

# Genetica e società

## Le presunte basi genetiche del razzismo

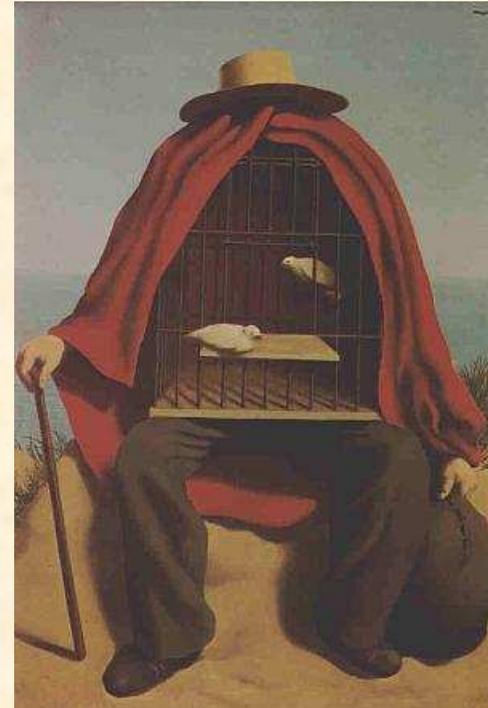
Prof.ssa Anna Maria Rossi  
Dipartimento di Biologia



2 dicembre 2008

# Il nostro destino è scritto nel nostro DNA?

La discriminazione basata su presupposti ideologici cerca prove, conferme, giustificazioni, argomentazioni a proprio sostegno non più nei tratti somatici ma **nella diversità genetica**



# Il determinismo genetico

Per il pensiero determinista la nascita della genetica arriva come la CLASSICA ciliegina

*”Fin dall’inizio la genetica si presenta come la disciplina capace di dare gli strumenti per predire, anche se solo in modo statistico, le caratteristiche di un individuo semplicemente a partire da quelle dei suoi genitori”*

**Marcello Buiatti** — Il benevolo disordine della vita, 2004



# Il determinismo genetico

Il concetto della trasmissione genetica dei caratteri SEMPLICI come quelli studiati da Mendel viene esteso alla sfera delle caratteristiche intellettuali, sociali e morali

Il nostro modo di agire sarebbe determinato da meccanismi biologici, in particolare dall'azione di geni che controllerebbero una conformazione specifica della rete dei neuroni e questa in ultimo si rifletterebbe sui nostri comportamenti



La nostra identità, qualunque cosa sia, dipende dai nostri geni?

Se ciò che siamo dipende dai nostri geni  
qualcuno è destinato ad essere bello, buono, ricco,  
potente e qualcuno **NO**

Quindi dal tema dell'**ereditarietà** si fa discendere  
una concezione gerarchica e classista della società  
giustificata dalle leggi della Natura

# The Bell Curve

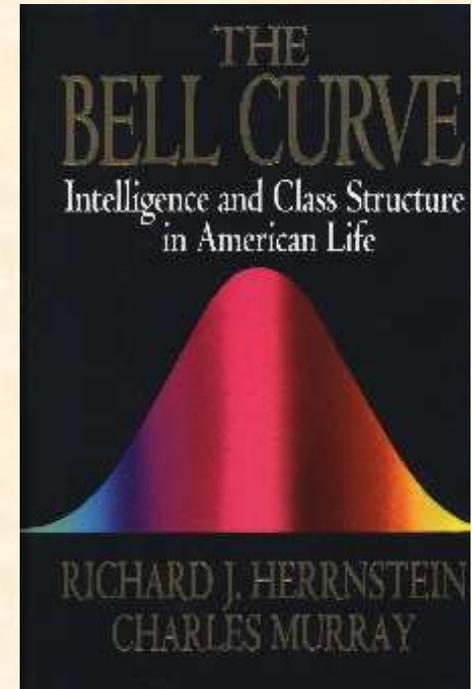
*“Le differenze in QI sono geneticamente determinate e non dipendono dallo stato socio-economico o dal livello di istruzione*

*Il livello di intelligenza di un individuo è un buon predittore del suo stato socio-economico e della sua propensione alla criminalità*

*L'élite con alto QI ha una predisposizione genetica ad occupare i posti migliori nella società*

*Il progresso della civiltà umana è in gran parte merito dei bianchi e della loro intelligenza superiore”*

**Richard J. HERRNSTEIN - Charles MURRAY, 1994**



D'altra parte in una ottica liberista il concetto della **sopravvivenza del più adatto** si presta ad essere interpretato come libera concorrenza e quindi ancora a giustificare le disuguaglianze socio-economiche

Su temi come l'apprendimento scolastico o i comportamenti criminali, i deterministi negano l'utilità di interventi rivolti alle persone socialmente più disagiate in base all'assunto che le loro caratteristiche psichiche sono innate ed immutabili

# L'eccellenza e lo scarto

*“I neri poveri fanno tanti figli mentre i bianchi ricchi ne fanno pochi e così si rischia che l’America diventi sempre più stupida...bisognerebbe spostare gli investimenti sociali a sostegno delle famiglie povere a favore delle famiglie ricche...perché i più intelligenti hanno più probabilità di conseguire un titolo di studio, di avere redditi alti...e minore probabilità di finire in prigione e di divorziare...”*

Richard J. HERRNSTEIN - Charles MURRAY, The bell curve, 1994

Quindi la scala sociale è fondamentalmente equa  
riflette il valore **intrinseco** delle persone

Si riafferma la tesi della minaccia di degenerazione fisica e morale dell'intera società dovuta ad un eccesso di riproduzione delle classi meno elevate che trasmetterebbero caratteri svantaggiosi alle generazioni successive condannate a perpetuare il loro stato di subalternità

## Si riprendono vecchi temi

Non è stato trovato nessun gene che sia legato direttamente all'intelligenza ma un gran numero di difetti genetici sono associati al ritardo dello sviluppo o alla degenerazione delle facoltà intellettive

Le funzioni del sistema nervoso centrale sono sostenute dall'azione coordinata di migliaia di geni e che un malfunzionamento di uno solo di questi può avere conseguenze catastrofiche sui processi governati da una rete di interazioni tra fattori genetici e non genetici

## Si riprendono vecchi temi

I *test di intelligenza* tendono a misurare l'abilità di apprendimento in relazione alla capacità di utilizzare cognizioni acquisite che dipendono fortemente dalle opportunità di apprendimento pregresse (grado di acculturazione) mentre sarebbe più corretto misurare la capacità di apprendimento di nozioni fornite al momento del test (*test dinamici*)

Comunque valutano solo una parte delle funzioni cognitive e non quelle **innate**

# Gli stereotipi

L'idea di razza è fondata sul concetto che tutti gli individui di una razza siano uniti tra loro da antichi vincoli di sangue e che quindi esistano caratteristiche genetiche specifiche che li accomunano

Si cerca di individuare differenze genetiche tra i gruppi che possano servire da criteri per la classificazione e per stabilirne possibilmente una gerarchia

Viene negato che i criteri per definire l'identità siano piuttosto legati alla cultura, alla religione e alla lingua, costrutti che sono estranei alla biologia

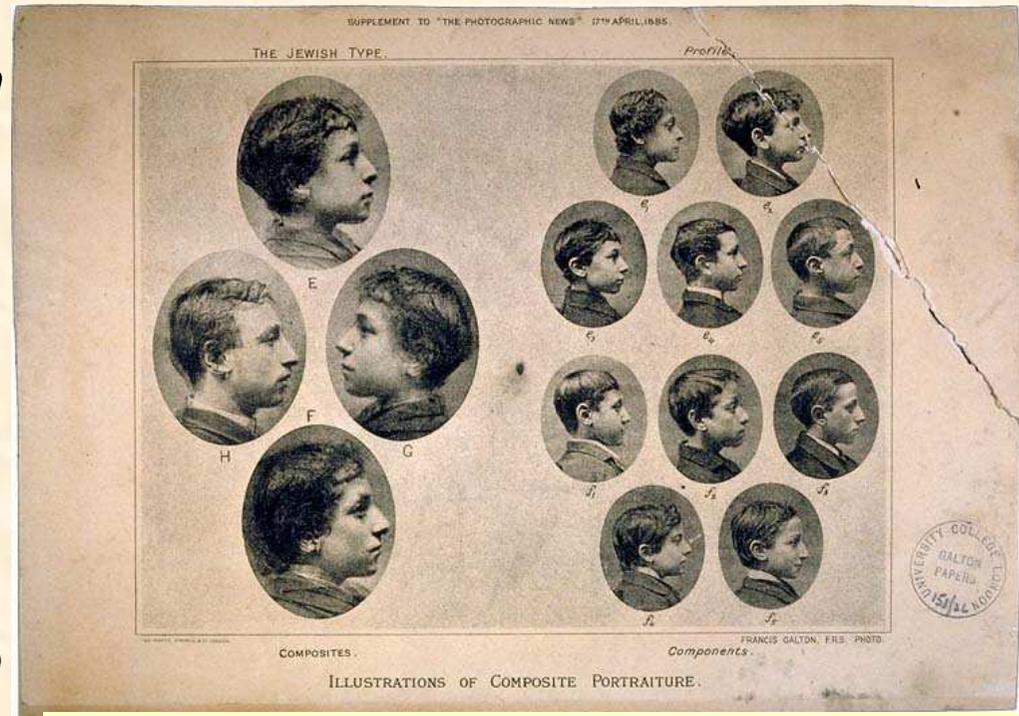
Non si fa distinzione tra fattori etnici e religiosi, come nel caso degli ebrei o degli arabi, oppure si ignorano comuni ascendenze e secoli di convivenza sullo stesso territorio per sostenere **improbabili differenze razziali**

Dai conflitti etnici tra gruppi come baschi e spagnoli, serbi e croati, hutu e tutsi, i cui membri sono fisicamente (e geneticamente) molto simili, è palese che le ragioni dell'antagonismo sono per l'egemonia, anziché nell'odio razziale suscitato da **inverosimili differenze genetiche**

# Gli stereotipi

«Un Italiano e un Ebreo difatti possono anche presentare il colore dei capelli perfettamente identico, la statura uguale al millimetro, l'indice cefalico uguale, eppure l'Italiano e l'Ebreo appartengono a razze differenti **e ognuno può distinguerli facilmente**. Questa differenza sta nel fatto essenziale **che tra l'uno e l'altro non c'è mai stato nessun vincolo di parentela** e che l'Italiano e l'Ebreo presentano ognuno delle altre più importanti caratteristiche stigmati razziali».

G.Landra



Francis Galton *Combination of Portraits: the jewish type* (1885)

# Tutti parenti tutti differenti

A. Langaney 1992-99



Un italiano è sicuramente diverso da un senegalese, ma in cosa consiste questa diversità?

Noi e gli etruschi possiamo considerarci parenti stretti?

# Tutti parenti



Circa 1000 antenati 10 generazioni fa (circa 250 anni fa)

Ognuno aveva circa 1000 antenati 10 generazioni prima

Quindi 500 anni fa un milione di antenati per ciascuno di noi

# Tutti parenti

Un milione di milioni nell'anno 1000 (40 generazioni fa)

E all'inizio dell'era cristiana

un milione di miliardi di miliardi ( $2^{80}$  circa  $10^{24}$ )

Ma non è possibile visto a quel tempo c'erano  
solo 150 milioni di persone

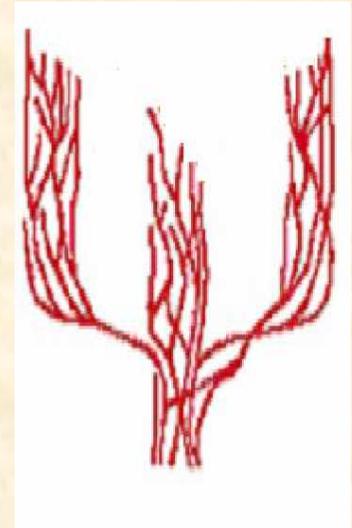


# Tutti parenti

Questo vuol dire che siamo tutti parenti più o meno prossimi e che le genealogie di ciascuno di noi si incrociano in uno o più punti

Il progenitore comune può essere più o meno indietro nel tempo in funzione della distanza geografica

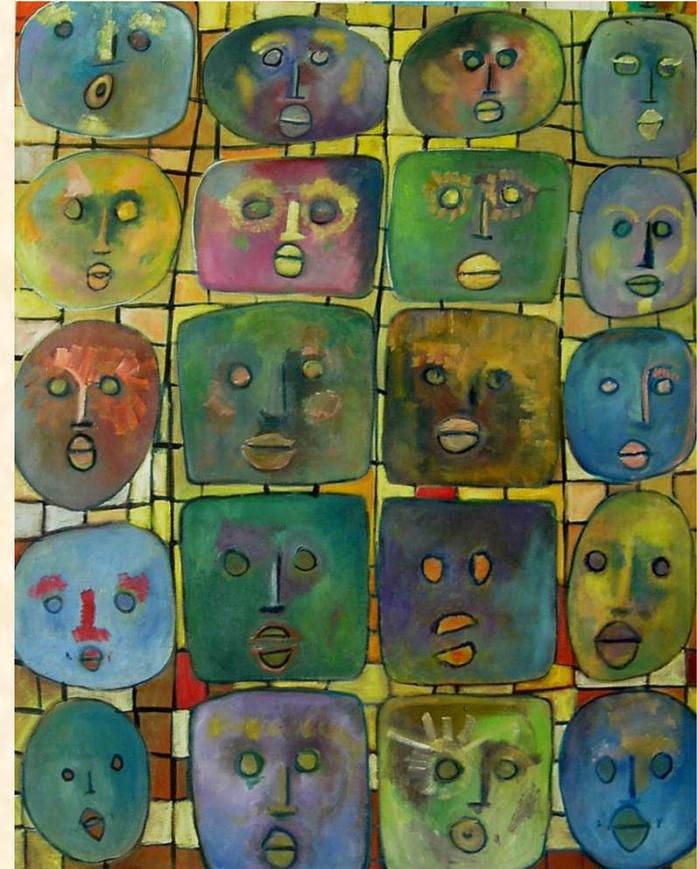
Noi e i Papua avremo un antenato comune più lontano nella genealogia mentre noi ed i nostri concittadini l'avremo più recente



# Tutti parenti

*Perché la nostra genealogia possa stare nei limiti della popolazione siamo costretti ad ammettere che moltissimi dei matrimoni siano avvenuti tra parenti, cioè che discendiamo da diversi antenati comuni*

**G.Barbujani**



*Si può calcolare che due qualunque di noi presi a caso sulla Terra abbiano un antenato comune vissuto non più di tremila anni fa*

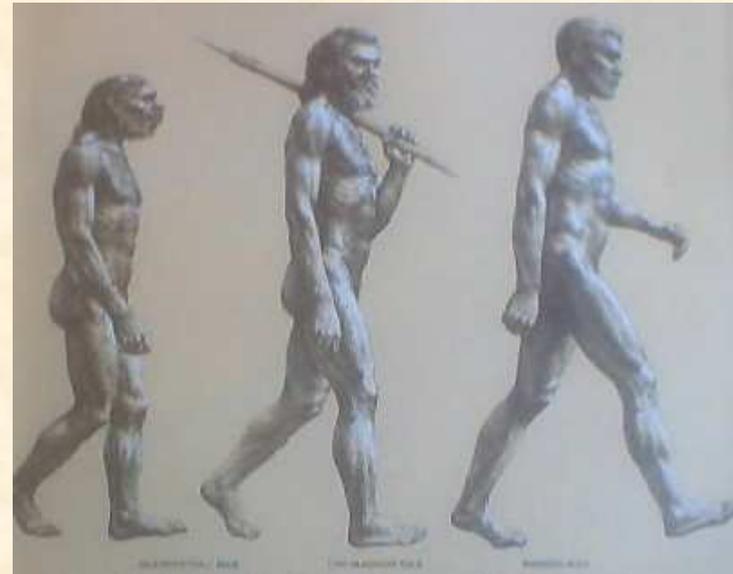
**Douglas Rohde et al., 2004**

# Siamo tutti africani

*“La grande famiglia umana discende da qualche migliaio di persone vissute in Africa circa centomila anni fa e che in questo tempo hanno colonizzato l'intero pianeta*

*Siamo una specie mobile, fertile e ibrida perché anche se alcune popolazioni sono rimaste per un certo tempo isolate prima o poi ci siamo rimescolati più volte”*

**G.Barbujani**



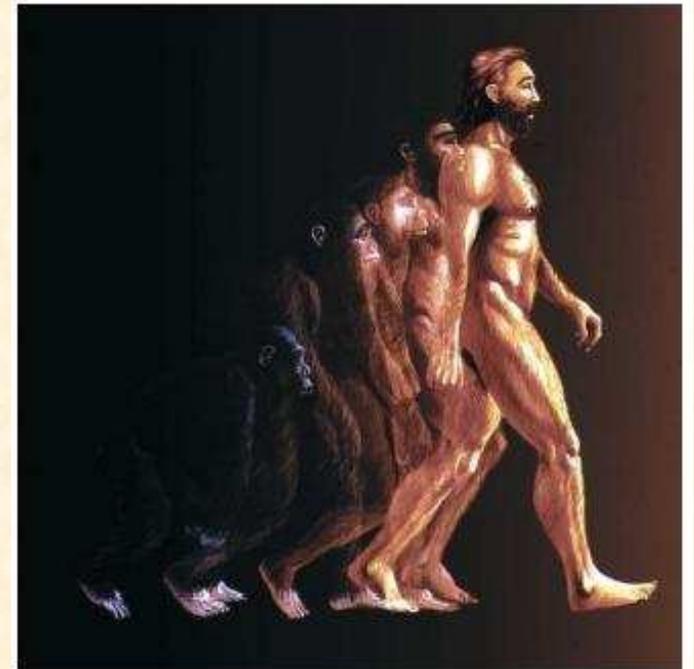


# Siamo tutti africani

*La diversità tra gli individui è tale da rendere privo di significato il concetto di razza a livello genetico*

*Non esiste alcun fondamento scientifico per le teorie che affermano la superiorità genetica di un qualsiasi popolo su di un altro*

*Quelle che noi vediamo come differenze tra africani ed europei, per esempio, sono soprattutto adattamenti alle diverse condizioni climatiche, avvenuti mano a mano che gli uomini si spostavano da un continente all'altro*



# Le basi genetiche della diversità umana

Il nostro *genoma* è costituito di DNA per un totale di circa  $3 \times 10^9$  coppie di basi (bp)

Il *genotipo* di un individuo si diversifica mediamente da quello di chiunque altro *non imparentato* di circa 1/1000 per un totale di  $3 \times 10^6$  bp



Si ritiene che la maggior parte delle differenze non abbia effetto su caratteri visibili (*fenotipo*)

# Le basi genetiche della diversità umana

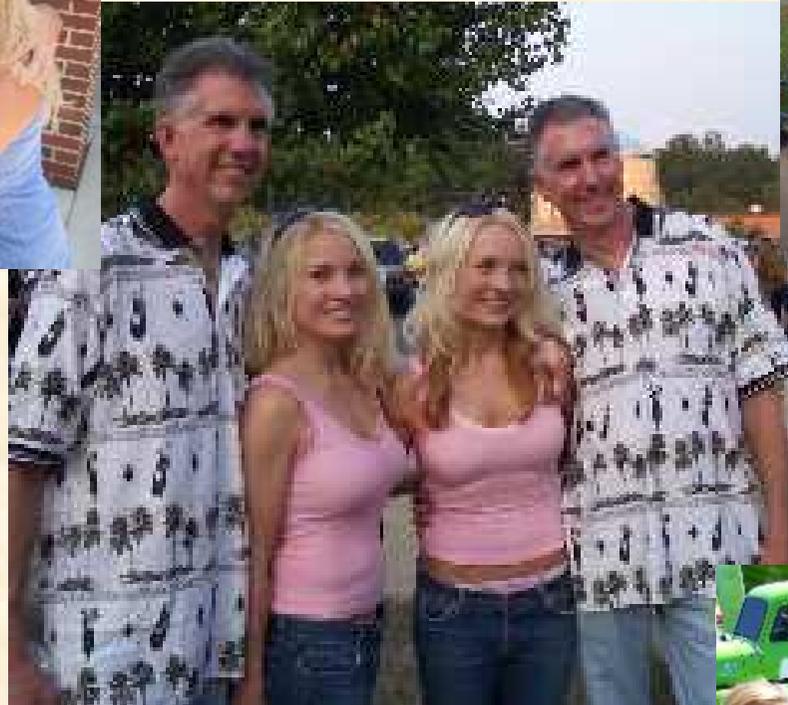
La gran parte della diversità umana è data dalle differenze tra individui



Ognuno ha un genotipo praticamente unico  
eccetto i gemelli

La probabilità delle differenze genetiche aumenta all'aumentare del grado di parentela che è come dire che le somiglianze tra due individui sono maggiori quanto più alto è il numero di progenitori comuni

# Tutti differenti



esclusi i gemelli identici

# Le basi genetiche della diversità umana

La differenza media tra il DNA umano e quello di uno scimpanzé il nostro parente più prossimo è solo del 2-5%



# Le basi genetiche della diversità umana

Qualunque tratto di DNA può presentarsi in molteplici forme distinte (o alleli) che si diversificano per una o più bp



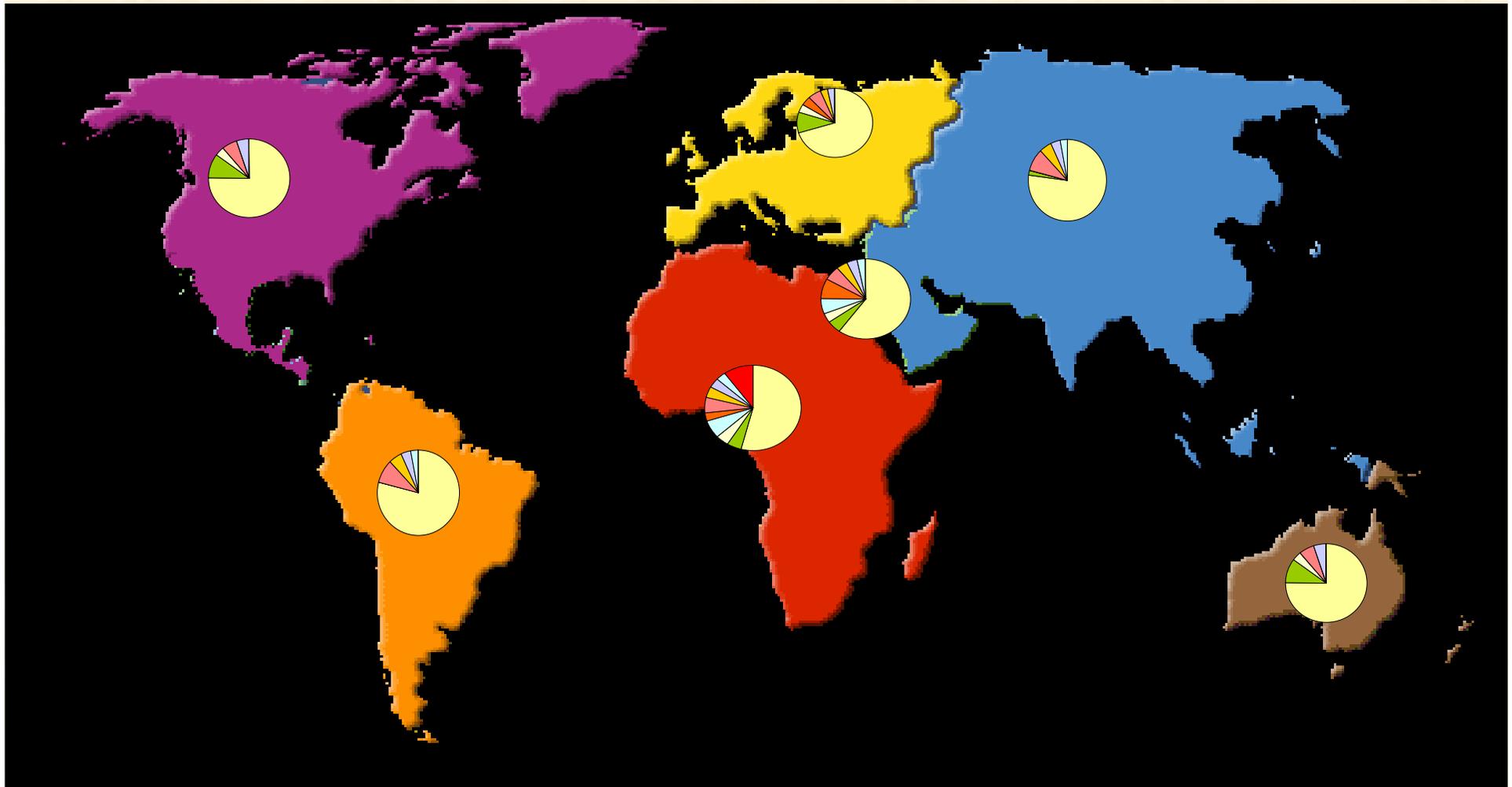
Ognuno di noi è una **combinazione** unica  
di diverse forme alleliche

# Le basi genetiche della diversità umana

La variazione genetica all'interno di uno stesso gruppo è **mediamente maggiore** di quella tra gruppi diversi e perciò le differenze tra i gruppi maggiori sono modeste (15%) se paragonate a quelle entro gli stessi gruppi (85%)



Ogni popolazione contiene un campionario molto vario di forme alleliche che rappresentano circa l'85% della variabilità totale



...e l'Africa è più ricca di biodiversità di qualunque altro continente

Nella stessa area geografica il continuo rimescolamento tende a rendere simili gruppi originariamente diversi

Si tende a procreare all'interno del proprio territorio e nell'ambito del proprio gruppo sociale, culturale o religioso (*endogamia*)

Le barriere socio-culturali sono sempre fragili  
L'isolamento geografico è più stabile nel tempo

La divergenza tra popolazioni separate tende ad aumentare a causa della comparsa di nuove **mutazioni** o della **deriva genetica** se rimangono isolate dal punto di vista riproduttivo per numerose generazioni o per effetto della **selezione differenziale** se sono esposte ad ambienti molto diversi

La **deriva genetica** è il fenomeno per il quale le frequenze alleliche fluttuano in modo casuale ed imprevedibile nel corso delle generazioni nell'ambito di una popolazione per effetto di eventi naturali e sociali che influiscono su chi contribuisce o meno alla generazione successiva

Il fenomeno è amplificato quando un piccolo gruppo di individui trasmigra e dà origine ad una nuova popolazione nella quale le frequenze alleliche possono essere abbastanza diverse da quelle nella popolazione di partenza. Questi eventi di deriva prendono il nome di **effetto del fondatore**

# Il colore della pelle

Esiste un'ampia gamma di colori della pelle e di varianti alleliche che hanno un valore **adattativo** in specifiche condizioni ambientali

Dove c'è un'intensa esposizione al sole il colore è generalmente più scuro perché questo pone gli individui al riparo dagli effetti dannosi della luce UV (cancro della pelle)

Dove l'esposizione è minore la carnagione tende ad essere più chiara perché così aumenta l'assorbimento della luce attraverso la pelle che è necessario per la sintesi di vitamina D.

Il valore **adattativo** di queste differenze può spiegare perché il colore sia diverso tra gli individui che abitano regioni diverse, per esempio di origine africana, europea o asiatica, ma in questo confronto perdiamo di vista la gradualità che vediamo invece se osserviamo gruppi che vivono in regioni contigue

Non c'è dubbio che colore della pelle sia diverso e che questa **differenza sia genetica**

Ma la domanda è

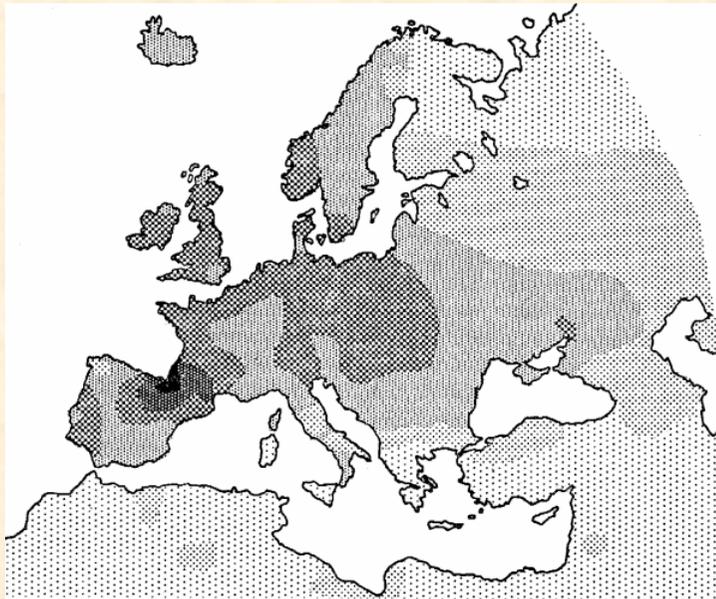
*“che cos'altro ci dice sulle altre differenze tra i principali gruppi umani?”*

Lo studio di un gran numero di geni (che non hanno rilevanza per il colore della pelle o dei capelli) rivela che le differenze tra i gruppi riguardano solo le **frequenze** alleliche ma quasi **tutte le forme alleliche si possono trovare in tutti i gruppi**

I rari casi in cui una forma allelica è presente in una sola popolazione rappresentano l'eccezione non la regola

# Le frequenze del gruppo sanguigno Rh negativo

Un esempio semplice è quello del fattore Rh che viene ereditato come positivo o negativo



Si può analizzare la percentuale di individui Rh negativi tra gli inglesi (16%) e tra i baschi (25%)

Il risultato è una differenza di 9 punti percentuali

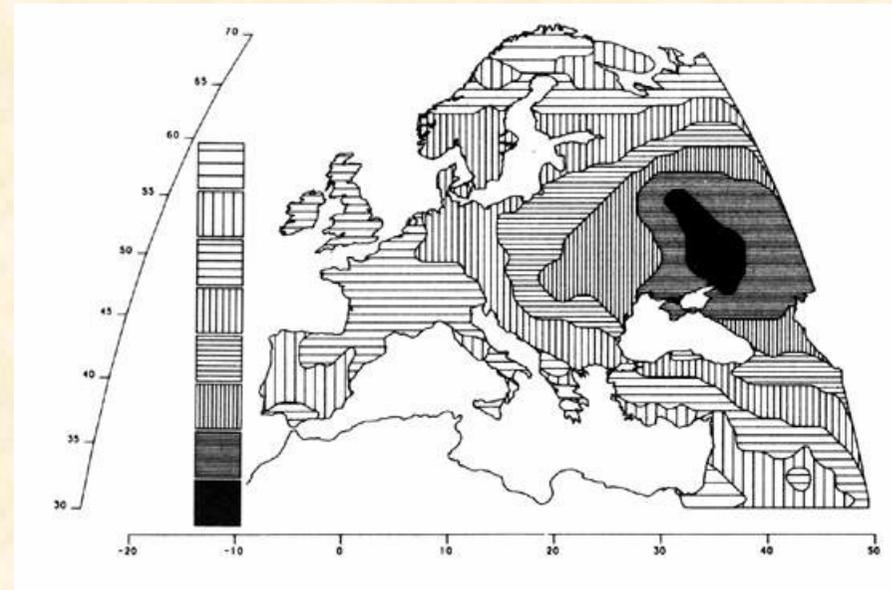
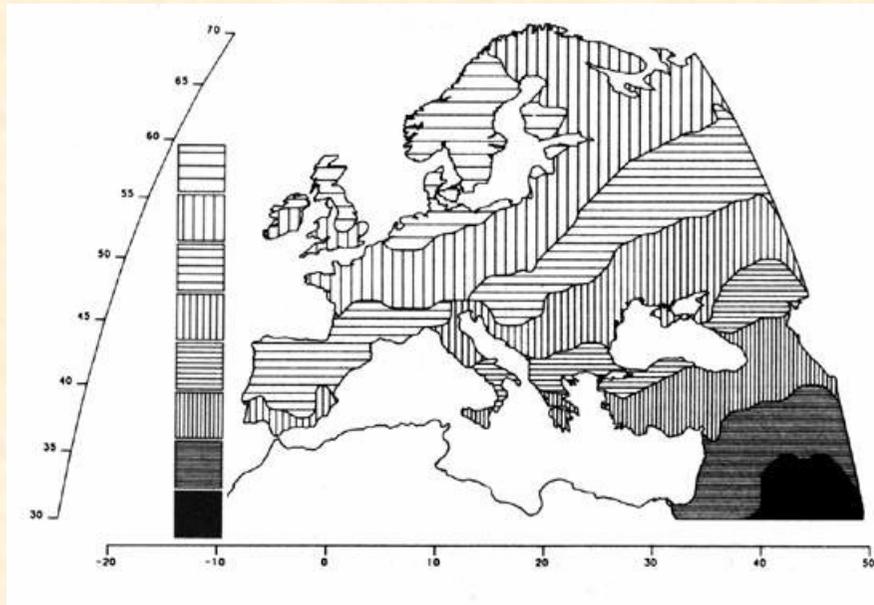
Se facciamo lo stesso considerando gli inglesi e gli asiatici dell'estremo oriente otteniamo una differenza di 16 punti percentuali, che indica una differenza, o distanza genetica, maggiore

Ma se sappiamo che un individuo è Rh negativo possiamo dedurre la sua origine?

**E VICEVERSA**

se prendiamo un inglese a caso possiamo sapere se è Rh negativo o positivo?

E se prendo un altro gene? e poi un altro ancora...



Luigi Luca Cavalli-Sforza, Paolo Menozzi e Alberto Piazza *Storia e geografia dei geni umani*, 1997

# Storia e geografia dei geni umani

Luigi Luca Cavalli-Sforza, Paolo Menozzi e Alberto Piazza (1994)

- ✓ il primo **atlante genetico** del mondo
- ✓ una illuminante storia delle relazioni tra uomo e ambiente e dei rapporti tra cultura e genetica
- ✓ uno strumento per contrastare qualsiasi tendenza a far rivivere il mito delle razze

*"I gruppi che formano la popolazione umana non sono nettamente separati, ma costituiscono un **continuum**. Le differenze nei geni all'interno di gruppi accomunati da alcune caratteristiche fisiche visibili sono pressoché identiche a quelle tra i vari gruppi e inoltre **le differenze tra singoli individui sono più importanti di quelle che si vedono fra gruppi razziali**. (...) Razzismo significa attribuire, senza alcun fondamento, caratteristiche ereditarie di personalità o comportamento a individui con un particolare aspetto fisico. Chiamiamo razzista chi crede che l'attribuzione di caratteristiche di superiorità o inferiorità a individui con un determinato aspetto somatico abbia una sua spiegazione biologica".*

*La nozione di razza si applica bene ai cavalli e ai cani, ma non può essere trasferita alla specie umana.*

**Intervista a L. e F. Cavalli Sforza**, La Repubblica, 1997

Il colore della pelle, sul colore e l'aspetto dei capelli e i tratti fisiognomici riflettono **differenze superficiali**

L'origine di tali differenze è relativamente recente non è significativa rispetto ad alcun connotato psichico o culturale

Avere la pelle bianca o nera non è significativo dal punto di vista delle reali differenze genetiche tra due individui  
e **tanto meno delle loro diverse abilità**

E dunque siamo tutti differenti ma non esistono **razze**

Le razze si formano dove c'è un *isolamento riproduttivo* che  
nella nostra specie non c'è  
ed in ogni popolazione si trova una grande variabilità

Qualunque modo di definire le razze umane è quindi arbitrario

# Le basi ambientali della diversità umana

La maggior parte dei nostri caratteri non è determinata solo dai nostri geni ma è fortemente influenzata dall'ambiente

La diversità umana dipende dalle differenze genetiche  
e  
da ciò che mangiamo, respiriamo, leggiamo, vediamo, sentiamo  
cioè da tutte le esperienze che facciamo quotidianamente e  
che producono dei **segnali** che modificano il funzionamento dei nostri geni

Ne è una prova il fatto che i gemelli identici, pur avendo lo stesso patrimonio genetico si somigliano moltissimo da piccoli quando le influenze dell'ambiente sono ancora contenute ma tendono a differenziarsi sempre di più nel corso della vita adulta

# Le basi ambientali della diversità umana

Spesso siamo culturalmente più sensibili alle differenze superficiali, per esempio al modo di vestire, che non alle differenze genetiche, per esempio al gruppo sanguigno, di chi ci sta davanti

Siamo condizionati da motivi totalmente estranei alla scienza



# Non è solo una questione di geni

*"Semplicemente, non abbiamo abbastanza geni perché l'idea di determinismo biologico possa essere giusta. La meravigliosa diversità della specie umana non è fissata nel nostro codice genetico. È il nostro ambiente che è determinante."*

**Craig Venter**, intervista a The Observer, 2001

# Non è solo una questione di geni

Venter era a capo della *Celera Genomics* che parallelamente al *Consorzio internazionale per il sequenziamento del genoma umano* ha completato la prima fase del *Progetto Genoma* nel 2001

Gli sviluppi di questo programma hanno riaperto il dibattito sulle razze

Non si possono stabilire rapporti gerarchici tra le razze e tantomeno documentare scientificamente l'intrinseca inferiorità di un gruppo rispetto ad un altro

Anche i dati più recenti hanno confermato che siamo tutti differenti, che non c'è modo di stabilire confini netti tra un gruppo ed un altro, e che, tranne rare eccezioni, non ci sono varianti alleliche presenti in tutti gli individui di una popolazione e assenti in un'altra

Prendiamo un carattere complesso come l'altezza

La variabilità è molto ampia all'interno di qualunque popolazione  
ma anche tra popolazioni dello stesso continente  
i Masai ed i Pigmei in Africa, o i greci e gli scandinavi in Europa  
o di continenti diversi

Non possiamo basarci sull'altezza per delimitare le razze

Si potrebbe suddividere la popolazione umana in un numero  
praticamente infinito di gruppi basati di volta in volta su una o alcune  
variabili genetiche ed il significato di queste suddivisioni varierebbe in un  
numero praticamente infinito di modi

Si definisce *complesso* (o *multifattoriale*) un carattere che non dipende dall'azione  
di un solo gene, ma dall'interazione di fattori genetici ed ambientali

Nel caso dell'altezza, sono stati riconosciuti importanti contributi di fattori genetici  
ma anche di fattori ambientali, come la dieta e l'attività fisica

# Non è solo una questione di geni

Se mai arriveremo a capire il rapporto dialettico tra i geni e l'ambiente potremo interpretare le differenze?



*«In qualsiasi momento della sua vita, un organismo è la conseguenza unica di una storia evolutiva che risente dell'interazione e delle influenze reciproche tra forze interne ed esterne»*

R.C. Lewontin

# Un esempio di interazione tra geni ed ambiente

*"Un recente studio sull'"orecchio assoluto", cioè la capacità di riconoscere l'esatta tonalità di una nota, dà buoni motivi per ritenere che essa derivi da un singolo gene ereditario. Questo può sembrare un esempio lampante di determinismo biologico, ma c'è un corollario fondamentale: si deve aver ricevuto un'educazione musicale precoce perchè quest'abilità si manifesti. In altre parole, anche nelle caratteristiche in apparenza semplicemente ereditarie l'ambiente gioca un suo ruolo."*

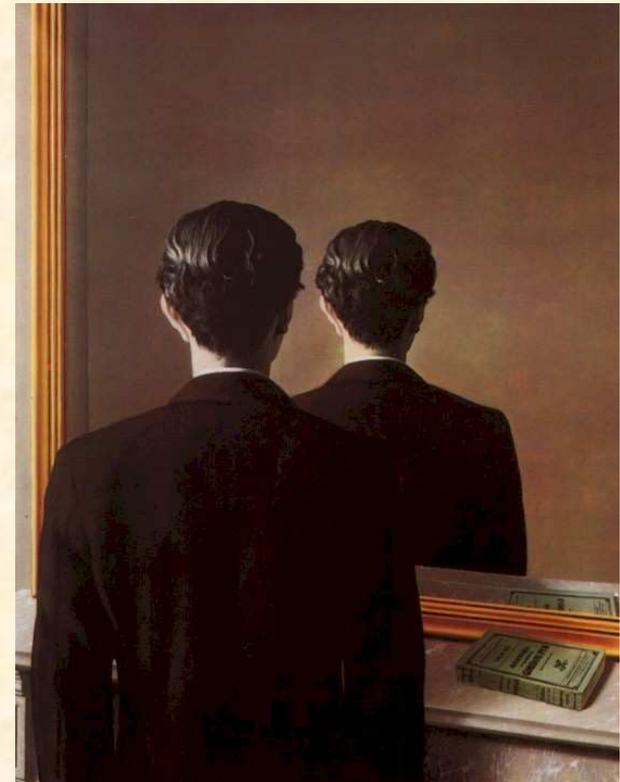


**Kevin Davies** The sequence, 2001

# I geni sono importanti ma non sono tutto

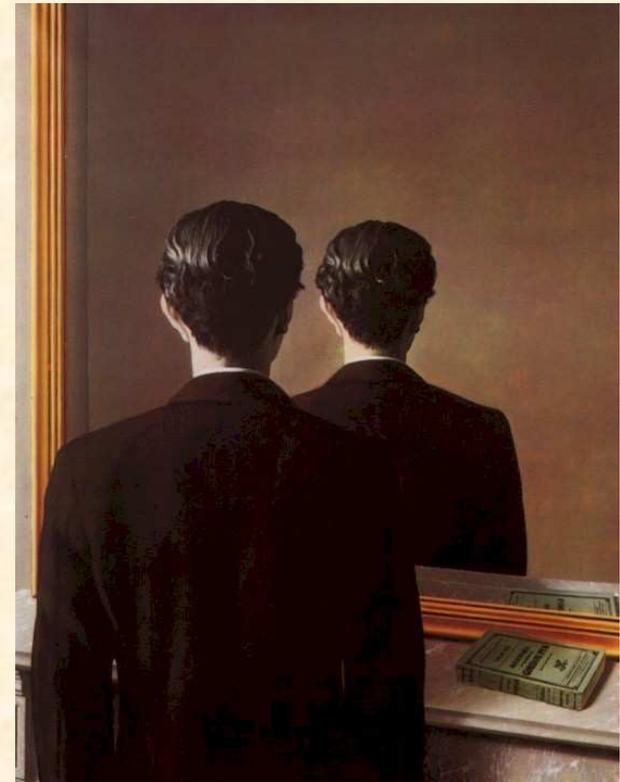
In realtà sappiamo molto poco sul ruolo che hanno i geni ed in particolare su quello che hanno nel comportamento umano

Il comportamento umano è estremamente complesso e non può davvero essere ridotto a una semplice questione genetica e le ultime scoperte contraddicono nettamente tutte le sciocchezze che per anni sono state proposte come verità irrefutabili



# I geni sono importanti ma non sono tutto

La componente ereditaria stabilisce i *limiti* di quello che possiamo essere o diventare mentre quello che siamo è il risultato delle complesse interazioni tra ciò che è dentro e ciò che è fuori di noi



# I geni definiscono i limiti

*Non tutti abbiamo gli stessi limiti e non tutti allenandoci sistematicamente vinceremmo il premio Nobel o il Tour de France ma con una buona alimentazione si diventa mediamente più alti e basta confrontarsi con i propri nonni per accorgersene. Però nessuno diventerà alto tre metri perché per quella statura ci vorrebbero i geni che noi non abbiamo (e le giraffe sì)...*

*Le nostre capacità di calcolo e di ragionamento sono vaste ma non infinite, ma con l'esercizio possiamo ampliarle...ma oltre il nostro limite non possiamo andare...*

**G. Barbujani**

# Il destino genetico

Quanto dell'uomo è veramente determinato dai suoi geni?

Da una parte c'è la nostra costituzione genetica, trasmessa dai nostri antenati e che rappresenta il nostro potenziale, e dall'altra l'interazione tra i nostri geni e fattori esterni o ambientali, intesi in senso ampio, includendo anche quelli culturali, che condizionano poi

*il passaggio dalla potenzialità all'attualità*

# Noi non siamo i nostri geni

*L'uomo è assai più che la somma dei suoi geni e non solo perché siamo il risultato di una complessa interazione tra geni e ambiente, ma anche e soprattutto perché, da un punto di vista biologico, il nostro cervello è il risultato unico e irripetibile di processi di sviluppo **non deterministici** e in gran parte **stocastici***

*Questi processi sono guidati, ma non determinati, dai geni e quindi non interpretabili con il modello secondo il quale lo sviluppo consiste nella “decodificazione di un programma prefissato contenuto nel nostro DNA”*



**Richard Lewontin,** “ *Il sogno del genoma umano e altre illusioni della scienza* ”

# Noi non siamo i nostri geni

*Sembra curioso che questo tipo di determinismo si ritrovi spesso in coloro che parlano del genoma come di qualcosa di sacro ed inviolabile, come luogo in cui risiede ciò che costituisce la nostra umanità*

*Ammesso che nel nostro DNA sia scritto il nostro futuro, non possiamo, non tener conto del fatto che «parole identiche hanno significati diversi in contesti differenti e funzioni molteplici anche nello stesso contesto»*

**Richard Lewontin,** “ *Il sogno del genoma umano e altre illusioni della scienza* ”



# L'essenza dell'essere umano?

non può esistere una definizione scientifica della dignità umana



**“Tutti gli esseri umani nascono liberi ed eguali nella Dignità e nei Diritti”**

Dichiarazione Universale dei Diritti Umani, 1948

# Tutti differenti



“Ciascuno ha diritto al rispetto della propria dignità ... quella dignità che rende come imperativo il **non ridurre gli individui alle sole caratteristiche genetiche** e a rispettare la loro unicità e diversità”

“Nessuno sarà sottoposto a discriminazione sulla base delle caratteristiche genetiche che ... hanno l'effetto di calpestare i Diritti Umani, le libertà fondamentali e la dignità umana”

Dichiarazione Universale su Genoma e Diritti Umani, 1997

# L'ideologia del gene

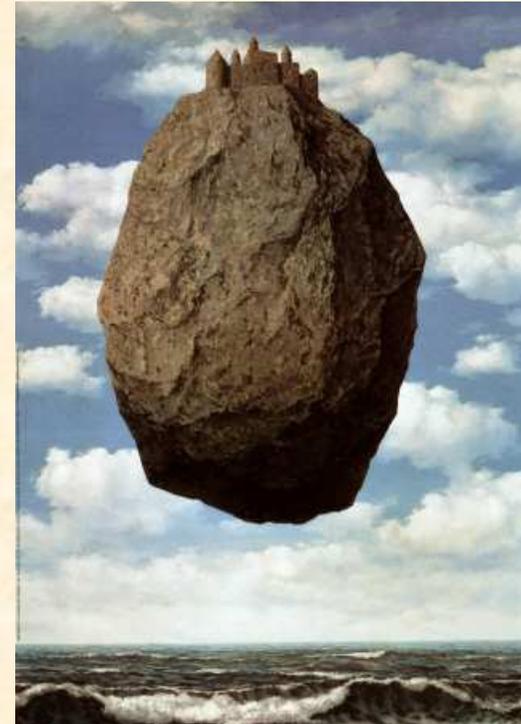
La scuola del determinismo genetico ha prodotto ogni sorta di conclusioni reazionarie, riducendo a problema di ordine genetico ogni problema sociale, piuttosto di riconoscere che i problemi sociali sono frutto delle stesse condizioni sociali

Comunque sono sempre di più gli scienziati che protestano contro questa concezione, ormai radicata nell'immaginario collettivo, che rende un cattivo servizio alla genetica e al suo importante contributo alle conoscenze in campo biologico



# Più scienza più misteri

Victor McKusick esprime efficacemente il limite dell'uomo nel suo legittimo desiderio di ampliare le frontiere della conoscenza:



*«Quando il raggio della conoscenza si allunga,  
la circonferenza dell'ignoto si espande».*