

Estratto da:

DARWIN NEL TEMPO  
Modernità letteraria  
e immaginario scientifico

Milano, 11-12 novembre 2009

a cura di Carlo Pagetti

Quaderni di Acme 127  
2011, Milano

CISALPINO  
*Istituto Editoriale Universitario*

POSTFAZIONE  
QUALCHE SORPRESA (E UNA MEDAGLIA) PER CHARLIE

*Giovanni Bignami*

I fenomeni celesti avvengono quasi sempre su tempi scala lontani da quelli apprezzabili o comprensibili dagli esseri umani, dai miliardi di anni ai miliardesimi di secondo. Una bella eccezione è la cometa di Halley, che gira intorno al Sole ogni 76 anni, un tempo paragonabile alla durata della vita umana. Forse non era Halley la cometa di Giulio Cesare (“When beggars die, there are no comets seen ...”), ma certo era quella che brillò sulla vittoria di William alla battaglia di Hastings del 1066, come testimoniato dal famosissimo arazzo di Bayeux. Più di due secoli dopo, al passaggio del 1301, fu catturata dall’occhio di Giotto, che la dipinse in modo mirabile nella Cappella degli Scrovegni di Padova. (Naturalmente, la cometa non portava ancora il nome dell’astronomo inglese Edmund Halley, allievo di Isaac Newton, che, nel XVIII secolo, per primo ne capì la periodicità e che predisse correttamente quando sarebbe tornata, anche se lui morì prima di rivederla ...).

Tra Bayeux e Giotto è già evidente la maturazione artistica della cultura europea. La cometa dell’arazzo è stilizzata, artificiale, quella di Giotto è “viva”, “con i raggi di fuoco dentro” come dice il Vasari. Si vede che un grande artista l’ha osservata per notti e notti. Per secoli, quella di Giotto rimase la miglior immagine di una cometa disponibile all’umanità e lo era ancora al passaggio del 1834, quando Charles Darwin aveva 25 anni. Sicuramente la vide (praticamente tutti gli esseri umani vedono Halley una volta nella vita, pochi due), ma non so se mai ne parlò o scrisse. Certo, dal punto di vista dell’evoluzione tecnologica e culturale della specie umana, Darwin sarebbe stato sorpreso e interessato dall’aprendere che al passaggio successivo, nel 1910, gli astronomi sarebbero diventati capaci di prendere da Terra una foto di Halley. Per la prima

volta nella storia dell'uomo diventava disponibile un'immagine "assoluta" della cometa. Forse non era così bella come quella dipinta da Giotto, ma era la cometa così com'è.

Un salto tecnologico, quello tra Giotto e la fotografia, che marca l'evoluzione di una specie. Ma il nostro grande Charles sarebbe stato molto, ma molto, più sorpreso dall'apprendere quello che la specie umana fece a Halley per il suo giro successivo. Forse, perfino lui ci avrebbe messo un po' a capirlo. Al passaggio del 1986, infatti, un satellite, anzi una sonda interplanetaria, costruita dall'uomo (europeo, per giunta) arrivò fino a meno di 500 chilometri dal nucleo della cometa, fotografandolo e analizzandolo. Una sfida incredibile, un'impresa fantastica senza possibilità di errore. Si trattava di prendere al volo un oggetto che passa a molte decine di milioni di chilometri dalla Terra muovendosi a 60 km al secondo e che fino allora nessuno aveva visto, perché dalla Terra il nucleo di una cometa è invisibile. Grazie alla missione ESA, chiamata proprio Giotto (e mai nome fu più appropriato), abbiamo capito come sono fatte le superfici delle comete (di idrocarburi solidi, tipo catrame). Abbiamo anche il sospetto che, forse, il materiale prebiotico dal quale emerse LUCA (il nostro Last Universal Common Ancestor) e poi tutti noi, come ci ha spiegato Darwin, venne proprio da una cometa caduta sulla Terra 4 miliardi di anni fa. Chissà.

E chissà anche cosa farà la razza umana tra poco più di 50 anni, quando Halley, nel 2062, tornerà, più o meno in coincidenza con i 200 anni dell'Unità d'Italia, della pubblicazione di *The Origin of Species* e con i 100 del primo uomo nello spazio, Yuri Gagarin, del 1961. Manderemo degli astronauti sulla cometa? La cattureremo con una rete spaziale? La porteremo a Terra (è grande come Manhattan, più o meno) per farla sciogliere in un deserto dell'Australia (è fatta soprattutto di ghiaccio), per vedere come è fatta dentro? Neanche Darwin saprebbe rispondere, neanche lui, pur grandissimo scienziato, saprebbe fare il *fast-forward* dell'evoluzione culturale umana, anche solo su due miseri secoli. Neanche lui sarebbe stato capace di prevedere l'evoluzione culturale di questa razza di bipedi diventata padrona, se non tiranna, del terzo pianeta rotante intorno ad un comunissimo Sole, in una posizione qualunque tra i cento miliardi di altri soli nella nostra galassia.

Come ha scritto all'inizio Carlo Pagetti, la famosa scena di *Odissea nello spazio* con l'ominide brandente l'osso che poi si trasforma in stazione spaziale (quarant'anni prima di quella vera) riassume tutto. Due cromosomi che si fondono nel patrimonio genetico di una scimmia, *et voilà*,

ecco i padroni del mondo. Darwin, come Mendel prima di lui, non aveva idea di cosa fosse il patrimonio genetico, anche se forse entrambi l'avevano intuito.

Ma l'evoluzione da Lucy (la nostra comune antenata africana, la mamma di tutti noi, fino a Omero ed Einstein), una evoluzione in larga maggioranza culturale, è descritta ancora meglio in un recente film, meno famoso di quello di Kubrick. Infatti non è un'opera d'arte, è una *fiction* scientifica, cioè una *fiction* che non richiede *suspension of disbelief*. Si tratta di *Odyssee de l'espèce* (da notare il gioco di parole col film di Kubrick nel titolo francese), a cura di quello che è forse il più grande antropologo vivente, Yves Coppens, dell'Académie des Sciences. Si vede, letteralmente, Lucy che genera tutti noi e si capisce, alla fine, com'è che ce l'abbiamo fatta. Al vecchio Charlie sarebbe piaciuto moltissimo il film di Coppens, l'avrebbe capito bene e forse avrebbe pensato "L'avevo detto io ...".

Se è difficile immaginare cosa faremo alla cometa di Halley nel 2062 (magari niente, speriamo), ancor più difficile e affascinante è immaginare cosa succederà all'evoluzione culturale della nostra specie per quella data. Qui sì, temo, il nostro Charlie avrebbe sorprese sconvolgenti, come del resto avremo tutti noi. Freeman Dyson, fisico teorico dell'Institute for Advanced Study di Princeton, secondo me ha capito quello che sarà il prossimo passo cruciale dell'evoluzione umana. Non piacerà forse a tutti, ma io lo trovo affascinante e, soprattutto, inevitabile. Si tratta della comunicazione diretta cervello-cervello e cervello-macchina.

È l'evidente evoluzione di ciò che già abbiamo in mano, l'osservazione dall'esterno delle attività cerebrali. Oggi possiamo osservare in diretta le varie macro-aree del nostro cervello impegnate nel pensiero. Sappiamo che sono diverse se parlo una lingua strana, guardo una foto erotica, ascolto Mozart o faccio le parole incrociate. Lo possiamo osservare perché abbiamo scoperto che certi segnali elettrici, le microonde, passano con facilità attraverso il tessuto cerebrale.

Ma il futuro prossimo della nanotecnologia ci assicura che un singolo microricevitore/trasmittitore di microonde, posto chirurgicamente all'interno del cervello, potrebbe arrivare a interagire/controllare circa un milione di neuroni. Nell'attuale stato della nostra evoluzione, però, il nostro cervello ha 100 miliardi di neuroni, appunto tanti quante sono le stelle della nostra Galassia. Niente panico. Basterà piazzare centomila micro ricetrasmittitori dentro la nostra testa, e altrettanti fuori (ma lì è più facile) per avere un perfetto controllo, *two-way*, del pensiero umano. L'equivalente di una chiavetta USB piantata dietro l'orecchio.

Lo so che sembra fantascienza, e ancora più lo sembrerebbe al vecchio Charlie, ma anche un dittafono sarebbe apparso fantascienza a Cicerone, quando dettava le *Catilinarie* al fido Tirone che sudava sulle tavolette di cera, il top della tecnologia dell'epoca. Ebbene sì, vecchio Charlie, saresti proprio stupito da come (e quanto) cercheremo di farti onore per i 200 anni di quel tuo famoso libro. Che l'evoluzione della specie umana, a un certo punto, arrivasse a dare basi scientifiche alla telepatia potevi forse, ma dubito, immaginarlo. Ma che la conseguenza fosse, per *l'homo technologicus*, l'evoluzione verso una felice quanto inevitabile fusione di animato e di inanimato non l'avresti proprio capito, né forse apprezzato, e forse avresti avuto ragione. Perché Charles Darwin era un grandissimo scienziato, non c'è dubbio. Così, ancora oggi, la pensa la totalità della comunità scientifica mondiale. Caro Charlie, consolati, sei sempre "the best".

Chi sono, infatti, gli scienziati più famosi, così per i loro colleghi come anche per il grande pubblico? Quelli che hanno ricevuto il premio Nobel? Quelli che hanno pubblicato un numero elevatissimo di lavori? Quelli che vengono molto citati dai loro colleghi? Sicuramente questi sono alcuni dei parametri sui quali si basa la "valutazione oggettiva" della qualità del lavoro di uno scienziato. Per valutare il "peso" di ciascuno scienziato sono state elaborate alchimie statistiche che interrogano le banche dati delle pubblicazioni scientifiche, moltiplicano il risultato per l'autorevolezza dei giornali sui quali sono apparse le pubblicazioni, calcolano il numero delle citazioni ricevute e, alla fine, producono gli indici che quantificano lo *status* degli studiosi relativamente ai loro colleghi. Ben diverso è valutare l'impatto del lavoro o delle idee degli scienziati sulla società nella sua totalità. Quale potrebbe essere l'indicatore giusto?

Prima di tutto bisogna calarsi nel mondo reale, utilizzando il mezzo di diffusione della cultura più antico del mondo: i libri. Il *corpus* di libri pubblicato in tutto il mondo dall'inizio della stampa si aggira sui 120 milioni. Come fare a consultarli tutti? Sfruttando lo sforzo di digitalizzazione in corso da qualche anno. Con già circa 15 milioni di libri digitalizzati e un patrimonio di 500 miliardi di parole, sulle quali è possibile lanciarsi per soddisfare qualsiasi tipo di curiosità. La sequenza totale di tutte le lettere di tutti i libri digitalizzati finora è 1000 volte più lunga del genoma umano e, scritta in caratteri come questi, farebbe 10 volte il tragitto di andata e ritorno tra la Terra e la Luna.

Si tratta di 361 miliardi di parole inglesi, 45 miliardi di parole francesi e spagnole, 37 di tedesche, 35 di russe, 13 di cinesi e 2 di ebraiche

(quelle italiane, pare incredibile a noi, ma sono trascurabili ...). Volete sapere quante volte appare una determinata parola nel corso degli anni? Su <http://ngrams.googlelabs.com/> è nata la “culturonomica”, ovvero cercare parole singole, oppure cercare una sequenza di più parole, fino a 5. Si può studiare, tra l'altro, l'evoluzione delle parole. Cercate per esempio uomini, donne, Dio (*men, women, God*) per vedere come evolve il tasso di presenza di questi tre nomi in 200 anni di libri. All'inizio del 1800 la parola Dio appariva molto più frequentemente di uomini, che era molto più frequente di donne. Nel 2000 la situazione si è rovesciata con le donne che battono gli uomini e Dio. Si possono seguire i cambi nelle abitudini alimentari, la comparsa del gelato (*ice cream*) nella cucina americana agli inizi del '900 e la sua crescita fino al 1950. La parola DNA nasce nel 1950 e inizia subito a crescere. La parola evoluzione non passa mai di moda.

Naturale utilizzare questo straordinario patrimonio di informazioni per valutare l'impatto degli scienziati, vedendo quante volte appare il nome di un determinato personaggio nel corso degli anni. Più facile a dirsi che a farsi. Per esempio, esistono le omonimie: il grande planetologo Carl Sagan ha il cognome identico alla poetessa Françoise Sagan. Meglio usare la ricerca con nome e cognome, anche per essere sicuri di fare riferimento alla persona e non a qualche effetto che porti il suo nome. Il *curie* è un'unità di misura della radioattività, Marie Curie è la fisica che ha scoperto il fenomeno.

Fatte queste premesse, possiamo stabilire chi siano gli scienziati degni davvero di entrare nel Pantheon degli immortali, contando sia il numero totale di citazioni sia la loro frequenza in funzione del tempo. Interrogando il database che contiene il 4% di tutti i libri pubblicati, scopriamo che “Charles Darwin” appare 148.429 volte in 69.048 libri, pari al 2% dei libri in lingua inglese, e la sua fama non accenna a scendere, visto che compare nel 4% dei libri inglesi apparsi nel 2000. Definiamo quindi il Darwin come unità di misura di fama relativa tra scienziati, utilizzando proprio la frequenza di citazioni di Charles Darwin. Siccome unità di misura troppo grandi sono scomode da utilizzare, scopriamo subito di dover passare al milliDarwin. Albert Einstein è quello si avvicina maggiormente con 878 mD, Marie Curie è ferma a 189 mD. Poco sotto, a quota 183mD, troviamo Isaac Asimov, ma la fama gli è venuta con i libri di fantascienza, non con l'attività di professore di biochimica. Carl Sagan si attesta a 152mD. Il gigante della fisica Richard Feynman ha visto i suoi mD aumentare un po' con il premio Nobel, ma la vera spinta alla popolarità (47 mD) è venuta con le sue apparizioni in TV come mem-

bro della commissione per il disastro della navetta Challenger. In generale, il premio Nobel non assicura un alto valore di mD che, a ben guardare, è un'unità di misura alquanto impegnativa. Tak Mak, uno dei più grandi genetisti attivi oggi, ha giusto 1 mD.

Che fare per conquistare fama imperitura? Scrivere libri divulgativi, apparire in TV, dedicarsi alle scienze sociali e scrivere cose controverse, visto che le citazioni valgono sia che siano positive, sia che siano negative. Così Noam Chomsky, lo scienziato vivente più famoso, anche se comunista, ottiene il suo straordinario 507 mD.

Nessuno si avvicina a te, vecchio Charlie. Anche se non vai in TV, sei sempre "the best".

*Giovanni Bignami*

Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia