

The genetic history of Ice Age Europe

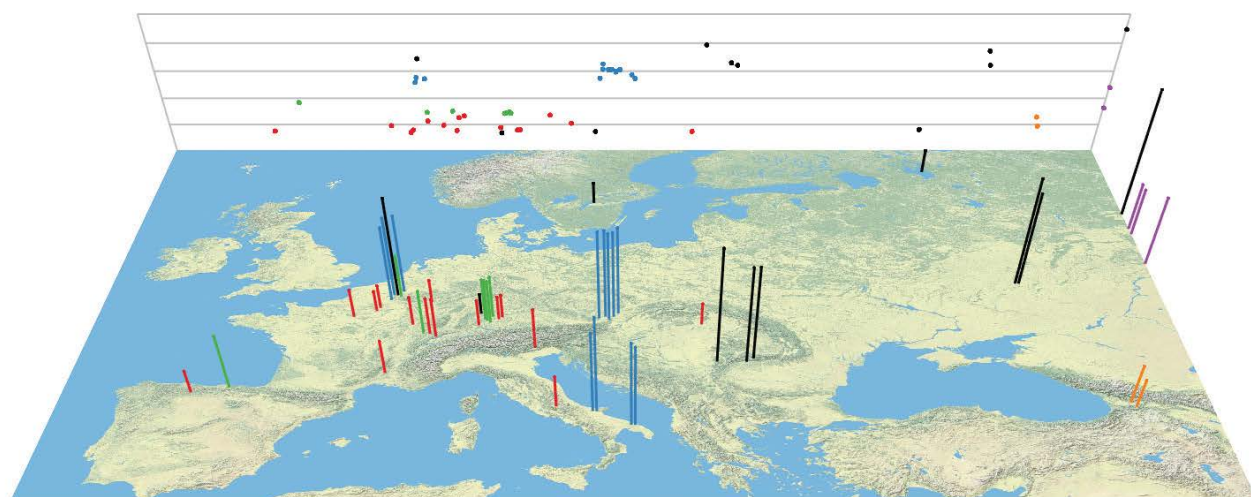
Qiaomei Fu^{1,2,3}, Cosimo Posth^{4,5*}, Mateja Hajdinjak^{3*}, Martin Petr³, Swapan Mallick^{2,6,7}, Daniel Fernandes^{8,9}, Anja Furtwangler⁴, Wolfgang Haak^{5,10}, Matthias Meyer³, Alissa Mittnik^{4,5}, Birgit Nickel³, Alexander Peltzer⁴, Nadin Rohland², Viviane Slon³, Sahra Talamo¹¹, Iosif Lazaridis², Mark Lipson², Iain Mathieson², Stephan Schiffels⁵, Pontus Skoglund², Anatoly P. Derevianko^{12,13}, Nikolai Drozdov¹², Vyacheslav Slavinsky¹², Alexander Tsybankov¹², Renata Grifoni Cremonesi¹⁴, Francesco Mallegni¹⁵, Bernard Gely¹⁶, Eligio Vacca¹⁷, Manuel R. Gonzalez Morales¹⁸, Lawrence G. Straus^{18,19}, Christine Neugebauer-Maresch²⁰, Maria Teschler-Nicola^{21,22}, Silviu Constantin²³, Oana Teodora Moldovan²⁴, Stefano Benazzi^{11,25}, Marco Peresani²⁶, Donato Coppola^{27,28}, Martina Lari²⁹, Stefano Ricci³⁰, Annamaria Ronchitelli³⁰, Frederique Valentin³¹, Corinne Thevenet³², Kurt Wehrberger³³, Dan Grigorescu³⁴, Helene Rougier³⁵, Isabelle Crevecoeur³⁶, Damien Flas³⁷, Patrick Semal³⁸, Marcello A. Mannino^{11,39}, Christophe Cupillard^{40,41}, Herve Bocherens^{42,43}, Nicholas J. Conard^{43,44}, Katerina Harvati^{43,45}, Vyacheslav Moiseyev⁴⁶, Dorothee G. Drucker⁴², Jiří Svoboda^{47,48}, Michael P. Richards^{11,49}, David Caramelli²⁹, Ron Pinhasi⁸, Janet Kelso³, Nick Patterson⁶, Johannes Krause^{4,5,43§}, Svante Paabo^{3§} & David Reich^{2,6,7§}

¹Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of Chinese Academy of Sciences, IVPP, CAS, Beijing 100044, China. ²Department of Genetics, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts 02115, USA. ³Department of Evolutionary Genetics, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, 04103 Leipzig, Germany. ⁴Institute for Archaeological Sciences, Archaeo and Palaeogenetics, University of Tübingen, 72070 Tübingen, Germany. ⁵Max Planck Institute for the Science of Human History, 07745 Jena, Germany. ⁶Broad Institute of MIT and Harvard, Cambridge, Massachusetts 02142, USA. ⁷Howard Hughes Medical Institute, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts 02115, USA. ⁸School of Archaeology and Earth Institute, University College Dublin, Belfield, Dublin 4, Ireland. ⁹CIAS, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3000-456 Coimbra, Portugal. ¹⁰Australian Centre for Ancient DNA, School of Biological Sciences, The University of Adelaide, SA-5005 Adelaide, Australia. ¹¹Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, 04103 Leipzig, Germany. ¹²Institute of Archaeology and Ethnography, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, 17 Novosibirsk, RU-630090, Russia. ¹³Altai State University, Barnaul, RU-656049, Russia. ¹⁴Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, Università di Pisa, 56126 Pisa, Italy. ¹⁵Department of Biology, University of Pisa, 56126 Pisa, Italy. ¹⁶Direction régionale des affaires culturelles Rhône-Alpes, 69283 Lyon, Cedex 01, France. ¹⁷Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Bari ‘Aldo Moro’, 70125 Bari, Italy. ¹⁸Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas, Universidad de Cantabria, 39005 Santander, Spain. ¹⁹Department of Anthropology, MSC01 1040, University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico 87131-0001, USA. ²⁰Quaternary Archaeology, Institute for Oriental and European Archaeology, Austrian Academy of Sciences, 1010 Vienna, Austria. ²¹Department of Anthropology, Natural History Museum Vienna, 1010 Vienna, Austria. ²²Department of Anthropology, University of Vienna, 1090 Vienna, Austria. ²³“Emil Racovi ” Institute of Speleology, 010986 Bucharest 12, Romania. ²⁴“Emil Racovi ” Institute of Speleology, Cluj Branch, 400006 Cluj, Romania. ²⁵Department of Cultural Heritage, University of Bologna, 48121 Ravenna, Italy. ²⁶Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche, Dipartimento di Studi Umanistici, Università di Ferrara, 44100 Ferrara, Italy. ²⁷Università degli Studi di Bari ‘Aldo Moro’, 70125 Bari, Italy. ²⁸Museo di “Civiltà preclassiche della Murgia meridionale”, 72017 Ostuni, Italy. ²⁹Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, 50122 Florence, Italy. ³⁰Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell’Ambiente, U.R. Preistoria e Antropologia, Università degli Studi di Siena, 53100 Siena, Italy. ³¹CNRS/UMR 7041 ArScAn MAE, 92023 Nanterre, France. ³²INRAP/UMR 8215 Trajectoires 21, 92023 Nanterre, France. ³³Ulmer Museum, 89073 Ulm, Germany. ³⁴University of Bucharest, Faculty of Geology and Geophysics, Department of Geology, 01041 Bucharest, Romania. ³⁵Department of Anthropology, California State University Northridge, Northridge, California 91330- 8244, USA. ³⁶Université de Bordeaux, CNRS, UMR 5199-PACEA, 33615 Pessac Cedex, France. ³⁷TRACES – UMR 5608, Université Toulouse Jean Jaurès, Maison de la Recherche, 31058 Toulouse Cedex 9, France. ³⁸Royal Belgian Institute of Natural Sciences, 1000 Brussels, Belgium. ³⁹Department of Archaeology, School of Culture and Society, Aarhus University, 8270 Højbjerg, Denmark. ⁴⁰Service Régional d’Archéologie de Franche-Comté, 25043 Besançon Cedex, France. ⁴¹Laboratoire de Chrono-Environnement, UMR 6249 du CNRS, UFR des Sciences et Techniques, 25030 Besançon Cedex, France. ⁴²Department of Geosciences, Biogeology, University of Tübingen, 72074 Tübingen, Germany. ⁴³Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment, University of Tübingen, 72072 Tübingen, Germany. ⁴⁴Department of Early Prehistory and Quaternary Ecology, University of Tübingen, 72070 Tübingen, Germany. ⁴⁵Institute for Archaeological Sciences, Paleoanthropology, University of Tübingen, 72070 Tübingen, Germany. ⁴⁶Museum of Anthropology and Ethnography, Saint Petersburg 34, Russia. ⁴⁷Department of Anthropology, Faculty of Science, Masaryk University, 611 37 Brno, Czech Republic. ⁴⁸Institute of Archaeology at Brno, Academy of Science of the Czech Republic, 69129 Dolní V stonice, Czech Republic. ⁴⁹Department of Anthropology, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia V6T 1Z1, Canada.

SINTESI

Houssein Khodjet-el-khil PhD. Human Genetics Associate Pr. ISTMT 9.Rue Zouhair Essafi,1006.
Tunisia

Lo studio ha interessato 51 specimens Euroasiatici datati da 45.000 a 7.000 anni, tra i quali Ostuni 1 ed Ostuni 2.



La ricerca del DNA neandertaliano nel DNA di questi specimens ha mostrato una diminuzione dei tassi del contributo di questo DNA dal 4% fino al 2% negli specimens più recenti.

Questa diminuzione ha riguardato delle regioni del DNA che sono conosciute per delle funzioni biologiche e ciò è stato interpretato come una selezione naturale che agisce contro il Neandertal.

L'analisi dei DNA degli specimens ha permesso di determinare o confermare il loro sesso: **quelli di Ostuni appartengono a due femmine distinte.**

L'analisi ha anche permesso di determinare gli aplogruppi del DNA mitocondriale (DNAm_t): il DNA mitocondriale è diverso dal DNA nucleare, poiché ha la specificità di informarci sull'ereditarietà genetica della linea materna e quindi di rintracciare la storia, i movimenti e le origini geografiche delle donne. **Questa analisi ha mostrato l'Aplogruppo "M" nello scheletro Ostuni 1 che data a 27.000 anni fa. Questo aplogruppo è attualmente assente in Europa ed è presente in Asia. La sua presenza nello scheletro Ostuni 1 conferma alcune ipotesi che suggeriscono come questo Aplogruppo era presente in Europa prima del periodo del Massimo Glaciale. L'Aplogruppo di Ostuni 2 è l'"U2" che si ritrova anche attualmente in Europa.**

La comparazione del DNA degli specimens tra loro ha permesso di classificarli in cinque differenti gruppi che dividono delle sequenze genomiche comuni. 12 specimens non hanno potuto essere classificati. I gruppi sono stati nominati con il nome dello specimen più antico. **Ostuni 1 e 2 sono stati classificati nel più antico dei gruppi: Vestonice (proveniente dalla repubblica ceca) che raggruppa anche degli specimens provenienti dal Belgio, dall'Italia, dall'Austria.** E' interessante che dopo il raggruppamento con i dati archeologici, gli specimens classificati in questo gruppo appartengono alla cultura Gravettiana.

Infine, la comparazione del DNA degli specimens con il DNA delle popolazioni europee attuali ha mostrato che:

gli specimens europei analizzati non dividono delle sequenze ancestrali con le popolazioni europee attuali che da circa 37.000 anni fa. Gli specimens più antichi come Ustichim e Oase 1 non dividono antenati comuni con le popolazioni attuali come è stato suggerito negli studi precedenti sulla base di interpretazioni archeologiche.

A partire dallo specimen Kostenki14 vi sono circa 37.000 anni fino al periodo del gruppo di Villabruna, circa 14.000 anni fa, tutti gli individui (compreso Ostuni 1 e 2) sembrano derivare da una popolazione ancestrale unica senza prove di un flusso genetico proveniente dall'esterno. Contrariamente a ciò che era stato suggerito negli studi precedenti, il gruppo Malta (che si supposeva formare una delle linee che hanno contribuito a dare gli attuali europei) non è stato rappresentato tra gli individui di questo periodo e ci suggerisce una origine ancestrale differente. Pertanto, gli individui associati al gruppo Vestonice afferibili alla cultura gravettiana in Europa non hanno dei legami genetici con l'individuo Malta 1 della Siberia, malgrado il fatto che le figurine di Veneri sono associate ad entrambi i gruppi. Ciò ci spinge a credere che questa somiglianza non sia una coincidenza e rifletta una diffusione di cultura piuttosto che movimenti di persone.

Lo specimen GoyetQ116-1 (proveniente dal Belgio) deriva da un ramo profondo della popolazione fondatrice europea differente dal gruppo Vestonice che è divenuto predominante in numerosi luoghi in Europa tra 34.000 e 26.000 anni fa. GoyetQ116-1 è piuttosto associato alla cultura aurignaziana. Così, la propagazione ulteriore del gruppo Vestonice mostra che la diffusione della cultura gravettiana è stata veicolata almeno in parte da movimenti di popolazioni. In più, la popolazione rappresentata da GoyetQ116-1 non è scomparsa ed i suoi discendenti si sono diffusi circa 19.000 anni fa nel gruppo El Miròn (proveniente dalla Spagna). Il gruppo El Miròn è associato alla cultura maddaleniana e sembra rappresentare l'espansione massima post-glaciale dell'Europa di Sud-ovest come suggerito dagli studi precedenti.

Tutti gli specimens analizzati appartengono al gruppo Villabruna (proveniente dall'Italia) e datante circa 14.000 anni fa, con un'affinità genetica con le popolazioni del Vicino Oriente. Tutto ciò coincide con il primo periodo di riscaldamento significativo dopo il periodo della Massima Glaciazione. Sul piano archeologico, sembra essere in correlazione con le transizioni culturali nel corso dell'Epigravettiano nel Sud dell'Europa e dal Maddaleniano alla transizione aziliana in Europa occidentale. Pertanto, l'apparizione del gruppo di Villabruna può riflettere delle migrazioni o degli spostamenti di popolazione in Europa alla fine dell'era glaciale. Tutto ciò è in accordo con gli studi precedenti sul DNA mitocondriale. Gli autori suggeriscono una espansione di popolazioni a partire dal Sud-est dell'Europa o dell'Asia occidentale dopo il periodo della Massima Glaciazione, così da spiegare anche i fondamenti genetici ancestrali comuni tra l'Europa ed il Vicino Oriente.