

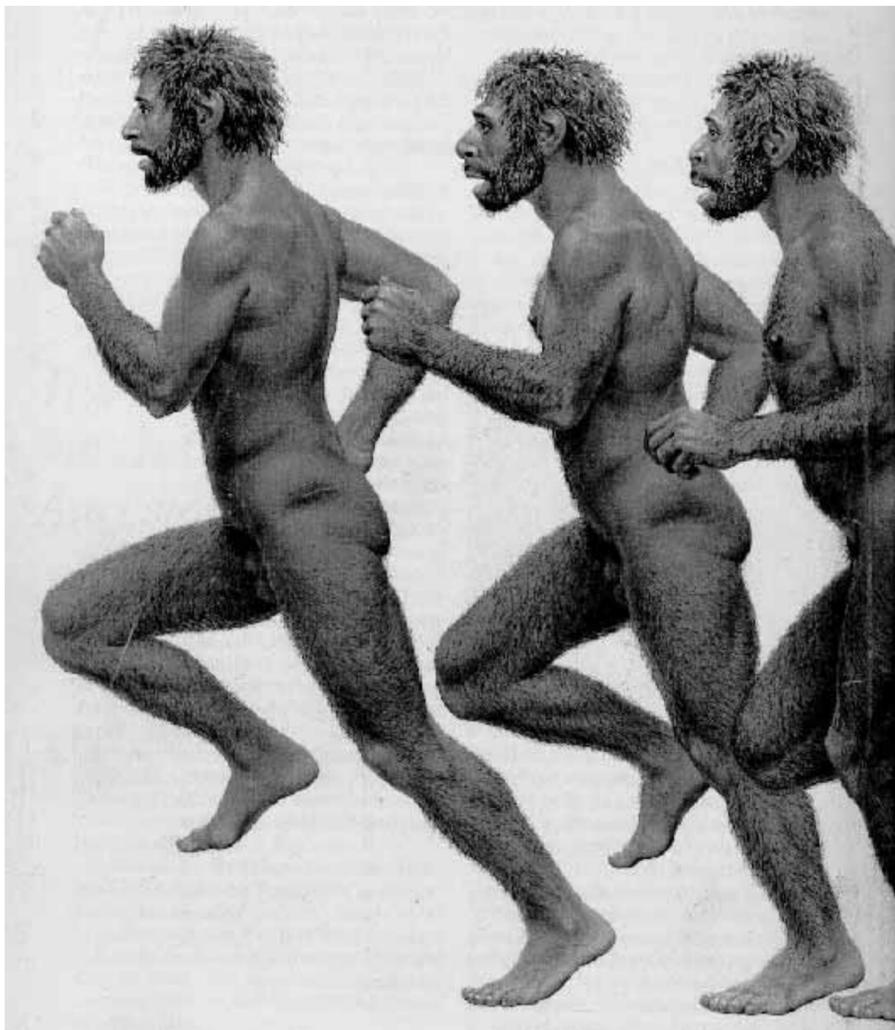
Il materiale genetico, cioè a dire il Dna dell'Uomo di Neanderthal, è stato recuperato da una équipe di ricercatori di Monaco, Bonn e Bochum, in Germania, e dell'Università della Pennsylvania. La ricerca approfondita sul Dna degli abitanti dell'Europa nell'età della pietra conferma che il destino dell'Uomo di Neanderthal era segnato: doveva estinguersi senza evolversi in uomo moderno. È improbabile che, contrariamente a quanto taluni sostengono, l'Uomo di Neanderthal sia diventato l'antenato dei moderni europei. L'Uomo di Neanderthal e il ceppo dell'uomo moderno si sono allontanati dalla compagnia evolutiva almeno mezzo milione di anni fa. La sequenza del Dna «da corpo a uno scenario nel quale l'uomo moderno avrebbe fatto la sua comparsa di recente in Africa in quanto specie distinta e ha sostituito l'Uomo di Neanderthal sostanzialmente in assenza di ibridazione» afferma il professor Svante Paabo dell'Istituto Zoologico dell'Università di Monaco, che, insieme ai suoi colleghi, pubblica le più recenti scoperte sulla rivista americana «Cell». «Che bella notizia per gli altri fossili di Neanderthal!», ha commentato il professor Christopher Stringer del Museo di Storia Naturale di Londra, uno dei ricercatori più in vista nel campo dei fossili umani. Il professor Stringer si augura che ben presto altre antiche ossa possano mettere a nostra disposizione i loro segreti genetici.

L'Uomo di Neanderthal si è andato evolvendo da una specie precedente, l'Homo erectus, comparsa in Europa qualcosa come 800.000 anni fa, ma il «classico» Uomo di Neanderthal - di complessione robusta, con cranio lungo e poderoso e grandi arcate sopracciliari - è vissuto in un periodo compreso tra 300.000 e 30.000 anni fa in un'area che abbracciava l'intera Europa e l'Asia occidentale, dalla Spagna all'Uzbekistan. Ma è stato l'antenato dell'uomo moderno? Il professor Stringer ritiene di no. Da tempo è del parere che l'uomo moderno si sia evoluto autonomamente da un ceppo africano di «Homo erectus» in un periodo compreso tra i 100.000 e i 200.000 anni fa, diffondendosi in tutto il mondo e finendo per prendere il posto degli umanoidi indigeni, Uomo di Neanderthal compreso, praticamente senza ibridazione. Altri ricercatori, segnatamente il professor Milford Wolpoff dell'Università del Michigan negli USA, sono del parere che gli antenati dell'uomo moderno abbiano lasciato l'Africa molto tempo prima e che l'Uomo di Neanderthal fosse una tappa sulla loro strada. La polemica al riguardo tra il professor Stringer e il professor Wolpoff è divampata per vent'anni.

L'interpretazione dei fossili non sembrava in grado di dare una risposta definitiva alla questione, per cui alcuni ricercatori affrontarono il problema in maniera diversa, esaminando la variazione genetica dell'uomo moderno per rinvenire particolari sui nostri antenati. Disgraziatamente i primi risultati, lungi dal chiarire le cose, ingenerarono una maggiore confusione. Dieci anni fa un articolo su «Nature» dello scomparso professor Allen C. Wilson dell'Università di California, e dei suoi colleghi, la dottoressa Rebecca Cann e il dott. Mark Stoneking, destò un notevole clamore, collocando l'origine dell'uomo moderno in Africa e in tempi relativamente recenti. L'analisi evidenzia che il Dna più divergente - in altre parole il Dna separato dai periodi più lunghi di autonomia evolutiva - proveniva da parti diverse dell'Africa. C'era più varietà genetica nel Dna africano che nel Dna di tutto il resto del mondo messo insieme. Una scoperta che induceva a ritenere che l'uomo moderno avesse vissuto in Africa molto a lungo e che solamente in tempi relativamente recenti fosse emigrato, evolvendosi rapidamente in modo da dare vita alla varietà di popoli che vediamo oggi. Questa ricerca fu ripresa e approfondita dall'équipe del professor Wilson che pubblicò un articolo su «Science» nel 1992. Il lavoro non si basava sul Dna dei geni nel nucleo della cellula, ma sul Dna contenuto nei mitocondri. Il Dna mitocondriale ha due caratteristiche interessanti: evolve più rapidamente del Dna del nucleo e si eredita esclusivamente per linea materna. Il gruppo di Wilson stava ricostruendo non già la mappa delle origini dell'uomo, bensì una catena di madri e figlie, risalendo il nostro passato evolutivo. In breve la ricerca individuava in che modo una delle moltissime varietà di Dna mitocondriale dell'ancestrale popolazione africana si era imposta sulle altre, con il risultato di riuscire a dar vita a tutte le varietà di Dna mitocondriale che esistono oggi. Non esistevano altre varietà. Nessuna, ad esempio, che potesse plausibilmente provenire dall'Uomo

L'«Homo» moderno è una specie distinta. Gli studi sono stati condotti sul materiale genetico dei resti ritrovati nel 1856. È la parola fine a una disputa antica

L'evoluzione nella sequenza classica: da destra a sinistra l'«homo sapiens» africano, quello di Neanderthal e il «modernus». Gli esperimenti condotti in Germania da un'équipe di scienziati, su Dna mitocondriale, portano a pensare che la sequenza si interrompa, con l'estinzione dei neanderthaliani.



# Neanderthal Park

L'analisi del Dna fossile è la prova definitiva che siamo solo «cugini»

di Neanderthal o da altri ceppi. Il lavoro sul Dna mitocondriale si rivelò utilissimo nell'elaborare un albero genealogico genetico dell'umanità e nell'evidenziare che la maggiore diversità di Dna mitocondriale dell'uomo moderno si riscontra in Africa. Restavano però due problemi. In primo luogo il lavoro genetico non può dirci alcunché sul tipo di creatura cui apparteneva il Dna mitocondriale. L'ultimo comune antenato dell'umanità - «Eva mitocondriale» - era già un essere umano moderno, la qual cosa esclude l'Uomo di Neanderthal tra i possibili antenati dell'uomo, in

Di madre in figlia per capire la nostra evoluzione



particolare degli europei? Ovvero apparteneva all'Homo erectus, la specie che diede vita sia all'Uomo di Neanderthal che all'uomo moderno? In secondo luogo il lavoro non poteva rivelare con accettabile accuratezza l'Uomo moderno abbandonò l'Africa. Il professor Stringer e il professor Wolpoff concordano comunque infatti su una cosa: la moderna specie umana ha avuto origine in Africa per poi migrare altrove. Entrambi ritengono che l'Homo erectus abbia abbandonato l'Africa circa due milioni di anni fa, diffondendosi in tutta l'Eurasia ed evolvendosi in varie forme regionali, ivi compreso l'Uomo di Neanderthal. Ma i moderni europei si sono evoluti direttamente dall'Uomo di Neanderthal, come sostiene Wolpoff, o l'Uomo di Neanderthal è stato sostituito integral-

mente da una seconda migrazione di uomini moderni emersi in Africa circa 200.000 anni fa? Da tempo i ricercatori sognavano un esperimento in grado di risolvere il problema. Entrando in possesso di un campione di Dna mitocondriale neanderthaliano lo si sarebbe potuto raffrontare con il Dna mitocondriale umano. Qualora la sequenza neanderthaliana si fosse rivelata più simile alle sequenze del Dna mitocondriale dei moderni europei piuttosto che, diciamo, alle sequenze del Dna mitocondriale degli aborigeni australiani o dei nativi del continente americano, avrebbe guadagnato terreno l'ipotesi dell'ascendenza neanderthaliana degli europei. Ma se la sequenza dell'Uomo di Neanderthal si fosse rivelata sufficientemente diversa da quelle del Dna mitocondriale di tutti gli altri umani, ne sarebbe risultata notevolmente rafforzata l'ipotesi contraria. Per quale ragione questo esperimento era rimasto un sogno? Ovviamente perché era mancata la disponibilità di Dna dell'Uomo di Neanderthal. Ed è qui che entra in gioco l'articolo apparso su «Cell», articolo che, in buona sostanza, ha trasformato il sogno in realtà. Nel quadro di un progetto interdisciplinare del Rheinisches Landesmuseum di Bonn, avviato e diretto dal dott. Ralf W. Schmitz, ai ricercatori è stato consentito di estrarre il Dna mitocondriale da uno dei più preziosi tesori del Museo: il fossile dell'Uomo di Neanderthal scoperto nella valle di Neander, vicino a Dusseldorf, nel 1856, tre anni prima che Charles Darwin pubblicasse «L'origine della specie». Questi resti sono stati i primi fossili umani scoperti. Sono neanderthaliani «per definizione». Il Dna mitocondriale si colloca al di fuori della variazione dell'uomo moderno, la qual cosa comporta che l'uomo moderno e l'Uomo di Neanderthal si so-

no separati circa 600.000 anni fa e non si sono mai più riuniti. Questa conclusione sembra porre fine alla polemica, dando ragione al professor Stringer. «Per quanto mi riguarda è la più grande svolta della paleoantropologia nel corso della mia carriera», dice Stringer.

Al di là della sua importanza ai fini della comprensione dell'evoluzione dell'uomo, il nuovo lavoro rappresenta un'altra pietra miliare nella difficile e volte controverosa storia della ricerca sul Dna estratto da fossili e campioni conservati in museo. Il professor Paabo ha estratto il Dna da mummie egizie e da campioni di specie estinte quali il quagga, una specie di zebra dell'Africa meridionale. Sebbene appaia possibile estrarre il Dna da campioni risalenti a poche decine di migliaia di anni fa - ad esempio il Dna di carcasse di mammut congelate nella tundra siberiana durante l'ultima glaciazione - assai più arduo, impossibile secondo taluni, è estrarre queste fragili molecole da esemplari più antichi. Quand'anche il Dna sopravvivesse in esemplari risalenti a milioni di anni fa, recuperarlo sarebbe comunque estremamente difficile e confermare il risultato ancora più arduo. E anche possibile che vi sia un limite fisico per ciò che concerne la conservazione del Dna. È improbabile che esemplari risalenti a più di 50.000-100.000 anni fa contengano Dna: la presenza dell'acqua è un fattore importante nella degradazione ed anche nei deserti più aridi ce n'è sempre una quantità sufficiente. Jurassik Park, pertanto, rimarrà sempre una fantasia. Uno dei problemi in merito all'estrazione del Dna antico, ha a che vedere con le procedure di laboratorio. Sostanzialmente si va «a pesca» con frammenti di Dna moderno che prende all'amo il Dna antico (sempre che sia presente). Per copiare milioni di volte la sequenza del Dna

antico si impiega un enzima. Paradossalmente copiare il Dna antico milioni di volte su Dna «modernosintetico» è spesso il solo modo per sapere se c'è qualcosa o meno. Ma allo stesso modo in cui una potente macchina da corsa ha bisogno di un bravo pilota, l'immenso potere di questo metodo di amplificazione del Dna, che va sotto il nome di «reazione a catena della polimerasi» (Pcr), necessita di una accurata capacità di gestione. La Pcr non è un processo «intelligente» e opera non diversamente dagli automi moltiplicatori di manici di scopa che finivano per frastornare



La tecnica per andare a pesca di antichi geni

Topolino nella versione disneyana dell'«Apprendista Stregone». È quanto mai probabile che la Pcr assembli i frammenti in modo errato dando vita ad una improbabile, chimerica sequenza del Dna. È molto spesso ipotetici frammenti di Dna antico estratti dall'osso di un dinosauro provengono in realtà da funghi o batteri o dagli stessi ricercatori. Il lavoro sui resti dell'Uomo di Neanderthal solleva problemi particolari perché, a differenza del Dna di un animale o di una pianta, somigliano molto di più alle sequenze dell'uomo moderno di quanto non avverrebbe utilizzando resti umani. «È difficilissimo escludere la contaminazione», dice Paabo. Questa realtà potrebbe insinuare un dubbio. Un seguace della scuola di pensiero del professor Wolpoff potrebbe sostenere che, data la somi-

glianza tra il Dna neanderthaliano e il Dna del moderno europeo, i ricercatori potrebbero averlo individuato, ma scartato ritenendolo prodotto di una contaminazione. Naturalmente è possibile, ma resta il fatto che i ricercatori hanno scoperto che il Dna di un osso neanderthaliano, pur simile a quello umano, si collocava ben al di fuori della gamma di variazione umana. Non di meno il professor Paabo sottolinea che finora i ricercatori hanno studiato solamente un gene. Gli altri geni potrebbero raccontarci una storia diversa. Tutti questi problemi ci aiutano a capire per

quale ragione il lavoro sul Dna antico deve essere effettuato in condizioni ottimali, ben lontane da quelle dei laboratori di paleontologia nei quali spesso regna la sporcizia. Sempre per questa ragione i risultati ottenuti in un laboratorio andrebbero sempre confermati da un altro. Consapevole di ciò l'équipe del professor Paabo ha inviato un frammento dei fossili al dott. Mark Stoneking, pioniere della ricerca sul Dna mitocondriale, il quale ha duplicato e confermato l'esperimento nel suo laboratorio presso la Pennsylvania State University. Comunque sia questo lavoro pionieristico nel campo del Dna antico e delle origini dell'uomo fissa nuovi standard di qualità. E manda un forte segnale: il lavoro sul Dna antico è non solo possibile, ma, anche dopo «Jurassik Park» e «Lost World», può essere utile, può rispondere a importanti interrogativi sulle nostre origini e può persino (osiamo dirlo) essere rispettabile.

Henry Gee  
(C) Nature News Service 1997  
Traduzione di Carlo Antonio Biscotto

## ARCHIVI

### Il primo uomo era già habilis

L'Africa è il continente che ha partorito, più volte, l'uomo. Yves Coppens fa risalire la nascita del primo esemplare della specie «homo» a 4 o forse 5 milioni di anni fa. Altri la fanno risalire a soli 2 o 3 milioni di anni fa. Tutti concordano: l'uomo nasce per speciazione, cioè per differenziazione dall'Australopithecus, una specie a metà tra l'uomo e la scimmia, estintasi solo un milione di anni fa. L'uomo non fa in tempo a nascere, li tra la foresta in retrocessione e la savana incombente della Rift Valley, che è già «habilis». È già capace di tagliare sistematicamente la pietra e l'osso. È un onnivoro opportunista. Dove onnivoro sta per raccoglitore e timido cacciatore. E opportunista sta per alacre mangiatore di carogne. Di grossi animali morti.

### Parte dall'Africa e diventa herectus

Circa due milioni di anni fa l'uomo parte dal centro dell'Africa e si impegna in una straordinaria emigrazione per diffusione. Nel giro di pochi millenni conquista tutto il continente euroasiatico. E diventa «herectus». È diventato più grande e grosso, con un cranio più basso e voluminoso. È più abile di «homo habilis». In realtà non si tratta di una vera e propria specie nuova. Ma di un nuovo stadio morfologico della specie habilis. Pare proprio che la migrazione si accompagni alla transizione dell'habilis in herectus.

### Gli uomini di Neanderthal e sapiens

Circa 700.000 anni fa da «homo erectus» nascono due nuove specie: la specie di Neanderthal e la specie «sapiens». Neanderthal giunge presto in Europa e nel Medio Oriente. Qui lentamente impara ad attrezzarsi per sopportare il freddo, a migliorare l'arte di manipolare la pietra e il legno. A onorare i propri morti. Il primo fossile di Neanderthal è stato scoperto nel 1856 in Germania. Solo tre anni dopo Charles Darwin pubblica il suo «Sull'origine della specie» e dimostra tutti l'azione dell'evoluzione biologica. Per molti è difficile accettare di discendere dalle scimmie. È impossibile di avere come antenato quell'uomo di Neander. Per questo il fossile viene persino negata una ascendenza umana. La sua appartenenza al ramo dell'uomo moderno verrà provata (e accettata) molto più tardi. Ma c'è chi, fieramente, sostiene: si tratta di un ramo morto, che non ha nulla a che fare con noi. Uomini «sapiens» e «sapiens».

### Ultimo arriva il sapiens

Infine, circa 200.000 anni fa, giunge «homo sapiens sapiens», uno stadio morfologico del precedente «homo sapiens». L'uomo sapiente sapiente nasce, come sempre, in Africa. Da una tribù che, sostengono i biologi, si separa dalle altre e che non conta più di 5.000 donne. Una di esse, l'Eva nera, sarà la comune antenata di noi tutti. Più che un fine ragionatore è, all'inizio, un abile e aggressivo cacciatore. Animato da voglia di viaggiare. Presto le sue avanguardie lasciano l'Africa e si diffondono per tutto il mondo. Coincidenza vuole che dove arriva lui, nel giro di qualche millennio, si estinguono tutte le altre specie di uomini. Ivi inclusa, 40.000 mila anni fa, la specie di Neanderthal. Da allora siamo soli sul pianeta. Il resto è storia nota.

[Pietro Greco]