

**Tritone graffiato dai venti vulcanici**

Mentre il Voyager si allontana verso lo spazio infinito, al Jet Propulsion Laboratory di Pasadena arrivano le ultime informazioni utili per capire il complesso sistema di Nettuno. Ieri gli scienziati hanno esaminato le immagini inviate dalla sonda e hanno scoperto che la luna maggiore di Nettuno, Tritone, è «graffiata» dai venti che escono dai suoi vulcani di ghiaccio. Soprattutto vicino al Polo Sud, la sonda ha fotografato dei «graffi» scuri sulla superficie del satellite larghi fino a 50 chilometri e lunghi fino a 75 chilometri. Secondo gli scienziati a provocarli sarebbero i giganteschi soffi di vento espulsi dai vulcani ghiacciati di Tritone. Il vento, che parte da una profondità di circa trenta metri al di sotto della superficie, si alza fino a venti, venticinque chilometri d'altezza scagliando in aria particelle di quell'azoto che, liquido a trenta metri sotto la superficie, si ghiaccerebbe a contatto con la gelida atmosfera del satellite. Una volta scagliate in alto, le particelle verrebbero poi trasportate dai venti che soffiano a circa 160 chilometri all'ora e depositate sulla superficie dove formano i «graffi» neri. Questa teoria non è però accettata da tutto il gruppo di scienziati che lavora attorno al programma Voyager. In particolare, il responsabile scientifico dell'impresa, Edward Stone, sostiene che su Tritone non ci sarebbero le condizioni per il verificarsi di fenomeni di questo genere. La discussione però è aperta.

**Su Nettuno la bussola punta a Sud**

Se andassimo con una bussola terrestre su Nettuno, dovremmo ricordarci che l'ago non ci indicherebbe un Nord molto vicino a quello geografico come accade da noi. Anzi, andando nella direzione segnata dall'ago, arriveremo in un punto che si trova nell'emisfero meridionale del pianeta. L'esame dei dati del Voyager ha infatti permesso di scoprire che l'asse del campo magnetico del pianeta blu è spostato di circa 50 gradi (e non di 30 gradi come era parso in un primo tempo) rispetto all'asse di rotazione. Una stranezza che nel sistema solare è condivisa soltanto da Urano, che ha esattamente la stessa inclinazione di Nettuno. Gli scienziati del Jet Propulsion Laboratory hanno inoltre ipotizzato che su Nettuno si verifichino anche delle aurore sia ai poli, sia verso l'equatore.

**Sul pianeta blu fa freddo nelle medie altitudini**

Guardando Nettuno ai raggi infrarossi, gli scienziati del Jet Propulsion Laboratory hanno scoperto che l'atmosfera ha il suo punto più caldo vicino all'equatore, è decisamente più fredda nelle medie latitudini, ma si riscalda ai due poli, specialmente al Polo Sud. Un'altra scoperta curiosa è venuta dallo studio della velocità con cui si muove la gigantesca perturbazione (contenerebbe la Terra tutta intera) che macchia una parte del pianeta. Secondo i calcoli, la sua velocità di rotazione è di circa 350 metri al secondo. Quel gigantesco vortice di nubi e metano si muoverebbe quindi a oltre un milione di chilometri all'ora in senso orario.

**Bombardamento di particelle contro il Voyager**

Il Voyager si è trovato in difficoltà nella notte tra giovedì e venerdì nel momento del massimo avvicinamento al pianeta. Come ha raccontato ieri Donald Gurnett, il responsabile del team che si occupa degli esperimenti sulle onde di plasma, ha affermato che avvicinandosi a Nettuno il Voyager ha incontrato una intensissima pioggia di particelle: fino a 300 al secondo hanno colpito la sonda terrestre. Le particelle, che hanno una dimensione di circa un micrometro, sono originate dalla collisione tra materiale proveniente dalle meteorite, piccoli satelliti e le particelle che compongono gli anelli del pianeta. Gli strumenti per captare le onde di plasma hanno verificato che le particelle, scontrandosi con la sonda, si vaporizzano a 100 mila gradi di temperatura e formavano una nube di plasma attorno al Voyager. Gli scienziati hanno avuto qualche timore che questa pioggia così intensa potesse danneggiare la sonda, ma per fortuna tutto ciò non è avvenuto e ora si hanno nuovi dati sulla materia che circonda Nettuno.

**E intanto è iniziato il dopo Shuttle**

Ieri da Cape Canaveral è stato lanciato il primo missile statunitense per il lancio di satelliti commerciali. È iniziata così la fase del dopo Shuttle, cioè la ripresa di lanci di missili «normali» dopo che per anni l'amministrazione americana ha puntato tutto sulle navette spaziali. Gli statunitensi erano molto in apprensione in questi ultimi anni perché mentre la loro capacità di inviare in orbita satelliti era ridotta moltissimo a causa della tragedia del Challenger, Unione Sovietica, Giappone, Europa e Cina riuscivano a costruire dei lanciatori di satelliti che razzavano le commesse in tutto il mondo. Così ieri l'entusiasmo alla Nasa per il lancio di questo missile commerciale era notevole. Il missile è un Delta, costruito dalla McDonnell Douglas e ha messo in orbita un satellite chiamato Marcopolo 1, che è il primo dei due satelliti costruiti dall'Inghilterra per trasmettere programmi diretti in Gran Bretagna.

ROMEO BASSOLI

**Il grande pubblico**  
Una ricerca di Nature dimostra che sono tra le notizie più lette

**Permane l'ignoranza**  
Ma all' enorme crescita d'interesse corrisponde una scarsa conoscenza

# La scienza superstar

Quale immagine ha della scienza il grande pubblico? Secondo alcuni essa è il grande mistero dei tempi moderni. Un dio. Potente e terribile. Che affanna e che consola. Imperscrutabilmente. E quei suoi sacerdoti, gli scienziati, che coi loro riti magici evocano il dio nella parte inaccessibile del tempo? Meritano certo incondizionato rispetto e ammirazione. Ma anche diffidenza, paura, persino, talvolta, odio. Come è destino di tutti i sacerdoti che si propongono come mediatori unici tra il mistero e l'uomo.

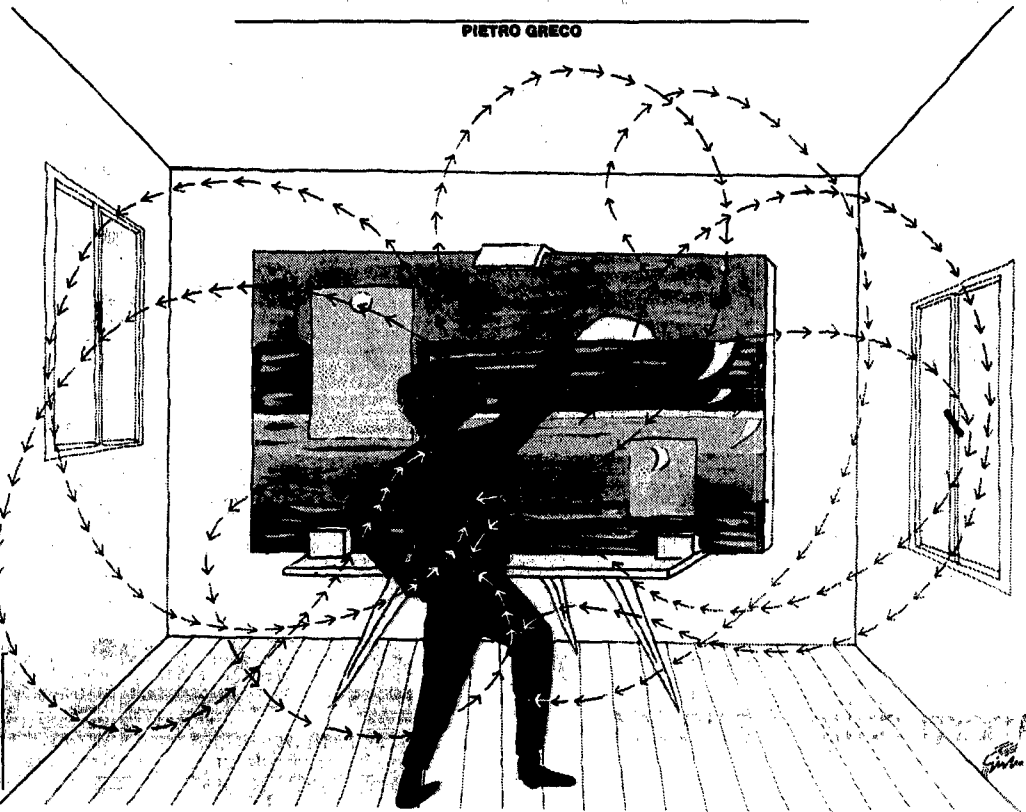
È tempo di fare giustizia di questo banale luogo comune, assicurano dalla Gran Bretagna John Durant (capo del settore «ricerca e servizi d'informazione» del Museo della scienza di Londra), Geoffrey Evans e Geoffrey Thomas (dell'Università di Oxford) e dagli Stati Uniti Jon Miller (del National science foundation) pubblicando, in un articolo apparso lo scorso luglio su «Nature», i primi risultati dell'indagine su informazione e comprensione della scienza condotta nei mesi di giugno e di luglio del 1988 presso due campioni, l'uno di 2009 e l'altro di 2041 persone, rappresentative della popolazione adulta rispettivamente di Gran Bretagna e Stati Uniti.

No, non deve certo destare sorpresa se la grande maggioranza degli adulti inglesi (vedi tabella) e americani acquistando un giornale non apre più freneticamente le pagine dello sport, né tantomeno quella della politica, ma cerca subito «l'ultima» sull'aspirina, sulla fusione fredda e sulle lune di Nettuno. La domanda di informazione scientifica, come confermano anche varie indagini condotte in Italia, è in crescita notevole in tutto l'Occidente. Con una strana anomalia. Infatti, sostengono i tre studiosi inglesi: «In generale la gente che è interessata ad una particolare questione tende ad essere anche bene informata su di essa». Questa assunzione (dare di nuovo uno sguardo alla tabella) si dimostra valida per i fatti scientifici. L'indagine ha appurato che solo una piccola minoranza tra coloro che hanno interesse per la scienza si dichiara anche ben informata sui fatti scientifici. Ed è così che, per esempio, il 57% degli intervistati in Gran Bretagna non sa che il Dna è in qualche modo legato alla materia vivente. Il 70% ritiene che una vitamina naturale sia migliore di una sintetizzata in laboratorio. Il 70% non sa che un elettrone è più leggero di un atomo.

Scienza e comunicazione. Un rapporto antico. E indissolubile. Perché, sosteneva già nel '700 il fondatore della chimica moderna, Antoine Laurent Lavoisier: «Per quanto i fatti della scienza possano essere certi, e per quanto le idee che ci siamo formati di tali fatti possano essere giuste, possiamo trasmettere agli altri solo impressioni sbagliate se ci mangiano le parole con cui esprimere tali idee in modo appropriato». Comunicare per lo scienziato è un bisogno primario. Per comprenderci con i suoi colleghi, certo. Ma anche per informare i «profani».

Mentre solo un intervistato su tre è a conoscenza che la Terra ruota intorno al Sole impiegando un anno per completare il giro. Le cose vanno meglio negli Stati Uniti, dove l'indagine di Miller condotta in parallelo con quella di Durante, Evans e Thomas, ha dimostrato che c'è più interesse e soprattutto maggiore conoscenza scientifica che non in Gran Bretagna. Ma sono differenze di poco conto. La sostanza è che c'è un abisso tra la fame di notizie e la possibilità di soddisfarla. «Che scusa cercare (non per giustificare il pubblico, ma noi stessi come scienziati ed educatori) per il fatto che gran parte della gente sembra non sapere nulla di Copernico e Galilei?», si chiedono i tre autorevoli sociologi inglesi. Domanda retorica. Perché loro non hanno dubbi: se c'è un così forte gap tra interesse e conoscenza per i fatti scientifici gran parte della colpa va attribuita alla scienza, che non fa molto per divulgare se stessa. E soddisfare il diritto all'informazione del grande pubblico. Giusto diritto non tanto perché, come scrive Paul Feyerabend, eretico filosofo della scienza «è segno non solo di follia ma anche di irresponsabilità accettare senza ulteriore esame il giudizio di scienziati e medici». Ma soprattutto perché, come scrivono Durant, Evans e Thomas: «Primo, la scienza è la più grande impresa della nostra cultura e la gente merita di conoscerla. Secondo, la scienza influenza la vita di ciascuno e la gente ha bisogno di conoscerla».

Un altro aspetto del rapporto tra scienza e informazione (solo apparentemente sconnesso dal primo) è la comunicazione interna al mondo scientifico. Scrive John Ziman, fisico teorico per professione e sociologo per passione: «Il principio basilare della scienza accademica è che i risultati della ricerca devono essere pubblici. Qualsiasi cosa gli scienziati pensino o dicano le loro scoperte non possono essere considerate come appartenenti alla conoscenza scientifica finché non siano state riferite e registrate in modo permanente. L'istituzione sociale fondamentale della scienza è quindi il sistema di comunicazione. In questo sistema un ruolo centrale è giocato da quelle riviste scientifiche attraverso cui gli scienziati rendono pubblici i risultati del loro lavoro, affinano i linguaggi formali, polemizzano, operano i primi tentativi di divulgazione».



PIETRO GRECO

## Ricerca condizionata anche dai giornali

JOHN MADDOX

I giornali scientifici hanno una qualche influenza sul modo in cui si fa scienza? E se, no, dovrebbero averla? Queste domande in apparenza innocue sono in realtà polemiche, perché vi è una potente scuola di pensiero, per lo più rappresentata dai direttori dei giornali stessi, che sostiene che la letteratura scientifica è, e dovrebbe essere, un mezzo passivo di comunicazione - uno specchio che mette in evidenza un aspetto della ricerca in cui la gente può scoprire cosa sta succedendo nei laboratori di tutto il mondo.

Questa è una idealizzazione lontana dalla realtà. Le riviste scientifiche esercitano un'importante influenza. Molti dicono che ne hanno persino troppa. Ma il punto importante è sapere se ne debbano avere di più. Il legame tra giornali e conduzione della ricerca è presto identificato. La ricerca è incompleta se resta inedita. Persone che hanno sgobbato per mesi o per anni su un progetto senza trovare il modo per pub-

blicarlo avrebbero fatto meglio a coltivare i loro giardini. I programmi di ricerca, e persino le carriere, dei ricercatori possono dipendere dal fatto che il loro sponsor o il loro datore di lavoro li vede sulla stampa. Non deve sorprendere che, a giusta ragione, gli autori tendano in ogni modo di andare incontro alle condizioni poste dai giornali e dai loro direttori. Non fanno altro che modellare la fisionomia delle loro ricerche alla domanda esterna. Così si può presumere che le politiche editoriali dei giornali hanno sempre influenzato il modo in cui gli esperimenti sono programmati. Ad un certo livello tutti i

giornali sono in competizione per pubblicare i risultati dello stesso «pool» di ricerche, mentre persino le riviste più accademiche non possono permettersi di uscire vuote per un mese o una settimana. Così giornali e autori hanno entrambi interesse a migliorare la qualità di ciò che viene pubblicato. Per questo sono disposti a lavorare così volentieri alle successive revisioni dei manoscritti originali. Tuttavia, anche in questo clima di competizione, vi è la possibilità che un giornale finisce per dover intervenire nell'ambito etico di un articolo scientifico: col rischio che gli autori, sentendosi offesi, si rivolgano a qualche rivista.

Oggi vi è una gran quantità di questioni etiche che richiedono attenzione: l'uso degli animali nella ricerca, per esempio; o il livello oltre il quale la libertà di ricerca, per esempio; o il livello oltre il quale la libertà di ricerca nell'ingegneria genetica dovrebbe essere limitata. Fino a che punto molti giornali possono realmente intervenire? Per molti direttori sembra preferibile seguire il principio secondo cui i giornali sono entità passive, il cui dovere è assolto non appena un articolo scientifico è stato pubblicato. «Sarà la comunità scientifica a decidere cosa prendere seriamente in considerazione». Vi sono pertan-

to molti giornali scientifici che si rifiutano di pubblicare persino lettere di critica ad articoli che non avrebbero mai dovuto vedere la luce del sole. Altri ospitano commenti ad articoli già pubblicati, ma solo dopo che gli autori hanno risposto. (Il risultato è che molti scienziati non possono dire la loro sull'argomento). Come è possibile giustificare queste politiche editoriali senza far ricorso a proposizioni autoumilianti, tipo: «una ricerca ha importanza in sé e la sua pubblicazione non ne ha alcuna?». Oggi vi sono pochi campi della scienza senza problemi etici distintivi. Molti tra di essi hanno a disposizione solo giornali specializzati che pubblicano unicamente i risultati del lavoro di ricerca. Può questo essere giusto, o anche solo prudente? I governi liberi si vantano per la libertà di cui gode la stampa, ma la scienza che ritiene di prosperare grazie alla libertà di pensiero è mutilata dalla pusillanimità della maggior parte dei suoi giornali. direttore di «Nature»

## Ma c'è un anello debole: è il giornalista

**La classifica delle notizie**

Interesse e conoscenza manifestata per le notizie di scienza e tecnologia dalla popolazione adulta inglese

Notizie su:	Molto interessato		Molto informato	
	Interessato	Non interessato	Informato	Non informato
Sport	27,9	28,3	16,2	16,8
Politica	16,2	16,8	49,0	9,9
Nuove scoperte mediche	49,0	9,9	17,2	11,5
Nuovi film	39,4	9,4	38,2	9,0
Nuove tecnologie	38,2	9,0		
Nuove scoperte scientifiche				

Fonte: Nature

Questi dati sono stati pubblicati dalla rivista scientifica inglese, Nature, il cui direttore firma l'articolo qui sopra. Sono i risultati di una ricerca fatta in Inghilterra e dimostrano che le notizie scientifico-tecnologiche destano un altissimo interesse tra il pubblico delle riviste e dei giornali. Superano addirittura gli entusiasmi sportivi. Tra le notizie scientifiche le più seguite - come si vede - sono quelle riguardanti le scoperte della medicina. I giornali inglesi e americani già da tempo hanno recepito questo clima d'interesse intorno alla scienza, dando ampio spazio a questo tipo d'informazione. Anche in Italia si comincia a seguire con sempre maggiore attenzione questi avvenimenti. E non occorre solo più spazio, ma anche nuove competenze degli addetti ai lavori.

CORTINA d'AMPEZZO. Tocca al giornalista scientifico il compito di tradurre il linguaggio formale in linguaggio «banale» e costruire finalmente ponti robusti per consentire la comunicazione tra l'isola (felice) della scienza e il continente del grande pubblico. Questa la conclusione, per la verità un po' scontata, della tavola rotonda su un tema in sé stimolante: «Perché è così difficile parlare di scienza?», organizzata dal premio europeo di divulgazione scientifica «Cortina Ulisse» per inaugurare, domenica scorsa, la sua 26ª edizione, dedicata alla matematica.

Coordinata da Antonio Ruberti, ministro della Ricerca, alla tavola rotonda hanno partecipato Vincenzo Cappelletti,

storico della scienza, Enrico Bellone, storico della fisica, Carlo Bernardini, fisico, e John Maddox, direttore di «Nature». Per costruire il suo sistema di comunicazione la scienza ha scelto, fin dai tempi di Galilei e Cartesio, uno strumento particolare: il linguaggio formale. Strumento lineare, che certo ben si adatta alla razionalità e alla «oggettività» della conoscenza scientifica. Ma anche strumento astruso, che, ha assicurato Vincenzo Cappelletti, si eleva come una barriera a separare la scienza da tutto ciò che la scienza non è. Problema antico, ha notato Enrico Bellone, il linguaggio scientifico è sempre stato difficile. «La scienza si è costituita inventando una forma di me-

moria che cresce e si auto-alimenta continuando a tradurre informazioni in linguaggi sempre più generali. Non più difficili, semplicemente più vasti». E per questo meno dominabili. Lo scienziato, che ne conosce la grammatica e la sintassi, riesce a tradurre il suo pensiero in articoli e saggi scritti in questa lingua formale. Ma egli, riconosce Carlo Bernardini, ha interesse a comunicare solo con i suoi colleghi. Tutta da inventare è la comunicazione col mondo esterno. Distinguendo tra divulgazione e informazione scientifica. L'opera di divulgazione consiste nel rendere di patrimonio comune un risultato ormai accreditato nel mondo scientifico. L'opera di informazione, sostiene ancora Bernardini, so-

no quegli scienziati che hanno grande capacità di comunicazione scritta. L'informazione invece è quella propria dei giornali, quotidiani e periodici, non scientifici e non scientifici, a informare il pubblico dei lettori di risultati non ancora accreditati. Ed è questo l'anello debole del processo di comunicazione, perché il giornalista può cadere nella trappola della spettacolarizzazione.

In realtà la trappola della scienza spettacolo, come ha dimostrato la vicenda della fusione fredda, non si apre solo (e non si apre tanto) per i giornalisti (la difesa d'ufficio della categoria è doverosa) ma anche (e spesso soprattutto) per gli scienziati. Né la

differenza tra comunicazione primaria (articoli scientifici e saggi), opere di divulgazione e informazione giornalistica è così netta e chiara. Persino le riviste scientifiche più specialistiche ospitano, di tanto in tanto, articoli (review) che fanno il punto sulla situazione, e sono pertanto saggi di divulgazione. Riviste scientifiche a carattere generale, come «Nature» e «Science», accolgono normalmente articoli di informazione, oltre che di divulgazione e, si intende, di comunicazione dei risultati di un lavoro di ricerca. Vi è poi una serie di riviste e di giornali di divulgazione scientifica, dallo statunitense «American Scientist» all'inglese «New Scientist» o, se si vuole, all'italiana «Sapere» (diretta proprio

da Bernardini) in cui scienziati e giornalisti intrecciano strettamente il loro lavoro. Insomma è difficile distinguere ciò che è divulgazione da ciò che è informazione. Ed è quindi impossibile individuare nel giornalista scientifico l'anello unico (e debole) del processo incompiuto di comunicazione tra scienza e grande pubblico. Un processo a cui partecipano, con diverse modalità e funzioni, anche scienziati ed educatori. D'altronde, ha sostenuto lo scienziato-giornalista John Maddox, il giornalista scientifico ha compiuto notevoli progressi nell'informare correttamente il suo pubblico. Anche se si pone il problema della sua formazione. Soprattutto in Europa. Dove è costretto ad oc-

cuparsi della scienza del suo paese, mentre i tre quarti delle scoperte scientifiche avvengono negli Stati Uniti. Il giornalista più che svolgere passivamente il compito di traduttore del linguaggio formale della scienza, deve imparare ad essere un «critico» della scienza. Valutando la portata e la correttezza di una scoperta appena annunciata e indagando sugli episodi di frode e di comportamento scorretto degli scienziati. Maddox ha annunciato che aprirà prossimamente un ufficio di Nature in Italia (forse a Roma) per seguire da vicino le vicende scientifiche italiane. Sarà un grande contributo alla scienza e alla crescita dell'informazione scientifica nel nostro paese. □ P.G.R.