LA SPECIE PREPOTENTE

(Scheda riassuntiva)

LUIGI LUCA CAVALLI SFORZA

C'è un vecchio pregiudizio con il quale gli uomini convivono da secoli: che il mondo non sia mai cambiato e potremmo aggiungere…mai cambierà.
Nulla di più falso, il mondo è cambiato moltissimo e speriamo che …moltissimo cambierà.
Pitagora ed Erodoto (V° secolo AC) già avevano intuito qualcosa, Erodoto osservando delle rocce su un'altura egiziana, notò che al loro interno erano visibili dei pesci e conchiglie fossilizzati. Comprese che in quel luogo, molto tempo prima ci doveva essere stato un mare, quindi la prova che la Terra non era rimasta sempre la stessa, come l'assunto che affermava che tutto era stato creato e sostanzialmente tutto era rimasto immutato, pensiero che nell'antichità dominò incontrastato fino all'epoca dei Lumi. Il primo a parlare di evoluzione fu Jean Baptiste de Lamark, (FILOSOFIA ZOOLOGICA 1809), affermò che le specie animali erano originate da un organismo primitivo comune. Per altri cinquanta anni non si parlò più di evoluzionismo, fino a quando Darwin (1809-1882), che proprio da Lamark prese lo spunto, pubblicò L'ORIGINE DELLA SPECIE (1859). La reazione degli ambienti ecclesiastici, a questa teoria fu violenta e irrazionale, accusarono Darwin di immoralità e di essere contro il Cristianesimo, consideriamo che solo nel 2008 la Chiesa ha accettato ufficialmente la teoria evoluzionistica. C'è poco da meravigliarsi visto che l'assoluzione dall'accusa di eresia per Galilei è avvenuta nel 1992.

LA SPECIE HOMO SAPIENS

Il concetto di "specie" ebbe un importante perfezionamento quando si affermò che solamente gli individui appartenenti alla stessa specie si potevano riprodurre. Possiamo dire che l'asino e il cavallo appartengono a specie diverse, anche se possono accoppiarsi e riprodursi, perché gli ibridi che si ottengono, muli e bardotti, sono sterili. Al contrario, tutti gli esseri umani possono riprodursi tra loro e dare origine ad una prole fertile, per questo semplice motivo possiamo affermare che tutti gli uomini appartengono alla stessa specie.
Linneo (1707-1778), considerato il padre della moderna classificazione scientifica degli organismi viventi, chiama il nostro genere HOMO e la nostra specie SAPIENS. Con la pubblicazione dell'ORIGINE DELLA SPECIE, Darwin intuì che i cambiamenti ereditati, cioè trasmessi dai genitori ai figli, venivano mantenuti solo se davano dei vantaggi alle generazioni future. E' quello che definiamo SELEZIONE NATURALE. Darwin affermava che quando si verificano dei cambiamenti che portano ad avere dei notevoli vantaggi, questi caratteri diverranno sempre più frequenti nelle generazioni successive fino a diventare dominanti all'interno della intera specie.

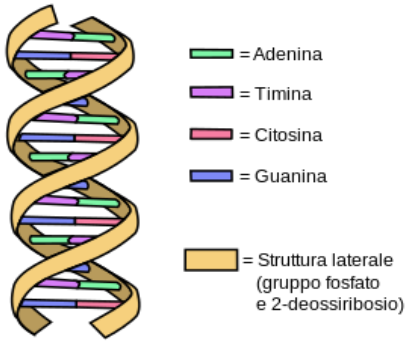
L'EREDITARIETA' – MENDEL –

Gregorio Mendel (1822-1884) era un abate cecoslovacco nato vicino a Brno, figlio di contadini, ebbe l'idea che fosse possibile studiare la trasmissione dei caratteri ereditari nelle piante.

Mendel prese una pianta facilmente coltivabile, il pisello, e decise di osservare la progenie di incroci tra cosiddette linee pure e altre con evidenti differenze morfologiche. Incrociò piselli ruvidi con quelli lisci, piante con altezza del fusto normale con altre a fusto basso e così via. Chiamò i due genitori iniziali P1 e P2, e i figli di prima generazione F1. Notò subito che tra una pianta a fusto di altezza normale ed una a fusto basso, la progenie F1 dava origine a piante a fusto normale e questo accadeva anche per altri caratteri distintivi, tutta la generazione F1 era uguale solamente al genitore P1. Questa è la Prima Legge di Mendel, gli ibridi di prima generazione sono uguali fra loro per quel carattere che Mendel definì DOMINANTE. Quindi tutti gli altri caratteri, presenti nell'altro genitore erano scomparsi?? No, perché accoppiando tra loro gli ibridi di prima generazione, F1, ricomparivano negli ibridi di seconda generazione F2, Mendel definì questi caratteri ricomparsi, RECESSIVI. Gli individui di seconda generazione riportano alla luce quelle caratteristiche presenti nel genitore P2 che sembravano scomparsi in F1 . La Seconda Legge di Mendel riguarda la proporzione dei fenotipi (aspetto morfologico) che si osservano nell'incrocio tra due individui di F1. Il risultato fu che gli individui F2 erano regolarmente di due tipi, un 75% erano come i genitori F1 e il nonno P1, l'altro 25% era come il nonno P2, vale a dire con il carattere che era rimasto nascosto in F1, e che ora tornava alla luce con F2. Quindi riassumendo possiamo dire che in presenza di un carattere dominante e di uno recessivo, la generazione F1 avrà solo il carattere dominante, mentre nella progenie F2, dominante al 75% e recessivo al 25%. C'è anche una Terza Legge di Mendel, nel caso in cui non ci siano caratteri dominanti, nella progenie si avranno caratteristiche con proporzioni diverse, es. fiori rossi incrociati con fiori bianchi, 50% fiori rosa, 25% bianchi,25% rossi.

I GENI

Sappiamo, più o meno tutti, che cos'è il DNA, possiamo dire, la base della vita, tutte le nostre caratteristiche dipendono dal DNA. Il Dna si trova nei cromosomi, ogni cellula umana ha 46 cromosomi. Il DNA è un doppio filamento lunghissimo, formato da unità molto semplici attaccate tra loro, che si chiamano NUCLEOTIDI, sono quattro, Adenina, Citosina, Guanina e Timina.

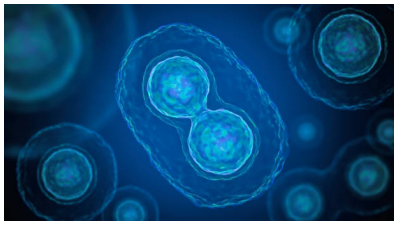


DNA

Come dicevamo il loro ordine sui filamenti determina il carattere ereditario. Il Gene è un segmento di DNA in grado di produrre una proteina, nell'uomo ci sono circa 25000 geni diversi, ciascuno dei quali corrisponde a segmenti lunghi in media migliaia di nucleotidi, un genoma umano è composto da circa tre miliardi di nucleotidi.

LA CELLULA

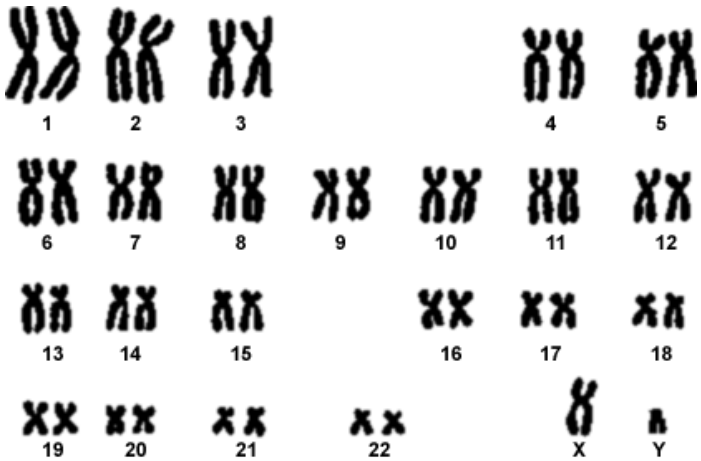
Le unità fondamentali che compongono tutti gli organismi viventi sono le cellule, ci sono organismi monocellulari, i protozoi, ed altri più complessi costituiti da miliardi di cellule, nell'uomo ci sono circa 100.000 miliardi di cellule. La MITOSI è il meccanismo che permette alle cellule di replicarsi, vediamo come avviene; all'inizio della divisione cellulare ogni cromosoma si divide in due cromosomi identici a quello originale e le coppie vanno a disporsi su una struttura nuova a forma di fuso, i due poli opposti del fuso sono il preludio di quelle che saranno le due cellule figlie.



Quando le due cellule figlie si separeranno, ognuna avrà una copia esatta dei cromosomi dell'unità iniziale. Lo scopo di questa complessa operazione è che le due cellule abbiano un patrimonio genetico ereditario identico.

WEISMANN e MORGAN – La nascita della genetica-

Morgan riprese gli studi di Mendel, ma anziché utilizzare i piselli, usò il moscerino della frutta la DROSOPHILA. Un insetto che si riproduce in 15 giorni e facile da coltivare. Dopo innumerevoli incroci, notò che molti dei caratteri ereditari erano chiaramente legati al sesso. Negli esseri umani ci sono 23 paia di cromosomi quindi 46 in totale, si possono facilmente vedere al microscopio, si parte dal N.1, il più grande fino al 22° il più piccolo, il cromosoma legato al sesso è il 23°, XY per il genere maschile, XX per quello femminile.



Quando le due cellule sessuali si incontrano, spermatozoo ed ovulo, avviene una doppia divisione, MEIOSI, questo per mantenere il numero delle coppie cromosomiche uguale a 23, altrimenti ad ogni accoppiamento cellulare avremmo il doppio dei cromosomi. Questa è la fase in cui avviene lo scambio di materiale genetico. Alcuni cromosomi vengono ereditati interi dal padre o dalla madre, es cr. 1,3,9 dal padre e 5,17,18 dalla madre, ma altri cromosomi omologhi si scambiano dei pezzi l'uno con l'altro, questo incrocio genetico viene chiamato CROSSING OVER.

LA SOSTANZA CENTRALE DELLA VITA:
IL DNA

Abbiamo accennato prima alla struttura del DNA, cerchiamo di vedere meglio come è fatto.
E' un doppio filamento elicoidale lunghissimo, ma per semplificare le cose immaginiamolo lineare, come se fosse una scala. E' composto da tre molecole diverse, fosforo (P), desossiribosio (D) e quattro basi azotate (B), Adenina, Citosina, Guanina e Timina. Le basi più lunghe, Adenina e Guanina sono chiamate PURINE, le altre due, Citosina e Timina, più corte vengono definite PIRIMIDINE.
Le parti esterne della scala sono costituite da P legato a D, i pioli sono le quattro basi, che si legano tra loro secondo uno schema ben preciso: una Purina con una Pirimidina e precisamente A=T e C=G, uno schema più o meno così:

```
PD- A=T- PD
 |         |
PD- C=G- PD
 |         |
PD- C=G- PD
```

Il simbolo = sta ad indicare un legame più debole, come vedremo è li che il doppio filamento si separerà durante la replicazione. La struttura del DNA fu svelata in ogni suo particolare dallo studio portato avanti da Watson, Crick e Rosalind Franklin, una grande ricercatrice che ebbe un ruolo fondamentale nel fotografare, cristallografia ai raggi X, la doppia elica, ma al contrario dei suoi colleghi non fu premiata con il Nobel.
Oggi usiamo la parola gene per indicare un segmento di DNA che "dirige" la sintesi di una proteina, segmento che può essere lungo migliaia o decine di migliaia di nucleotidi. Nel genoma umano ci sono circa 25000 geni, e quindi ci sono altrettante proteine, in realtà ce ne sono di più perché un gene può produrre più proteine, anche se molto simili. In alcuni tipi di cellule sono prodotte alcune proteine, in altri tipi di cellule ne sono prodotte altre, cosicché anche le cellule sono differenziate a seconda dei geni da cui sono composte.
Che cos'è dunque il DNA? E' il programma, il libro di istruzioni per produrre le proteine.
Le proteine sono composte da aminoacidi, per costruire una proteina ci vogliono 20 aminoacidi.
Sappiamo che solo un filamento di DNA è in grado di sintetizzare le proteine, la sequenza presente sull'altro filamento viene utilizzata per generare altro DNA.
Il libro della vita è scritto da sole quattro lettere A C G T, disposte sul cromosoma in un ordine preciso e solo su uno dei due filamenti. Ad ogni tre nucleotidi corrisponde un aminoacido, la maggior parte degli aminoacidi sono prodotti da più di una tripletta, fino a quattro, e la cosa più incredibile è che il dizionario di traduzione NUCLEOTIDI --> AMINOACIDI è praticamente lo stesso in tutti in tutti gli organismi viventi, ad esempio la serina è codificata dalla sequenza AGC, questo vale per l'uomo come per un batterio, che altra prova occorre per dimostrare che tutti gli organismi viventi discendono da un unico antenato?

IL DIZIONARIO GENETICO, IL RIBOSOMA E L'RNA

Abbiamo visto che il DNA è il libro di istruzioni della vita, un dizionario composto da 64 triplette (4x4x4) che generano i 20 aminoacidi che a loro volta costituiranno una proteina. Per costruire materialmente un aminoacido dalla tripletta presente nel filamento di DNA, è necessario un altro elemento fondamentale che funge da traduttore, il ribosoma, composto da proteine e da un derivato del DNA chiamato RNA. L'RNA è composto da 4 nucleotidi, come il DNA, ma al posto della timina troviamo l'uracile, lo zucchero non è D (desossiribosio) ma R(ribosio). Il compito dell'RNA

è quello di leggere il messaggio che viene dal DNA e tradurlo concretamente in aminoacidi, le MUTAZIONI altro non sono che errori di copiatura da parte dell'RNA. Ricapitolando, il patrimonio genetico è costituito dal DNA, ma per materializzarsi ha bisogno dell'RNA che attraverso i ribosomi trasforma l'informazione ricevuta dal DNA in proteine.
Il programma di istruzione per costruire il patrimonio genetico umano è fatto di tre miliardi di nucleotidi. Vediamo come agiscono i ribosomi nella sintesi proteica; la doppia elica di DNA si apre e, come dicevamo, solo uno dei due filamenti passa attraverso il ribosoma che lo legge e lo traduce come se passasse dentro una speciale macchinetta di decodifica. Nella cellula, vicino al ribosoma, ci sono tutti gli aminoacidi di cui potrebbe avere bisogno per formare una proteina.
Una volta aperta la doppia elica, ed effettuata la copia delle sequenze, un'altra "macchinetta" ricuce i due filamenti ricomponendo così la struttura originaria.
In alcuni organismi inferiori, come i batteri, vengono utilizzati tutti e due i filamenti per la sintesi proteica, questo perché hanno poche migliaia di nucleotidi e deve essere usata la maggior parte del DNA disponibile per produrre tutte le proteine necessarie. Nell'uomo questa necessità non sussiste, per questo motivo viene usata solo una parte del DNA, in natura non si spreca nulla.
Ricapitolando, il patrimonio genetico è composto dal DNA che ha bisogno dell'RNA per costruire materialmente le proteine, attraverso i ribosomi, secondo lo schema:

DNA > RNA > Proteine
|
DNA

La freccia verticale sta ad indicare il DNA viene utilizzato per produrre anche altro DNA.

I QUATTRO PILASTRI DELL'EVOLUZIONE
(Mutazioni- Selezione Naturale- Drift- Migrazioni)

Partiamo dalle MUTAZIONI ;
sono un fenomeno completamente casuale ed anche abbastanza raro, si verificano quando c'è un errore di copiatura da parte dell'RNA nel tradurre la sequenza di DNA.
L'evoluzione di una specie avviene grazie a "questi errori", infatti quando una mutazione si dimostra essere vantaggiosa, la selezione naturale favorirà questo carattere nelle generazioni successive, facendo sì che diventi dominante all'interno della specie.
SELEZIONE NATURALE: è la scelta del più adatto ed è assolutamente mirata, molti animali muoiono prima di procreare, accadeva anche agli esseri umani, tra gli insetti ancora oggi è così, il tasso di mortalità è così elevato che devono nascere molti individui per mantenere in equilibrio la specie. Se avviene una mutazione che favorisce la probabilità di sopravvivenza ed aumenta la possibilità di procreare, questa mutazione diventerà dominante e relegherà all'estinzione chi non l'ha sviluppata .Ovviamente non ci sono solo le mutazioni a favorire una specie, ma anche le condizioni ambientali, dove c'è più cibo, dove il clima è più favorevole, la sopravvivenza e la qualità della vita aumentano, possiamo fare un esempio, l'aumento della statura nelle popolazioni europee, non è dovuta a mutazioni ma ad un miglioramento delle condizioni di vita, ma di questo ne parleremo in maniera più approfondita in seguito.
DRIFT o DERIVA GENETICA; abbiamo detto che una mutazione è sempre casuale, è evidente che se una mutazione riguarda una coppia che non ha figli, non ci sarà traccia della variazione avvenuta,

al contrario in una coppia con più figli, la mutazione permarrà e potrà essere trasmessa alle generazioni successive.
Possiamo dire che il "caso" dipende dal numero di figli presenti nella famiglia. Il Drift o Deriva Genetica, altro non è che una fluttuazione statistica della frequenza di un carattere ereditario da una generazione all'altra, le fluttuazioni sono tanto più grandi quanto più piccola è la popolazione.
Consideriamo che circa 100.000 anni fa, i nostri antenati erano davvero pochi, non più di un migliaio, una mutazione in un gruppo così ristretto si sarebbe manifestata, nelle generazioni successive, in modo evidente. Man mano che il gruppo cresceva e si allontanava sempre più dal nucleo originale, quei particolari caratteri ereditari si sarebbero potuti perdere, le MIGRAZIONI ebbero un ruolo fondamentale, l'incontro con altri individui permise di trasmettere le diversità genetiche contribuendo a migliorare ed arricchire il patrimonio genetico.
Le comunità 50000 anni fa erano piuttosto chiuse, ci si sposava generalmente all'interno della tribù, per cui i caratteri genetici rimanevano confinati dentro quella ristretta cerchia di individui.
Però ogni tanto qualcuno, quasi sempre donne che seguivano il maschio, abbandonava il proprio nucleo originario per unirsi ad altre comunità. Questi comportamenti, inizialmente poco numerosi, divennero via via sempre più frequenti, dando vita a delle vere e proprie migrazioni, contribuendo a rimescolare ed a modificare il corredo genetico all'interno delle varie tribù.
La VARIAZIONE GENETICA è l'insieme delle differenze genetiche dovute a mutazioni, selezione naturale, drift e migrazioni.
Gli esseri umani hanno il 99,9% del patrimonio genetico uguale, solamente 1x1000 ci differenzia, e questa piccolissima % ci rende tutti così uguali e così diversi. Anche all'interno di questo 1x1000 la differenza è minima, fra tutte le popolazioni oggi esistenti, è intorno all'11-12%.

L'EVOLUZIONE UMANA

Nella nostra storia evolutiva ha avuto una grande importanza anche la geografia, ricordiamo come il drift all'interno di un piccolo gruppo isolato e senza contatti con altre tribù, fa aumentare la variazione genetica, ma se al contrario si trova vicino ad altri gruppi è facile che si possano verificare scambi attraverso gli accoppiamenti e così le variazioni genetiche tendono a diminuire.
La distanza genetica tra due popolazioni cresce regolarmente con l'aumentare della distanza geografica, esattamente come ci si aspetta per l'effetto del drift.
Spesso una popolazione si divide in gruppi che nel tempo vanno ad occupare regioni diverse e si evolvono autonomamente differenziandosi sempre più. La prima scissione, dell'albero evolutivo del nostro genere, è avvenuta circa 100000 anni fa in Africa. Prima si sono separati alcuni gruppi che sono rimasti in Africa, poi circa 60000 anni fa si è staccata una piccola tribù che avrebbe colonizzato il mondo intero.

I NOSTRI LONTANI PROGENITORI

L'antenato comune dell'uomo e dello scimpanzè è probabilmente vissuto circa 6 milioni di anni fa. Di questo antenato comune non si hanno tracce, considerando che i gorilla hanno circa 8 milioni di anni e l'orangutan 13 milioni, è realistico ipotizzare quel periodo come quello in cui si sono sviluppati i due rami evolutivi che avrebbero dato vita al genere homo e al genere scimpanzè.
Questa separazione, tra i due generi, è avvenuta in Africa Centrale, fu lì che la nostra specie cominciò a camminare assumendo la posizione bipede, ed ebbe così la possibilità di liberare le mani che furono utilizzate per costruire i primi rudimentali strumenti.
Lucy, l'australopiteca, è considerata l'anello di congiunzione tra scimmie e homo, aveva caratteristiche scimmiesche ma i piedi erano quasi uguali ai nostri, probabilmente viveva ancora sugli alberi ma poteva camminare e cacciare a terra, il periodo in cui è vissuta dovrebbe essere intorno ai 3 milioni di anni fa. Dopo Lucy altri nostri antenati sono stati individuati e datati:

Homo Habilis (2,5 milioni fa) Homo Herectus (2 milioni) primi strumenti litici, Homo Ergaster (1,7 milioni) scoperta del fuoco, Homo Eidelberg (650000), Homo di Neandertal (400000) e Homo Florensis contemporaneo al Neanderthal, Homo Sapiens (300-200000) ed infine l'ultimo arrivato, per il momento, Homo Denisova (80-70000).
Le specie umane hanno continuato a vivere in modo indipendente più o meno nello stesso posto, vale a dire in Africa, ma alcune sono riuscite a emigrare e tutte le specie nate fuori dall'Africa si sono estinte tranne una, il Sapiens.

LA PRIMA GRANDE ESPANSIONE DI HOMO SAPIENS

La prima grande colonizzazione mondiale cominciò 60000 anni fa, partì dall'Africa Orientale e in 50000 anni si estese in tutto il mondo, una avanzata di 1 km all'anno. I primi Sapiens si dovevano spostare continuamente per seguire gli animali da cacciare, questi spostamenti erano fatti da non più di 5/10 gruppi di famiglie, chiamate " bande di caccia". Dopo aver trovato un territorio favorevole vi si insediavano formando una nuova colonia, che a sua volta dopo un certo periodo di tempo si rimetteva in marcia per trovare nuove zone dove stabilirsi. In questo modo i Sapiens occuparono tutto il mondo, tra 60000 e 10000 anni fa, da poche migliaia che erano alla partenza arrivarono ad essere qualche milione. Fino a 8000 anni fa tutti gli uomini erano ancora solo cacciatori e raccoglitori, ma più o meno in quel periodo iniziarono ad allevare gli animali e a coltivare i terreni. Cominciarono a trasformarsi gradualmente da nomadi a stanziali, soprattutto in Medio Oriente, Cina e Messico.

L'AGROPASTORIZIA

Una vera rivoluzione culturale fu l'agropastorizia, una nuova forma di organizzazione sociale, che favorì la crescita demografica, la produzione di cibo ottenuta con le coltivazioni e l'allevamento di animali domestici garantiva una qualità di vita migliore. La società cambiò volto, erano sempre più gli uomini dediti all'agricoltura e all'allevamento rispetto ai cacciatori e raccoglitori.
Se da una parte il nutrimento era assicurato ed il numero di esseri umani era in costante crescita, parallelamente vi fu un impoverimento della varietà di cibo, perché la popolazione tendeva ad alimentarsi solamente di quei pochi prodotti coltivati e degli animali allevati. Sostanzialmente i cereali che venivano coltivati, sono gli stessi che abbiamo ancora oggi; grano, riso, orzo e granturco. Interessante notare, come una piantina insignificante, quella del grano selvatico, originaria del Medio Oriente e Israele, se non fosse stata debitamente modificata, non avrebbe dato frutti, si dovevano selezionare e far riprodurre quelle con le spighe i cui chicchi non si spargevano ed erano più facili da raccogliere, in poche migliaia di anni è diventato il nutrimento fondamentale dell'intera umanità, praticamente un OGM ante litteram, datato 10000 anni fa.
Socialmente ed economicamente la classe contadina, in breve tempo, si affermò come classe egemone relegando i cacciatori/raccoglitori ad un ruolo subalterno. Spesso accadeva che donne appartenenti alla classe inferiore si sposassero con i "benestanti" contadini, difficilmente avveniva il contrario.

UNA SPECIE PREPOTENTE : L'UOMO

Con l'avvento dell'agricoltura e della pastorizia, le comunità umane crescevano sempre di più, questo naturalmente provocò degli effetti negativi sulla collettività; le risorse non erano sufficienti per tutti, si cominciarono a produrre i primi screzi e difficoltà all'interno della popolazione. Si abbandonò il precedente assetto comunitario ed egualitario, prima i terreni di caccia appartenevano a tutti, gli animali cacciati e il raccolto ottenuto, veniva diviso fra tutti i membri della tribù. Con la coltivazione della terra si sviluppò la proprietà privata, ossia la proprietà individuale del suolo

coltivato, chi non aveva terra non poteva mangiare. Allo stesso tempo chi aveva molte proprietà, aveva bisogno di qualcuno che lavorasse per lui, all'inizio potevano essere sufficienti gli altri membri della famiglia, ma con l'aumentare delle terre e della produzione fu necessario assumere dei lavoratori dipendenti. Un inedito per la società precedente, che aveva sempre avuto uomini liberi senza alcun rapporto gerarchico, il frutto del lavoro collettivo veniva messo a disposizione di tutti. Si stima che ai tempi dell'introduzione dell'agricoltura,8000 anni fa, ci fossero tra 1 e 15 milioni di individui, apparvero per la prima volta delle figure guida (capi civili e religiosi) per organizzare la società, si crearono così rapporti di sottomissione e gerarchie sociali, la differenza di ricchezza all'interno della popolazione cominciò ad aumentare e conseguentemente aumentarono anche i contrasti.

I PIGMEI: UN ESEMPIO DI ASSENZA DI GERARCHIA SOCIALE

C'è ancora una popolazione che vive come i "cacciatori -raccoglitori" di 10000 anni fa; i Pigmei del Centro Africa. Hanno rapporti sociali completamente diversi dai nostri, evitano di creare gerarchie sociali e tutti si considerano sullo stesso piano. Non hanno proprietà individuali ma comuni, il territorio di caccia è considerato un bene collettivo, spesso i pigmei vanno a "sposarsi lontano" per acquisire il diritto di poter cacciare in altri luoghi, ed allo stesso tempo si favorisce un rimescolamento genetico che, come sappiamo, aumenta la possibilità di avere una prole sana, i matrimoni tra consanguinei spesso sviluppano malattie genetiche. All'interno della comunità non ci sono capi, nessuno comanda nessuno, ma tutti decidono.
Possiamo parlare dell'uomo (Sapiens) come della SPECIE PREPOTENTE, in un tempo relativamente breve, 50000 anni, è stato in grado di regnare incontrastato su tutto il pianeta, affermando una predominanza sulle altri specie, sulla natura ed infine anche sugli altri uomini. Una prepotenza fatta talora di forza fisica, ma anche di intelligenza e da una capacità evolutiva prettamente culturale, che negli animali non è assente ma è molto limitata. In realtà Homo Sapiens per un periodo, 20000 anni circa, convisse con Homo di Neanderthal, poi improvvisamente 50000 anni fa Neanderthal si estinse. Alcuni ricercatori hanno trovato tracce di DNA Neanderthal in alcuni Sapiens, probabilmente la direzione fu; maschio sapiens --> femmina neanderthal. Possiamo affermare questa tesi perché le tracce di Neanderthal furono trovate nel DNA mitocondriale, che è presente solo nei mitocondri materni, per cui la trasmissione alla progenie può avvenire solo dalla madre. Il Neanderthal rimane una specie distinta dal Sapiens, anche se, come abbiamo visto, ci sono stati incroci che hanno dato vita ad individui fecondi. Questo sembrerebbe contraddire quanto detto in precedenza sull'impossibilità di avere prole fertile tra due specie diverse, in realtà conosciamo alcune eccezioni in cui è possibile che questo accada, ma avviene in una sola direzione, in questo caso maschio Sapiens--> femmina Neanderthal, e non maschio Neanderthal-->femmina Sapiens.
Abbiamo visto come in poche migliaia di anni l'evoluzione, soprattutto culturale, ha cambiato la vita e le abitudini dei nostri antenati, trasformando radicalmente il loro modo di vivere.
In alcuni testi, molto antichi, si narra di una immaginaria Età dell'Oro, senza però conoscerne le caratteristiche specifiche e il periodo all'interno del quale collocarla. E' possibile immaginare che ci si riferisca all'epoca in cui gli uomini erano cacciatori-raccoglitori? Tempi duri e sebbene gravati da tremende condizioni di esistenza, gli uomini erano liberi e si spostavano senza alcuna restrizione, così come declama il Sommo Poeta"..noi invece, che abbiamo per patria il mondo, come i pesci il mare. (De Vulgari Eloquentia)
E' probabile che qualcosa di quel periodo sia rimasto dentro di noi, ancora oggi sono molti gli appassionati di caccia, molti gli amanti di passeggiate nei boschi, in montagna, a raccogliere funghi, frutti ecc. Se ci pensiamo questa era la vita dei nostri antenati, anche se per loro non era proprio un divertimento.

ARCHEOLOGIA E GENETICA

I primi alberi evolutivi della specie umana

L'idea fu quella di costruire un albero genealogico delle popolazioni mondiali usando tutti i dati genetici conosciuti, partendo dalle popolazioni aborigene, quindi le più antiche. Furono scelti tre gruppi per continente, che dovevano essere il più distante possibile tra loro per evitare eventuali scambi genetici. Praticamente si cominciò a ripercorrere a ritroso la storia genetica dell'umanità. Consideriamo che la ricerca inizia nel 1963, le conoscenze genetiche del tempo erano estremamente ridotte rispetto a quelle attuali, comunque si evidenziò chiaramente che tornando indietro nel tempo i geni erano diversi, ne furono individuati 20 differenti in tutte e 15 le popolazioni testate. Oggi le cose sono notevolmente cambiate e le nostre conoscenze sono molto aumentate, però il metodo usato era corretto, noi abbiamo dei geni che i nostri antenati non avevano, così come loro ne possedevano altri che nel corso delle generazioni sono andati perduti, è lecito suppore che, nel nostro cammino indietro nel tempo, man mano che si isolano geni non presenti nelle attuali popolazioni, ci avviciniamo sempre più al nostro primo progenitore. A conferma di quanto detto, si vide chiaramente che la prima grande separazione genetica riguardò le popolazioni dell'Africa, cioè dei geni antichi presenti in individui di quel continente non sono stati ritrovati altrove, una conferma in più che siamo tutti africani, perché da lì è partito il cammino dell'umanità.

MITOCONDRI ED EVA AFRICANA
L'ALBERO DEI CROMOSOMI Y

Alcuni scienziati nel 1987 cominciarono ad esaminare il DNA mitocondriale, isolando quasi tutti i geni, come sappiamo questo tipo di DNA viene trasmesso solo dalla madre. Gli studiosi esaminarono 134 popolazioni aborigene, provenienti dai 5 continenti, anche in questo caso si fece un lavoro a ritroso nel tempo, si isolarono le mutazioni più evidenti fino ad arrivare ad un genoma con geni specifici, appartenente ovviamente a una donna, non ritrovati nei rami sottostanti dell'albero evolutivo. La data di nascita viene collocata intorno a 120000-250000 anni fa, è stata chiamata Eva africana perché la capostipite fu trovata nel continente africano. Allo stesso modo si è agito per il cromosoma Y, trasmesso solo dal padre, i risultati furono gli stessi, la più antica popolazione africana i Khoi-San (Boscimani) presenta geni non ritrovati in altre popolazioni extra-africane, stesso discorso per i Pigmei, la seconda popolazione più vecchia dell'Africa. Abbiamo visto come la massima differenza genetica si manifesta in Africa, luogo dove la nostra specie è nata, e diminuisce man mano che ci si allontana dal punto di origine. Le tribù di cacciatori si dovevano per forza allontanare l'una dall'altra per seguire la selvaggina, in questo modo gruppi di circa 1000 individui, potevano costituire una colonia indipendente. La piccolezza del gruppo di fondatori e la probabile consanguineità, provocò una forte diminuzione della diversità genetica, rispetto al gruppo originario. La riduzione delle differenze genetiche all'aumentare della distanza dall'Africa, fu chiamata " Effetto di fondazione seriale".

EVOLUZIONE DELLA CULTURA E DEL LINGUAGGIO

Nel 1800 in Italia la vita media era di 20 anni, oggi è di 80, fino a due secoli fa la mortalità infantile nel primo mese di vita era elevatissima ed elevata nel primo anno di vita.
Molte donne morivano di parto perché medici ed ostetriche non curavano troppo l'igiene, non si

preoccupavano delle contaminazioni batteriche, per il semplice motivo che non ne conoscevano l'esistenza. Solo dopo il 1850, J.Lister chirurgo inglese, introdusse l'uso di disinfettanti e l'abitudine di lavarsi accuratamente le mani prima di ogni operazione.
Oggi la situazione è radicalmente cambiata, la medicina moderna, in pochi anni ha fatto e sta facendo passi da gigante, in 200 anni la vita media è aumentata di quattro volte, in questo caso non ci sono state mutazioni genetiche, ma c'è stata una " Evoluzione Culturale ".
Le leggi di Mendel, ci dicono che una mutazione favorevole alla specie, per affermarsi in una popolazione, ha bisogno di centinaia di generazioni e migliaia di anni. L'evoluzione culturale, al contrario, può essere molto rapida. Facciamo un esempio concreto, quando i Sapiens arrivarono in Mongolia, 30000 anni fa, dovettero affrontare delle condizioni climatiche estreme, se avessero dovuto aspettare una mutazione, in grado di fargli ricrescere il pelo, per difendersi dalle temperature gelide, probabilmente sarebbero tutti morti. Invece grazie alla loro intelligenza, videro che ricavando pellicce, dagli animali cacciati, e cucendole tra loro, con aghi fatti di osso usando i tendini degli stessi animali come un filo, ne potevano ricavare dei vestiti in grado di proteggerli dal freddo. Questo è un classico esempio di evoluzione culturale.

COEVOLUZIONE BIOLOGICA – CULTURALE

In questo caso vediamo come le mutazioni e l'evoluzione culturale interagiscono tra loro;
gli esseri umani, come tutti i mammiferi, bevono il latte materno fino allo svezzamento, dopodiché smettono di assumerlo e l'organismo perde la capacità di produrre la lattasi, l'enzima che permette di digerire il latte. Con l'avvento dell'agro- pastorizia e il conseguente allevamento di animali, molti uomini ricominciarono a nutrirsi di latte, ma questo provocava loro molti problemi perché erano intolleranti. In un determinato periodo (10000-9000 anni fa) si verificò una mutazione, ricordiamo che le mutazioni sono sempre casuali, che ripristinava la produzione di lattasi, anche dopo lo svezzamento, rendendo in questo modo il latte di nuovo digeribile.
Sembra che questa mutazione sia avvenuta nella zona degli Urali, possiamo affermarlo perché negli individui provenienti da quell'area era presente quasi al 100% e si calcola che ci siano voluti circa 6000 anni per renderla dominante tra gli europei. Questo è un caso di mutazione, che la selezione naturale ha fatto diventare dominante, grazie alle cambiate abitudini degli uomini dell'epoca, sviluppo della pastorizia, quindi evoluzione biologica e culturale.

TRASMISSIONE CULTURALE

Per "cultura" si intende l'accumulo globale di tutto ciò che può essere appreso per insegnamento o imitazione. Un patrimonio enorme trasmesso, nei secoli e millenni, da tanti piccoli contributi individuali. Quando nasciamo non conosciamo nulla, tutto quello che impariamo lo apprendiamo perché ce lo insegnano o perché lo viviamo come esperienza diretta. Il cambiamento biologico avviene nel DNA, quello culturale nel cervello. La cultura, come la mutazione genetica, è un adattamento, con la differenza che la mutazione avviene raramente e per affermarsi ha bisogno di centinaia di generazioni e migliaia di anni, mentre una novità culturale viene trasmessa immediatamente e propagata altrettanto velocemente, sempre che sia accettata dal gruppo e ritenuta realmente vantaggiosa. Come abbiamo visto, a volte l'evoluzione biologica e quella culturale sembra che viaggino insieme, tanto che si parla di coevoluzione. Prendiamo come esempio l'aumentata statura degli europei rispetto al passato. Sappiamo che a determinare la statura in un individuo, concorrono almeno 4 geni, forse di più, ma a parità di condizioni genetiche si nota che le differenze tra due persone possono essere notevoli. Da cosa dipende? Dipende dall'ambiente circostante, e per ambiente si intende tutta una serie di elementi che contribuiscono a far vivere meglio un uomo, cibo, habitat confortevole, ecc. quindi l'intelligenza umana là dove riesce a creare condizioni più favorevoli permette anche di avere vantaggi evolutivi.

NASCITA DEL LINGUAGGIO

Probabilmente il linguaggio costituisce la più grande differenza tra l'uomo e il resto dei primati, non sappiamo con certezza quando si è sviluppato, probabilmente nel momento in cui ci fu la scissione nei due rami evolutivi, homo e scimpanzè, quindi circa sei milioni di anni fa.
Lo sviluppo del cervello umano ha sicuramente contribuito a sviluppare il linguaggio, la parte sinistra dell'emisfero, dove si trovano i centri nervosi coinvolti nell'organizzazione e controllo della parola, è più grande della parte destra del cervello, cosa che non riscontriamo negli altri primati. E' stato anche isolato un gene (FOXP2) che ha un ruolo molto importante, infatti una sua mutazione determina gravi danni di espressione.
Oggi abbiamo circa 6000 lingue diverse, ed anche gli idiomi delle popolazioni più primitive hanno più o meno lo stesso numero di parole, le stesse complicazioni, gli stessi suoni di quelli più evoluti. Se un bambino è tenuto in isolamento e non parla prima dei quattro anni di vita, dopo non imparerà più a parlare correttamente. Naturalmente anche dopo i quattro anni il linguaggio si arricchisce, anche se per il Basic English 300 parole sono sufficienti per dire quasi tutto. L'inglese è la lingua più ricca, circa 500000 vocaboli, l'italiano circa 100000, eppure la maggior parte delle persone dei due paesi non ne usa più di 2000-3000.

ESPANSIONE LINGUISTICA

La grande espansione dall'Africa verso il resto del mondo ha modificato sempre più la lingua che originariamente tutti parlavano. Le piccole tribù che lasciavano il nucleo primordiale, per seguire gli animali da cacciare, crearono in poco tempo un linguaggio proprio, Dante notò che il latino si trasformò in italiano in circa 1000 anni.

LINGUE E GENI

Così come abbiamo fatto con il genoma umano, abbiamo provato ad andare indietro nel tempo anche con il linguaggio, per dimostrare che tutti provengono da un'unica lingua comune.
Lo stesso Darwin scrisse che "se si studiasse l'evoluzione del linguaggio sarebbe molto simile all'evoluzione umana". Gli uomini moderni provengono da un gruppo molto piccolo, probabilmente 1000 individui, che uscirono dall'Africa circa 60000 anni fa. Sappiamo che, anche prima della grande migrazione, avevano sviluppato la capacità di parlare un linguaggio definito e naturalmente parlavano la stessa lingua.
Non è un caso che gli europei hanno più somiglianze genetiche con popolazioni mediorientali e asiatiche, che parlano lingue indo-europee. I Sardi sono gli italiani più diversi geneticamente dal resto dell'Italia, sebbene abbiano subito forti mescolamenti da altri paesi del Mediterraneo, hanno però evitato le migrazioni provenienti dall'est ed anche il loro linguaggio è diverso da tutti gli altri. Stesso discorso per i Baschi, hanno conservato una spiccata specificità genetica e linguistica.
Oggi grazie agli studi di genetica, archeologia e linguaggio possiamo dire che ci sono grandi famiglie di lingue simili, anche se ognuna manifesta le proprie specificità. Interessante lo studio di J.Greenberg e M. Rulhen, con semplici esempi danno l'idea di come si costruiscono i gruppi linguistici; si scelgono 20-30 parole di uso molto comune, vengono trascritte in una tabella in cui le righe orizzontali riportano le parole, e nelle colonne le diverse lingue. I termini che più si

assomigliano, sono quelli che si usano nei primi anni di vita, in base alla somiglianza delle parole si possono accostare popolazioni diverse.

|----------|

P.S.

Luigi Luca Cavalli Sforza (1922-2018) è stato uno dei ricercatori più apprezzati al mondo, genetista, accademico, autore di innumerevoli testi, ha dedicato parte della sua vita allo studio della genetica delle popolazioni, fondamentale il suo saggio in merito " Geni, popoli e lingue".
" La specie prepotente", edito nel 2010, è un testo fondamentale per comprendere da dove veniamo; una piccola tribù, partita dall'Africa 60000 anni fa, è arrivata a costruire la società moderna in cui viviamo. La teoria dell'evoluzione ci dimostra che l'uomo, non è che una delle innumerevoli specie viventi sulla terra e non è neanche l'ultima, perché dopo di noi sono nate e morte molte altre specie animali e piante. Abbiamo visto come il cervello, quattro volte più grande della nostra cugina scimmia, ed il linguaggio ci hanno enormemente aiutato a comunicare le nostre idee ed avere una vita sociale intensa. Nonostante la nostra intelligenza e l'elevato sviluppo culturale, alcuni nodi fondamentali per l'umanità, rimangono irrisolti. Guerre, fame, diseguaglianze sociali, devastazioni ambientali, discriminazioni razziali, religiose e tanti altri ancora, sono drammaticamente all'ordine del giorno.
Siamo ancora obbligati a migrare per cercare migliori condizioni di vita, così come hanno fatto i nostri progenitori per 50000 anni. Per l'UNHCR (dati del 2018), sono 64,5 milioni gli uomini e le donne in movimento sul pianeta, uno ogni 113 abitanti. Al dato ufficiale andrebbe aggiunto il numero di chi lascia la propria terra in cerca di fortuna e lavoro. Un fenomeno globale, a cui gli stati rispondono erigendo muri di regole o muri reali, per frenare un movimento ineliminabile.
Nonostante la produzione agricola continui ad aumentare di anno in anno, ci sono circa 830 milioni di individui che rischiano di morire di fame. La cosa incredibile è che nel mondo, allo stesso tempo, abbiamo 730 milioni di obesi. Oltre 800 milioni di uomini non hanno accesso facile all'acqua, 600 milioni non hanno servizi igienici ed oltre due miliardi di persone non hanno alcun tipo di assistenza sanitaria. Questi pochi dati ci fanno capire perché non si possono fermare le migrazioni, evidentemente c'è qualcosa nell'organizzazione della nostra società che non funziona!
Il cammino iniziato 60000 anni fa non è finito ... Homo Sapiens deve ancora camminare…

F.B.