
La comunicazione scientifica

Stefano Fantoni

Fondazione Internazionale Trieste per il progresso e la libertà delle scienze, Trieste.

Introduzione

In occasione della consegna all'UNESCO del premio Kalinga per la comunicazione scientifica, conferitomi nell'Ottobre del 2001, ebbi a dire tra l'altro che

“... non basta diffondere i contenuti della scienza e magari solo le grandi ed eclatanti scoperte. Bisogna diffondere la cultura scientifica, le sue metodologie, rompere i pregiudizi di una scienza infallibile, irraggiungibile e pura. La forza del pensiero scientifico, ma dovrei dire della cultura in generale, è proprio la sua mancanza di purezza. L'essere continuamente contaminato da tendenze, giudizi, elaborazioni, il non porre limiti all'influsso di culture, comportamenti, costumi, linguaggi anche profondamente diversi tra loro. Tutto ciò concorre all'atto creativo di chi fa scienza. Niente è, o dovrebbe essere, meno ideologizzato del pensiero scientifico e niente è più universale di esso. Bisogna far capire che l'unità del sapere emerge piuttosto dal suo modo di interrogare il mondo, di liberare l'intuizione all'interno di una ferrea razionalità, e, in fondo, dalla capacità di mettersi in discussione ...”

In questo articolo, desidero affrontare l'importanza della comunicazione scientifica, come facente parte del sistema della scienza, ed essa stes-

sa oggetto di ricerca, che coinvolge non solo gli scienziati ma anche il pubblico o meglio i pubblici a cui la comunicazione è rivolta, con l'obiettivo di individuare il linguaggio dell'interdisciplinarietà, inevitabile se si vogliono affrontare le problematiche poste dalla società, quali ad esempio quelle inerenti ad una rappresentazione scientifica della sostenibilità.

Lo farò rifacendomi all'esperienza fatta presso il “Laboratorio Interdisciplinare della Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA)” di Trieste, dove, insieme ad altri pionieri, come Franco Pratico e Pietro Greco demmo vita al “Master in Comunicazione della Scienza (MCS)”, negli anni '90, tutt'ora in ottima salute, e che ha celebrato il suo trentennale il 2 Dicembre dello scorso anno. Mi piace qui ricordare che la primissima idea del Master nasce a Lecce, in occasione della mostra “Dai Nuclei ai Quark, viaggio nell'infinitamente, piccolo” [1], organizzata dalla sezione locale dell'INFN, nel Marzo del 1990, dove nel frattempo, ero stato chiamato a ricoprire la cattedra di Fisica Nucleare. Fu infatti in quella occasione che incontrai per la prima volta Franco Pratico e con lui condividemmo, da parte mia la preoccupazione che la comunicazione scientifica non fosse adeguatamente presa in considerazione dai nostri media, e da parte sua che i giornalisti scientifici non disponevano di adeguate strutture per la loro formazione. Nacque quindi come una struttura di formazione per giornalisti professionisti. Ma ben presto capimmo che sia i giornalisti sia gli scienziati

avevano bisogno della stessa struttura e che il modo migliore per svilupparla fosse quella di lavorare insieme per indirizzarla alla formazione di giovani talenti, i futuri giornalisti scientifici, i masterini della SISSA. E così fu. E tutti insieme cominciammo a intraprendere questa avventura sulla comunicazione scientifica e sulla interdisciplinarietà, ben consci che vivevamo una fase nuova dello sviluppo scientifico, del modo di lavorare degli scienziati e del rapporto tra scienza e società: un'era, definita post-accademica da John Ziman [2] e che esige un nuovo modo di comunicare la scienza [3].

Ma entriamo più nel dettaglio. Per farlo abbiamo bisogno di definire, con un qualche rigore, cosa intendiamo per comunicazione della scienza, per era post-accademica della scienza e, prima di tutto, per scienza [4].

La scienza

Per quell' "insieme di conoscenze ordinate e coerenti, organizzate logicamente a partire da principi fissati univocamente e ottenute con metodologie rigorose, secondo criteri propri delle diverse epoche storiche " [5], che viene chiamato scienza, qui intendiamo solo una delle sue prospettive possibili, quella del sociologo, che guarda ai processi sociali con cui gli scienziati, come comunità, producono e organizzano le loro conoscenze. Infatti, è solo in questa prospettiva che essa assume una centralità assoluta, ed in cui può essere definita come: "un'istituzione sociale dedicata alla costruzione di un consenso razionale d'opinione sul più vasto campo possibile" [6].

In effetti, ogni processo scientifico può essere schematizzato in due stadi fondamentali: lo scienziato che osserva e interroga la natura e lo scienziato che comunica i risultati delle sue interrogazioni. Questi due stadi possono avere forme diverse e anche piuttosto articolate. Tuttavia, non è possibile fare scienza se non passando attraverso il processo che li prevede entrambi: quello privato della osservazione e quello pubblico della comunicazione. In altri termini, non esiste scienza senza comunicazione.

Non è un caso che la scienza moderna sia nata dopo l'invenzione della stampa e, quindi, dopo che si è creata la possibilità tecnica di una comunicazione pubblica e rapida, che consente di

riferire, registrare e discutere i risultati dell'osservazione della natura. Avrebbero avuto lo stesso dirompente impatto, scientifico e culturale, le prime osservazioni del cielo col cannocchiale nell'inverno tra il 1609 e il 1610, se Galileo Galilei non le avesse rese pubbliche immediatamente mandando alle stampe e facendo circolare il suo "Sidereus Nuncius"? La domanda è del tutto retorica. Senza la rapida pubblicazione e diffusione in tutta Europa di quel libro, sia pure stampato in poche centinaia di copie, le rugosità della Luna e la scoperta delle lune di Giove non avrebbero superato il muro dell'attenzione, non sarebbero state immediatamente ripetute e sarebbero affondate nell'oceano delle lente e dotte discussioni scolastiche. Ma, in cosa consiste questo sistema di comunicazione?

La comunicazione della scienza

Il sistema di comunicazione è il sistema che conferisce una forte dinamica al processo scientifico e contribuisce all'evoluzione della scienza. Ed è esso stesso un sistema in evoluzione che si modifica nel tempo.

Ai tempi di Galileo, cioè all'inizio della scienza moderna, la comunicazione dei risultati scientifici era abbastanza informale: affidata ai libri, oltre che, in parte non banale, agli epistolari e alla oralità.

Ma poi, già partire dalla seconda metà del XVII secolo, la comunicazione della scienza si è andata sempre più formalizzando. Tanto che oggi possiamo distinguere almeno due diverse modalità formali nel modo in cui gli scienziati comunicano tra loro: la letteratura primaria e la letteratura secondaria.

La letteratura primaria è l'insieme di articoli, saggi, documenti che danno notizia di risultati originali dell'attività di ricerca. Il *medium* utilizzato per questo tipo di comunicazione è, essenzialmente, la rivista scientifica le cui pubblicazioni, vengono preventivamente vagliate da uno o più colleghi esperti e anonimi. Questo sistema di revisione ad opera di colleghi, chiamata *peer review*, tende ad assicurare che i risultati pubblicati siano davvero originali, siano stati conseguiti con procedure corrette, e siano significativi.

La letteratura secondaria è invece formata da un insieme di saggi riassuntivi o *review*, di recen-

sioni, di raccolta dati, di bibliografie che non danno notizia di risultati originali, ma organizzano e razionalizzano le conoscenze acquisite.

Insieme, la letteratura primaria e la letteratura secondaria, formano il grande archivio formale della scienza, in cui è raccolta e catalogata l'intera conoscenza scientifica. Questa biblioteca virtuale, ancorché delocalizzata nello spazio e nel tempo, è di estrema importanza. Potremmo infatti dire, parafrasando Pierre-Simon de Laplace, che un'intelligenza che, in un dato istante, conoscesse l'intero archivio della comunicazione formale della scienza, sarebbe in possesso dell'intera conoscenza scientifica prodotta dall'uomo fino a quell'istante. Nulla della scienza umana le sarebbe ignoto.

Ma è davvero tutta raccolta nel grande archivio della letteratura primaria e secondaria la comunicazione rilevante della scienza?

In realtà, gli scienziati non comunicano tra loro solo per iscritto. Comunicano tra loro anche per via orale. Discutendo nei laboratori o al bar. Max Perutz ricordava sempre quanto siano state proficue e quanto peso abbiano avuto nella storia della biologia le discussioni alla mensa dell'Università di Cambridge, all'inizio degli anni '50 [7].

D'altra parte, è noto che uno dei più importanti dibattiti intellettuali dell'epoca moderna si è svolto in modo del tutto informale, tra colazione e cena, nella sala da pranzo di un albergo di Bruxelles, tra il 24 e il 29 ottobre del 1927. L'albergo ospita il Congresso Solvay cui partecipano i tre padri fondatori della teoria dei quanti: Max Planck, Albert Einstein e Niels Bohr. Ci sono anche tutti i padri della nuova meccanica quantistica: De Broglie, Heisenberg, Pauli, Born, Schrödinger. E ancora Paul Dirac, Paul Ehrenfest, Hendrik Kramers. Il conflitto è drammatico. Ma nulla traspare dalle relazioni formali. Tutto si consuma, invece, a tavola. La scena è occupata interamente da Albert Einstein e da Niels Bohr. Einstein solleva problemi. Bohr li risolve. Ecco quello che avviene. "Einstein scendeva a colazione ed esprimeva i suoi dubbi sulla nuova teoria quantistica" ricorda Otto Stern, "e ogni volta aveva immaginato qualche bell'esperimento dal quale si vedeva che la teoria non funzionava [...] Bohr ci rifletteva a fondo e la sera, a cena, quando eravamo tutti riuniti, analizzava minuziosamen-

te il problema fino a chiarirlo" [8]. Quello strano dialogo tra colazione e cena resta una pietra miliare non solo nella tradizione orale ma nella storia stessa della fisica. Segna il momento in cui la nuova meccanica dei quanti acquista la piena coscienza di avere solide fondamenta.

È dunque evidente che la comunicazione rilevante della scienza non si esaurisce in quella formale scritta, ma si articola anche nella comunicazione orale (congressi, conferenze) e nella comunicazione informale, scritta e orale.

In realtà a queste forme classiche di comunicazione della scienza, oggi dovremmo aggiungere una nuova forma di comunicazione: quella elettronica, attraverso la rete mondiale di computer. Internet non è solo un nuovo medium, un nuovo strumento di comunicazione, ma è un mezzo che determina una nuova qualità aggiuntiva di comunicazione [9].

Finora abbiamo dato per scontato che la comunicazione della scienza, o almeno la comunicazione rilevante della scienza, sia comunicazione tra scienziati. Dando per scontato che quello della scienza sia un mondo chiuso, autonomo, autoconsistente e autoreferenziale.

Questa è una visione ideale della scienza, visione che non ha mai avuto, storicamente, un riscontro reale. Gli scienziati sono cittadini del mondo. Che interagiscono col mondo anche quando lavorano. Vi sono canali svariati e bidirezionali attraverso cui la scienza e la società comunicano e si influenzano reciprocamente. Questi canali costituiscono robusti rami comunicativi che emergono dal tronco della istituzione sociale fondamentale dell'attività scientifica, il sistema di comunicazione della scienza.

Per lo sviluppo della scienza i vari rami della sua comunicazione al grande pubblico dei non esperti non sono meno rilevanti di quelli che si rivolgono al ristretto pubblico dei colleghi esperti. Perché, come il fisico francese Jean Marc Lévy-Leblond ha ben testimoniato, attraverso questo tipo di comunicazione lo scienziato mira alla diffusione e al riconoscimento sociale del suo sapere [10].

Se questo è vero, come crediamo che sia, dobbiamo rendere ancora più articolata e complessa la mappa della comunicazione della scienza. La

| | Comunicazione formale | Comunicazione informale | Comunicazione pubblica |
|---------|------------------------------------|---|--|
| Scritta | Letteratura primaria secondaria | Lettere, quaderni di laboratorio di laboratorio | Divulgazione (libri, giornali) |
| Orale | Congressi, conferenze | Discussioni in laboratorio o 'al bar' | Insegnamento, conferenze, radio, TV |
| e-comm | Riviste in rete | e-mail, scambio di dati e informazioni via Internet, chat line | Divulgazione in rete, e-mail, chat line e-mail, chat line |

Figura 1: La comunicazione della scienza

tabella di Fig. 1 ci offre un panorama esauriente di questa fondamentale istituzione sociale.

Da notare che l'inserimento della colonna relativa alla comunicazione pubblica modifica qualitativamente la mappa della comunicazione della scienza. Perché amplia il numero dei soggetti che fanno comunicazione rilevante. In questa tabella, infatti, non vanno inclusi solo gli scienziati che comunicano il loro sapere attraverso l'insegnamento o la divulgazione, ma anche comunicatori che non sono scienziati, come giornalisti, insegnanti, presentatori radio e TV, membri di organizzazioni culturali e/o politiche e che, tuttavia, hanno un ruolo non trascurabile nella diffusione e nella accettabilità sociale della scienza.

Scienza accademica e post-accademica

Il mondo scientifico che abbiamo delineato e la mappa della comunicazione della scienza che abbiamo provato ad abbozzare hanno tuttavia un grave limite: si riferiscono a un'era ormai superata dell'evoluzione della scienza. L'era in cui la scienza si poteva considerare, almeno in parte, un universo chiuso (nel senso di una dimensione sociale separata, autonoma e autoreferenziale). In quell'era la ricerca veniva effettuata da singoli scienziati o da piccoli gruppi di scienziati. Le decisioni relative alle piste di ricerca da battere erano prese all'interno delle comunità scientifiche (Università, Enti di ricerca). Gli obiettivi della ricerca erano definiti essenzialmente in base alle aspettative degli autori o, comunque, a quelle della comunità scientifica di riferimento.

L'era accademica della scienza ha iniziato a tramontare oltre cinquant'anni fa, intorno alla Seconda Guerra Mondiale. Nel dopoguerra l'organizzazione sociale della scienza ha iniziato a

modificarsi profondamente. L'attività di ricerca è sempre più divenuta opera di gruppi allargati, molto spesso composti da membri di varie nazioni. Spesso questi gruppi sono composti da decine, talvolta da centinaia, in qualche caso da un migliaio di scienziati che lavorano in modo coordinato, utilizzando macchine che richiedono spesso grandi quantità di soldi e di tempo per essere costruite (*Big Science*). Questi gruppi di scienziati interagiscono in modo fitto e sistematico con il mondo dell'industria e con il mondo politico per finanziare i loro progetti di ricerca. Gli obiettivi della ricerca sono, sempre più, delineati non solo sulla base delle aspettative della comunità scientifica, ma sempre più spesso sulla base delle aspettative dell'intera società. D'altra parte, gli effetti della ricerca hanno sempre più spesso ricadute immediate, notevoli e complesse (si pensi alla ricerca nucleare o alle moderne biotecnologie). Quindi sono discusse, accettate o rifiutate dalla società dopo ampi e, spesso, aspri dibattiti.

Insomma, il mondo della scienza e il resto della società sono sempre meno mondi autonomi, sia pure dialoganti, e sempre più mondi interpenetrati. In questa nuova era della scienza che John Ziman ha definito "post-accademica", i rapporti degli scienziati con l'articolato pubblico dei non esperti sono aumentati non solo in quantità, ma si sono anche modificati nella qualità [2, 11]. Sono diventati più ambigui, meno netti. I non esperti partecipano sempre più alle decisioni rilevanti che attengono al lavoro degli esperti.

La comunicazione nell'era post-accademica della scienza

L'evoluzione dall'era accademica all'era post-accademica della scienza sta comportando una

evoluzione non meno radicale nel sistema di comunicazione.

Il sistema della comunicazione formale da qualche tempo vacilla. Da più parti vengono messi in discussione i protocolli della *peer-review*.

Al sistema della comunicazione informale, al contrario, viene riconosciuto un ruolo sempre più importante. Tanto che aumenta la richiesta di istituzionalizzare in qualche modo la comunicazione informale. Grandi organizzazioni scientifiche, per esempio, stanno facendo nascere luoghi ove è possibile rendere noti direttamente, in tempo reale, i risultati della ricerca e discuterli senza passare attraverso le procedure della *peer-review* (gli *open archives*). Sono luoghi, questi, in cui di fatto viene istituzionalizzata la comunicazione informale della scienza.

Ma il salto di qualità maggiore prodotto nella comunicazione della scienza dalla transizione nell'era post-accademica riguarda la comunicazione pubblica, ovvero la comunicazione al pubblico dei non esperti. Nell'era accademica questa comunicazione era sostanzialmente facoltativa. Vi erano scienziati che si ponevano il problema della diffusione del sapere scientifico e comunicavano al pubblico dei non esperti, essenzialmente attraverso libri, articoli e conferenze di divulgazione. Ma lo facevano su base volontaria. Sulla spinta di esigenze personali. Così per un Albert Einstein che sentiva il bisogno di divulgare i difficili concetti della relatività, c'era un Paul Dirac che teorizzava l'opportunità di stare alla larga dai giornalisti.

Insomma, nell'era accademica la comunicazione al pubblico dei non esperti era per lo scienziato una sorta di missione personale, non un'esigenza sociale. Infatti, la gran parte degli scienziati, seguendo nei fatti l'invito di Paul Dirac, non faceva comunicazione pubblica.

Nell'era post-accademica della scienza, la comunicazione dello scienziato coi vari pubblici dei non esperti è diventata un'esigenza inderogabile; una necessità sociale.

Lo scienziato deve, nella pratica quotidiana della sua attività, comunicare con una vasta gamma di interlocutori non esperti: dal politico nazionale, al burocrate di Bruxelles, al manager della multinazionale interessata a finanziare la sua ricerca, ai cittadini tutti.

Alcuni anni fa i rappresentanti dei fisici inglesi

delle alte energie restarono sorpresi dalla perentoria richiesta del Ministro della Ricerca Scientifica di Sua Maestà: spiegatemi in una paginetta di trenta righe perché il contribuente britannico deve investire una parte cospicua delle sue risorse nella ricerca del bosone di Higgs.

Alcuni mesi dopo i biologi svizzeri si sono dovuti trasformare in appassionati e convincenti militanti politici, con tanto di manifestazioni di piazza, per vincere un referendum in cui la posta in gioco era la possibilità stessa di continuare a fare ricerca nel settore delle moderne biotecnologie.

Né i fisici inglesi delle alte energie, né i biologi svizzeri, avevano molta scelta. Non potevano in alcun modo sottrarsi alla sfida della comunicazione. Non lo hanno fatto. Per inciso, i fisici inglesi delle alte energie hanno sostanzialmente perso la loro sfida. Ai biologi svizzeri è andata meglio: hanno vinto il referendum.

Questi esempi clamorosi dimostrano che la comunicazione al pubblico dei non esperti nell'era post-accademica della scienza è diventata una necessità. Una parte, non banale, del lavoro dello scienziato. Di conseguenza, lo scienziato ha il dovere professionale non solo di comunicare al grande pubblico dei non esperti ma di conoscere i meccanismi e di acquisire le tecniche della comunicazione di massa.

A questo dovere lo scienziato non sempre adempie. È molto probabile che quando anche la transizione psicologica dall'era accademica all'era post-accademica si sarà finalmente compiuta, le attitudini comunicative degli scienziati si modificheranno.

Nella nuova era post-accademica della scienza, tuttavia, il flusso della comunicazione tra comunità scientifica e società è più che mai bidirezionale. La società, nelle sue diverse articolazioni (politica, economica, culturale) comunica le sue aspettative alla comunità scientifica. Lo ha fatto il Ministro inglese coi fisici delle alte energie, lo hanno fatto i cittadini in Svizzera partecipando al referendum e al dibattito referendario. Lo hanno fatto tutti per necessità non per mera curiosità.

Bene, se la comunicazione della scienza da parte dei non esperti verso gli esperti è diventata un bisogno sociale diffuso, allora anche i non esperti hanno dei doveri. Il dovere di acquisire il massimo di conoscenze in merito ai problemi scientifici

che sono obbligati a dibattere e a risolvere.

Questo dovere è, in realtà, un diritto. Un diritto democratico fondamentale. Perché la scienza, lo ha dimostrato in tutto il Novecento, ha la capacità di incidere e modificare in profondità non solo la nostra vita quotidiana, ma anche la percezione che abbiamo dell'universo che ci circonda e di noi stessi.

La società deve quindi attrezzarsi perché i cittadini siano messi in condizione di soddisfare questo loro diritto / dovere democratico fondamentale. I mezzi per costruire un sistema soddisfacente di comunicazione pubblica della scienza sono ancora da trovare. Probabilmente passano anche attraverso una figura nuova di comunicatore di massa. Con una forte competenza tecnica, ma anche con una marcata capacità critica. Un comunicatore di massa capace non solo di comprendere i contenuti tecnici di un lavoro scientifico. Ma anche di inquadrarlo nel giusto contesto storico, filosofico, etico e sociale.

Se, come e dove formare questo tipo di comunicatore di massa è, ahinoi, questione ancora aperta. Ma ancora più aperta è la ricerca su un nuovo linguaggio della comunicazione scientifica, che io qui identifico con quello della interdisciplinarietà che emerge dallo studio di un sistema complesso che mette in relazione bidirezionale le comunità scientifiche tra di loro e coi vari pubblici di non esperti. La ricerca di questo nuovo linguaggio ha tre principali direzioni:

- la dimensione sociologica, che studia l'evoluzione del modo di lavorare e di comunicare degli scienziati e al tempo stesso l'evoluzione del rapporto tra scienza e società;
- la dimensione storico-filosofica, che studia la dinamica temporale del processo di comunicazione;
- la dimensione artistico-letteraria, che studia i linguaggi utilizzati e ne sperimenta di nuovi.

Questo sistema complesso porta a superare il modello *top-down* del *Public Understanding of Science*, proprio dell'era accademica, in cui esistono, essenzialmente, due soli gruppi rappresentativi: gli scienziati e il pubblico indifferenziato dei non esperti. Il primo gruppo prende tutte le decisioni

rilevanti per lo sviluppo della scienza. Il secondo, fondamentalmente, nessuna. In questo contesto la modalità comunicativa è semplice: un gruppo (gli scienziati, il sapere) è la fonte esclusiva dell'informazione e quindi il protagonista attivo del processo di comunicazione, l'altro gruppo (il pubblico indifferenziato) è il recettore della comunicazione.

Nell'era post-accademica, invece, esistono molti pubblici che interagiscono e dialogano di scienza con le varie comunità scientifiche e tra di loro. Tra i molti pubblici si annoverano le autorità istituzionali; la burocrazia nazionale e internazionale; i manager dell'industria; i politici; i membri di organizzazioni non governative; gli operatori dei mass media; gli *opinion makers* (compresi gli accademici di formazione non scientifica); i diversi pubblici tecnici (medici, insegnanti, giudici, periti); il pubblico generico.

Per esempio, movimenti ambientalisti e istituzioni Parlamentari dialogano tra loro per stabilire le norme entro cui effettuare la ricerca biotecnologica. Oppure: gli *opinion makers* (religiosi, biotecnici) e grande pubblico dialogano tra loro per stabilire qual è la ricerca eticamente sostenibile nel campo della biologia umana.

In definitiva l'universo che concorre a prendere decisioni rilevanti per lo sviluppo della scienza non è un fiume che dalla vetta dei sapienti porta il sapere al mare degli inesperti, ma piuttosto un arcipelago ove tutte le isole sono interconnesse tra loro con ponti che altro non sono che le varie forme di comunicazione pubblica della scienza.

Ciascun ponte comunicativo tra due isole è bidirezionale ed è determinato da una serie di parametri di cui i principali sono:

obiettivi (per esempio, gli scienziati vorrebbero più fondi),

aspettative (gli scienziati si aspettano una risposta positiva dal pubblico con cui comunicano)

modelli di comunicazione.

Abbiamo a che fare quindi con una rete complessa, in cui ponti ed isole non sono determinati una volta per tutte, ma mutano le loro caratteristiche dinamicamente, e possono manifestare fenomeni emergenti, osservabili solo con una visione d'insieme e non localmente. Tra queste

caratteristiche è necessario considerare anche il carattere probabilistico dei ponti. Ciò deriva dal fatto che l'impresa scientifica si è sviluppata con un processo di costante allontanamento dal senso comune (più le scienze fisico matematiche, che quelle biologiche o sociali) e con il ricorso a un linguaggio preferenzialmente di tipo logico-formale lontano dal linguaggio comune. Tutto questo fa sì che nell'ambito della comunicazione della scienza valga una sorta di principio di indeterminazione: non posso esprimere un concetto scientifico, contemporaneamente, con il massimo della comunicabilità e il massimo del rigore. Se aumento la comunicabilità, perdo un po' di rigore, e viceversa.

Questo principio di indeterminazione è un vincolo formidabile alla comunicazione della scienza tra due qualsivoglia pubblici. È questo vincolo che rende la comunicazione pubblica della scienza non impossibile, ma sostanzialmente diversa da altri tipi di comunicazione pubblica.

Concludo, notando quanto sia lontana la valutazione del merito che l'ANVUR ha fatto e sta facendo [12] dal futuro della scienza, sempre più proiettato verso la interdisciplinarietà ed il confronto con la società. Una interdisciplinarietà necessaria come il padre del giornalismo scientifico italiano, Franco Pratico, osservò più di trent'anni fa:

“... una visione complessiva della topografia della conoscenza e delle connessioni che si stabiliscono tra i diversi campi della ricerca è indispensabile per colmare lo iato che continua a separare la percezione immediata, ingenua del mondo... dalle proposte e dai risultati della ricerca...” [13].

Un lavoro importantissimo, quello dell'ANVUR, ma che anch'esso, come la comunicazione scientifica, va maggiormente focalizzato sul mondo post-accademico, come il parallelismo delle valutazioni delle aree STEM con quelle letterario-artistiche mostra chiaramente [14]. La comunicazione scientifica è relegata nella valutazione ANVUR alla cosiddetta Terza Missione, non prendendo, io credo, nella giusta considerazione il fondamentale ruolo sia nell'alta formazione sia nella ricerca che il futuro le riserva. Si pensi soltanto al grande tema della sostenibilità che non

pù prescindere da un linguaggio interdisciplinare, così come dalla comunicazione scientifica stessa.



- [1] A. Pascolini: *Dai nuclei ai Quark: viaggio nell'infinitamente piccolo*, Arsenale Editrice, Milano (1990).
- [2] J. Ziman: *Essay on science and society*, *Science*, 282 (1998) 1813.
- [3] P. Greco: *Valorizzazione della divulgazione scientifico-naturalistica con riferimento all'educazione ambientale* in Memorie di Scienze Fisiche e Naturali, in Rendiconti della Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, serie V, XXIII, parte II, tomo I;
- [4] S. Fantoni, P. Greco: *Innovazioni nella Comunicazione della Scienza*, in *Il Modello Mediterraneo*, CUEN, Napoli (2000).
- [5] A. Duro. *Vocabolario della lingua italiana*, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma (1994).
- [6] J. Ziman: *Il lavoro dello scienziato*, Laterza, Bari (1987).
- [7] M. Perutz: *Le molecole dei viventi*, Di Renzo, Roma (1998).
- [8] A. Pais: *Sottile è il signore...*, Bollati Boringhieri, Torino (1986).
- [9] P. Greco: *La scienza on-line circola come ai tempi di Galileo Galilei*, Telèma, Estate-Autunno (1999).
- [10] J. M. Lè vy-Leblond: *Il Big Bang? Non è un Grande Bum*, Sapere, Aprile (1995).
- [11] J. Ziman: *La Vera Scienza*, Dedalo, Bari (2002).
- [12] ANVUR, *Rapporto sul sistema della formazione superiore e della ricerca* (2023).
- [13] F. Pratico: *La cucina di Galileo*, Edizioni Theori, Roma-Napoli (1994).
- [14] A. Bonaccorsi, C. Daraio, S. Fantoni, V. Folli, M. Leonetti, G. Ruocco: *Do social sciences and humanities behave like life and hard sciences?*, *Scientometrics*, 112 (2017) 607.



Stefano Fantoni: è Presidente della Fondazione Internazionale Trieste per il progresso e la libertà delle scienze. Tra i tre massimi scienziati di nazionalità italiana nel campo della fisica nucleare teorica, ha ricoperto rilevanti incarichi nazionali e internazionali quali: Professore ordinario di Fisica Nucleare, Direttore della Scuola Superiore di Studi Avanzati - SISSA, Presidente dell' Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca - ANVUR, Champion dell'EuroScience Open Forum - ESOF2020,

Segretario Generale dell'International Union of Pure and Applied Physics – IUPAP, Presidente della Fondazione Internazionale Trieste per il progresso e la libertà delle scienze. Ha ricevuto i premi: Kalinga 2001 (UNESCO), Piazzano 2002, Pirelli International 2006, Capo D'Orlando 2007, Eugene Feenberg Memorial Medal 2007. Ha pubblicato quasi 300 articoli, ricevendo più di 10.500 citazioni con un impact factor $H = 48$ ed un $i10 - index = 114$.