di utilizzare un font specifico, Garamond.

La griglia di valutazione "Cosa osservare durante l'esercizio", che è compilata dagli osservatori delle task force e del facilitatore della riunione tra "cross-osservatori" (membri delle task force che partecipano a sorpresa ad una riunione con un membro del consiglio direttivo), è composta dai seguenti item: comunicazione verbale; comunicazione non verbale; capacità di interazione/dinamiche personali e di gruppo; ostacoli allo sviluppo dell'attività; efficacia del coinvolgimento; livello di cross-fertilizzazione. La griglia di valutazione "Cosa valutare del prodotto" è composta dai seguenti item: originalità dell'idea; efficacia comunicativa del messaggio scientifico; adeguatezza prodotto rispetto ad obiettivo; efficacia del prodotto (e impatto); fattibilità del prodotto; capacità di esposizione del portavoce; utilizzo degli strumenti a supporto della presentazione. La valutazione per entrambe le aree è espressa attraverso valori compresi tra 1 (minimo) e 5 (massimo) per ciascun criterio. Per ogni area, è fornito un commento esplicativo da parte dei valutatori, il consiglio di direzione, e indicazioni di natura qualitativa. La classifica dei prodotti in base alla quale si dichiara la task force vincitrice, è il risultato della media dei voti attribuiti dai membri del consiglio scientifico dopo una nutrita discussione.

### 3. Risultati

Gli output dei lavori di gruppo del laboratorio IAC sono stati rispettivamente: una news sull'operazione "DarkSide - combattere il lato oscuro del web" per la task force 1; un visual script del videogioco "Age of Immunology - Learning by doing" della task force 2; un concept sull'installazione artistica "Fluxes Through Science Through Fluxes" per la task force 3, che è risultata vincitrice del gioco ottenendo il punteggio in media più alto.

Rispetto alla valutazione delle fasi di svolgimento dell'esercizio, la comunicazione verbale e non verbale nel lavoro di gruppo hanno funzionato discretamente. Qualche problematica è stata osservata nelle dinamiche di interazione, con alcuni gruppi affiatati e altri polarizzati. L'unità di gruppo è considerata positivamente in quanto si riversa anche in un buon livello di cross-fertilizzazione tra i membri del gruppo e intergruppo, come osservato dai tre cross-

osservatori durante la loro riunione tematica. A tal fine, bisogna considerare che, oltre alle personalità dei singoli individui, la scelta dell'argomento e della tipologia del prodotto possono influire sul livello di interazione: ad esempio, svolgere un compito "creativo" rende l'interazione più fluida e meno mediata. Questo aspetto può correlarsi con l'elevata efficacia del coinvolgimento riscontrata nei gruppi con un buon livello di interazione e l'altrettanto alta capacità di veicolare gli stimoli. Tra i principali ostacoli allo sviluppo dell'attività, si collocano la gestione dei tempi e l'effetto distrazione causato dalla presenza di cibo e bevande.

Rispetto alla valutazione del prodotto, i gruppi non hanno nel complesso avuto difficoltà a proporre delle idee, più o meno originali, per il prodotto comunicativo, né ad avvicinarsi agli obiettivi e alle richieste nei tempi stabiliti, per quanto questi ultimi avrebbero potuto essere ottimizzati bilanciando il momento di brainstorming con la fase produttiva. Si rileva una sufficiente capacità di gestire la creatività, inserendo opportunamente nel progetto elementi innovativi, spesso attinti dal vissuto personale e non soltanto professionale, e ciò senza scardinare le linee guida dell'esercizio né allontanarsi dall'obiettivo.

Considerati gli spunti condivisi durante le lezioni teoriche della giornata precedente, i valutatori hanno prestato molta attenzione alle capacità di esposizione, concentrandosi anche sugli aspetti di comunicazione non verbale. I punti deboli sono emersi nella scarsa efficacia delle modalità di presentazione: tra le possibili cause, la mancanza di familiarità con modi espositivi diversi dalla docenza e l'interazione con un pubblico diverso rispetto agli studenti, modalità espositiva più usuale per i ricercatori matematici.

#### *4. Discussione*

Pur agendo in un contesto tematico-tecnico abituale, i partecipanti sono stati spinti a immedesimarsi in una situazione operativa non-usuale. La scelta della tipologia di attività ha avuto uno scopo funzionale in quanto ha riprodotto situazioni e interazioni concrete che si possono presentare nella realtà lavorativa dei ricercatori. Il tempo limitato a disposizione e la costituzione di task force in piccoli gruppi ha anche consentito di testare capacità di collaborazione e decisionali, come osservato durante lo svolgimento dell'esercizio, al fine di restituire ai partecipanti un'analisi completa che includesse aspetti più tecnico-formali e performativi e aspetti inter-relazionali. Lo specifico approccio del laboratorio IAC è riuscito inoltre a diffondere la conoscenza delle attività portate avanti da

diversi gruppi di ricerca dell'istituto, e a favorire la fertilizzazione cross-disciplinare pur mantenendo la competizione tra gruppi.

### *Conclusioni*

Le giornate di formazione CNR-IAC alla comunicazione della scienza sono state un primo esperimento dedicato al personale della sede di Roma dell'Istituto e replicabile in altre sedi. Il format del laboratorio IAC è nato come un modulo complementare alla formazione teorica.

Secondo le risposte dei partecipanti al questionario di valutazione delle giornate formative (Balletti *et al.*, 2020), l'esercizio è stato un'esperienza nel suo complesso molto positiva. L'osservazione delle varie attività in gruppo e i commenti ricevuti hanno consentito di riflettere sull'opportunità di mettere a punto altri esercizi pratici, complementari o alternativi rispetto alla tipologia sperimentale proposta, cercando di renderli rispondenti alle necessità evidenziate dai ricercatori. Per esempio: (i) un esercizio "alla radio"/"alla TV" in cui si testa la capacità del ricercatore di improvvisare una battuta in risposta a una domanda sul proprio lavoro, simulando una intervista in collegamento con uno studio radiofonico/televisivo; (ii) la scrittura di un messaggio/la telefonata all'ufficio stampa dell'ente per proporre un comunicato stampa; (iii) la progettazione di un work package dedicato a comunicazione e disseminazione nell'ambito di un progetto di ricerca; (iv) la confezione di un calendario editoriale per un account social ufficiale di un progetto di ricerca; (v) la condivisione di un'idea per realizzare una mostra con l'Unità Comunicazione e Relazioni con il pubblico dell'ente; (vi) l'organizzazione di un'attività laboratoriale all'interno di un evento per la "Notte Europea dei Ricercatori".

Data la caratteristica di adattabilità, il laboratorio IAC è replicabile in altre sedi dell'istituto e in altri istituti dell'ente, scalabile a gruppi più piccoli/più ampi e personalizzabile secondo specifiche esigenze. La modularità della proposta formativa sollecita l'idea di un'egida CNR del format, da rilasciarsi eventualmente anche in modalità aperta per promuovere e favorire una gestione indipendente del processo di realizzazione dei contenuti del corso da parte di colleghi CNR.

### *Riferimenti bibliografici*

Balletti L., Cappelletto M., Di Berardo M., Mazari Villanova L., Natalini R. (2020), *Giornate CNR-IAC di formazione alla comunicazione della scienza*, prot. CNR-IAC n.

- 0000360, ISSN 2239-5172 n. DTA/31-2020, [https://www.iac.rm.cnr.it/iacsite/index.php?page=list\\_events\\_boo&cod=725](https://www.iac.rm.cnr.it/iacsite/index.php?page=list_events_boo&cod=725), DOI: 10.48227/CNR.IAC.report.00003.
- Baram-Tsabari A., Osborne J. (2015), *Bridging Science Education and Science Communication Research*, «Journal of Research in Science Teaching», 52, 2, pp. 135-144, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/tea.21202>.
- Dohaney J., Brogt E., Wilson E., Hudson-Doyle E., Kennedy B., Lindsay J. Bradley B., Johnston D., Gravley D. (2016), *Improving science communication through role-plays*. Ako Aotearoa - The National Centre for Tertiary Teaching Excellence, <https://ako.ac.nz/assets/Knowledge-centre/NPF-12-007-Improving-Science-Communication-Skills/RESEARCH-REPORT-Improving-Science-Communication-through-Scenario-based-Role-plays.pdf>.



# I corsi di comunicazione scientifica per studenti universitari

## Analisi di una esperienza che esprime una necessità

Maurizio Dabbicco<sup>a</sup>, Franco Liuzzi<sup>b</sup>, Sandra Lucente<sup>a</sup>, Massimo Trotta<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Dipartimento Interateneo di Fisica, Università degli Studi di Bari

<sup>b</sup> The Factory srl, Bari

<sup>c</sup> Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per i Processi Chimici, Bari

Il 27 novembre 2017 nella Sala Capitolare del Senato della Repubblica Italiana, Pietro Greco presentava un intervento sulla correlazione tra scienza e democrazia asserendo che «la conoscenza scientifica non è più uno tra i tanti elementi che alimentano la cultura e rimodellano la vita individuale e collettiva degli uomini. Ma è, da qualche tempo, il motore principale del sistema produttivo e della stessa dinamica sociale del pianeta» (Greco, 2018). L'idea guida degli innumerevoli scritti di questo comunicatore è che una società, in cui la scienza è il *primus movens*, diviene una società della conoscenza e i diritti di cittadinanza devono includere il diritto alla cittadinanza scientifica. L'acquisizione di tale diritto non si limita al diritto di accesso alla informazione scientifica, ma anche al diritto della formazione necessaria alla sua comprensione e al diritto della socializzazione della scienza, intesa come comunicazione efficace dei cambiamenti e come agente di produzione di nuova conoscenza e di nuova ricchezza. Per andare in questa direzione è necessaria una analisi continua delle dinamiche della comunicazione della scienza e l'introduzione degli strumenti necessari per la sua decodifica nei percorsi formativi scolastici ed accademici.

La diffusione di canali di comunicazione gratuiti e rivolti al grande pubblico ha portato a una proliferazione della narrativa scientifica. Il più facile accesso alla informazione scientifica avviene sia sul fronte della fruizione sia della produzione. Da ambo i lati, però, manca spesso la necessaria consapevolezza per garantire che la diffusione dell'informazione abbia una ricaduta sociale positiva in termini di accrescimento della conoscenza e capacità di valutazione.

I ricercatori, sin dall'inizio della loro formazione, imparano per esperienza personale a presentare i propri risultati scientifici, comunicando professionalmente con la comunità dei pari e le agenzie di finanziamento, utilizzando uno stile linguistico e narrativo con precise regole che non valgono quando si utilizzano forme di comunicazione non specialistiche. Con la notevole eccezione di alcuni scienziati/ricercatori, che sono anche brillanti scrittori o intrattenitori nei

media, la stragrande maggioranza non riesce ad essere efficace quando si tratta di parlare ad un pubblico generalista e interagire con il pubblico usando i social media. In Italia sono, infatti, pochissimi i corsi di laurea in scienze, tecnologie, ingegneria e medicina che prevedono attività curricolari per imparare a comunicare al grande pubblico e i corsi di livello superiore sono prevalentemente orientati al giornalismo scientifico e alla storia della scienza.

Dall'altro lato, la conoscenza scientifica di base delle persone che hanno comunque accesso ai mezzi di comunicazione social è largamente inadeguata ad affrontare temi di grande attualità, come i cambiamenti climatici, l'ingegneria genetica, l'utilizzo dell'intelligenza artificiale e della realtà virtuale. Eppure, questa conoscenza è necessaria non solo per vivere consapevolmente i cambiamenti sociali in corso, ma anche per orientare le scelte della classe politica esercitando il proprio diritto di voto e di libera espressione (Greco, 2020).

Sulla base di queste considerazioni e facendo leva sulle loro esperienze professionali, gli autori nel 2019 hanno ideato un ciclo di seminari teorico-pratici sui principi comuni che sottendono la comunicazione della scienza, indipendentemente dai contenuti disciplinari specialistici, rivolto a studenti delle lauree triennali e magistrali che fossero curiosi della comunicazione della scienza e consapevoli delle necessità qui esposte. L'obiettivo pratico della formazione è stato individuato nella realizzazione di un evento mediatico per il pubblico generalista presentato su una piattaforma social il 16 maggio, in occasione della Giornata Internazionale della Luce promossa da UNESCO. L'evento, denominato "LumineScienza" dagli studenti del primo ciclo e riproposto in forma diversa nel secondo, è stato progettato, promosso e realizzato esclusivamente dagli stessi studenti. In questa nota si analizza il grado di soddisfazione dei partecipanti e la sostenibilità del programma didattico che si svolge in parallelo al semestre di lezioni sul campione degli studenti dei due corsi.

Allo scopo di coinvolgere il più ampio numero di persone interessate alla comunicazione della scienza, in occasione del primo anno di didattica, il corso è stato strutturato come un ciclo di seminari, patrocinato dalla Scuola di Scienze e Tecnologie dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", aperto alla partecipazione anche di esterni alla istituzione universitaria. I canali di diffusione dell'iniziativa sono stati quelli istituzionali (liste di distribuzione interne, pagine web del dominio, rappresentanti degli studenti, affissione di locandine nelle bacheche dei dipartimenti) e quelli social (pagina Facebook /ComScienza con inserzioni sponsorizzate, post sui gruppi di potenziali utenti interessati).



Per l'anno successivo, oltre tali modalità, la comunicazione interna si è rafforzata, in seguito al riconoscimento del corso da parte dell'Università di Bari, come attività finalizzata all'acquisizione delle competenze trasversali aperta anche a soggetti esterni in possesso del diploma di istruzione secondaria di secondo grado. Questo ha comportato un consistente aumento di adesioni, da 44 del primo ciclo a 131 del secondo. In entrambi i casi, quasi il 70% ha dichiarato di aver ricevuto l'informazione tramite i canali istituzionali.

La partecipazione al corso è stata comunque limitata a 40 studenti, in base alle risorse disponibili, come spazi, tutor e ore richieste per la correzione delle esercitazioni. Nel primo ciclo non è stato necessario alcun procedimento di selezione, mentre nel secondo è stato chiesto a tutti gli aspiranti di produrre un testo argomentativo di 2300-2700 caratteri, contenente le risposte personali alle seguenti domande: (i) Viviamo una stretta relazione comunicativa in questo mondo che si modifica velocemente. Quale aspetto della comunicazione ritieni più rilevante ed efficace? (ii) Quali strumenti prediligi? (iii) In quale circostanza ritieni di aver realizzato una comunicazione efficace? Con chi, a quale scopo? (iv) Come comunichi con una persona culturalmente molto diversa da te? Quali strategie, quali strumenti? (v) Quanto interesse hai verso questo corso? Perché?

Sono state raccolte 65 risposte e il gruppo dei docenti ha selezionato tra queste i 40 partecipanti. Durante il percorso, in entrambi i corsi, i partecipanti con frequenza superiore al 70% si sono ridotti a 30, sostanzialmente equidistribuiti in base alla motivazione e al genere, come rappresentato in figura 1, con prevalente background in discipline tradizionalmente scientifiche (sia soft che hard).

Entrambi i cicli, svolti nel periodo febbraio-maggio del 2020 e 2021, sono stati erogati in modalità didattica on-line, su piattaforma Microsoft Teams, per ottemperare alle necessità legate alla pandemia da Covid-19. In base al feedback del primo ciclo, i contenuti del secondo sono stati riorganizzati in 7 moduli della durata di 8 ore ciascuno, metà dei quali dedicati a esercitazioni di gruppo, introdotte da un seminario di 1 ora condotto da un professionista esterno al gruppo degli autori ed esperto nel settore del modulo didattico, per un totale di 64 ore in compresenza. A queste ore vanno aggiunte quelle di attività individuale necessarie agli studenti per lo svolgimento delle prove intermedie assegnate e quelle necessarie per l'ideazione, la progettazione e la realizzazione dell'evento finale. Complessivamente, l'impegno orario richiesto agli studenti è stimabile in 150 ore. Al termine del corso, la valutazione a caldo della efficacia dei singoli

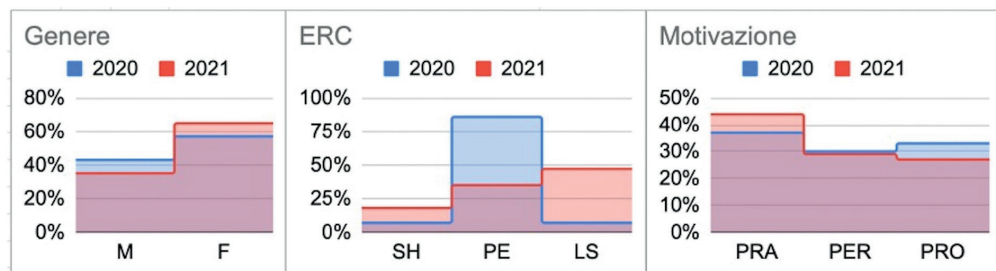


Figura 1

Composizione per genere (sinistra), macroarea dell'European Research Council - ERC (centro) e motivazione (destra) delle classi dei due cicli di "Comunicare la scienza".

Per tutti i grafici il totale del campione è riferito ai 30 partecipanti per anno che hanno avuto una frequenza superiore al 70% delle lezioni.

SH – Social & Humanities, PE – Physics & Engineering, LS – Life Sciences, PRA – strumentale al conseguimento di CFU, PER – interesse personale, PRO – approfondimento professionale

moduli, espressa in una scala Likert da 1 a 7, ha prodotto i risultati riportati in figura 2. A fronte di una buona resa complessiva, i moduli percepiti come meno efficaci (< 70% di risposte "6" + "7") sono stati proprio quelli più tecnici, nonostante fossero più funzionali alla realizzazione dell'evento finale, cosa che ha probabilmente pesato negativamente sulla valutazione di "LumineScienza", laddove solo il 73% dei partecipanti ha espresso un grado di soddisfazione più che alto (ultimi due valori di scala Likert da 1 a 5), sebbene l'87% consideri più che buono il risultato complessivo.

In figura 3 è riportato il confronto relativo ai due cicli erogati relativamente alla valutazione sulla organizzazione dei contenuti, la durata del corso e l'impegno richiesto. In tutti e tre i casi la valutazione migliora al secondo ciclo di almeno il 10%. È evidente che la riorganizzazione del corso ha prodotto un netto miglioramento nelle valutazioni dei partecipanti rispetto a quelle dell'anno precedente. In particolare, il parametro che misura l'impegno percepito dagli studenti per completare l'attività formativa rispetto alla durata prevista e ai crediti assegnati (6), nel secondo ciclo risulta confrontabile alle loro attese nel 50% dei casi, più del doppio dell'anno precedente.

Il corso non prevede una prova di valutazione tradizionale, tipo colloquio di esame, preferendo invece puntare sulla motivazione e la partecipazione attiva

## I corsi di comunicazione scientifica per studenti universitari

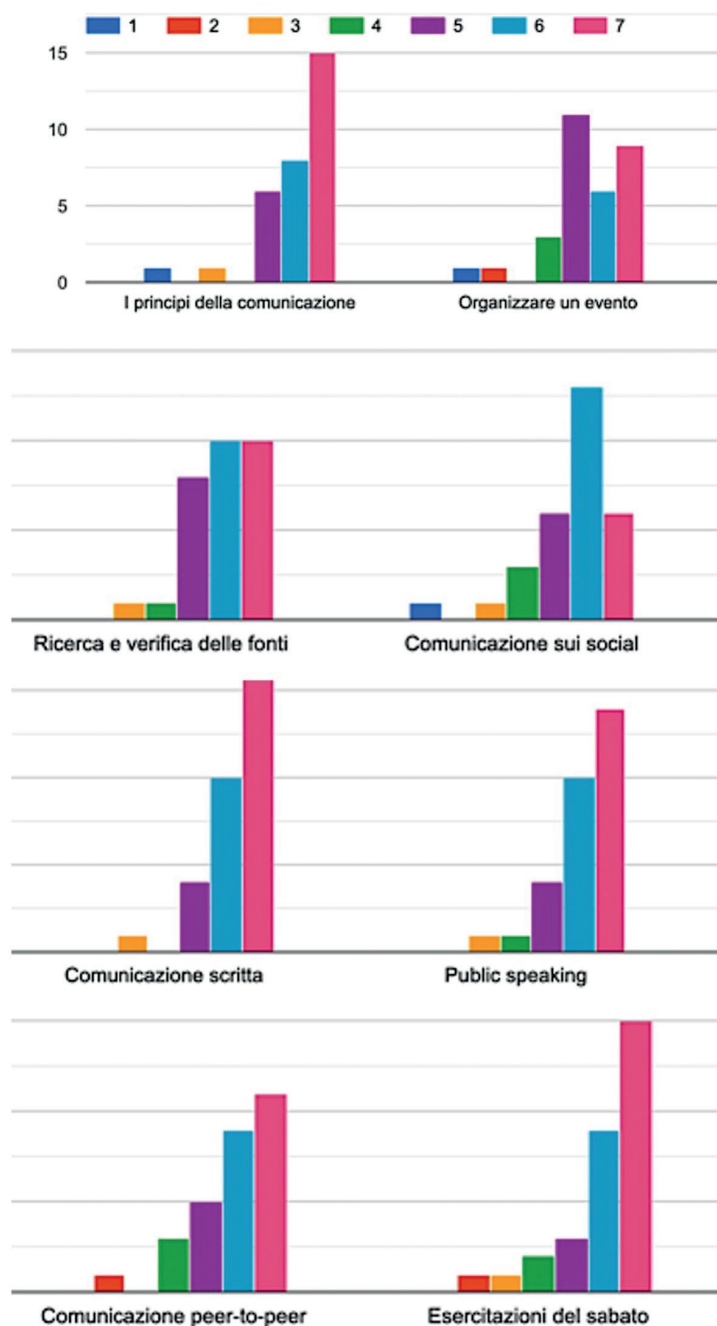


Figura 2  
Valutazione  
della efficacia  
dei singoli moduli  
formativi, in una  
scala da 1 a 7

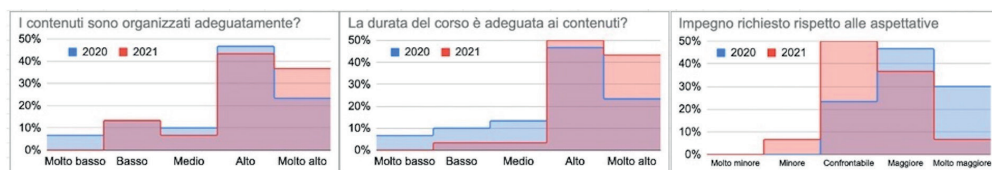


Figura 3

Confronto tra le valutazioni degli studenti di “Comunicare la scienza” nel 2020 e nel 2021, relativamente alla organizzazione dei contenuti didattici (sinistra), la durata del corso (centro) e l’impegno richiesto rispetto alle attese (destra)

degli studenti, sollecitata tramite le esercitazioni individuali, quelle di gruppo e l’organizzazione collettiva dell’evento “LumineScienza”. La valutazione dei risultati di apprendimento è, quindi, affidata all’autovalutazione dei partecipanti, riportata in figura 4, dove sorprende l’elevata percentuale di studenti complessivamente soddisfatti (il 100% nel 2021, con l’80% di “altamente soddisfatti”) se confrontata con quella relativa ai laureati di area scientifica dell’ateneo barese (il 94% con solo il 47% di “decisamente soddisfatti”). Sarebbe interessante analizzare queste valutazioni rispetto alla composizione del gruppo classe (figura 1), ma il numero ridotto della popolazione non consente un livello di correlazione significativo.

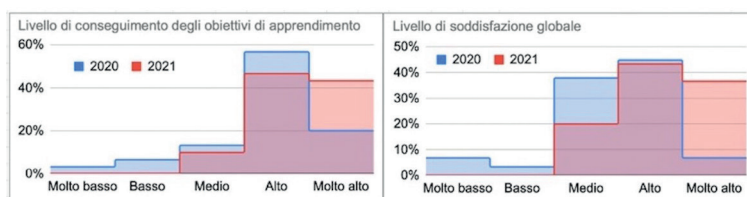


Figura 4

Confronto tra le autovalutazioni degli studenti di “Comunicare la scienza” nel 2020 e nel 2021, relativamente al raggiungimento dei propri obiettivi di apprendimento previsti (sinistra) e al livello di soddisfazione complessivo (destra)

In linea con le finalità e le modalità didattiche di “Comunicare la scienza”, ai partecipanti della edizione 2020 è stato chiesto di indicare quale tra le seguenti caratteristiche della comunicazione avessero maggiormente apprezzato: comuni-

care la *sostanza* delle cose, comunicare con *autenticità*, riconoscere i propri *condizionamenti*, favorire la *collaborazione*. Le risposte, sintetizzate in figura 5, evidenziano il valore aggiunto percepito nella “forzata” collaborazione allargata a tutto il gruppo per la realizzazione di “LumineScienza” (39%), insieme alla difficoltà di riconoscere e apprezzare i propri pregiudizi e bias culturali (12%).

Sulla base di questo feedback, l’edizione 2021 ha dedicato maggiore attenzione alla necessità di riconoscere e superare i pregiudizi, dedicando un intero modulo alla ricerca, al confronto e verifica delle fonti utilizzate e formando gruppi di lavoro con la maggiore diversificazione possibile che hanno iniziato a collaborare sin dall’inizio del corso. Il feedback è stato raccolto utilizzando volutamente una scala *sensazionale* al posto di una numerica, in cui l’apprezzamento è espresso in base alla sensazione percepita (inutile, deludente, faticoso, sorprendente, entusiasmante) ed è rappresentato in figura 5.

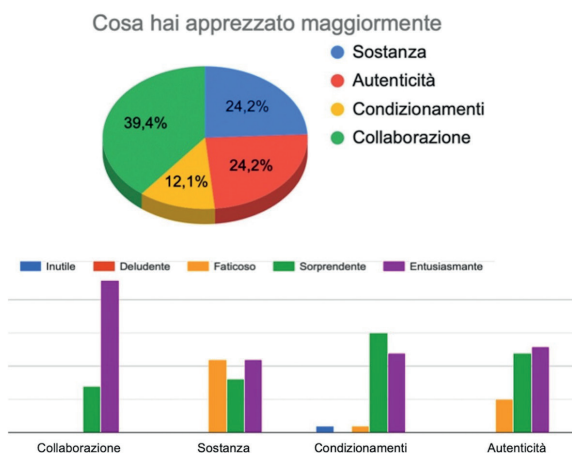


Figura 5

Apprezzamento di alcune caratteristiche della comunicazione delle quali è stato dato esempio e fatta fare esperienza diretta durante le due edizioni di “Comunicare la scienza”, nel 2020 (pannello superiore) e nel 2021 (pannello inferiore)

Alla conferma dell’apprezzamento unanime per il valore *sorprendente* ed *entusiasmante* della comunicazione nelle *collaborazioni*, è stato associato un quasi altrettanto unanime apprezzamento per la capacità di riconoscere e rivede-

re i propri *pregiudizi*, caratteristica che gli autori considerano indispensabile per chiunque esprima pubblicamente le proprie idee, soprattutto se si presenta come uno *scienziato*.

L'analisi sul nostro piccolo campione rileva che la necessità di interrogarsi su come comunicare la scienza nella nostra società della conoscenza non è solo una necessità rilevata da studiosi di comunicazione o da scienziati, è anche un sentire del singolo studente. Lo svolgimento on-line delle lezioni, dei lavori di gruppo e dell'evento stesso hanno rivelato limiti ma anche potenzialità delle piattaforme che allargano l'utenza e le presenze al corso. Ad esempio, i docenti sono stati tutti in compresenza nelle lezioni, creando uno stile di scuola di comunicazione, per questo anche gli studenti non di area STEM hanno seguito con interesse e profitto; la comunicazione in tutte le sue forme è stata di fatto il collante del sapere oltre le singole discipline. Rimarchiamo, dunque, la necessità che corsi di questo tipo vengano inseriti come curriculari sia perché l'università diventi una città della scienza confinante con la città reale, sia perché si possano spendere le idee maturate in queste scuole di comunicazione nel mondo del lavoro. Scriveva Pietro Greco con Bruno Arpaia:

Fisica, biologia, matematica, arte, design, architettura, tecnologia, ricerca, letteratura, formazione, cinema, radio, televisione, sono elementi inscindibili, che tutti insieme concorrono a generare l'ambiente adatto all'innovazione. A generare l'habitat della creatività. Sono queste, insomma, le forze da attivare se vogliamo uscire in positivo dalla crisi elaborando un progetto complessivo.

### *Riferimenti bibliografici*

Almalaurea (2021), [shorturl.at/pwE39](https://shorturl.at/pwE39).

Greco P. (2018), «Minervaweb», n. 44 (nuova serie), aprile.

Id. (2020), «ilBOlive», 5 novembre.

Greco P., Arpaia B. (2013), *La cultura si mangia*, Milano, Guanda.

# Te lo spiego con un disegno: lezioni illustrate per tempi di pandemia

*Chiara Palmerini, Francesca Gatti*

Scuola IMT Altı Studi Lucca

## *Il contesto*

La Scuola IMT Altı Studi Lucca è una delle sei scuole a ordinamento speciale italiane: un'istituzione universitaria, di ricerca e alta formazione, il cui oggetto principale di studio è l'analisi dei sistemi economici, sociali, tecnologici e culturali.

Negli ultimi anni sono cresciute costantemente le iniziative di terza missione, diffusione della cultura scientifica e public engagement della Scuola IMT, con l'intento di rafforzare un rapporto di apertura e dialogo con la cittadinanza e con la società in generale. In questo senso, un impegno particolare è stato dedicato ai rapporti con le scuole del territorio, per offrire a studenti e insegnanti occasioni di conoscenza del mondo della ricerca scientifica, oltre che di approfondimento dei programmi scolastici. La collaborazione con l'Ufficio Scolastico Territoriale si è sempre più rafforzata con la proposta di iniziative per gli studenti e corsi di formazione per gli insegnanti.

Con lo scoppio della pandemia di Covid-19, che ha interrotto la possibilità di organizzare incontri ed eventi in presenza, le attività di divulgazione e public engagement si sono spostate prevalentemente on-line, interrompendo anche iniziative già programmate, come il ciclo di conferenze "La ricerca va a scuola". L'impossibilità di svolgere gli appuntamenti con le scuole in presenza è stata però anche un'occasione preziosa per ripensare il format tradizionale utilizzato da ricercatori e docenti della Scuola IMT negli incontri rivolti agli studenti, quello della conferenza di presentazione delle proprie ricerche. Invece di trasferire semplicemente in rete il formato conferenza, si è scelto di sfruttare disegni e animazioni per favorire il coinvolgimento e la comprensione dei concetti più complessi. La progettazione di videolezioni animate ha anche portato a curare maggiormente i contenuti dal punto di vista editoriale e comunicativo, prestando



particolare attenzione, in collaborazione con i ricercatori coinvolti, alla scrittura dei testi e alla struttura dello script.

“Il cervello a fumetti” e le “Lezioni disegnate”, nati per raggiungere il pubblico scolastico nel periodo di emergenza pandemica, hanno il vantaggio di aver allargato il bacino potenziale, rispetto al tradizionale format delle conferenze in presenza, perché i contenuti sono stati pensati per più target distinti, rivolgendosi anche ai ragazzi più giovani, quelli della scuola primaria e secondaria di primo grado, che finora avevano minori occasioni di conoscenza e partecipazione alle iniziative della Scuola IMT. Inoltre, i video sono e saranno fruibili non solo dalle scuole del territorio, ma da un pubblico nazionale, restando disponibili on-line sul canale YouTube della scuola, e venendo promossi tramite gli account Facebook e Twitter.

### *Il progetto*

“Il cervello a fumetti” è una mini-serie di video focalizzata sulle neuroscienze, uno degli ambiti di ricerca della Scuola IMT, rivolta agli studenti di età 8-13 anni. È composta da quattro episodi di circa cinque minuti ciascuno dedicati alla descrizione della fisiologia del cervello – che cos’è un neurone? come si trasmette il segnale nervoso? come sono fatte le macchine per studiare il cervello? – fino all’introduzione dei temi più avanzati della ricerca neuroscientifica.

A parlare con un linguaggio accessibile e uno stile giocoso adatto anche ai più piccoli è Emiliano Ricciardi, professore di neuroscienze della Scuola IMT. Come su un’immaginaria lavagna, arrivano in suo aiuto i colorati disegni animati del fumettista Matteo Farinella, neuroscienziato a sua volta e autore di libri illustrati sulla ricerca scientifica dedicati a bambini, ragazzi e adulti.

Più nello specifico, i quattro episodi sono:

- “Identikit del cervello – Pesa poco più di un chilo e usa lo zucchero come ‘benzina’: andiamo alla scoperta del nostro cervello, un ‘piccolo’ organo che ci permette di essere le persone che siamo”
- “Muoversi, parlare, pensare, ricordare... – Una volta si pensava che il centro dei pensieri fosse il cuore. Oggi sappiamo che è il cervello a permetterci di fare esperienza del mondo”
- “Finestra con vista – Oggi gli scienziati hanno a disposizione macchine che permettono di ‘guardare dentro il cervello’ e comprendere il suo funzionamento”

Te lo spiego con un disegno

- “Cartoline dal futuro – È possibile comandare un oggetto a distanza con la forza del pensiero? In un certo senso sì, vediamo come”

La playlist con i quattro video è visibile al link [shorturl.at/ptLM0](https://shorturl.at/ptLM0).

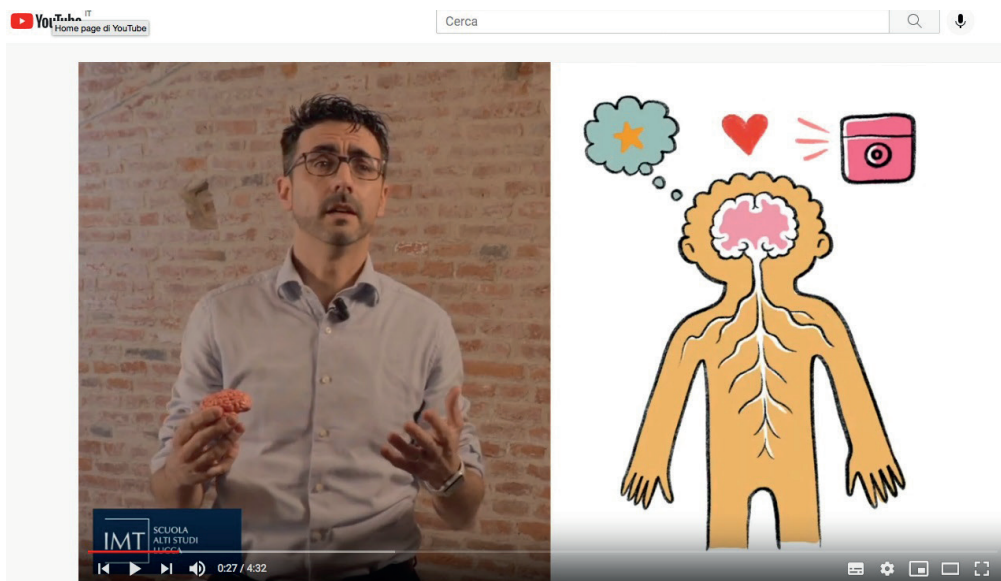


Figura 1  
Screenshot di “Cervello a fumetti”

Le “Lezioni disegnate” sono una serie di videolezioni da 10-15 minuti circa, tenute da professori e ricercatori della Scuola IMT su temi legati ai loro interessi di ricerca, visibili al link [shorturl.at/wLP38](https://shorturl.at/wLP38).

In questo caso ci si rivolge a studenti della scuola secondaria di secondo grado, con l’idea di offrire a ragazzi e docenti degli approfondimenti su temi della ricerca contemporanea, illuminando da una prospettiva diversa argomenti contenuti anche nei programmi scolastici, o integrandoli con informazioni e conoscenze aggiuntive. Sfruttando la natura fortemente multidisciplinare che caratterizza la ricerca alla Scuola IMT, i temi spaziano dalla filosofia araba e medievale alla logica, dalla psicologia cognitiva all’intelligenza artificiale e *machine learning*, dalle neuroscienze alla storia dell’arte.

I video sono realizzati con la tecnica della *white-board animation*: la spiegazione del relatore è corredata da disegni e schemi che si compongono seguendo

il ritmo delle parole, allo scopo di stimolare l'interesse e facilitare la comprensione. La parte grafica è affidata a Dania Puggioni, illustratrice e visual designer con una formazione da biologa molecolare.

Gli episodi realizzati finora sono:

- “Come capiamo ciò che non ci diciamo: noi, gli altri e la teoria della mente”, a cura di Giada Lettieri, ricercatrice in neuroscienze
- “Come si muovono le idee: il sapere in viaggio dall'antichità al Medioevo”, a cura di Silvia Di Vincenzo, ricercatrice in storia della filosofia medievale
- “Come imparano le macchine e come possono essere ingannate: l'intelligenza artificiale e i suoi punti deboli”, a cura di Gabriele Costa, professore di informatica
- “Trappole mentali: quando il cervello ci fa sragionare”, a cura di Gustavo Cevolani, professore di logica e filosofia della scienza
- “Il Partenone: metamorfosi di un'icona dell'architettura antica”, a cura di Alessandro Poggio, ricercatore in archeologia classica



Figura 2  
Screenshot di “Lezioni disegnate”

Te lo spiego con un disegno

Uno dei vantaggi delle “Lezioni disegnate”, oltre alla facilità di fruizione, è l’opportunità che offrono per ulteriori approfondimenti multimediali. Ogni lezione, infatti, si conclude con alcuni consigli di lettura che permettono alla classe o allo studente di continuare in autonomia lo studio dell’argomento. Inoltre, questi brevi video possono diventare il punto di partenza per progettare altre iniziative divulgative e di comunicazione rivolte alle scuole o al pubblico generale, per esempio incontri (on-line o in presenza) e dibattiti con i ricercatori della Scuola IMT sui temi di ricerca trattati nelle lezioni.

I primi esempi di questa modalità mista “lezione disegnata + incontro” sono stati sperimentati nell’autunno 2021 in occasione dell’Internet Festival di Pisa in cui il video “Come imparano le macchine e come possono essere ingannate: l’intelligenza artificiale e i suoi punti deboli”, è stato utilizzato per introdurre un incontro tra Gabriele Costa e il pubblico (scolastico e generico).

### *Diffusione, promozione, ricadute*

I video delle “Lezioni disegnate” e de “Il cervello a fumetti” sono stati pubblicati nella primavera del 2021 sul canale YouTube e sul sito della Scuola IMT Altì Studi Lucca.

Per la natura stessa dei progetti, la promozione prevede due strade e due target privilegiati.

La prima è quella diretta alle scuole, ai docenti e agli studenti: entrambi i progetti sono stati segnalati alle scuole toscane tramite l’Ufficio Scolastico Territoriale di Lucca e Massa Carrara, e promossi con un comunicato stampa indirizzato alle testate specializzate sul mondo della scuola. Le azioni di promozione specifiche verso le scuole verranno riprese non appena la situazione pandemica consentirà eventi in presenza per le scuole.

La seconda strada è quella di una promozione più “generica”, sia attraverso canali social e media generalisti, sia attraverso eventi e festival come “Bright Night - La Notte Europea dei Ricercatori in Toscana” e Internet Festival, dove verranno sperimentati eventi misti con proiezione dei video seguiti da un incontro di approfondimento con il ricercatore.

Dal momento della loro pubblicazione, entrambi i progetti hanno richiamato una certa attenzione. “Il cervello a fumetti”, in particolare, ha ricevuto notevole interesse rispetto alla media di altri video pubblicati sui canali social della scuola: a oggi (10 febbraio 2022), per i quattro episodi, le visualizzazioni sono

state oltre 5.000 sul canale YouTube ([shorturl.at/aoBNX](https://shorturl.at/aoBNX)) e 8.200 su Facebook (<https://www.facebook.com/ScuolaIMT/>).

Il progetto è stato inoltre “notato” da un’importante casa editrice italiana, Mondadori, e il relatore, Emiliano Ricciardi, invitato a tenere una conferenza per il pubblico giovane sulla falsariga degli episodi de “Il cervello a fumetti” all’interno del festival scientifico Focus Live, organizzato a Milano dalla stessa casa editrice.

La pubblicazione delle “Lezioni disegnate” sui canali social della Scuola IMT è stata fatta a partire dal mese di settembre 2021. Complessivamente, su Facebook, le “Lezioni disegnate” hanno avuto finora 1.082 visualizzazioni. Come prossimo passo, insieme alla diffusione via social dei video, si progetta – emergenza pandemica permettendo – di inserire le videolezioni in una cornice di conferenze rivolte al pubblico scolastico del territorio, chiudendo così il cerchio e cercando di realizzare un circolo virtuoso tra iniziative on-line e in presenza.

# La comunicazione nella/della ricerca, il caso CNR-IFC: uno studio pilota

*Elisabetta Pisano, Ezio-Maria Ferdeghini*

Ufficio Comunicazione dell'Istituto di Fisiologia Clinica del CNR, Pisa

## 1. *Scenario di riferimento*

L'Istituto di Fisiologia Clinica (CNR-IFC) afferisce al Dipartimento di Scienze Biomediche del Consiglio Nazionale delle Ricerche, e ne è il più grande istituto biomedico di ricerca. La sua complessità si esplicita attraverso quattro macro aree di interesse: Biologia preclinica e meccanismi di malattia, Fisiopatologia clinica e fattori di rischio per la salute, Bio-Tecnoscienze e modellazione, Epidemiologia e promozione della salute, con la partecipazione 300 fra ricercatori, tecnologi e tecnici, distribuiti in 7 sedi sul territorio nazionale oltre ad avvalersi di collaborazioni esterne con enti di ricerca, università, industrie ecc.

Fin dalla sua fondazione, nel 1968, l'istituto anticipa la concezione di quella che oggi è la medicina basata sull'evidenza, con la sinergica integrazione della medicina con praticamente tutte le altre branche scientifiche che forniscono il supporto, non solo tecnologico, alla *ricerca sperimentale* che interagisce vicendevolmente con la *clinica*, con l'attenzione sempre rivolta agli *end users*, particolarmente i cittadini. Le ricerche non riguardano più solo il malato e la patologia, ma anche si focalizzano sull'*attività di prevenzione*, promozione del miglioramento della qualità della vita, mantenimento dello stato di salute e cura personalizzata.

In questo complesso scenario, si è rivelato fondamentale un potenziamento della "comunicazione *nella* ricerca" con l'obiettivo di favorire e migliorare, da un lato la coesione e condivisione interna per una migliore performance, e dall'altro della "comunicazione *della* ricerca", al servizio di una migliore reciproca interazione fra l'istituto, le cui attività attingono dati dalla realtà circostante, e la società civile, che andrà ad usufruire dei risultati prodotti. Proprio in questo contesto di non semplice gestione, nel 2014, è stata creata un'unità multidisciplinare, l'Ufficio Comunicazione di IFC (UC-IFC), che aumentasse la percezione, all'interno dell'istituto, dell'importanza della comunicazione, non solo in termini di aggiornamento e adeguamento dello stato dell'arte scientifica, ma

anche come strumento di *raggiungimento* e *coinvolgimento* dei vari stakeholder di diversa estrazione culturale e sociale. Per meglio interagire con i ricercatori e i loro collaboratori, UC-IFC ha scelto di adottare un approccio che si rifacesse alle fasi tipiche del sistematico “metodo scientifico”. Si è in sostanza voluta ricontestualizzare la comunicazione in un ambiente scientifico, per creare al tempo stesso “un modello” riproponibile in analoghi contesti. Si è quindi partiti dall’osservazione dello scenario di riferimento, misurando con opportuni strumenti di raccolta di dati “sperimentali” la percezione della comunicazione nell’istituto; sulla base dei risultati è stata poi formulata un’ipotesi di riorganizzazione e operatività. Sono stati sviluppati e implementati processi e procedure di miglioramento delle attività comunicative; si è passati quindi alla verifica dell’efficacia ed efficienza delle misure adottate per migliorare le azioni intraprese, di volta in volta reiterando operazioni di verifica. Un approccio “scientifico” è stato più facilmente e positivamente accettato dalla comunità dell’istituto, in quanto riconosciuto come metodo e linguaggio familiare e condiviso, favorendo così l’azione di perseguimento di soluzioni adeguate ai problemi di comunicabilità emersi.

### Analisi SWOT

L’analisi SWOT (*Strenghts* - *Weaknesses* - *Opportunities* - *Threats*) individua gli aspetti da migliorare o da sfruttare come base di partenza per la costruzione della strategia di comunicazione da adottare.

La connotazione multidisciplinare dell’istituto, potendo attingere al contributo di vari profili scientifici, consente la concretizzazione di un’ampia progettazione di ricerca. Peraltro può costituire un momento di criticità, laddove poca coesione interna tra i vari ricercatori e dipendenti dell’istituto, legata anche a un linguaggio non condiviso, possa condurre ad una parcellizzazione della ricerca.

L’età anagrafica media dei ricercatori, all’epoca piuttosto elevata, può inoltre rappresentare un limite nella modalità di comunicazione, per esempio attraverso un gap di tipo culturale e tecnologico, per il differente approccio ai nuovi strumenti, ma anche con dinamiche autoreferenziali, che caratterizzano la gestione della ricerca, le quali possono rallentare il flusso dei processi organizzativi e decisionali, impedendo il successo della squadra, a favore del singolo.

Le opportunità di miglioramento sono state e sono continuamente ricercate in più ambiti di interesse, a cominciare dalla formazione di giovani ricercatori all’aggiornamento dei più anziani, favorendone l’interscambio culturale. A



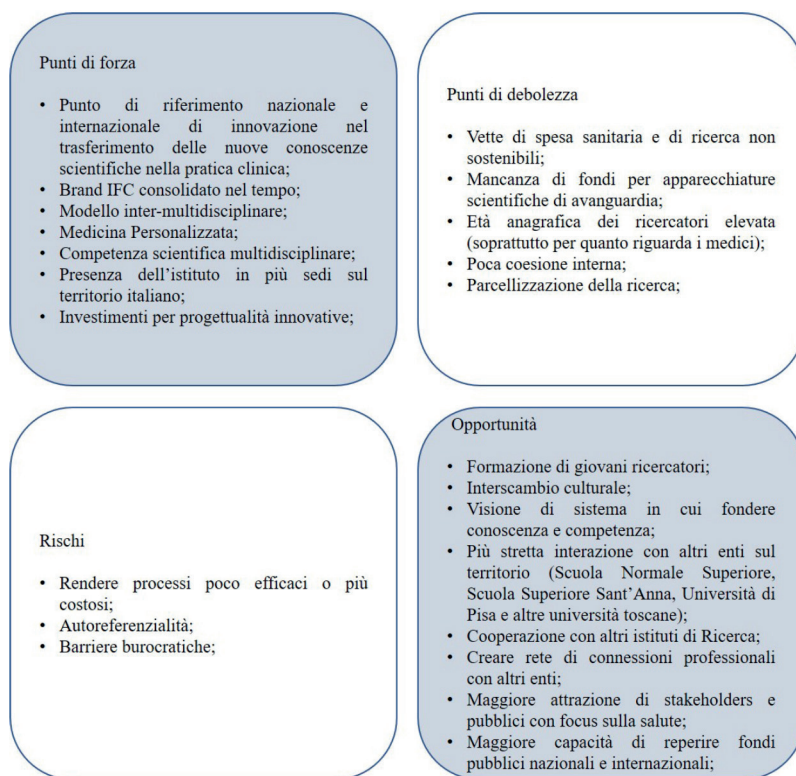


Figura 1  
Schema riassuntivo dei risultati dell'analisi SWOT

questo si è aggiunta la realizzazione di un vero e proprio processo educativo atto a favorire la comunicazione scientifica verso una più ampia varietà di destinatari.

L'intervento negli aspetti carenti risultati dall'analisi, intende sì valorizzare la produzione scientifica, ma anche divenire un valore aggiunto per la percezione dell'istituto nel suo complesso e nelle sue singole componenti, affinché gli stakeholder siano invogliati a investire nelle ricerche per la salute dei cittadini.

## 2. Obiettivi della comunicazione interna ed esterna

Prima della costituzione dell'UC-IFC, gli obiettivi "strategici" dell'istituto, indicati dalla direzione, e presentati di anno in anno nel "Piano della performance", comprendevano prevalentemente indici orientati verso tematiche

riguardanti il miglioramento del benessere dei cittadini, ma anche i rapporti con altri enti nazionali e internazionali in termini di nuove collaborazioni, convenzioni, progetti e attività congiunte. Si trattava quindi di obiettivi e risultati ipotizzati nei confronti di un pubblico esclusivamente esterno.

Tuttavia, una efficace comunicazione esterna, non può non prescindere da una buona comunicazione interna, intesa qui come sinergia, collaborazione e redistribuzione della conoscenza e dei compiti fra le varie anime scientifiche, allo scopo di poter dare un'immagine coesa e coerente dell'istituto stesso.

Sulla base delle premesse, nella tabella sottostante sono stati individuati gli obiettivi operativi per i due aspetti, interno ed esterno, per quanto riguarda la comunicazione dell'istituto: Rispettivamente “(ri)creare e/o rafforzare la comunicazione interna”, e “sviluppare e potenziare l'immagine dell'istituto”.

Obiettivo strategico	Obiettivo operativo
<b>COMUNICAZIONE INTERNA: Ricare e/o rafforzare il senso di appartenenza all'Istituto</b>	Analisi dello scenario e indagine sulla percezione dei dipendenti riguardo la comunicazione
	Formazione: conoscenza delle normative del settore della comunicazione pubblica e istituzionale
	Diffusione, entro la comunità IFC, dei propri risultati evidenziando quelli più significativi
	Comunicazione rapida, chiara e efficace di tutte le informazioni utili al personale
	Promozione della conoscenza di procedure amministrative, tempistiche, condizioni, criteri di selezione e valutazione
<b>COMUNICAZIONE ESTERNA: Sviluppare e potenziare l'immagine dell'Istituto</b>	Valorizzazione delle reti di collaborazione tra gli uffici interni e tra le sedi distaccate dell'Istituto
	Diffusione innovativa e tradizionale di informazioni circa le funzioni dell'ente, sia in termini di comprensione dei servizi e delle possibilità offerte per attrarre risorse
	Coinvolgimento della società su temi di rilevante interesse, favorendo la conoscenza delle attività scientifiche attraverso la diffusione dei risultati più significativi a livello locale, nazionale e internazionale
	Apertura al dialogo con i cittadini attraverso l'adozione di criteri di trasparenza riguardo l'utilizzo delle risorse pubbliche
	Rinnovo della presenza online dell'Istituto
	Collaborazione proficua con altri partner (enti, istituzioni, industrie) distribuiti sul territorio italiano e internazionale

Tabella 1  
Obiettivi strategici e relativi obiettivi operativi  
per la comunicazione interna ed esterna

Individuati e stabiliti gli obiettivi operativi, ovvero il risultato concreto da perseguire per ogni obiettivo strategico, si è avviato un primo momento “formativo” del personale. Attraverso alcuni incontri che chiarissero il concetto di comunicazione scientifica-istituzionale esterna e interna, si sono potute individuare alcune problematiche esistenti e quindi cominciare a intraprendere quelle azioni che producessero un miglioramento della coesione interna e stabilissero, sul fronte esterno, delle linee guida per meglio interfacciarsi, in piena autonomia, in occasioni di “uscite” esterne non rituali (outreach mediatico, incontri, interviste, conferenze...).

La scienza e la tecnologia pervadono la gran parte delle scelte della società civile. Per avere cittadini più informati e consapevoli anche dell’impatto dei risultati nella vita di tutti i giorni l’azione del team dell’UC-IFC deve tener conto che conto di tutte le sfumature presenti nella società e della varietà culturale dei cittadini, delle loro abitudini e della loro funzione e del loro ruolo. Proprio per l’eterogeneità delle varie tipologie di pubblico, si invita il ricercatore a utilizzare sempre più un linguaggio semplice, comprensibile e inclusivo, così da oltrepassare le barriere linguistiche, ma anche sociali e culturali, che risultano essere, nell’ambiente scientifico, troppo spesso esclusive. La naturale conseguenza di una buona comunicazione esterna “inclusiva”, è anche la maggiore possibilità di attrazione di risorse, sia umane che finanziarie, stimolando l’avvicinamento delle nuove generazioni e incentivando la crescita della ricerca.

### *3. Attori e destinatari della comunicazione*

Gli obiettivi strategici e le azioni operative, perché siano attuati in modo efficace, debbono essere mirati ai differenti “segmenti di pubblico”, gruppi omogenei e ben definiti, misurabili e di entità significativa.

La tabella 2 riassume i principali target individuati in base ai rispettivi obiettivi strategici di riferimento già analizzati precedentemente, distinguendo fra comunicazione interna ed esterna.

I principali segmenti di riferimento per gli obiettivi individuati in ambito della “comunicazione interna”, nel caso di IFC, sono:

- la *direzione*, direttamente impegnata nel processo di cambiamento comunicativo interno, che, tramite UC-IFC, monitora, con continui feedback, le esigenze, e gestisce le criticità, per giungere ad un miglioramento della performance;

	Target	Caratteristiche	Target generale
<b>COMUNICAZIONE INTERNA:</b> Ricare e/o rafforzare il senso di appartenenza all'Istituto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direzione</li> <li>• Ricercatori e Tecnologi</li> <li>• Personale di supporto alla Ricerca</li> <li>• Collaboratori</li> </ul>	<p>Coinvolti direttamente nel processo di cambiamento</p> <p>Comunicazione Funzionale/operativa/ organizzativa/ gestionale</p>	Trasferimento della conoscenza prodotta alla Società civile
<b>COMUNICAZIONE ESTERNA:</b> Sviluppare e potenziare l'immagine dell'Istituto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Società civile</li> <li>• Investitori</li> <li>• Altre Istituzioni</li> <li>• Media</li> <li>• Collaboratori</li> <li>• Altri Stakeholders</li> </ul>	Potenziali influenti, capaci di generare risorse a supporto della ricerca	

Tabella 2

Tabella riassuntiva dei target (attori e destinatari della attività di comunicazione) per l'ambito interno ed esterno

- i *ricercatori e tecnologi*, ossia la comunità scientifica di IFC, direttamente coinvolti nella produzione scientifica da veicolare e divulgare;
- il personale *tecnico-amministrativo* di supporto alla ricerca, costituendone l'infrastruttura operativa.

Per “sviluppare e potenziare la comunicazione esterna” (intesa come divulgazione scientifica, promozione dell'immagine e posizionamento dell'istituto nel panorama territoriale), gli interlocutori di interesse sono:

- la *società civile* nel suo complesso, che beneficia dello sviluppo scientifico e della produzione di conoscenza IFC: una attenta *comunicazione con il cittadino* implica non solo una cittadinanza consapevole e eventualmente partecipante con la ricerca stessa, formando così una cultura più diffusa, ma anche la consapevolezza di un ritorno tangibile, effettivo ed efficace, delle risorse pubbliche dei finanziamenti;
- gli *imprenditori* di aziende pubbliche o private, ai quali la ricerca IFC offre da sempre competenze, progressi scientifici, innovazione e soluzioni tecnologiche in vari ambiti quali per esempio la *biomedicina* e la *bioingegneria*; è questo un segmento di pubblico estremamente interessato (e interessante) poiché rappresenta la possibilità di investimento economico in nuovi filoni

di attività industriale e offre quindi la possibilità di trasformare il know-how della ricerca in veri e propri prodotti da proporre al mercato nazionale ed internazionale;

- le *altre istituzioni* coinvolte direttamente o indirettamente nei processi di ricerca e sviluppo; fra questi, tutti gli enti che producono didattica e alta formazione (master di primo e secondo livello, PhD, tirocini, stage, summer school ecc.).
- i media (tradizionali e non), come quotidiani, periodici, riviste scientifiche, TV, agenzie stampa e nuovi media del web (social, siti, blog...);
- altri stakeholder; in questa categoria rientrano tutti gli altri enti, associazioni, persone o gruppi politici, che si configurano come potenziali portatori di interesse, motivati a sviluppare/consolidare una relazione con l'istituto o comunque in grado, con le loro azioni, di agevolare il raggiungimento di determinati obiettivi.

Nonostante le apparenze, tutti i segmenti di pubblico, interni ed esterni, sopra descritti spesso dimostrano più punti di contatto integrandosi tra loro talvolta: non sorprenderà quindi che i contenuti della comunicazione interna siano spesso oggetto anche della comunicazione esterna, e viceversa.

#### 4. *Oggetti e messaggi della comunicazione*

Con riferimento agli obiettivi operativi della tabella 1, nelle tabelle 3 e 4 sono riportati nella colonna di destra i messaggi che, per ciascuno di essi si intendono veicolare, nei due flussi comunicativi.

Nella tabella 3, i contenuti **A** e **F** contribuiscono alla motivazione del personale, mentre i contenuti **B**, **C**, **D** concorrono alla condivisione interna delle politiche e delle strategie che regolano e definiscono le attività, incluse quelle organizzativo-gestionali, dell'istituto.

I contenuti di tipo **E** hanno infine come obiettivo, quello di accrescere il senso di appartenenza per una più sentita collaborazione al “senso di squadra”. Il processo comunicativo è qui necessariamente inteso non solo come trasferimento di contenuti da una persona all'altra, ma anche, e soprattutto, come cosciente “condivisione” dei contenuti stessi all'interno delle diverse reti relazionali che costituiscono l'essenza dell'istituto.

Per la comunicazione esterna (tabella 4), la costruzione di contenuti di tipo **G**, **H**, **L** mira a promuovere l'attività di ricerca a marchio IFC, non solo in termi-

Obiettivi operativi	Contenuti di comunicazione
Diffondere, anche entro la comunità scientifica IFC, i propri risultati	<b>A.</b> Notizie e dati relativi ai risultati che l'Istituto raggiunge, in termini di premi, traguardi, obiettivi raccolti nel Piano strategico di Direzione e nel Piano della Performance, pubblicazioni scientifiche...
Comunicare in modo rapido, chiaro ed efficace le informazioni necessarie ai dipendenti	<b>B.</b> Comunicazioni di emergenza, documenti di tipo amministrativo quali procedure, regolamenti, verbali, modulistica di accesso ai servizi, prenotazione aule e altri servizi disponibili...
Valorizzare le reti di collaborazione tra gli uffici interni e i dipendenti	<b>C.</b> Indicazioni chiare su quali siano le mansioni di ciascun ufficio, col fine di non creare ridondanza nei ruoli e nelle funzioni
Promuovere la conoscenza delle procedure amministrative	<b>D.</b> Informazioni brevi e memorizzabili su quali siano gli scopi, i campi d'azione, le responsabilità e le attività regolate da ogni procedura
Incentivare la collaborazione tra i dipendenti	<b>E.</b> Momenti di aggregazione e socializzazione, non solo professionali
Sostenere e promuovere internamente la conoscenza delle normative del settore della comunicazione pubblica e istituzionale	<b>F.</b> Percorsi di formazione sull'importanza della Comunicazione entro un Ente pubblico di Ricerca, sulle capacità comunicative interne e indicazioni su quali siano le migliori modalità di comunicazione esterna

Tabella 3

Tabella riassuntiva dei contenuti di comunicazione relativi agli obiettivi operativi per la comunicazione interna

ni scientifici, ma anche, pubblici e sociali: IFC sceglie di raccontare il modo in cui opera e gli obiettivi che riesce a raggiungere ai propri stakeholder, rafforzando così il rapporto di fiducia tra Scienza e Cittadino, comunicando anche, con risultati concreti, chiari, affidabili, l'impiego trasparente delle risorse pubbliche messe a disposizione.

Il contenuto di tipo **I** intende attrarre collaborazioni (intra o extra-istituzionali) come pure risorse umane (per esempio i giovani). Infine, con i contenuti **M** e **N** si sottolinea la connotazione multidisciplinare e collaborativa, anche in ambito internazionale, attraverso la sua produzione scientifica.



Obiettivi operativi	Contenuti di comunicazione
Favorire la conoscenza delle attività scientifiche	G. Informazioni sulle principali macroaree di ricerca sviluppata in IFC, sulle linee di ricerca, progetti regionali/nazionali/europei attivi e terminati, brevetti nazionali/internazionali
Promuovere e allargare la conoscenza su temi rilevanti	H. Pubblicazioni scientifiche, risultati ottenuti su temi di interesse collettivo, nuovi impegni sociali della ricerca
Diffondere informazioni sulle funzioni dell'ente, la consapevolezza e accessibilità alle possibilità offerte per attrarre risorse	I. Comunicazione della propria <i>mission</i> , della propria organizzazione, dislocazione logistica e operativa sul territorio; informazioni sugli scopi e sulle modalità di partecipazione a bandi e concorsi tramite avvisi di selezione...
Rafforzare il dialogo con la società civile nel suo complesso	L. Comunicazione dell'utilità della Ricerca a livello pubblico e sociale, dei risultati ottenuti su temi di interesse, presentazione di nuovi fronti della ricerca finanziati da risorse pubbliche
Diffondere esternamente i risultati raggiunti, evidenziando quelli particolarmente significativi anche a livello di enti locali, regionale, italiano, europeo	M. Dati su risultati ottenuti nel tempo dalla Ricerca IFC, articoli scientifici, progetti regionali/nazionali/europei attivi e terminati, brevetti nazionali/internazionali...
Rafforzare la percezione della proficua attività di collaborazione dell'istituto	N. Comunicazione degli scopi, delle iniziative, degli eventi organizzati e dei risultati scientifici ottenuti dalle attività di collaborazione interistituzionale e con altri partner distribuiti sul territorio italiano e internazionale

Tabella 4  
Tabella riassuntiva dei contenuti di comunicazione  
relativi agli obiettivi operativi per la comunicazione esterna

## 5. Dalla teoria alla pratica: esempi concreti e di successo

### 5.1. Il questionario come strumento esplorativo

Per misurare la sensibilità del personale verso la comunicazione è stato realizzato un *questionario anonimizzato*; in tal modo si è avviato anche un rapido ed efficiente processo di ascolto e monitoraggio di tutto il personale dipendente, con l'intenzione di costruire una strategia di comunicazione con un metodo che emulasse quello scientifico. L'anonimato è stato considerato un fondamentale requisito per consentire la più ampia adesione e disponibilità a rispondere. Il sondaggio diffuso è semi-strutturato, contenente domande di natura specifica, legate sia alla vita di istituto, sia generali. I quesiti, accuratamente elaborati



dall'Ufficio Comunicazione, sono stati posti nel modo più semplice e chiaro possibile, evitando ripetizioni o similitudini fra loro. Le iniziali domande più generali sono seguite da domande più mirate, come richieste di opinioni su un settore più specifico ecc., per concludere, solo a termine dell'indagine, con una domanda aperta, che desse spazio a eventuali risposte non previste e in nessun modo condizionate. Nella fase del *question wording* si è tenuto conto del fatto che, nonostante l'anonimato, il personale avrebbe potuto in alcuni casi sentirsi giudicato, e compilare, soprattutto in quelle risposte di opinione, in maniera oggettiva e non spontanea.

La somministrazione del questionario è avvenuta con un approccio informatizzato, via web, intendeva rendere più agile, più vicino al normale *modus operandi* del pubblico target, e consentiva di raccogliere ed elaborare i dati in tempo reale.

Nei risultati, 52% dei rispondenti hanno mostrato un chiaro segno di interesse alla problematica, e la prevalenza di risposte nella fascia di età 31-50, hanno confermato la sensibilità dei più giovani verso la comunicazione e, parallelamente, una disponibilità a collaborare all'implementazione delle varie azioni di miglioramento. Peraltro, si notava da un lato l'indifferenza alle problematiche di una buona comunicazione istituzionale e, dall'altro, una mancanza di consapevolezza dell'importanza di creare un collante interno e esterno basato su strumenti di interazione che riducessero la distanza con i vari stakeholder. Il primo impegno dell'UC-IFC è stato quindi discutere con il personale i risultati raccolti nell'immediatezza della conclusione del sondaggio, e promuovere incontri dedicati alla catechizzazione nonché alla proposta di nuove idee e soluzioni condivise per avviare un processo virtuoso che vedesse coinvolti tutti gli attori interni dell'istituto.

## 5.2. Esempi concreti di successo: il sito web IFC e la pagina Facebook

La visibilità e percezione esterna dell'istituto, nei tempi attuali, è garantita da un sito web *istituzionale* ([www.ifc.cnr.it](http://www.ifc.cnr.it)), che deve rispondere ad opportune caratteristiche per attrarre pubblici di varia età e formazione culturale, offrendo contenuti che siano informativi ma anche stimolanti ad una navigazione nelle varie articolazioni, mantenendo uno stile "istituzionale" ma anche moderno e "familiare". I contenuti del sito, costantemente valutati e aggiornati, contengono la totalità dei messaggi che IFC considera utili all'espressione della propria identità e sono liberamente consultabili dall'esterno, mentre l'area riservata Intranet, essendo

destinata ad uso interno, necessita di credenziali di accesso e svolge funzioni tipiche della comunicazione interna. UC-IFC ha, nel proprio percorso, affrontato due progetti editoriali per l'aggiornamento del sito web, con lo scopo di voler migliorare e assicurare una presenza on-line dell'istituto al passo con i tempi. Il rinnovamento rappresenta uno dei momenti esemplificativi dell'insieme di approcci e strategie di comunicazione adottate. Le soluzioni di infografica, foto e videopresentazioni, secondo le più attuali tendenze, unite ad una opportuna scelta di font per una lettura agevolata e l'organizzazione del layout, rispettano tutte le regole della comunicazione web, per una facile navigazione anche dell'utente meno preparato. Grande importanza è stata attribuita alla possibilità di accesso da qualsiasi device (desktop, tablet e smartphone). Alcune sezioni sono dinamicamente aggiornate dalle novità scientifiche in cui è coinvolto l'IFC, aumentando così l'interesse e l'attenzione verso di esso. Altre consentono di accedere a informazioni sia storiche che dell'attuale attività, utili a vari stakeholder, non ultimi i media, la cui produzione focalizzata sull'istituto viene raccolta in apposito database multimediale, consultabile on-line. Con le tecnologie di monitoraggio (disponibili on-line) è possibile verificare l'efficacia delle scelte operate, attivando quanto possa migliorare la visibilità sui motori di ricerca.

Per un contatto più diretto e immediato con il potenziale pubblico, UC-IFC si avvale anche delle esperienze social di interattività, partecipazione e condivisione digitale. Con la creazione di una pagina Facebook (nata alla fine del 2018), la comunicazione si fa sempre breve, ma attiva e aggiornata con una frequenza anche elevata, e si rivolge a un pubblico (non per forza più giovane) sempre connesso: è stato possibile il raggiungimento di nuovi utenti, attraverso il coinvolgimento, l'interazione diretta (like, commenti), la partecipazione (follower della pagina), e la condivisione (sharing). Inoltre, mediante il tagging, a differenza della pagina web, è facilitato il coinvolgimento e la comunicazione con altri enti o istituzioni, nella promozione, divulgazione e descrizione di attività congiunte.

### 5.3. Esempi concreti di successo: gli eventi pubblici

IFC organizza e/o prende parte a numerosi "eventi", siano essi anche in collaborazione con altri istituti o enti. In tali occasioni il personale può non solo divulgare le proprie attività, ma anche sviluppare un dialogo diretto pubblici di varia età e cultura.

Una via di comunicazione, cui UC-IFC è parte attiva nell'organizzazione, è il programma radiofonico dell'Area della Ricerca di Pisa: "Aula 40 - Il CNR di

Pisa va in onda”, trasmesso con cadenza quindicinale in collaborazione con un radio locale. L’istituto può così consentire ai propri ricercatori, di presentare le proprie esperienze, base di partenza per una discussione con altri ospiti, ed eventualmente col pubblico in ascolto.

L’incontro annuale di “Bright – La Notte dei Ricercatori”, è un’ulteriore occasione di interazione diretta col largo pubblico. Qui i ricercatori presentano attività scientifiche con modalità non accademiche e si presentano anche in altri aspetti della propria vita (impegno, attività ludiche ecc.) per ridurre ancor più la distanza con gli ospiti.

Vi sono anche eventi speciali, che nella loro unicità hanno richiesto un grosso impegno da parte di UC-IFC e dei ricercatori. Nel 2019 (anno precedente all’emergenza Covid-19) è stato organizzato un grande evento per il cinquantesimo anniversario (1969-2019): “IFC50+ la Ricerca Biomedica per la Società”. L’istituto, pur restando fedele al suo “stile”, ha proposto in modo “non” convenzionale le proprie attività, con uno sguardo prospettico al futuro. I ricercatori più giovani, scelti dai propri colleghi a rappresentanza delle varie tematiche di ricerca, sono stati accuratamente preparati da UC-IFC perché potessero utilizzare in modo naturale un linguaggio smart e coinvolgente all’interno di un format che perdeva volutamente le caratteristiche del classico convegno scientifico. In tal modo è stato possibile presentare venti *topics* di elevati contenuto e complessità scientifici in una sola mattinata, di fronte a un pubblico variegato per competenze, interessi e cultura, che ha partecipato e accolto entusiasticamente l’intera manifestazione.

Tutti questi eventi prevedono, da parte dell’Ufficio Comunicazione, anche fasi preparatorie e successive di verifica, attraverso:

- la *parte promozionale pre-evento* (anticipazioni sul sito e condivisione sui social media a cadenza controllata, locandine, preparazione del press kit per i giornalisti, foto, poster, video, gadget...) per far crescere attesa e curiosità nell’utenza, nonché per attrarre partecipazioni o ascolti.
- la fase *post-evento* (raccolta di feedback, foto, rassegna stampa, servizi video ecc.), che consente di valutare l’efficacia delle scelte comunicative adottate.

## 6. Considerazioni finali

Sulla base dell’esperienza maturata a tutt’oggi in IFC, la “comunicazione nella/della ricerca”, richiede che sia il comunicatore che il ricercatore, riconsi-

derino il loro approccio in modo da consentire un incontro diretto tra scienza-società, attraverso anche una opportuna condivisione dei linguaggi.

I principi fondamentali, che IFC ha inteso sempre rispettare nel generare contenuti di valore, sono:

- *trasparenza*, per comunicare fedelmente il proprio “stile” operativo;
- *semplicità e obiettività*, nel produrre sinteticamente, ma al contempo in modo completo e corretto, le informazioni utili ai vari stakeholder;
- *credibilità e riconoscibilità* attraverso una opportuna strategia visiva (logo, grafica personalizzata...), tono e stile, per il positivo trasferimento di concetti, anche complessi, in modo comprensibile e accattivante;
- *capacità persuasiva* per facilitare non solo l'accettazione del messaggio, ma anche la comprensione delle motivazioni che lo hanno generato.

Nella “vision” di UC-IFC i membri della comunità scientifica (inclusi quelli di supporto alla ricerca) dovrebbero poter tenere le redini dell'iniziativa della comunicazione, non sempre necessariamente mediata, con la consapevolezza di essere eticamente responsabili del messaggio comunicato e della modalità, qualunque sia il target di riferimento. L'UC-IFC vorrebbe infatti che nella stessa persona formata vi fossero anche alcune delle caratteristiche tipiche del comunicatore: traduttore e semplificatore, combinatore e sperimentatore di linguaggi più diretti, mediatore tra saperi ed esperienze diverse, creatore di immaginari (anche emotivi ed etici) e intrattenitore. Questa nuova capacità di far fronte alle varie esigenze comunicative, risponde attivamente al rischio dell'incomunicabilità, sia interna che esterna, ed è uno dei requisiti fondamentali per la “comunicazione” di un'organizzazione integra e correttamente funzionante.



# La mostra scientifica interattiva “La scienza si fa bella”

*Francesca Messina, Daniela Gaggero, Filippo Sozzi*

CNR, Unità Comunicazione

## 1. Introduzione

Nell’ambito della progettazione e produzione delle mostre scientifiche interattive, l’attuale Unità Comunicazione - sede di Genova, ha avviato nel 2019 il nuovo format “La scienza si fa bella”. Riprendendo il titolo del catalogo tematico edito da CNR Edizioni<sup>1</sup>, il format è stato ideato per valorizzare l’ampio patrimonio di exhibit interattivi appartenenti alle diverse mostre progettate e realizzate in oltre 20 anni di attività, proponendo al pubblico nuovi percorsi espositivi declinati su diverse tematiche.

Nel 2020 la tematizzazione si è orientata sulle onde e sui fenomeni ondulatori; con riferimento alla parola chiave del Festival della Scienza di quell’anno (“Onde”) nel cui ambito la mostra è stata realizzata in presenza, rispondendo alla sfida imposta dall’emergenza sanitaria da Covid-19.

La mostra è costituita da oltre 20 exhibit interattivi, alcuni provenienti dalle storiche mostre del CNR (attuale Unità Comunicazione), altri progettati e realizzati ad hoc nei laboratori di falegnameria e di elettromeccanica del CNR a Genova, che permettono di comprendere le caratteristiche fondamentali delle onde, di qualunque tipo esse siano. Fondamentale l’azione degli animatori scientifici per rendere accattivante e indimenticabile la visita di questa mostra interattiva.

## 2. Obiettivi

Che cos’hanno in comune un lampo, il rombo del tuono, un segnale radio o il forno a microonde? Sono tutte manifestazioni di fenomeni ondulatori. In tutti

<sup>1</sup> [https://www.cnr.it/sites/default/files/public/media/comunicazione/La\\_scienza\\_si\\_fa\\_bella\\_2019.pdf](https://www.cnr.it/sites/default/files/public/media/comunicazione/La_scienza_si_fa_bella_2019.pdf).

i momenti della nostra vita interagiamo con qualche tipo di onda: attraverso la vista riceviamo segnali dal mondo esterno sotto forma di onde luminose, mentre con l'udito riusciamo a captare le onde sonore. Innumerevoli fenomeni naturali, come i terremoti o le increspature del mare, sono di tipo ondulatorio.

La mostra vuole avvicinare, attraverso un approccio ludico e interattivo, i visitatori di tutte le età alla scienza, con particolare attenzione al mondo delle oscillazioni e delle onde. I protagonisti sono gli exhibit interattivi, alcuni provenienti dalle storiche mostre dell'attuale Unità Comunicazione del CNR, altri realizzati ad hoc, che permettono di comprendere le caratteristiche fondamentali delle onde di ogni tipologia. Si possono produrre figure luminose con la nostra voce, osservare le forme generate dalla sabbia posta su una piastra vibrante, scoprire le proprietà del suono e della luce o, ancora, restare incantati di fronte ad una danza di pendoli. Tanti fenomeni, che tendiamo a dare per scontati nella vita di tutti i giorni, sono presentati come sotto una lente di ingrandimento, enfatizzandone gli elementi più curiosi e inaspettati. Diventa così un divertimento scoprire come le onde facciano parte della nostra vita quotidiana, anche



Figura 1



Figura 2



La mostra scientifica interattiva “La scienza si fa bella”

quando non le vediamo. Inoltre questa mostra va ad arricchire il patrimonio delle mostre itineranti del CNR e può essere organizzata in qualsiasi sede sul territorio nazionale e internazionale.

### 3. Contesto

Il Festival della Scienza, di cui il CNR è socio fondatore, si svolge a Genova dal 2003, ogni anno a fine ottobre ed è riconosciuta, a livello internazionale, come una delle maggiori manifestazioni di divulgazione della scienza. Il programma comprende incontri, laboratori, spettacoli e conferenze con l'obiettivo di avvicinare il pubblico alla scienza in modo innovativo e coinvolgente, con eventi interattivi e multidisciplinari. Per ogni edizione viene proposta una “parola chiave” che per la 18ª edizione è stata “Onde”. In particolare l'edizione del 2020 ha dovuto confrontarsi con l'emergenza sanitaria globale dovuta al Covid-19, con una conseguente riduzione degli eventi in presenza e la proposta di tutto il programma di laboratori e eventi per le scuole, oltre alle conferenze, su una apposita piattaforma digitale. L'Associazione Festival della Scienza ha scelto di



Figura 3

realizzare alcune mostre ed eventi, pensati anche per un pubblico generico, in presenza, nel rispetto di tutte le norme di sicurezza e di distanziamento sociale. In questo contesto la “La scienza si fa bella” è stato uno degli highlight del programma 2020 fruibili in presenza.

### 3.1. Management e aspetti organizzativi

La presentazione della mostra ha seguito la scelta degli organizzatori del Festival della Scienza di mantenere un numero consistente di mostre scientifiche interattive e di laboratori in presenza, nel tipico stile che definisce questa manifestazione, garantendo la totale sicurezza, sia per gli operatori, che per i visitatori. Distanziamento sociale, mascherine indossate da tutti, accessi cadenzati e limitati al massimo a seconda della capienza imposta dallo spazio espositivo, misura della temperatura corporea di tutti i partecipanti da parte degli animatori dell’evento, igienizzazione continua di tutte le superfici con cui si poteva entrare in contatto, rigidi controlli, presenza di gel igienizzanti all’ingresso di tutti i locali hanno caratterizzato questa edizione così particolare dell’evento che ha registrato un grande consenso da parte del pubblico e non ha sofferto di contagi e di ripercussioni sanitarie. Per quanto riguarda in particolare la fattibilità de “La scienza si fa bella” le varie fasi operative sono state realizzate con grande attenzione nel rispetto delle norme di sicurezza e tutto si è svolto in armonia e in maniera efficace ed efficiente grazie al buon senso e al rispetto delle norme da parte di tutto lo staff CNR coinvolto che si è dedicato con grande passione ed entusiasmo ad affrontare questa nuova sfida così difficile. L’intenzione che ha mosso il personale coinvolto è stata quella di poter garantire al pubblico esperienze coinvolgenti e soddisfacenti, pur in una situazione così complessa.

## 4. *Definizione dei contenuti della mostra*

Nelle fasi iniziali i progettisti hanno redatto una prima bozza di contenuti selezionando, dall’ampia collezione di circa 100 exhibit a disposizione, quelli di pertinenza tematica con la parola chiave “Onde”. Successivamente si sono individuate tre macro-aree funzionali e si è provveduto ad opportune integrazioni, ideando e progettando nuove installazioni.

Ad un primo scenario, è seguita la stesura di testi generali e parallelamente è iniziata la fase di progettazione dei nuovi exhibit. Al termine della progettazione scientifica i contenuti sono stati così suddivisi:

## Sezione 1 – Introduzione

### 1 – Molle e onde

Nuovo exhibit realizzato ad hoc: una molla allestita su una apposita struttura può essere maneggiata per visualizzare i diversi tipi di onde: quelle trasversali e quelle longitudinali.

### 2 – Onda di pendoli

Nuovo exhibit realizzato ad hoc: una serie di pendoli di lunghezza diversa – che messi in movimento non restano sincronizzati, ma creano varie figure, alternando momenti di apparente confusione a momenti di singolare ordine e simmetria – creano l’effetto di un’onda. Dopo un certo tempo, pari al minimo comune multiplo di tutti i periodi di oscillazione, i pendoli torneranno alla configurazione iniziale.

### 3 – Vasca delle onde (mostra “AQUAE il futuro è nell’oceano”)

Le onde si originano al largo, principalmente a causa del vento che soffia sulla superficie del mare. Raramente si formano in seguito a episodi catastrofici: frane sottomarine, eruzioni vulcaniche o terremoti. In questo caso sono chiamate maremoti o tsunami. Quando le onde si avvicinano a riva interagiscono col fondale e rallentano. La riduzione di velocità produce una crescita dell’ampiezza e della pendenza che aumentano fino al punto in cui l’onda frange. Il visitatore può sperimentare questo fenomeno generando alcune onde all’interno di una lunga vasca di vetro, osservandone il comportamento via via che il fondale si abbassa.



Figura 4

## Sezione 2 – Onde sonore

### 4 – Suoni nel vuoto (mostra “Le Meraviglie della Scienza”)

Una campanella è posta all’interno di un contenitore di plexiglas, in cui è possibile aspirare l’aria e creare il vuoto. Il visitatore può constatare che è possibile ascoltare i suoni soltanto se questi hanno un mezzo attraverso cui propagarsi.

### 5 – Suoni e frequenze (mostra “Le Meraviglie della Scienza”)

Il visitatore è invitato a mettere alla prova il proprio “orecchio musicale”, cercando di accordarsi sulle note emesse da un altoparlante. Grazie a una manopola può infatti variare la frequenza di un suono emesso da un secondo altoparlante.

### 6 – Visualizzatore di suoni

Nuovo exhibit realizzato ad hoc dove è possibile visualizzare, attraverso il suono prodotto da un altoparlante, “figure di Lissajous”. Il suono emesso fa vibrare le molecole d’aria all’interno di un tubo che colpiscono una membrana di gomma che inizia a oscillare e con essa il piccolo specchio ad essa applicato. Lo specchio riflette sul muro dietro l’exhibit un raggio laser che disegna forme caotiche o regolari e ripetitive: cerchi, ovali, figure a otto. Queste forme dipendono dalla frequenza e dall’intensità dei suoni emessi.

### 7 – Dinamiche granulari (mostra “Semplice e Complesso”)

Una miscela di materiali granulari di differenti dimensioni messa in vibrazione su una piastra forma figure simili a paesaggi naturali. Possiamo osservare fenomeni come la separazione di grani diversi, la convezione interna e lo spostamento dei cumuli.

### 8 – Musica e frazioni (mostra “Agorà. Scienza e matematica dal Mediterraneo antico”)

A Pitagora viene attribuito uno dei primi esperimenti scientifici della storia dell’uomo, condotto sul suono di una corda tesa e messo in relazione con le frazioni in matematica. Utilizzando una “chitarra” monocorde è possibile variare la lunghezza della corda spostando un ponticello mobile. Si può così osservare che l’altezza del suono prodotto è inversamente proporzionale alla lunghezza della parte di corda suonata.

9 – Suoni dai materiali (mostra “Le Meraviglie della Scienza”)

Tre semplici strumenti musicali sono realizzati con piastre di diversi materiali, di diversa lunghezza e uguale larghezza e spessore. Colpendo una piastra con un martelletto, udiamo un suono. È possibile sperimentare come si possa variare l'altezza del suono colpendo in sequenza piastre dello stesso materiale di diversa lunghezza, variare il volume – colpendo una stessa piastra con forze diverse – ed esplorare come il timbro dipenda dal materiale colpito.

10 – Campane tubolari (mostra “Le Meraviglie della Scienza”)

Tubi di alluminio sospesi possono essere suonati con una bacchetta di legno: le lunghezze dei tubi sono diverse in modo da produrre, in scala, note differenti.



Figura 5

Sezione 3 – Onde elettromagnetiche e luce

11 – Le onde elettromagnetiche

Nuovo exhibit progettato ad hoc che illustra le diverse tipologie di onde attraverso l'esposizione di vari oggetti ed esperimenti: onde radio, microonde, radiazioni infrarosse, luce visibile, raggi ultravioletti, raggi X, raggi gamma.



12 – Ondoscopio (mostra “Laser. Luce oltre l’orizzonte”)

L’acqua contenuta in una piccola vasca rettangolare viene messa in vibrazione, generando un lieve moto ondoso regolare. Grazie a una lampada e uno specchio inclinato è possibile visualizzare il moto di queste onde su di uno schermo, per sperimentare fenomeni di diffrazione e interferenza e osservare analogie tra onde nell’acqua e onde luminose.

13 – Cerchi di luce (mostra “Laser. Luce oltre l’orizzonte”)

Una luce laser è puntata contro una piastrina di metallo con un piccolo foro al centro che genera un fenomeno chiamato “diffrazione”. Per effetto di tale fenomeno, su uno schermo posto dietro il foro, si osserva una macchia centrale di luce attorno alla quale si alternano anelli luminosi e anelli scuri. La diffrazione si verifica tutte le volte che un’onda incontra un ostacolo o un’apertura di dimensioni confrontabili con la sua lunghezza d’onda. L’esperimento evidenzia così che la luce si propaga come un’onda.

14 – Miraggio della parabola (mostra “Le Meraviglie della Scienza”)

Sfruttando la doppia riflessione di due specchi parabolici sovrapposti il visitatore vede l’immagine di un piccolo oggetto in una posizione diversa da quella reale. Soltanto cercando di afferrarlo con le dita si accorgerà di essere di fronte a un “miraggio”.

15 – Specchi ustori (mostra Agorà. Scienza e matematica dal Mediterraneo antico”)

La leggenda narra che durante l’assedio di Siracusa, condotto nel 212 a.C. da parte dei romani, Archimede avrebbe usato enormi specchi per riflettere e concentrare i raggi solari sulle navi romane, incendiandole. Anche se improbabile, questa narrazione serve da spunto per comprendere le proprietà dei parabolidi, da lui ampiamente studiati.

17 – Sapone stabile (mostra “Semplice e Complesso”)

Sollevando lentamente un tubo immerso in una soluzione di acqua saponata, viene generato un film sottile formato da due pellicole di sapone separate da uno strato d’acqua. Quando il film scende disordinatamente sotto l’effetto della gravità, mutevoli figure variopinte mostrano il moto turbolento dell’acqua.

18 – Polaroid (mostra “Laser. Luce oltre l’orizzonte”)

Due grandi fogli polaroid permettono di osservare gli effetti della polarizzazione della luce, compresa la nascita di colori quando, tra i due polaroid, si

La mostra scientifica interattiva “La scienza si fa bella”

interpone una lastra di plexiglas sulla quale sono attaccati numerosi strati di nastro adesivo trasparente.



Figura 6

#### 4.1. Progetto grafico

Parte fondamentale del processo realizzativo della mostra, il progetto grafico parte dalla formulazione di diverse ipotesi volte a tradurre visivamente, in questo caso, il tema delle onde. Il logotipo riproduce su un fondo blu sfumato una texture di cerchi tratteggiati a simulare onde concentriche; il titolo della mostra è sottolineato dalla rappresentazione di un'onda di colore rosso a contrasto che si sviluppa con una frequenza crescente.



Figura 7





Figura 8

Dalla definizione di questa prima immagine si sono sviluppati pannelli illustrativi (anche in lingua inglese), pieghevole, materiali promozionali e gadget.

## 5. Risultati

Durante le giornate di apertura della mostra, dal 22 ottobre al 1° novembre 2020, è stato accolto il pubblico generico in sicurezza, rispettando tutte le restrizioni imposte dall'emergenza sanitaria da Covid-19. Le visite si sono svolte solo su prenotazione in gruppi composti al massimo da 10 persone. Gli animatori del Festival della Scienza, formati e supervisionati dallo staff CNR, oltre a misurare la temperatura di ciascun visitatore e registrare i loro dati, hanno provveduto all'igienizzazione degli exhibit tra un turno e l'altro, utilizzando appositi materiali forniti dal Festival della Scienza. Inoltre sono stati posti a inizio visita appositi gel sanificanti a disposizione dei visitatori. Sul colophon prodotto dal CNR è stata inserita una grafica dedicata per ricordare l'utilizzo corretto della mascherina e l'obbligo di distanziamento sociale. In questo contesto, la mostra è stata visitata nei giorni e orari di apertura (solo il pomeriggio nei giorni feriali e dalle 10 alle 19 il sabato e festivi) da 340 persone, rivelandosi la mostra più visitata dell'intero Festival della Scienza 2020.

## La mostra scientifica interattiva “La scienza si fa bella”



Figura 9



Figura 10

*Riferimenti bibliografici*

- AA. VV. (2019) *La scienza si fa bella. Mostre scientifiche e interattive, exhibit per centri permanenti, iniziative per la scuola*, Roma, CNR Edizioni.
- Argano L., Bollo A., Dalla Sega P., Vivalda C. (2005), *Gli eventi culturali, Ideazione, progettazione, marketing, comunicazione*, Milano, Franco Angeli.
- ASLamazov L.G., Varlamov A., (2004), *The Wonders of Physics*, Singapore, World Scientific.
- Bencivelli S., De Ceglia F. (2013), *Comunicare la scienza*, Roma, Carocci (Le Bussole).
- Calabrese G. (2001), *Animare l'educazione. Per una didattica interattiva*, Milano, Franco Angeli.
- Colombo F. (a cura di) (2005), *Atlante della Comunicazione*, Milano, Hoepli.
- Colombo F., Eugeni R. (2004), *Il prodotto culturale*, Roma, Carocci.
- Doherty P., Rathjen D. (1996), *Gli esperimenti dell'Exploratorium*, Bologna, Zanichelli.
- Regge T. (2004), *Lettera ai giovani sulla scienza*, Milano, Rizzoli.

<https://comunicazione.cnr.it/le-mostre>

<https://www.cnr.it/it/mostre-scientifiche-e-interattive>

<http://www.exploratorium.edu>

<http://www.festivalscienza.it>

<http://www.torinoscienza.it>

<http://www.museoscienza.org>

<http://www.cittadellascienza.it>

<http://www.sciencefestival.co.uk>

# La comunicazione scientifica nelle infrastrutture di ricerca Il caso di STAR

*Raffaele G. Agostino, Riccardo Barberi e Giuseppe Liberti*

Dipartimento di Fisica e Infrastruttura di Ricerca STAR, Università della Calabria

## 1. *Il ruolo delle infrastrutture di ricerca in Europa*

*Making Science Happen* (ESFRI, 2020) è il titolo del “libro bianco” con cui lo European Strategy Forum for Research Infrastructures (ESFRI), lo strumento strategico costituito nell’aprile del 2002 per supportare lo sviluppo delle infrastrutture di ricerca nell’Unione Europea, ha presentato la sua visione sul futuro della ricerca e dell’innovazione tecnologica ed è ormai lo slogan più citato da parte di tutti gli enti e le agenzie di comunicazione che operano nell’ambito della valorizzazione dei risultati delle attività di ricerca scientifica nel nostro continente. La scelta di quale sia lo strumento che può far sì che “la scienza si realizzi”, il motore dell’innovazione scientifica e tecnologia e della formazione di qualità dei giovani ricercatori europei, risale dunque a quasi venti anni fa: un ecosistema integrato di grandi infrastrutture, geograficamente distribuite sul territorio europeo, luoghi fisici o “virtuali” in grado di operare in tutti i campi della ricerca, dalle scienze fondamentali, alle scienze della vita, dall’energia all’ambiente, la società e il patrimonio culturale (se ne contano ormai circa 50 per un investimento complessivo di 20 miliardi di euro).

La definizione “ufficiale” di infrastruttura<sup>1</sup> di ricerca, o quantomeno quella il cui uso è fortemente consigliato, si trova al comma 6 dell’articolo 2 del

<sup>1</sup> Il significato del termine “infrastruttura” è abbastanza evidente una volta noto quello del prefisso “infra-” ovvero “inferiore”, ad indicare dunque ciò “che sta al di sotto”. Il termine venne coniato in Francia alla fine del 1800 per indicare le fondamenta di un edificio o il terrapieno di una strada ferrata e poi adottato dagli inglesi durante la prima guerra mondiale per denominare le installazioni permanenti necessarie agli scopi militari (basi, ferrovie e aeroporti). Fu solo a partire dalla metà degli anni ’50 del secolo passato che cominciò a essere impiegato nel significato esteso che usiamo ancora oggi: il sistema organizzato di risorse (personale, edifici e attrezzature) che occorre all’espletamento di certi servizi, ad esempio quelli collegati alle attività di ricerca scientifica.

Regolamento che ha istituito Horizon 2020, il programma quadro dell'Unione Europea per la ricerca e l'innovazione relativo al periodo 2014-2020: un'infrastruttura di ricerca è un complesso di «strutture, risorse e servizi che sono usati dalle comunità di ricerca per condurre ricerca e promuovere l'innovazione nei rispettivi settori» e che, all'occorrenza, «possono essere utilizzate al di là della ricerca, ad esempio per scopi educativi o di servizio pubblico. Esse comprendono: attrezzature scientifiche di primaria importanza o serie di strumenti, risorse basate sulla conoscenza quali collezioni, archivi o dati scientifici, infrastrutture in rete quali sistemi di dati e calcolo e reti di comunicazione e qualsiasi altra infrastruttura di natura unica essenziale per raggiungere l'eccellenza nella ricerca e nell'innovazione» (EU, 2013, 110). Ciò che rende peculiari queste organizzazioni è che i servizi offerti devono essere messi a disposizione di tutti i potenziali utenti senza che vi sia alcuna distinzione tra “interni” (e cioè appartenenti e finanziati dall'ente o l'istituzione che ne è proprietario) ed “esterni” (ricercatori pubblici e privati, appartenenti ad altri enti, istituzioni e imprese o provenienti da altri Paesi). Insomma, l'obiettivo evidente è quello di “rompere” le barriere non solo tra Paesi e Istituzioni, attraverso un sistema di condivisione di risorse e conoscenza che sia equo e trasparente, ma anche tra le discipline, favorendo la collaborazione fra i ricercatori che eviti inutili e costose duplicazioni degli sforzi.

Le strategie e le attività di comunicazione per ampliare la visibilità delle infrastrutture di ricerca europee sono state oggetto di studio del progetto RI-VIS<sup>2</sup> sostenuto da un consorzio di 13 partner di 12 differenti infrastrutture che operano nei campi di ricerca più vari, dalle scienze biomediche a quelle sociali e ambientali. Ne sono scaturite una “guida” (Vincenz-Donnelly, Pieruschka, Haley, 2020) e una “cassetta degli attrezzi” (Costa Abecasis, Pintar, 2020) che offrono una panoramica e alcune raccomandazioni di base sugli aspetti e gli strumenti che dovrebbero essere presi in considerazione per poter sviluppare e attuare una strategia di comunicazione che tenga conto dei requisiti specifici delle singole infrastrutture di ricerca, organizzazioni dinamiche che possono essere molto diverse tra loro. Una strategia generale di comunicazione sembra dunque non avere molto senso ma va costruita – e continuamente rivista – anche sulla base delle esigenze, a volte mutevoli, di utenti e finanziatori. Questa è

<sup>2</sup> Il sito web del progetto RI-VIS si trova al seguente indirizzo: <https://ri-vis.eu/network/rivis/home>



l'operazione che a STAR, infrastruttura di ricerca che ha sede presso il campus dell'Università della Calabria adagiato tra le colline del comune di Arcavacata di Rende, in provincia di Cosenza, è appena cominciata.

## 2. Cos'è STAR

STAR (Southern Europe Thomson Back-Scattering Source for Applied Research) opera nel vasto campo della scienza e della tecnologia dei materiali e il suo avvio è stato reso possibile grazie ai fondi assegnati all'Università della Calabria ed al Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia (CNISM) per il progetto MaTeRiA (Materials and Technologies for Applied Research) nel quadro del Programma Operativo Nazionale (PON) "Ricerca e Competitività" 2007-2013, lo strumento con cui il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) e quello dello Sviluppo Economico (MISE) hanno dato sostegno alla attività di ricerca e innovazione nelle quattro Regioni dell'Obiettivo "Convergenza" (Puglia, Calabria, Sicilia, Campania).

L'infrastruttura è stata istituita ufficialmente nel 2016 e inserita tra le 18 infrastrutture nazionali strategiche con proiezione internazionale selezionate nell'ambito del Programma Nazionale per le Infrastrutture di Ricerca (PNIR) 2014-2020, parte integrante del Programma Nazionale di Ricerca (PNR) 2015-2020, il documento che orienta le politiche della ricerca in Italia. Ciò ha tra l'altro permesso all'Università della Calabria di ottenere ulteriori finanziamenti finalizzati al suo completamento e potenziamento, anche in attuazione dell'Azione II.1 del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020. Le attività di potenziamento dell'infrastruttura sono attualmente in pieno svolgimento e sono state rese operative a seguito della stipula di una serie di contratti di fornitura tra l'Università della Calabria e importanti istituzioni di ricerca quali l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e Elettra Sincrotrone Trieste.

STAR è organizzata su tre livelli concentrici. Il suo nucleo, il cuore dell'infrastruttura, è una potente sorgente di raggi X di nuova concezione, lo STAR Lab, che a valle delle attività di potenziamento verrà dotata di due stazioni sperimentali:  $\mu$ Tomo, che servirà a indagare in maniera non invasiva e non distruttiva la natura intima di oggetti e dispositivi sfruttando raggi X molto duri (fino a 350 keV), e SoftX a più bassa energia, che rivolgerà il suo sguardo alla materia biologica e, in generale, alla cosiddetta materia molle (polimeri, bio-materiali). Il secondo livello sarà costituito da un cluster di 6 laboratori di servizio dedicati alla caratterizzazione, preparazione, analisi e prototipazione (virtuale e fisica)

dei materiali. La rete dei laboratori dipartimentali dell'Università della Calabria costituirà infine il livello più esterno. STAR, che come tutte le infrastrutture di ricerca è concepita come una facility aperta a utenti esterni, godrà dunque dell'inestimabile vantaggio di operare all'interno di un grande campus universitario, il più grande in Italia, dove i ricercatori provenienti da altri enti e istituzioni di ricerca avranno l'opportunità di risiedere, di preparare campioni idonei per i loro esperimenti e di avviare immediatamente l'analisi dei dati ottenuti.

### *3. Progettare la comunicazione di STAR*

Uno degli compiti fondamentali, ineludibili, di chi propone e poi “governa” un progetto di ricerca di qualsiasi natura che sia strettamente connesso allo sviluppo socio/economico del territorio in cui si dispiega – dunque certamente il compito di un'infrastruttura di ricerca come STAR – è quello di «essere onesto nelle promesse e chiaro nella descrizione dei risultati. Ciò richiede che le risorse vengano acquisite con capacità, gli strumenti di comunicazione siano appropriati e di avere il maggior numero possibile di parti interessate che visitino l'infrastruttura affinché ne ricavano una descrizione e una conoscenza diretta di come funziona e delle persone che vi lavorano» (Rizzuto, Wood, 2013),

Il fatto che STAR non abbia ancora raggiunto la piena operatività rende la sfida comunicativa particolarmente stimolante e ardua e pressoché obbligata la scelta di “raccontare” il progetto mentre lo si sta realizzando, di seguirne cioè l'evoluzione passo dopo passo in maniera tale che ricercatori, potenziali utenti, finanziatori e cittadini in genere ne possano gradualmente riconoscere il valore, fino al momento in cui la struttura sarà in grado di erogare appieno i suoi servizi scientifici, tecnologici e commerciali.

D'altro canto, mentre i ricercatori impegnati nelle attività di progettazione, allestimento e messa in opera di laboratori e strutture in cui si produce ricerca sono avvezzi a raccontarne, nei luoghi istituzionalmente deputati, lo “stato dell'arte”, capita di rado che un pubblico vario e generico abbia l'opportunità di confrontarsi con questo tipo di processi e situazioni. STAR ha inoltre una vocazione multidisciplinare, è un ambiente in cui le “lingue parlate” non saranno solo quelle delle “scienze dure” ma anche quelle dell'ingegneria, delle scienze della vita, dei beni culturali, delle humanities in qualche caso. C'è dunque da costruire non solo una strategia ma un vero e proprio stile comunicativo che permetta di interagire con il pubblico, i media e le scuole in maniera appropriata, chiara e corretta.



L'infrastruttura si sta costruendo e vuole raccontarsi. Il viaggio dentro al cuore di un laboratorio in formazione potrà così diventare l'occasione per distinguersi e sperimentare una maniera per proporre contenuti al di fuori dei soliti schemi. Questo compito è stato affidato al costituendo gruppo di comunicazione di STAR di cui faranno parte sia i ricercatori impegnati negli interventi di potenziamento dell'infrastruttura sia gli esperti in comunicazione e divulgazione della scienza sia il personale coinvolto nelle attività di networking e di promozione delle reti di collaborazione. Il reclutamento di queste figure professionali (due assegnisti di ricerca e un collaboratore tecnico) è stato avviato nel gennaio del 2021 a seguito della concessione dei finanziamenti finalizzati al "Rafforzamento del capitale umano delle Infrastrutture di Ricerca" nell'ambito del Piano Stralcio "Ricerca e Innovazione 2015-2017" del MIUR.

#### 4. *Le iniziative in corso*

I punti di forza e di criticità del sistema delle infrastrutture italiane sono stati fissati di recente nel Programma Nazionale di Ricerca 2021-2027 in cui è previsto l'avvio di un Piano Nazionale per le Infrastrutture di Ricerca e formulato l'auspicio che possano finalmente divenire un «elemento fortemente attrattivo per i ricercatori di tutto il mondo [...] patrimonio della comunità scientifica, che ne riconosce il valore» (MUR, 2020, 153). Il Piano ha così finalmente messo in evidenza l'urgenza di intraprendere le necessarie attività di divulgazione, valorizzazione e trasferimento delle conoscenze in grado di "aprire" la ricerca al contesto socio/economico. Le attività di divulgazione, in particolare, «non solo devono essere note e utilizzate al meglio dal mondo della ricerca per competere nelle conquiste della scienza, ma devono anche essere nella disponibilità dei cittadini, affinché possano gradualmente riconoscerle e comprenderne l'utilità» (MUR, 2020, 153).

È questa la ragione per cui il gruppo di comunicazione di STAR ha organizzato e promosso la partecipazione del personale di ricerca a tutte le iniziative di comunicazione in grado di consentire l'apertura di un dialogo con l'esterno, non solo con gli utenti provenienti dalle università e dai centri di ricerca, con i rappresentanti delle istituzioni e i potenziali finanziatori, ma anche con quello composto dagli studenti delle scuole superiori e dell'università o da semplici e disinteressati curiosi. A questo proposito, particolarmente efficace si è rivelata la presenza alla diciannovesima edizione del Festival della Scienza di Genova (in calendario da giovedì 21 ottobre a lunedì 1 novembre 2021) con una diretta

web che ha permesso alle scuole collegate di dare uno sguardo virtuale all'infrastruttura. Si è trattato di una vera e propria visita guidata a distanza, svolta sia live che con l'ausilio di contenuti videoregistrati per l'occasione, in cui docenti, ricercatori e tecnici dell'infrastruttura e dei laboratori associati hanno potuto descrivere lo stato dei lavori sullo STAR Lab, spiegarne il senso e la necessità, e mostrare i risultati scientifici e tecnologici che ne stanno derivando.

La partecipazione a festival scientifici, l'organizzazione di seminari e convegni (il ciclo dei "seminari STAR", ospitati dal Dipartimento di Fisica dell'Università della Calabria, ha preso avvio nel maggio di quest'anno), l'invio e il sostegno delle candidature dei giovani laureati a premi per la ricerca e la comunicazione scientifica (si è cominciato con il "Premio Giovedì Scienza 2021"), la cura della presenza dell'infrastruttura sui social, la progettazione del nuovo sito web e la diffusione di una newsletter periodica con le notizie su tutte le attività in qualche modo collegate all'infrastruttura, sono tutte azioni che rendono già operativo un Piano di Comunicazione che si sta definendo e arricchendo di contenuti man mano che lo STAR lab cresce, dotandosi di nuova strumentazione ed esperienze, per essere pronto alle sfide che lo attendono a partire dal 2023. Questa è anche la ragione per cui la comunità dei ricercatori legati all'infrastruttura e ai suoi laboratori di servizio e di dipartimento ha sentito l'urgenza di una comunicazione interna più efficace a cui il recente e primo *meeting* di STAR<sup>3</sup> ha cominciato a dare risposta.

## 5. Conclusioni

Per rendere efficaci gli interventi di comunicazione di una infrastruttura di ricerca non si può non tener conto della realtà peculiare, complessa e innovativa, di queste realtà, luoghi in cui le nuove modalità di organizzare la ricerca possono essere sfruttate per stimolare la predisposizione di modelli altrettanto innovativi di comunicazione e disseminazione dei risultati.

A STAR si è scelto di farlo investendo su figure professionali che operano nel settore della comunicazione e sulla riflessione congiunta tra questi e gli scienziati e i ricercatori, una riflessione in grado di conciliare senza pregiudizi, ma con le opportune distinzioni, indagine scientifica e divulgazione, e possa rendere dunque ancor più fertile l'intervento dell'infrastruttura nella realtà sociale e tecnico-scientifica in cui è e sarà chiamata ad operare.

<sup>3</sup> STAR Meeting#1, Aula Magna dell'Università della Calabria, 03.11.2021.

*Riferimenti bibliografici*

- Costa Abecasis R., Pintar B. (2020), *RI-VIS D5.1 Communication Standards Toolkit*, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3701171>.
- ESFRI (2020), *Making Science Happen, A new ambition for Research Infrastructures in the European Research Area*, *ESFRI White Paper 2020*, ESFRI, [https://www.esfri.eu/sites/default/files/White\\_paper\\_ESFRI-final.pdf](https://www.esfri.eu/sites/default/files/White_paper_ESFRI-final.pdf).
- EU (2013), *Regulation (EU) No 1291/2013 of the European Parliament and of the Council, Official Journal of the European Union of 11 December 2013 establishing Horizon 2020 - the Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020)*, «Official Journal of the European Union», L347, vol. 56, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L:2013:347:TOC>.
- MUR (2020), *Programma Nazionale per la Ricerca 2021-2027*, Roma, MUR, <https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2021-01/Pnr2021-27.pdf>.
- Rizzuto C., Wood J. (a cura di) (2013), *RAMIRI Handbook*, CERIC-ERIC, <https://www.ceric-eric.eu/project/ramiri-handbook/>.
- Vincenz-Donnelly L., Pieruschka R., Haley N. (2020), *RI-VIS D4.2 Communication Strategy*, <https://doi.org/10.5281/zenodo.4090929>.



# L'esperienza del collettivo O-ring Art Studio al confine tra arte e scienza

*Michela Alfè<sup>a</sup>, Mauro Caccavale<sup>b</sup>*

<sup>a</sup> CNR-STEMS

<sup>b</sup> CNR-ISMAR

La comunicazione della scienza è un importante ed imprescindibile momento di condivisione con il pubblico dei non esperti ed è uno strumento fondamentale per raggiungere consapevolezza dell'importanza della scienza e del metodo scientifico nell'approccio sia alla quotidianità che ai più sofisticati prodotti tecnologici che accompagnano la società interconnessa.

Figure inter- e transdisciplinari, in grado di attraversare e spaziare con competenza in ambiti apparentemente lontani dalla scienza, quali ad esempio l'arte, combinando, rimescolando e connettendo discipline hard e soft in modo inusuale, possono svolgere un ruolo rilevante nella comunicazione della scienza, colmando l'iniziale pregiudizio e timore e creando aggregazione ed attrazione.

È in questo contesto che si inserisce l'esperienza del collettivo O-ring Art Studio, fondato nel 2011 da Michela Alfè e Mauro Caccavale. Due ricercatori del CNR nell'ambito dell'ingegneria dei materiali (Istituto di Scienze e Tecnologia per l'Energia e la Mobilità Sostenibili, STEMS) e delle Scienze della Terra (Istituto di Scienze Marine, ISMAR), rispettivamente. Entrambi operano con un loro personalissimo taglio nelle discipline artistiche, applicando nella ricerca artistica lo stesso "metodo applicato" durante lo svolgimento delle attività di ricerca scientifica nelle rispettive discipline che li contraddistinguono. Chimica, sperimentatrice di molteplici mezzi espressivi, tra i quali la pittura, la stampa calcografica e xilografica, la stampa in camera oscura, Michela Alfè viene introdotta alla pittura e alle arti figurative dall'artista partenopea Tullia Matania. Appassionato di fotografia fin dalla giovane età, Mauro Caccavale si forma a Napoli sotto la guida del fotografo Ugo Pons Salabelle. Il suo approccio alla ricerca fotografica è fortemente influenzato dagli studi scientifici universitari in fisica e dalla passione per la natura. In O-ring Art Studio si incontrano e dialogano i due diversi linguaggi espressivi (fotografico e pittorico) esplorando il confine tra Arte e Scienza combinando creatività e ricerca.

Le mostre personali del collettivo (ad esempio i progetti “MATERICA”, “Heartquake”, “Votum”, “Trasmutazioni”, “Aftermath”) sono state spesso supportate dal CNR che ne ha riconosciuto il contenuto scientifico e il forte connotato divulgativo.

L’approccio artistico proposto dal collettivo è fortemente legato al metodo scientifico che fa da collante tra i differenti ambiti di arte e scienza. I progetti artistici di O-ring Art Studio sono accomunati da una visione fortemente evocativa del soggetto rappresentato, in cui la scienza è sempre la protagonista nelle opere realizzate. L’aspetto scientifico resta comunque sempre solidalmente ancorato al rigore della corretta rappresentazione tramite didascalie che integrano e completano le opere, e al contempo suggerisce ulteriori visioni oltre quelle rappresentate, giocando con l’immaginazione per cogliere il lato estetico nella ricerca di frontiera.

L’obiettivo che si pone il collettivo è creare delle occasioni per parlare di scienza attraverso la creatività della sperimentazione artistica, attrarre, invitare a farsi domande ed in generale stimolare un dialogo aperto e franco con le discipline scientifiche, abbattendo il pregiudizio di freddezza che purtroppo spesso accompagna le discipline hard.

I progetti del collettivo O-ring Art Studio sono stati presentati in ambiti ed in contesti molto differenziati, scientifici, accademici ed artistici con lo scopo di promuovere la divulgazione e la comunicazione della scienza veicolata dal mezzo artistico presso un pubblico più ampio e generico possibile.

Tra i vari eventi si ricorda “Futuro Remoto”, la manifestazione scientifica organizzata con cadenza annuale dallo Science Center Città della Scienza (Napoli), con la quale il collettivo intesse una collaborazione ventennale, che ha riguardato anche la progettazione e la sperimentazione di percorsi educativi specifici, il Festival della Scienza di Genova (collaborazione iniziata nel 2017) ed i workshop e le iniziative promosse dal CNR (“Scatti di Scienza”, “Riscatta la Scienza”) e dalla Università degli Studi di Napoli Federico II (“Come alla Corte di Federico II”, “Art and Science across the Italy”, “Notte Europea dei Ricercatori”). Il collettivo inoltre opera sinergicamente con musei (museo PLART - Plastiche e Arte, Museo d’Arte Contemporanea Donnaregina - MADRE, Cappella Sansevero di Napoli, Palazzo delle Arti a Napoli) portando in luoghi normalmente fruiti per l’arte le suggestioni della scienza.

### 1. *Heartquake* (2015)

“Heartquake” è stato il primo progetto del collettivo O-ring Art Studio su tematiche a cavallo tra arte e scienza, (la parola gioca con la parola *quake*, terremoto, e *heart*, cuore) focalizzandone l'attenzione sullo studio su una vasta area al Nord-Europa soggetta a intenso sfruttamento delle risorse naturali attraverso l'estrazione massiccia di gas, mostrandone la sofferenza e le conseguenze a medio e lungo termine.

“Heartquake” comprende una videoinstallazione (11 minuti) e sette stampe in cianotipia arricchite da sovrastampa digitale e affronta il tema dei processi di naturale riorganizzazione della Terra a seguito delle azioni antropiche come ad esempio l'estrazione di gas naturale dai giacimenti sotterranei. Per rendere visivamente l'impatto antropico sul tessuto della Terra sono state utilizzate, sviluppate ed adattate mappe di pericolosità sismica, mappe cartografiche e prospezioni sismiche integrandole con antiche tecniche di stampa fotografica quali la cianotipia. Lo studio di sismicità indotta riguarda una specifica area olandese studiata e caratterizzata da Mauro Caccavale nel corso della sua permanenza come assegnista di ricerca presso il KNMI, l'istituto meteorologico reale dei Paesi Bassi, con sede a De Bilt, nella provincia di Utrecht. La videoinstallazione mostra il progressivo accumulo nella regione oggetto dello studio di hazard sismico, di punti che corrispondono agli epicentri dei terremoti indotti verificatesi nel corso degli anni (periodo di studio circa dieci anni). Il video è accompagnato dalle musiche originali del maestro d'arpa Gianluca Rovinello che ha partecipato al progetto.

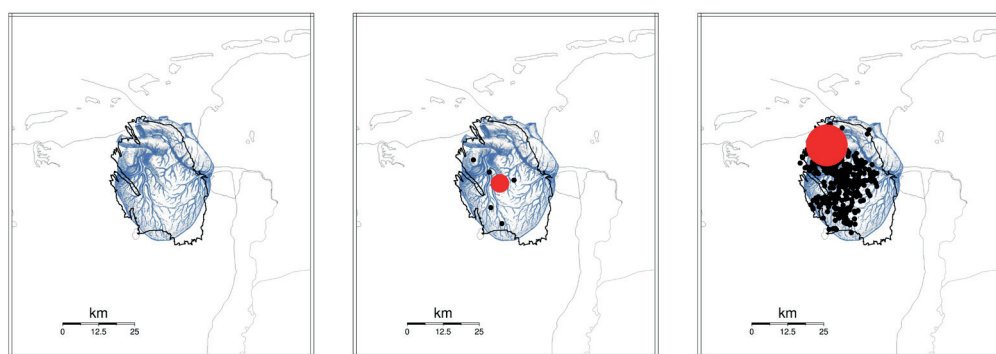


Figura 1  
“Heartquake”, fotogrammi della videoinstallazione



Sono caratteristici di questo progetto la conoscenza della sismologia, della statistica, della geologia (*hazard sismico probabilistico*) e competenze nella elaborazione dei segnali sismici ed in generale di tutti gli elementi che consentono una visione approfondita del sottosuolo e della probabilità di superamento dei livelli critici di accelerazione del suolo. “Heartquake” si basa su un accurato studio del rischio sismico e della sismicità nelle zone investigate: le mappe utilizzate non si riducono a semplici grafismi di decorazione ma vengono usati con cognizione di causa e in modo funzionale al racconto, in modo da generare ad una reazione emotiva che mescoli i registri narrativi classici di scienza ed arte. La cianotipia è stata scelta, oltre che per la nota “chimica” per il colore blu che rimanda al colore dei tessuti in sofferenza anossica.

“Heartquake” vuole suggerire che la Terra è un tessuto vivente, dinamico e reattivo e che i terremoti sono come i suoi battiti, le linee di faglia sono i suoi sistemi vascolari di trasporto, e le trivellazioni e i sondaggi sono, come i sistemi di respirazione del corpo umano, strutture che si ramificano nel sottosuolo in cerca di risorse vitali.

Scopo del progetto “Heartquake” è quello di avvicinare le persone, attraverso la lettura e la interpretazione delle mappe (sismiche, cartografiche, prospezioni geologiche...) ad una visione più consapevole del sistema Terra e degli effetti delle perturbazioni antropiche (come ad esempio l'estrazione massiva di gas dal sottosuolo). Le mappe sismiche sono una chiave fondamentale per decodificare informazioni che sono normalmente inaccessibili all'osservazione diretta, come le manifestazioni profonde del moto della Terra.

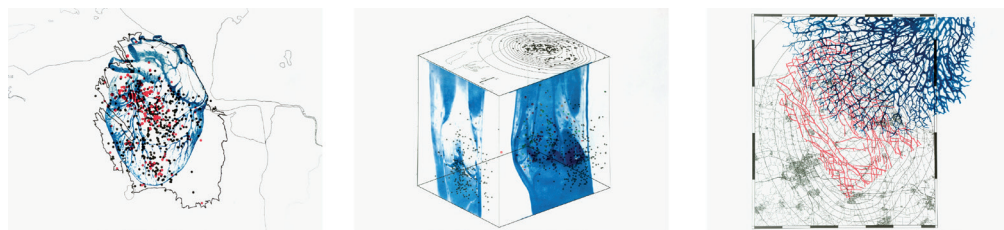


Figura 2  
“Heartquake” (sinistra), tavola 6 (centro) e tavola 3 (destra)

Il progetto è stato presentato in una mostra personale curata dal fotografo Francesco Ciotola allestita presso la chiesa seicentesca di San Biagio Maggiore in via San Gregorio Armeno a Napoli. La videoinstallazione è stata selezionata

per la mostra di videoarte (10 settembre 2015) “Lo dovevi fare anche tu”, presso la chiesa di San Biagio Maggiore, Napoli, collettiva di otto videoartisti selezionati riguardante il tema della percezione e fruizione dell’arte contemporanea nei tempi odierni, a cura di Raffaele Loffredo e Mario Franco e patrocinata dalla Fondazione Giambattista Vico e dall’Associazione Culturale Domus Memini.

## 2. *MATERICA, la scienza come (non) te la immagini (2015)*

“MATERICA” è un progetto fotografico di venti immagini che vuole reinterpretare la rappresentazione dei materiali avanzati di ultima generazione di interesse per l’ambiente e l’energia, giocando con l’immaginazione per cogliere il lato estetico nella ricerca di frontiera. La nota introduttiva al catalogo del progetto è a cura di Marco Ferrazzoli, capo ufficio stampa del CNR, che introduce la galleria fotografica con il noto adagio: “Una immagine vale più di mille parole”. Prendendo spunto da questa affermazione, riflette sul fatto che anche la comunicazione della scienza deve attenersi a questa regola come nel caso della celebre pubblicazione di Watson e Crick sul DNA di cui si ricorda in modo indelebile l’immagine iconica della doppia elica. Inoltre, l’altra semplice ma fondamentale funzione che l’immagine svolge, nella divulgazione, è quella di mostrare la bellezza che, della scienza, è un aspetto sostanziale quanto le ricadute culturali e applicative.

Il progetto “MATERICA” ha ben presente questa valenza estetica e propone delle immagini di grande fascino e interesse legate con assoluta coerenza al lavoro di ricerca nell’ambito delle scienze dei materiali innovativi in cui opera Michela Alfè.

In “MATERICA” vengono mostrati i risultati di un lavoro scientifico apparentemente freddo e razionale, ma in grado di creare ulteriori rimandi e soggettive associazioni simboliche. Ad esempio un film di melanina-grafene, ibrido dalle promettenti applicazioni in bioelettronica, ritratto in microfotografia diviene una mappa geografica tridimensionale, un gel di polivinilpirrolidone richiama l’oro alchemico. Le caratteristiche principali di questo progetto è che si tratta di fotografia senza postproduzione, che ritrae la materia oggetto di indagine scientifica con un taglio non semplicemente descrittivo (come è normalmente richiesto dai classici canoni della fotografia scientifica) e che predilige la narrazione rispetto alla rappresentazione formale.

Il progetto è stato presentato in vari contesti, tra i principali:

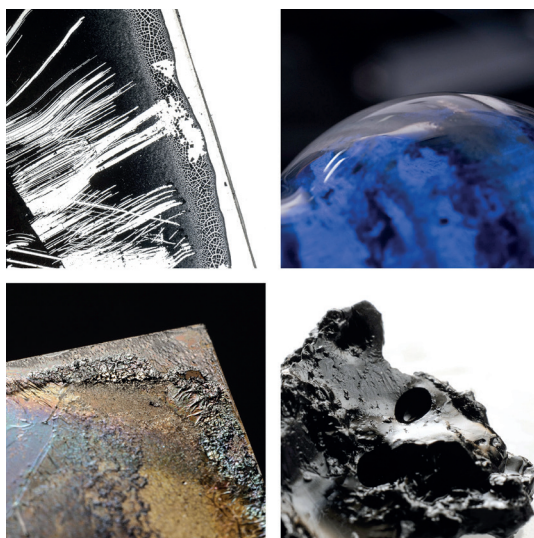


Figura 3

“MATERICA”, la scienza come (non) te la immagini:  
film di materiale grafenico (sopra, sinistra), *metal organic framework* (sopra, destra),  
melanine (sotto, sinistra), PVP con grafeni (sotto, destra)

- 29ª edizione di “Futuro Remoto”, festival scientifico organizzato con cadenza annuale da Città della Scienza (15-19 ottobre 2015): il progetto è stato allestito nelle cave di tufo del percorso di Napoli Sotterranea gestita dalla LAES (Libera Associazione Escursionisti Sottosuolo);
- “Come alla Corte di Federico II” (21 gennaio 2016): la mostra è stata ospitata al Centro Congressi Federiciano di via Partenope nell’ambito della rassegna organizzata dall’Università degli studi Federico II di Napoli in occasione della conferenza “Le radici e le ali. L’italiano di ieri e quello di domani” della prof.ssa Nicoletta Maraschio, docente di Storia della lingua italiana presso Università degli Studi di Firenze e presidente onoraria dell’Accademia della Crusca;
- Festival della Scienza 2017 (Genova, 26 ottobre - 5 novembre 2017): la mostra è stata allestita presso Photo Factory, Vico San Matteo, Genova.

Recentemente (aprile 2021) l’Ambasciata d’Italia in Messico congiuntamente con il CNR ha ospitato presso Città del Messico (Istituto di Cultura in Messico) la mostra fotografica “MATERICA”. L’evento è stato realizza-

to in collaborazione con gli Science Centre Città della Scienza in Italia ed Universum in Messico, in occasione della Giornata della Ricerca Italiana nel Mondo, voluta dalla Farnesina nel 2018 con l'obiettivo di valorizzare il contributo dei ricercatori italiani nell'espansione della frontiera del sapere umano, e fissata ogni anno il 15 aprile.

Le foto di "MATERICA" sono state pubblicate dalla rivista «Le Scienze» (edizione italiana di «Scientific American»)<sup>1</sup>.

### 3. *Votum* (2016)

Il progetto "Votum" coniuga la tradizione partenopea dell'offerta votiva all'amore per l'arte e la scienza, attraverso una personale interpretazione della pratica dell'ex voto, popolare nel Sud Italia ed in particolare nella città di Napoli. "Votum" parte dalle immagini trasparenti ed eteree di risonanze magnetiche, TAC, radiografie, ecografie e affini, raffiguranti dorsi, crani, denti, braccia, gambe, riproducendone le fattezze umane in un corpo rinnovato, spesso figure in terracotta o manichini impagliati utilizzati dagli artigiani per creare la "struttura" dei personaggi del presepe tipicamente forgiati a San Gregorio Armeno, la ben nota strada napoletana dedicata all'artigianato. Ogni immagine campionata da uno strumento diagnostico specifico (XRD, TAC, ecografia...) appartiene a una persona reale, concreta, spesso è parte inconfessata di una storia di dolore e

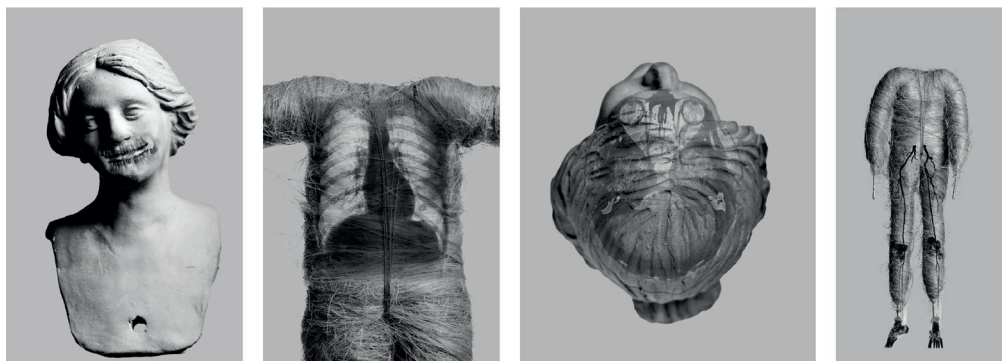


Figura 4

"Votum": (in sequenza da sinistra) Erosione 1, Pneuma 1, Sospensioni 1, Radici 1

<sup>1</sup>[http://www.lescienze.it/news/2016/01/21/foto/materica\\_mostra\\_scienza\\_napoli-2934889/1/#1](http://www.lescienze.it/news/2016/01/21/foto/materica_mostra_scienza_napoli-2934889/1/#1).

calvario: ogni opera racconta un vissuto personale, più o meno drammatico, non noto a chi osserva. “Votum” vuole far riflettere sul valore della vita, sul senso di perdita della morte, ma soprattutto sulla fiducia e sulla speranza.

La tecnica espressiva che caratterizza questo progetto è la combinazione (*mash-up*) tra reperti diagnostici (risonanze magnetiche, TAC, radiografie, ecografie) e immagini fotografiche (macrofotografie) che ritraggono un “corpo” in paglia o terracotta. Sono caratteristici di questo progetto la conoscenza dei meccanicismi anatomici e funzionali del corpo umano e lo slittamento verso una componente partecipativa (donazione spontanea dei “reperti” diagnostici) e corale che volutamente richiama la donazione votiva per propiziare guarigione di specifici organi o favori della divinità preposta.

Il progetto “Votum” è stato presentato per la prima volta nel 2016 presso l’Atelier Controsegno di Veronica Longo a Pozzuoli, Napoli.

#### 4. *Trasmutazioni, elementi in connessione* (2019)

“Trasmutazioni (elementi in connessione)” evoca l’attitudine della materia chimica ed elettronica alla interconnessione e trasformazione in architetture cooperative e funzionali. È un progetto fotografico di diciannove immagini che racconta i dispositivi elettronici d’avanguardia. Un viaggio all’interno dell’elettronica d’avanguardia a svelare, attraverso macrofotografie di grande suggestione visiva, la composizione dei sistemi elettronici elementari in architetture complesse, che si basano sulla messa a punto e sulla connessione di microcomponenti di base tra gli elementi costitutivi. I soggetti delle foto sono dispositivi elettronici flessibili, dispositivi fotovoltaici, per la bioelettronica e micro-fluidica. La realizzazione del progetto fotografico ha visto la partecipazione attiva e la consulenza scientifica dei ricercatori di SPIN-CNR, del Dipartimento di Fisica e del Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione della Università Federico II di Napoli.

Scopo del progetto “Trasmutazioni” è quello di introdurre il tema dell’elettronica d’avanguardia veicolandolo attraverso macrofotografie dal grande impatto visivo. Le immagini si propongono di fornire una generale comprensione delle complesse interconnessioni e geometrie, non visibili ad occhio nudo, dei microcomponenti di una architettura elettronica funzionali ad uno scopo definito, spaziando in vari campi applicativi (celle solari, biosensoristica, microfluidica...).

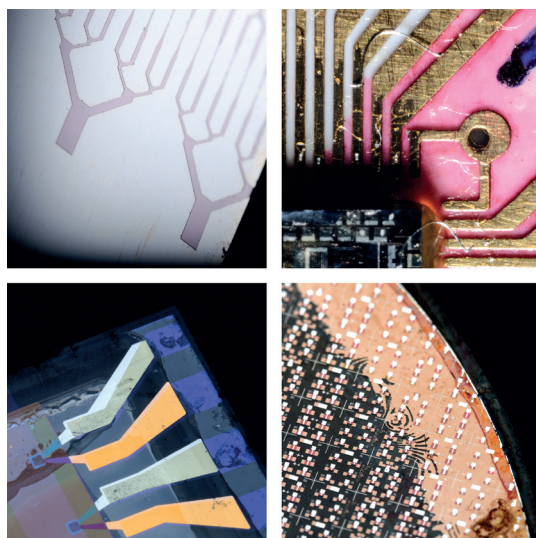


Figura 5

“Trasmutazioni”:

stampo in fotore Resist per la realizzazione di canali microfluidici (sopra, sinistra), giunzioni tunnel Josephson (STJ) (sopra, destra), transistor organici con configurazione verticale (VOFET) (sotto, sinistra), array di transistor organici su substrato flessibile (sotto, destra)

Il progetto fotografico “Trasmutazioni” è stato presentato in vari contesti, tra i principali:

- “Notte Europea dei Ricercatori” (27 settembre 2019): una anteprima di “Trasmutazioni” è stata presentata presso il Museo Cappella Sansevero, nell’ambito della “Notte Europea dei Ricercatori”, iniziativa proposta da SHARPER (Sharing Researchers’ Passion for Evidences and Resilience).
- Festival della Scienza 2019 (Genova, 24 ottobre - 4 novembre 2019): il progetto fotografico è stato allestito presso Ponte Embriaco nell’Area Porto Antico a Genova;
- “Futuro Remoto” 2019 (21 - 24 novembre 2019), 33<sup>a</sup> edizione, “Futuro Remoto 2019 - Essere 4.0 - Storie di rivoluzioni e tecnologia, da Leonardo da Vinci ad oggi”: il progetto fotografico è stato allestito presso la Fondazione IDIS-Città della Scienza (via Coroglio, 104 e 57, Napoli).





PROGETTI



# Modellare il “*funnel* della comunicazione” di un progetto di ricerca: l’esempio del Pilota Puglia GATEKEEPER

Serena Mingolla, Ylenia Sacco, Francesco Fera, Giovanni Gorgoni

## 1. Introduzione

La comunicazione dei progetti di ricerca europei è una sfida che lascia ampio margine di sperimentazione pur nel perimetro delle diverse prescrizioni emanate dalla Commissione Europea<sup>1</sup>. Numerosi sono gli obiettivi generali da raggiungere: far comprendere ai cittadini le attività in ambito scientifico, l’ingente ammontare delle risorse investite dall’Europa, i risultati raggiunti; altrettanto numerose sono le limitazioni della comunicazione dei progetti finanziati dall’Unione Europea: il loro ciclo di vita, sempre al di sotto del ciclo di programmazione; i molteplici task presenti sotto la macrocategoria ombrello della trasparenza (comunicazione, disseminazione ed *exploitation*); i tanti e diversi destinatari, che rendono difficile la produzione di un unico linguaggio comune (il cosiddetto *plain language*) causando di fatto la propensione, nella maggior parte dei casi, all’utilizzo del linguaggio dei ricercatori che costituiscono i team di lavoro, e facendo inclinare la lancetta verso anglicismi e tecnicismi della nicchia nella quale si opera (salute, ambiente, tecnologia...). Ne consegue una barriera, più o meno significativa, all’ingresso della conoscenza prodotta nell’ambito degli stessi progetti di ricerca.

GATEKEEPER, attraverso le attività realizzate dal Pilota italiano Puglia, rappresenta un esempio di come si possa avvicinare il mondo dei progetti di

<sup>1</sup> I principali programmi europei presentano guide specifiche sulla comunicazione. Il Programma Horizon 2020 nell’ambito del quale si sviluppa il progetto GATEKEEPER, ne presenta varie versioni, tutte con diversi livelli di analisi:

1. [https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/gm/h2020-guide-comm\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/gm/h2020-guide-comm_en.pdf)
2. [communicating-research\\_en.pdf](#) (europa.eu)
3. [soc-med-guide\\_en.pdf](#) (europa.eu)
4. [quick-guide\\_diss-expl\\_en.pdf](#) (europa.eu)

ricerca scientifica alle persone, puntando su strategie comunicative innovative che sperimentano l'applicazione di un percorso, che chiameremo “*funnel*”<sup>2</sup> della comunicazione”, costituito da diversi livelli (awareness, interesse, desiderio di rimanere informati e partecipare, azione/engagement) finalizzati, nel loro insieme, ad una effettiva comunicazione a due vie con il cittadino.

## 2. Il progetto GATEKEEPER e il Pilota Puglia

Il progetto GATEKEEPER è considerato un progetto di ricerca *flagship* del programma Horizon 2020 per il monitoraggio su larga scala dei corretti stili di vita tramite dispositivi e per la sperimentazione dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale per l'invecchiamento attivo e in salute nella popolazione anziana. In un partenariato costituito da 43 soggetti – tra cui multinazionali delle ICT, enti di ricerca, soggetti pubblici del settore salute, imprese innovative –, il Pilota Puglia è uno dei dieci siti pilota di GATEKEEPER, l'unico italiano, di cui fanno parte la Regione Puglia (attraverso i *linked third parties* AReSS Agenzia Strategica Regionale per la Salute e il Sociale e InnovaPuglia), Fondazione Casa Solievo della Sofferenza, Fondazione Politecnico di Milano e MultiMed Engineers Srl.

Le attività del Pilota Puglia perseguono l'obiettivo generale di migliorare la qualità della vita delle persone che invecchiano nella regione, contribuendo a mantenerle in salute e indipendenti il più a lungo possibile. Le tre linee di ricerca del Pilota puntano a promuovere diagnosi precoce e prevenzione del rischio in tre province target (Lecce, Taranto e Barletta-Andria-Trani) e a diffondere stili di vita salutari.

La metodologia illustrata nel presente articolo è applicata a supporto della fase di adesione dei cittadini e dei pazienti alle linee di ricerca i cui obiettivi sono riportati nella tabella 1. Nello specifico, la popolazione target dell'intervento comprende più di 10.000 cittadini: 1100 pazienti over 65 e 9400 cittadini over 55.

<sup>2</sup> *Funnel*, concetto utilizzato nel settore del marketing, significa “imbuto” e nel caso specifico vuole rappresentare una serie di tappe che, attraverso la comunicazione, fanno cambiare il ruolo del target assegnandogli un ruolo sempre più attivo e di relazione con l'oggetto della comunicazione.

Modellare il “*funnel* della comunicazione” di un progetto di ricerca

Tabella 1. Le linee di ricerca del Pilota Puglia

<b>GATEKEEPER Pilota Puglia</b>	<b>Linea di ricerca n. 1</b>	<b>Linea di ricerca n. 2</b>	<b>Linea di ricerca n. 3</b>
<b>Complessità e tipologia</b>	Complessità moderata, studio osservazionale	Complessità moderata, studio osservazionale	Complessità bassa, studio osservazionale
<b>Caso/i d'uso</b>	Diabete tipo 2	Affezione cronica polmonare; diabete tipo 2; scompenso cardiaco; multimorbilità; ipertensione	Stili di vita
<b>Obiettivi</b>	Elaborazione di un modello di intelligenza artificiale per il controllo del diabete mellito di tipo 2 basato sia sull'utilizzo di parametri clinici «convenzionali» provenienti da dispositivi medici (ematici), che sull'utilizzo di dati «non convenzionali» legati allo stile di vita (sonno e movimento) provenienti da smartwatch e app wellness	– Sperimentare un monitoraggio continuo dei parametri sanitari correlati a bronco-pneumopatia cronica ostruttiva, diabete mellito di tipo 2, scompenso cardiaco, ipertensione e supportare all'auto-gestione e l'empowerment del paziente rispetto alle patologie  – migliorare il processo decisionale del modello Care Puglia 3.0 attraverso la raccolta dati	– Sperimentare un monitoraggio del comportamento degli over 55 per rilevare precocemente l'insorgenza di fragilità e rischi per la salute  – Attuare interventi di e-coaching per promuovere comportamenti e stili di vita sani
<b>Sede dello studio</b>	Casa Sollievo della Sofferenza (FG)	Territori delle ASL di Lecce, Taranto e Barletta-Andria-Trani	Territori delle ASL di Lecce, Taranto e Barletta-Andria-Trani
<b>Target</b>	100 pazienti	996 pazienti	9400 cittadini over 55 senza patologie conclamate

### 3. Metodo

La comunicazione ha un ruolo centrale nel quadro delle attività progettuali del progetto GATEKEEPER in quanto è elemento chiave per “tradurre” i contenuti di non facile e accessibile comprensione rendendoli disponibili ad un ampio pubblico. Contemporaneamente, è leva strategica per la partecipazione attiva dei cittadini.

Il Pilota Puglia ha messo in campo una serie di attività di divulgazione scientifica e di partecipazione multilivello finalizzate a facilitare la comprensione degli obiettivi e dei contenuti progettuali e a promuovere un’adesione allo studio spontanea e consapevole. A tal fine, si è inteso modellare un percorso riferito alla comunicazione scientifica caratterizzato da quattro livelli principali:

- 1) awareness;
- 2) interesse;
- 3) desiderio di acquisire maggiori informazioni e partecipazione;
- 4) azione, intesa come affiliazione al progetto (organizzazioni), adesioni alla sperimentazione (cittadini) e loro engagement.

## La strategia: il Funnel della comunicazione del Pilota Puglia

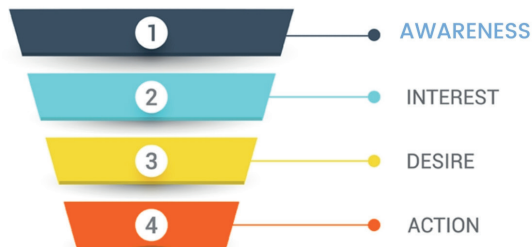


Figura 1  
Il *funnel* della comunicazione del Pilota Puglia GATEKEEPER

Ad ogni livello del *funnel* della comunicazione progettuale corrisponde una specifica attività e un diverso *communication mix*. Al tradizionale “Piano di Comunicazione” è stato associato un “Piano di Engagement degli Stakeholder”<sup>3</sup>, ossia, secondo la definizione di Deverka *et al.* (2012) «an iterative process of actively soliciting the knowledge, experience, judgment and values of individuals selected to represent a broad range of direct interest in a particular issue, for the dual purposes of creating a shared understanding and making relevant, transparent and effective decisions». Le 4 tappe dell’imbuto (*funnel*) si fondano sulla crescita della relazione con il destinatario della comunicazione che, condividendo i valori e le finalità del progetto, entra a far parte di una “comunità di interesse”: la community GATEKEEPER.

### 3.1. Livello 1: awareness

Nel modello utilizzato, il primo livello della comunicazione corrisponde all’awareness. La conoscenza relativa al progetto si contraddistingue per la classica funzione della comunicazione istituzionale diffusa tramite i diversi strumenti a disposizione (web, social network, newsletter). Il *communication mix* a supporto del progetto si basa principalmente su fonti di informazioni on-line, puntando su un sito di secondo livello dedicato e su una pagina Facebook per la condivisione di informazioni sul progetto e sulle sue attività in lingua italiana. Alla comunicazione istituzionale, è stato associato un percorso per facilitare l’accessibilità dei contenuti da parte dei target di progetto, allargando la base dei potenziali interlocutori. In particolare, al livello dell’awareness è corrisposta una iniziativa di divulgazione scientifica chiamata il “TecnoDizionario – Salute e Tecnologia”<sup>4</sup>: una serie di video realizzati con il supporto dei tecnici ed esperti del partenariato che hanno spiegato in maniera semplice concetti chiave<sup>5</sup> del settore di ricerca specifico, tra cui artificial intelligence, big data, e-coaching, data-driven, active ageing, venendo anche incontro all’esigenza di superare le notevoli barriere linguistiche dovute ad inglesismi presenti a cavallo delle tematiche salute e tecnologia.

<sup>3</sup> *Stakeholder Engagement Plan*, 2021, Ylenia Sacco, Serena Mingolla, documento di progetto.

<sup>4</sup> Link ai video del “TecnoDizionario – Salute e Tecnologia”: <https://www.youtube.com/channel/UCBquU0QWWCIX8FHEmwkO-gw>.

<sup>5</sup> I temi del primo ciclo de “Il TecnoDizionario – Salute e Tecnologia”: big data, data driven, casi d’uso, web of things, marketplace, progetto pilota, wearable technology, active ageing, intelligenza artificiale, digital divide, e-coaching, terapia digitale.



**GATE KEEPER**

**Sito Pilota Puglia**

**SALUTE E TECNOLOGIA**

**I L T E C N O D I Z I O N A R I O**

**entra nella community!**

Figura 2 – Visual Identity della collana dei video  
“Il TecnoDizionario - Salute e Tecnologia”

**GATE KEEPER**

**Sito Pilota Puglia**

**Che cosa sono i  
BIG DATA**



**ce lo spiega**



Giovanni Gorgoni

DG AReSS Puglia

**entra nella community!**

Figura 3  
“Il TecnoDizionario - Salute e Tecnologia”: il video sui big data

Modellare il “*funnel* della comunicazione” di un progetto di ricerca

### 3.2. Livello 2: *interest*

Il “Piano di Engagement” ha inteso pianificare una serie di attività in grado di avvicinare target intermedi strategici, ossia enti e organizzazioni di qualsiasi natura che, sul territorio si occupino a diverso titolo e con obiettivi eterogenei, di invecchiamento attivo, salute e qualità della vita. Il cuore di tale strategia è stata l’iniziativa “Supporter del Pilota Puglia” che, correlata ad una campagna di comunicazione web e social, ha aggregato, sin dalla sua fase di start up, circa 15 soggetti territoriali<sup>6</sup> chiave (tra cui Cittadinanzattiva Puglia; Federfarma Puglia; Fondazione Dieta Mediterranea; CGIL-CISL e UIL con le loro diverse sigle dedicate ai pensionati) che hanno dimostrato di condividere gli obiettivi del progetto e l’interesse ad essere attivamente coinvolti in qualità, a loro volta, di “aggregatori di cittadini”.

I supporter, aderenti al Pilota con una manifestazione di interesse disponibile on-line nelle pagine del progetto<sup>7</sup>, hanno preso parte a incontri ed eventi on-line di condivisione della missione comune, avviando un percorso che ha tra le sue finalità una reciproca amplificazione delle rispettive iniziative di comunicazione e di produzione di contenuti dedicati alla popolazione anziana pugliese.

<sup>6</sup> I primi aderenti alla “Iniziativa Supporter” del Pilota Puglia GATEKEEPER: CSI (Centro Sportivo Italiano) Puglia; SPI CGIL Bari; Cittadinanzattiva - Puglia; Associazione Diabetici Baresi Onlus; Federfarma Puglia - Unione Regionale delle Associazioni Sindacali dei Titolari di Farmacia della Puglia; Fondazione Dieta Mediterranea; Masseria urbana; Ordine degli Psicologi della Regione Puglia; Ordine dei Medici Chirurghi e Odontoiatri della Provincia di Bari; ReStart Associazione Culturale; SPI CGIL Puglia; ASD Athletic Club; Federazione Nazionale Pensionati CISL Puglia; UIL Pensionati Puglia.

<sup>7</sup> <https://www.sanita.puglia.it/web/aress/gatekeeper>.



Figura 4  
Iniziativa “Supporter”, campagna di comunicazione banner 1



Figura 5  
Iniziativa “Supporter”, campagna di comunicazione banner 2

Modellare il “*funnel* della comunicazione” di un progetto di ricerca



Figura 6  
Iniziativa “Supporter”, campagna di comunicazione banner 3

3.3. Livello 3: *desire*/desiderio di acquisire maggiori informazioni e partecipare alla community

Scendendo nel *funnel* della comunicazione, il terzo livello è rappresentato dal desiderio di far parte della community GATEKEEPER. I supporter rappresentano una fonte di comunicazione autorevole la cui partecipazione attiva al progetto coadiuva il raggiungimento del target finale del Pilota Puglia: il cittadino.

Il cittadino che “desideri” acquisire maggiori informazioni può a sua volta “navigare” il *funnel* della comunicazione in ogni direzione: è il caso del cittadino che, coinvolto dal supporter, può sempre trovare a sua disposizione i contenuti disponibili nel livello awareness per: 1) acquisire informazioni sul progetto e sulle linee di ricerca 2) acquisire informazioni sulle tematiche trattate, avvicinandosi a temi per lui resi semplici e accessibili attraverso iniziative come il “TecnoDizionario”.

Il cittadino “informato”, sia attraverso i canali di informazioni progettuali, sia attraverso i supporter, potrà, in base a quelli che sono i criteri di inclusione, esprimere la propria volontà di aderire alla sperimentazione attraverso una semplice pagina web creata per la manifestazione di interesse.



Figura 7  
Il portale di adesione allo studio, banner

#### 3.4. Livello 4: azione

Le aspettative della fase di azione, in corso sino a luglio 2023, sono: (1) raggiungere un target di comunicazione talmente ampio da favorire un'adesione allo studio di oltre 10.000 persone over 55; (2) diffondere messaggi che cambino gli stili di vita della popolazione che invecchia promuovendo abitudini maggiormente salutari. Parliamo di prevenzione e malattie croniche: ampia è a tal riguardo la letteratura sull'importanza del *patient engagement* nell'approccio alla cronicità, anche e soprattutto attraverso le tecnologie digitali (Graffigna *et al.*, 2020). Nel periodo progettuale, l'engagement sarà supportato da tecniche di e-coaching via app, alimentate dai contenuti degli enti e delle organizzazioni supporter, autori e co-creatori dei messaggi che promuoveranno stili di vita attivi e salutari. Se e come i messaggi ricevuti influiranno sul sistema salute pugliese, sarà valutato attraverso la metodologia MAFEIP<sup>8</sup> per il monitoraggio e la valutazione degli investimenti in e-health.

<sup>8</sup> MAFEIP ("Monitoring and Assessment Framework for the European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing") – finanziato dalla Commissione Europea – può essere utilizzato per il processo decisionale da parte degli stakeholder pubblici e industriali che investono in soluzioni innovative per la salute e la cura. Lo strumento on-line MAFEIP stima le prestazioni sanitarie ed economiche delle innovazioni sociali e tecnologiche nel settore della salute e della cura.

#### 4. *Messaggi chiave*

Storicamente, nel settore scientifico, c'è stata una mancanza di collaborazione con i cittadini e con pazienti, con molti gruppi di ricerca costituiti principalmente da partner accademici e/o industriali (Pushparajah *et al.*, 2015). Non è mai troppo tardi per invertire la rotta e porre le basi per un nuovo sodalizio che parta dalla comunicazione.

Nel Pilota Puglia GATEKEEPER, la quadruplica elica (Carayannis *et al.*, 2009), elemento chiave di ogni progetto Horizon 2020, vede anche la partecipazione di associazioni che rappresentano pazienti e cittadini – e rimane compatta nell'attuazione delle attività di comunicazione del progetto fungendo da ponte per la partecipazione attiva dei suoi diversi componenti.

Concludendo, se è palese che la comunicazione è pilastro fondamentale per il raggiungimento dei risultati di un progetto di ricerca in ogni sua fase, si sottolinea come essa sia anche opportunità per avvicinare e semplificare i contenuti della scienza, appianando eventuali barriere all'accesso (tecnicismi e inglesismi); è momento prezioso per rendere la conoscenza disponibile ad un pubblico sempre più ampio attraverso un'opera di continua democratizzazione; è occasione di partecipazione, coinvolgimento e potenziamento dell'elemento umano insito come presupposto della scienza stessa e dei suoi fini, spesso non sufficientemente valorizzato. La comunicazione, infine, si dimostra a pieno titolo il primo tassello di ogni possibile percorso di engagement.

#### *Riferimenti bibliografici*

- Carayannis E.G., Campbell, D.F. (2009), “*Mode 3*” and “*Quadruple Helix*”: toward a 21st century fractal innovation ecosystem, «International Journal of Technology Management», 46 (3-4), pp. 201-234.
- Deverka P.A., Lavalley D.C., Desai P.J., Esmail L.C., Ramsey S.D., Veenstra D.L., Tunis S.R. (2012), *Stakeholder participation in comparative effectiveness research: defining a framework for effective engagement*, «Journal of Comparative Effectiveness Research», Mar 1(2), pp. 181-194, DOI: 10.2217/ce.12.7. PMID: 22707880; PMCID: PMC3371639.
- European Commission (2004), *European Research - A guide to successful communications*, Luxembourg, EU Publications Office.
- Id. (2008), *Scientific evidence for policymaking*, Luxembourg, Publications Office.
- Id. (2010), *Communicating research for evidence-based policymaking. A practical guide*



*for researchers in socio-economic sciences and humanities*, Luxembourg, Publications Office.

Graffigna G., Barelo S., Riva G., Corbo M., Damiani G., Iannone P., Bosio A.C., Ricciardi W. (2020), *Italian Consensus Statement on Patient Engagement in Chronic Care: Process and Outcomes*, «International Journal of Environmental Research and Public Health», 17.4167.10.3390/ijerph17114167.

Graffigna G., Barelo S., Triberti S. (2015), *Patient Engagement A Consumer-Centered Model to Innovate Healthcare*, 10.1515/9783110452440.

Pushparajah D., Geissler J., Westergaard N. (2015), *EUPATI: Collaborating between patients, academia and industry to champion the informed patient in medicines research and development*, «Journal of Medicines Development Sciences», 1.10.18063/JMDS.2015.01.011.



# NET. Una rete per connettere scienza e società

*Claudia Ceccarelli<sup>a</sup>, Fabiola Falconieri<sup>b</sup>*

<sup>a</sup> Coordinatrice progetto NET

<sup>b</sup> Servizio Informazione ed Eventi, ENEA

NET nasce come un progetto dedicato alla divulgazione scientifica in occasione della “Notte Europea dei Ricercatori”, una manifestazione finanziata dalla Commissione Europea per promuovere la ricerca europea verso il grande pubblico, e in particolare il mondo dei giovani e la scuola. NET ha assunto gli obiettivi della “Notte” all’interno di sue specifiche finalità, radicate nella sua stessa origine: costituire una “rete” che unisca ricercatori, società, istituzioni, associazioni, protagonisti del mondo della cultura e dell’arte e tanti altri stakeholder che operano sul territorio, per promuovere la scienza attraverso un’informazione semplice, diretta e coinvolgente, ma, allo stesso tempo, rigorosa e autorevole, grazie a un partenariato scientifico d’eccellenza.

I partner di NET sono infatti convinti che di fronte alle grandi sfide globali, alla scienza viene richiesto non solo di “ricercare” soluzioni possibili ma anche di contribuire a soddisfare le esigenze di una società consapevole e correttamente informata. Nell’era della disintermediazione, il cittadino è spesso sollecitato a contribuire a scelte responsabili per garantire un futuro più sostenibile alle generazioni che verranno, ma troppe volte l’informazione di cui ha bisogno per attuare quelle scelte, perde il suo valore scientifico, lasciando spazio a fake news, che viaggiano in modo velocissimo e sempre più potente. Il punto di vista scientifico, allora, costituisce uno strumento di comprensione che non può essere semplicemente riservato agli addetti ai lavori: una nuova idea di progresso sostenibile può essere realizzata solo da una società dove la conoscenza sia una risorsa partecipata.

D’altra parte, la “Notte Europea dei Ricercatori” è una bellissima occasione di incontro tra ricercatori e cittadini, giovani e studenti che tradizionalmente vengono accolti nei laboratori aperti al pubblico e possono anche provare a cimentarsi in qualche esperimento. Un appuntamento che proprio per le sue caratteristiche, è stato subito amato dal pubblico, che poteva vedere e persino provare a usare gli strumenti del ricercatore. Nel tempo questo evento ha visto una crescita esponenziale di partecipanti, sempre più curiosi e attenti.

NET, pensato e pianificato per favorire questo tipo di incontri face to face con la scienza, nasce proprio nell'anno della pandemia e deve ben presto rinunciare ai laboratori aperti, alle conferenze, ai seminari e ogni altra attività che preveda l'assembramento di persone. La pandemia pone una sfida: come sviluppare una nuova modalità per fare comunicazione scientifica, con quali nuovi strumenti mettere in contatto il mondo della ricerca e quello della società civile? Il misurarsi con le esigenze dettate da una situazione così difficile, ha velocizzato e sancito un cambiamento che era nell'aria da un po': l'utilizzo di strumenti multimediali online per un approccio più diffuso e sistematico dei contenuti. La "Notte" di NET che aveva previsto l'uso di tecnologie ICT solo come strumento di supporto organizzativo o promozionale, è stata riscritta includendo nuove soluzioni: se comunicare la scienza non è solo adottare un linguaggio adatto e comprensibile a tutti, ma anche realizzare situazioni che favoriscano il processo di ascolto e di scambio col cittadino, bisogna imparare a costruire anche situazioni virtuali altrettanto coinvolgenti. Strumenti già utilizzati come i webinar e le conferenze in diretta streaming sono stati ri-pensati per ricreare l'incontro non-mediato e sono stati davvero apprezzati dagli insegnanti e dagli studenti, costretti a lavorare in DAD; sono nati i virtual tour aperti al pubblico che, nella "Notte" virtuale può gestire la propria visita in completa autonomia e partecipare a giochi online per favorire l'interazione. Per la prima volta in Italia, NET ha avviato una collaborazione con RaiPlay per la trasmissione su base nazionale di talk appositamente realizzati dai nostri ricercatori per la "Notte". Se è vero che per i partner di NET l'esperienza face to face è sempre stata il modo più efficace per lasciare un messaggio chiaro e trasferire contenuti scientifici, è altrettanto vero che l'information technology ha loro permesso di abbattere le barriere geografiche e temporali del sistema tradizionale della "Notte".

### *Cos'è la "Notte Europea dei Ricercatori"*

La "Notte dei Ricercatori" è un'iniziativa promossa dalla Commissione Europea fin dal 2005 che coinvolge ogni anno migliaia di ricercatori e istituzioni di ricerca in tutti i Paesi europei. L'obiettivo è di creare occasioni di incontro tra ricercatori e cittadini per diffondere la cultura scientifica e la conoscenza delle professioni della ricerca in un contesto informale e stimolante. Gli eventi comprendono esperimenti e dimostrazioni scientifiche dal vivo, mostre e visite guidate, conferenze e seminari divulgativi, spettacoli e concerti. L'Italia ha aderito da subito all'iniziativa europea con una molteplicità di progetti che ne fanno

tradizionalmente uno dei Paesi europei con il maggior numero di eventi sparsi sul territorio.

### *La filosofia del progetto NET*

Oggi, nell'era della disintermediazione, dove contenuti e problemi sono sempre più discussi attraverso strumenti mediatici che possono accogliere e amplificare su larga scala le opinioni di ognuno di noi, la ricerca è più che mai chiamata a intervenire nel dibattito. Mentre il cittadino assume un ruolo di protagonista all'interno di un sistema molto ampio, ed è spesso sollecitato a contribuire a scelte responsabili per garantire un futuro più sostenibile alle generazioni che verranno, il punto di vista scientifico costituisce uno strumento di comprensione che non può essere semplicemente riservato agli addetti ai lavori. *Di fronte alle grandi sfide globali, alla scienza viene richiesto non solo di "ricercare" soluzioni possibili ma anche di contribuire a soddisfare le esigenze di una società consapevole e correttamente informata. In questo senso il progetto NET fonda le sue basi a sostegno della corretta informazione istituzionale: la scienza deve contribuire a rendere il cittadino libero, attraverso lo sviluppo di un pensiero critico e, quindi, democratico.*

### *Gli obiettivi generali*

- Diffondere contenuti di alto valore scientifico, che mettano in primo piano i risultati della ricerca, ma anche le sfide che la scienza si appresta ad affrontare, attraverso un linguaggio semplice e chiaro.
- Costruzione di un NETWORK solido e stabile tra i partner scientifici, le istituzioni e la società.
- Migliorare la consapevolezza del pubblico generico, con particolare attenzione ai ragazzi, rispetto a tematiche scientifiche e di attualità.

Collaborano al progetto anche diversi stakeholder: alcuni sono partner istituzionali – come il MiTE, il MUR, il Comune di Roma, il Comune di Civitavecchia e quello di Viterbo; Centro Fermi (ente di ricerca), l'Orto Botanico, Arpa Lazio, la Lega Navale; FederParchi, ecc. –, altri invece sono organizzazioni, fondazioni e associazioni attive nella disseminazione della scienza o della cultura in generale, come reti di musei (ad esempio il museo MAXXI a Roma o la Città della Scienza di Napoli), Anec Lazio (per la collaborazione con il cinema) e altri. Questi stakeholder,

grazie ai quali NET ha potuto godere di una diffusione più capillare e stratificata sul territorio, costituiscono una parte essenziale della realizzazione dell'obiettivo più importante: La costruzione di un NETwork solido tra scienza e società.

### *I temi di NET 2021*

I temi principali dell'edizione 2021: *sfide globali ai cambiamenti climatici* e le ricadute ad esse connesse in termini di *salute, ambiente, società, tecnologia* (anche spaziali), *economia, con attenzione anche ai temi di attualità, come la pandemia che ha concentrato l'attenzione di tutta l'opinione pubblica italiana, e al problema delle fake news.*

### *Le proposte NET 2021*

A partire dall'estate 2021, i ricercatori di NET hanno proposto talk e laboratori, trekking urbani e naturalistici, Aperisciienza (aperitivi scientifici), un week-end dedicato alla scienza "Talenti per la scienza" presso il CineVillage Parco Talenti (9-10 luglio 2021), una lectio magistralis con il premio Nobel Michel Mayor (7-10 settembre 2021), eventi con l'ordine dei giornalisti – con l'obiettivo di migliorare la comunicazione tra scienza e società (metà settembre 2021) –, ecc. per arrivare alla tappa finale della "Settimana della scienza" (20-25 settembre 2021). Ancora quest'anno promossa in formula mista: in presenza e on-line.

### *In programma per il 2021*

*In presenza:* programma "Roma diventa per una notte capitale della scienza". Durante le serate di venerdì 24 e sabato 25 settembre, nel cuore di Roma, è stato realizzato un vero e proprio NET Village con 40 gazebo per ospitare laboratori e attività ludico-dimostrative; un palco piccolo con bar e tavoli per gli Aperisciienza e per le presentazioni di libri; un palco grande per gli spettacoli serali.

*On-line:* "NET Talk"; virtual tour dei laboratori di ricerca; giochi in 3D, missioni scientifiche tra le profondità del mare e i pianeti; una caccia al tesoro on-line, "Salva il Pianeta (Terra!)".

*Tutti gli eventi proposti nell'ambito di NET sono sempre gratuiti e pensati per coinvolgere un pubblico di tutte le età, anche se particolare attenzione viene rivolta ai più giovani, che rappresentano il cuore pulsante del nostro futuro.*

Video spot NET 2021: <https://youtu.be/Zl0DWPvKE8>.

NET. Una rete per connettere scienza e società

### *La manifestazione e i numeri negli ultimi anni*

*Il quadro:* divulgazione scientifica e didattica fanno parte della terza missione dei partner di NET, che da diversi anni alla “Notte Europea dei Ricercatori”, aprendo principalmente le proprie sedi al pubblico e organizzando visite guidate dei numerosi laboratori di ricerca.

*Da inizio 2019,* si formalizza il progetto “ScienzaInsieme”, attraverso la realizzazione di un network autorevole (concentrato sul territorio laziale), con la volontà di costruire un modello di best practice per una divulgazione scientifica di eccellenza e, allo stesso tempo, popolare (*pop science*).

*Nel 2020,* “ScienzaInsieme” presenta il suo progetto in Europa (“Nasce: ScieNcE Together - NET”) ed è tra i progetti vincenti del bando per la “Notte Europea dei Ricercatori”. Il messaggio proposto nel progetto 2020 è: “Consapevolezza e collaborazione”: per la prima volta, istituzioni e cittadini si trovano a dover rispondere insieme a problemi globali. Ognuno può dare un contributo.

*Nel 2021,* NET – per la sua seconda edizione – vuole dare spazio alla corretta informazione attraverso un maggiore confronto tra scienziati e giornalisti. È necessario che il dialogo tra ricerca e informazione pubblica sia più efficace. Oggi il NETwork continua a crescere, come la motivazione di tutti i partner nel portare avanti la missione che si sono dati e diffondere il messaggio: per affrontare le sfide globali di questo secolo c'è bisogno della collaborazione tra società e scienza. Una maggiore consapevolezza e una corretta informazione, per costruire *insieme* nuovi valori!



### *Numero partecipanti*

*Nel 2019, in presenza:* i nostri enti hanno ospitato circa 8.000 visitatori in una giornata.

### *Numeri del 2020*

*In presenza:* 1900 partecipanti. L'edizione 2020, purtroppo, ha fortemente risentito delle restrizioni alle attività in pubblico per il contenimento della diffusione del Covid-19, poiché la "Notte", posticipata al 27 novembre, si è svolta quando tutta l'Unione era nel pieno di un ondata virale; in presenza sono stati realizzati, solo nel periodo estivo, i cosiddetti "pre-eventi", attività di avvicinamento come Aperisciienza e trekking scientifici all'aperto, che hanno comunque sofferto delle forti restrizioni e della "diffidenza" del pubblico nel partecipare ad eventi di questo tipo.

*On-line:* 31.000 eventi in diretta (talk e seminari), 63.844 prodotti on-line visibili on demand (video; dimostrazioni; spot; NET Talk; tour e giochi on-line). Attraverso tutti i canali di comunicazione/informazione dei partner e degli stakeholder di NET il progetto, nella sua prima edizione, ha raggiunto un numero complessivo di *5 milioni tra utenti partecipanti e visualizzazioni*.

### *Numeri del 2021*

*In presenza:* 6.000 partecipanti, 18 milioni di contatti raggiunti con la comunicazione (rassegna stampa, social, web), 600 ricercatori coinvolti attraverso 72 pre-eventi e al NET Village.

### *Campagna di comunicazione NET 2021*

La campagna di comunicazione ha previsto, principalmente, la diffusione degli eventi attraverso strumenti on-line. Un ufficio stampa dedicato al progetto si è occupato dei comunicati stampa:

- partecipazione alla conferenza stampa nazionale organizzata per promuovere i progetti ERN (European Researchers' Night) italiani;
- comunicato stampa all'inizio dell'estate per il lancio del progetto compresi i principali pre-eventi;
- comunicati stampa per promuovere i maggiori eventi del consorzio;
- iniziative di comunicazione e stampa nazionali congiunte con progetti nazio-

NET. Una rete per connettere scienza e società

nali ERN e Ministero dell'Istruzione e Ministero dell'Università e della Ricerca.

La diffusione dei contenuti e la promozione delle attività, è avvenuta, inoltre, attraverso:

- il sito web e i social di progetto ([www.scienzainsieme.it](http://www.scienzainsieme.it) @scienzainsieme: Facebook, Twitter, Instagram e YouTube);
- i siti web e i social dei partner (il numero complessivo di utenti raggiunti da tutti i social media degli 11 partner NET è di circa 18 milioni);
- la promozione su siti e social degli stakeholder.

La grafica di NET – brand, visual identity, progettazione di tutto materiale grafico (programma, locandine, poster, gadget, ecc.) – è progettata in collaborazione allo studio grafico di uno dei partner di progetto e segue le linee guida della Commissione Europea.

“Roma diventa per una notte capitale della scienza” con l’obiettivo: diffondere una corretta comunicazione scientifica attraverso i ricercatori della rete #NETscience.

*Il nostro obiettivo di fare ScienzaInsieme è: diffondere idee di valore!*





# Teatro e salute: il laboratorio “Trame”

Tiziana Tesauro

CNR-IRPPS

Arte e cultura sono state riconosciute da almeno quaranta anni come fortemente associate alla salute, fisica e mentale. Diversa letteratura documenta infatti il rapporto fra le esperienze artistiche e culturali degli individui e il loro benessere (McQueen-Thompson, Ziguras, 2002; Sigurdson, 2015; Cicerchia, 2017b). In particolare l'OMS ha recentemente condotto un ampio studio che, attraverso la mappatura della letteratura accademica inglese e russa, nel periodo compreso da gennaio a maggio 2019, ha documentato l'impatto delle arti sulla salute (WHO Europe, 2019). Dallo studio è emerso che le pubblicazioni scientifiche analizzate dimostrano ampiamente l'impatto positivo delle arti sulla salute fisica e mentale degli individui. Le attività artistiche infatti promuovendo l'attività fisica e l'attivazione sensoriale, favorendo la stimolazione cognitiva ed emotiva, sviluppando l'immaginazione, agiscono contemporaneamente sul piano psicologico, rafforzando strategie di coping e resilienza, su quello fisiologico, favorendo una minore produzione dell'ormone dello stress e migliorando la risposta del sistema immunitario, sul piano sociale attraverso il rafforzamento delle relazioni interpersonali. Le arti dunque agiscono sullo stato di salute, ma al contempo incoraggiano comportamenti che favoriscono la promozione della salute stessa. Studi longitudinali mostrano infatti come la partecipazione ad attività culturali sia statisticamente associata a una minore mortalità in tutti i gruppi di età (Bygren *et al.*, 1996) e la terapia dell'arte è oramai riconosciuta e praticata come disciplina in campo sanitario, anche presso le strutture pubbliche di alcuni Paesi.

Nell'ampio panorama delle attività artistiche e culturali la recitazione e il teatro hanno dimostrato da tempo di migliorare la salute mentale e psicologica di chi si lascia coinvolgere in simili esperienze. In particolare, nel quadro delle metodologie teatrali, il Teatro Sociale e di Comunità (TSC) è stato riconosciuto dagli organismi governativi internazionali tra le *community based arts* che intervengono nella cura del *Post Traumatic Stress Disorder* e nel supporto al

benessere psicosociale dei singoli e delle comunità in situazioni di emergenza (Rossi Ghiglione, Schininà, 2019). Nato in Italia tra gli anni '80 e '90 del secolo scorso, in continuità con l'animazione sociale e la drammaterapia, e diffusosi poi in Europa, il TSC fa parte, come spiegano Bernardi e Malini (2020), dell'ampia famiglia dell'*applied theatre*, termine ombrello impiegato a livello internazionale per indicare tutte quelle pratiche e tecniche teatrali che vengono utilizzate come mezzo di attivazione e di cura di persone, gruppi e comunità. L'*applied theatre* include il teatro educativo, il teatro comunitario, il teatro politico e civile, il teatro dell'Oppresso, il teatro in carcere, il teatro popolare, il teatro di emergenza e per la risoluzione di conflitti, il teatro per lo sviluppo; si può svolgere in qualsiasi luogo ed essere promosso e condotto da professionisti delle arti performative, ma anche da insegnanti, terapeuti, attivisti, da chiunque, di fatto, abbia a cuore la vita e i problemi di un qualsiasi gruppo di persone e di una comunità. L'obiettivo del TSC è promuovere benessere e salute attraverso processi di empowerment individuali e collettivi e questo scopo viene raggiunto quando si promuove l'autogoverno e la libertà dei soggetti di realizzare al meglio i propri mondi di vita (Schutz, 1970). La parola "teatro" e l'aggettivo "sociale", insieme, sono sempre più un'espressione di forte coesione concettuale che indica una via, un percorso, una direzione, nella quale potersi incamminare per recuperare una più umana dimensione del proprio e altrui "agio" (Pontremoli, 2015), attraverso una specifica metodologia di lavoro. Si tratta in altri termini di utilizzare la capacità trasformativa del teatro per aiutare l'altro, chiunque altro, a riprendere *attivamente* in mano la propria vita per costruire relazioni di benessere (Tarsia, Tesauro, 2021).

Oggi le esperienze di teatro sociale diffuse in Italia sono attenzionate da parte delle amministrazioni pubbliche e della sanità sia per la prevenzione e promozione della salute che per la formazione degli operatori sanitari e l'umanizzazione delle cure.

### 1. *Il Teatro Sociale e la salute degli operatori sociosanitari*

Negli ultimi anni il TSC è diventato sempre più una metodologia di cura e di formazione per il personale sociosanitario per supportare percorsi di rigenerazione dal burn out (Pagliarino, 2017). Chi svolge infatti una professione di cura non svolge una professione qualsiasi dal momento che la *cura dell'altro* può esporre a quello che Spinsanti (2016) definisce "rischio del naufragio esistenziale". Nel curare si entra in contatto non solo con l'altro, ma più profondamente con se

stessi, aprendosi ad un orizzonte progettuale che include l'altro come qualcuno di cui occuparsi e preoccuparsi e, al tempo stesso, interpella le proprie possibilità esistenziali (Palmieri, 2000). Ognuno, nel proprio ruolo e nella pratica professionale quotidiana, porta non solo parti di sé legate a conoscenze specifiche, come il sapere istituzionale e scientifico, ma anche, spesso del tutto inconsapevolmente, un sapere diverso, più pratico, acquisito in percorsi individuali e attraverso esperienze soggettive vissute al di fuori del contesto lavorativo, porta pezzi della storia personale, porta rappresentazioni della vita, porta un'idea di sé, porta ineliminabili istanze affettive e *dinamiche inconscie* che, solitamente, vengono trattate come se non avessero consistenza e capacità performativa, ma che invece agiscono al di sotto del piano manifesto, in modo latente, determinando effetti rilevanti, incidendo su comportamenti, atteggiamenti e scelte professionali. In considerazione di ciò possono essere utili percorsi formativi di tipo laboratoriale/esperienziale che consentano agli operatori sociosanitari di entrare in contatto più profondamente con se stessi e *prendersi cura di sé* utilizzando il linguaggio teatrale e narrativo, nell'ipotesi che se, nel lungo periodo, mancasse la possibilità di lavorare su se stessi, mancherebbero prima o poi le risorse cognitive, emotive ed affettive per occuparsi dell'altro. Educare il personale sociosanitario al teatro, attraverso il possesso delle sue tecniche e la conoscenza dei suoi principi, risulta perciò utile perché favorisce un arricchimento delle possibilità comunicative e ha come conseguenza l'empowerment del soggetto. Come scrive Pontremoli (2015, p. 55):

Non si tratta di curare col teatro, cosa che peraltro accade in molte delle esperienze che si collocano nell'ottica della terapia, quanto piuttosto di aiutare chi si lascia coinvolgere in questa avventura a riprendere in mano, anche se solo inizialmente nell'ottica del *come se*, la propria libertà come potere di agire nel mondo per continuare a vivere in compagnia di senso.

In questo contesto di riflessione teorica e di sviluppo di pratiche sociali ed educative si colloca “Trame”, un progetto realizzato dall'Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali (IRPPS) in collaborazione prima con l'Azienda Ospedaliera San Giovanni di Dio e Ruggi d'Aragona di Salerno e poi con il Comune di Napoli (Tesauro, 2019)<sup>1</sup>. “Trame” è pensato per la formazione professionale di chi svolge una professione di cura, ovvero medici, infermieri,

<sup>1</sup> Le due sperimentazioni sono ampiamente documentate nel volume *Trame. Il teatro sociale e la formazione degli operatori socio sanitari*, Milano, Franco Angeli, 2019.

assistenti sociali; mette al centro il personale sociosanitario offrendo un percorso di formazione che conduce a recuperare il significato dell'azione di cura partendo dalla riflessione e dalla elaborazione della propria esperienza umana e professionale, sviluppando nuova consapevolezza di sé, riflessività, resilienza e intelligenza emotiva.

Pur non prevedendo come output la produzione di una drammaturgia tipica del TSC e quindi una performance finale, "Trame" si inquadra come un progetto di Teatro Sociale e di Comunità per due elementi imprescindibili. In primo luogo per le caratteristiche specifiche del processo di *ideazione* che è l'esito di un esercizio di profonda attenzione e di ascolto dell'équipe del bisogno formativo espresso dal gruppo, in questo caso i professionisti della cura. In secondo luogo perché l'obiettivo del progetto, in sintonia con il TSC e il bisogno espresso dal gruppo, è quello di promuovere l'empowerment e prevenire il burn out degli operatori.

Prima di avviare la sperimentazione, realizzata nell'Azienda Ospedaliera di Salerno, si è condotta una ricerca esplorativa finalizzata a comprendere quale fosse il concreto bisogno formativo del personale medico e infermieristico. Dalle interviste ai testimoni privilegiati e agli operatori, è emerso che il bisogno prevalente, espresso in modo chiaro e diretto, fosse avere uno spazio e un tempo per *prendersi cura di se stessi* e ritrovare il senso del proprio agire professionale.

Particolarmente esplicativa la seguente affermazione di un'infermiera:

«Ho bisogno di fare qualcosa per mettere ordine in me stessa. Solo così posso ricominciare ad aiutare. Adesso non sono più capace di offrire neanche un sorriso».

Più in generale medici e infermieri descrivono un contesto lavorativo che affanna e indebolisce la consapevolezza di sé e della propria capacità di azione. Afferma un'altra infermiera:

«Qui il magone è sempre troppo alto! Qui in ospedale ci sentiamo sempre troppo piccoli! Quando finiremo di sentirci così buie e nere?»

Come si vede l'infermiera non parla al singolare ma estende la percezione che ha di sé alle altre colleghe; desume cioè che il suo sentirsi triste e piccola non sia solo un suo sentire ma sia un sentire condiviso anche dalle altre colleghe. Gli aggettivi buie e nere infatti sono particolarmente indicativi di uno stato d'animo negativo che, probabilmente e inevitabilmente, incide sulla pratica professionale.

Anche nel caso della seconda sperimentazione si è condotta una ricerca esplorativa per recepire il bisogno formativo degli assistenti sociali. Analogamente è emersa la necessità di azioni, spazi, percorsi che aiutino prima di tutto *chi cura*. Con le parole degli assistenti sociali:

«Il mio lavoro è molto pesante, mi sento sempre spossato dentro».

«Nella mia rappresentazione c'è tutta questa disperazione, vissuta e mai superata ho bisogno di tempo e spazio per me stessa».

In conclusione, sia gli infermieri che gli assistenti sociali raccontano la propria esperienza professionale in modo analogo: dalle interviste emerge che il *curare* nel lungo periodo può affannare e prevaricare, svuotando così di senso l'agire professionale, inibendo l'autoriflessione e l'agency. Di qui la realizzazione di un percorso formativo che aiutasse gli infermieri a *ricostruire una trama* personale, per recuperare il senso del proprio agire professionale e guadagnare nuove risorse cognitive, emotive ed affettive da spendere nella relazione con i pazienti.

## 2. Il laboratorio “Trame”: il corpo in azione

In anni recenti diversi progetti di TSC, rivolti specificatamente agli operatori sociosanitari, si sono realizzati in situazioni protette come quelle tipiche di un laboratorio teatrale (Rossi Ghiglione, 2015). Il Laboratorio Teatrale infatti è lo spazio per eccellenza del TSC, inserito nel quotidiano ma da esso separato e “altro”, esperienziale. In questo spazio, a partire da una concezione olistica del corpo, il soggetto si mette *in azione* attraverso pratiche che integrano corporemente-emozioni-affettività, entrando così più profondamente in contatto con se stesso.

Anche il progetto “Trame” si sviluppa attraverso l'attivazione di un particolare setting didattico che è un laboratorio teatrale. Il laboratorio teatrale di “Trame” si rifà al progetto culturale dei maestri pedagoghi del Novecento, in particolare Grotowski, che hanno messo al centro della ricerca artistica il corpo, la forza creativa del gesto e del movimento intesa come lavoro su se stessi e in relazione agli altri, si articola per blocchi di lavoro in cui gli esercizi sono la pratica prevalente. Gli esercizi sono suddivisi in aree di lavoro e di solito tengono conto di uno sviluppo che va dal lavoro *sul corpo* alla creazione scenica: è il corpo la condizione principe dell'esperienza laboratoriale, un corpo che lavora per conoscere e dispiegare le proprie potenzialità espressive e che sta in relazio-

ne performativa con altri corpi. A partire dal proprio *corpo in azione* i soggetti in formazione sperimentano quella «resistenza ad apprendere che riguarda l'atteggiamento auspicato dal teatro povero in cui l'attore, affrontando con radicalità le sue più intime resistenze fisiche e psichiche, inizia gradualmente a fare a meno di non fare e mette in atto una partitura attiva a partire da una disponibilità passiva» (Cappa 2016, p. 158). In altre parole nel percorso "Trame" i soggetti in formazione, come se fossero attori, sono introdotti in un campo di esperienza di formazione vissuta prima di tutto nella materialità del corpo e dello spazio, allenando la disponibilità mentale a lasciarsi attraversare dalla pratica teatrale. A mano a mano che il lavoro sulle azioni fisiche si fa più spinto e coinvolgente il gruppo di lavoro attiva processi emozionali ed affettivi che creano una particolare atmosfera, capace di alimentare l'azione performativa e lasciare emergere parole e narrazioni. Messo al centro del percorso didattico il *corpo in azione* si scopre infatti capace di portare a galla, e trasformare in azione, frammenti di memoria dimenticati, rimossi o censurati: frammenti di memoria che in modo non ordinato si intrecciano disegnando una nuova trama, personale e collettiva, composta da ricordi sparsi e frammenti autobiografici. Di qui appunto "Trame", nome scelto per esplicitare l'intreccio dei nodi esistenziali che caratterizzano le biografie individuali e che vengono portati a galla nell'ambito del lavoro laboratoriale.

Vediamo cosa accade ad esempio a L.

### Il caso L.

Il conduttore propone un esercizio di immaginazione: invita i partecipanti a chiudere gli occhi e ad immaginare di avere una grande tela davanti. Chiede poi di disegnare liberamente sulla tela utilizzando a piacimento colori e acquerelli.

L. inizia a lavorare in piedi, come tutti gli altri, poi si siede in terra e inizia a disegnare qualcosa che sembra una torta. Osservandola capisco che ciò che sta disegnando è proprio una torta. Ad un certo punto come se la torta fosse vera, L. la tocca, la taglia e l'assaggia: all'osservazione appaiono chiare le sequenze. Mangiando la torta L. inizia a piangere piano, in silenzio e intuisco che qualcosa di profondo le sta capitando. Resisto all'impulso di alzarmi e correre ad abbracciarla, so che se lo facessi bloccherei il flusso che muove e spiega questo suo fare. Non stacco gli occhi da lei. L. continua a maneggiare e assaggiare la torta piangendo per davvero. Pian piano i suoi gesti cambiano e le sue mani si muovono nello spazio come se stessero accarezzando un altro corpo. La torta invisibile si è trasformata in un corpo invisibile che L. accarezza come se fosse vero. L. accarezza il corpo immaginato partendo dalla



testa, poi i fianchi fino a giù, ai piedi. Le sue mani scorrono indugiando ora sulle guance, ora sui fianchi e la sagoma fatta di spazio, vera solo nella sua immaginazione, è percepita come un'entità che ha volume, spessore e consistenza. Il corpo di L. reagisce a quella sagoma immaginata acquistando una sinuosità nuova e una forma che prima non aveva. L. si accorda al corpo invisibile sporgendosi in avanti e abbracciandolo stretto: stringe quella sagoma immaginata come se non volesse farla andare via, sempre accarezzandola e annusandola. La scena mi pare raccontare un addio e in un modo talmente chiaro ed eloquente che, in quel momento, qualunque parola sarebbe superflua. (note di campo, 19.02.2016)

Come si evince dalle note di campo, il corpo di L. diventa nell'esercizio un *corpo che dice addio*. La torta rappresenta, nel processo trasformativo di L., l'oggetto capace di infrangere le barriere della rimozione. È attraverso la torta immaginata, visualizzata, disegnata che L. trova le risorse interiori per lasciare emergere il suo ricordo. Una volta recuperato, il ricordo è lavorato e trasformato dal corpo: diventa un'azione scenica che L., in modo improvvisato ma coerente, racconta con il corpo. La vediamo così compiere una serie di azioni che raccontano un addio. Al termine dell'esercizio L. è in lacrime ed esclama: «Ho disegnato la torta che preparavo sempre per il compleanno di mio fratello. E poi ho disegnato mio fratello che è morto tragicamente, durante una vacanza». Nei giorni immediatamente successivi allo svolgimento dell'esercizio L. scriverà diffusamente del fratello e della sua vicenda familiare. In termini narrativi cioè il corpo ha avviato un flusso narrativo. In definitiva dall'immersione nella pratica teatrale e nel processo performativo i partecipanti riemergono come *soggettività narrative* (Bruner, 1986), come soggettività capaci cioè di raccontare di sé con l'ausilio della scrittura riflessiva che *oggettiva* e mette *impudicamente* in parole ciò che di se stessi si è scoperto durante l'immersione, spesso qualcosa di ancora sconosciuto, oppure dimenticato, rimosso, addirittura censurato. Cambiando la narrazione di se stessi gli operatori sociosanitari cambiano la relazione con i loro pazienti e utenti.

### 3. Evidenze empiriche

Come mostra il caso sopra riportato il fulcro del processo narrativo è il corpo. Chi lavora in teatro conosce molto bene il processo.

È l'azione il cuore di una storia e, in teatro, accade che il corpo metta a nudo la propria. Il corpo è un testimone fastidiosamente troppo sincero dei nostri segreti più

intimi. Il mio maestro diceva che camminare sul palco è come farti una radiografia total body. (dall'intervista a Francesco Campanile, 20.09.2015)

Il caso L. e molti altri che per brevità non è possibile qui riportare, ma per i quali si rimanda a Tesauro (2019), mostrano come il congegno “Trame” è tale da indurre una produzione di narrazioni, rappresentazioni, vissuti e interpretazioni che finiscono per scomporre e ricomporre la trama dei vissuti umani e professionali: nel laboratorio i professionisti imparano a parlare di sé. E questo parlare di sé agli altri è, con le parole di Franza (2018) un continuo *denudare* (sciogliere) e *denudarsi*, è sciogliere e mettere fuori, esporre all'attenzione altrui i propri nodi esistenziali, ma anche le cesure e gli episodi significativi grazie ai quali siamo ciò che siamo. In questa prospettiva le narrazioni emerse non vanno lette come episodi da concatenare gli uni agli altri nella costruzione di una storia organica e coerente, quanto piuttosto come processi di significazione che nascono dalla messa al lavoro delle narrazioni personali e professionali nel contesto formativo che le ha generate.

Questo processo ha un effetto benefico. Il punto è infatti che il gioco che *disocculta* il corpo, disocculta il sé, trasportandolo su di un piano di elaborazione consapevole di sé. Di seguito uno scritto di un'infermiera, particolarmente illuminante al riguardo:

«Ho iniziato il corso Trame e sono riuscita piano piano a risvegliarmi da quel torpore, sento di nuovo scorrere il sangue nelle mie vene calde che mi dà una nuova sensazione, riesco a vedere in maniera chiara le cose che prima vedevo in maniera parziale, ho ripulito il vetro sporco che avevo davanti ai miei occhi. Sono consapevole della forza che ho ritrovato dentro di me».

L'infermiera descrive così la sua esperienza, simile ad un risveglio prima fisico e poi interiore: dalla percezione del suo come corpo caldo, sensibile, vivo, l'infermiera fa derivare una nuova capacità di vedere e interpretare la realtà, nuove consapevolezze, nuova forza. In generale la maggior parte degli scritti restituisce l'esperienza di una nuova conoscenza di se stessi e quindi la forza del cambiamento. Da uno scritto: «Il mio io si è mostrato finalmente nudo, senza maschere»; «Mi sono messa a nudo e ho scoperto una parte di me inesistente!»; «Oggi è venuta fuori una parte di me che spesso non emerge nella relazione con gli altri».

Particolarmente significativo il testo di A. in cui l'autrice sembra proprio riprendere in mano il gomitolo e ricapitolare la sua storia. Di seguito.

Trame posso dire che è stata l’immersione più bella della mia vita! Un corso di formazione a cui ero approdata più per un diversivo che per reale interesse e verso il quale non avevo molte aspettative. Dopo tanta formazione e altri corsi cui avevo partecipato in precedenza, pensavo a questo corso come a uno della serie. Invece mi sono ritrovata già al secondo appuntamento piacevolmente sorpresa di ciò che ci proponeva. Non era affatto come altri corsi, ma ti permetteva di spogliarti dei tuoi abiti professionali, di demolire armature e scudi pesantemente portati addosso, destrutturare il proprio sé, mettendo a nudo te stessa come operatore e soprattutto come persona, fino ad arrivare al centro vitale della tua essenza, la tua anima. E di qui toccando l’abisso più profondo di ognuno di noi, ti permetteva di attraversare il buio e andare verso la luce, recuperare quei pezzi di te stessa andati in frantumi e rimiscolarli sapientemente insieme, per farne nuove risorse. Settimana dopo settimana l’appuntamento al corso è diventato una costante irrinunciabile. Gli esercizi proposti, pensati e calibrati a misura del gruppo dei corsisti, e l’uso di strumenti e tecniche proprie del teatro, offriva nuove chiavi di lettura della realtà. Mentre l’esperienza della condivisione del proprio dolore con il dolore degli altri, la messa in circolo di energie positive che scaturivano dal sentire del gruppo, creava un forte senso di vicinanza e dava vita ad un processo di cambiamento interno, nuova linfa, nuovo entusiasmo, nuovi stimoli. A questo punto è scattata la molla, tornavo indietro per proiettarli in avanti, risalivano in me ricordi, immagini, suggestioni di un tempo, episodi accaduti apparentemente privi di importanza o dimenticati, ma fondamentali per la mia crescita. Tornavo con la memoria all’inizio della mia esperienza lavorativa e ripercorrevi tappa dopo tappa tutto il cammino fatto. La mia storia. E la guardavo con occhi diversi, di chi si sveglia dopo un lungo sonno e muove i primi passi in un mondo solo in parte familiare, ma completamente da riscoprire. E guardavo al futuro, di nuovo. Provavo a dargli colore in una rinnovata consapevolezza di poter uscire dal monocromatico e avere a disposizione una tavolozza di tinte e sfumature.

### *Conclusioni*

“Trame” insegna a percorrere nella formazione una via negativa, nel senso di Grotowski, una via che agisce per sottrazione, attivando un processo di eliminazione progressiva, anche se probabilmente sempre parziale, dei blocchi che impedirebbero, se non *lavorati*, la realizzazione di una buona cura. Nel percorso laboratoriale i medici, gli infermieri e gli assistenti sociali hanno allenato il proprio corpo a liberare e dispiegare le potenzialità espressive attraverso la forza creatrice del *gesto*: è il corpo, concepito come luogo privilegiato di formazione e trasformazione, il fulcro di questa esperienza formativa. Nel laboratorio di “Trame”, il parlare di sé è prima di tutto una performance mediata dal

corpo. Ed è a partire da questa performance che i soggetti tornano a se stessi, ai materiali della propria esistenza per ritrovarli, ricordarli, rivederli, elaborarli oppure lasciarli, ancora. Scrive la psicologa che ha partecipato all'esperienza di formazione:

Per me Trame è come andare in soffitta e accendere la luce: scopri che ci sono cose che avevi completamente dimenticato, cose che avevi nascosto sotto cumuli di coperte vecchie, cose che non sapevi neanche che fossero lì. Una volta in soffitta puoi decidere cosa spolverare e poi riporre, cosa tirar fuori e portar giù con te, cosa continuare ad ignorare. Ecco... Trame è così...ti fa accendere la luce dentro e ti fa vedere quello che avevi rimosso, quello che avevi dimenticato e quello che non sapevi neanche che esistesse e che ora puoi portare con te in un nuovo viaggio.

Queste parole descrivono l'esperienza come una sorta di *illuminazione* che riporta più vicino a se stessi e consente di riscoprire la propria dimensione di soggetti nel mondo che abitiamo.

### *Riferimenti bibliografici*

- Bernardi C., Innocenti Malini G. (2020), *Il teatro sociale tra rappresentazione, relazione e azione*, «La Salute umana», 278, pp. 25-26.
- Bruner J. (1986), *Actual Minds, Possible Worlds*, Cambridge MA, Harvard University Press (trad. it. *La mente a più dimensioni*, Roma-Bari, Laterza, 1988).
- Bygren L.O., Konlaan B.B., Johansson S.E. (1996), *Attendance at cultural events, reading books or periodicals, and making music or singing in a choir as determinants for survival. Swedish interview survey of living conditions!*, «British Medical Journal», 313 (7072), pp. 1577-1580.
- Cicerchia A. (2017a), *Cultura, benessere e salute: dagli indicatori alle narrazioni*, «Il Giornale delle Fondazioni».
- Id. (2017b), *Theory, methodology, stories and other challenges: an itinerary*, Reflection Paper no. 4., Culture Action Europe, [http://cultureactioneurope.org/document/2016-2017-reflection-paper-on-culture-and-wellbeing/cae\\_culturewellbeing\\_cae\\_y3\\_/](http://cultureactioneurope.org/document/2016-2017-reflection-paper-on-culture-and-wellbeing/cae_culturewellbeing_cae_y3_/)
- Cappa F. (2016), *Formazione come teatro*, Milano, Raffaello Cortina Editore.
- Franza A.M. (2018), *Teoria della pratica formativa. Apprendimento dell'esperienza e Clinica della formazione*, Milano, Franco Angeli.
- Grotowski J. (1970), *Per un teatro povero*, Roma, Bulzoni.
- Mcqueen-Thomson D., Ziguras C. (2002), *Promoting mental health & wellbeing through*

- community & cultural development: a review of literature focussing on community arts practice*, Melbourne, Victorian Health Promotion Foundation.
- Pagliarino A. (2017), *Teatro e medicina. Co-health. Il teatro nella formazione del personale sanitario*, in Cini M. (a cura di), *Humanities e altre scienze*, Roma, Carocci.
- Palmieri C. (2000), *La cura educativa*, Milano, Franco Angeli.
- Rossi Ghiglione A. (2015), *Arte, benessere, cura. La potenza del teatro*, «PNEI Review», 2, pp. 38-47.
- Rossi Ghiglione A., Schininà G. (2019), *Creative and art-based activities*, «IOM Manual on Community-Based Mental Health and Psychosocial Support in Emergencies and Displacement», pp. 72-87.
- Schütz A. (1974), *La fenomenologia del mondo sociale*, Bologna, il Mulino.
- Sigurdson O. (2015), *Culture and Health. A Wider Horizon*, Gothenburg, University of Gothenburg.
- Spinsanti S. (2016), *La medicina vestita di narrazione*, Roma, Il Pensiero Scientifico.
- Tarsia T., Tesauro T. (2021), *Le pratiche teatrali nella formazione degli operatori sociali per costruire relazioni di ben-essere*, «Welfare e Ergonomia», 2, pp. 65-76.
- Tesauro T. (2019), *“Trame”. Il teatro sociale e la formazione degli operatori socio-sanitari*, Milano, Franco Angeli.
- WHO Europe (2019), *What is the evidence on the role of the arts in improving health and well-being? A scoping review*, <https://www.euro.who.int/en/publication/abstracts/what-is-the-evidence-on-the-role-of-the-arts-in-improving-health-and-well-being-a-scoping-review-2019>.



## RECENSIONI





## RECENSIONE

Antonello Pasini, *L'equazione dei disastri*

Torino, Codice Edizioni, 2020

*Gian Italo Bischi*

Università di Urbino Carlo Bo

Comunicare a non specialisti concetti di carattere tecnico e scientifico non è mai stata una facile impresa. Anche grandi scienziati hanno offerto pessimi esempi, o perché hanno utilizzato una terminologia troppo specifica e tecnica, che non fa parte del linguaggio comune, rendendo quindi criptica la loro esposizione (rischiando persino di creare incomprensioni, fraintendimenti e senso di inadeguatezza nei destinatari della comunicazione), oppure perché nella volontà di rendere accessibili a tutti concetti difficili li hanno troppo semplificati, addirittura snaturati e sviliti, rendendoli irriconoscibili e lontani dal significato originale. Occorre trovare un compromesso fra rigore del linguaggio e comprensibilità, competenza e chiarezza espositiva, cercando di farsi capire senza svilire troppo i concetti descritti, motivo per cui spesso si preferisce ricorrere a specialisti della comunicazione, come i giornalisti scientifici.

La questione diventa ancor più difficile quando si tratta di comunicare concetti espressi mediante modelli matematici, che si rappresentano utilizzando simboli e formule, il cui significato è inaccessibile al di fuori della cerchia degli addetti ai lavori. C'è addirittura chi dice che ogni formula inserita in un testo divulgativo ne dimezza il numero dei lettori. La scelta di Pasini, fisico e noto climatologo, va invece nella direzione opposta: proprio facendo leva su un'equazione, e dichiarandolo fin dal titolo, cerca di suscitare la curiosità del lettore spiegandogli nel contempo che parlare di clima significa parlare di modelli matematici, perché il clima non si riproduce in un laboratorio, è un sistema complesso, non scomponibile in porzioni che si possano studiare separatamente, quindi occorre simularlo con dei modelli, caratterizzati spesso da non linearità e intricati anelli di retroazione (o feedback, un popolare sinonimo inglese). In situazioni simili “nulla è più pratico di una buona teoria”, un enunciato spesso citato come apparente paradosso, e nel caso della climatologia la teoria si esprime proprio mediante modelli matematici, cioè equazioni. Perché da Galileo in

poi, cioè dopo la rivoluzione scientifica del XVII secolo, la matematica è diventato il principale linguaggio e strumento di lavoro della fisica, senza la quale “è come aggirarsi in oscuro labirinto”. La scelta di Pasini va anche nella direzione indicata da Einstein quando, parlando della comunicazione della scienza, esortava a “raccontare le cose nella maniera più semplice *possibile*, ma non *più semplice*”, perché ogni cosa, ogni argomento, ogni concetto ha un suo livello di “semplicità” (o di complessità) al di sotto del quale non si può scendere se si vuole realmente trasmettere il nucleo significativo di ciò di cui si sta parlando. Abbassare il livello, quindi, ma non troppo. A tale proposito mi piace citare quello che scrisse Dino Buzzati in una lettera aperta indirizzata all’intellettuale Leonardo Sinisgalli, fondatore e direttore della rivista «Civiltà delle macchine» pubblicata dalla Finmeccanica negli anni ’50:

In «Civiltà delle macchine» gli scienziati e i tecnici parlano da tecnici e scienziati come se si rivolgessero a gente dello stesso livello, non fanno sorrisetti, non ammorbidiscono la voce, non hanno mai l’aria di dire: «Le cose in sé sono molto più difficili e complesse, ma per voi, cretini e ignoranti ...». La regola normale della divulgazione è che lo scienziato scenda. Qui è il lettore che si innalza.

È proprio questa l’operazione che Pasini compie nel suo libro: cercare di spiegare i cambiamenti climatici e i loro effetti nel modo più semplice possibile, ma non troppo, chiedendo quindi al lettore un piccolo sforzo per elevarsi, per comprendere i metodi e alcuni dei termini e dei simboli che formano il linguaggio della scienza. Un buon suggerimento, che spinge a perdere quella “paura della matematica” di cui tanti si sentono affetti. Perché tante utili teorie, non solo in fisica ma anche in chimica, biologia, economia e scienze sociali in genere, sono espresse mediante simboli matematici ed equazioni.

In realtà questo libro, che spiega in modo semplice ma non banale le conseguenze dei cambiamenti climatici sul territorio e la società, di equazioni ne mostra ben poche: una in tutto, espressa dal prodotto di tre fattori. Ma tanto basta per avere un buon punto di partenza e mettere ordine nel modo di affrontare un tema così complesso. Perché quando si parla di connessioni fra il riscaldamento del pianeta e gli eventi meteorologici estremi che ne conseguono, come alluvioni lampo, allagamenti, frane, onde di calore, siccità, ecc. i fattori in gioco sono davvero tanti e per spiegarli occorrono specialisti che da anni ne studiano a fondo cause ed effetti. E gli effetti (questo ce lo dice appunto l’equazione descritta nel libro) non dipendono solo dai cambiamenti climatici ma anche dalla vulnerabilità dei territori e dalla densità dei manufatti che in essi

sono collocati. Non a caso, per spiegare il significato dell'equazione proposta per stimare il rischio di catastrofi meteorologiche, l'autore ricorre a un'analogia legata ai rischi connessi con il diffondersi di una epidemia. Inutile dire che, per un libro scritto nel 2019 e uscito nelle librerie nel gennaio 2020, non poteva scegliere un esempio migliore. Ebbene, guidati da questo esempio emblematico e sulla base della schematica equazione, veniamo a sapere che il Mediterraneo è una sorta di "laboratorio naturale" per testare modelli climatici, una delle zone del pianeta in cui le spiegazioni sono più facili (e allo stesso tempo allarmanti). Perché la sua temperatura è aumentata, e con essa l'energia accumulata e l'evaporazione, che unitamente al fatto che l'aria più calda è in grado di contenere una maggiore quantità di umidità, portano a sempre più frequenti "bombe d'acqua" e forti grandinate, ovvero precipitazioni abbondanti e violente, fino a veri e propri uragani. Inoltre la circolazione globale delle masse d'aria che da secoli caratterizzano il clima del Mediterraneo sta cambiando, e facciamo sempre più fatica a riconoscerne le regolarità a cui eravamo abituati. Nemmeno i proverbi, frutto di saggezza cesellata dalla lima dei secoli, ci azzeccano più. Ma questo è solo un termine dell'equazione, perché occorre considerare anche la fragilità del territorio, in un Paese come l'Italia in cui esistono città caratterizzate da complicate strutture e ubicazioni, si pensi a Venezia e Genova per citare due tra i più famosi agglomerati urbani inseriti in territori davvero particolari. Sono tanti gli esempi che si potrebbero portare, in un Paese quasi completamente circondato dal mare, che ne lambisce le delicate coste. Si aggiunga a ciò un territorio fortemente antropizzato, sia per la presenza di abitanti che di turisti. E nel contempo un territorio sempre meno presidiato, con campagne abbandonate o sfruttate industrialmente, senza la tradizionale cura di chi ci abita, e coste disseminate di strutture per turisti, popolate solo durante l'estate. E sempre meno boschi, che insieme all'aumentata densità delle abitazioni che la proverbiale "furbizia" italiana, associata a permissivismo e condoni, colloca anche nelle zone più delicate, rendono particolarmente fragile ed esposto a rischi il nostro territorio. Insomma, non è solo questione di clima, ma anche di gestione del territorio. E questa emergenza, che rischia di diventare drammatica per i nostri figli e nipoti, ci pone davanti a precise responsabilità. Infatti il clima sta cambiando a causa delle condotte umane: inquinamento, disboscamento, abitudini non rispettose dell'ambiente. E questo, sostiene Pasini, è una buona notizia. Infatti, se dipendesse da altre cause ben poco ci potremmo fare, mentre dipendendo da noi possiamo correre ai ripari cambiando le nostre abitudini e stimolando, attraverso il voto e movimenti di opinione, accordi fra nazioni e accordi politici.

Il problema però è nei tempi: non saranno i colpevoli del cambiamento climatico a subirne le maggiori conseguenze, ma le generazioni successive, le quali non potranno rivalersi sui colpevoli perché non ci saranno più. Una vera ingiustizia intergenerazionale. Sta a noi cercare di evitarla.

RECENSIONE

*Comunicare partecipare collaborare.*

*Teorie e buone pratiche negli enti di ricerca*

a cura di Alba L'Astorina, Rita Giuffredi, Valentina Grasso

Roma, CNR Edizioni, 2020

ISBN 978 88 8080 380 5 Doi: 10.26324/2020Ricomunicare

[http://doi.irea.cnr.it/RC2019\\_diario.html](http://doi.irea.cnr.it/RC2019_diario.html)

*Cristina Mangia*

ISAC-CNR

Era il 2009 quando, nel corso della giornata “Ricerca e comunicare. Teorie e buone pratiche negli enti di ricerca”, tenutasi a Milano presso l'Area della Ricerca del CNR, venivano presentati i risultati delle prime indagini sulla comunicazione della rete scientifica al CNR. Canali, obiettivi, strumenti, risorse, professionalità, competenze e aspettative degli attori coinvolti nel processo di comunicazione venivano scandagliati allo scopo di comprendere la misura e il senso di un investimento in attività considerate per anni estranee o non prioritarie per chi fa ricerca. I risultati di quelle indagini restituivano un quadro molto ricco e ancora poco strutturato ma che lasciavano intravedere nuovi ruoli per chi fa ricerca e inedite prospettive nel rapporto con la società.

Dieci anni dopo, nello stesso luogo, qualche mese prima che scoppiasse l'epidemia da Covid-19, una giornata di studi riprendeva il titolo di quella del 2009, “Ricerca e comunicare 2009-2019: a 10 anni dalle prime indagini al CNR”, e rilanciava la riflessione sulla comunicazione della comunità scientifica in un contesto completamente differente in cui fenomeni come scienza aperta, citizen science, ricerca e innovazione responsabili (RRI), social media, cominciavano ad investire il mondo scientifico, ridefinendo strumenti, modalità, attori<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Per le indagini promosse dal CNR in questi 10 anni, si vedano le seguenti pubblicazioni: A. L'Astorina, *Ricerca e comunicare. Indagine conoscitiva sulle attività di comunicazione negli istituti di ricerca del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, 2011; L. Cerbara, M.G. Caruso, A. Valente, *La scienza cos'è e come comunicarla*, in A. Valente (a cura di), *La scienza condivisa - idee e pratiche di ricercatori che comunicano la scienza*, Milano, Scienza Express, 2011; S. Avveduto, L. Cerbara, A. L'Astorina, V. Amorese, Centro Interuniversitario Agorà Scienza, A. Valente, *Indagine sulla comunicazione della scienza nella ricerca - Prime elaborazioni CNR, INFN, INFN e Università*,



La pubblicazione, curata dalle tre organizzatrici dell'evento e oggi accessibile on-line e in formato pdf sotto forma di diario-resoconto, racconta in modo originale ed interattivo la giornata del 2019, che ha visto intrecciarsi momenti teorici e racconto di esperienze, a sottolineare che la comunicazione non è solo un'attività pratica ma è tema di studi e di sperimentazione di un ampio settore multidisciplinare che esplora – attraverso approcci metodologici tipici delle scienze umane e sociali – gli ambiti in cui agisce la conoscenza scientifica.

«Analizzare i siti web degli Istituti del CNR» dicono nel loro intervento Valentina Grasso e Rita Giuffredi «non consente solo di riflettere su come e cosa comunicano le istituzioni di ricerca nelle loro pagine web, ma anche di capire se, nelle pratiche di comunicazione raccontate in quello spazio, ci sia traccia dei cambiamenti in atto nel mondo della scienza e della sua relazione con la società». L'analisi presentata alla giornata è stata anche l'occasione per rilanciare una più ampia riflessione sulla relazione tra scienza e società rispetto alle sfide del mondo contemporaneo.

*Perché chi fa ricerca si deve occupare di comunicazione, perché e cosa devono comunicare i ricercatori e i giornalisti di professione? Quale modello scienza-società è sotteso alle varie forme di comunicazione della scienza? Cos'è la comunicazione del rischio? Il coinvolgimento in pratiche di comunicazione e dialogo ha in qualche modo indotto un cambiamento di prospettiva nei ricercatori, attivato un atteggiamento critico verso il proprio modo di fare ricerca?* Queste sono alcune delle domande che sono risuonate nell'aula durante i vari momenti dell'intera giornata.

È Fabio Trincardi, direttore del Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente (DSSTA) del CNR a sottolineare l'importanza che i ricercatori comunichino in prima persona non solo i risultati ma le domande

IRPPS Working Papers No. 49, 2012, <https://www.movetothecloud.it/irpps/e-pub/index.php/wp/article/view/49>. I dati dell'indagine presentata nella giornata del 2019 sono in corso di pubblicazione su una rivista scientifica.



di ricerca e i “semilavorati” proprio «per spiegare che ci sono problemi aperti, per evitare di dare una immagine statica della scienza che invece è in continuo cambiamento». E chi fa ricerca sa che di fronte allo stesso problema non tutti si fanno le stesse domande e non tutti intraprendono la stessa indagine.

Ma tra il “ricercare” e il “comunicare” le organizzatrici introducono altre due parole chiave: “collaborare” e “partecipare”, a sottolineare che la comunicazione non è un trasferimento neutro di conoscenze da chi sa a chi non sa, quanto un processo di creazione di significati che si co-costruisce insieme tra diversi attori sociali. Perché, come afferma una delle organizzatrici della giornata, Alba L’Astorina: «chi comunica porta con sé visioni – esplicite o implicite – di scienza, e le sue idee, le sue opinioni su come dovrebbe essere la relazione con la società sono parte integrante del messaggio».

Alla base dell’idea di comunicazione come processo c’è la consapevolezza che, specialmente in alcuni contesti sociali, il sapere disciplinare e “disciplinato” accademico, come lo definisce Bruna De Marchi nel suo intervento di apertura della giornata, sebbene necessario, debba arricchirsi di conoscenze e competenze da acquisire sul campo. Lo ribadisce Alessandra Pugnetti del CNR-ISMAR che riporta l’esperienza itinerante dei “Cammini” della Rete Italiana di Ricerca Ecologica di Lungo Termine (LTER) coordinata dal CNR<sup>2</sup>:

L’idea di partenza di molte ricercatrici e ricercatori in Cammino era di andare a “diffondere” la conoscenza nei territori, ma in realtà piano piano ci siamo accorti che i territori erano pieni di conoscenza e che il viaggio stava generando un cambiamento in noi stessi. Comunicare fuori dalla zona di comfort cui siamo abituati induce un cambio di prospettiva e di percezione di sé, degli altri e del proprio lavoro di ricerca.

Dello stesso parere Maurizio Portaluri, medico oncologo dell’ASL di Brindisi che sposta il tema sulla comunicazione in medicina:

In molte occasioni il paziente ne sa abbastanza della sua situazione e della terapia che dovrà fare e in alcuni casi, come le malattie rare, ne sa anche più del medico. In inglese non si parla neanche più di paziente, ma di *Individual Active Person*, a sottolineare il ruolo attivo nella costruzione di conoscenza.

Tra i tanti temi affrontati nella giornata e riportati nella pubblicazione del CNR, quello della comunicazione del rischio è stato quasi profetico rispetto a

<sup>2</sup> <http://www.lteritalia.it/>.

quanto si è verificato qualche mese dopo con la pandemia da Covid-19. Secondo la sociologa De Marchi, coordinatrice per anni del Programma Emergenze di Massa dell'Istituto di Sociologia Internazionale di Gorizia, sono quattro i principi che dovrebbero guidare la gestione del rischio:

La condivisione di conoscenze, prendere in considerazione i diversi tipi di conoscenza di cui diversi attori sono portatori – specialistiche e non, teoriche o empiriche, derivate dallo studio o dall'esperienza quotidiana – ; la congruenza, cioè coerenza sia interna sia esterna di idee, proposte e piani, la loro effettiva praticabilità; l'integrazione delle risorse che consiste nel mettere insieme conoscenze, abilità e reti di relazione a cui i diversi attori hanno accesso; ultima e più importante, la fiducia, che è una *conditio sine qua non* per una effettiva ed efficace collaborazione fra partner, istituzionali e non.

Fiducia che, tiene a sottolineare De Marchi, non è sinonimo di unanimità di prospettive ma si riferisce piuttosto al tipo di rapporti fra attori, e che una volta intaccata, può difficilmente essere ricostruita.

Sulla fiducia si sofferma anche Sara Calcagnini, riportando l'esperienza del Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano:

Quando interagiscono con i cittadini, i ricercatori dovrebbero tenere presente che hanno un mandato di fiducia enorme, che a volte non viene usato bene; eppure non sono tante le persone che hanno la fiducia di cui godono i ricercatori.

Non tutte le domande poste nella giornata hanno trovato risposta, alcune hanno dato vita ad altre domande e tutte hanno contribuito a delineare un percorso di ricerca che cercasse di coniugare “partecipazione” con “comunicazione” e “collaborazione”, con la consapevolezza che la stessa partecipazione non ha un senso univoco, ma è piuttosto un metodo che può portare a risultati diversi a seconda dell'obiettivo per cui viene promossa e del paradigma etico entro cui ci si muove, come ricorda Adriana Valente, del CNR-IRPPS, che insieme ad Alba L'Astorina ha creato nel 2006 un Gruppo di Ricerca Inter-istituzionale al CNR che in questi anni ha promosso molte riflessioni e indagini sul rapporto scienza-società.

«Esattamente come per la ricerca e l'innovazione», concludono le autrici della pubblicazione, «se scollegiamo la partecipazione dai valori e dai diritti, rischiamo – a volte in maniera inconsapevole – di legittimare un sistema di potere squilibrato, non equo e poco inclusivo. L'invito, quindi è a riflettere, oltre che sui linguaggi e sui canali più appropriati, su quale tipo di società stiamo immaginando con le nostre pratiche di ricerca e di comunicazione».

Consiglio Nazionale delle Ricerche



Istituto di ricerche sulla popolazione  
e le politiche sociali



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Opera realizzata in collaborazione con  
l'Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del CNR -  
CNR Edizioni

Per sottoporre proposte di articoli:  
<http://ojs.lexis.srl/index.php/QCS/about/submissions>

Questa rivista sottopone tutti i testi ricevuti a revisione paritaria.

I fascicoli sono acquistabili in versione cartacea  
oppure scaricabili gratuitamente in formato digitale  
dal sito  
<http://www.rosenbergesellier.it/ita/riviste/quaderni-di-comunicazione-scientifica>

Pubblicazione semestrale  
Autorizzazione del Tribunale di Torino n. 4 dell'11/2/2022

Direttore responsabile: Silvia Mattoni  
Consiglio Nazionale delle Ricerche, Piazzale Aldo Moro 7, 00185 Roma

Proprietà: Lexis Compagnia Editoriale in Torino srl  
via Carlo Alberto 55, 10123 Torino

© The Author(s) 2021

ISBN 9791259930699



Rosenberg & Sellier è un marchio registrato  
utilizzato per concessione della società Traumann s.s.

*Copertina e logo di Marco Lampis*



[www.rosenbergesellier.it](http://www.rosenbergesellier.it)

