



Piante che viaggiano con l'umanità

Una conversazione con Luca Cavalli-Sforza
(13 maggio 2013)

di Francesco Cavalli-Sforza

LUCA CAVALLI-SFORZA, professore emerito di genetica all'Università di Stanford, California. Ha dedicato cinquant'anni della sua attività di ricercatore all'evoluzione biologica e culturale dell'umanità, ricostruendo la storia genetica dell'umanità moderna e ponendo nuove basi per lo studio della cultura umana. Fra le sue opere principali pubblicate in italiano: *Genetica, evoluzione, uomo* (Mondadori, 1977), *La transizione neolitica e la genetica di popolazioni in Europa* (Boringhieri, 1986), *Geni, popoli e lingue*



(Adelphi, 1996), *Storia e geografia dei geni umani* (Adelphi, 1997), *L'evoluzione della cultura* (Codice, 2010). *Perché la scienza – l'avventura di un ricercatore* (Mondadori, 2005) è la sua autobiografia scientifica, scritta in collaborazione con il figlio Francesco.

F. Cavalli-Sforza: sappiamo che le piante viaggiano, anche a grande distanza. Nell'arco di secoli o di millenni, un albero può propagarsi per migliaia di km, grazie al trasporto e alla disseminazione dei semi, che questa sia eseguita dal vento o dall'acqua, da uccelli o da mammiferi. Quando i continenti erano uniti, anzi, gli stessi tipi di piante erano diffusi dappertutto, per quanto lo consentiva il clima alle diverse latitudini. Questa è l'opera della natura. Oggi però alla distribuzione 'naturale' delle piante sulla Terra si è affiancata l'opera dell'uomo, che anche da questo punto di vista ha cambiato il volto del pianeta. Cosa ne possiamo dire?

L. Cavalli-Sforza: sì, questa è un'altra storia, abbastanza nuova se vogliamo, perché ha avuto inizio intorno a 10.000 anni fa ed ha impiegato qualche millennio per fare sentire i suoi effetti dappertutto. Ha inizio dopo la comparsa dell'agricoltura, al termine dell'ultima glaciazione. Non sappiamo esattamente come sia successo; probabilmente la spiegazione è la più semplice: con l'aumento di temperatura e lo scioglimento dei ghiacci, da un lato si è liberato parecchio terreno, tutta quella parte dell'emisfero nord che era sotto la morsa del gelo, dall'altro il clima è assai migliorato, permettendo ai gruppi umani, che si erano ritirati in aree circoscritte dove il clima era meno rigido, di espandersi ed aumentare di numero.

F. Cavalli-Sforza: questi uomini erano tutti cacciatori-raccoglitori. Come si arriva all'agricoltura?

L. Cavalli-Sforza: certo, erano cacciatori, pescatori e raccoglitori, come tutti gli uomini erano sempre stati fino ad allora. Il miglioramento del clima si riflette in una nuova abbondanza di flora e di fauna, benché con caratteristiche in parte diverse da quelle che avevano prima della glaciazione. Le comunità umane trovano abbondanza di cibo in questo ambiente cambiato. Questo permette loro di riprodursi assai più che in precedenza. Ora, una comunità umana può aumentare di numero anche di dieci volte o più in un secolo, se le condizioni sono favorevoli. Di solito non ce ne si rende conto, ma basta un semplice calcolo per capirlo. È ciò che dev'essere successo: il forte aumento



demografico seguito alla fine della glaciazione ha creato, nell'arco di qualche secolo, uno squilibrio fra la popolazione e le risorse disponibili nell'ambiente. In pratica, si dev'essere prodotta una grave crisi alimentare, che ha potuto essere superata con un'idea nuova, per l'appunto l'invenzione dell'agricoltura e dell'allevamento di animali, che ha permesso alle comunità umane di produrre gran parte del proprio cibo, anziché raccoglierlo già pronto in natura.

F. Cavalli-Sforza: le popolazioni di cacciatori-raccoglitori sopravvissute fino ai nostri tempi dimostrano un'eccezionale familiarità con le piante presenti nel loro ambiente: ne conoscono sia le proprietà curative e nutritive sia i pericoli, al punto di fare scuola ai nostri botanici. Mi raccontavi che i pigmei, per esempio, preparano uno speciale veleno in cui intingere le loro frecce ma preparano anche l'antidoto a questo veleno. Loro, fra l'altro, non hanno mai sviluppato l'agricoltura, almeno fino a tempi recentissimi, quando la distruzione della foresta li ha privati del loro ambiente di vita.

L. Cavalli-Sforza: è perché non ne hanno mai avuto il bisogno. Vivendo in foresta, hanno sempre trovato intorno a sé il necessario per vivere. Certo, non hanno mai potuto permettersi di crescere molto di numero: i cacciatori-raccoglitori possono vivere solo mantenendo un rigoroso equilibrio demografico con il proprio ambiente, che consente una densità limitata. Gli agricoltori possono permettersi densità cento e più volte superiori. Virtualmente, possono aumentare di numero finché c'è nuova terra da coltivare.

F. Cavalli-Sforza: a volte si discute su come gli uomini abbiano imparato a coltivare le piante. Tu non pensi che potessero essere a conoscenza già da migliaia di anni del ciclo riproduttivo di molti vegetali?

L. Cavalli-Sforza: è del tutto possibile: magari queste conoscenze erano già disponibili, ma non sono state usate finché non se ne è manifestata la necessità. Fra l'altro, è più che possibile che l'invenzione dell'agricoltura sia dovuta soprattutto alle donne, più che agli uomini. Fra i cacciatori-raccoglitori, gli uomini in genere si occupano della caccia e le donne della raccolta, oltre che di cacciare i piccoli animali. In fondo erano le donne ad avere il maggior interesse a portare il cibo più vicino a casa. C'è anche un fatto archeologico che ce lo fa pensare: in Cina, per esempio, le più importanti fra le tombe più antiche sono tombe femminili.

F. Cavalli-Sforza: già, perché una delle prime e fondamentali conseguenze del passaggio all'agricoltura è stata l'introduzione di uno stile di vita sedentario: campi, case, villaggi, e accanto a questi le tombe.



L. Cavalli Sforza: i gruppi umani sono divenuti sedentari perché le fonti di cibo, piante e animali, erano ora vicine a casa. Il nutrimento disponibile era molto maggiore, grazie alla coltivazione dei campi e all'allevamento di bestiame. È stato proprio questo nuovo stile di vita a permettere il forte aumento demografico degli agricoltori. A mano a mano che un gruppo cresceva troppo di numero, una frazione se ne staccava e andava più in là, disboscava un nuovo tratto di foresta e vi insediava le sue coltivazioni. All'inizio c'era il mondo intero a disposizione, e in effetti tutto il mondo è stato in gran parte ripopolato così, in modo analogo, in fondo, a come era stato popolato una prima volta, fra i 60.000 e i 10.000 anni fa, dai cacciatori-raccoglitori. Anche fra di loro vi erano stati episodi di forte crescita demografica: quella che conosciamo meglio è appunto quella che ha portato l'uomo moderno a colonizzare il mondo. Risulta fra l'altro che i cacciatori-raccoglitori si espandessero un po' più rapidamente degli agricoltori: in media di 1,5 km/anno, contro 1 km/anno per gli agricoltori.

F. Cavalli Sforza: le più importanti fra le piante di cui ci nutriamo oggi, quindi, sono state portate per il mondo dagli agricoltori.

L. Cavalli Sforza: proprio così. I primi agricoltori hanno iniziato coltivando quelle stesse piante che prima raccoglievano allo stato selvatico. In Medio Oriente, dove abbiamo trovato le tracce più antiche di coltivazione dei campi, risalenti a 11.500 anni fa, da principio si addomesticarono il frumento e l'orzo, poi anche i legumi. In Cina si coltivò il miglio nel nord e il riso nel sud. In America centrale il mais, le zucche, i fagioli. In Africa sorgo e miglio. Viaggiando con gli agricoltori, queste piante si sono diffuse in tutto il mondo, soprattutto nella fascia temperata, che si è rivelata la più propizia all'insediamento umano. Riso, mais, frumento sono le più coltivate oggi, in quest'ordine, per l'alimentazione umana. È importante notare che fin dalle origini di questa migrazione, che è fondamentalmente di persone accompagnate dalle loro piante, le sementi che gli agricoltori portano con sé non sono quelle delle piante selvatiche originarie ma appartengono già a piante modificate. Il frumento che cresce ancor oggi allo stato selvatico in Medio Oriente, per esempio, che fu il primo ad essere utilizzato dai contadini neolitici, ha la caratteristica che quando la pannocchia è matura questa 'esplode', per così dire, cioè lancia i chicchi tutto all'intorno. Questo è vantaggioso per la pianta, che ha più probabilità di riuscire a riprodursi, perché è più facile che almeno una parte dei semi giunga su un terreno su cui può attecchire; però è una dannazione per il contadino, che deve raccogliergli da terra ad uno ad uno. Fu così che molto presto i primi agricoltori mediorientali selezionarono un mutante in cui i semi restavano attaccati alla pannocchia, una volta giunti a maturazione, così da poter raccogliere con una mano un fascio di spighe e tagliarle tutte alla base con un falchetto: ne usavano di molto efficienti, bastoni di legno incurvati, con un taglio al centro in cui venivano fissate minuscole schegge di ossidiana. È questo frumento modificato che gli agricoltori



portano con sé in Europa, nel corso della loro espansione. Lo sappiamo perché è l'unico tipo di frumento che troviamo negli accampamenti dei neolitici europei, e in Europa non vi era frumento allo stato selvatico, solo un poco nel nord della Grecia. Questo frumento modificato è il progenitore di tutte le varietà di frumento coltivato che esistono oggi.

F. Cavalli-Sforza: insomma, di fatto i primi agricoltori furono anche i primi a modificare geneticamente le piante. In natura, il mutante che non può spargere i semi all'intorno, una volta giunto a maturazione, non ha buone probabilità di successo. Nei campi coltivati dall'uomo è l'opposto, tanto che il grano sviluppato dai neolitici si è diffuso dappertutto.

L. Cavalli-Sforza: furono i primi ingegneri genetici. Intervennero indirettamente sul DNA delle piante, attraverso la selezione artificiale dei tipi che per loro risultavano più vantaggiosi. Di fatto, con la coltivazione dei campi, cui presto si accompagnano i primi sistemi di irrigazione, assistiamo alla nascita dei primi ecosistemi artificiali, che nel corso dei millenni modificheranno l'assetto ecologico del pianeta, in tutte le regioni raggiunte dall'agricoltura. La selezione artificiale diverrà sempre più mirata e pervasiva nel corso del tempo: è praticata fin dai tempi più antichi ma riprenderà vigore nell'età moderna, al punto da suggerire a Darwin a metà Ottocento l'idea della selezione naturale. Tutte le varietà domestiche di piante, come di animali, che abbiamo intorno, non sono più quelle originarie ma sono state modificate dai coltivatori. In Messico, la pannocchia di granoturco, che con lo sviluppo dell'agricoltura diverrà l'alimento principale delle popolazioni dell'America centrale – e oggi di entrambe le Americhe – 7000 anni fa è lunga circa un centimetro, più o meno come una monetina da due centesimi di euro; poi, nel corso del tempo, se ne trovano di sempre più lunghe nei siti archeologici. Quando arrivano gli spagnoli, nel 1500, è lunga circa come il nostro dito indice. Oggi, con tutte le modifiche intervenute in seguito, in particolare con la consuetudine di seminare ibridi, che si è affermata da cent'anni in qua a partire dagli Stati Uniti, troviamo anche pannocchie che si avvicinano al mezzo metro di lunghezza. Il mais è oggi il cereale più abbondante al mondo in termini di quantità di prodotto, seguito dal riso e dal frumento: viene usato in grandissima parte per l'alimentazione animale e ora anche per la produzione di energia.

F. Cavalli-Sforza: con gli scambi commerciali prima, e poi con la colonizzazione europea del mondo, piante che prima erano caratteristiche solo di una determinata regione si sono diffuse a tutto il pianeta. Qui in Italia, ingredienti basilari di quella che consideriamo la nostra cucina "tradizionale" vengono dall'altra parte del mondo; la polenta, la salsa di pomodori, le minestre di fagioli o di zucca, il peperoncino, le patate:



tutte piante importate dalle Americhe nei secoli della colonizzazione europea, insieme ad animali come il tacchino.

L. Cavalli-Sforza: e viceversa: il frumento dall'Europa ha raggiunto il Nord-America, il riso ha raggiunto l'Europa dalla Cina, diventando un alimento fondamentale anche per noi.

F. Cavalli-Sforza: quindi gli agricoltori, diffondendosi, hanno portato con sé le loro piante ovunque le condizioni permettessero di coltivarle e le hanno via via modificate. Oggi ci si trova ad operare per salvare i semi di molte piante autoctone, alimentari e non, che siano i discendenti diretti di piante allo stato selvatico oppure varianti coltivate che sono state sviluppate in un passato più o meno remoto e poi abbandonate a favore di nuove varietà, che promettevano di ottenere qualche ulteriore vantaggio.

L. Cavalli-Sforza: non sempre, però, questo vantaggio si è realizzato. Per fare un esempio, l'eucalipto, che è originario dell'Australia e delle isole vicine ed è stato introdotto un po' in tutta la fascia tropicale e temperata, ha portato sì dei vantaggi, permettendo di prosciugare terreni paludosi e di combattere così la malaria, ma anche dei problemi, perché è una specie invasiva che può rapidamente rimpiazzare la vegetazione locale, e al tempo stesso non è un albero che fornisca un legno di particolare qualità o valore commerciale. Sto pensando al caso della California, ma gli stessi problemi si sono verificati anche altrove. Oltretutto, l'acqua che l'eucalipto assorbe in abbondanza dal terreno può essere sottratta al bisogno delle popolazioni locali.

F. Cavalli-Sforza: questo mi porta a un'altra osservazione. Le piante di cui ci nutriamo, come tante altre impiegate nei modi più diversi, sono state portate intenzionalmente in tutti i continenti e sono state frequentemente modificate nel corso di questa propagazione. Negli ultimi secoli però, e in particolare negli scorsi decenni, la diffusione universale dei mezzi di trasporto, combinata con i mutamenti climatici, ha portato un po' dappertutto, da una parte all'altra del mondo, i semi di essenze vegetali – e con loro microrganismi, insetti, molluschi come le lumache – estranee agli ecosistemi che le hanno ricevute. Questo è avvenuto in modo del tutto involontario, anzi direi inatteso e spesso indesiderato, creando notevoli problemi, magari a causa di epidemie portate da parassiti contro cui le piante delle nostre regioni non hanno sviluppato difese nel corso dell'evoluzione. È il caso, per esempio, del Cinipide del castagno, la cosiddetta vespa cinese, che in pochi anni ha dimezzato la produzione di castagne in Italia.

L. Cavalli-Sforza: in generale, tutte le invenzioni umane possono essere a doppio taglio e avere effetti a lungo termine del tutto imprevisi e indesiderati. La stessa introduzione



dell'agricoltura, che nel corso di pochi millenni è divenuta una pratica universale nel mondo e ci ha permesso di aumentare di mille volte il nostro numero negli ultimi diecimila anni, ha dato origine a processi di inquinamento, di desertificazione, di impoverimento dei suoli e riduzione della biodiversità. Anche le creazioni della nostra cultura sono soggette alla selezione naturale.

F. Cavalli-Sforza: si torna al discorso da cui siamo partiti. Quando i continenti erano uniti, oltre 200 milioni di anni fa, le piante erano libere di diffondersi su tutta la Terra, tanto è vero che parecchie essenze vegetali, o almeno i loro antenati, si ritrovano diffuse fin da allora sull'intero pianeta. È curioso pensare che oggi gli effetti delle azioni umane, siano esse volontarie o involontarie, ci stiano in qualche modo riportando alle origini, quando era solo la natura a organizzare il mondo.

Francesco Cavalli-Sforza, regista e autore. Ha realizzato programmi cinematografici e televisivi: documentari, fantasy, edutainment. In collaborazione con il padre Luca ha pubblicato: *Chi siamo – storia della diversità umana* (Mondadori, 1993), *Razza o pregiudizio? – l'evoluzione umana fra natura e storia* (Einaudi Scuola, 1996), *La scienza della felicità – ragioni e valori della nostra vita* (Mondadori, 1997), e corsi di scienze per la scuola secondaria, fra cui *Natura* (2003), *Galápagos* (2005), *Infinite forme bellissime* (2013), per Einaudi Scuola. Su internet, ha realizzato <www.progettogea.com>, sito di interesse pubblico su genetica (evoluzione umana), energia e ambiente.

amonline@unimi.it