

## **Solo da 60 anni misuriamo i tempi dell'evoluzione biologica**

- di Roberto Vacca. L'OROLOGIO – 8 Febbraio 2009.

Il 25 febbraio 1939 il paleontologo Alberto C. Blanc scoprì un cranio fossile di uomo di Neanderthal nella grotta Guattari sul monte Circeo (100 km a sud di Roma). Le prime ossa di Neanderthal erano state trovate 80 anni prima nella valle del Neander vicino a Düsseldorf. L'ominide era stato considerato inizialmente come l'anello mancante fra primati e uomo. Sapeva costruire arnesi di pietra scheggiata. Aveva arcate sopracciliari sporgenti e una capacità cranica maggiore di quella nostra. Era molto robusto. Nessuno ha mai suggerito che fossero discendenti di quell'antico Neanderthal gli animali in cui la maga Circe aveva trasformato alcuni compagni di Ulisse.

Invece taluno volle identificare i Neanderthal con i nephilim – i giganti contemporanei di Noè (9 generazioni dopo Adamo) di cui la Bibbia (Genesi 6,4) dice che si accoppiavano con le figlie degli uomini. Pare che i Neanderthal abbiano vissuto per qualche millennio insieme agli homo sapiens in varie parti dell'Europa meridionale, ma non è sicuro che fossero interfecondi.

Il Prof. Blanc tentò di stabilire quando fosse vissuto l'uomo del Circeo basandosi sui calcoli di Milankovitch che l'ingegnere serbo aveva pubblicato l'anno prima. La curva così costruita mostra gli effetti sull'energia solare irradiata sulla terra di tre variazioni: dell'eccentricità dell'orbita terrestre (periodo di 100.000 anni), dell'inclinazione dell'asse terrestre (periodo di 40.000 anni) e la precessione degli equinozi (periodo di 22.000 anni). In conseguenza cambia la radiazione ricevuta dalla terra e si producono le ere glaciali. La stratigrafia della grotta suggeriva che il cranio dovesse risalire all'ultima era glaciale e Blanc ritenne che il reperto risalisse a oltre 70.000 anni fa. Ma l'orologio climatico di Milankovitch non era molto preciso.

Per stabilire con maggiore precisione la data, si dovette aspettare la scoperta fatta da Willard Libby due decenni più tardi. Il bombardamento dell'atmosfera da parte dei raggi cosmici trasforma alcuni atomi di azoto in carbonio 14 ( $^{14}\text{C}$ ) perchè un neutrone va a sostituire un protone. Il carbonio 14 è radioattivo e si combina con 2 atomi di ossigeno a formare anidride carbonica il cui carbonio radioattivo viene incorporato dai vegetali e gradatamente da ogni essere vivente. Sappiamo bene che ogni sostanza organica contiene carbonio: in tutti (animali e piante) il carbonio 14 radioattivo è solo un millesimo di un miliardesimo del totale. Quando la pianta secca o l'animale muore, lentamente quel carbonio radioattivo decade – emette raggi beta e si trasforma di nuovo in azoto. L'organismo non ne riceve altro dall'ambiente circostante. Se misuriamo quanto ne resta, abbiamo un orologio abbastanza preciso che ci dice la data di quella morte. Infatti la quantità del carbonio 14 si dimezza ogni 5730 anni. Lo determinò il chimico nucleare americano Willard F. Libby nel 1949 – e nel 1960 fu insignito del premio Nobel per quella scoperta. La tabella seguente riporta le percentuali rimaste dopo i tempi indicati nella prima riga. Il cranio del Circeo, all'analisi del carbonio 14, risulta vecchio di circa 35.000 anni.

Dopo anni	5730	11.460	17.190	22.920	28.650	34.380	40.110	45.840
<sup>14</sup> C residuo	50%	25%	12,5%	6,25%	3,12%	1,56%	0,78%	0,39 %

Si vede bene che questo orologio delle antichità biologiche funziona bene per 40.000 anni: dopo che è trascorso tale periodo, le quantità rimaste sono così piccole da diventare arduamente apprezzabili. Potremo solo dire che un reperto “è più vecchio di 40.000 anni”. L’informazioni è interessante, ma per datazioni più indietro nel tempo bisogna ricorrere ad altri sistemi.

Datare reperti molto più antichi sembrava quasi impossibile fino a tempi recenti. Nei primi anni del XIX secolo il geologo britannico William Smith aveva prodotto una mappa geologica accurata del territorio dell’Inghilterra e del Galles. Si era basato sulle uniformità nei ritrovamenti di vari tipi di fossili anche nelle miniere di carbone. Aveva capito che i vari strati di carbone – ma anche di minerali in altre zone – corrispondevano ad antichi depositi di sostanze organiche e inorganiche accumulatesi gradualmente. Gli strati più profondi corrispondevano a depositi più antichi, se non erano stati disturbati da sconvolgimenti tettonici. Così Smith aveva prodotto una datazione relativa delle varie specie di animali che si erano susseguite nelle area che studiava in profondità. La teoria dell’evoluzione, che Darwin formulò alcuni decenni più tardi, avrebbe confermato la correttezza dei ragionamenti di Smith. In certi strati profondi nel Galles erano stati trovati i fossili più antichi. Il periodo a cui risalivano fu chiamato Cambriano (Cambria era il nome romano per il Galles) e si riteneva che in esso si fosse manifestata la vita sulla terra. Non era così perché i fossili cambriani avevano gusci o scheletri: forme viventi più antiche avevano solo parti molli e furono individuati solo più tardi.

La datazione di queste epoche remote è stata fatta misurando la trasformazione di isotopi radioattivi in altri isotopi stabili. La tabella seguente riporta i nomi degli isotopi e il tempo (mezza vita) per il dimezzamento delle quantità di quelli radioattivi.

Isotopo radioattivo primitivo	Isotopo stabile risultante	Mezza vita in Giga anni (miliardi di anni)
Potassio-40	Argon-40	1,25
Rubidio-87	Stronzio-87	48,8
Uranio-238	Piombo-206	4,47
Uranio-235	Piombo-207	0,704

Alla fine del paleozoico e nella transizione al mesozoico si verificarono eventi cataclismatici (ancora non spiegati) che portarono alla estinzione del 96% delle specie viventi. Per mezzo di questo “orologio” radioattivo si è datata a 251 milioni di anni fa questa tragedia immane che stava per estinguere del tutto la vita sulla terra.