



Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

GENETICA, TRA SCIENZA ED IDEOLOGIA

GIAN ANTONIO DANIELI

**Discorso tenuto nell'adunanza solenne
dell'8 giugno 2003 nella sala dello Scrutinio di Palazzo Ducale**

Signor Presidente, Autorità, Colleghi, Gentili Signore e Signori,
sono molto onorato del privilegio concessomi di poter parlare, ad un pubblico tanto qualificato ed in questa magnifica sala, di argomenti che le recenti conquiste scientifiche nel campo della genetica umana propongono con rinnovato interesse alla nostra riflessione.

I concetti di eguaglianza e diversità sono il fondamento di ogni indagine scientifica comparativa, ma da sempre sono anche alla radice della politica; la complessità delle società ci pone costantemente di fronte a contraddizioni di cui diversità ed uguaglianza sono gli inevitabili riferimenti.

All'inizio del '900, la Genetica si presentò come disciplina in grado non solo di spiegare l'origine delle differenze individuali, ma anche di predirne la perpetuazione nel corso delle generazioni. Era logico quindi che le leggi della Genetica esercitassero particolare fascino per chi tentava di leggere in termini biologici la complessa struttura della società. D'altro canto anche William Bateson, nel primo trattato di Genetica scriveva. "Si può prevedere che il riconoscimento dei fondamentali risultati dell'analisi Mendeliana determinerà un profondo cambiamento nelle idee dell'uomo riguardo la sua stessa natura...", e, in un altro passo: "La conoscenza genetica porterà certamente ad una nuova concezione della giustizia ed probabile che, alla luce di tale conoscenza, l'opinione pubblica accolga favorevolmente nuove misure, più efficaci per estinguere la criminalità ed i comportamenti degenerati, di quanto non lo siano stati secoli di condanne penali" (1).

Già all'inizio degli anni '20, dopo l'identificazione della natura genetica di alcune gravi malattie come l'emofilia e la distrofia muscolare e del riconoscimento dell'ereditarietà di alcune caratteristiche biologiche minori come il daltonismo ed il colore dei capelli si cominciò ad ipotizzare la possibile ereditarietà di malattie mentali e di anomalie comportamentali.

Le prime osservazioni di concentrazioni familiari di casi di criminalità fecero tanto rapidamente quanto erroneamente dedurre che le predisposizioni alla delinquenza, all'alcolismo, al furto, alla prostituzione e persino alla tendenza a vivere in povertà fossero genericamente determinate.

L'inquadramento del problema della devianza sociale in un contesto generico rafforzava il convincimento che non solo le disuguaglianze sociali fossero attribuibili esclusivamente a differenze di merito e di capacità individuali, ma che esse dipendessero da caratteristiche biologiche ereditabili (2). L'ipotesi genetica spiegava inoltre la concentrazione in gruppi relativamente ristretti sia dei comportamenti socialmente desiderabili che di quelli delittuosi e lo stabilirsi di gerarchie e stratificazioni sociali destinate a perpetuarsi nelle generazioni, appunto per ragioni genetiche.

Conoscenze elementari dei principi della Genetica, mescolate a pochi concetti di eugenica ed al solido quanto errato convincimento della ereditarietà biologica della criminalità portarono nel 1907 nello Stato dell'Indiana alla prima legge sulla sterilizzazione coatta di persone con caratteristiche comportamentali indesiderabili (3). Successivamente analoghi provvedimenti vennero adottati estesamente in Germania, in contrasto con le leggi vigenti, ben prima dell'ascesa di Hitler al potere. Per oltre vent'anni vennero effettuati interventi di sterilizzazione coatta su minorati psichici e persone asociali, sul modello dell'efficiente e scientifico



approccio statunitense, fino a che, nel 1933, venne approvata la "Legge per la prevenzione di nuove generazioni affette da malattie ereditarie" alla cui stesura collaborarono i genetisti con Vershuer, Fisher e Lenz. Seguirono oltre 300.000 interventi di sterilizzazione di persone giudicate "indegne di riprodursi" da speciali "Tribunali per la Sanità ereditaria". Successivamente si passò alla somministrazione di quella che Hitler definiva "una morte misericordiosa" ad oltre 70.000 disabili. Poi, nell'orribile crescendo della persecuzione razziale contro gli ebrei, dal 1941 al 1945 venne programmato, organizzato e realizzato il loro sterminio, che costò la vita a quasi sei milioni di persone.

Non posso non ricordare qui, con rinnovato dolore, i molti veneti di religione ebraica perseguitati, strappati alle loro case ed ai loro affetti, spesso da altri conterranei, ed inghiottiti nello spaventoso vortice dell'olocausto.

Interviste a numerosi genetisti che avevano insegnato e partecipato ad attività di ricerca durante il nazismo hanno rivelato la mostruosa banalità del loro vivere quotidiano: ciascuno pensava solo a "far bene il proprio lavoro" e non percepiva la sistematica violazione dei diritti individuali, in quanto questa riguardava altri, ritenuti diversi (4).

Hitler andò al potere legittimato dal voto di una maggioranza che nella sua cultura condivideva un atteggiamento razzista; è importante ricordare che sentimenti di eterofobia ed inimicizia competitiva si trasformano facilmente e rapidamente in razzismo non appena venga fornita ed interiorizzata una teoria che offra basi logiche all'avversione, come appunto la presunta superiorità genetica della stirpe. La correttezza scientifica della teoria non ha alcuna importanza; ciò che conta è che il messaggio venga trasmesso in modo semplice ed autoevidente.

Potendo dunque fare affidamento sul consenso dell'opinione pubblica e sull'adesione ideologica di un buon numero di scienziati e tecnici, non fu difficile al governo di Hitler sviluppare, in un crescendo agghiacciante, politiche e programmi di esclusione, discriminazione di massa e genocidio.

La connotazione ideologica che aveva caratterizzato la genetica umana e medica nella prima metà del Novecento lasciò una traccia indelebile anche nel periodo successivo alla caduta del nazismo e del fascismo. Per esempio, alla fine degli anni '60 vennero introdotte nel codice penale di diversi Stati attenuanti specifiche per portatori di anomalie cromosomiche, nonostante non fosse provata una relazione tra queste e la predisposizione al crimine. Un'altra traccia del nefasto lascito fu la persistenza di pratiche di sterilizzazione su soggetti la cui riproduzione fosse ritenuta indesiderabile. Risulta da un'indagine governativa che tra il 1935 ed il 1975 vennero sterilizzate in Svezia circa 63.000 persone (5), soltanto metà delle quali consenzienti. Dopo l'introduzione della legge che prevede l'esplicito consenso all'intervento, dal 1976 al 1996 furono eseguite 166.000 sterilizzazioni, nella maggior parte dei casi su donne sole con figli a carico, donne alcoliste, donne emarginate o malate. Negli Stati Uniti, la castrazione coatta di criminali colpevoli di gravi reati sessuali è ancora prevista dalla legge in alcuni Stati ed è stata praticata anche di recente.

La genetica del dopoguerra si rivolse a due importanti obiettivi: da un lato la ricerca delle cause materiali dell'ereditarietà biologica, dall'altro lo studio della genetica di popolazione per comprendere i meccanismi dell'evoluzione. I risultati di queste indagini costituiscono ormai capitoli fondamentali della storia delle scienze biologiche.

Una volta dimostrato che il DNA è la base materiale dell'eredità biologica, averne compreso la struttura, il codice genetico e le caratteristiche funzionali ed aver trovato il modo per manipolarlo in laboratorio, all'inizio degli anni '80 si aprì la fase che ha portato all'attuale conoscenza dell'intera successione dei nucleotidi nel DNA di diversi organismi, incluso l'uomo.

La disponibilità di nuovi metodi, basati sull'analisi del DNA risvegliò l'interesse per lo studio dell'ereditarietà dei comportamenti. Risultati preliminari che segnalavano la possibile ereditarietà dell'omosessualità maschile vennero molto



enfaticizzati, ma non trovarono successive conferme. Molto più serie e numerose furono le indagini per scoprire le basi genetiche di alcune patologie psichiatriche. Dopo oltre un ventennio di ricerche, i risultati sono abbastanza diversi da quelli attesi: non sono stati identificati geni "per" la schizofrenia o "per" la depressione, nè sono state trovate mutazioni associate in modo inequivocabile e causale a tali patologie, per cui si ritiene che in tali malattie venga ereditata una "predisposizione" i cui effetti possono manifestarsi con diversa intensità fino al livello clinico, verosimilmente a seconda dell'esperienza di vita individuale e forse del contributo di altri geni minori.

Se non vi è una determinazione genetica "sensu stricto" per le principali malattie psichiatriche, è molto difficile dar credito a chi afferma un pressochè totale determinismo biologico del nostro essere e divenire ed, implicitamente, che disuguaglianze sociali e differenze di capacità individuali dipendano fortemente da caratteristiche genetiche.

D'altra parte, chi si occupa di Genetica sa bene che il rapporto tra l'insieme dei nostri geni e ciò che noi siamo è molto semplice nelle regole ma estremamente complesso nei fatti. Basti pensare che due gemelli monovulari, geneticamente identici tanto da poter essere considerati uno il clone dell'altro, non solo non hanno gli stessi pensieri, ma nemmeno si ammalano contemporaneamente delle stesse malattie nè muoiono nello stesso momento e per la medesima causa.

Il riduzionismo, che è stato ed è tuttora un'utilissima scorciatoia per far procedere la ricerca su fenomeni complessi come sono appunto quelli biologici, mostra tutti i suoi limiti nella ricostruzione delle relazioni tra genotipo, fenotipo ed ambiente, in particolare quando ci si sposti dal livello cellulare a quello organismico e da quello organico a quello della personalità e dei comportamenti.

Nel 1975, le prime diagnosi prenatali di anemia falciforme e di talassemia basate su analisi di DNA fecero sognare di poter presto disporre di una medicina "predittiva" in grado di scoprire l'esistenza delle malattie genetiche ben prima della loro manifestazione organica. Oggi è possibile una diagnosi pre-sintomatica o prenatale soltanto per qualche centinaio delle malattie genetiche note, ma non in tutti i casi è possibile prevedere con precisione il fenotipo clinico corrispondente ad una data mutazione. Infatti talvolta può accadere che nella medesima famiglia una stessa alterazione genetica possa risultare letale in una persona e viceversa compatibile con la sopravvivenza fino all'età senile in un'altra. Quindi le analisi di DNA applicate alle malattie genetiche forniscono in molti casi soltanto una diagnosi di suscettibilità. Il discorso è molto più complesso ed il grado di predittività molto inferiore quando si tratti di malattie dovute al concorso di variazioni patologiche in più geni diversi o nelle quali la componente ambientale sia prevalente.

Il grande pubblico ha invece l'errata sensazione di un raggiunto controllo sulla nostra natura materiale, crede che attraverso le analisi del DNA si possa scoprire molto del destino di un individuo e guarda con interesse, se non con speranza, ad un'eugenica individuale estesa anche a caratteristiche non patologiche, confortato in ciò dalle opinioni di qualche scienziato che ritiene possibile un futuro miglioramento genetico artificiale della nostra specie.

Al contrario, si ignora che nemmeno l'applicazione su larga scala di metodologie in grado di identificare ogni singola mutazione potrebbero ridurre in modo definitivo l'incidenza delle malattie genetiche più gravi, a meno di non pensare ad una generalizzata adozione della fecondazione in vitro, associata a selezione embrionale. Infatti in ogni generazione, in ognuno compaiono almeno una decina di nuove mutazioni con sicuro effetto patogeno, cui si devono aggiungere possibili alterazioni di numero o di struttura dei cromosomi, originate durante la formazione dei gameti.

Da oltre 40 anni sappiamo che, possedendo 23 paia di cromosomi sono 8,4 milioni di possibili combinazioni cromosomiche diverse nei gameti di ciascun genitore e che la probabilità che due fratelli abbiano ricevuto la stessa eredità



biologica dai loro genitori è circa 1 su 70 mila miliardi. Se aggiungiamo che in ogni generazione avvengono numerosi scambi reciproci di segmenti cromosomici in ciascun paio e che si producono nuove mutazioni, possiamo senz'altro affermare che la composizione genetica di ogni individuo è veramente unica, esclusi i gemelli monovulari, nei quali tuttavia, come ho già detto, si costruiscono nel corso dello sviluppo diversità biologiche rilevanti a livello personale.

A fronte di tale generalizzata diversità ogni tentativo di legare l'eguaglianza dei diritti all'eguaglianza delle caratteristiche generiche appare scientificamente inconsistente e denuncia la sua natura discriminatoria, di chiara origine ideologica. Anche in società economicamente ricche e con statuti democratici viene spesso offerta ai disabili un'assistenza di tipo caritativo viene negata la piena realizzazione dei diritti individuali e la valorizzazione delle loro diverse abilità, come testimoniato dalle difficoltà di inserimento lavorativo anche nella nostra regione, che pure vanta un tasso di occupazione tra i più elevati in Italia.

Se il concetto di eguaglianza nei diritti trova ancora difficoltà ad affermarsi per le persone affette da malattie genetiche, quello delle differenze di diritto su base razziale è un problema ancor più dolorosamente attuale. Anche in questo caso, la legittimazione dell'ineguaglianza nei diritti è stata fondata sulla possibile esistenza di tali differenze biologiche tra popolazioni diverse da farle ritenere geneticamente diverse. Così come la concentrazione familiare di individui dediti al furto aveva indotto a credere che la predisposizione a delinquere fosse geneticamente determinata, anche l'elevata frequenza di un dato comportamento in una data popolazione venne attribuita a caratteristiche genetiche della stirpe anziché a ragioni culturali o sociali. Mentre dall'Immigration Office statunitense gli italiani venivano ritenuti appartenere ad una razza inferiore, pochi anni dopo il Cavalier Benito Mussolini vantava la superiorità della "dinamica" razza italica rispetto a quella "statica" dei popoli delle colonie.

Se ne potrebbe sorridere, se pregiudizi di questo tipo non avessero condizionato negativamente e spesso tragicamente l'esistenza dei nostri Connazionali ai tempi delle grandi emigrazioni verso paesi più ricchi, e non condizionassero oggi pesantemente i rapporti sociali con le persone che negli ultimi anni hanno scelto di venire a lavorare nel nostro paese.

Paleontologi e paleoantropologi concordano sul fatto che le popolazioni attuali derivino da un'unica popolazione ancestrale che ha colonizzato il pianeta nel corso degli ultimi 100.000 anni. Le ricerche di genetica di popolazioni, effettuate nell'ultimo decennio con indagini su numerosi marcatori genetici, sia di proteine che di DNA, hanno dimostrato chiaramente che le differenze generiche intra-popolazione, rilevate in tali marcatori costituiscono circa il 95% della varianza totale (6).

Non sono ancora disponibili dati su differenze genetiche a livello delle regioni codificanti dei geni, ma possiamo attenderci una elevata omogeneità sia inter- che intra-popolazione, dato che sulle mutazioni di tali regioni opera continuamente la selezione. Tale assunzione è giustificata dai risultati di un recentissimo studio comparativo effettuato su DNA umano e su quello di altri primati:

Nonostante le differenze tra l'attuale Homo sapiens e gli altri primati riguardino anche la disposizione dei geni sui cromosomi e benchè la divergenza evolutiva tra l'uomo e lo scimpanzé sia avvenuta 6-7 milioni di anni fa, lo studio comparativo delle sequenze di DNA di 97 geni diversi ha dimostrato un 99.4% di similarità, a testimonianza dell'effetto della selezione naturale sulla conservazione di tali sequenze. Quindi possiamo attenderci che le differenze generiche tra popolazioni umane, relative alle sequenze codificanti siano inferiori a quelle rilevate mediante i marcatori ed è altamente improbabile che le pochissime differenze somatiche osservabili tra persone appartenenti a popolazioni umane diverse nascondano altre, invisibili e maggiori differenze biologiche. Dovrebbero quindi rimanere pochi dubbi sul fatto che possiamo davvero dirci tutti Fratelli.



Ci si può chiedere a questo punto quale sia il significato degli attuali notevoli investimenti per ricerche sulle caratteristiche genetiche di intere popolazioni. In alcuni casi, come quello della popolazione dell'Islanda o della Lituania, i cui dati genetici sono stati letteralmente venduti dai rispettivi governi, verosimilmente lo scopo è l'identificazione di geni implicati in patologie con ereditarietà multifattoriale. In altri casi gli scopi sono invece meno chiari.

L'avere a disposizione la conoscenza dell'intero genoma umano può indurre a ricercare quelle pochissime differenze generiche eventualmente esistenti tra popolazioni, per sfruttarle per fini militari. La variazione in un singolo gene, fissata ancestralmente a causa dell'adattamento ad un peculiare ambiente, o per deriva generica in una popolazione relativamente isolata, potrebbe rendere quella popolazione particolarmente sensibile ad uno specifico aggressivo chimico o biologico. Nonostante questa prospettiva ci appaia agghiacciante, è documentato che tentativi in questo senso vennero effettuati in Sudafrica ai tempi del governo Botha, in collaborazione con scienziati appartenenti al cosiddetto "blocco occidentale".

E' forse ancora più agghiacciante leggere la seguente deposizione fornita ad una commissione parlamentare negli Stati Uniti, il 21 Novembre 2001 (7):

"Applicando le nuove conoscenze sul genoma umano e la variabilità genetica tra diverse popolazioni si potrebbero creare organismi in grado di aggredire specifici gruppi oppure adatti per specifici scopi militari. Si potrebbe ad esempio immaginare un batterio in grado di secernere specifiche citochine e di provocare una malattia autoimmune, ma soltanto in una data popolazione, ad esempio in individui con antenati scandinavi. oppure una infezione intestinale in grado di produrre sterilità permanente. Purtroppo non si tratta di fantascienza.

Oggi la Genetica non è solo un potentissimo strumento di indagine biologica. Nelle Società tecnologicamente avanzate essa è anche un potenziale strumento di dominio scientifico, economico e militare. Sia la direzione delle ricerche in questo settore così cruciale, sia l'utilizzazione delle ricadute industriali e commerciali, sono, e saranno sempre più, fortemente condizionate da decisioni strategiche che sfuggono al controllo di coloro che operano nei laboratori. Come insegna la Storia recente l'utilizzazione malefica dei ritrovati della ricerca scientifica dipende non solo da singole decisioni politiche, ma, almeno nei sistemi democratici, anche dal consenso, dei cittadini. Da qui l'estrema importanza dell'accessibilità alle informazioni della crescita di un giornalismo scientifico critico ed indipendente, e soprattutto della solidità delle istituzioni democratiche, che è compito e responsabilità di tutti mantenere e difendere.

Concludo con una bellissima frase di Concetto Marchesi, tratta dall'indimenticato discorso inaugurale dell'anno accademico 1943-44 nell'Università di Padova: "... quelle mani non si tendono ancora abbastanza né si stringono in quel vincolo solidale che nasce dal senso fraterno di una comune necessità. C'è ancora da costruire nel mondo la vera e grande umana parentela che renderà più sicura quell'altra che si estende nei rami delle discendenze e delle affinità. (8).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- (1) Bateson W. "Mendel's Principles of Heredity" Cambridge University Press, Cambridge, 1913
- (2) Carlson E.A. "The Unifit. A History of a Bad Idea" Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York, 2001
- (3) Kevles D.J. "In the name of Eugenics. Genetic and the Uses of Human Heredity" A.A. Knopf Publ. New York, 1985
- (4) Mueller-Hill B. "Scienza di morte. L'eliminazione degli Ebrei, degli Zingari e dei malati di mente 1933-1945" ETS Editrice, Pisa, 1989.
- (5) Kerr A. e Shakespeare T. "Genetic Politics. From Eugenics to Genome" New



Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

Clarion Press, Cheltenham, England, 2002

(6) Barbujani G. et al. "An apportionment of human DNA diversity" Proc. Natl. Acad. Sci. USA vol.94: pp. 4516-4519, 1997

(7) Nass M. "Preparino a Medical Response to Bioterrorism" Written testimony, Invited submission to the House Committee on Government Reform (USA) for its November 14, 2001 Hearing: Comprehensive Medical care for Bioterrorism Exposure

(8) Marchesi C. "Discorso inaugurale dell'anno accademico 1943-1944" in "l'Università di Padova per la Resistenza" Marsilio Editori, Padova, 1964.