

# Ereditabilità e politiche sociali

Davide Lanza, Tesina di Filosofia delle Scienze Cognitive 2018

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Abstract.....                            | 1  |
| 1 Introduzione.....                      | 1  |
| 2 L'ereditabilità.....                   | 2  |
| 3 Ereditabilità del QI.....              | 3  |
| 4 L'argomento di Block .....             | 6  |
| 5 Ereditabilità e politiche sociali..... | 8  |
| 6 Conclusioni.....                       | 9  |
| Bibliografia.....                        | 10 |

## ABSTRACT

---

L'importanza dello studio dell'ereditabilità dei tratti fenotipici, in particolare quelli comportamentali e cognitivi, è innegabile. È infatti di fondamentale importanza comprendere in quali modalità questi subiscano influenze genetiche ed ambientali, non solo per ragioni teoriche, ma per la loro rilevanza in campo sociale, clinico ed educativo. L'ereditabilità è definita come un indice statistico che esprime il rapporto tra varianza genotipica e varianza fenotipica totale di un determinato tratto in un determinato ambiente, ed è quindi normalmente interpretata come rappresentante il peso che le differenze genetiche hanno sulle differenze fenotipiche rispetto alle differenze ambientali. È stato argomentato che lo studio dell'ereditabilità del QI porti a risultati rilevanti e ad una nuova consapevolezza riguardo i fattori determinanti l'intelligenza e lo sviluppo di essa. In questo scritto, verrà mostrato però come la critica di Ned Block all'interpretazione suddetta ridimensioni la valenza "genetica" dell'ereditabilità. Se questa critica fosse affidabile, si potrebbero abbandonare alcune idee pregiudiziali e potenzialmente dannose legate al concetto di ereditabilità, in particolare in relazione al Quoziente Intellettivo (o QI). Ciò permetterebbe inoltre di intravederne nuovi orizzonti applicativi quali ad esempio l'impiego dell'ereditabilità come indice di valutazione della correttezza, pervasività e "democraticità" di politiche sociali in un determinato contesto bersaglio.

## 1 INTRODUZIONE

---

Nel seguente lavoro si tratterà dei problemi legati all'interpretazione "genetica" dell'ereditabilità del quoziente intellettivo (in seguito QI) nella popolazione umana. Secondo tale interpretazione, infatti, l'ereditabilità sarebbe indicativa di quanto le differenze individuali di un certo tratto siano dovute a differenze a livello genotipico. È necessario fin da ora fare chiarezza sul significato del termine "ereditabilità". Per il pubblico non specializzato, parole come ereditarietà, ereditabilità e simili non presentano grandi differenze concettuali tra di loro. In biologia, tuttavia, questi termini denotano aspetti differenti. L'ereditarietà genetica è definita come il trasmettersi nelle generazioni dei tratti fenotipici dovuti ad un determinato genotipo. Si eredita un patrimonio genetico in quanto "combinazione" di quelli

parentali e questo, interagendo con le variabili ambientali, determina lo sviluppo dei tratti dell'individuo. L'ereditabilità, invece, è un indice statistico, un rapporto tra varianze (lo vedremo in dettaglio nella seconda sezione) che può essere interpretato in termini genetici – ipotizzando una correlazione tra ereditarietà ed ereditabilità – tenendo presente però la sua natura di valore statistico.

L'interesse verso il QI – o verso un qualsiasi indice generale capace di riassumere una valutazione “oggettiva” dell'intelligenza di un individuo – è alto sin dai tempi di Alfred Binet (Nizza 1857, Parigi 1911). Pioniere in questo campo, Binet fu incaricato nel 1904 dal *Ministère de l'Éducation nationale* francese di ideare un test che permettesse di stimare le abilità cognitive degli studenti, così da identificare i casi problematici in cui sarebbe stato necessario un intervento educativo differente. Dal 1904 si sono susseguiti numerosissimi studi, definizioni e teorie sull'intelligenza, dando origine ad una moltitudine di indici differenti per valutare l'intelligenza. La genetica quantitativa ha studiato fin da subito i tratti fenotipici legati all'intelligenza, cercando di ricavarne le cause genetiche così da poter dare una definizione ed un indice adeguati. Ed è proprio in questo contesto scientifico che si è iniziata a studiare l'ereditabilità di questi tratti. Per la seguente trattazione sarà di interesse lo studio dell'ereditabilità del QI ad opera di Richard J. Herrnstein e Charles Murray, esposto in *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life* (Herrnstein & Murray, 1994). L'attenzione rivolta a questo testo è dovuta ad alcune teorie ed interpretazioni controverse esposte nel saggio. Ned Block, nel saggio *How heritability misleads about race* (Block, 1995) ha criticato duramente le assunzioni e le conclusioni di *The Bell Curve*. Grazie a queste critiche si avanzerà qui una proposta interpretativa dell'ereditabilità come dato utile alla valutazione dell'equità e “democraticità” delle politiche sociali educative in un determinato ambiente di riferimento, facendo cadere qualsiasi visione “genetica” a riguardo.

Nella seconda sezione si introdurrà l'ereditabilità e ne verrà illustrata brevemente la metodologia di calcolo. Nella terza sezione si affronterà l'interpretazione “genetica” dominante dell'ereditabilità, riferendosi, come modello, all'articolo *Genetics and intelligence: five special findings* (Plomin & Deary, 2015). Nella quarta sezione si analizzeranno le sopracitate critiche di Block a questa interpretazione, avanzando poi una proposta presente in nuce nel suo articolo.

## 2 L'EREDITABILITÀ

---

Ronald Fisher è considerato, a ragione, il padre della genetica quantitativa. Nel suo articolo *The correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance* (Fisher, 1918) egli definì i metodi di quella dottrina che sarebbe stata poi chiamata genetica quantitativa, unendo mediante un modello matematico le evidenze Mendeliane e biometriche fino a quel momento in contraddizione e, in molti aspetti, mutuamente esclusive. Gli esperimenti di Woltereck (Woltereck, 1909) hanno poi mostrato che anche i tratti influenzati dall'ambiente possono essere ereditati, introducendo il concetto di *norm of reaction* – ovvero l'idea che partendo dallo stesso genotipo, in diversi ambienti possono svilupparsi di differenti fenotipi. Per spiegare una differenza fenotipica tra due individui di una determinata popolazione abbiamo quindi, semplificando, tre possibilità: 1) due individui possono avere genotipi diversi; 2) due individui possono essersi sviluppati in ambienti differenti; o 3) entrambe le cose (Holsinger, 2017). Definiamo quindi una legge che esprima questa relazione in termini statistici. A tal proposito indichiamo la varianza fenotipica con  $\sigma_P^2$ , la varianza genotipica con  $\sigma_G^2$  e la varianza ambientale con  $\sigma_E^2$ :

$$\sigma_P^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2$$

La varianza genotipica  $\sigma_G^2$  è determinata dagli effetti di dominanza  $D$  – ovvero la dominanza di un allele su un altro in un singolo, determinato locus – e dagli effetti additivi  $A$  – ovvero gli effetti dei vari alleli che contribuiscono al controllo di un carattere (si noti che, secondo la genetica quantitativa, gli effetti additivi sono gli unici ad essere trasmessi alla progenie, e sono perciò fondamentali nei meccanismi di selezione naturale). Perciò:

$$\sigma_G^2 = \sigma_D^2 + \sigma_A^2$$

Per rendere conto di quanto la varianza fenotipica  $\sigma_P$  sia influenzata dalla varianza genotipica additiva  $\sigma_A^2$ , si può definire il concetto di ereditabilità in senso stretto<sup>1</sup>  $h_n^2$  (*narrow-sense heritability*) e similmente, riguardo a  $\sigma_G^2$ , si può definire anche quello di ereditabilità in senso lato  $h_b^2$  (*broad-sense heritability*):

$$h_n^2 = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_P^2} \quad , \quad h_b^2 = \frac{\sigma_G^2}{\sigma_P^2}$$

Abbiamo visto quindi come nella definizione di  $h_n$  non rientrino variabili strettamente “genetiche”, o derivanti da studi sperimentali. Al contrario, l’ereditabilità è definita solamente da variabili ricavate dall’interpolazione statistica dei dati raccolti su una determinata popolazione bersaglio. Tenere a mente ciò aiuta a non dare per scontato, come invece spesso accade, che l’ereditabilità sia un valore scientificamente determinato in ambito genetico. Essa non possiede di per sé alcuna informazione sul patrimonio genetico degli individui.

### 3 EREDITABILITÀ DEL QI

Definire cosa si intenda per intelligenza è un problema ancora lontano dall’avere una soluzione. Non tanto, però, per mancanza di criteri precisi. Dai primi anni del secolo scorso infatti si sono avvicendate – accanto a definizioni “insiemistiche” che vogliono l’intelligenza come un termine generale che sussuma in sé diverse abilità cognitive – test e misurazioni di diverso tipo quali, ad esempio, il QI nelle sue declinazioni o il *g factor* inizialmente proposto da Spearman (Spearman, 1904). Il problema fondamentale riscontrato in questi casi è la parzialità delle definizioni. Il concetto di intelligenza è un concetto sfumato, di uso comune, spesso non riassumibile in una sommatoria di punteggi ottenuti nei test di varie abilità (quali abilità poi? e con quale peso rispetto ad altre?). Il QI invece, come gli altri indici proposti, è un numero preciso, calcolato matematicamente in seguito ad un test specifico. Valutando ogni indice determinate facoltà a scapito di altre, si creano spesso contraddizioni e disomogeneità nei risultati, se confrontati tra loro.<sup>2</sup> Quanto sono affidabili, quindi, risultati simili? In questa trattazione non si entrerà nel merito del dibattito poiché non ritengo determinante per quanto viene esposto l’utilizzo di un

<sup>1</sup> L’importanza del definire l’ereditabilità in senso stretto risiede proprio nella trasmissibilità della sola varianza genotipica additiva  $\sigma_A^2$ .

<sup>2</sup> Il test di Binet, ad esempio, valutava facoltà cognitive di alto livello quali facoltà quali capacità verbali e di interazione sociale, affidandosi poi a validatori esterni per interpolare le valutazioni ottenute. Il test del QI di Lewis Terman, invece, essendo impiegato per l’arruolamento militare negli USA, valutava in modo più rapido capacità di base, al punto che alcuni test non richiedevano nemmeno la conoscenza della lingua inglese. Altri test, come è stato detto, si sono susseguiti nel corso degli anni, come il WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale), elaborato da David Wechsler, largamente usato attualmente, che valuta sia capacità verbali (cultura generale, lessico, aritmetica...), sia non verbali (manipolazione di oggetti 3D, completamento di figure geometriche...). Come visto, però, la valutazione dei test dipende dall’insieme di facoltà che si è deciso di valutare, ed è quindi molto diversa a seconda dell’insieme preso in considerazione. Per maggiori informazioni cfr. (Goldstein, Princiotta, & Naglieri, 2014)

particolare indice rispetto ad un altro. Quanto presentato infatti è pensato riferendosi idealmente al QI come indice coerente per la valutazione dell'intelligenza<sup>3</sup>.

Plomin e Deary in *Genetics and intelligence: five special findings* (Plomin & Deary, 2015) evidenziano fin da subito il ruolo chiave che il QI riveste all'interno della nostra società in quanto indice di probabile successo in campi quali istruzione e lavoro. Gli autori evidenziano inoltre come le persone con un QI superiore tendano ad avere una migliore salute fisica e mentale, meno malattie ed a vivere una vita più lunga. L'intelligenza è storicamente uno dei primi tratti comportamentali studiati dalla genetica quantitativa e perciò la ricerca in tal senso annovera numerosissimi studi – come i *case-study* su gemelli adottati da famiglie diverse. Il problema di questi test era che, sfruttando le somiglianze genetiche di individui quali gemelli monozigoti, riuscivano ad ottenere un numero estremamente limitato di misurazioni. Questi studi hanno spesso portato i ricercatori alla conclusione che le differenze genotipiche influenzino le differenze di intelligenza negli individui. Per questo motivo, continuano gli autori, è di particolare importanza lo studio dell'ereditabilità dell'intelligenza al fine di identificare i geni responsabili di queste differenze. Si deve però fare chiarezza. Da un lato, è indubbio che il genotipo influenzi il fenotipo, visto il suo ruolo nello sviluppo dei tratti di ogni organismo. Il fenotipo è inoltre influenzato dall'ambiente in cui avviene lo sviluppo. Possiamo quindi dire che ogni coppia genotipo-fenotipo ( $G, E$ ) determina un certo fenotipo  $P$ . Affermare invece che una determinata differenza a livello genotipico  $\Delta G$  implichi una determinata differenza a livello fenotipico  $\Delta P$  non è invece facile, anzi. Ovviamente ogni “porzione” di genotipo ha una certa ripercussione sullo sviluppo dell'organismo, ma non c'è modo di capire, se non in casi molto specifici, quali siano i tratti influenzati, ovvero *quale* porzione di fenotipo sia determinata da una *tale* porzione di genotipo. Perciò non è nemmeno possibile determinare *quale* differenza fenotipica sia determinata da una *certa* differenza genotipica. Per supplire a questo si è perciò ricorsi allo studio di dati statistici, ovvero delle varianze in ampie popolazioni, per cercare di identificare statisticamente le correlazioni tra una determinata differenza genotipica ed una fenotipica. Lo studio dell'ereditabilità è fondamentale a tal proposito.

Nel loro articolo, Plomin e Deary presentano cinque scoperte della genetica quantitativa, riguardo allo studio del QI e della sua ereditabilità, rese possibili o consolidate mediante recenti strumenti di ricerca. I *case-study* precedenti, soprattutto test su coppie di gemelli, tentavano di comprendere, con un numero limitato di misurazioni, se nella determinazione dell'intelligenza sia maggiore l'influenza genotipica o quella ambientale. Con l'avvento di tecniche nuove – come la *Genome-Wide Complex Trait Analysis* (GCTA) descritta nell'articolo – è stato possibile eseguire test puntuali di analisi genetica dei tratti per popolazioni molto estese. Mediante il GCTA si può infatti stimare l'influenza genetica analizzando il DNA degli individui sottoposti ai test. La peculiarità di questa tecnica risiede nel fatto che gli individui possono essere selezionati per uno studio senza che debba esistere alcun legame familiare tra loro. Questo risolve il problema dei test precedenti: il GCTA ha infatti portato ad un incremento del numero di individui analizzabili all'interno di uno stesso studio, processando quantità di dati prima impensabili. Grazie a questa analisi si sono confermate e corrette alcune evidenze già note dai *case-study* sui gemelli. Inoltre, la precisione maggiore di questi dati – se confrontati con i suddetti studi – ed il generale accordo tra esperimenti e rivelazioni indipendenti tra loro ha consolidato ancor di più l'idea alla base: l'intelligenza è, almeno in parte, geneticamente determinata. Plomin e Deary riportano, infatti:

“The genetic correlations between intelligence and learning abilities are uniformly high: 0.88 with reading, 0.86 with mathematics and 0.91 with language. Weighting these genetic

---

<sup>3</sup> Per dettagli sul dibattito cfr. (Goldstein, Princiotta, & Naglieri, 2014)

correlations by the heritabilities of the latent factors, it can be shown that about two-thirds of the phenotypic correlations between the factors can be explained genetically.” (Plomin & Deary, 2015, p.101).

L’idea che l’intelligenza sia in parte geneticamente determinata ha portato a tesi controverse e giudicate discriminatorie quali, ad esempio, quelle contenute nel libro *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life* (Herrnstein & Murray, 1994). A partire da un dato statistico – cioè la differenza di 15 punti di QI tra popolazione bianca e nera negli Stati Uniti – i due autori hanno in questo libro elaborato teorie volte a spiegare l’origine e le cause di tale differenza. Forti dell’idea che l’intelligenza sia almeno in parte influenzata geneticamente, gli autori hanno ipotizzato che una certa differenza genetica tra razze sia la causa della suddetta differenza di intelligenza. Riguardo alle modalità di influenza genetica ed ambientale dei tratti mostrano infatti di avere un’idea chiara:

“It seems highly likely to us that both genes and environment have something to do with racial differences. What might the mix be? We are resolutely agnostic on that issue; as far as we can determine, the evidence does not yet justify an estimate.” (Herrstein & Murray, 1994, p. 311)

Come fa notare Ned Block (Block, 1995) l’affermazione di Herrnstein e Murray deriva dall’idea che la differenza nel QI di 15 punti sia influenzata in parte geneticamente ed in parte da fattori ambientali. Questa idea, secondo Block, porta a prendere in considerazione tre possibili posizioni. La prima, che chiama “ambientalismo estremo” (*extreme environmentalism*) è il sostenere che la popolazione nera sia geneticamente pari a quella bianca dal punto di vista dell’intelligenza, e che la differenza sia tutta dovuta ai fattori ambientali, i quali avvantaggerebbero la popolazione bianca. La seconda, opposta alla prima, è il “genetismo estremo” (*extreme geneticism*). Questa è la posizione di chi sostiene che la popolazione nera sia geneticamente svantaggiata rispetto a quella bianca dal punto di vista dell’intelligenza, e che i fattori ambientali non sarebbero determinanti a tal riguardo poiché non vi sarebbe sostanzialmente differenza tra l’ambiente della popolazione bianca e di quella nera. La terza posizione – il compromesso tra i due estremi, ciò che viene descritto da Block come la “visione ragionevole” (*reasonable view*) – è la posizione assunta da Herrnstein e Murray, è la posizione di chi sostiene che sia intervenuta, nella formazione della differenza di punti QI, sia una componente genetica sia una componente ambientale. Possiamo quindi schematizzare le tre posizioni come segue<sup>4</sup>:

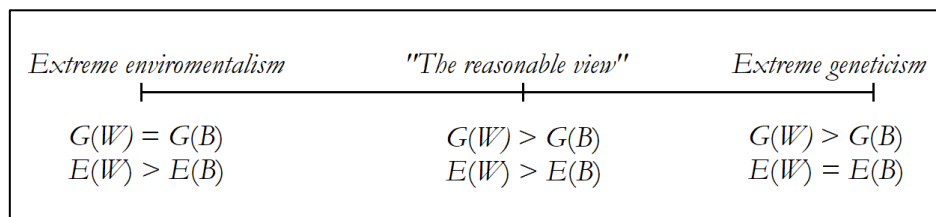


Figura 1

La soluzione di compromesso, quella che pare più intuitiva, probabile e “ragionevole”, è appunto la posizione intermedia. È evidente però l’implicazione di fondo del sostenere questa tesi: lo svantaggio

<sup>4</sup> Nella figura si è utilizzato  $G(W)$  per indicare il genotipo della popolazione bianca e  $G(B)$  per quello della popolazione nera. Identicamente  $E(\cdot)$  indica i fattori ambientali che influenzano una determinata popolazione. Il simbolo  $>$  indica che il lato destro della disuguaglianza è svantaggiato (geneticamente o ambientalmente) rispetto al lato sinistro. Viceversa per il simbolo  $<$ . Il simbolo  $=$  indica invece nessun vantaggio tra le parti.

genetico della popolazione nera rispetto a quella bianca. Altri direbbero inferiorità genetica. Siamo quindi disposti ad accettare un tale assunto? La posizione è davvero così “ragionevole” come è stata presentata?

## 4 L'ARGOMENTO DI BLOCK

Ned Block nel suo articolo *How heritability misleads about race* (Block, 1995) mostra come l'assunzione di fondo delle tesi di Herrnstein e Murray sia ingannevole. Assumere che esistano le tre possibili posizioni sopracitate permette di identificare come “ragionevole” la tesi che rappresenta un compromesso tra le due visioni diametralmente opposte. Ma non è così. Block identifica infatti una posizione mancante, una alternativa che cambia completamente la prospettiva su tutto ciò. Herrnstein e Murray hanno infatti escluso una possibilità a priori, senza prenderla nemmeno in considerazione: la possibilità che la popolazione nera abbia un vantaggio genetico rispetto a quella bianca, ma che l'ambiente estremamente svantaggioso non permetta che ciò si manifesti:

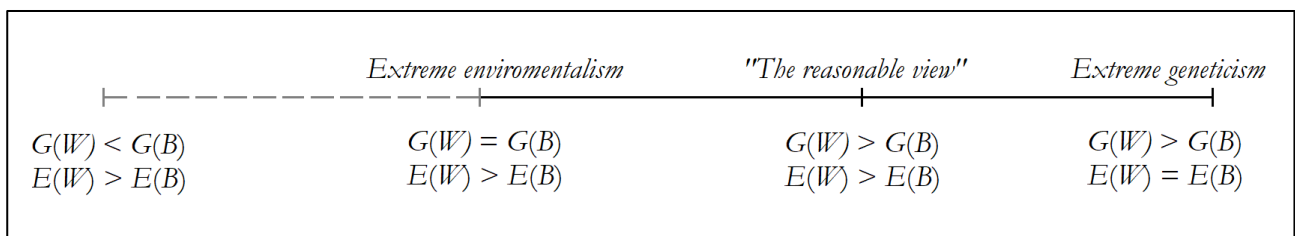


Figura 2

Bisogna ora chiedersi, quindi, se la popolazione nera sia o svantaggiata, o avvantaggiata o egualmente influenzata geneticamente rispetto alla popolazione bianca:

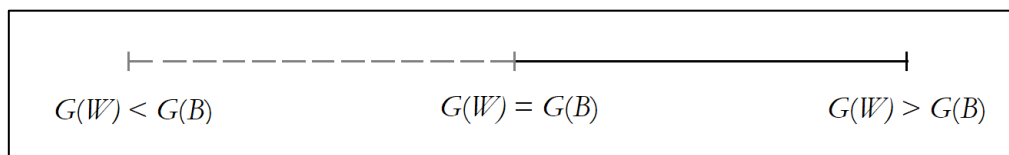


Figura 3

È questo l'inventario reale di posizioni possibili, ed in esso la posizione di compromesso, media tra i due estremi, non è più quella “ragionevole” di Herrnstein e Murray. Appare quindi chiaro come le tesi illustrate siano soggette ad un pregiudizio interpretativo.

Dopo aver dimostrato l'assenza di ragionevolezza nell'assunto dei due autori, Block identifica la causa della nascita di queste teorie discriminatorie nella confusione tra i concetti di determinazione genetica e di ereditabilità. Come visto in precedenza, l'ereditabilità è il rapporto tra varianze statistiche di dati raccolti su una popolazione bersaglio. L'ereditabilità, fa notare Block, ha a che fare con ciò che causa *differenze* nei valori di una certa caratteristica, mentre la determinazione genetica riguarda ciò che causa i *valori stessi* di quella caratteristica. Mentre l'ereditabilità è un valore numerico determinato statisticamente, il concetto di determinazione genetica è – a causa dell'impossibilità di una verifica puntuale e precisa delle reali influenze tra genotipo e fenotipo – una nozione intuitiva ed informale non quantificabile. Inoltre, una caratteristica si dice geneticamente determinata se causata da geni, ovvero se codificata nel patrimonio genetico e perciò sviluppata, in ambiente favorevole, a partire dalle informazioni contenute in esso. È questo il motivo per cui ha senso parlare di determinazione genetica *in un individuo*. Al contrario

l'ereditabilità ha senso solo *relativamente alla popolazione* bersaglio studiata nella quale gli individui differiscono l'uno dall'altro. Come Block fa notare,

“You can't ask ‘What's the heritability of my IQ?’” (Block, 1995, p.103)

Richard Lewontin ha proposto un esempio illuminante a tal proposito (Lewontin, 1970) che Block riporta nel suo articolo. Lewontin immagina di piantare delle sementi di mais parte in ambiente controllato, illuminato uniformemente e con un terreno uniformemente ricco di sostanze nutrienti, e parte in un ambiente anch'esso illuminato uniformemente, ma con un terreno uniformemente povero di sostanze nutrienti. L'altezza delle piante di mais sviluppatesi nel primo ambiente varierà ( $\sigma_G^2 \neq 0$ ) e, essendo l'ambiente uniforme ( $\sigma_E^2 = 0$ ), l'ereditabilità  $h_n^2$  dell'altezza sarà del 100%.<sup>5</sup> Nel secondo ambiente le piante varieranno sempre in altezza, ma saranno generalmente più basse e denutrite. L'ereditabilità dell'altezza in entrambi i gruppi è quindi del 100%, ma la differenza di altezza tra i gruppi è dovuta interamente alle differenze ambientali. È perciò possibile che le differenze tra gruppi di un tratto la cui ereditabilità è del 100% non siano dovute in nessun modo alla differenza genetica tra i gruppi (vedi Figura 4).

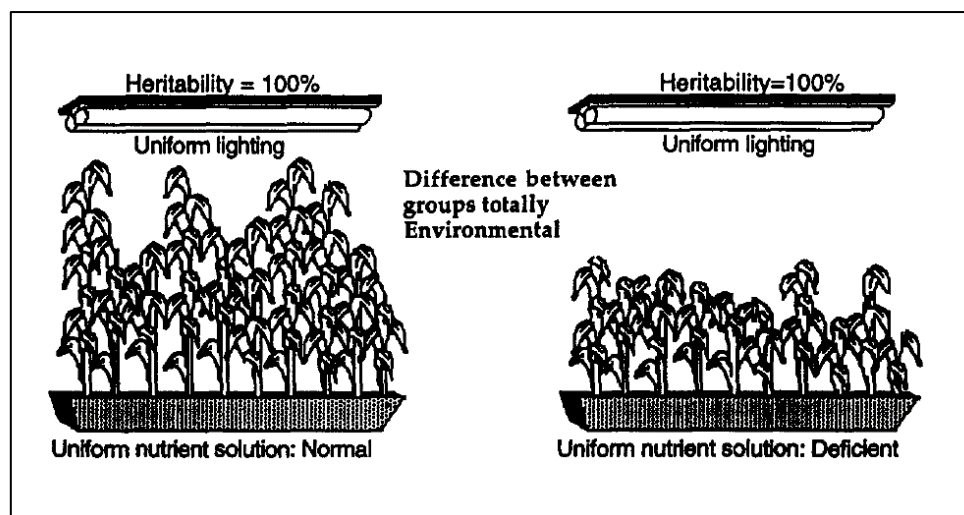


Figura 4

Nonostante quindi l'intelligenza sia un tratto altamente ereditabile (Davies, et al., 2011), l'elevata ereditabilità all'interno delle popolazioni di riferimento non consente di trarre conclusioni sulle differenze tra di esse. Avere un alto valore all'interno dei gruppi di riferimento ed evidenziare una differenza per il tratto studiato nei gruppi non determina alcuna differenza genetica tra di essi. È possibile che vi sia tanto una differenza genetica in coerenza con la differenza fenotipica – ovvero che le piante più basse siano svantaggiate geneticamente – quanto una differenza genetica contraria alla differenza fenotipica – ovvero che le piante più basse siano avvantaggiate geneticamente, ma soffrano talmente tanto lo svantaggio ambientale da non manifestare il loro vantaggio. Identicamente è tanto possibile che la popolazione nera sia geneticamente svantaggiata rispetto a quella bianca quanto che essa sia avvantaggiata geneticamente ma pesantemente pregiudicata dall'ambiente ostile in cui si sviluppano gli individui, essendo soggetti a forme più o meno esplicite di discriminazione razziale.

Il QI è stato inoltre notato essere un tratto altamente influenzato da variabili ambientali, come dimostrato dall'aumento di 21 punti del QI medio registrato tra il 1952 e il 1982 in Olanda e dall'aumento di 3 punti per decennio dopo la Seconda Guerra Mondiale in molte nazioni industrializzate (Flynn, 1987). Gli

<sup>5</sup> Identicamente per  $h_p^2$ .

aumenti citati, ciò che Block chiama *The Flynn Effect*, mostrano chiaramente come lo sviluppo dell'intelligenza sia altamente imprevedibile, dovuto a dinamiche poco chiare e sottili, difficili da identificare. Piccole variazioni ambientali possono quindi causare grandi variazioni fenotipiche. Come ulteriore prova Block riporta l'osservazione di Henry Louis Gates riguardo il pareggiamento delle differenze di QI negli individui di minoranze emigrati dal loro ambiente originale. Sappiamo infatti che quando i membri di minoranze oppresse – quindi con svantaggi ambientali – emigrano, se vi era una differenza a livello di QI medio tra queste minoranze e la popolazione dominante, la differenza si riduce o scompare completamente col tempo (Gates Jr., 1994).

Riassumendo, se sapessimo solamente che due popolazioni differiscono di 15 punti nel QI, e che il QI è altamente ereditabile in entrambi, potremmo ipotizzare che la popolazione con il punteggio inferiore sia svantaggiata sia geneticamente sia per cause ambientali. Questa sarebbe però un'ipotesi da verificare, valida tanto quanto altre simili se non avvalorata. Invece i grandi cambiamenti nel QI descritti dal *Flynn Effect* – che non possono essere stati causati da alcun cambiamento genetico – registrati nel secolo scorso, le osservazioni di Gates sulle minoranze ed il fatto che, di tutta la variazione genetica umana fino ad ora identificata, solo il 7% è presente tra diverse etnie (Block, 1995) permettono di concludere che le differenze ambientali abbiano indubitabilmente grandi effetti sul QI. Non avendo modo di quantificare questo effetto, dice Block, non possiamo quindi trarre conclusioni su eventuali vantaggi o svantaggi genetici per quanto riguarda il QI, visto che gli argomenti finora portati mostrano come sia altamente improbabile un'influenza apprezzabile macroscopicamente in tal senso.

## 5 EREDITABILITÀ E POLITICHE SOCIALI

---

Un ulteriore esempio (Jencks, et al., 1972), anch'esso citato da Block, permette un'importante distinzione che rinforza la tesi della non determinabilità dell'influenza dei fattori genetici sull'intelligenza. Si deve, per questo esempio, immaginare una società fortemente discriminatoria in cui le persone dai capelli rossi vengono, fin dalla loro nascita, picchiate sulla testa, pregiudicando lo sviluppo delle loro facoltà cognitive. In questa ipotetica società, ciò avviene costantemente, regolarmente, ed esclusivamente per le persone con questa determinata caratteristica. È importante notare come l'agire della popolazione in questa maniera aumenti l'ereditabilità del QI. Se consideriamo infatti una persona dai capelli rossi avente un gemello omozigote, anche questi avrà i capelli rossi. A causa della discriminazione subita per il colore dei capelli, entrambi avranno un QI basso, indipendentemente dal ceto di appartenenza o di influenze ambientali diverse da quelle sopra considerate. Dobbiamo però distinguere tra effetti genetici diretti ed indiretti. Un effetto genetico *diretto* è, nell'esempio, l'effetto che un gene ha sul colore dei capelli. Un gene influisce *indirettamente* su di un tratto, invece, quando produce un effetto diretto – come il colore dei capelli – che, interagendo con l'ambiente, influenza la caratteristica – un QI più basso a causa dei capelli rossi – ma le cui cause sono ambientali (vedi Figura 5).



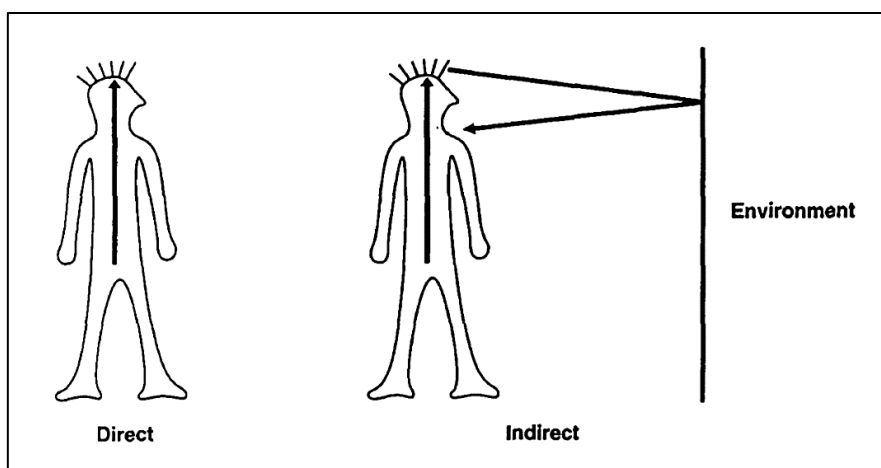


Figura 5

L'analogia con il caso trattato da *The Bell Curve* è evidente, ed il concetto di ereditabilità indiretta fornisce una spiegazione alternativa a quella di Herrnstein e Murray riguardo la differenza misurata nel QI delle popolazioni bianca e nera, un'alternativa che vede nell'influenza ambientale la causa di questa differenza. Può essere quindi che il nostro ambiente sia discriminatorio verso certe differenze genetiche? Può essere che sia l'ambiente ad avvantaggiare alcune configurazioni genetiche rispetto ad altre? Considerando il nostro ambiente come "normale", abbiamo fin da subito scartato questa possibilità, la quale sembra però fondamentale nella soluzione del problema. Perché innegabilmente, in una società dove la discriminazione razziale è stata parte del bagaglio culturale comune per secoli, non si può avere un ambiente non discriminante. Nonostante gli sforzi delle politiche sociali inclusive ed antidiscriminatorie, esiste ancora uno svantaggio ambientale per la popolazione nera, uno svantaggio il cui annullamento è il compiuto anche delle politiche sociali. Cosa succederebbe, si chiede Block, se le ereditabilità osservate per il QI fossero il risultato di effetti indiretti che potrebbero essere modificati cambiando le pratiche sociali? L'attenzione posta verso i "geni dell'intelligenza" è malriposta, sia nel caso di Herrnstein e Murray, sia nel caso di Plomin e Deary. Studiare l'ereditabilità permette di analizzare un determinato bersaglio, dipendendo dalle condizioni ambientali e dalla varianza genotipica della popolazione in un dato momento. Non dicendo nulla al di fuori del determinato ambiente in cui avviene l'analisi, infatti, non si possono da essa desumere caratteristiche generali delle popolazioni di riferimento che non siano caratteristiche strettamente legate alle condizioni ambientali del momento.

"Any statistic that depends on the average environment has the problem of the heritability statistic- that it provides a local analysis that may have nothing to do with environments outside the current range." (Block, 1995, p.125)

## 6 CONCLUSIONI

In questo scritto, abbiamo visto in quali modalità e con quali eccezioni gli indici di ereditabilità possano fornirci informazioni sulle influenze genetiche e ambientali sui tratti comportamentali umani. Come ha evidenziato Block, i valori osservati – soprattutto in tratti "ad alto livello" e soggetti ad una forte influenza ambientale quali l'intelligenza – possono essere il risultato di effetti causali "indiretti". Questi effetti indiretti evidenziano delle caratteristiche ambientali discriminanti per gli individui aventi determinate caratteristiche genetiche. È quindi vero, come abbiamo visto affermare a genetisti quali Plomin e Deary, che l'ereditabilità ci fornisce informazioni sulle differenze genetiche, ma è anche vero che dobbiamo eliminare il pregiudizio "intrinseco" a cui pensare in questi termini può portare. Gli svantaggi che si

evidenziano in alcune popolazioni, come quella di colore, hanno sì determinazione genetica, ma non ne sono necessariamente la causa diretta. È infatti l'ambiente ad essere discriminante in quanto favorisce una determinata configurazione genetica a scapito di un'altra, impedendole uno sviluppo ottimale. Lo abbiamo visto nel caso delle piante cresciute in diversi ambienti, lo abbiamo ritrovato nell'esempio della società discriminante gli individui con i capelli rossi. Ci è quindi possibile concludere che la differenza di QI tra popolazione bianca e popolazione nera – e simili differenze di tratti – possa essere un problema dovuto a svantaggi sociali piuttosto che ad uno svantaggio genetico. Essendo lo scopo delle politiche sociali garantire eque possibilità ad ogni individuo della società, nel proporre queste politiche dovrebbe essere fondamentale tenere conto dell'ereditabilità. Nel caso della popolazione nera negli Stati Uniti, notare un'importante differenza su di un tratto altamente ereditabile e soggetto a forte influenza ambientale dovrebbe essere interpretato non tanto come indice di una possibile inferiorità genetica della popolazione avente i 15 punti in meno nel QI medio, ma come indice di un ambiente discriminatorio che non permette a questa popolazione di svilupparsi tanto quanto la popolazione bianca. Un problema del genere, come visto, potrebbe essere modificato cambiando le pratiche sociali, ad esempio con nuove leggi e nuovi provvedimenti, e validando queste iniziative o rifiutandole in base ai successivi rilevamenti sul territorio considerato. Il nuovo orizzonte di impiego dell'ereditabilità che si intravede è quindi quello della valutazione delle politiche sociali in un determinato contesto bersaglio, della loro correttezza, pervasività e democraticità.

## BIBLIOGRAFIA

---

- Block, N. (1995). How heritability misleads about race. *Cognition* 56.
- Davies, G., Tenesa, A., Payton, A., Yang, J., Harris, S., Liewald, D., . . . Deary, I. (2011). Genome-wide association studies establish that human intelligence is highly heritable and polygenic. *Molecular Psychiatry* 16, p. 996–1005.
- Fisher, R. A. (1918). The correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 52, p. 399–433.
- Flynn, J. (1987). Race and IQ: Jensen's case refuted. In S. Modgil, & C. Modgil, *Arthur Jensen: consensus and controversy* (p. 221-232). London: Falmer Press.
- Gates Jr., H. L. (1994). Why now? *The New Republic* 211, no. 18, issue 4163.
- Goldstein, S., Princiotta, D., & Naglieri, J. A. (2014). *Handbook of Intelligence. Evolutionary Theory, Historical Perspective and Current Concepts*. New York: Springer.
- Herrnstein, R. J., & Murray, C. (1994). *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*. Free Press.
- Holsinger, K. (2017). *Introduction to Quantitative Genetics*. Tratto da Lecture notes of EEB 5348 – Population Genetics: <http://darwin.eeb.uconn.edu/eeb348-notes/quant-intro.pdf>
- Jencks, C., Smith, M., Acland, H., Bane, M., Cohen, D., Gintis, H., . . . Michelson, S. (1972). *Inequality: a Reassessment of the Effect of Family and Schooling in America*. New York: Basic Books.
- Lewontin, R. (1970). Race and intelligence. *Bulletin of the Atomic Scientists* 26(3), p. 2-8.

- Plomin, R., & Deary, J. (2015). Genetics and intelligence: five special findings . *Molecular Psychiatry* 20, p. 98-108.
- Spearman, C. (1904). 'General intelligence', objectively determined and measured. *The American Journal of Psychology* 15, p. 201–292.
- Woltereck, R. (1909). Weiterer experimentelle Untersuchungen über Artveränderung, Speziell über das Wesen Quantitativer Arunterschiede bei Daphiden. *Versuchung Deutsch Zoologische Gesellschaft*, 19, p. 110–172.