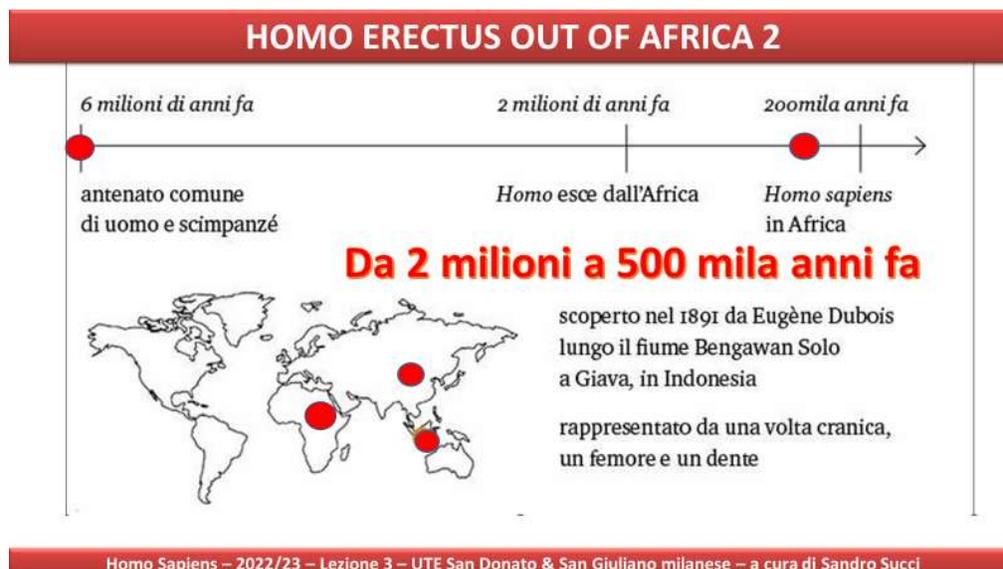


## HOMO ERECTUS

Circa 2 milioni di anni fa era già presente sulla terra quello che gli scienziati chiamano Homo Erectus autore dell'OUT OF AFRICA 2

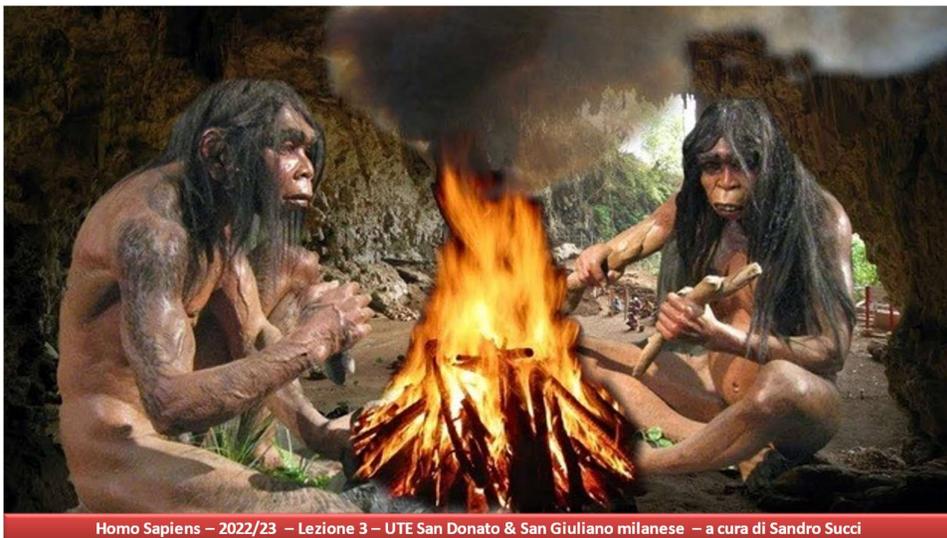


L'Homo Erectus deve il suo nome proprio alla sua capacità di stare sempre in posizione eretta e per le sue strutture anatomiche decisamente simili a quelle dell'uomo d'oggi.

Fu una specie prettamente asiatica evolutasi da Homo Ergaster. Originariamente venne denominato Pitecantropo o anche Uomo di Giava.

Viaggiando dall'Africa orientale verso altre parti del mondo, l'Homo Erectus si è evoluto in molteplici forme di homo, tra le quali l'antenato dei Neanderthal in Asia.

La capacità cranica di Homo Erectus era di poco superiore a quella di Homo Ergaster, cioè dai 900 ai 1.000 cm<sup>3</sup>, ma lontane da quelle dei Sapiens attuali e da quelle dei Neanderthal.



Homo Sapiens – 2022/23 – Lezione 3 – UTE San Donato & San Giuliano milanese – a cura di Sandro Succi

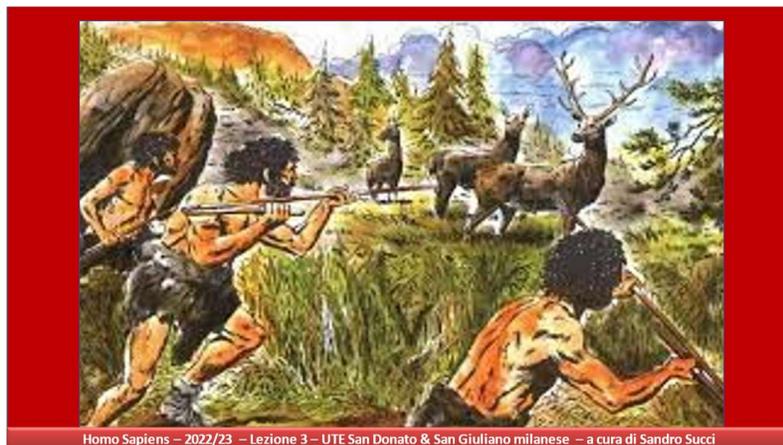
l'Homo Erectus è considerato il primo vero cacciatore-raccoglitore e si ritiene che, ad un certo punto, qualche centinaio di migliaia di anni fa, sia stato il primo a lavorare e utilizzare pietre bifacciali e a usare il fuoco; queste innovazioni gli hanno permesso probabilmente la lavorazione delle pelli e un uso più elaborato degli alimenti rispetto agli uomini primitivi precedenti.



*Ecco potete vedere cosa erano in grado di produrre.*

Gli Erectus erano più alti dei loro predecessori, superavano abbondantemente il metro e ottanta.

Come dicevamo il cervello dell'Erectus ha già una bella dimensione, un cervello più grande consuma di più, e ha bisogno di più roba da mangiare.



L'Homo Erectus utilizzò il fuoco per procurarsi il cibo: bruciava parti di foreste ottenendo così degli spiazzi che richiamavano i grandi erbivori come i mammut e i cervi dei quali si cibava. A quanto pare, le proteine animali erano fondamentali nella loro dieta, al punto che c'è stato chi ha proposto che l'estinzione di Erectus in Asia sia stata causata da quella, più o meno simultanea, di animali di grandi dimensioni.

## HOMO HEIDELBERGENSIS (homo sapiens arcaico)



*Giungla genealogica:*

Dunque, lasciamo Erectus al suo destino; non è da lui che discendiamo. Ma allora, da chi? Le parentele fra le forme umane, l'unica presente, noi Sapiens, e le tante estinte, sono intricate, difficili da decifrare: più che un albero genealogico, sembra una giungla. Ma ci si può ragionare su, e la signora che vediamo nell'immagine si candida autorevolmente a essere una nostra progenitrice. Ha circa 400mila anni. Per cominciare, ha una fronte più ampia di quelle viste finora: segno che anche la forma del suo cervello comincia ad avvicinarsi alla nostra. E poi, quel cervello ha dimensioni superiori a quelle di altre forme umane precedenti: 1100-1200 cm<sup>3</sup>, non lontano dal valore di circa 1350 cm<sup>3</sup> tipico per l'uomo moderno.

## Homo Heidelbergensis uso di giavellotti



Homo Sapiens – 2022/23 – Lezione 3 – UTE San Donato & San Giuliano milanese – a cura di Sandro Succi

In Germania, sono stati trovati nove giavellotti di legno vecchi di quasi 400mila anni. È una scoperta eccezionale: sia perché di rado il legno si conserva così a lungo, sia perché sono le armi da lancio più antiche che conosciamo. Le lance, lunghe da 150 a 180 cm sono costituite da fusti di giovani alberelli resi accuratamente aguzzi all'estremità che era stata vicina alle radici dove il legno è più duro.

Ogni lancia era stata lavorata con grande abilità in modo che il peso, e quindi il centro di gravità, fosse concentrato a 2/3 della distanza tra il fondo e la punta. Per realizzarle c'è voluto il fuoco: Homo Heidelbergensis non solo era arrivato a fabbricarsi strumenti per colpire da distante le prede, ma usava il fuoco per renderli acuminati. Questa specie umana si chiama Heidelbergensis perché il suo primo fossile viene dai dintorni della città di Heidelberg, ma viveva in tanti posti, specialmente in Africa, in Europa ma anche in Asia.

È proprio questo che la rende speciale: una volta escluso Erectus, l'antenato comune di Sapiens e di Neanderthal doveva vivere su un territorio vasto per potersi evolvere sia nella forma europea, cioè Neanderthal, sia in quella africana, cioè Sapiens.



La maggior parte delle informazioni di cui disponiamo su Homo Heidelbergensis viene però da un sito spagnolo, Atapuerca, e in particolare dalla Sima de los Huesos, che vuol dire pozzo delle ossa. Lì sono stati portati alla luce migliaia di fossili appartenenti ad una trentina di individui vissuti intorno a 430mila anni fa.

Fra i resti umani c'è anche il cranio deforme di un bambino, conseguenza di una grave malattia dello sviluppo, la craniosinostosi, in cui le sutture fra le ossa si saldano troppo presto, e che spesso dipende da un trauma nell'utero durante la gravidanza. Con un handicap del genere, questo bambino è sopravvissuto fino all'età di cinque anni. Può solo voler dire che ci fosse chi si prendeva cura di lui, anche in una società in cui procurarsi il cibo era un problema quotidiano.

Prima che ci venga in mente che a Sima de los Huesos si volevano tutti bene, meglio aggiungere che da lì proviene anche la più antica evidenza di un assassinio. Un cranio ha due buchi sull'osso frontale, prodotti da due colpi arrivati con lo stesso angolo di incidenza.

È difficile immaginare un evento accidentale che si ripeta due volte, lasciando due segni identici. La spiegazione più semplice, dunque, è che i buchi siano stati prodotti con l'intenzione di uccidere, da un'arma che ha

colpito due volte con lo stesso angolo di incidenza, impugnata in un conflitto faccia a faccia. Insomma, sia la cura dei disabili, sia l'omicidio hanno una lunga storia, e anche in questo Homo Heidelbergensis potrebbe averci fatto da battistrada.



Un'idea di come fosse la vita quotidiana di questi ominini, comunque, è fornita dalla località di Terra Amata sulla costa francese del Mediterraneo. Gli studiosi ritengono che questo sito, datato 350.000 anni fa, rappresenti un accampamento che veniva occupato stagionalmente da cacciatori dell'era glaciale. Nella ricostruzione fatta dagli archeologi che hanno realizzato gli scavi, il rifugio che meglio si è conservato era una capanna ovale, lunga 8 metri, fatta di fusti di alberelli conficcati al suolo e intrecciati sulla sommità per formare il tetto, rafforzata da pietre tutto intorno al perimetro. All'esterno della capanna è stata scavata una depressione poco profonda che contiene cenere, ossa di animali e pietre bruciate, segno evidente che si tratta di un focolare che un tempo servì a cuocere pezzi di carne e ad affilare le lance.

Si è molto discusso sul perché tanti corpi si siano accumulati nello stesso posto. Tra le tante ipotesi una delle più credibili è che già 430mila anni fa si raccoglievano i corpi dei defunti in un luogo a loro destinato. Se questo significhi anche che a Sima de los Huesos si praticassero riti funebri vorrebbe dire che le menti dei suoi abitanti erano già abbastanza sofisticate da immaginare una vita oltre la morte.

Insomma, Homo Heidelbergensis, con un cervello già oltre i 1000 cm<sup>3</sup>, sembrerebbe il candidato ideale per aver dato origine a Sapiens e all'uomo di Neanderthal, senza contare che potrebbe avere la stessa origine una terza specie umana: l'uomo di Denisova in Siberia, sui monti Altai.

Confrontando il nostro DNA e quello di Neanderthal, siamo riusciti a farci un'idea di quanto tempo sia trascorso dall'antenato comune. Le stime dicono fra 500mila e 700mila anni fa. Queste date si sovrappongono con quelle in cui Homo Heidelbergensis è documentato in Europa e quindi corroborano l'ipotesi che sia proprio lui l'antenato comune da cui Sapiens e Neanderthal discendono. Il problema è che parecchi Heidelbergensis hanno date più recenti, fino a poco più di 200mila anni fa. Bisognerebbe pensare che, mentre le popolazioni europee di Heidelbergensis si trasformavano in Neandertaliane e quelle africane nei primi Sapiens, altre popolazioni mantenevano le loro caratteristiche ancestrali. Ma si sarà capito, a questo punto, che è sempre problematico dire dove finisce una specie e dove ne comincia un'altra.

## HOMO NEANDERTHALENSIS.



L'Uomo di Neanderthal compare nel territorio europeo circa 250.000 anni fa.

La specie prende il nome dalla valle di Neander (Neumann) in Germania, dove vennero ritrovati i primi fossili. Quali sono le sue origini? Secondo gli studiosi l'Uomo di Neanderthal è uno dei discendenti dell' Homo Heidelbergensis, la specie di cui abbiamo appena parlato e che a partire da circa 600.000 anni fa fu protagonista di una uscita dall'Africa.



Ora siamo a 40mila anni fa. Splende il sole sulla Neanderthal, e questo signore piuttosto anziano, ha quasi 40 anni, autoctono, sembra stanco, e per forza, ne ha viste tante.

Che nasone che ha il signor Feldhofer, e che pelle chiara rispetto agli altri Homo che avevano la pelle scura. Queste caratteristiche sono due forme di adattamento all'ambiente: quando fa freddo (e ne fa, siamo nel nord della Germania, dalle parti di Düsseldorf) si prendono meno bronchiti se l'aria, prima di scendere ai polmoni, si riscalda in una cavità nasale ampia. Quanto alla pelle, fra poco vedremo come facciamo a dire che era chiara, e perché andava bene che fosse chiara.

il signor Feldhofer tiene in basso il braccio sinistro: se l'è fratturato, non si sa come; non può estenderlo completamente perché la frattura si è saldata male. Con l'altro braccio si appoggia forse a una lancia; ma lui quella lancia, scusate il bisticcio, non la lanciava. C'è in effetti, nell'anatomia delle sue braccia qualcosa che fa dubitare che si servisse di armi da lancio. Di regola, l'osso del braccio, l'omero, ha una sezione leggermente ellittica. Lanciare oggetti ruotando il braccio verso l'alto lo sottopone a uno sforzo che negli anni lo porta a diventare più robusto e

rimodellarsi e ad assumere una forma circolare. Invece, la sezione dell'omero neandertaliano è fortemente ellittica (più di quella dei primi Sapiens) il che, insieme ad altre considerazioni anatomiche, fa sospettare che, semplicemente, non fossero capaci di compiere per bene la rotazione verso l'alto, forse perché i loro legamenti non lo permettevano. I Neanderthal avrebbero potuto giocare a bowling, ma non sarebbero stati dei buoni lanciatori di giavellotto alle olimpiadi.



Ma anche se non si riesce a scagliarle lontano, con le lance si può sempre andare a caccia, colpendo con un movimento dal basso. In quel caso, però, bisogna andare vicino alla preda, molto vicino, e, se la preda è corpulenta, l'operazione diventa pericolosa. I neandertaliani praticavano la caccia grossa: nei loro siti ci sono resti di mammut, di bisonte, e di orso delle caverne. E, in effetti, nelle ossa neandertaliane si riscontra un numero impressionante di fratture; nel corso della loro vita i traumi erano comuni.

Come erano i Neandertaliani? Il nostro Feldhofer aveva la fronte ancora molto inclinata, come in tutte le forme umane arcaiche, e si allunga in una caratteristica tettoia a forma di M sopra gli occhi.



Se il nostro Feldhofer si mettesse di profilo, però, vedremmo che la scatola cranica si estende molto all'indietro, nella regione occipitale: il cervello lì contenuto poteva essere anche più grande dei cervelli attuali.

Qui, intanto, posso dire che uno studio recentissimo apre uno spiraglio per comprendere come ragionassero i Neanderthal. In tre parole: non come noi. Il cervello non lascia fossili, si sa, ma qualcosa su come fosse fatto e come funzionasse ci viene detto dalla conformazione della loro scatola cranica e dall'analisi di un gene particolare.

Le formidabili capacità cognitive dell'uomo dipendono dalle dimensioni del cervello (e dunque dal numero di neuroni che lo costituiscono) ma in particolare dipendono dalla complessa architettura della sua regione più superficiale, la corteccia cerebrale. È proprio lì, nella corteccia prefrontale, nello strato più esterno dello spessore di circa 2-4 mm, il centro di elaborazione dove avvengono i processi mentali più complessi, è lì che convergono i dati responsabili delle sensazioni, della percezione, del movimento volontario, dell'apprendimento, del linguaggio, del pensiero e del ragionamento. Lì è dove risiede la nostra personalità e la nostra coscienza. È grazie alla corteccia prefrontale che prendiamo decisioni, concepiamo progetti, sviluppiamo strategie, facciamo i conti con le nostre emozioni, e tanto altro.

Ora i ricercatori degli istituti Max Planck di Lipsia e Dresda hanno trovato in un gene una piccola differenza fra noi, da un lato, i Neanderthal dall'altro: una piccola base azotata nel DNA. Una cosa da niente che però ha grandi conseguenze. Quel gene è il primo responsabile della moltiplicazione dei neuroni della corteccia cerebrale prefrontale. I ricercatori hanno visto che quel gene, proprio dei Neanderthal, produce meno neuroni, e il risultato è una corteccia prefrontale ridotta. Quindi, nel cervello neandertaliano, che aveva tanti neuroni quanto il nostro o forse più, scarseggiavano i neuroni più importanti: Neanderthal non era geneticamente equipaggiato per pensare come noi.

E adesso vorrei anche dire qualcosa su come se la passavano, i Neanderthal, col loro cervello grande ma diverso dal nostro.



Homo Sapiens – 2022/23 – Lezione 3 – UTE San Donato & San Giuliano milanese – a cura di Sandro Succi

Era gente robusta, con gambe corte e massicce, e avevano una spiccata tendenza a farsi male. Nelle ossa neandertaliane ci sono, infatti, esempi di fratture rimarginate. In certi casi si tratta di lesioni molto gravi come nel caso di un maschio, arrivato alla venerabile età di 40 anni o giù di lì. A un certo punto, non sappiamo quando, è stato violentemente colpito sulla parte sinistra del volto. Il trauma gli ha deformato il cranio, con tutta

probabilità privandolo della vista e dell'udito da quel lato. Se è vissuto così a lungo può solo voler dire che qualcuno si è preso cura di lui. Le relazioni sociali della preistoria sono difficili da studiare; lasciano tracce minime, o nessuna. Però nel genere umano ci si occupa degli altri da quasi due milioni di anni. Avevamo già visto questa tendenza anche negli Heidelbergensis.

Su come si sia sviluppata questa tendenza possiamo solo fare ipotesi, ma anche qui avranno contato, per esempio, le relazioni prolungate fra madri e figli, fase in cui la madre non può cacciare perché deve occuparsi del piccolo. L'abitudine ad avere membri non autosufficienti potrebbe aver favorito la diffusione di comportamenti altruistici, e probabilmente all'amore, sentimenti e comportamenti che si sono poi estesi al complesso della comunità.



Tutti i neandertaliani, che ricordiamo sono gli unici Homo a essere nati in Europa, a differenza dei Sapiens, hanno la pelle chiara. La nostra pigmentazione (della pelle, dei capelli, degli occhi) dipende da cellule chiamate melanociti, specializzate a produrre due pigmenti, le melanine: una tende al giallastro, la feomelanina, l'altra al bruno, l'eumelanina. Il colore della pelle, dei capelli e degli occhi dipendono quindi da parecchi geni, circa 70.



In un passaggio fondamentale di queste di reazioni interviene un gene chiamato *mc1r*. Un ricercatore, ha trovato nei genomi di Neanderthal una mutazione di *mc1r* mai descritta nell'Homo Sapiens. Per capire l'effetto che fa, hanno trapiantato il gene neandertaliano in una coltura di cellule umane. Così hanno visto che con quella mutazione i melanociti riescono a produrre la feomelanina, il pigmento giallastro, ma non il pigmento più scuro. I Neanderthal avevano dunque la pelle chiara e, probabilmente, capelli rossi e lentiggini. Il vantaggio della pelle più chiara, a quelle latitudini, sta nel bloccare meno efficacemente la luce solare, e quindi nel favorire la produzione di vitamina D<sub>3</sub>, necessaria per l'assorbimento del calcio e la crescita ossea. In seguito, anche i Sapiens europei e asiatici evolveranno verso una pelle più chiara per selezione naturale.

Qualche altra idea su come se la passassero i Neanderthal ci viene dallo studio delle popolazioni umane attuali (in Nuova Guinea, in Africa, nell'America del Sud) che vivono, come loro, di caccia e di raccolta. Non si tratta mai di gruppi numerosi, che faticerebbero a trovare ogni giorno cibo per tutti quanti: di fatto poche famiglie o anche solo una.

Anche ammettendo che qualche volta la fatale scintilla dell'attrazione scattasse con qualche straniero o straniera di passaggio, è inevitabile un'alta frequenza di unioni consanguinee. Il DNA di una donna neandertaliana della grotta di Denisova, in Siberia, rivela che i suoi genitori erano figli della stessa donna sebbene di due padri diversi. Livelli così elevati di consanguineità portano con sé malformazioni e anomalie fisiche, che in effetti sono state riscontrate in molte comunità neandertaliane.

Cosa succedesse, poi, quando diverse comunità si incontravano, non lo sappiamo e dobbiamo immaginarcelo. Ci sono tre possibilità: evitarsi, collaborare o entrare in conflitto.

La bassa densità favoriva indubbiamente la prima strategia, cioè evitarsi: le stime disponibili fanno pensare che la popolazione neandertaliana, sparsa su un'area pari a metà Europa e Asia occidentale, non superasse in tutto le 70mila unità.

Quanto alla seconda, alla collaborazione, alcuni oggetti (conchiglie, oppure l'ossidiana, una pietra dura da cui si possono ottenere lame) hanno viaggiato per centinaia di chilometri prima di arrivare al sito neandertaliano dove sono stati ritrovati. Si tratta di casi rari, ma dimostrano l'esistenza di reti che potremmo definire commerciali e che naturalmente richiedevano rapporti di buon vicinato fra diverse comunità.

La terza possibilità è il conflitto, ma qui i dati non sono chiari. Su uno scheletro neandertaliano rinvenuto in Francia, appartenente a un

giovane adulto, ci sono tracce di violenza interpersonale: una ferita di quasi 7 cm, sulla parte destra della volta cranica, provocata da una lama che ha colpito dall'alto in basso. Non sappiamo chi fosse, perché l'età del reperto, 36mila anni fa, corrisponde al periodo in cui in Europa vivevano sia i Neanderthal sia i Sapiens.

Gli studiosi del clima ci dicono che, a partire da 120mila anni fa, le temperature salirono, l'ambiente si modificò e le piante a basso fusto vennero sostituite da alberi. Si trattò di un processo lento e graduale, ma che modificò a fondo l'ambiente. I primi Neanderthal erano abituati a cacciare nelle grandi distese aperte inseguendo mandrie di erbivori, ora nelle foreste vivevano animali più piccoli, cervi e daini, o conigli; cacciarli era più difficile e, anche quando si aveva successo, i risultati erano modesti in termini di calorie disponibili. Lo smalto dei denti ci racconta le conseguenze di questa lenta crisi: attraverso i millenni lo strato di smalto si riduce nei denti neandertaliani, fino a diventare sottilissimo, il che vuol dire che erano malnutriti.

## **L'incontro con i Sapiens**

Possiamo immaginare due scenari: chiamiamoli ibridazione e discendenza comune. Ibridazione vuol dire che, diciamo 50mila anni fa, i Neanderthal, che da tanto tempo stavano in Europa, hanno incontrato i primi Sapiens usciti dall'Africa. È stato un incontro gravido (letteralmente) di conseguenze. Membri dei due gruppi hanno avuto figli insieme producendo nei discendenti un cocktail di caratteristiche genetiche Neandertaliane e Sapiens. Era un cocktail sbilanciato, in cui il contributo di pochi Neanderthal si è mescolato con quello di tanti Sapiens, ma senza che le caratteristiche genetiche dei Neanderthal andassero perse del tutto.

Le ibridazioni sono i possibili incroci avvenuti tra l'Homo sapiens, l'uomo di Neanderthal, l'Homo di Denisova e altri esseri umani arcaici. Il DNA

derivato dai Neanderthal si attesta attorno al 2-4% nel genoma delle popolazioni eurasiatiche, mentre è assente nel genoma della maggior parte degli individui dell'Africa sub-sahariana.

Quindi, secondo questa ipotesi, l'ibridazione spiegherebbe la maggior somiglianza di Neanderthal con gli europei, ma anche con gente che sta in posti dove i Neanderthal non sono mai arrivati come la Cina, ma dove sono arrivati i Sapiens che, generazioni prima, si erano riprodotti con qualcuno di loro.

Ma perché si sono estinti i Neanderthal? Ovviamente avranno pesato diversi fattori. Abbiamo già parlato della disponibilità di tecnologie diverse nel campo delle armi e della conseguente difficoltà dei Neanderthal di combattere a distanza, con noi o con i grandi mammiferi.

Un diverso livello di raffinatezza tecnologica è evidente se confrontiamo gli attrezzi di pietra neandertaliani con quelli, più sofisticati, associati ai siti in cui viveva Sapiens, e forse avrà a che vedere con la diversa quantità di neuroni nella corteccia prefrontale, di cui abbiamo già parlato.

Oggi chi fa una vita sedentaria ha bisogno ogni giorno di qualcosa come circa 2000 kilocalorie. Nella preistoria nessuno faceva vita sedentaria e quindi anche le esigenze dei primi Sapiens erano superiori alle nostre. Ma i Neandertaliani battevano ogni record: secondo i calcoli se non fossero usciti per la caccia avrebbero consumato comunque più di 4000 kilocalorie, e chi stava a caccia tutto il giorno superava le 6000. Tanto per capirci: un chilo di carne contiene 2500 kilocalorie, e quindi il neandertaliano medio aveva bisogno di almeno un paio di chili di carne al giorno. Quindi, per un gruppo tipo, di diciamo 20 neandertaliani, che quindi consumavano 40 kg di carne al giorno, un grosso erbivoro di 300 kg bastava sì e no per una settimana. Con quei livelli di consumi, le comunità neandertaliane potevano sostenersi solo procurandosi costantemente grandi quantità di cibo. E infine, è concepibile (anche se non abbiamo dati che lo dimostrino) che sia successo qualcosa di simile

a quello che è accaduto, molto più tardi, all'arrivo degli europei nelle Americhe: la diffusione di parassiti o batteri per i quali Sapiens aveva sviluppato un'immunità e loro no, e che possono aver avuto sui Neanderthal conseguenze devastanti. Mettendo insieme tutti questi fattori, e anche l'effetto debilitante degli alti livelli di consanguineità di cui abbiamo già parlato, sembra logico che, di fronte all'avanzare di una popolazione meglio attrezzata e probabilmente più organizzata, i Neanderthal abbiano cercato di sottrarsi alla competizione: dopo qualche brutta esperienza avranno lasciato agli invasori i terreni di caccia più vantaggiosi, spostandosi in regioni meno ospitali. In questo modo, però, la loro popolazione si sarà frammentata sempre più; sarà diventato sempre più difficile procurarsi abbastanza cibo e trovare un partner con cui riprodursi.

Cannibalismo e incesto sono tabù per noi ma i Neanderthal hanno finito per praticarli.

La fine non è nota. Quello che si può dire con certezza è che a lungo andare ha prevalso il gruppo portatore di una cultura più avanzata, cioè più in grado di sviluppare e trasmettere le conoscenze necessarie a dotarsi di attrezzi migliori: migliori protezioni contro il freddo, migliori sistemi di caccia e una organizzazione sociale più efficiente.

## EVA MITOCONDRIALE SAPIENS



200mila anni fa  
Eva Mitocondriale

Homo Sapiens – 2022/23 – Lezione 3 – UTE San Donato & San Giuliano milanese – a cura di Sandro Succi

Attenzione: quella che vediamo qui riprodotta è stata, senz'altro, una donna in carne e ossa, anche se i suoi resti fossili non sono arrivati fino a noi. Eppure, è importante nella nostra storia, al punto che le abbiamo dato un nome. Si chiama Eva Mitocondriale. Nella figura intera le ginocchia sono rugose e sporche: nelle società di cacciatori e raccoglitori (poche, ma ce ne sono ancora qua e là) le donne passano molto tempo in ginocchio, a raccogliere frutti e radici; ed Eva viene appunto da una popolazione che, come tutte fino a solo 10mila anni fa, si procurava il cibo con la caccia e la raccolta. I capelli sono impregnati dello stesso fango rosso con cui sono state realizzate le sue collane e quella linea all'altezza delle sopracciglia. La tendenza a farci belli non è un'esclusiva della nostra specie; anche i Neanderthal si decoravano il corpo con conchiglie e penne d'aquila. Ma per *Homo Sapiens* fare bella figura è uno degli imperativi

categorici, e neanche Eva si sottrae, pur alla sua veneranda età, 200mila anni.

Sappiamo che Eva è vissuta, e abbiamo anche un'idea di quando sia vissuta, grazie al lavoro di un brillante biologo neozelandese, Alan Wilson. Alan Wilson ha una magnifica idea su come si potrebbe ricostruire la nostra storia a partire dal DNA.

(questa frase, fa pensare a una lampadina che d'improvviso si accende nella testa di uno scienziato, come nei fumetti di Archimede Pitagorico: ed eccola là, bella e pronta, l'intuizione. Non è vero, naturalmente. Forse ai tempi di Archimede – quello di Siracusa – poteva essere così. Invece oggi gli scienziati discutono fra loro, esplorano il possibile; si accalorano ma poi un po' alla volta, mettono a fuoco il procedimento o il ragionamento giusto per arrivare un passettino più in là. Nessuna scoperta moderna è frutto di una sola mente, per quanto geniale.

Comunque, ecco esemplificata l'idea:

Prendiamo un gruppo di persone, diciamo una dozzina, 6 coppie di fratelli ogni coppia formata da un maschio e una femmina, e facciamo un esperimento mentale: procediamo a marcia indietro nel tempo, lungo le loro linee genealogiche, dai figli ai genitori, fino ai loro antenati di tre, quattro, mille generazioni fa. Ognuno ha un papà e una mamma, e quindi, andando dal presente al passato, il numero di antenati raddoppia a ogni generazione: quattro nonni, otto bisnonni... troppi, e troppo complicato. Per semplificarci la vita, allora, ricordiamoci che di mamma ce n'è una sola e concentriamoci su di lei. In ogni nostra cellula, il nostro genoma sta in 46 cromosomi; metà ce li ha trasmessi la mamma, metà il papà. Però c'è un'eccezione: un piccolo tratto di DNA, il DNA mitocondriale, lo trasmettono solo le madri, a tutti i figli; i padri no.

Seguiamo quindi questo percorso mitocondriale matrilineo.

Per le nostre dodici persone formate da sei coppie di fratelli c'è una sola possibilità, ci sono sei mamme.

In questo caso le prime antenate di questi dodici figli sono le loro sei mamme.

Ora supponiamo che queste sei mamme siano a loro volta sorelle, 4 figlie uniche (o con fratelli maschi che non contano) quindi 4 mamme e due sorelle quindi un'altra mamma. Totale la generazione precedente ha solo 5 antenate. Ora supponiamo che di queste 5 antenate tre siano uniche figlie (quindi con tre mamme) e 2 sorelle con un'altra mamma, le loro mamme sono diventate 4...e così via, in poche generazioni si arriverà che le ultime due sorelle saranno figlie di un'unica mamma. Da lei arriva il DNA mitocondriale di tutti i figli, nipoti e pronipoti che ha generato.

In genetica, il fenomeno per cui, andando a ritroso nel tempo, due linee genealogiche (le ultime due figlie femmine) si incontrano nella stessa persona si chiama coalescenza.

Con l'esempio delle dodici persone si arriva velocemente alla nonna mitocondriale originaria.

Adesso pensiamo in grande: invece di dodici persone, prendiamo tutta l'umanità, o comunque un suo campione rappresentativo, che comprenda gente di tutti i continenti. Funziona allo stesso modo, solo che l'antenata comune a tutti quanti starà molto più indietro nel tempo (in media, lodigiane e piacentine avranno un'antenata comune più recente che non lodigiane e coreane).

In ogni nostra cellula, il nostro genoma sta in 46 cromosomi; metà ce li ha trasmessi la mamma, metà il papà. Però come abbiamo visto c'è l'eccezione del DNA mitocondriale, che viene trasmesso solo dalle madri, a tutti i figli.

Dunque, se Eva Mitocondriale è l'antenata comune a tutti quanti, ciò vuol dire che tutte le persone oggi viventi hanno ereditato il DNA mitocondriale da lei.

Alan Wilson ci dice che per risalire alla nostra nonna comune possono esserci voluti 200mila anni (circa 8.000 generazioni).

Ovviamente Eva non è la prima femmina *Sapiens*. Ha avuto una madre, una nonna e così via; faceva parte di una popolazione in cui ha trovato qualcuno con cui far figlie, che hanno continuato a trasmettere il suo DNA mitocondriale ad altre figlie femmine. Niente di speciale, ma a lei è capitato di essere quella che ha avuto discendenti femmine ad ogni generazione, da cui derivano tutte le copie di DNA mitocondriale rimaste in circolazione, cioè l'antenata comune *più recente* di tutti i nostri DNA mitocondriali. Per le altre aspiranti Eva è bastato non avere una figlia femmina ma solo maschi per interrompere la catena mitocondriale.