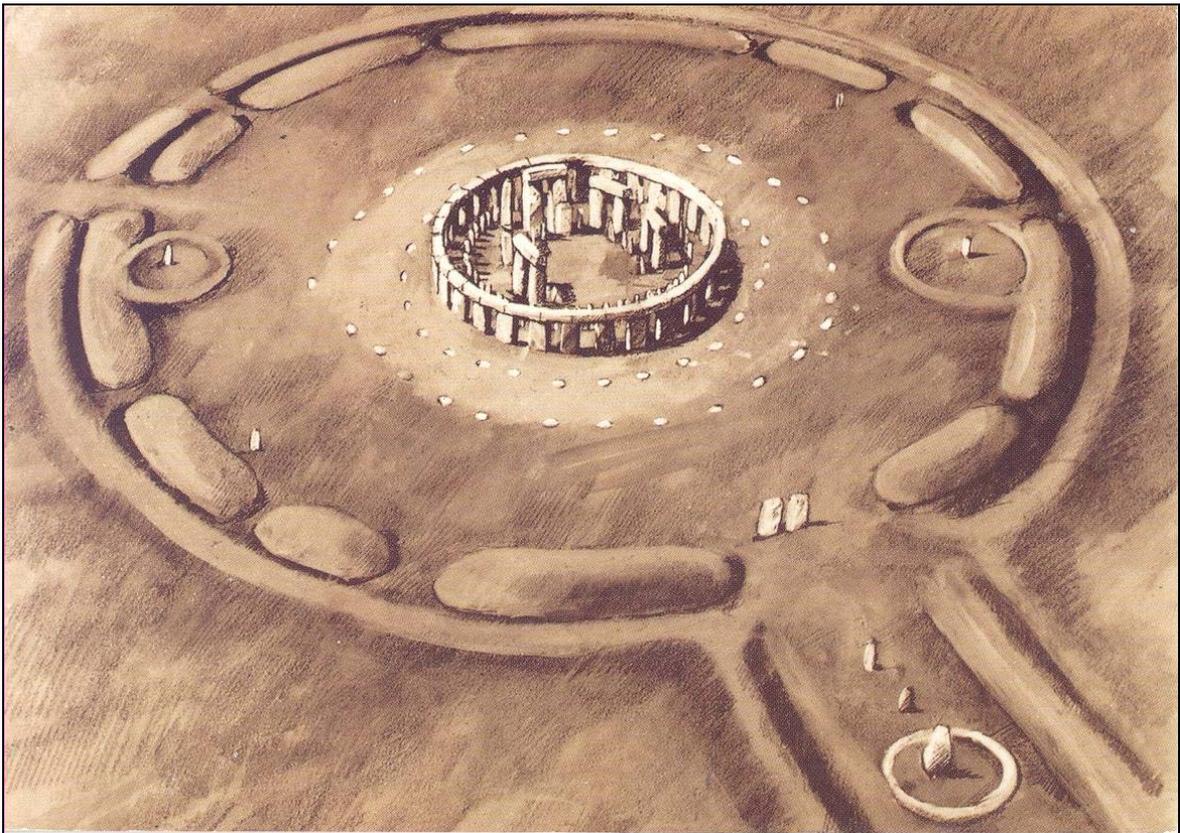


Osservatorio Astronomico di Genova
11 Marzo 2000

4° Seminario di Archeoastronomia



Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici

Genova, 11 marzo 2000

Osservatorio Astronomico di Genova

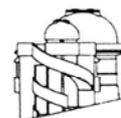
4° Seminario
di
Archeoastronomia

Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici



OSSERVATORIO ASTRONOMICO di GENOVA

Università Popolare Sestrese
Piazzetta dell'Università Popolare, 4
16154 Genova ITALY
Phone-fax +39 0106043247
O.A.G. Phone +39 0106042306



Associazione Ligure per lo Sviluppo degli Studi Archeoastronomici

4° Seminario di

A R C H E O A S T R O N O M I A

Genova, 11 marzo 2000

- 9,25 Apertura del Seminario
- 9,30 **Prolusione - Resoconto delle attività A.L.S.S.A.**
Giuseppe Veneziano – Osservatorio Astronomico di Genova
- 9,40 **Metodi di datazione e loro limitazioni**
Giuseppe Veneziano – Osservatorio Astronomico di Genova
- 10,45 **La costellazione di Orione nella tradizione popolare delle Alpi sud-occidentali**
Piero Barale – Società Astronomica Italiana
- 12,00 Pausa per il pranzo
- 15,00 **I Liguri: etnogenesi di un popolo**
Renato Del Ponte – Arthos
- 16,30 **Antiche radici di toponimi montani**
Luigi Felolo – Istituto Internazionale di Studi Liguri
- 17,30 Chiusura dei lavori

METODI DI DATAZIONE E LORO LIMITAZIONI

Giuseppe Veneziano

Osservatorio Astronomico di Genova

Introduzione

1 Geocronologia

- 1.1. La stratigrafia
- 1.2. Metodo di Milankovitch
- 1.3. Metodo di De Geer o delle Varve
- 1.4. Metodo della radioattività

2 Metodi chimici di datazione

- 2.1 Metodo del fluoro
- 2.2 Metodo della composizione chimica delle monete
- 2.3 Metodo della composizione chimica del vetro

3 Metodi microscopici di datazione

- 3.1 Manufatti in selce
- 3.2 Manufatti in ossidiana
- 3.3 Manufatti in vetro

4 Datazione con isotopi radioattivi

- 4.1. Metodi a decadimento
 - 4.1.1 Metodo del carbonio 14
 - 4.1.2 Metodo del trizio
- 4.2. Metodi ad accumulo
 - 4.2.1 Metodo del potassio-argon
 - 4.2.2 Metodo del rubidio-stronzio
 - 4.2.3 Metodi del piombo
 - 4.2.4 Confronto tra i vari metodi ad accumulo

5 Altri metodi di datazione

- 5.1 La Dendrocronologia
- 5.2 Datazione tramite ghiacciai e grotte

6 La questione degli ominidi

Introduzione

In tutte le ricerche scientifiche che si occupano di ricostruire gli avvenimenti del passato (geologia, paleontologia, archeologia e paleontologia) i metodi di datazione rivestono una essenziale quanto delicata importanza. L'Archeoastronomia, come derivata delle suddette discipline, non sfugge a questa regola.

Nello studio del passato del nostro pianeta e dei suoi abitanti, gli scienziati sono interessati a conoscere esattamente quando un dato evento si è verificato, se due eventi sono stati contemporanei, se uno ha preceduto l'altro o viceversa.

Se per le epoche più recenti è stato possibile stilare una cronologia (termine che deriva dal greco *chronos*, tempo, e *logos*, discorso, argomentazione) abbastanza attendibile grazie alla consultazione di documenti scritti, per la lunghissima parte della storia dell'uomo precedente l'invenzione della scrittura (collocabile a circa 5000 anni fa per le regioni del Vicino ed Estremo Oriente, ma assai più tarda in tutto il resto del mondo) è necessario basarsi su altri criteri.

Quando si parla di avvenimenti del passato è bene però chiarire a quale passato ci si riferisce, se a quello della formazione della Terra e delle ere geologiche (si parla in tal caso di Geocronologia) o se a quello della storia dell'uomo (cronologia umana storica e preistorica).

Di seguito saranno presi in considerazione i criteri su cui si basano le moderne tecniche di datazione e, dal loro confronto e dalle loro limitazioni, i principali campi d'impiego. I metodi utilizzati sono molteplici e ognuno di essi riveste particolare importanza in determinati periodi cronologici. Vi sono, ad esempio, metodi adatti per la datazione di oggetti relativamente recenti e che possono quindi trovare applicazione in campo archeologico e paleontologico. Altri metodi interessano invece la datazione di oggetti antichissimi, e trovano applicazione in campo geologico; questi sono accennati nel capitolo sulla Geocronologia, ad eccezione di quelli basati sulla radioattività che, per l'importanza e la vastità d'impiego che hanno oggi assunto, sono stati raggruppati in una trattazione separata, nel capitolo sui metodi ad isotopi radioattivi.

1. Geocronologia

È quella disciplina che si propone di chiarire i rapporti di successione e di interdipendenza dei fenomeni geologici, e di ricostruire l'evoluzione della crosta terrestre. Si occupa inoltre delle metodologie atte alla datazione della storia della Terra.

Le prime valutazioni dell'età della Terra furono tentate nel XVIII secolo, sulla base del tempo necessario per il raffreddamento della crosta terrestre e del tempo di accumulo dei sedimenti. I dati ottenuti con questi due procedimenti risultarono fortemente discrepanti e inferiori al valore attualmente accettato: il metodo geotermico fornì valori di decine di milioni di anni, e quello stratigrafico diede risultati di un ordine di grandezza superiore.

Altro tentativo compiuto in passato per arrivare all'età della Terra, fu quello della salinità marina, proposto dall'astronomo Edmond Halley (1656-1742) e poi ripreso da Joly (1900) ed elaborato da Sollas (1909), basato sull'ipotesi che essa sia stata raggiunta gradualmente per il continuo apporto di sali per opera dei corsi d'acqua, partendo da un oceano privo di sali. I valori ottenuti furono però largamente inferiori a quelli deducibili con altri metodi.

Dalla metà del XIX secolo, di pari passo allo sviluppo delle teorie orogenetiche, presero consistenza anche tutte le scienze connesse con la geologia, e si cercò per vie diverse di stabilire l'età delle rocce e della Terra, sia attraverso una cronologia relativa (se un avvenimento o una formazione geologica è anteriore o posteriore ad un'altra, senza però definire la loro età assoluta), sia attraverso una cronologia assoluta. Si era, infatti, giunti alla constatazione che i resti fossili di animali e di piante contenuti negli strati indicavano cambiamenti di fauna e di flora nel corso del tempo, che entrambe diventavano sempre più simili a quelle moderne man mano che ci si avvicinava ai nostri giorni e che molte forme di vita erano esistite per periodi relativamente brevi e, pertanto, diveniva possibile datare su queste basi i sedimenti. Attualmente sono applicati con buoni risultati quattro metodi: la stratigrafia, il metodo di Milankovitch, il metodo di De Geer, il metodo della radioattività.

1.1 La stratigrafia

È un metodo utilizzato per la cronologia relativa, cioè per riconoscere le formazioni più antiche da quelle più recenti. Tale metodo fu applicato per la prima volta in campo paleontologico agli inizi del XVIII secolo dal naturalista inglese W. Smith (1769-1831), che partì dal concetto della sovrapposizione degli strati biologici. Secondo tale concetto, le formazioni più recenti che conservano la loro giacitura originaria, sono sovrapposte alle più antiche; i fossili ritrovati in strati più profondi, sono più antichi di quelli ritrovati negli strati superiori. Si arrivò così alle prime suddivisioni della storia della Terra, della flora e della fauna, che rappresentano il fondamento della moderna stratigrafia, le ère: Archeozoico (= vita primordiale), Paleozoico (= vita antica, dominata dagli invertebrati), Mesozoico (= vita intermedia, dominata dai rettili), Cenozoico (= vita recente, dominata dai mammiferi), Quaternario.

Un primo calcolo approssimato della storia della Terra, fu fatto considerando gli spessori dei depositi (o strati) sedimentari. La valutazione del tempo assoluto in base a questo criterio però, sarebbe automatica solo se la velocità di sedimentazione fosse stata sempre e ovunque costante e se noi conoscessimo con esattezza lo spessore di sedimento che si accumula in una qualsiasi unità di tempo. Dal momento che vi sono variazioni di tale velocità anche molto ampie in diverse zone del globo, un calcolo di questo tipo non può dare dei risultati attendibili neppure in via approssimata. La velocità di sedimentazione è, infatti, influenzata da molteplici fattori; tra i più importanti: i cicli orogenetici, i movimenti tettonici, l'attività vulcanica e/o sismica, nonché quella dovuta ad erosione superficiale per opera d'agenti atmosferici o idrologici. Tutti questi fattori si sono spesso sviluppati a agito su scala regionale e non vi sono stati eventi simili in altre parti del globo terrestre. Per questi motivi il metodo stratigrafico, pur trovando valida applicazione nella cronologia relativa, è raramente utilizzato per una cronologia assoluta della crosta terrestre.

1.2 Metodo di Milankovitch

Viene anche detto "metodo astronomico", ed è basato sul calcolo delle variazioni periodiche di alcuni elementi dell'orbita terrestre e sulle conseguenti variazioni della quantità di radiazione solare ricevuta dalla Terra. In base a ciò si può costruire una curva delle variazioni climatiche, relative ad una determinata latitudine, per un periodo che copre tutto il Quaternario (la cosiddetta "curva di Milankovitch"). Dal momento che le variazioni climatiche di questa era sono anche alla base della stratigrafia relativa, è possibile giungere alla datazione assoluta delle

varie fasi glaciali e interglaciali. Una delle limitazioni di questo metodo è l'indeterminazione di alcune variazioni degli elementi orbitali della Terra, come ad esempio quello della “*precessione degli equinozi*”, cioè la lenta rotazione dell'asse terrestre attorno all'asse dell'eclittica, causato dall'attrazione del Sole e della Luna sul rigonfiamento equatoriale del nostro pianeta. La rotazione completa di questo moto approssimativamente conico dell'asse di rotazione terrestre avviene, secondo alcuni in 26000 anni, secondo altri in 23000 anni (altri ancora sostengono che esso sia addirittura di 30000).

1.3 Metodo di De Geer o delle Varve

Metodo introdotto nel 1912 dal naturalista svedese G. J. De Geer, detto anche “metodo delle Varve”, e utilizzabile per un periodo di tempo molto più limitato del precedente. Le varve sono sottili depositi stratificati che si sedimentano periodicamente secondo un ciclo annuale (Varv in svedese significa appunto “ciclo”), comuni in Scandinavia e in America settentrionale; in esse si alternano straterelli chiari, più potenti e a grana più grossa (deposito estivo) e altri scuri, sottili e a grana più fine (deposito invernale). La deposizione avviene in bacini lacustri preglaciali, situati in altre parole in prossimità della fronte dei ghiacciai. Mediante la correlazione di diversi depositi è possibile stabilire una scala cronologica assoluta, in base alla quale si risale, in Scandinavia, fino al 13219 a.C. e, in America, fino al 27000 a.C., mentre come punto convenzionale per la separazione del Pleistocene dall'Olocene si è scelto il 6839 a.C., anno in cui avvenne la deposizione della “varva zero” di De Geer, un deposito d'eccezionale potenza individuato dallo studioso svedese nel lago Ragunda e poi in altre località, la cui genesi dovrebbe essere riferita al periodo di massima fusione dei ghiacci. La limitazione di tale metodo è dovuta al fatto che esso è attendibile con una certa approssimazione solo per ristrette zone della superficie terrestre, cioè quelle vicine ai circoli polari.

1.4 Metodo della radioattività

È il metodo di gran lunga più importante, quello che si presta a maggiori applicazioni e anche il meno limitato nel tempo. Una particolare trattazione di questo metodo composito verrà fatta nel capitolo 4.

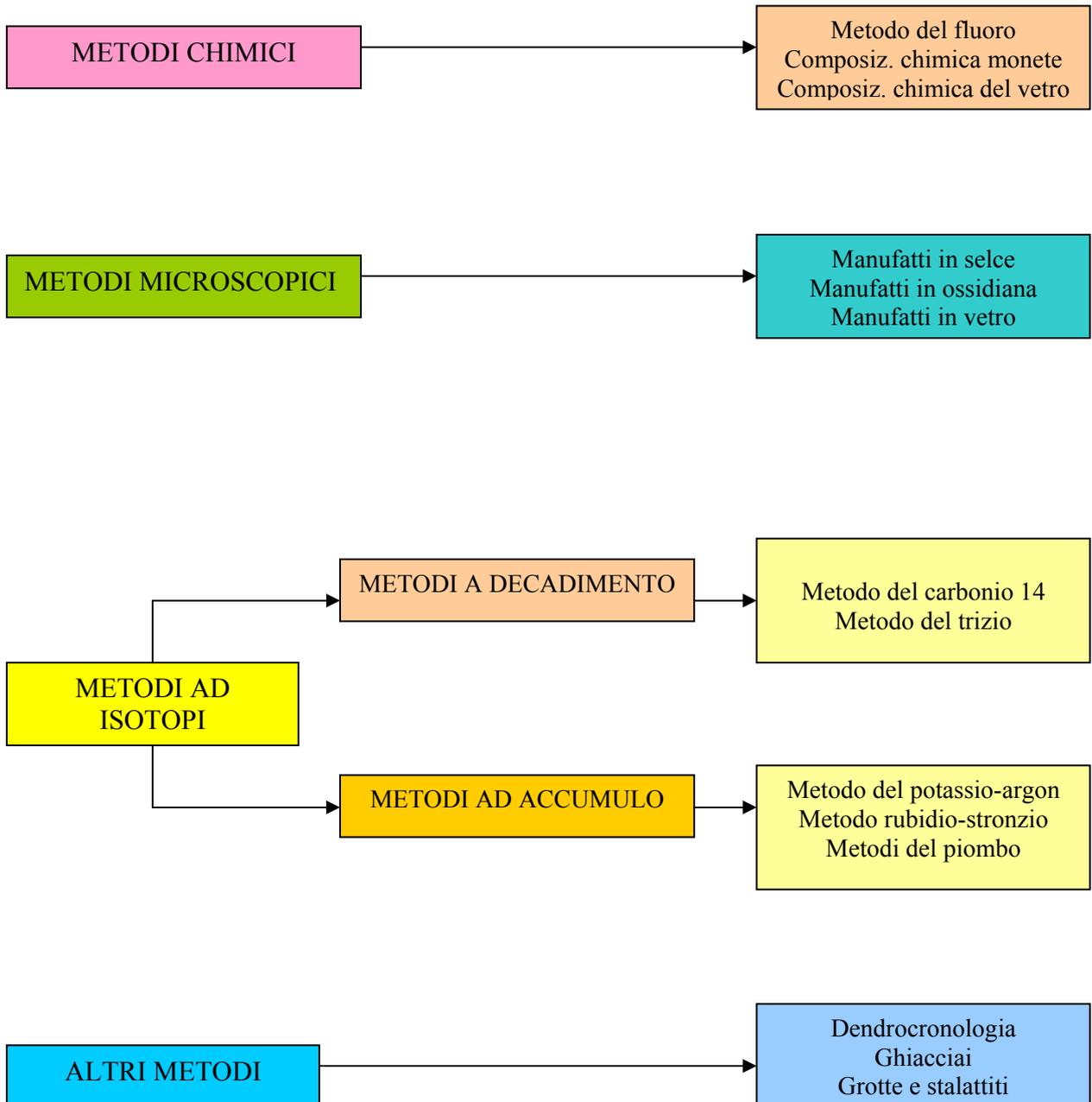
Tramite l'utilizzo di questo metodo (e precisamente quello del Potassio-Argon) è stato possibile datare il fenomeno geologico più antico, scoperto nel 1959: un'orogenesi nella penisola di Kola (Russia), dove le miche hanno rivelato un'età di circa 3,5 miliardi di anni.

Il decadimento di un altro elemento radioattivo, il Rubidio 87 (che decade in Stronzio 87; il numero indica la massa, quindi la somma dei protoni e dei neutroni), ha permesso di valutare l'età delle rocce più vecchie finora rinvenute sul nostro pianeta. Si tratta di 3,8 miliardi di anni, e, tenendo conto che qualsiasi roccia, per quanto antica possa essere, è sempre successiva alla formazione del pianeta, questa datazione rappresenta un valore per difetto dell'età della Terra.

Un limite massimo si ottiene ricorrendo alla teoria cosmogonica, presentata nel 1965 da E.I. Hamilton, che si basa sulla misurazione del rapporto tra le quantità di Uranio 235 e Uranio 238, i quali decadono rispettivamente in Piombo 207 e Piombo 206. Con questo metodo Hamilton ha calcolato che 4,5 miliardi di anni or sono la Terra abbia assunto la massa e la densità attualmente riscontrabile: questo periodo è considerato l'età della Terra.

Come vedremo in seguito, la limitazione di questi metodi sta nell'accuratezza del periodo di decadimento, che in molti casi è di molto superiore alla stessa età della Terra, e nella concentrazione originaria di tali isotopi radioattivi al momento della formazione del pianeta.

Principali metodi di datazione



2. Metodi chimici di datazione

La maggior parte di tali metodi fornisce dati assoluti approssimati, si basa su poche e semplici ipotesi, e non è soggetta in genere a grandi errori. I metodi chimici di datazione impiegano generalmente la proporzione di alcuni elementi stabili, o anche radioattivi, come indice dell'età di un oggetto o di un materiale. Di seguito verranno presi in considerazione quelli più importanti.

2.1 Metodo del fluoro

È il metodo più antico, ma anche il meno sicuro. Si basa sul principio dell'aumento del contenuto di fluoro nelle ossa sepolte nel sottosuolo, aumento dovuto al loro contatto con le acque circolanti nel sottosuolo e ricche di fluoro, che causa una parziale sostituzione del fosfato delle ossa con fluoruro. Le principali cause d'errore sono le variazioni sconosciute del volume delle acque che sono venute a contatto con le ossa e le variazioni, anch'esse sconosciute, del contenuto di fluoro di tali acque. Questo metodo è quindi usato con estrema cautela solo là dove si hanno buone ragioni per ritenere che le condizioni siano rimaste costanti per lunghi periodi, come avviene ad esempio in certe grotte, e quando si hanno a disposizione, della stessa località, materiali di confronto databili anche con altri metodi.

2.2 Metodo della composizione chimica delle monete

È un metodo applicabile solo in determinati periodi storici e per certe regioni geografiche. Si basa sulle differenze sistematiche osservate nella composizione delle leghe metalliche che costituiscono certi tipi di monete. Ne sono un esempio rimarchevole le monete greche di bronzo coniate dalla metà del IV secolo a.C. alla fine del I secolo d.C. In esse la percentuale di stagno decresce col tempo, mentre aumenta la percentuale di piombo. Si suppone che questo fatto sia dovuto all'abitudine di utilizzare monete usate per coniare quelle nuove, aggiungendovi il piombo per compensare la perdita di rame e stagno che si verificava durante l'uso delle monete. Per tale datazione possono servire anche le percentuali di rame o di stagno, o il rapporto tra questi due elementi, ottenibili da normali analisi chimiche o da strumenti detti "quantometri" (in genere spettrofotometri).

Un'altra classe di monete databili con questo metodo è quella delle monete romane in ottone coniate dal I secolo a.C. alla fine del II secolo d.C., nelle quali la percentuale di zinco decresce con l'età, forse per il fenomeno della volatilizzazione selettiva dello zinco durante le successive fusioni. Dal momento che lo zinco metallico era sconosciuto, tale perdita progressiva non poteva essere compensata dall'aggiunta di nuovo metallo. Le monete romane d'argento coniate dalla metà del I secolo d.C. alla fine del III secolo d.C. presentano invece una regolare diminuzione della percentuale d'argento, dovuta alla progressiva svalutazione della moneta. Anche se le monete romane possono essere datate con estrema precisione in base alle iscrizioni, il metodo chimico resta ugualmente valido sia per la datazione di monete illeggibili trovate negli scavi, sia come metodo di confronto.

2.3 Metodo della composizione chimica del vetro

L'analisi chimica di oggetti antichi è utile solo se si dispone di un forte numero di termini di paragone di età ben nota. Di recente è stata ultimata l'analisi spettrografica per 26 elementi chimici in più di 200 campioni di vetri antichi provenienti dall'Europa, dall'Asia occidentale e dall'Africa.

Se i principali costituenti del vetro (silicio, sodio e calcio) non presentano variazioni sistematiche in relazione alla provenienza storica o geografica del reperto, è stato possibile dimostrare che la concentrazione di cinque elementi (manganese, magnesio, potassio, antimonio e piombo) consente di dividere i campioni studiati in altrettante categorie, che corrispondono a periodi di tempo e che sono determinate dal cambiamento delle tecniche di fabbricazione del vetro, specialmente per quanto riguarda l'uso di additivi, e da differenze nelle fonti da cui erano ricavate le materie prime. Le cinque categorie sono elencate sinteticamente nella seguente tabella.

Tabella 1

DATAZIONE DEI VETRI		
Periodo	Gruppo	Composizione
2000 – 1000 a.C.		Ricchi di Mg e K, poveri di Sb
600 a.C. – 400 d.C.		Ricchi di Sb
400 – 900 d.C.	Romano	Ricchi di Mn
800 – 1000 d.C.	Islamico antico	Ricchi di Mg, K, Mn
800 – 1000 d.C.	Islamico del piombo	Poveri di Mg, K, Mn. Ricchi di Pb

legenda: Mg magnesio, Mn manganese, K potassio, Pb piombo, Sb antimonio (o stibina)

3. Metodi microscopici di datazione

Un altro gruppo di metodi è basato sull'osservazione al microscopio di alcune caratteristiche degli oggetti da datare. Il fenomeno che viene generalmente preso in considerazione è l'alterazione superficiale subita dal reperto, la cui intensità è funzione di vari fattori, uno dei quali è sempre il tempo.

3.1 Manufatti in selce

Molti manufatti in selce mostrano di avere subito, nel corso di centinaia o migliaia d'anni, un'alterazione superficiale che ha prodotto uno strato di materiale alterato, o patina. Se si possono controllare i fattori indipendenti dal tempo che hanno presieduto alla formazione di tale patina, è possibile, dal suo spessore, risalire all'età dell'oggetto. Le selci composte da silice pura o che contengono impurità chimicamente inerti non danno luogo a patine. Quelle che invece contengono impurità costituite da minerali instabili (ad esempio carbonati, ossidi di ferro e manganese, solfuri e minerali argillosi), al contrario, sono alterabili.

Lo spessore della patina dipende da vari fattori: 1) il tipo, la percentuale e la distribuzione delle impurità; 2) la tessitura e la microstruttura della selce; 3) fattori ambientali quali la temperatura e la composizione chimica del suolo; 4) il tempo. I primi due gruppi di variabili possono essere studiati con le normali tecniche petrografiche; il terzo può essere considerato costante a parità di tipo di suolo in una determinata regione climatica. Una volta stabilito come variano i primi tre fattori, lo spessore della patina dipende solo dal quarto, il tempo.

3.2 Manifatti in ossidiana

L'ossidiana è in pratica una roccia vetrosa, generalmente di colore scuro, di origine vulcanica. I manufatti di questo materiale possono essere datati misurando la profondità di penetrazione dell'acqua che, partendo dalla superficie, s'insinua all'interno della massa del manufatto, procedendo con una velocità misurabile. La velocità di diffusione dell'acqua è indipendente dall'umidità dell'ambiente; dipende invece dalla temperatura: essa è massima all'equatore e decresce verso i poli fino a meno di 1/20 del valore massimo, ed è stata determinata in base allo studio di molti campioni di età nota. Per determinare l'età si asporta una piccola porzione del manufatto, tagliandola ad angolo retto rispetto alla superficie, e se ne ricava una sezione sottile (0,01 mm di spessore); tale sezione viene poi studiata al microscopio. Poiché l'ossidiana idratata ha un indice di rifrazione (deviazione di un raggio di luce) maggiore di quella anidra, nel campo del microscopio è chiaramente visibile la linea di separazione fra le due zone. Lo spessore dello strato idratato può variare fra 0,2 e 20 micron (micron = millesimo di millimetro, viene indicato col simbolo μ o con μm) o più, le misure al microscopio hanno una approssimazione di 0,2 μm . Questo metodo può essere usato per stimare età tra i 70 e i 200.000 anni, e ha un margine di errore di almeno il 5% per età superiori ai 1000 anni.

3.3 Manifatti in vetro

Il metodo si basa sul fatto che, quando gli oggetti di vetro rimangono sepolti nel sottosuolo o immersi in acqua per lungo tempo, subiscono una lenta trasformazione chimica che produce una crosta di alterazione sulla superficie del vetro stesso; questa alterazione è dovuta soprattutto all'asportazione da parte dell'acqua dei componenti più solubili. Le croste di alterazione così prodotte, che possono avere spessori di 1-2 mm, osservate al microscopio rivelano una struttura a sottilissimi strati, lo spessore dei quali varia da 0,3 a 15 μm . La formazione di questi strati avviene secondo un ciclo annuale, in dipendenza dalle variazioni della temperatura e delle precipitazioni atmosferiche; le condizioni ideali per lo sviluppo di queste strutture si verificano nei paesi che hanno un inverno piovoso, durante il quale ha luogo l'alterazione, seguito da un'estate molto secca in cui i prodotti dell'alterazione si consolidano in strati ben definiti. Mediante il conteggio di questi strati alterati, è stato possibile datare con successo oggetti del XVII e del XVIII secolo in America settentrionale e campioni di vetri islamici antichi del Medio Oriente, alcuni provenienti da scavi, altri recuperati dalle acque (ad es. relitti di naufragio). Questo è un metodo utilizzabile per oggetti relativamente recenti e il margine di errore, nei casi più favorevoli, è di circa $\pm 10-15$ anni.

4. Datazione con isotopi radioattivi

Il problema della determinazione dell'età delle rocce cominciò a trovare una valida soluzione con l'applicazione di metodi radiometrici, basati cioè sul decadimento di sostanze radioattive naturali. Dai primi lavori di A. O. Nier e di H. Holmes, sono stati compiuti grandi passi. Attualmente esiste la possibilità di datare radiometricamente rocce fino a 4,5 miliardi di anni fa, cioè l'età presunta della Terra. Per datare radiometricamente l'età di una roccia, però, devono essere soddisfatte alcune condizioni:

- a)** che un radionuclide A (padre) si trasformi, mediante decadimento radioattivo spontaneo, in un nuclide B (figlio).
- b)** che la velocità di trasformazione di A in B (detta tempo di dimezzamento, $T_{1/2}$, o semiperiodo; è il periodo di tempo nel corso del quale la quantità iniziale di una massa radioattiva si riduce della metà) sia conosciuto con esattezza.
- c)** che il sistema (o il reperto) contenente A e B rimanga, nel corso degli eventi geologici, chiuso rispetto ad apporti o perdite di A e B.
- d)** che il nuclide figlio prodotto (B) sia isotopicamente distinguibile da eventuali isotopi dello stesso elemento già presenti nel sistema in esame.
- e)** che il radionuclide in esame sia contenuto in minerali sufficientemente diffusi in natura.

Determinando in un minerale la quantità di A e di B al momento attuale e conoscendo la velocità di trasformazione di A in B, sarà molto semplice determinare il tempo, t , trascorso dal momento in cui il sistema contenente A si trasformava in sistema chiuso. L'utilizzazione di questo schema per la determinazione di età, viene chiamato "*sistema ad accumulo*", per distinguerlo dai "*sistemi a decadimento*", basati sull'esistenza di radionuclidi naturali formati in continuazione nell'alta atmosfera per azione dei raggi cosmici. I due tipi di metodi si rivelano utili per la datazione di particolari periodi: quelli a decadimento per datare reperti relativamente recenti (fino ad alcune decine di migliaia di anni); quelli ad accumulo per datare rocce e minerali su scale temporali geologiche (milioni e miliardi di anni).

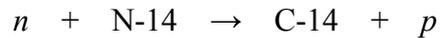
4.1 Metodi a decadimento

Interessano l'utilizzo di radionuclidi naturali, che hanno un tempo di decadimento corto in confronto all'età della Terra, e che esistono solo in quanto continuamente formati dall'azione dei raggi cosmici sulle molecole presenti nell'alta atmosfera. Proprio per il loro corto periodo di decadimento, la datazione dei reperti con questi metodi interessa più i campi dell'archeologia, della preistoria e dell'idrologia, piuttosto che la geologia in senso lato. In tabella 2a sono elencati tutti i radionuclidi prodotti da raggi cosmici e utilizzati come metodi di datazione. Verranno presi in considerazione i più importanti: il Carbonio-14 ed il Trizio.

4.1.1 Metodo del Carbonio-14

Nel 1939 due biochimici statunitensi, Martin D. Kamen e Samuel Ruben, scoprirono una varietà di carbonio, di numero di massa 14 (il cui nucleo è cioè composto da 6 protoni e da 8 neutroni, per un totale di 14 particelle) che presentava la notevole caratteristica di essere

radioattivo. Questo isotopo del carbonio (per la spiegazione di *isotopo* vedi il riquadro) decade rapidamente, tanto che la quantità presente all'inizio si dimezza in circa 5570 anni, liberando elettroni veloci (particelle beta, β) e trasformandosi col tempo in carbonio naturale (con numero di massa 12). Per quanto il Carbonio-14 (o, più semplicemente, C-14) decada in continuazione, altro se ne forma nell'atmosfera dalla cattura dei neutroni della radiazione cosmica da parte dell'azoto-14 (N-14), secondo la seguente reazione:



dove: n rappresenta un neutrone e p un protone (o un nucleo di idrogeno).

Il C-14 così formato presenta una tossicità elevata, emette radiazioni beta negative (β^-), con punto d'arresto dello spettro a 155 KeV (chilo-elettronVolt, pari a 0,15 MeV), ma presenta le stesse proprietà chimiche del carbonio ordinario (C-12), per cui entrambi i tipi di carbonio si combinano con l'ossigeno dell'aria per formare anidride carbonica, solo che una piccola parte di questa risulterà radioattiva. L'aria contiene lo 0,03 % in volume di anidride carbonica (CO₂) e poiché tale gas è solubile in acqua, tutte le acque superficiali lo contengono. In questo modo il C-14 entra a far parte del ciclo vitale ed assorbito, tramite aria e acqua, da tutti gli organismi viventi.

Finché è vivo, ogni organismo (sia esso pianta o animale) assorbe nuovo C-14 man mano che quello già presente nei suoi tessuti decade, per cui questo contenuto (che è relativamente basso) rimane costante. Appena l'organismo muore, l'assorbimento del C-14 cessa e l'elemento radioattivo continua a decadere diminuendo progressivamente, con un periodo di dimezzamento di 5568 ± 30 anni. È stato calcolato che un grammo di carbonio in un organismo vivente emette, per il suo contenuto in C-14, circa 13 particelle β al minuto, trasformandosi in N-14. Se si misura l'attività β di un reperto archeologico di origine biologica (ad esempio legno, ossa, tessuti), di cui si sia valutato prima il contenuto di carbonio, purché tale contenuto sia misurabile, cioè di almeno un grammo, è possibile determinare l'età del reperto utilizzando la legge di Soddy, secondo la quale l'età del reperto, t , è data dalla formula:

$$t = 1/f \cdot \ln Ca/Cc$$

dove: f è la costante di decadimento del C-14, Cc l'attività misurata nel reperto da datare, Ca l'attività misurabile in un campione di carbonio attuale o "vivo" dello stesso peso del reperto.

Il primo ad elaborare questo metodo fu il chimico statunitense Willard Frank Libby (1908-1980) nel 1946, il quale lo utilizzò per datare frammenti di legno carbonizzato provenienti da antichi focolari, bende di mummie e ossa. Dal contenuto di C-14, essendo noto il tempo necessario per il decadimento, Libby riuscì così a risalire al momento in cui il materiale aveva smesso di assorbire l'elemento radioattivo, al momento cioè della morte dell'organismo. Per tale studio Libby ricevette il premio Nobel per la chimica nel 1960.

Tuttavia le possibilità di errore sono molteplici, e questo genere di misurazioni impone di prendere numerose precauzioni:

1) È necessario assicurarsi che l'oggetto da datare sia il più omogeneo possibile per evitare che esso possa essere inquinato da carbonio attuale. Se in esso si fossero insinuati corpi più recenti (frammenti di radice, d'osso, etc.) il C-14 del corpo estraneo falserà i risultati. Si deve inoltre evitare con ogni cura il contatto del reperto con qualunque materiale organico attuale, come ad esempio quello generalmente usato per gli imballaggi, o limitare al massimo le impurezze radioattive nei materiali per la costruzione dei contatori Geiger.

2) Su reperti molto antichi le misurazioni mancano di precisione. In pratica, il metodo del C-14 presenta un limite di databilità massima di 45000-50000 anni, con un margine d'errore del 10%.

3) Il metodo è valido solo se all'epoca in cui il reperto si è formato la proporzione del C-14 nell'atmosfera era la medesima di adesso, cioè se i raggi cosmici avevano allora la stessa intensità attuale. Questa intensità dipende dal campo magnetico terrestre: se quest'ultimo ha subito variazioni nel passato, lo stesso si è verificato per l'intensità dell'irradiazione cosmica captata. Tuttavia, per date recenti (entro i 20000 anni), questa causa di errore può essere considerata trascurabile.

Elementi ed Isotopi

Ogni elemento (o specie atomica, come spesso si dice) possiede un definito numero di protoni nel nucleo; da questi dipendono le proprietà chimiche dell'elemento stesso. Questa quantità o numero di protoni è detta **numero atomico**.

Ora, per ragioni di equilibrio delle cariche elettriche, il numero dei protoni (con carica positiva) presenti nel nucleo corrisponde al numero degli elettroni (con carica negativa e massa considerata quasi nulla se paragonata a quella del protone) orbitanti alla periferia dell'atomo in stato di quiete.

Nel nucleo però sono presenti anche vari neutroni: queste particelle a carica complessiva nulla e con massa appena più grande del protone, conferiscono un peso diverso ai vari nuclei (quindi a tutto l'atomo), e possono dare origine a comportamenti fisici diversi anche nell'ambito di uno stesso elemento. Per esempio, la presenza di molti neutroni può dar conto delle modalità con cui un elemento si spezza emettendo radiazione, cioè del tipo di decadimento che esso presenta. Questo spiegava il fatto che esistessero elementi notoriamente stabili, come ad esempio il piombo, che in certe circostanze emettevano forti radiazioni. C'era quindi da supporre l'esistenza di elementi con lo stesso numero di protoni (dunque con le stesse caratteristiche chimiche), ma con un diverso numero di neutroni (con proprietà fisiche leggermente diverse): gli isotopi per l'appunto.

Il termine fu coniato dal chimico inglese Frederick Soddy, e deriva dal greco <isos> (lo stesso, uguale) e <topos> (luogo), per indicare che pur avendo un peso diverso, gli isotopi occupano comunque il posto dell'elemento tipico nella tavola periodica.

La differenza tra due isotopi di uno stesso elemento è da ricercare quindi nella loro massa. La somma del numero dei protoni e dei neutroni è detto dunque "**numero di massa**", ed è indicato con la lettera **A**, mentre quello dei soli protoni è detto "**numero atomico**" ed è indicato con la lettera **Z**. Indicando il numero dei neutroni con la lettera **N**, si ha quindi:

$$A = Z + N$$

$$\text{n}^\circ \text{ di massa} = \text{n}^\circ \text{ atomico} + \text{n}^\circ \text{ dei neutroni}$$

4.1.2. Metodo del Trizio

Il Trizio (H-3) è l'isotopo più pesante dell'idrogeno: possiede un nucleo molto instabile composto da un protone e due neutroni. Come per il C-14, esso viene prodotto dai raggi cosmici per interazione con l'azoto nell'alta atmosfera, secondo la reazione:



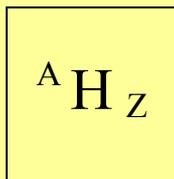
Il trizio si scioglie nel vapore atmosferico entrando così a far parte del ciclo geochimico dell'acqua. Nel 1949 Faltings e Haetech e, indipendentemente, Willard F. Libby, misurarono la quantità di trizio prodotto dalla radiazione cosmica, valutandola in 30 atomi per centimetro quadro al minuto. Esso decadeva con periodo di 12,5 anni emettendo radiazioni β con energia di 19 KeV (quindi ancor più piccola di quella del C-14) e trasformandosi in Elio-3 (He-3). Purtroppo, a causa della ricaduta del materiale radioattivo (fall-out), come conseguenza degli esperimenti termonucleari russi e americani, il valore di trizio nell'atmosfera si è elevato a valori circa 10 volte superiori a quelli precedenti, introducendo così nel ciclo dell'acqua di tutto il mondo un tracciante artificiale. Dal 1962, dopo la cessazione degli esperimenti termonucleari nell'atmosfera, questa quantità artificialmente prodotta va decadendo con un tempo di dimezzamento variabile tra i 12 e i 26 anni. A causa di queste implicazioni, il trizio è di notevole interesse per la meteorologia, l'oceanografia e per lo studio degli spostamenti di masse d'acqua e sorgenti, mentre non ha alcun interesse per le misure di età.

DATAZIONE CON ISOTOPI RADIOATTIVI METODI A DECADIMENTO		
Radionuclide	T^{1/2} (anni)	Campo di Utilizzo
Berillio 10	2,7 milioni	Età dei sedimenti marini
Cloro 36	31000	Età di materiali ricchi di cloro
Carbonio 14	5568 ± 30	Età di materiali organici
Silicio 32	710	Età di spugne silicee
Trizio	12,5	Studi idrologici
Sodio 22	2,6	Studi idrologici

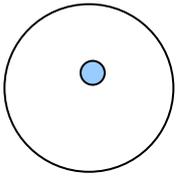
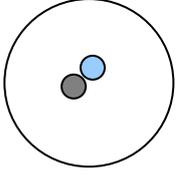
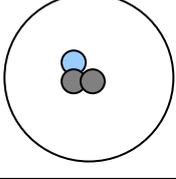
Tabella 2a

Gli isotopi dell'idrogeno

Nello schema sottostante è rappresentato il simbolismo chimico usato per descrivere i nuclei atomici e i loro vari isotopi. Al centro è rappresentato il simbolo chimico dell'elemento; in alto è indicato il numero di massa (A, somma del n° dei protoni e dei neutroni); in basso il numero atomico (Z, numero dei protoni).



L'idrogeno presente in natura è composto per il 99,985 % da idrogeno-1, per il 0,015 % da idrogeno-2, e solo da una parte su un miliardo da trizio o idrogeno-3, un isotopo molto instabile che decade emettendo radiazioni beta. La struttura atomica dei tre diversi isotopi dell'idrogeno può essere rappresentata come nello schema sottostante.

Isotopi dell'idrogeno	Protoni (Z) 	Neutroni (N) 	n° di massa (A = Z+N)	simbolo	struttura atomica
Protio (Idrogeno-1)	1	0	1	${}^1\text{H}_1$	
Deuterio (Idrogeno-2)	1	1	2	${}^2\text{H}_1$	
Trizio (Idrogeno-3)	1	2	3	${}^3\text{H}_1$	

4.2. Metodi ad accumulo

Sono i più importanti metodi per la geocronologia e si avvalgono dell'utilizzo di alcuni radionuclidi naturali aventi tempi di dimezzamento molto lunghi e quindi presenti già al momento della formazione della Terra. Tali metodi vengono detti "ad accumulo" poiché il decadimento radioattivo, nel tempo, fa aumentare nel sistema il prodotto del decadimento. In tabella 2b sono elencati i principali metodi ad accumulo. I più importanti sono presi di seguito in considerazione. Altri metodi, pure elencati in tabella, come le coppie indio-stagno, lutezio-afnio e samario-neodimio, hanno semiperiodi estremamente lunghi e determinati solo in modo molto approssimativo, per cui raramente vengono usati.

4.2.1 Metodo del Potassio-Argon

Il decadimento del Potassio-40 (di seguito K-40) è in realtà un doppio decadimento con la contemporanea formazione di Argon-40 (Ar-40) e di Calcio-40 (Ca-40), che sono gli elementi stabili di arrivo. Il decadimento da K-40 in Ca-40 è raramente utilizzabile a causa dell'alto contenuto in Ca-40 dei minerali normalmente usati, il che non permette di distinguere il Ca-40 radiogenico da quello già esistente nel campione. Per la datazione si usa quindi lo schema del decadimento che dal K-40 porta all'Ar-40, il quale, oltre ad essere un elemento stabile, non è quasi mai presente nei minerali. Però, se la misura del potassio-40 è possibile con i normali metodi della chimica analitica, ben più complicata è la determinazione dell'argon-40. L'Argon contenuto nei minerali, infatti, deve essere considerato come una miscela proveniente da tre diverse fonti:

- 1) Ar-40 proveniente dal decadimento del K-40 del campione di roccia, che è la quantità da determinare.
- 2) Ar-40 presente nell'atmosfera, determinabile dalla quantità di Ar-36 con il quale è in un rapporto costante, $Ar-40/Ar-36 = 294,5$.
- 3) Ar-40, detto "ereditato" o "in eccesso", proveniente dal mezzo in cui s'è formato il minerale, che non è normalmente presente, ma che, quando lo è, la sua quantità è difficilmente valutabile e può, nel caso di campioni d'età molto giovane, falsare le misure.

Questo metodo viene usato per la determinazione di età comprese tra i 4000 ed i 3,5 miliardi di anni, ed è applicabile soprattutto su minerali e rocce, mentre mal si adatta a reperti di origine organica. L'argon, infatti, è un gas raro che una volta formato dal K-40, non si lega chimicamente ad altri elementi, svincolandosi quindi dal reticolo cristallino del minerale. Esso rimane semplicemente intrappolato nelle strutture preesistenti, con un'energia di legame, se così si può definire, estremamente piccola. Nei reperti fossili di origine organica, privi di un forte reticolo cristallino, la perdita dell'argon radiogenico o l'infiltrazione di argon atmosferico rende quindi più problematica la datazione. Nel seguito, per conoscenza, è riportato il metodo potassio-argon seguito da Donald Johanson per determinare l'età di alcuni resti del presunto ominide denominato "Lucy", le cui considerazioni verranno trattate più avanti.

4.2.2 Metodo del Rubidio-Stronzio

Il metodo è basato sul decadimento radioattivo del Rubidio-87 (di seguito Rb-87) in Stronzio-87 (Sr-87) con emissioni di radiazioni β . Il periodo di dimezzamento è di circa 50 miliardi di anni. [N .B: Sul semiperiodo del Rb-87, dal momento che esso è molto lungo, esistono in realtà numerose indicazioni. Per l'Enciclopedia della Scienza e della Tecnica (vedi

bibliografia) esso è 50 miliardi di anni; secondo Arthur Beiser (physical Science) è 47 miliardi; per l'Enciclopedia della fisica (ISEDI) è 49,9 miliardi; secondo l'Enciclopedia Italiana delle Scienze Tecniche (De Agostini) è addirittura 62 miliardi di anni. Quindi i 50 miliardi di anni riportati sono in realtà un valore medio generalmente accettato]. Rispetto al precedente, però, tale metodo non è utilizzabile per minerali quali l'orneblenda e la glauconite, che contengono poco rubidio e troppo stronzio, per cui riesce difficile distinguere lo Sr-87 radiogenico (frutto del decadimento radioattivo) da quello già presente nel minerale al momento della sua formazione. Quindi, il metodo Rubidio-Stronzio si utilizza solo su minerali che contengono entrambi questi elementi in proporzione determinabile (ad es. muscovite, biotite, lepidotite o feldspato).

4.2.3 Metodi del Piombo

Sono basati sul decadimento dei tre radionuclidi Uranio-235, Uranio-238 (U-235, U-238) e Torio-232 (Th-232), rispettivamente in Piombo-207, Piombo-206 e Piombo-208. Questa trasformazione avviene per tutti e tre i radionuclidi attraverso una serie di decadimenti piuttosto complessi; si è cioè in presenza di quella che viene chiamata "famiglia radioattiva" (vedi tabelle 3, 4, e 5). Nella catena di decadimento di ciascuno d'essi, oltre ai succitati isotopi del piombo, c'è un passaggio attraverso gas rari radioattivi (Radon) e l'accumulo finale di Elio-4 (He-4) dalla radiazione alfa, così che per tali metodi è possibile misurare sia il piombo prodotto che l'elio (in tal caso vengono detti "*metodi dell'elio*"). Questi ultimi però, a causa della distribuzione non omogenea di uranio e torio nelle rocce, è soggetto a notevoli limitazioni. Si preferisce pertanto misurare solo il loro contenuto di piombo.

Il piombo è presente in natura sotto forma di 4 isotopi stabili, aventi massa 204, 206, 207 e 208. Tra questi, l'unico che non è prodotto da decadimento radioattivo è il Pb-204. Ora, tenendo conto ipoteticamente che il Pb-204 sia rimasto sempre in quantità costante, è chiaro che col passare del tempo la quantità degli altri isotopi del piombo è invece andata sempre più aumentando. Si è verificato cioè un aumento del valore dei rapporti Pb-206/Pb-204, Pb-207/Pb-204, Pb-208/Pb-204, i quali possono essere usati per stabilire l'età dei minerali, dal momento che si conoscono i periodi di decadimento che li hanno prodotti. Misurando la composizione isotopica del piombo, è quindi possibile ottenere, tramite il rapporto Pb-radiogenico./Pb-204 nat., l'età della roccia o del minerale, in quanto rapporti isotopici più alti appartengono a rocce più vecchie e viceversa. Oltre ad utilizzare i rapporti tra i vari isotopi del piombo, è possibile utilizzare quelli tra i radionuclidi dell'uranio e del torio ed i loro prodotti di decadimento (U-235/Pb-207, U-238/Pb-206, Th-232/Pb-208). I metodi basati sul decadimento dell'uranio sono stati i primi ad essere utilizzati per le determinazioni di età radiometriche. In minerali puri di uranio (come uraninite e pechblenda) è infatti possibile dosare chimicamente sia l'uranio che il piombo, e ricavare così l'età del minerale.

Le limitazioni di questi metodi sono, però, fortissime e solo l'avvento della *spettrometria di massa* ha permesso di renderli di più vasta portata. Tramite questo tipo di analisi è stato possibile valutare con relativa precisione la composizione isotopica di ogni elemento chimico, radioattivo e non. Nella tabella 6 sono riportate le composizioni isotopiche degli elementi considerati in questo capitolo.

Una delle limitazioni ai metodi del piombo sta nel fatto che non tutte le rocce si prestano a questo tipo di datazione. Il grado d'incertezza sale rapidamente con il loro contenuto di piombo non radiogenico (Pb-204). Un'altra limitazione sta inoltre nella impossibilità di determinare l'esatta composizione isotopica del piombo al momento della formazione della Terra, circa 4,5 miliardi di anni fa, che dovrebbe costituire il "valore zero" per i calcoli di datazione.

4.2.4 Confronto tra i vari metodi ad accumulo

La possibilità di utilizzare contemporaneamente i diversi metodi ad accumulo, oltre che rivelare l'età della roccia in esame, può fornire indicazioni sulla sua successiva storia. Il caso più semplice, anche se il meno frequente, è che tutti i metodi usati forniscano, nei limiti dell'errore, lo stesso valore di età: si può in tal caso affermare che essa sia la vera età della roccia. In realtà è più frequente che si ottengano risultati diversi, se non addirittura contrastanti, specialmente nel caso di rocce aventi una storia geologica complessa. In tal caso si è visto che i rapporti Pb-204/Pb-208 e Pb-207/U-235, ben rappresentano l'età effettiva della roccia in esame, soprattutto su zirconi. I metodi del Rubidio-Stronzio su biotite e muscovite, e del Potassio-Argon su orneblenda, danno solamente età apparenti, e quindi generalmente prive di significato. Infine, il metodo Potassio-Argon su biotite, può fornire l'età dell'ultimo rilevante fatto metamorfico.

DATAZIONE CON ISOTOPI RADIOATTIVI METODI AD ACCUMULO				
Radionuclide	Prodotto del decadimento	T ½ (anni)	Minerali utilizzabili	Limiti di datazione (anni)
Potassio 40	Argon 40 Calcio 40	1.330.000.000	muscovite, biotite, sanidino, glauconite, leucite orneblenda	da 4000 a 3,5 miliardi
Rubidio 87	Stronzio 87	50 miliardi	muscovite, biotite, lepidolite o feldspato	da 5 milioni all'età della Terra
Indio 115 Lantanio 138 Samario 147 Lutezio 174	Stagno 114 Ba-138, Ce-113 Neodimio 143 Afnio 174	600.000 miliardi 70 miliardi milioni di miliardi 20 miliardi	minerali di terre rare	non utilizzabili; T ½ troppo lungo o mal determinato
Renio 187	Osmio 187	50 miliardi	molibdeniti, meteoriti metalliche	da 300 milioni all'età della Terra
Torio 232	Pb-208, He-4	14 miliardi	monazite, zirconi	da 100 milioni all'età della Terra
Uranio 235	Pb-207, He-4	710 milioni	uraninite, zirconi, pechblenda	da un milione all'età della Terra
Uranio 238	Pb-206, He-4	4,5 miliardi	uraninite, zirconi, pechblenda	da 10 milioni all'età della Terra

Tabella 2b

TAB. 3 - SERIE RADIOATTIVA 4n O DEL TORIO

Elemento radioattivo	Isotopo	Radiazione	Periodo di semitrasformazione
Torio	Th ²³²	α	1,39 × 10 ¹⁰ anni
Radio	Ra ²²⁸	β	6,7 anni
Attinio	Ac ²²⁸	β	6,13 ore
Torio	Th ²²⁸	α	1,90 anni
Radio	Ra ²²⁴	α	3,64 giorni
Radon	Rn ²²⁰	α	54,5 sec
Polonio	Po ²¹⁶	α e β	0,16 sec
Piombo	Pb ²¹²	β	10,6 ore
Astato	At ²¹⁶	α	54 sec
Bismuto	Bi ²¹²	α e β	60,5 sec
Polonio	Po ²¹²	α	3 × 10 ⁻⁷ sec
Tallio	Tl ²⁰⁸	β	3,1 min
Piombo	Pb ²⁰⁸	stabile	

TAB. 4 - SERIE RADIOATTIVA 4n+2 O DELL'URANIO

Elemento radioattivo	Isotopo	Radiazione	Periodo di semitrasformazione
Uranio	U ²³⁸	α	4,5 × 10 ⁹ anni
Torio	Th ²³⁴	β	24,5 giorni
Protoattinio	Pa ²³⁴	β	1,14 min
Uranio	U ²³⁴	α	2,67 × 10 ⁵ anni
Torio	Th ²³⁰	α	8,3 × 10 ⁴ anni
Radio	Ra ²²⁶	α	1,62 × 10 ³ anni
Radon	Rn ²²²	α	3,82 giorni
Polonio	Po ²¹⁸	α e β	3,05 min
Piombo	Pb ²¹⁴	β	26,8 min
Astato	At ²¹⁸	α	2 sec
Bismuto	Bi ²¹⁴	α e β	19,7 min
Polonio	Po ²¹⁴	α	1,5 × 10 ⁻⁴ sec
Tallio	Tl ²¹⁰	β	1,32 min
Piombo	Pb ²¹⁰	β	22 anni
Bismuto	Bi ²¹⁰	α e β	4,85 giorni
Polonio	Po ²¹⁰	α	138,3 giorni
Tallio	Tl ²⁰⁶	β	4,23 min
Piombo	Pb ²⁰⁶	stabile	

TAB. 5 - SERIE RADIOATTIVA 4n+3 O DELL'ATTINIO

Elemento radioattivo	Isotopo	Radiazione	Periodo di semitrasformazione
Uranio	U ²³⁵	α	7,07 × 10 ⁸ anni
Torio	Th ²³¹	β	24,6 ore
Protoattinio	Pa ²³¹	α	3,2 × 10 ⁴ anni
Attinio	Ac ²²⁷	α e β	21,7 anni
Torio	Th ²²⁷	α	18,9 giorni
Francio	Fr ²²³	β	21 min
Radio	Ra ²²³	α	11,2 giorni
Radon	Rn ²¹⁹	α	3,92 sec
Polonio	Po ²¹⁵	α	1,82 × 10 ⁻³ sec
Piombo	Pb ²¹¹	β	3,61 min
Bismuto	Bi ²¹¹	α e β	2,16 min
Polonio	Po ²¹¹	α	5 × 10 ⁻³ sec
Tallio	Tl ²⁰⁷	β	4,76 min
Piombo	Pb ²⁰⁷	stabile	

Serie di decadimenti dei tre radionuclidi Uranio-235, Uranio-238 e Torio-232. I prodotti finali dei decadimenti sono costituiti da tre isotopi del piombo.

ABBONDANZE ISOTOPICHE NATURALI DEGLI ELEMENTI UTILIZZATI PER DATAZIONI RADIOMETRICHE AD ACCUMULO			
Elemento	Isotopo	Simbolo isotopico	Abbondanza (%)
Potassio	Potassio 39 Potassio 40 Potassio 41	K^{39} K^{40} K^{41}	93,08 0,0119 6,91
Argon	Argon 36 Argon 38 Argon 40	Ar^{36} Ar^{38} Ar^{39}	0,337 0,063 99,60
Calcio	Calcio 40 Calcio 42 Calcio 43 Calcio 44 Calcio 46 Calcio 48	Ca^{40} Ca^{42} Ca^{43} Ca^{44} Ca^{46} Ca^{48}	96,97 0,64 0,145 2,06 0,0033 0,185
Rubidio	Rubidio 85 Rubidio 87	Rb^{85} Rb^{87}	72,15 27,85
Stronzio	Stronzio 84 Stronzio 86 Stronzio 87 Stronzio 88	Sr^{84} Sr^{86} Sr^{87} Sr^{88}	0,56 9,86 7,02 82,56

Tabella 6

5. Altri metodi di datazione

In questa categoria possono essere inseriti molteplici metodi che non rientrano di fatto nelle categorie precedentemente analizzate. Questi sono generalmente metodi più o meno attendibili, ma che presentano il limite di poter essere utilizzati solo per ristrette aree geografiche o climatiche. Vediamone alcuni.

5.1 La dendrocronologia

Con tale termine, che deriva dal greco *dendron* (albero; connesso con il sanscrito *danda*, bastone), si indica la misura del tempo basata sul conteggio degli anelli di accrescimento degli alberi, in special modo delle Conifere. Questo metodo dà la possibilità, non solo di fissare la data degli avvenimenti passati, ma anche di fornire preziose informazioni sulla storia dei climi. L'idea base della dendrocronologia è molto semplice: si sa che se si effettua un taglio trasversale su un tronco d'albero, compare una serie di anelli, detti *cerchi di accrescimento*. Poiché l'albero aumenta di uno strato ogni anno, il semplice conteggio dei suoi anelli ci informa della sua età. Ogni singolo strato di accrescimento, è un anello formato da due parti, una costituita da cellule chiare, grandi, a pareti sottili (legno chiaro), l'altra da cellule scure, piccole a pareti spesse (legno scuro). Per poter compiere una buona datazione, l'albero deve presentare un solo strato di accrescimento ben definito per anno o, in ogni caso, l'incremento annuale dev'essere identificato con sicurezza in qualche modo. Un'accurata datazione dipende dal poter riconoscere in una sequenza anche strati estremamente sottili: infatti lo spessore del legno scuro può variare da quello corrispondente a una singola cellula, a quello pari a 10-15 cellule; lo spessore del legno chiaro varia tra 0,01 e 10 mm. Ma non solo questo: lo studio accurato di ciascun cerchio dà informazioni sulle caratteristiche climatiche di quel singolo anno. Ad esempio, durante un anno molto caldo e piovoso l'accrescimento è molto maggiore rispetto a quello di un anno freddo e secco; cosicché ogni epoca (es. 10 o 20 anni), deve riflettere una sequenza di variazioni caratteristiche, che si ritroverà in tutti gli alberi cresciuti in quel periodo, e che si ritroverà quindi nei mobili, nelle travi, nelle abitazioni costruite con quel legno. È quindi possibile stabilire con una qualche certezza in che anno è stato abbattuto l'albero che è servito per costruire un certo manufatto.

Si supponga di avere abbattuto nel 1985 un albero nel cui tronco si contano 145 anelli: questo ci fa risalire al 1840 e, se si considera la successione dei primi sei anelli (corrispondenti agli anni 1840-1846) troviamo, misurando gli spessori, una sequenza di numeri quali 9-6-10-4-7-4. Si può quindi affermare che tale successione è caratteristica del periodo 1840-1846. Se ora si suppone di avere un albero o un manufatto legnoso di data sconosciuta, che ad un attento esame presenta la medesima successione 9-6-10-4-7-4 di spessori degli anelli, si può concludere che essi corrispondono agli anni 1840-1846; contando poi gli anelli al di qua e al di là di questa data è possibile stabilire l'anno in cui l'albero è stato abbattuto e, quindi, la data del manufatto.

La prima cosa che colpisce osservando gli anelli è la regolarità di una oscillazione corrispondente al ciclo solare di 11 anni; è noto infatti che ogni 11 anni il Sole aumenta notevolmente la sua attività, con un aumento delle macchie solari e di altri fenomeni (facole, protuberanze eruttive, etc.). Tutto questo viene registrato nei tronchi degli alberi, cosicché lo studio dei loro anelli di accrescimento ci può fornire preziose informazioni sull'attività solare del passato e sul relativo clima terrestre. Si è scoperto, ad esempio, l'assenza di macchie solari nel periodo 1645-1715 (caso curioso: era il periodo del regno di Luigi XIV, detto il "Re Sole").

Una limitazione a questo tipo di datazione è rappresentata dal fatto che non tutti gli alberi di una stessa località si prestano alla correlazione. Nella stessa località si correlano quindi solo alberi che hanno avuto gli effetti di analoghi fattori di accrescimento, uguali variazioni dei fattori stessi, che hanno analoga eredità genetica e con vicissitudini patologiche e fisiologiche simili. Con questo metodo, l'astronomo statunitense Andrew E. Douglass, nei primi decenni del 1900, riuscì a stabilire una cronologia assolutamente esatta di alcuni villaggi indiani (i pueblos) di varie regioni degli Stati Uniti, risalendo fino ad un migliaio di anni fa. Sempre in campo archeologico questo metodo di datazione si è rivelato utile in Norvegia, dove si sono potute localizzare nel

tempo case e oggetti di legno. Nella climatologia, la dendrocronologia si è rivelata utile, oltre che per stabilire i cicli solari, per conoscere l'ambiente fisico della regione di Hopi, nell'Arizona e infine per stabilire la data dell'ultima eruzione del cratere vulcanico Sunset nell'Arizona settentrionale.

5.2 Datazione tramite ghiacciai e grotte

I ghiacciai, elementi caratterizzanti i paesaggi alpini e di alta montagna, sono corpi dinamici in continua trasformazione. Un ghiacciaio infatti può essere descritto come un sistema aperto, all'interno del quale si verificano il guadagno, l'accumulo, il trasferimento e la perdita di massa. La fonte principale dell'accumulo è costituita dalle precipitazioni nevose, ma anche da altri processi quali valanghe, congelamento di acqua piovana, condensazione. L'ablazione include invece tutti i processi mediante i quali il ghiacciaio perde neve e ghiaccio; tra questi la fusione, l'evaporazione e la rimozione di neve ad opera del vento.

I ghiacciai trasferiscono ogni anno nella zona d'accumulo una quantità di massa sufficiente a compensare le perdite per ablazione. Si crea così un equilibrio dinamico. Se le condizioni climatiche (temperatura, umidità e precipitazioni) rimangono costanti, il ghiacciaio entra in un equilibrio stazionario. Se invece queste condizioni cambiano, ciò si riverbera in una modificazione della posizione del fronte inferiore del ghiacciaio, modificazione che sul terreno sarà leggibile in termini di evidenze morfologiche (depositi glaciali, morene e forme di erosione). La risposta di un ghiacciaio a variazioni climatiche non è mai istantanea; il ritardo è dell'ordine delle centinaia di anni per i piccoli ghiacciai temperati, fino a parecchie migliaia di anni per la calotta antartica e per quella groenlandese. I ghiacciai possono quindi essere utilizzati per ricostruire la storia climatica della Terra nel passato. Per quanto riguarda invece lo studio delle cause responsabili delle variazioni dei ghiacciai, va ricordato che il sistema climatico terrestre è sempre stato caratterizzato da una variabilità più o meno accentuata, che attualmente viene influenzata dall'intervento antropico (le attività umane).

L'osservazione dei ghiacciai è quindi in grado di fornire indicazioni sulla storia climatica passata, ma anche sulle modificazioni in atto. Tale metodo si basa essenzialmente sulle analisi di tre caratteristiche: il calcolo della modifica areale dei ghiacciai, il calcolo della modifica volumetrica dei ghiacciai e il calcolo delle variazioni di quota della *linea di equilibrio* (fronte). I risultati conseguiti hanno permesso di individuare in numerose aree alpine e dell'emisfero settentrionale, la maggiore avanzata dei fronti dei ghiacciai, avvenuta nell'Olocene. In età più recenti, vi è stato un periodo particolarmente caldo nel primo Medioevo, seguito da una "Piccola Età Glaciale", iniziata tra il XIII ed il XIV secolo e culminata tra la metà del XVI e quella del XIX secolo (1550-1850, periodo comprendente, guarda caso, anche quello senza macchie solari determinato con la dendrocronologia).

Un'altro archivio geologico delle variazioni climatiche è rappresentato dalle grotte. L'analisi delle concrezioni calcaree in esse presenti (stalattiti, stalagmiti, etc.) dà la possibilità di determinare le variazioni di temperatura, umidità relativa e grado di confinamento, avvenute nel corso dei secoli. Le concrezioni delle grotte sono depositi chimici che si formano in presenza di tre componenti: l'acqua, l'anidride carbonica ed il calcare. L'acqua delle precipitazioni atmosferiche (pioggia, neve), nella sua discesa verso il suolo, si arricchisce di anidride carbonica emessa dalla vegetazione. Quest'acqua così acidificata scioglie il calcare (carbonato di calcio) presente nelle rocce del sottosuolo, quantità questa che dipende dal clima esterno: temperatura, percentuale di anidride carbonica nell'atmosfera, volume dell'acqua filtrata e la sua acidità (espressa come pH). Le acque che si infiltrano nella roccia continuano a caricarsi di calcare in

soluzione fino a che, in presenza di una grotta, il calcare disciolto nell'acqua precipita, goccia dopo goccia, dando origine alle concrezioni. L'analisi di questi sedimenti calcarei, che cristallizzano secondo due sistemi mineralogici, la calcite (forma più comune) e l'aragonite (più rara), dà un'idea delle condizioni in cui è avvenuta la deposizione. L'aragonite si deposita di preferenza quando l'alimentazione di acqua è ridotta e in presenza di ioni magnesio che sono contenuti in certi tipi di rocce carbonatiche (dolomie, calcari dolomitici, calcari mineralizzati) ed è quindi indice di fase climatica secca. Al contrario, la calcite è indice di una fase climatica umida. La successione di calcite e aragonite nelle concrezioni, permette quindi di studiare le variazioni paleoclimatiche secondo una cronologia relativa. Altri tipi di concrezioni (soprattutto le stalagmiti) sono costituite da lamine sottili di carbonato dovute a deposizioni successive. Come per il metodo delle Varve, si depositano due lamine l'anno, una in primavera (calcite compatta e bruna) e l'altra in autunno (calcite diffusa e più chiara). Il conteggio di queste lamine consente una datazione abbastanza precisa per le ultime centinaia di anni, e più approssimata per gli ultimi millenni.

6. La questione degli ominidi

La letteratura scientifica ed i moderni libri di testo — universitari e non — sono pieni di illustrazioni raffiguranti esseri scimmieschi, i quali sarebbero gli anelli evolutivi di transizione tra le bestie e l'uomo. Da molti anni, inoltre, si sente parlare dei ritrovamenti di resti fossili di questi uomini scimmieschi, i cosiddetti "ominidi", i quali hanno nomi via via diversi a seconda delle loro sembianze o del luogo del ritrovamento. Si ha così l'Aegyptopithecus, il Ramapithecus, l'Australopithecus, l'Uomo di Giava, l'Uomo di Pechino, etc. Ma i nostri lontani antenati erano davvero esseri scimmieschi? E qual'è l'attendibilità delle datazioni dei loro resti?

Innanzitutto va detto, a differenza di ciò che comunemente si crede, che la testimonianza fossile riguardo agli ominidi è terribilmente incompleta e frammentaria. Richard E. Leakey e Roger Lewin, nel loro libro *Origini: nascita e possibile futuro dell'uomo* (Editore Laterza, 1979) affermano:

“Appena, seguendo la via dell'evoluzione, ci spostiamo verso gli ominidi, il nostro cammino si fa sempre più incerto, ancora una volta a causa della scarsità dell'evidenza fossile.”

Constance Holden aggiunge:

“La principale documentazione scientifica consiste in una raccolta pietosamente limitata di ossa in base alla quale ricostruire la storia evolutiva dell'uomo. Un'impresa paragonabile a quella di ricostruire la trama di Guerra e Pace partendo da 13 pagine scelte a caso.”

(The politics of Paleoanthropology, Science, 4 agosto 1981)

Lyall Watson afferma:

“Fatto degno di nota, tutta l'evidenza materiale a sostegno dell'evoluzione umana non riempie ancora una singola bara! Le attuali scimmie

antropomorfe, per esempio, sembrano essere venute fuori dal nulla. Non hanno un passato, nessuna testimonianza fossile. E la vera origine dell'uomo moderno - questo essere a stazione eretta, nudo, costruttore di utensili, dal cervello voluminoso - è, se dobbiamo essere onesti con noi stessi, un fatto altrettanto misterioso."

(The Water People, Science Digest, maggio 1982)

L'ipotetico albero genealogico dell'evoluzione umana è stato costellato da "anelli" un tempo ritenuti tali e successivamente scartati, la cui ricerca fa sì che la speculazione e il mito fioriscano. Si prendano ad esempio due delle più eclatanti frodi scientifiche del XX secolo: l'Uomo di Piltdown e l'Uomo di Orce.

Nel dicembre del 1912 Charles Dawson, avvocato inglese appassionato di geologia e antichità, e Arthur Smith Woodward, conservatore del dipartimento di geologia del British Museum, annunciarono la scoperta dell'anello mancante tra la scimmia e l'uomo. Si trattava dei resti di un antichissimo fossile umano ritrovati a breve profondità in una comunissima cava di ghiaia nei pressi del villaggio di Piltdown, nella contea del Sussex. I resti consistevano in due frammenti di cranio umano ed un pezzo di mandibola alla quale rimanevano attaccati alcuni molari in buono stato di conservazione; a fianco furono trovati anche denti di ippopotamo oltre ad altri denti e corna di varie forme estinte di mammiferi: elefanti, mastodonti, rinoceronti e castori, insieme ad una certa quantità di utensili primitivi e pietre silicee rozzamente scheggiate (eoliti). Questi resti furono rapidamente accettati dalla scienza ufficiale mondiale come appartenenti all'*Uomo di Piltdown*, un ominide primitivo vissuto circa 500.000 anni fa, con corpo scimmiesco coperto di peli ma con un'intelligenza superiore a quella degli altri primati. Il nome scientifico assegnatogli da Woodward fu *Eoanthropus Dawsoni* (Uomo dell'alba di Dawson), in virtù del fatto che a scoprire i resti era stato proprio l'avvocato Dawson. Eminentissimi scienziati si schierarono a favore dei resti di Piltdown. Musei, libri di testo e periodici dell'epoca misero in bella mostra raffigurazioni pittoriche di questo presunto ominide con fattezze scimmiesche, e ciò per 41 anni, finché nel 1953 il geologo Kenneth Oakley (basandosi sui dubbi di due antropologi suoi predecessori; il francese Marcellin Boule e l'italiano Francesco Frassetto) poté esaminare i due resti con più accurati metodi di datazione. Utilizzando il metodo del fluoro e l'analisi ai raggi X, Oakley dimostrò, senza ombra di dubbio, che i resti del cranio dovevano avere non più di 50.000 anni, mentre la mascella era molto più recente e non poteva risalire oltre il Medioevo. La mandibola, evidentemente appartenuta ad una femmina di orango, era stata invecchiata chimicamente immergendola in una soluzione di bicromato di potassio, per ingiallirla. Anche gli utensili ed i resti di mammiferi erano di varia data e provenienza. Si giunse così, con la costernazione del mondo scientifico, alla conclusione che l'Uomo di Piltdown non era mai esistito; si era trattato di una vera e propria truffa scientifica, forse la più grande mai perpetrata.

La colpa del complotto fu data inizialmente, com'era logico aspettarsi, a Charles Dawson, lo scopritore dei resti, che nel frattempo era deceduto. Ma tra i sospettati ci furono anche altri nomi famosi dell'epoca: lo scrittore sir Arthur Conan Doyle (il creatore di Sherlock Holmes), ad esempio. Infine, nel 1988, il ritrovamento di un baule appartenuto a Martin A.C. Hinton, ex conservatore di zoologia del British Museum (morto nel 1961), contenente resti di fossili e ossa di mammiferi identici a quelli ritrovati da Dawson, rese chiaro chi era il vero responsabile (vedi riquadro "La più famosa frode scientifica").

Se per l'Uomo di Piltdown si può parlare di frode scientifica, per l'*Uomo di Orce* si deve parlare di vera e propria "cantonata scientifica". Nel 1980 un anziano contadino di Orce

(Andalusia, Spagna), arando il suo terreno portò alla luce un singolare frammento di circa 8 centimetri di diametro, che fu proclamato ben presto come il più antico resto umano del continente eurasiatico e denominato “Uomo di Orce”. Di esso ne parlarono quotidiani e riviste scientifiche, descrivendolo dal punto di vista fisiologico (naturalmente come un essere scimmiesco e ricoperto di peli), dal punto di vista dell'alimentazione (mangiatore di frutti, bacche, insetti e carogne d'animali) e dal punto di vista psicologico (linguaggio e religione rudimentali). Fu solo nel 1987, che due paleontologi dichiararono ufficialmente che gli esami radiografici del frammento fossile avevano confermato che esso non era umano, ma apparteneva ad una specie equina (vedi riquadro “Storia di una frottola scientifica”).

Come la storia ha ampiamente dimostrato, la scienza può condurre l'uomo alla verità, ma gli scienziati non sono affatto immuni da errori. Questo vale anche per il ritrovamento di fossili di ominidi più recenti, dove l'attendibilità dei metodi di datazione utilizzati, la loro riproducibilità e la loro interpretazione lasciano, in molti casi, molto perplessi.

Si consideri ad esempio la scoperta dell'*Australopithecus*, o scimmia australe. I primi resti fossili di questa creatura furono trovati nell'Africa meridionale attorno al 1920. Essi presentavano una piccola scatola cranica, che richiama quella delle scimmie antropomorfe, mascella accentuata e, a quel che si diceva, camminava su due gambe, ricurva. Il suo aspetto era peloso e scimmiesco. Si calcolò che fosse vissuto tra i 3 e i 4 milioni di anni fa. In base a queste supposizioni fu asserito che l'*Australopithecus* fosse l'antenato dell'*Homo Sapiens*. Ulteriori ricerche hanno evidenziato che il suo cranio si differenziava da quello umano per altri motivi, oltre che per il minor volume (solo un terzo del cranio umano). L'anatomista inglese Solly Zuckerman a tale riguardo arrivò alla seguente conclusione:

“Se lo si confronta con i crani umani e di scimmia, il cranio delle Australopithecine risulta essere inconfondibilmente scimmiesco, non umano. Sostenere il contrario equivarrebbe a dire che il nero sia bianco.”

(Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh, gennaio 1966, pag. 93)

Lo stesso può dirsi degli altri “cugini fossili” che gli assomigliano, come l'*Australopithecina* di tipo più piccolo chiamata “Lucy” (*Australopithecus Afarensis*). I suoi resti, di appena un metro e cinque centimetri di altezza, furono scoperti dal paleoantropologo americano Donald Johanson nel 1974 nella piana di Afar, ad Hadar, in Etiopia. La datazione del primo esemplare, del quale non era stato trovato il cranio, diede valori attorno ai 3,5 milioni di anni. La datazione con il metodo Potassio-Argon, utilizzata su altri resti più completi, diede valori attorno ai 2,5-3,0 milioni di anni; il più antico ominide conosciuto.

Il metodo seguito per la determinazione dell'età di Lucy, è in realtà un metodo assai complesso, già sommariamente esposto in precedenza. Esso si basa sul principio del decadimento radioattivo del Potassio-40 (K^{40}) in Argon-40 (Ar^{40}), secondo una reazione che ha un tempo di dimezzamento di un miliardo e trecentotrenta milioni di anni. Trascurando per un momento la difficoltà oggettiva di una tale determinazione, anche in merito alle molteplici possibilità di inquinamento del campione stesso, va tuttavia ricordato che è da poco più di 100 anni che noi conosciamo la radioattività, il che vuol dire che abbiamo potuto studiare solo il decadimento di una infinitesima frazione di quel semi-periodo di tempo occorrente al K^{40} per trasformarsi in Ar^{40} . Un piccolissimo errore nella determinazione di questa infinitesima frazione si riverbererebbe in un enorme errore di datazione, soprattutto tenendo conto del fatto che, secondo le ultime ricerche, la velocità di decadimento di un elemento radioattivo non è sempre costante, ma decresce col diminuire della sua massa iniziale. Lo stesso vale per gli altri metodi

ad accumulo, che hanno tempi di decadimento ancora più lunghi. Non dovrebbero quindi destare sorpresa il recente annuncio secondo il quale l'*Uomo di Giava* non avrebbe 800.000 anni, bensì 1.800.000 anni: più del doppio!

Quindi c'è da chiedersi: qual è l'attendibilità di questi metodi sulla datazione di reperti organici, come i resti trovati da Johanson? James Aronson, che insieme a Johanson datò i resti di Lucy, conscio della scarsità di K^{40} nei fossili organici, non eseguì la determinazione su di essi, ma su un deposito di materiale roccioso d'origine vulcanica (basalto) in cui si credeva che i resti fossero immersi. Nonostante ciò, la quantità di Ar^{40} trovata era talmente piccola che lo stesso Aronson riconobbe che era a stento misurabile (*Lucy: le origini dell'umanità*, pag. 187). Solo dopo si scoprì che i resti fossili non erano nello strato basaltico ma molto più in alto. Lo stesso James Aronson dice:

“Il guaio con lo strato basaltico era che non si estendeva al giacimento fossile. Dovevamo trovare le correlazioni. E quando le trovammo, apprendemmo che il basalto era situato di fatto molto più in basso nella sezione. Molti dei fossili erano situati al di sopra d'esso.”

(*Lucy: le origini dell'umanità*, pag. 181)

Questo basalto nel 1974 diede un'età di $3,0 \pm 0,05$ milioni di anni. La datazione dello stesso basalto, nel 1979/80, corretta con determinazioni paleomagnetiche, diede un'età di $3,75 \pm 0,1$ milioni di anni. L'analisi della giuntura di un ginocchio, che somigliava a quella di un ginocchio umano, portò Johanson a ritenere Lucy un ominide a stazione eretta. Questo però, su ammissione dello stesso Johanson, contrasterebbe con le tesi di Sherwood Washburn dell'Università della California, secondo il quale l'utilizzo di utensili e lo sviluppo del cervello hanno preceduto la locomozione bipede e che probabilmente sono stati i fattori responsabili d'essa. Lucy distruggerebbe invece questa tesi: era eretta ma con cervello piccolo. Vi sono quindi ancora molti studi da fare al riguardo prima di fare supposizioni azzardate. Lo stesso Johanson, comunque, ritiene Lucy una scimmia antropomorfa ormai estinta. Eppure molti altri avanzano teorie assurde e speculazioni che nulla hanno a che vedere con la serietà del metodo scientifico:

“A giudicare dal complesso dei fatti, l'uomo aveva finalmente incontrato i suoi predecessori. La prova fu schiacciante alla fine era stato trovato l'anello mancante.”

(Ruth Moore, “Uomo, tempo e fossili”, Garzanti Ed., 1954)

*“Fu l'*Australopithecus* a evolversi infine nell'*Homo Sapiens* o uomo moderno.”*

(Robert Reinhold, “Bone Traces Man Back 5 Million Years”, *The New York Times*, 19 febbraio 1971, pag. 1)

Ma quale relazione esiste tra gli ominidi e l'uomo moderno? Assolutamente nessuna! Quando le ossa scarseggiano, le speculazioni sul loro conto possono essere audaci fin che si vuole, tanto nessuno potrà mai contraddirle! Anzi, al contrario da quanto asserito da alcuni scienziati, l'origine dell'uomo potrebbe essere più recente di quanto si pensa. A suffragare tale convinzione vi sono i recenti studi di biologia molecolare. L'esame del DNA mitocondriale di

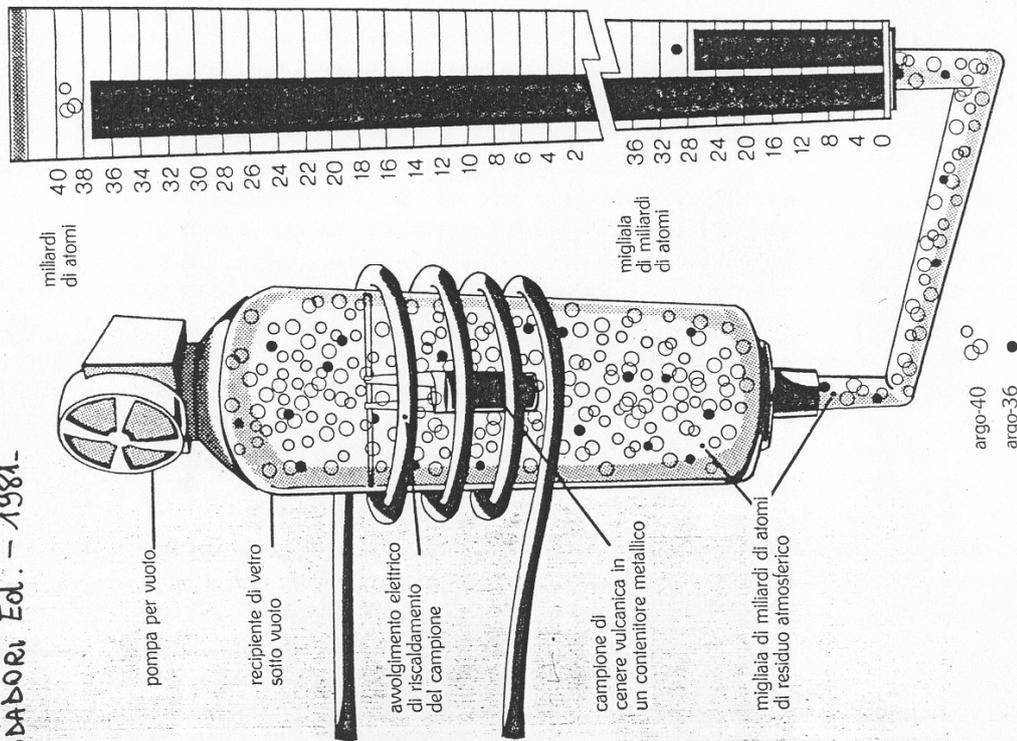
147 donne di 5 diversi gruppi etnici, ha dimostrato che le variazioni genetiche sono minime ed indifferenti ai fini della differenziazione delle specie.

Allo stato attuale delle conoscenze quindi, non c'è alcuna prova plausibile a sostegno del fatto che gli ominidi siano i predecessori dell'uomo. Purtroppo, i metodi adatti alla datazione dei resti organici (C-14) non permettono di risalire con relativa esattezza a più di 40 mila anni. I metodi che invece permetterebbero di datare tempi più lunghi (K-Ar, Rb-Sr, metodi del piombo) non sono applicabili a materiali organici, e anche sulle rocce hanno talvolta tali margini d'errore da rendere privo di significato scientifico i risultati così ottenuti. Recenti esami sulle rocce vulcaniche delle Hawaii hanno presentato uno scarto di quasi 3 miliardi di anni rispetto al vero! (Francis Hitching, "La comparsa dell'uomo sulla Terra", su *Atlante dei misteri*, Istituto Geografico De Agostini - Novara, 1982)

Quindi, i risultati fin qui ottenuti vanno presi con estrema cautela, quella cautela che eminenti scienziati e libri di testo hanno dimenticato o volutamente ignorato.

Giuseppe Veneziano
Via Agostino Novella 16/15
16157 Genova
e-mail: vene59@libero.it

DONALD JOHANSON - MAITLAND EDEY
"LUCY: LE ORIGINI DELL'UMANITÀ"
A. MONDADORI Ed. - 1981.



LETTURA DELLO
 SPETTROMETRO DI MASSA

COME CALCOLARE UNA DATA COL METODO POTASSIO-ARGO

1. Misurare la dimensione del campione e il suo contenuto di potassio. È facile eseguire queste misure con i procedimenti standard di laboratorio; si ricava che il campione contiene 1/10 di grammo di potassio.

2. Calcolare la velocità di decadimento annua per un campione di tale dimensione. È noto che in un grammo di potassio ordinario il potassio-40 decade ad argo a una velocità di circa 3,5 atomi al secondo. Pertanto:

$$\begin{aligned}
 3,5 \times 60 &= 210 \text{ atomi al minuto} \\
 210 \times 60 &= 12.600 \text{ atomi all'ora} \\
 12.600 \times 24 &= 302.400 \text{ atomi al giorno} \\
 302.400 \times 365 &= 110.376.000 \text{ atomi all'anno}
 \end{aligned}$$

Dunque, 1/10 di grammo di potassio produce 11.037.600 atomi di argo all'anno.

3. Vaporizzare il campione e, quindi, inviarlo allo spettrometro di massa (assieme a ogni residuo contaminante di aria che può essere rimasto nel recipiente di vetro).

4. Lettura dello spettrometro di massa. Questo particolare campione darà la seguente lettura:
 36.765.875.000 atomi di argo-40 (dall'aria e dal campione)
 27.070.000.000 atomi di argo-36 (dalla sola aria).

5. Eliminare il residuo atmosferico contaminante. Poiché vi sono 295,5 atomi di argo-40 per ogni atomo di argo-36, si moltiplichino il totale dell'argo-36 per 295,5:

$$\begin{array}{r}
 27.070.000.000 \times \\
 295,5 \\
 \hline
 7.991.850.000.000
 \end{array}$$

Questo è il numero di atomi di argo-40 ancora presenti nel campione.

Sicché, dal valore totale letto dallo spettrometro di massa:
 36.765.875.000.000
 7.991.850.000.000

$$\hline
 28.774.025.000.000$$

Questo è il numero di atomi di argo emessi dal campione.

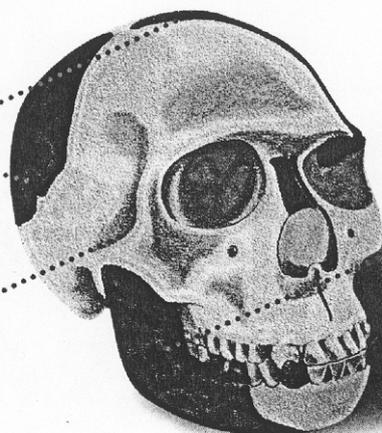
6. Calcolare l'età del campione. Poiché il campione decade alla velocità di 11.037.600 atomi all'anno, è necessario dividere il numero di atomi di argo del campione per questo numero:

$$\begin{array}{r}
 28.774.025.000.000 \\
 \hline
 11.037.600 \\
 = 2.606.909,5
 \end{array}$$

Risposta: Il campione ha due milioni e seicentomila anni di età.

Le parti scure sono frammenti di un cranio umano

Tutte le parti chiare sono ricostruite in gesso



Le parti scure sono frammenti di mandibola e di denti di orango

“La più famosa frode scientifica”

DAL CORRISPONDENTE DI SVEGLIATEVIL! IN GRAN BRETAGNA

L'uomo di Piltdown, scoperto nel 1912, è stato “la più famosa frode scientifica del secolo”, afferma il *Times* di Londra. Fu smascherato come tale nel 1953 dopo che analisi scientifiche ebbero dimostrato che, lungi dall'essere un anello mancante di qualche presunta catena evolutiva dei progenitori dell'uomo, il cranio era quello di un uomo moderno mentre la mandibola apparteneva a un orango. Chi aveva perpetrato questo imbroglio così ben ordito?

Per anni i sospetti gravarono su Charles Dawson, l'avvocato e geologo dilettante che scoprì i resti. Tra gli altri sospettati ci furono sir Arthur Keith, ardente evoluzionista ed ex presidente del Regio Ordine dei Chirurghi, lo scrittore britannico sir Arthur Conan Doyle e il sacerdote francese Pierre Teilhard de Chardin. Tuttavia mancavano prove certe, e alla fine la colpa fu data a Dawson.

Ora si è scoperta l'identità del vero responsabile. Si tratta di Martin A. C. Hinton, ex conservatore di zoologia del Museo di Storia Naturale di Londra, morto nel 1961. Nove anni fa fu scoperto nel museo un baule che era appartenuto a Hinton. Conteneva denti d'elefante, frammenti di un ippopotamo fossile e altre ossa, che sono state analizzate attentamente. Si è riscontrato che tutte erano state contaminate con ferro e manganese nelle stesse proporzioni delle ossa di Piltdown. Ma ciò che ha eliminato ogni dubbio è stata la scoperta, nei denti, di cromo, elemento usato anch'esso nel processo di contaminazione.

Nel presentare i fatti il prof. Brian Gardiner, del King's College di Londra, ha detto: “Hilton era noto come un tipo burlone. . . . [Il suo] movente lo indicano alcune lettere”. Gardiner ha concluso dicendo: “Sono sicuro al 100 per cento che è stato lui”. Le prove fanno pensare che Hinton volesse vendicarsi contro Arthur Smith Woodward, suo superiore, il quale non gli aveva dato il riconoscimento o i soldi che secondo lui gli spettavano. Woodward cadde in pieno nel tranello, e fino alla sua morte, avvenuta cinque anni prima che la frode venisse a galla, rimase convinto dell'autenticità dell'uomo di Piltdown. L'unico quesito tuttora irrisolto è: Perché Hinton non svelò l'imbroglio non appena Woodward si fu pronunciato pubblicamente a favore del falso? A quanto pare l'uomo di Piltdown fu accettato con tale rapidità in tutto il mondo scientifico che Hinton pensò di non avere alternativa che tenere nascosta la verità.

Visto che uomini così eminenti si schierarono a favore del cranio di Piltdown, anche il pubblico fu ingannato. Musei di tutto il mondo misero in bella mostra copie e fotografie del cranio, mentre libri e periodici diffusero prontamente la notizia. I danni prodotti dalla burla di Hinton sono incalcolabili. Ha proprio ragione la Bibbia a dire: “Un pazzoide che lancia frecce e giavellotti mortali è chi inganna il suo prossimo e poi dice: ‘Era solo uno scherzo!’” — Proverbi 26:18, 19, *Parola del Signore*.

STORIA DI UNA FROTTOLA SCIENTIFICA

Dal corrispondente di *Svegliatevi!* in Spagna

TOMÁS SERRANO, un anziano contadino spagnolo dal volto segnato dalle intemperie, era convinto da molti anni che la sua fattoria, in Andalusia, nascondesse qualcosa di unico. Il suo aratro spesso portava alla luce strane ossa e denti che senz'altro non appartenevano al bestiame locale. Ma quando parlava in paese dei suoi ritrovamenti, nessuno gli dava molto peso, almeno non prima del 1980.

Quell'anno arrivò un'équipe di paleontologi per fare ricerche nella regione. Ben presto essi scoprirono un vero e proprio tesoro di fossili: ossa di orsi, elefanti, ippopotami e di altri animali, tutte concentrate in una piccola zona che doveva essere stata una palude che si era prosciugata. Fu nel 1983, però, che il prolifico sito fece la sua comparsa nella cronaca internazionale.

Era stato scoperto da poco un piccolo ma singolare frammento di cranio. Fu proclamato "il più antico resto umano ritrovato in Eurasia". Alcuni scienziati calcolarono che avesse da 900.000 a 1.600.000 anni, per cui si aspettavano che determinasse "una rivoluzione nello studio della specie umana".

Il fossile che aveva suscitato tutto questo entusiasmo fu battezzato "uomo di Orce", dal nome del villaggio in cui fu scoperto, nella provincia spagnola di Granada.

I giornali parlano dell'"uomo di Orce"

L'11 giugno 1983 il fossile fu presentato al pubblico in Spagna. Eminentissimi scienziati spagnoli, francesi e britannici si erano già pronunciati a favore della sua autenticità, e ben presto sarebbe arrivato l'appoggio della classe politica. Un mensile spagnolo annunciò con entusiasmo: "La Spagna, e specialmente Granada, ha il primato dell'antichità nel macrocontinente eurasiatico".



Sopra: Una copia del frammento, del diametro di circa 8 centimetri, appartenente al presunto "uomo di Orce"

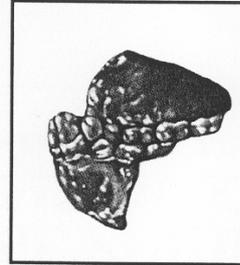
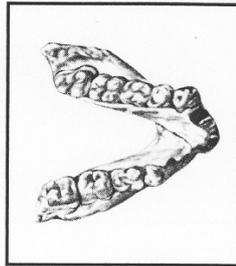
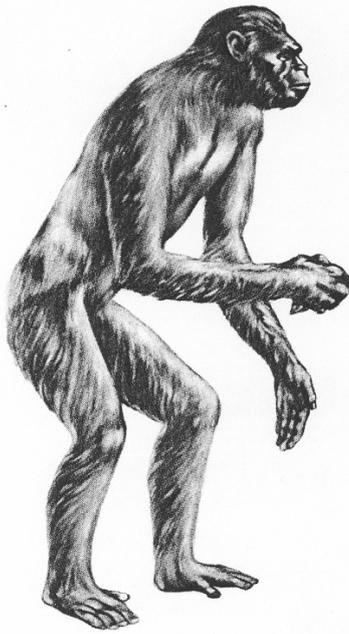
A destra: Un disegno dell'ipotetico "uomo primitivo" come lo hanno immaginato gli evoluzionisti

Com'era fatto realmente l'"uomo di Orce"? Gli scienziati dissero che era emigrato da poco dall'Africa. Questo fossile particolare, fu detto, apparteneva a un giovane di circa 17 anni alto un metro e mezzo. Probabilmente era un cacciatore e un raccoglitore che forse non aveva ancora imparato ad usare il fuoco. Probabilmente aveva già sviluppato una rudimentale forma di linguaggio e di religione. Si nutriva di frutti, cereali, bacche e insetti, oltre che degli occasionali resti di animali uccisi dalle iene.

Dubbi sull'identificazione

Il 12 maggio 1984, solo due settimane prima di un seminario internazionale sull'argomento, nacquero seri dubbi sull'origine del frammento. Dopo aver asportato meticolosamente i depositi calcarei dall'interno del cranio, i paleontologi scoprirono una sconcertante "cresta". I crani umani non possiedono una cresta del genere. Il seminario fu rimandato.

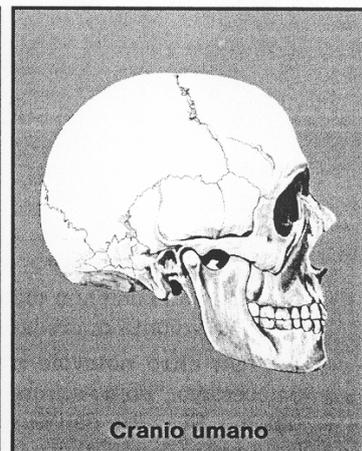
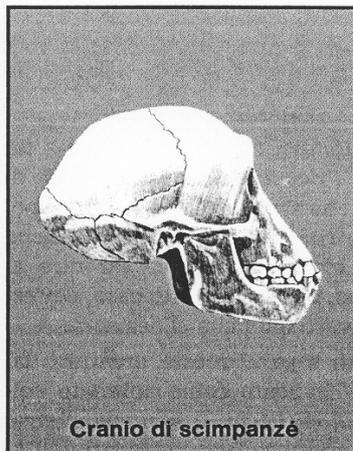
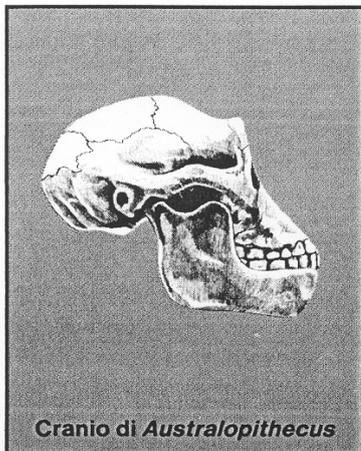
Il quotidiano madrilen *El País* titolò: "Seri indizi che il cranio dell'"uomo di Orce" appartenga a un asino". Infine, nel 1987, un articolo scientifico scritto da Jordi Agustí e Salvador Moyà, due paleontologi che avevano preso parte alla scoperta iniziale, dichiararono che gli esami radiografici avevano confermato che il fossile apparteneva a una specie equina.



Sulla sola base di denti e frammenti di mascelle, il *Ramapithecus* fu definito "il primo rappresentante della famiglia umana". Ulteriori testimonianze hanno dimostrato che non lo era

Su quale evidenza fossile poggiava questa conclusione? Lo stesso libro afferma: "La documentazione sul *Ramapithecus* è considerevole, sebbene in termini assoluti essa resti drammaticamente scarsa: i frammenti della mandibola superiore e inferiore e una raccolta di denti". Vi sembra una "documentazione" così "considerevole" da permettere di ricostruire un "uomo-scimmia" a stazione eretta e definirlo antenato dell'uomo? Eppure questa creatura per lo più ipotetica fu raffigurata da artisti come un "uomo-scimmia", e i relativi disegni invasero i testi evuzionistici, tutto ciò sulla base di alcuni denti e frammenti di mascelle! Nondimeno, come riferiva il *New York Times*, per decenni il *Ramapithecus* "ha occupato con la massima stabilità il posto situato ai piedi dell'albero evolutivo dell'uomo".

Ma la situazione è cambiata. Fossili più completi scoperti di recente hanno rivelato che il *Ramapithecus* assomigliava molto alla famiglia delle scimmie antropomorfe attuali. Così ora *New Scientist* dice: "Il *Ramapithecus* non può essere stato il primo rappresentante della linea dell'uomo".



Un tempo l'*Australopithecus* era considerato un antenato dell'uomo, "l'anello mancante". Ora alcuni scienziati convergono che il suo cranio era "inconfondibilmente scimmiesco, non umano"

Cinquecento paleontologi a convegno a Torino

SECOLO XIX 29/9/87

Quasi una rissa per stabilire quando ebbe origine l'umanità

TORINO — Stando ai calcoli dei curatori del convegno, i partecipanti sono più di cinquecento provenienti da 38 paesi. Girano per gli spazi del Teatro nuovo di Torino dove si tiene il secondo Congresso internazionale di paleontologia umana (dal 28 settembre al 3 ottobre), con insopportabili cartelle gonfie di fogli sotto al braccio, confusi in una babele di lingue e in un'aria che tutti si attendono tesa da (è il caso di dirlo) millenarie e dottissime liti, continuano a sciamare dentro e fuori da quest'edificio, mentre una piccola folla di curiosi gravita attorno ai più grandi esperti in materia di progenitori umani.

Gli inglesi ben distinguibili per quell'aria distratta ed oxfordiana, gli americani rapidi ed accaniti a difendere le proprie idee, gli italiani ospitali ma non per questo meno eccitati.

Son tutti qui, riuniti a decidere come e quando nacque Adamo ed Eva; a discutere sull'età, sui primi balbettamenti, su come iniziarono gli uomini quell'avventura ancora oggi sconosciuta che diede l'avvio alla nostra storia.

Perché poi tra paleontologi si litiga. E molto. E da sempre. Sull'età di nascita poi le opinioni (ma guai a chiamarle così davanti a loro) divergono e non di poco.

C'è chi sostiene che il primo esemplare della famiglia umana aprì gli occhi ben 15 milioni di anni fa e adduce a testimonianza i fossili rinvenuti. Partono all'attacco i sostenitori del Dna (il materiale che contiene l'informazione genetica) e negano che l'uomo sia così vecchio. Al massimo, dicono, avrà 5 milioni di anni. A suffragare tale convinzione portano l'esame del Dna mitocondriale di 147 donne di cinque di-

versi gruppi etnici. Il risultato dimostra che le variazioni sono minime, indifferenti e quindi si può dedurre che l'origine sia relativamente recente.

Ma non solo l'età del primo uomo è al centro della discussione dei paleontologi che negli anni si sono fatti la fama — non immeritata — di essere inclini alla rissa. Da discutere c'è tanto. Accertare, per esempio, il nostro progenitore e se ne ve-

ne fu uno o più di uno. E dove. Già cinque anni fa, a Nizza, questi studiosi si incontrarono e litigarono con forza. Finito quel primo convegno decisero di avere ancora voglia di vedersi e litigare. Ma che dovevano almeno passare cinque anni. Cosa che è avvenuta. E che la città doveva essere un'altra. E infatti fu scelta Torino.

Il prof. Giacomo Giacobini, ordinario di anatomia umana, ha ricevuto così l'incarico di organizzare il convegno. Giacobini ha voluto dividere i lavori in sei momenti che rispecchiano altrettante tappe dell'evoluzione umana: 1) I pre-ominidi; 2) Gli australopiteci (per quasi tre milioni di anni compagni d'avventura degli ominidi); 3) L'homo habilis; 4) L'homo erectus; 5) L'homo sapiens Neanderthal; 6) L'homo sapiens sapiens.

Nella settimana di studi; di incontri e scontri ci si aspetta qualche parola definitiva sull'origine dell'uomo, qualche chiarimento sulla sua età tanto contestata e qualche sicurezza sulla sua primitiva struttura. Certo è che le nuove scoperte invece di rendere più facile lo studio, invece di dirimere le discussioni, sembrano aggravarle, renderle ancor più rigide.

Daniele M. Scalise

Bibliografia

OPERE A CARATTERE GENERALE

- Asimov, Isaac *Le parole della Scienza*
1976, Arnoldo Mondadori Editore, Milano
- Beiser, Arthur *Physical Science*
1988, McGraw-Hill Book Company, New York
- Fleming, S. *Dating in Archaeology: a guide to scientific techniques*
1976, London
- Fieschi, Roberto *Enciclopedia della Fisica*
1976, ISEDI – Ist. Editoriale Internazionale, Milano
- Leroi-Gourhan, André *Dizionario di preistoria*
(vol. 1 – Culture, vita quotidiana, metodologie)
1991, Giulio Einaudi editore, Torino
- AA.VV. *Enciclopedia della Scienza e della Tecnica (EST)*
1974, Arnoldo Mondadori Editore, Milano
- AA.VV. *Enciclopedia Scientifica Van Nostrand*
1982, Rusconi Editore, Torino
- AA.VV. *Enciclopedia Italiana delle Scienze Tecniche:
Astronomia, Geologia, Geofisica, Chimica – vol. 1*
1973, Istituto Geografico De Agostini, Novara

OPERE A CARATTERE SPECIFICO

Sui metodi ad isotopi radioattivi

- Dickerson, Richard – Geis, Irving *Chimica, Materia e Universo*
1980, Zanichelli Editore, Bologna
- Mac Dougall, J.D. *Le tracce di fissione come metodo di datazione*
Le Scienze, n° 103, marzo 1977
- Piazzo, S. – Veneziano, G. *Il Carbonio 14*
ARS, n° 2, gennaio-aprile 1990, Ass. Ricerca Scientifica

Sulla dendrocronologia

- Eddy, John A. *Il caso delle macchie solari mancanti*
Le Scienze, n° 109, settembre 1977
- Piazzo, Sergio *La dendrocronologia*
ARS, n° 1, sett.-dic. 1989, Ass. Ricerca Scientifica

Sui ghiacciai e le grotte come metodo di datazione

- Dubois, Paul – Grellet, Bertrand *Le grotte come archivi di eventi sismici e climatici*
Le Scienze, n° 344, aprile 1997
- AA.VV. *Archivi glaciali: le variazioni climatiche ed i ghiacciai*
Club Alpino Italiano, Atti del Convegno di Courmayeur,
1-3 settembre 1995

Sulla questione degli ominidi

- Di Trocchio, Federico *Le bugie della Scienza*
1993, Arnoldo Mondadori Editore, Milano

- Celli, Giorgio *Bugie, fossili e farfalle*
1991, Il mulino, Bologna
- Ciapanna, Francesco *Darwin addio – la biologia molecolare sconfessa l'evoluzionismo*
Fotografare, luglio 1987
- Fedele, Francesco *La datazione dell'Uomo di Giava: una rivoluzione?*
Le Scienze, n° 308, aprile 1994
- Isolani, B. – Manachini P. *Lo sviluppo del pensiero di Darwin tra eresia e superstizione*
Le Scienze, n° 320, aprile 1995
- Johanson, D. – Edey, M. *Lucy: le origini dell'umanità*
1981, Arnoldo Mondadori Editore, Milano
- Leakey, Meave – Walker, Meave *I più antichi fossili di ominidi africani*
Le Scienze, n° 349, settembre 1997
- Moyà, Salvador – Kohler, Meike *Il Driopiteco e l'origine degli ominidi*
Le Scienze, n° 306, febbraio 1994 (rubrica)
- Tattersall, Ian *Le migrazioni degli ominidi (foto dei resti di Lucy)*
Le Scienze, n°346, giugno 1997
- Veneziano, Giuseppe *Vita sulla Terra: i dubbi dell'evoluzione (1)*
Bollettino Osservatorio Astronomico di Genova
N° 57/59, agosto 1990
- Veneziano, Giuseppe *Vita sulla Terra: i dubbi dell'evoluzione (2)*
Bollettino Osservatorio Astronomico di Genova
N° 60/61, giugno 1991
- AA.VV. *Come ha avuto origine la vita? Per evoluzione o per creazione?*
1985, Watch Tower, Roma
- AA.VV. *La più famosa frode scientifica*
Svegliatevi! 8 luglio 1997, Watch Tower, Roma
- AA.VV. *Storia di una frottola scientifica*
Svegliatevi! 8 gennaio 1994, Watch Tower, Roma
- AA.VV. *Trovati i nonni di Lucy*
Il Secolo XIX, Genova, 19 marzo 1991
- AA.VV. *Quasi una rissa per stabilire quando ebbe origine l'umanità*
Il Secolo XIX, Genova, 29 settembre 1987

La costellazione di Orione nella tradizione popolare delle Alpi sud-occidentali

Piero Barale

(Società Astronomica Italiana – SAIIt.)

Keywords: *Ethnoastronomy research - Western Alps -Italy.*

1. Introduzione

L'attenzione per alcuni corpi celesti, soprattutto per particolari stelle e costellazioni, è molto antica. È noto che le annuali e benefiche piene del Nilo venivano preannunciate nel chiarore dell'alba dalla levata eliacca di *Sothis*, ovvero la brillante Sirio.

Nello stesso periodo in cui gli Egizi eressero a Giza "l'Orizzonte di Khufu"¹ ossia la grande piramide (IV dinastia: 2551-2528 a.C.), dove alcuni condotti (pozzi stellari) risultano orientati verso le stelle circumpolari della Cintura di Orione e Sirio², nelle Alpi-occidentali venivano innalzate presso le aree megalitiche di Saint-Martin de Corléans (Aosta) e del Petit Chasseur (Sion) due imponenti stele in pietra³, che secondo dei recenti studi rappresenterebbero la costellazione di Orione⁴.

Queste stele datate attorno al 2750-2400 a.C., sembrano riferibili a popolazioni provenienti dal Mar Nero e dal Caucaso, ovvero l'antica Colchide⁵, luogo dove sicuramente si conoscevano le favolose imprese del mitico Re sumero Gilgamesh, identificato con Orione e dell'egizio Osiride rappresentato anch'esso con lo stesso eroe-sovrano.

In una delle imprese di Gilgamesh si narra che l'eroe uccise il "Toro Celeste". Nel firmamento la costellazione del Toro viene raffigurata mentre minaccia Orione che alza lo scudo per difendersi. Secondo alcuni studiosi il mito di Orione sarebbe quindi giunto navigando sul Po dall'area Anatolica e, attraversando le Alpi occidentali, dalle isole Britanniche, dove verso la

metà del IV millennio a.C. la costellazione di Orione sembrava che “camminasse” sui profili delle colline ⁶, in seguito alla rotazione giornaliera delle stelle.

La costellazione di Orione ricopriva quindi un ruolo centrale nelle culture protostoriche che associarono il raggruppamento con guerrieri, eroi e divinità. Tra i particolari salienti della mitologia greca deve essere ricordato il fatto che Orione veniva riconosciuto come “Il Cacciatore” o “L'Abitante delle montagne”⁷, e verso l'ultima metà del V secolo a.C. venne identificato nella costellazione omonima ⁸.

La posizione di Sirio (*α Canis Major*) — stella che gli egizi avevano anche identificato con Iside — vicino a Orione risulterebbe molto appropriata in quanto, nella mitologia, il grande cacciatore aveva al suo fianco due cani da caccia. Si evince, quindi, la stretta connessione tra alcuni asterismi, infatti non si può certamente ritenere che l'ampiezza convenzionale delle costellazioni oggi conosciute, corrispondano a quelle del passato.

Tutto questo richiama un chiaro legame tra l'ambiente delle Alpi occidentali, l'elemento spirituale o divinatorio ricercato dai suoi antichi abitanti e il passaggio al meridiano di alcune stelle circumpolari.

2. La conoscenza della costellazione di Orione e le sue funzioni

Il sapere che in alcune valli delle Alpi occidentali antichi popoli dell'età del Rame erano consapevoli di miti legati all'osservazione del cielo stellato, nozioni che giunsero verosimilmente da terre così lontane, mi ha spinto a raccogliere alcune notizie relative alla conoscenza popolare del firmamento analizzando in tal modo se alcune valli delle Alpi Sud-occidentali fossero compatibili ad un tipo di ricerca etnoastronomica.

Come hanno rivelato le ricerche, anche se alcuni toponimi relativi ad oggetti celesti sono ormai sconosciuti alla maggior parte delle persone di queste valli, erano in passato ben conosciuti e denominati. Nonostante la conoscenza del firmamento sia apparsa molto limitata ed in parte sia andata persa a causa di usi e costumi scomparsi e di attività oramai cessate di cui solo i valligiani più anziani ricordano ancora qualcosa, i pastori più vecchi utilizzano ancora alcuni asterismi riferiti ai profili montuosi, un sistema che come si può evincere, potrebbe avere radici molto antiche.

Dalle ricerche svolte dagli amici del “Centro Studi e Iniziative Valados Usitanos”⁹ effettuate nelle Valli Po, Varaita, Maira, Grana, Stura, Colla e Josina (Cn) emerge in modo inequivocabile che la costellazione di Orione, ma soprattutto le stelle che ne compongono la “Cintura”, hanno costituito per le comunità di queste valli, dopo i luminari (Sole e Luna), il riferimento astronomico più importante.

Non c'è dubbio che la costellazione di Orione sia l'asterismo più spettacolare e suggestivo del cielo equatoriale. La sua caratteristica forma costituita da tre stelle allineate diagonalmente al centro di una singolare figura a “quadrilatero” ha da sempre colpito la fantasia popolare. Come hanno rivelato le ricerche etnoastronomiche, diversi manufatti dell'antichità erano orientati in direzione del sorgere o del tramontare di questa costellazione. Un allineamento alquanto significativo anche se non così eclatante come nel caso delle stele di Saint-Martin de Corléans che risultano allineate su *Alfa Orionis*, è rappresentato da una roccia istoriata posta in prossimità delle piattaforme di Bric Lombatera (Paesana -Valle Po)¹⁰. Si tratta di un trampolino in pietra collocato in modo che il suo orientamento e le sue incisioni risultassero disposte proprio di fronte alla costellazione di Orione che stava sorgendo sull'orizzonte del versante Sud-orientale

del Monte Bracco.¹¹ L'esigenza di rappresentare un asterismo sulla roccia non deve certamente sorprendere, soprattutto quando la figura istoriata propone delle notevoli corrispondenze con la costellazione equatoriale e sorprendenti affinità stilistiche con due antropomorfi dipinti nella "grotta-santuario" di Porto Badisco (Otranto) in Puglia¹², area già nota per le sue caratteristiche strutture megalitiche orientate astronomicamente.¹³

Un altro punto saliente di questa roccia è costituito dalla scelta del momento dell'alba della costellazione, istante assai particolare se si considera che nella mitologia classica Orione, accecato dal geloso Enozione padre della sua promessa sposa, riacquistò la vista osservando l'alba. In questo modo Aurora, dea dell'alba e sorella di Apollo (il Sole), divenne la sua amante.

Nella tradizione popolare delle valli precedentemente indicate, si fa soprattutto riferimento alla "Cintura di Orione", asterismo conosciuto in quasi tutte le località come "*Li Seytùr*" (I Falciatori) con le relative varianti fonetiche nella locale parlata occitana¹⁴. Solo in poche località l'asterismo è riconosciuto come "*I Tre Re*", toponimo già riscontrato nell'area montana del comasco.¹⁵

Nella ricerca condotta in queste valli di radicata tradizione occitano-provenzale è stato anche possibile riscoprire alcune funzioni che venivano attribuite alla Cintura di Orione. Una di queste, probabilmente la più diffusa, era quella di indicatore orario. Ancora verso la fine del secolo scorso e all'inizio di questo, le tre stelle della cintura costituivano le lancette dell'orologio notturno. In base all'altezza nel cielo (declinazione) in un dato periodo dell'anno si poteva dedurre con buona precisione l'ora.

Nella stagione invernale, periodo in cui la costellazione di Orione è maggiormente visibile per la sua declinazione che culmina nel cielo al 15 gennaio alle ore 22, scandiva il tempo delle "veglie" serali. Diversi testimoni e non tutti anziani, hanno sottolineato che le stelle della Cintura di Orione indicavano soprattutto il termine delle veglie e che tale indicazione era data da una determinata posizione dell'asterismo rispetto a una precisa montagna. Ancora ai nostri giorni presso Boves (Bassa Valle Colla) gli anziani rammentano che la scomparsa delle tre stelle della cintura dal cielo primaverile indichi la conclusione delle veglie invernali e rammentano un vecchio proverbio, che sicuramente ha un corrispondente in altre località della vallata o in quelle vicine: "*En darrera 'd Carlevò i Setèu menu i viere a cugiò!*" ("Verso la fine del Carnevale le stelle della Cintura di Orione portano le veglianti a coricarsi" ...ossia non è più tempo delle veglie serali!)¹⁶.

La Cintura di Orione era anche collegata al tempo atmosferico e ai viaggi. La sua posizione veniva osservata quando si doveva intraprendere viaggi, soprattutto a piedi e durante la notte, legati ad attività di lavoro o per partecipare a mercati o a fiere in località lontane.

Nonostante tutto queste nozioni legate alla costellazione di Orione siano già alquanto interessanti, il fatto più significativo è quello collegato ai ritmi della tradizione agricola. Le connessioni con l'agricoltura appaiono chiare in diverse località delle valli appena indicate, dove gli astri della Cintura di Orione erano considerati le "Stelle della Falciatura". La funzione regolatrice della costellazione di Orione su alcuni aspetti agricoli viene ricordata da diverse testimonianze. Nella Bassa Valle Stura presso Moiola questo asterismo era conosciuto come "*Lou Sciatour*" ovvero i falciatori.¹⁷

Un anziano bracciante della Valle Maira ricorda che nei mesi di agosto degli anni '50 lavorava come falciatore presso Campiglione (San Michele - Prazzo) e iniziava le operazioni di sfalcio solamente quando la Cintura di Orione raggiungeva una precisa posizione sull'orizzonte. L'utilizzo del profilo dei monti (lo *sky-line*) come determinatore per il fluire della stagione dello sfalcio e di conseguenza della fienagione viene ulteriormente confermato da altre testimonianze valligiane. Significativa è quella di un'anziana signora, nata nel 1904, che dalla borgata Castelli

di San Michele (Valle Maira), indicandone il giorno ha chiaramente riconosciuto sull'orizzonte locale il punto in cui la Cintura di Orione scompare all'orizzonte verso la fine della stagione invernale e la relativa data e punto in cui riappare durante la stagione estiva.¹⁸

Il riferimento alla fienagione, ricordato dai *fenoour* (addetti alla fienagione) di Bellino (Alta Valle Varaita) che indicano la Cintura di Orione come le “*Tres Stéles acoubies*” (le tre stelle accoppiate)¹⁹, è confermato dalla denominazione di alcune stelle brillanti e vicine che compongono l'intera costellazione. Queste stelle che dovevano completare la figura della costellazione di Orione vengono ricordate più confusamente e alla luce delle conoscenze giunte fino a noi risultano difficili da individuare. Ricordate confusamente in alcuni punti della Valle Maira, a Elva sono conosciute secondo la parlata locale come le “*Rastliris*” ovvero le rastrellatrici.²⁰

3. L'estensione della costellazione di Orione secondo la tradizione popolare

L'importanza dell'osservazione della volta celeste fu un fatto essenziale per le popolazioni che abitarono l'arco alpino Sud-occidentale essendo la loro una società la cui economia è stata prevalentemente rurale. Le stelle, come nel caso della Cintura di Orione, furono fondamentali dal punto di vista della misura del tempo notturno (orologi stellari) e dei tempi agricoli (orologi o calendari diagonali).

La Cintura di Orione è sicuramente l'oggetto celeste più citato come d'altronde è stata nell'antichità in tutta l'area mediterranea e nelle regioni del Nord Europa, fatto che ha messo in evidenza che le stelle ritenute importanti erano praticamente sempre le stesse.

In Valle Josina presso il centro di Peveragno, le tre stelle della cintura venivano chiamate “*I Tre Setèy*” che significa “i tre seduti”²¹, come nella vicina Valle Colla, dove nell'area bovesana i toponimi “*I Tre Setëu*” o “*I Setëu*”, plurale di *setou* (seduto) ricordano la figura di una persona seduta²² o forse di tre persone assise su dei “troni”, proprio come “*I Tre Re*”.

La costellazione di Orione, che ricopriva verosimilmente un ruolo centrale nelle religioni delle popolazioni del III millennio a.C., sembra si possa adattare anche al trampolino roccioso di Bric Lombatera dove l'antropomorfo con gambe a triangolo — iconografia tipica dell'età del Rame — è disposto a sagoma di “caffettiera”, figura che viene spesso attribuita a questa costellazione.

Presso Bellino la Cintura di Orione veniva chiamata dai *fenoour* i “*Seitour*” ed era localizzata nel mese di gennaio leggermente a Sud-Est della “*Pouizina*” (Pleiadi).²³ I tre astri disposti leggermente ad arco (Alnitak, Alnilam e Mintaka) corrispondono quindi ai nostri tre falciatori che, in questo caso, non equivarrebbero a semplici “braccianti”, ma a personaggi particolari, figure di un certo rilievo forse dei capi o sacerdoti Druidi (?) il cui attributo era la “falce bilanciata”²⁴. Una certa analogia concernente alla conversione degli attributi relativi ai ceti sociali la si ritrova in un passo biblico: “Essi forgeranno le loro spade in vomeri d'aratro e le loro lance in falci”.²⁵

Alquanto significativa risulterebbe una figura antropomorfa incisa tra l'età del Rame e l'inizio dell'età del Bronzo su una roccia della Valle delle Meraviglie (versante francese)²⁶ dove il personaggio impugna con entrambe le mani una falce o alabarda, la cui lama risulta rivolta verso il basso.²⁷ La falce *fienaia* è un attrezzo agricolo assai antico, già conosciuta nel III

millennio a.C.²⁸, era costituita da una lama leggermente arcuata inserita su un lungo manico e fissata, secondo una descrizione di Jacques Briard, da tre rivetti di grande dimensione.²⁹

Nella mitologia classica la falce veniva attribuita a tre divinità agricole: Saturno, Silvano e Demetra.³⁰ Saturno³¹ (il *Cronos* dei Greci) era ritenuto anche il dio del Tempo, come la falce che nella tradizione popolare costituiva l'attributo del Tempo.³²

La Cintura di Orione, asterismo particolarmente vistoso del cielo equatoriale colpisce per la sua luminosità quasi come — in senso figurato — la “lucentezza delle falci”, che veniva provocata su attrezzi in bronzo o in selce dallo sfalcio. Questa speciale lucentezza proveniva dall'azione abrasiva del silicato presente nei gambi dei cereali selvatici.³³ Siccome Orione costituisce la costellazione più luminosa della volta celeste poiché comprende due stelle di prima grandezza (*Alfa* e *Beta Orionis*), l'osservazione di un simile sistema stellare non si limitava alla sua caratteristica “cintura”, ma si doveva estendere a tutto il quadrante di cielo dove si può rintracciare tale asterismo.

Le *Rastliris* un asterismo conosciuto in alcune località dell'Alta Valle Maira e Valle Grana e ora ricordato da pochissime persone che nella maggior parte dei casi ne hanno un'idea alquanto confusa, costituivano secondo la testimonianza del prof. Sergio Arneudo di Sancto Lucio de Coumboscuro (Valle Grana) le quattro stelle poste a “quadrilatero” che racchiudono nel centro di tale quadrante la cosiddetta cintura.

È assai probabile, come già adombrato dalle informazioni raccolte, che sia stata stabilita una sorta di corrispondenza tra la luminosità di ciascuna stella di riferimento e l'importanza del personaggio o dell'oggetto in cui lo si collocava. Così particolari attenzioni vennero poste a Betelgeuse, la luminosa *Alfa* (α) di magnitudine 0,5 e Rigel, *Beta* (β) di magnitudine 0,12, che unite a Bellatrix, *Gamma* (γ) e Saiph, *Kappa* (κ), costituivano le *Rastliris*, stelle probabilmente confuse o assimilate a le “*Stéles di Parc*”³⁴, ovvero il “Recinto” (dal latino altomedievale, *paricum*) un singolare asterismo, essendo disposto quasi a formare un rettangolo. È noto che la *siteita* o *séita* (terreno riservato allo sfalcio)³⁵ era misurato a *Sitùr*, superficie che un falciatore riusciva a falciare in un giorno corrispondente a circa 25 are.³⁶

La “Spada di Orione”, posta verticalmente sotto Alnilam ha sempre suscitato a Sancto Lucio de Coumboscuro una viva curiosità. Composta dalla brillante stella *Iota Orionis* di magnitudine 2,76 e dalla Grande Nebulosa M42, nube stellare visibile a occhio nudo, l'asterismo era conosciuto come il “*Portopan*” ossia il tascapane³⁷. Questo oggetto celeste dava l'impressione a chi lo osservava di essere appeso alla cintura, proprio come la borsa semicircolare scolpita sulla stele n° 30 di Saint-Martin, dove il prof. Guido Cossard la interpreta con il medesimo asterismo³⁸.

Sotto il profilo della cultura popolare pare che l'estensione della costellazione di Orione non si limitava a quella che noi ora conosciamo come tale, ma si doveva sviluppare su un'ipotetica linea diagonale costituita dalla proiezione bi-direzionale del tratto della cintura. Una sorta di “Costellazione-gigante”, composta da alcuni asterismi posti su un rettilineo inclinato in direzione Sud-Ovest lungo una diagonale relativa all'asse della “Via Lattea”. Questa linea apparente univa verosimilmente alla costellazione di Orione quelle del *Canis Major* (Cane Maggiore o Grande Cane) e del *Taurus* (Toro). In realtà come già avvenne nel passato e presso altre culture della costellazione del Cane Maggiore veniva osservata solamente Sirio, la quale era più importante della stessa costellazione, in quanto costituiva il segnale per l'inizio dello sfalcio dei cereali. Questo luminosissimo astro che si fa notare per la sua magnitudine (- 1,5) è la stella più luminosa del cielo dopo il Sole.

Secondo la parlata di Elva, Sirio era la “*Tupiniero*” (Vivandiera), ossia quella donna che portava il pasto caldo ai falciatori. Nell'alta valle la *Tupiniero* era riconosciuta come “*Blof*”

antroponimo che significa “Elisabetta”. Nella bassa valle veniva chiamata semplicemente “Belo Stélo”³⁹, termine che allude probabilmente alla caratteristica bellezza della *Tupiniero*. Questo toponimo lo si ritrova anche nella regione di Briga (Alta Valle Roya) come: “*A Béla Stéra*” o “*Lu Bélu Stéru*” in forma provenzale e viene spesso confuso con la Stella Polare.⁴⁰

In prossimità dell’eclittica terminerebbe la presunta proiezione della Cintura di Orione. Tale asse, attraversando trasversalmente la costellazione del Toro raggiunge il luminoso ammasso galattico delle Pleiadi o Sette Sorelle. Queste stelle, che nella mitologia greca fuggirono attraverso le terre della Beozia per cinque anni dinanzi alla bramosia di Orione finché gli dei le trasformarono in “colombe” ovvero le *peleiades*, erano associate all’agricoltura poiché il loro levare eliaco coincide con l’inizio della mietitura e il loro tramonto con l’aratura.⁴¹

Le Pleiadi sono sicuramente l’oggetto celeste più conosciuto, dopo i luminari. Fin dall’antichità quasi tutte le civiltà e culture hanno coniato dei nomi propri per queste stelle; nell’ambito europeo esiste un appellativo comune identificabile nelle “Gallinelle” oppure nella “Chioccia con i pulcini”⁴². In Valle Varaita le Pleiadi erano ben conosciute e venivano chiamate “*La Pusinà*” (La chioccia con i pulcini)⁴³. A Bellino i *fenoour* individuavano le Pleiadi come “*Pouizinà*”, caratteristica formazione di stelle che nel mese di gennaio appare a Sud-Ovest in una forma simile ad una nidiata di pulcini avvolti in un alone di color giallo.⁴⁴

Le Pleiadi, che transitando al meridiano alle ore 22 del 15 dicembre, dominano il cielo assieme alla costellazione di Orione sino alla fine della stagione invernale, a Boves erano chiamate “*L’Espurziniàra*” o “*La Pulziniara*” (nidiata di pulcini sotto la chioccia). Questo ammasso stellare veniva ulteriormente indicato con i termini di *gnoch* o *bucc ‘d estèle* (gruppo di stelle), espressione riferibile al fatto che questi oggetti sono raggruppati uno all’altro e sono vicini alla costellazione di Orione.⁴⁵

È stato anche possibile rintracciare una funzione di indicatore orario in questo gruppo di stelle. Già nel quinto secolo a.C. Euripide le cita come “orologio notturno”. Ancora negli anni ’50, in Valle Grande, valletta laterale della Valle Vermenagna, gli anziani utilizzavano le Pleiadi come *düsviarégn* (orologio). A tal riguardo risulterebbe alquanto significativa la testimonianza di un anziano abitante del borgo di Palanfré⁴⁶ che prima di mettersi in viaggio, per raggiungere il mercato di Vernante (Valle Vermenagna), guardava la posizione delle Pleiadi rispetto l’orizzonte locale:

- *Alura Bertu sës vegü giù a far la spesa?*
- *Ae, Sëi vengü a la villa stumatin*
- *Sëi partì fitu da Palanfré!*
- *Oh, sëi partì La Puslinera l’era ‘d mira dal Bec D’Orel.*

- (- *Allora Bartolomeo siete venuto quaggiù a fare la spesa?*
- *Si, sono venuto in paese questa mattina*
- *Siete partito presto da Palanfrè!*
- *Quando sono partito le Pleiadi erano in direzione del Bec D’Orel - cima di un monte -).*

Presso molti popoli europei le Pleiadi rivestivano delle importanti funzioni di regolazione delle usanze e dei costumi sia civili che religiosi. La culminazione a mezzanotte di questo gruppo di stelle segnava presso diverse culture primitive il periodo dei culti dei defunti. Nell’antico Egitto Anubi, guida e compagno di Osiride (Orione), “apriva le vie”. Una di queste era la “Via Lattea”, striscia luminosa che attraversando la parte orientale della costellazione del Toro va a lambire Betelgeuse, termine che in arabo significa “la spalla del gigante”.

Il termine “*Puliziniara*”, riscontrato nell’area bovesana, veniva riferito oltre alle Pleiadi anche alla Via Lattea, siccome questa striscia luminosa era anch’essa formata da un grande numero di stelle.⁴⁷

La particolare atmosfera di religiosità popolare che spesso conviveva col cristianesimo la si può ancora rilevare in alcune tradizioni folkloriche legate al culto. Riti di venerazione di Santi — che spesso si sovrapponevano a numi precristiani — risultano in alcuni casi associati ad alcune stelle. Ai piedi della Bisalta la Via Lattea viene ancora chiamata “*la via ‘d Sèn Giacù ‘d l’Argalisia*”⁴⁸ (la via di San Giacomo di Galizia), ovvero l’antico cammino di Santiago di Compostela in Galizia. Presso Bellino la Via Lattea veniva chiamata “*Viò de Son Jacou*” (Via di San Giacomo)⁴⁹ a causa del suo approssimativo orientamento sul Santuario di Santiago de Compostela, meta di antichi pellegrinaggi.

4. Nota conclusiva.

A questo punto si può concludere che la Costellazione di Orione e alcune stelle vicine, costituivano per le popolazioni delle Alpi Sud-occidentali un punto di riferimento astronomico di particolare importanza. Questo fatto constatabile dall’uniformità delle osservazioni e dalle interpretazioni figurate che venivano date a questa costellazione in diverse località alpine, comproverebbe i continui contatti culturali tra i fondovalle delle Alpi Sud-occidentali e il mondo mediterraneo.

Nonostante sia imprudente parlare di un antica consuetudine, ereditata forse da una tradizione di epoca pre-cristiana, emerge da queste brevi note un chiaro collegamento al mondo agro-pastorale, il quale fa ancora uso di antiche tradizioni come quelle dei “*falò*” e altre manifestazioni che risultano probabilmente legate ad antichi riti protostorici.

Al momento non si può inferire di più dai dati qui riportati, ma mi auguro che questa breve ricerca induca ad ulteriori indagini nel campo dell’etnoastronomia alpina.

Con ciò concludo la mia relazione. Se queste concise e singolari informazioni riusciranno ad interessare i gentili lettori a questo tema, mi riterrò assai lieto e soddisfatto.

5. Ringraziamenti

L’Autore porge il suo più sentito ringraziamento agli amici, Sergio Ottonelli (*Valados Usitanos*), Fausto Giuliano (*Valados Usitanos*), Sergio Arnudo (*Coumboscuro*), Marco Bruno, Daniele Dalmasso e Ivo Cometto.

* e-mail: ivobarale@libero.it

Note

- [1] Si tratta dell'antico nome egizio della grande piramide, siccome ogni monumento, o parte di esso, aveva un nome legato alle sue "funzioni" e al suo "costruttore" (p. Testa, *Costruire per i Faraoni*, in "Archeologia Viva", XII, n.42 n.s., Novembre -Dicembre 1993, p.66).
- [2] G. Romano, *Archeoastronomia nell'antico Egitto*; in "Astronomia, dalla Terra ai confini dell'Universo", Milano 1992, pp.237, 238; P. Testa, *Costruire per i Faraoni* cit., p.66.
- [3] F. Mezzena, *La Valle d'Aosta nel Neolitico e nell'Eneolitico*, in "La Valle d'Aosta nel quadro della preistoria e protostoria dell'arco alpino centro-occidentale", Atti della XXXI Riunione Scientifica, Courmayeur, 2 -5 giugno 1994, Firenze 1997; P. Moynat, *Stèles neolithiques du Petit-Chasseur, apports chronologiques et rituels*, in "La statuaria antropomorfa in Europa dal Neolitico alla romanizzazione", La Spezia 1994.
- [4] E. Martinet, *Quel principe guerriero è Orione*, in "La Stampa", Venerdì 22 Gennaio 1999, p.43; G. Zaramella, *Dalla stelle alle stelle, La lastra "interpretata" da Cossard*, in "La Vallée", 23 Gennaio 1999, p.35; G. Cossard, *La costellazione di Orione emerge dalla preistoria*, in "La Stampa", Mercoledì 28 Luglio 1999, p.2.
- [5] F. Mezzena, *La Valle d'Aosta nella preistoria e nella protostoria*, in "Archeologia in Valle d'Aosta", Quart-Aosta 1981, p.49; F. Mezzena, *La Valle d'Aosta nel Neolitico* cit., p.123.
- [6] J. North, *Il mistero di Stonehenge*, Casale Monferrato 1997, pp.258, 259.
- [7] Il nome "Orione" evidenzia il radicale "Or", radice prelatina che indica un luogo elevato (M. Bruno, *Alpi sud-occidentali tra Piemonte e Provenza, i nomi di luogo, etimologia e storia. Dizionario toponomastico*, Cuneo 1996, r.103, ss. vv. *Orgials* e *Oriol*).
- [8] J. Sanford, *Costellazioni. Guida all'osservazione del cielo*, Milano 1991, p.130.
- [9] Redazioni: Torino, Corso XI Febbraio, 27; Paesana (C n), Via Crissolo, 9/a.
- [10] Queste incisioni vennero segnalate negli anni '70 (A. Cavallera, *Incisione rupestre a Pian Munè - ACI -*, in "Boll. Studi Storici Artistici e Archeologici, Prov. di Cuneo", n.73, 1975, pp.83-85).
- [11] P. Barale, *Un rebus ai piedi del Monviso. Riferimenti astronomici emersi da alcune incisioni rupestri delle Alpi Sud-occidentali*, in "Atti del XVII Congresso Nazionale di Storia della Fisica e dell'Astronomia", Corno 22 -25 Maggio 1997, pp. 311-329.
- [12] À. Cavallera, *Incisione rupestre* cit., p.85 e TAV. I.
- [13] G. Romano, *Archeoastronomia Italiana*, Padova 1992, pp. 102-110.
- [14] Comunicazione verbale di Sergio Ottonelli (Sampeyre - Condirettore di Valados Usitanos).
- [15] Comunicazione verbale di Adriano Gaspani.
- [16] F. Giuliano - F. Delpiano, *Boves: la conoscenza del firmamento*, in "Valados Usitanos", XVII, n.44, gennaio - aprile (1993), p. 73.
- [17] Comunicazione verbale del sig. Ferruccio Bernardi (Moiola).

- [18] Comunicazione verbale di Sergio Ottonelli.
- [19] G. Bemard, *Uomo e ambiente a Bellino*, Vol. II, Edizioni Valados Usitanos, Torino 1989, p.103.
- [20] Comunicazione verbale di Sergio Ottonelli.
- [21] Vengono attribuiti anche altri significati come: “i tre sedili” o “i tre satelliti” (Comunicazione verbale di Fausto Giuliano - Boves).
- [22] F. Giuliano - F. Delpiano, *Boves: la conoscenza del firmamento* cit., p.73.
- [23] G. Bemard, *Uomo e ambiente a Bellino* cit., p.103.
- [24] Per tali attributi vedi le iconografie del sacerdote Druido rappresentato con: Corona sul capo, diversi ordini di collari, una cintura alla quale è appesa una piccola falce bilanciata (J. De Galibier, *I Druidi*, Keltia Editrice, Aosta 1997).
- [25] Libro di Isaia (2,4).
- [26] La valle delle Meraviglie passò alla Francia a seguito del secondo conflitto mondiale.
- [27] ZX.GII.RI3A.n.41 (H. De Lumley, *Le Rocce delle Meraviglie*, Milano 1996, p.189).
- [28] *Enciclopedia Universale Fabbri*, Milano 1971, Vol. V, p.283, s.v. Falce.
- [29] H. De Lumley, *Le Rocce delle Meraviglie* cit., p.157.
- [30] *Enciclopedia Universale Fabbri* cit., p.283, s. v. Falce.
- [31] Una certa analogia tra i termini *Seytùr* e Saturno con un'antica divinità nordica mi è stata fatta notare dal prof. Francesco Guerra di Roma.
- [32] *Enciclopedia Universale Fabbri* cit., p.283, s. v. Falce.
- [33] W. Bray- D. Trump, *Dizionario di Archeologia*, Milano 1973, p.93, s.v. Falce, lucentezza della.
- [34] Il *Parc* o i *Parc* corrisponde ad una costellazione conosciuta in Valle Varaita e che al momento attuale non è più stata individuata (G. Bemard, *Uomo e ambiente a Bellino* cit., p. 101).
- [35] M. Bruno, *Alpi sud-occidentali tra Piemonte e Provenza* cit., p. 136, s.v. *Séita* e p. 137, s.v. *Siteita*.
- [36] S. Ottonelli, *A Sol e sü Lyéo...Raccolta e trasporto del fieno tra Birrone e Rastciàs*, in “*Valados Usitanos*”, XXI, n.57, maggio -agosto 1997, pp.64-65; Il “*Seteur*” corrisponde ad un'antica misura agraria di superficie usata ad Aosta ed equivalente a Mq 2803,50 (A. Liuzzo - N. Milano, *Agenda dell'operatore rurale* 1998, Farigliano 1997).
- [37] Comunicazione verbale del prof. Sergio Arneudo (Sancto Lucio di Coumboscuro).
- [38] G. Cossard, *La costellazione di Orione emerge dalla preistoria* cit., p. 2.
- [39] Comunicazione verbale di Sergio Ottonelli.
- [40] P. Massajoli -R. Moriani, *Dizionario della cultura brigasca - Disiunari da cultura brigasca*, Ediz. dell'Orso, vol. I Lessico, Alessandria 1991, s. v. Stéra.
- [41] Esiodo, *Le opere e i giorni*, Milano 1979; M. Virgilio, *Georgiche*, Bologna 1971.

[42] G. Vanin, *La leggenda dell'Atlantide perduta*, in "l'Astronomia", XV;n. 129, Febbraio 1993,p. 24.

[43] Comunicazione verbale di Sergio Ottonelli.

[44] G. Bemard, *Uomo e ambiente a Bellino* cit., p. 101.

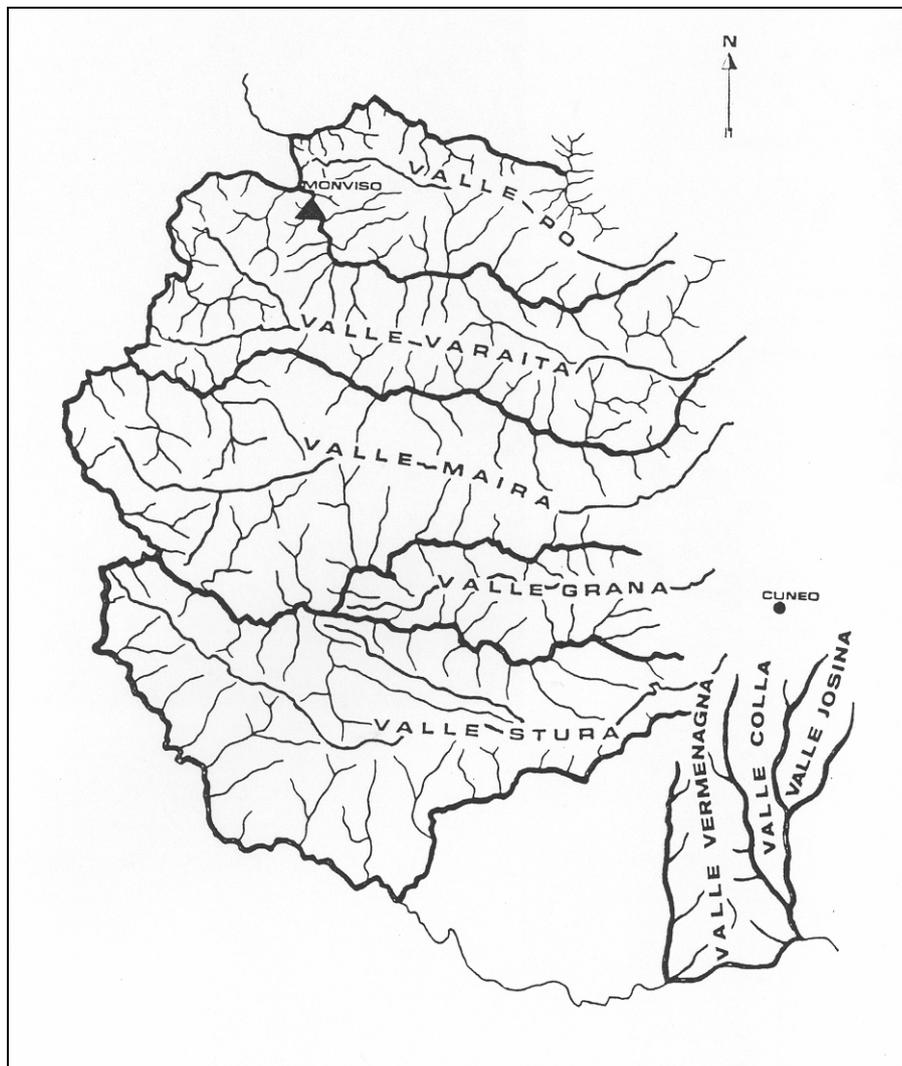
[45] F. Giuliano - F. Delpiano, *Boves: la conoscenza del firmamento* cit., p.73.

[46] La notizia mi è stata riportata dalla sig. Caterina Marro (Vernante).

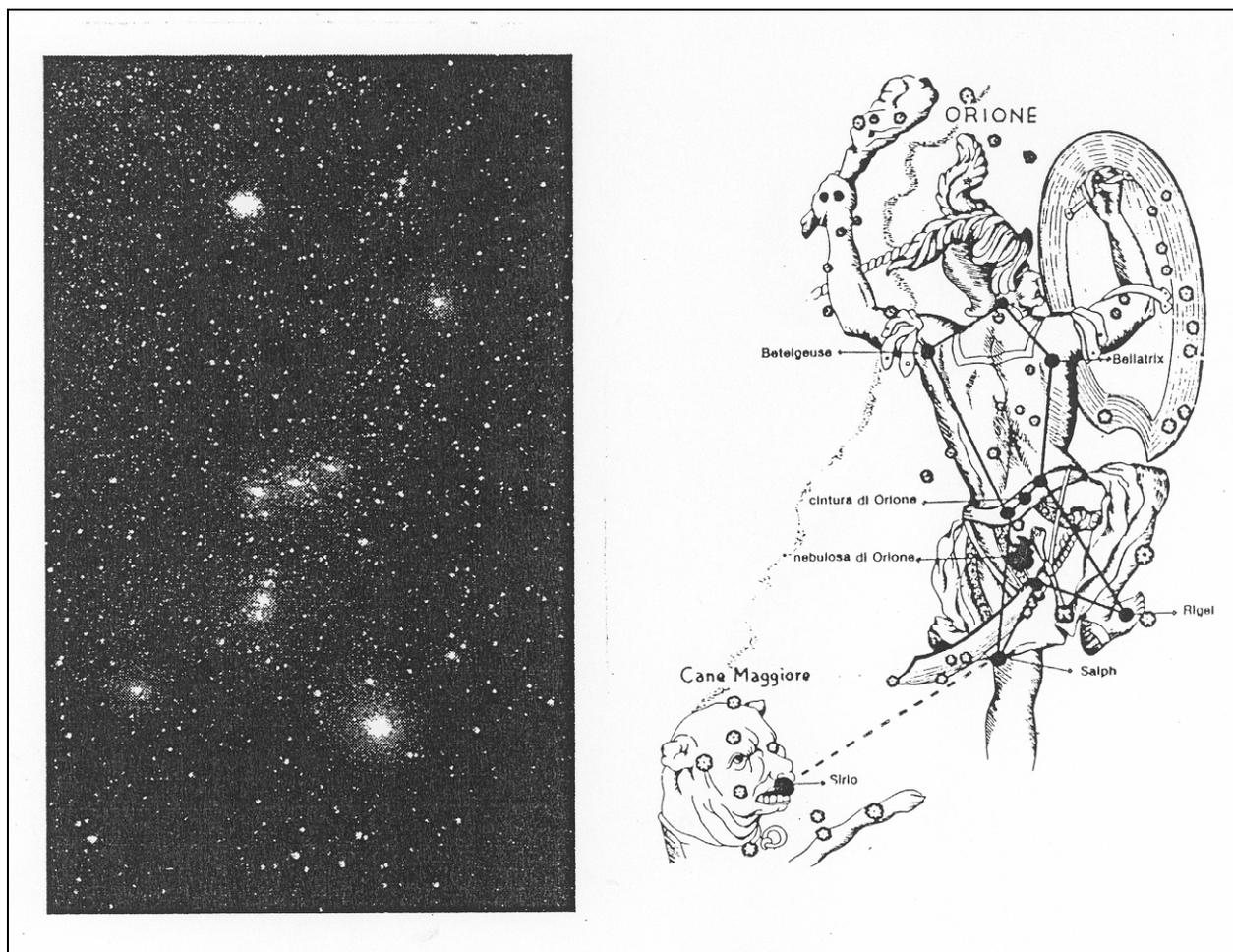
[47] F. Giuliano - F. Delpiano, *Boves: la conoscenza del firmamento* cit., p.74.

[48] Comunicazione verbale di Fausto Giuliano.

[49] G. Bemard, *Uomo e ambiente a Bellino* cit., p.104.

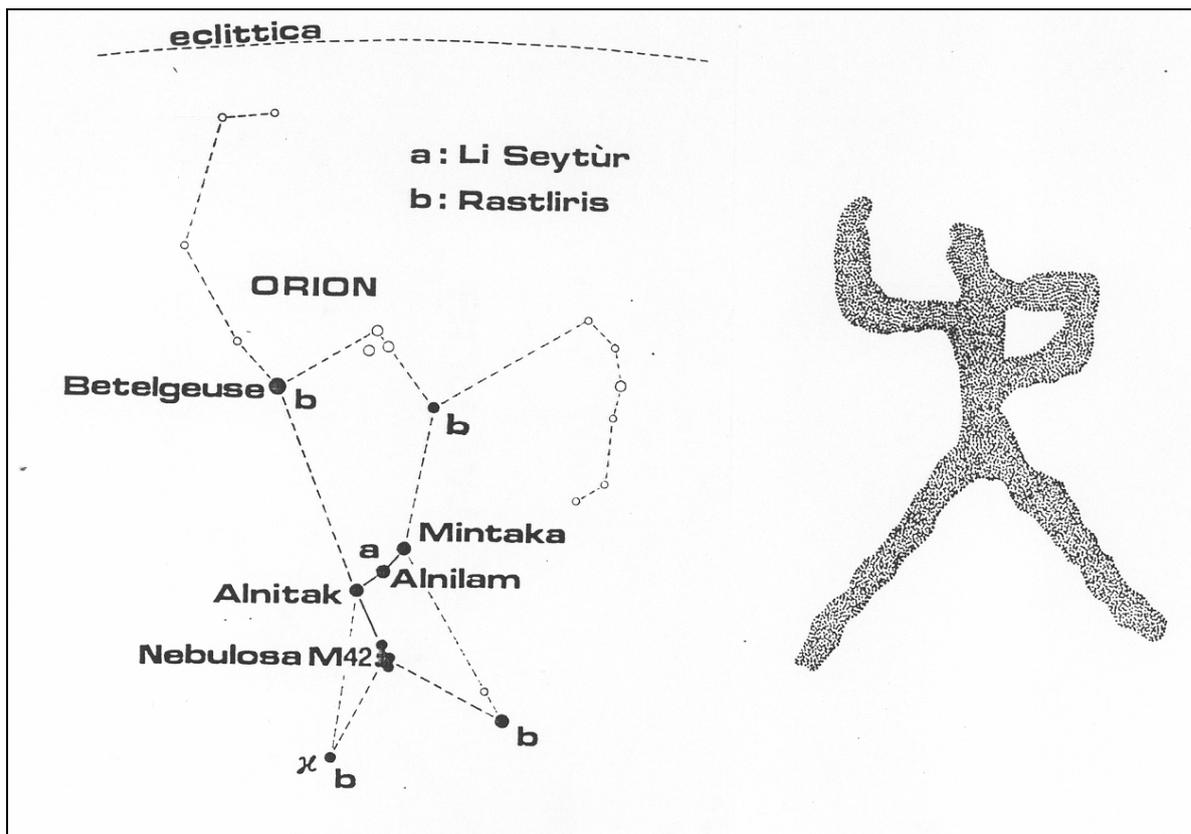


1 – Alpi Sud-occidentali: Valli in cui è stata, al momento attuale, attestata nella tradizione popolare la conoscenza della "Costellazione di Orione" e il suo utilizzo quale "Calendario diagonale"



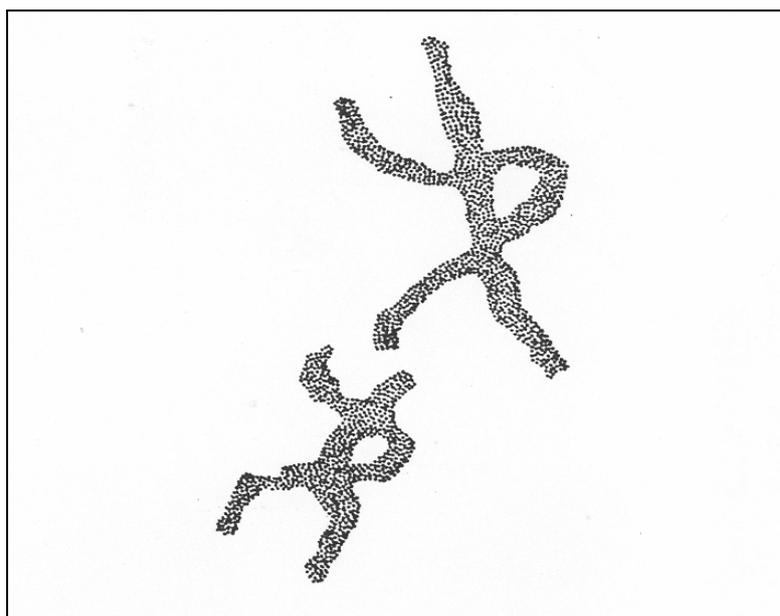
2 – La costellazione do Orione (Orion), il Cacciatore

3 – La costellazione di Orione impersonificata in un eroe-guerriero accompagnato dal suo cane, ossia dalla costellazione del Cane Maggiore (con Sirio).

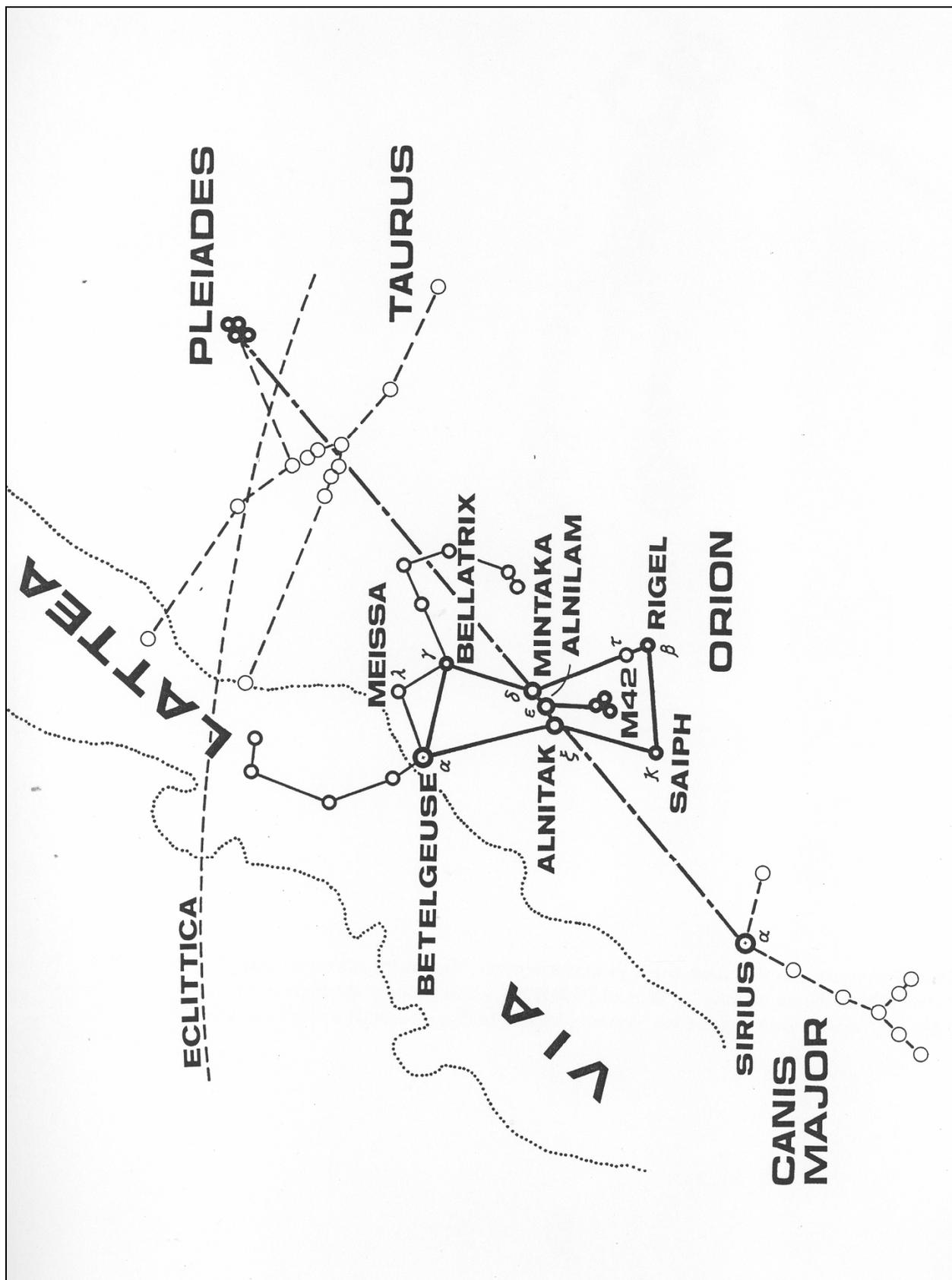


4 – La carta celeste di Orione con la localizzazione dei Seytùr e delle Rastliris.

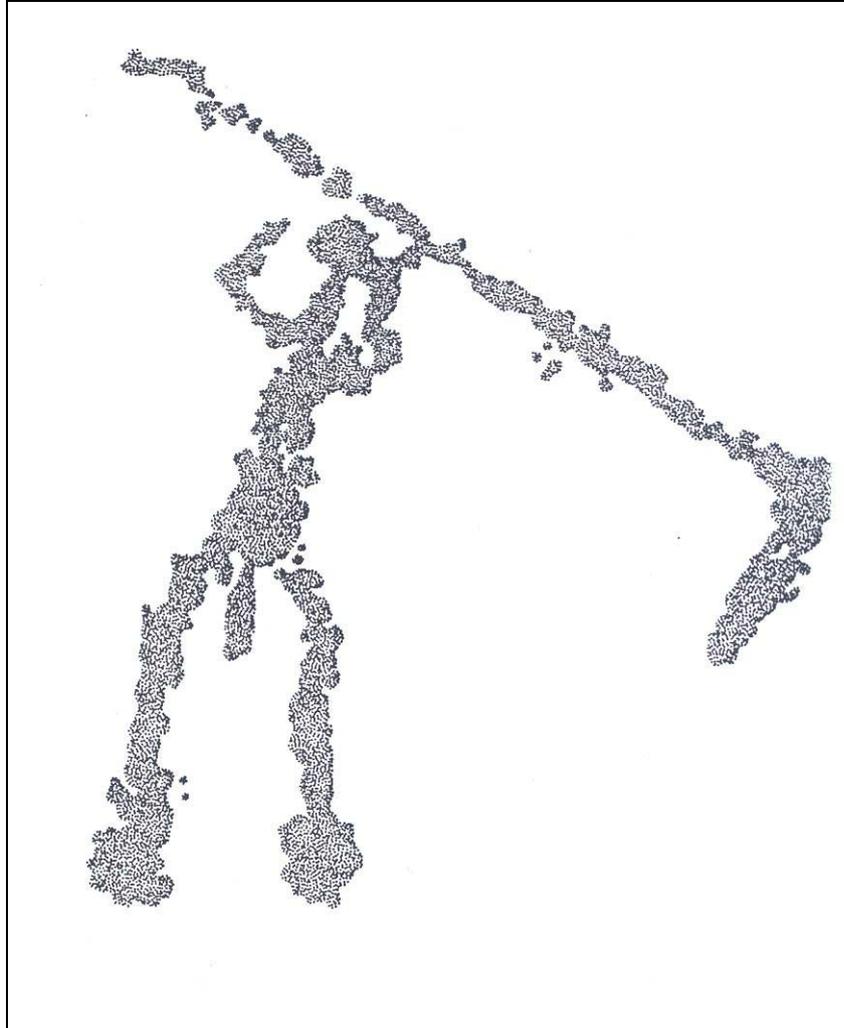
5 – Alpi Sud-occidentali: figura antropomorfa dalla positura inconsueta, a sagoma di “caffettiera”, istoriata a Bric Lombatera (Paesana – Valle Po)



6 – Figure antropomorfe dipinte nella “grotta-santuario” di Porto Badisco, in Puglia



7 – La regione celeste interessata dall'estensione della costellazione di Orione con le stelle di Sirio e dell'ammasso aperto delle Pleiadi.



8 – Alpi Sud-occidentali (versante francese): Antropomorfo di sesso maschile che con entrambe le mani impugna un'alabarda o una falce – ZX.GII. R13A. n.41
Questa incisione del tutto singolare costituisce l'unica figura di questo genere presente nel settore della Valle delle Meraviglie (Monte Bego).

I Liguri: etnogenesi di un popolo

Renato Del Ponte

(Arthos)

Oggi introdurrò il mio studio sui Liguri. Si tratta della prima opera sull'argomento: se andate alla biblioteca e chiedete al bibliotecario di indicarvi un'opera sui Liguri, non saprà cosa consigliarvi. Se proprio si vuole andare a ritrovare qualcosa, bisogna risalire al 1941, quando apparve, ad opera di Nino Lamboglia (sicuramente il principale dei personaggi a cui è dedicata questa mia opera e che troverete moltissime volte citato, non solo in bibliografia ma anche nel testo, perché fu il primo ad occuparsi in termini scientifici del problema dei Liguri), *La Liguria antica*, compreso nel primo volume della *Storia di Genova* (Milano, 1941). Questo saggio piuttosto ampio copriva 330 pagine. Ma quest'opera, l'unica che parlava dei Liguri, già allora non era a portata di mano, perché la collana in cui appariva era in volumi di lusso, e poco a portata della gente comune.

Dal 1941 ad oggi non è apparso nient'altro. Esistono, sì, degli studi sulla preistoria ed il periodo più antico (come lo studio di Enzo Bernardini, apparso nel 1977, *La preistoria in Liguria*), inoltre studi specifici minimi, saggi brevi, apparsi su varie riviste, soprattutto sulla *Rivista di studi liguri*, ma anche sul *Giornale storico della Lunigiana*. Mancava uno studio che potesse insieme essere alla portata di un pubblico più ampio ed affrontasse la questione da un punto di vista sia scientifico che, non ultimo, tradizionale. Credo che al pubblico qui riunito possa interessare che la novità di questo studio, che non fa altro che seguire la linea dei miei precedenti, *Dei e miti italici* e *La religione dei Romani*, è che l'impostazione vuole essere tradizionale (nel senso inteso da Guénon e da Evola) ed allo stesso tempo scientifica. Voglio dire che il mio libro ha la presunzione di essere non dico inattaccabile, ma a dura prova da parte dei cosiddetti scienziati, anzi talvolta è più scienziata di loro (arriva ad utilizzare persino Lombroso) e contemporaneamente di impostazione tradizionale.

Ma parliamo dei Liguri. La loro storia parte da molto lontano. Quando nasceva il primo germe della futura etnia dei Liguri, non sapevano di chiamarsi così. Del resto non lo avrebbero saputo neanche dopo, perché questo nome viene loro attribuito da Greci prima (*Ligouses*) e poi

dai Romani. Essi si definivano all'inizio con i nomi etnici delle diverse tribù, solo in seguito riconobbero tale nome. Del resto, è un fatto diffuso tra molti popoli: i Tedeschi, ad esempio, non si definivano così, ma sono stati chiamati così dagli altri sulla base del nome di una delle loro tribù (*Teutones*). Ma io sono convinto che lo stesso nome etnico di Romani sia stato dato dagli abitanti dei territori circostanti, quando Roma era un piccolo centro sul Palatino. Una spia di questo è data dalla *Porta Romanula*: la città sul Palatino si affacciava di lì sull'esterno e *Romanuli* erano detti con disprezzo gli abitanti che erano al di fuori.

La mia ricerca segue diversi filoni, ma quello principale è il filone antropologico. E quando dico antropologico non mi riferisco all'antropologia culturale, ma all'antropologia fisica, un campo della scienza oggi un po' trascurato. Oggi il termine razza è caduto in disuso, anche se fino alla fine degli anni '60 veniva tranquillamente usato dagli studiosi di qualsiasi tipo. Con gli inizi degli anni '70 questo termine scomparve in quanto "politicamente scorretto". Il Biasutti, famoso antropologo italiano, ancora nel 1967 scriveva l'opera monumentale *Razze e popoli della terra*. È una ricerca antropologica in senso lato, in quanto segue l'evoluzione di questa etnia sia in senso fisico (la conformazione del corpo, dello scheletro, della testa) sia in senso culturale. Questa storia parte molto da lontano. I Liguri, questo popolo misconosciuto, fino ad adesso, è in realtà quello, tra i popoli d'Italia, che siamo in grado di seguire dai tempi più remoti. Abbiamo questa possibilità soltanto per loro.

Tale storia comincia 20-25000 anni fa, con gli uomini che frequentavano le Caverne dei Balzi Rossi, che si trovano oggi a pochi metri dal confine francese, sotto il villaggio di Grimaldi, che si trova a monte. Sotto ci sono delle grotte, frequentate da migliaia di anni. Già prima di quest'epoca furono frequentate dall'uomo di Neanderthal, che scomparve o fu eliminato dall'uomo di Cro-Magnon (da una località della Francia atlantica) a cui si deve la mirabile fioritura artistica delle grotte della civiltà franco-cantabrica. Nel momento di cui parliamo, esisteva un contatto diretto fra le coste atlantiche e la Liguria. L'uomo dei Balzi Rossi era la propaggine più orientale dell'uomo di Cro-Magnon. Prima che la fine dell'ultima epoca glaciale interrompesse i contatti, i ghiacci infatti arrivavano a lambire la Liguria fino a poca distanza dalla costa. Lì invece era quasi primavera: per effetto della glaciazione il mare si era ritirato e le grotte non si trovavano, come oggi, a 20 metri dal mare, ma a 10 chilometri. Si era creato una specie di istmo, felice dal punto di vista climatico, che permetteva l'insediamento umano ed animale. O meglio, l'insediamento umano esisteva proprio a causa del passaggio di selvaggina di grossa taglia: bisonte, bue muschiato, stambecco. L'uomo viveva di caccia e in minima parte di raccolta. Non conosceva neppure la pesca, se non quella di fiume e di torrente, al massimo raccoglieva qualche mollusco sulla costa. La prima scoperta che fu fatta riguardava la struttura scheletrica di questi uomini. Parliamo adesso dell'esemplare maschio adulto che raggiungeva il massimo di due metri e non meno di 180 centimetri di altezza. Nelle numerose sepolture scavate dagli anni '70 del XIX secolo ai primi del XX secolo sono venute alla luce soprattutto tombe maschili. Ne emerge una civiltà prettamente patriarcale con la femmina in posizione subordinata. Sembra di capire che gli uomini di cui è stata ritrovata la tomba avessero una posizione privilegiata nella comunità: si deduce ciò dal colore rosso ocre che ricopriva sia i corpi che le tombe e che è da ricondurre al concetto del rosso come celebrazione della sovranità, presente fra l'altro anche nella Roma antica. Si trattava evidentemente di capi. Vennero rinvenuti anche oggetti che potrebbero indicare una civiltà matriarcale: statuette di donne con caratteristiche sessuali esagerate, le cosiddette Veneri paleolitiche, ritrovate anche in altre parti d'Europa. Esse non devono però far pensare ad una vera e propria civiltà matriarcale, sono solo un tributo che questi uomini offrivano al mistero della sessualità e della fecondità. Si trattava dunque di una società molto sviluppata: sia nelle grotte atlantiche che ai Balzi Rossi sono stati ritrovati altri dati che fanno pensare addirittura ad un calcolo del tempo, delle stagioni e delle costellazioni. Questo

dominio dei cacciatori durò per migliaia di anni, fino al periodo chiamato *Epigravettiano* in Italia, dalla località francese di Gravette.

Questo periodo è di transizione tra il Paleolitico ed il Mesolitico, che in Liguria si attarda più a lungo. Nell'Epigravettiano avviene un fenomeno geologico importante: finisce la glaciazione e la valle del Rodano viene allagata. Lì dove c'erano i ghiacci, si distende una serie di paludi. Questo provoca una rottura irrimediabile tra la zona atlantica e quella italiana. Nella zona atlantica i residui dei Cro-Magnon produrranno la civiltà magdaleniana ed il grandioso fenomeno dei megaliti (a quanto si dice). Alcuni andranno a nord e contribuiranno alla formazione della razza falica o dalica. Molti si sposteranno a sud e attraverso la Spagna raggiungeranno l'Africa. Daranno vita ai popoli dei Guanci delle Canarie, dei Cabiri dell'Algeria e dei Bèrberi dell'Africa settentrionale e in generale della sottorazza atlantico-mediterranea. Le popolazioni che rimarranno sul posto daranno origine all'attuale popolo dei Baschi. Esistono recenti ricerche di carattere genetico che provano questa continuità. I Baschi sono i moderni discendenti dell'uomo di Cro-Magnon, anche se non circola più in quella zona l'uomo di due metri d'altezza. In ogni caso i Baschi ne sono gli eredi: lo prova tra l'altro la frequenza del gruppo sanguigno 0 negativo. Coloro che erano rimasti in Liguria lasciarono le loro tracce un po' dappertutto, fino alla Toscana settentrionale. L'apporto etnico successivo sarà quello dei popoli mediterranei, ovvero i portatori della civiltà neolitica, e quindi dell'agricoltura. Non esistono le prove archeologiche di questo (come ricorda lo storico delle religioni Mircea Eliade), ma esiste oggi la tendenza diffusa ad affermare che la civiltà neolitica si è propagata lentamente dal Medio Oriente verso la Grecia, il Danubio, lungo le coste del Mediterraneo, per mezzo di un piccolo cabotaggio.

Per quanto riguarda la Liguria, l'unica area in cui esistono le prove archeologiche dell'arrivo della nuova cultura è quella di Finale Ligure, una zona piuttosto ampia nell'attuale provincia di Savona. Nelle grotte di Finale (in particolare le grotte della Pollera e delle Arene Candide) la civiltà agricola ci lascia le tracce della prima ceramica e del lavoro agricolo. Ma gli scheletri ritrovati hanno caratteristiche che ricordano anche le precedenti popolazioni di cacciatori, il che significa che avvenne un matrimonio tra la civiltà dei cacciatori e la civiltà degli agricoltori. È un fenomeno avvenuto abbastanza di frequente, come ricordano molti autori. Nello studio dei crani si avverte una rottura ma anche una continuità. La caratteristica dominante dei crani dei Liguri, dall'uomo di Cro-Magnon alla conquista romana, è la dolicocefalia nettamente sviluppata. Il Neolitico non incide profondamente in quest'antica società, finché non si sottomette nell'età successiva dei metalli. Quest'epoca che una volta sembrava lontanissima, oggi sembra molto più vicina. Riporto anche nel libro l'immagine che riproduce l'uomo di Similaun, ritrovato alcuni anni fa in Alto Adige. Questo cacciatore, forse sciamano, è stato ritrovato sui ghiacciai. Tra l'altro ha con sé un'ascia di rame. Il carbonio 14 fa risalire la mummia al 3500 a.C. In precedenza si pensava che il rame in Italia fosse sconosciuto all'epoca, ma adesso bisogna retrodatare l'Età del Rame in Italia di almeno 1000 anni. È singolare che quest'ascia rassomigli molto alle asce raffigurate in Liguria sulle statue-stele della Lunigiana o nelle prime incisioni rupestri di Monte Bego. Si pensava in un primo tempo che la Liguria fosse regione povera di minerali, poi si è scoperto che nell'entroterra tra Chiavari e Sestri Levante esisteva una miniera di rame, a Libiola: analisi al carbonio 14 hanno dimostrato che vi si scavava già 5000 anni fa. Nel libro, si dimostra che la futura città di Chiavari nasce come primo centro abitato sulle coste della Liguria proprio grazie a questa miniera. Il professor Lamboglia è stato l'autore di cinque campagne di scavo nella necropoli di Chiavari, che risale all'ottavo secolo a.C. Tra il 2000 a.C. e l'ottavo secolo a.C. c'è un lungo iato: come spiegarlo? Il professor Lamboglia, durante questi scavi, aveva studiato la stratigrafia, notando che la necropoli sorgeva su un luogo asciutto, reso tale — egli pensava — con impermeabilizzazione tramite uno strato di cocci. Egli riteneva che fosse stata un'opera artificiale della popolazione di allora per impermeabilizzare il terreno della

necropoli. Il professor Lamboglia non aveva però analizzato quello strato: successive analisi hanno dimostrato che questo strato di cocci è composto da anfore di ceramica, risalente al XIV-XIII secolo a.C. Probabilmente non era artificiale, ma era un fondo di spiaggia, lavorato dal mare, che attestava un traffico sulla costa già a quell'epoca. Agli albori dell'Età del Bronzo esisteva già questo traffico sulla costa, che agevolmente possiamo riconnettere all'attività della miniera di rame. Nascerà in seguito la città di Chiavari con la necropoli.

Analizzando il terreno si capisce anche il carattere della popolazione. La popolazione ligure è stata sempre ritenuta chiusa, inospitale, difficile. I Romani la ritenevano *dura e agreste*. Tuttavia questa regione ha avuto anche infiltrazioni lente e pacifiche di popolazioni. All'inizio dell'Età del Bronzo, dalle Alpi settentrionali si riversano popolazioni che possiamo riconnettere con il mondo dei "campi di urne", vale a dire con il crogiuolo delle popolazioni indoeuropee che in parte popoleranno l'Italia. I Latini traggono origine da lì, come i Veneti e tante altre popolazioni italiche. In quest'epoca è ancora difficile distinguere i popoli italici dai popoli celtici.

Oggi c'è la moda celtica o panceltica, che ha qualche giustificazione, ma che viene comunque esagerata. Popolazioni preceltiche si infiltrano comunque in età antichissima nel Piemonte e nella Liguria centro-orientale. La Liguria occidentale manterrà caratteristiche più attardate, come certe aree più vicine alla Toscana (Garfagnana, Lunigiana). Nelle zone interessate dall'ondata migratoria inizierà un processo di parziale indoeuropeizzazione, in parte collegato a popolazioni preceltiche. Questo lo possiamo affermare sulla base di alcune iscrizioni che sono state ritrovate. La prima statua-stele ritrovata a Zignago nel secolo scorso, reca un'iscrizione in alfabeto etrusco ma in lingua di dubbia attribuzione: *Mezunemus*, ovvero "Io (cioè la divinità raffigurata) che mi trovo in mezzo al bosco". È una lingua affine al latino ma probabilmente celtica, sicuramente indoeuropea. Abbiamo anche una iscrizione a Genova. Siamo così di fronte ad una terza componente che popola la Liguria.

Parallelamente si formano alcuni centri fortificati, detti Castellari, che avranno una lunga storia: gli ultimi nasceranno in epoca romana. E non a caso nascono nelle zone di confine: verso l'attuale confine francese e, dall'altra parte, in Lunigiana e Garfagnana, quasi si volesse sbarrare la strada ad un pericolo. Di quale pericolo si trattava? In questo periodo nascevano nel Mediterraneo nuove civiltà: Greci, Fenici, Cartaginesi, Etruschi. I Liguri, ritenuti un popolo marinaro, allora non navigavano affatto. Gli altri invece navigavano e trafficavano. I Greci cominciavano a creare le prime colonie. Marsiglia è per esempio città greca nata in territorio ligure. Essa fu fondata dai Focesi nel 600 a.C., come ci narra Aristotele. I Greci sono in un primo tempo accolti dalle popolazioni locali, che però si accorgono presto di aver dato spazio ad un rivale che diventerà potentissimo. Marsiglia creerà delle colonie sulla costa: Antipolis (Antibes), Nicaea (Nizza, forse deriva da Nike), Portus Herculis Monoeci (Monaco). Questo è l'ultimo avamposto, dopo il quale iniziano i Castellari. Dall'altra parte si affaccia la civiltà etrusca, che si fa sentire per il suo influsso commerciale lungo le coste. Studi recenti hanno dimostrato che la città di Genova nasce come fondaco etrusco. Genova non era città ma solo base commerciale. Il punto in cui sorgeva questa base era Sarzano, il cui nome già nel Medioevo si interpretava erroneamente come "*Arx Iani*" (Giano mitico fondatore di Genova). Ma sembra, come sostiene Devoto, che Genova derivi da *Genu* (ginocchio), per via dell'insenatura.

Sulla Genova primitiva si sono potuti effettuare gli scavi "grazie" ai bombardamenti della II Guerra Mondiale: questa zona fu bombardata e sotto le rovine dell'antica chiesa medievale, che è sita nel punto più alto, si sono trovati i resti preromani. Genova nasce come fondaco etrusco nel VI secolo a.C.: lo dimostra il grande numero di anfore (all'inizio prevalentemente etrusche, poi marsigliesi). È stato trovato anche un ciottolo con una scritta in lingua etrusca: *Mi*

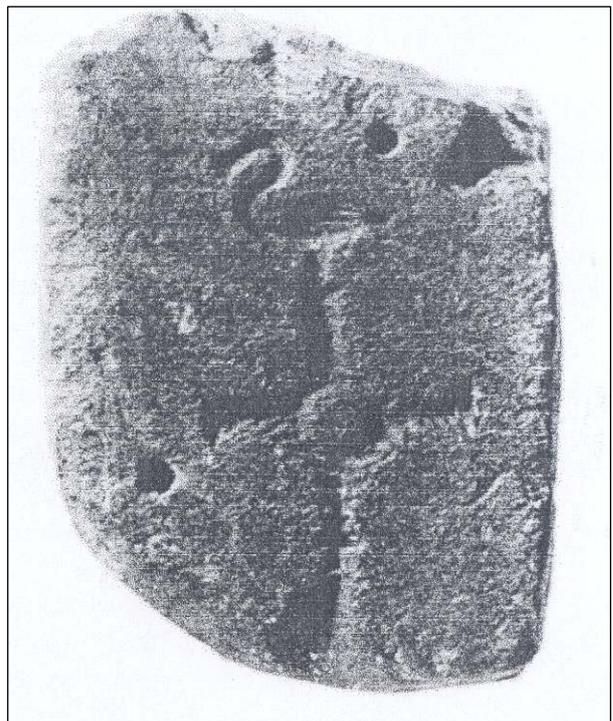
Nemetiei, cioè “di me (che mi chiamo) Nemete”. Sicuramente è un nome celto-ligure: *Nemeton* è in celtico il bosco sacro, il *Lucus*. Nemete corrisponderebbe a quello che in latino è *Lucetius*, una persona che si chiama così da un luogo sacro. Ciò dimostra che la fondazione etrusca di Genova avvenne in territorio celto-ligure. Si creò così una serie di scali, da Pisa al *Portus Lunae* (che secondo me corrisponde al golfo di La Spezia prima della fondazione della colonia di Luni), fino a Genova (e di lì a Marsiglia).

Altri Castellari servono, sull'Appennino parmense, a fronteggiare la minaccia celtica o, meglio, gallica. I Galli costituiscono l'ultima ondata di Celti venuti in Italia, cioè quelli di cui parla la tradizione romana. La civiltà di Golasecca, durata mille anni tra Lombardia e Piemonte settentrionale, fece da *trait d'union* tra mondo celtico e mondo ligure. La presenza dei Castellari fa capire che i Liguri, circondati da popolazioni ostili, cominciano a maturare una propria identità, una propria coscienza nazionale. A quest'epoca risalgono le prime fonti che tramandano l'esistenza dei Liguri, divisi in diverse entità: ecco allora la grande confederazione dei Liguri Apuani; ecco i popoli dei *Genuates*, gli *Albingauni* (o Ingauni) di Albenga o gli *Intemelii* di Ventimiglia, le tribù minori delle Alpi Occidentali.

Facendo una piccola interruzione nell'esposizione storica, bisogna ricordare che il mio libro si sofferma anche sull'aspetto religioso. Una parte importante del libro è dedicata alle grandi aree sacre rupestri dei Liguri, che divido in tre zone. La più importante è il monte **Bego** con la Valle delle Meraviglie ad occidente. Lì era adorato il gran dio Bego, che si identifica con la vetta di una montagna. Quindi culto delle vette. Nella Liguria centrale si trova la zona del monte **Beigua** (la radice è la stessa di Bego) e nella parte orientale il monte **Sagro**, nelle Apuane. Quindi tre aree: due alle estremità ed una al centro, tutte contrassegnate da incisioni rupestri, soprattutto monte Bego che è frequentato già all'inizio dell'Età dei metalli.

Per culto delle vette non deve intendersi l'adorazione di qualcosa di fisico: il monte rappresentava un'entità metafisica superiore. E questo lo possiamo dedurre per esempio dalle incisioni di monte Bego. Esse raffigurano molti bovidi, figure cornute, armi, eccetera. Il bovide, il toro, rappresentano la forza generatrice, che si incarna nel monte, che si scatena spesso con grandi tempeste. Quindi un culto dettato dalla fede e dalla paura: “dio della fede e della paura” è stato chiamato Bego. Un dio che può scatenarsi con fulmini e tempeste ed incenerire all'istante. Ed ecco salire, tutte le estati, file di pastori e di armenti, accompagnati dai sacerdoti, ad incidere ieraticamente le rocce. Le armi raffigurate (alabarde, spade, lance, pugnali) ricordano la rappresentazione, nella Roma primitiva, di Marte con una lancia. A monte Bego le armi rappresentano dunque la forza marziale del dio Bego.

Una parte del libro è dedicata all'analisi dei miti. I Liguri diventano il popolo del cigno, con tutto ciò a cui questo rimanda nella tradizione indoeuropea. Nel libro è riportata l'immagine di una forma di fusione ritrovata in Piemonte e risalente al IX o X secolo a.C., raffigurante, sulla cima di una lancia o di un'insegna, un cigno sopra un simbolo solare (immagine a lato).



Nel mito si ritrova **Cicno**, re dei Liguri, amico del figlio del Sole, che si reca a piangere Fetonte caduto nell'Eridano dopo aver guidato il carro del Sole. Cicno fu trasformato da Giove per pietà in cigno, e divenne una costellazione.

I Liguri sono anche considerati il popolo dell'ambra. Sempre nel mito di Cicno troviamo le sorelle di Fetonte, le Eliadi, venute a piangere il fratello: le loro lacrime si trasformano in ambra. Giove trasforma le Eliadi nella costellazione delle Pleiadi. Ora, nelle tombe liguri dal Neolitico fino alla conquista romana, noi troviamo perle d'ambra. I Liguri vengono visti come il popolo per cui tramite si svolgeva questo antichissimo commercio, che partiva dal Baltico ed arrivava al Po e all'Adriatico.

I miti sono spesso confermati dalla ricerca archeologica: potrei citare il poco noto caso dell'area sacra di Saint-Martin de Corléans (Aosta), frequentata già dal 2600 a.C., dove è stata trovata traccia di un'aratura sacra, che delimitava un'area di rispetto con semina di denti (cfr. il mito di Cadmo). Sono stati trovati anche vasi risalenti al primo periodo della ceramica.

Ci avviamo verso la conclusione. Ormai i Liguri sono alle soglie della storia. Agli Etruschi sono subentrati i Romani. L'Etruria entra completamente nell'orbita romana poco prima delle guerre puniche. Le fonti storiche ci parlano dei Liguri come mercenari: il terreno era povero e molti partivano a fare i mercenari a Cartagine. L'esercito cartaginese era composto da ufficiali cartaginesi e truppe composte da Iberi, Galli, Liguri ed anche Greci.

Nella seconda guerra punica i popoli italici devono fare una scelta: schierarsi con Roma o schierarsi con Annibale. Gli Etruschi si schierano con Roma, i Sanniti si schierano con Annibale. I Liguri, a seconda del loro grado di civiltà o dei loro interessi, si schierano con l'uno o con l'altro. Potrete immaginare facilmente che Genova si schiera con Roma, come la riviera di Levante. La riviera di Ponente si schiera con Annibale. Nel 305 a.C. sbarca in Liguria, ad Albenga, Magone, fratello minore di Annibale, che si accorda con gli Ingauni e crea una base a Savona (il porto di Savona nasce in quella occasione: la rivalità tra Savona e Genova nasce allora). Di lì muove contro Genova e la rade al suolo. Si sono trovate tracce archeologiche di ciò. Soltanto pochi anni dopo Genova fu ricostruita a spese dei Romani. Dopo la fine della guerra annibalica l'Italia settentrionale rimane allo sbando: i Romani non riescono a controllarla. Risulta che bande di irregolari, guidate da ufficiali cartaginesi, anche dopo la firma del trattato di pace continuavano a devastare la zona del Po. La colonia di Modena, che non era stata conquistata dai Cartaginesi, cadde nell'anno 200 a.C., vale a dire un anno dopo la firma del trattato di pace.

Comincia qui la serie delle guerre romano-liguri, che furono molto dure per i Romani. Dice con sarcasmo Tito Livio che in quel periodo (in cui i Romani furono anche impegnati nelle guerre di Macedonia e di Siria) gli eserciti romani furono fortunati di potersi esercitare in Liguria. In Oriente infatti c'erano grandi città ricchissime, popoli imbelli, governati da monarchi smidollati, che davano grandi ricchezze e nessuna gloria militare. In Liguria invece non c'erano ricchezze, non c'erano città, c'erano invece popolazioni che combattevano alla macchia e facevano agguati tremendi; c'erano i Castellari, per conquistare i quali occorrevo assedi difficilissimi. Per fortuna, dice Livio, altrimenti l'esercito si sarebbe infiacchito, c'erano i Liguri che lo tenevano in esercitazione.

La guerra si sviluppava in due settori: il settore apuano ed il settore di Albenga. Gli Apuani si riveleranno i più tenaci; occorreranno quarant'anni di guerra per piegarli. Gli esiti furono talvolta disastrosi: ricorderò l'episodio avvenuto nell'anno 177, quando il console **Quinto Marcio Filippo**, partendo da Pisa si addentra in territorio apuano con un esercito di Romani ed ausiliari Latini, viene preso in un agguato e sbaragliato. Moltissimi morti romani, cattura di insegne sia romane che latine e fuga del console con i resti dell'esercito. Livio dice che cessarono prima i Liguri di inseguire che i Romani di fuggire. In territorio pisano, anzi, i Romani

fecero finta di niente, di fare una passeggiata, per evitare che le popolazioni capissero cos'era successo e si sollevassero. Da quel giorno quel posto prese il nome di *Saltus Marcius*. Diverse località rivendicano questo episodio. Sopra il comune di Fosdinovo c'è Marciaso, che effettivamente è in una posizione bellissima, tra i boschi, con visione sul monte Sagro. C'è un'altra località, nella gola del torrente Gordana, alle pendici di monte Burello che ha i "Campi di Marzo". Un'altra località nel comune di Bagnone si chiama "Mulini di Marzo". Non vi sono testimonianze archeologiche in merito.

La vicenda si conclude tuttavia nel 180 con la sconfitta dei Liguri, che vengono colti di sorpresa e devono arrendersi. Allora il Senato romano arriva ad una decisione abbastanza insolita per Roma: attuare una deportazione. Livio riporta una cifra discussa: 40.000 famiglie e poi altre 7.000 famiglie di Apuani imbarcate a *Portus Lunae*, portate a Napoli, e da lì avviate nel Sannio, in una zona spopolata. Queste popolazioni erano talmente povere che i Romani le rifornirono di attrezzi agricoli e di sementi per poter vivere. Furono create le due comunità dei *Ligures Baebiani et Corneliani* (dal nome dei consoli che le avevano vinte), che dureranno molto a lungo (sono attestate in tarda epoca imperiale) e di cui ci sono ancora i resti archeologici. Deportati gli Apuani, nel 177 nascerà la colonia di Luni.

Pochi anni dopo viene completata la conquista contro gli Ingauni, che pur avendo messo in difficoltà il generale più famoso dell'epoca, **Lucio Emilio Paolo**, non sono trattati allo stesso modo degli Apuani. Viene celebrato il trionfo sugli Ingauni, dei quali sono puniti i capi ed abbattute le mura, ma non c'è nessuna deportazione. Anzi, Albenga diverrà municipio, i Romani combatteranno le popolazioni ad essa ostili e ne ingrandiranno il territorio.

La storia si conclude solo all'epoca di **Augusto**, quando vengono sottomessi i resti dei Liguri etnici delle Alpi occidentali (Marittime, Cozie e Graie). I Liguri che le abitavano erano detti *capillati* (cioè capelloni). Le Alpi occidentali sono conquistate anche con l'aiuto di un re locale, **Cozio**, che costituirà un suo piccolo regno, riconosciuto come semiautonoma dai Romani (privilegio confermato dall'imperatore Nerone) finché perdurò la dinastia di Cozio.

Si può dire che questa lunga storia, iniziata ai Balzi Rossi 20-25.000 anni fa non lontano dal monte Bego, si concluderà in maniera sacrale, ad opera dei Romani, sempre nella stessa zona. L'imperatore Augusto, conquistate le Alpi, farà erigere a La Turbie (località oggi in Francia il cui nome deriva dal latino *Tropaeum*) un grande monumento, i cui resti ancor oggi si vedono dal mare nei pressi di Monaco. Questa immensa costruzione, che ricorda i trionfi sui popoli alpini, è stata interpretata da alcuni studiosi come la celebrazione di Augusto come sovrano divino che completa in questo modo la conquista dell'Italia, unificandola dall'uno all'altro mare (dal mar Ligure al Golfo del Quarnaro). La vicenda sacrale si conclude dunque nei pressi del monte Bego, dove millenni prima era cominciata.

Bibliografia

- R. Del Ponte "I Liguri: etnogenesi di un popolo" ECIG, Genova
R. Del Ponte "Dei e miti italici" ECIG, Genova

Antiche radici di toponimi montani

Luigi Felolo

(Istituto Internazionale di Studi Liguri)

PENN e PENNA, BEG e BEGO

È comunemente riconosciuto che gli oronimi, nomi di monti, Penna, Pennone, Pania, Penia, Appennini, Pennines Mountains derivano da una radice preindoeuropea PEN, dal significato di montagna, elevazione, roccia, come scrive Paul-Louis Rousset in *Ipotesi sulle radici preindoeuropee dei toponimi alpini* (Priuli & Verlucca, Ivrea 1991). Nel suo elenco di oronimi che vanno dai Pirenei alle Dolomiti ha però trascurato le Penne e le Panie delle Alpi Apuane.

La radice preindoeuropea PEN tuttavia non si trova soltanto in toponimi montani, ma anche in quelli costieri, cioè nei nomi di promontori e di punte lungo le coste del Galles, della Cornovaglia e della Bretagna. Lungo le citate coste atlantiche, dove finiscono i toponimi con radice PEN, iniziano quelli con *pointe* in Francia e con il franconormanno *point* in Inghilterra. Nel dizionario francese-bretonese della Mouladurioù hor yezh (Lesneven, 1994) si trova il termine PEN, che è tradotto: punta, testa. Il termine PEN è anche in the Dictionary of Modern Welsh (gallese) di Meurig Evans, edito da Hugens nel 1981, dove è tradotto: testa, capo, fine, cima. Il significato di “punta”, “cima”, per la radice PEN può quindi essere valido anche per gli oronimi.

Il fatto che i toponimi costieri con radice preindoeuropea PEN siano presenti nelle zone più occidentali di Francia e Inghilterra, concorda con quanto affermato da J. P. Mallory in *A la recherche des Indoeuropéens* (Seuil, Paris 1997) per l'Italia e cioè che, essendo gli Indoeuropei penetrati da est, i residui linguistici preindoeuropei sono nelle zone marginali occidentali.

Galles, Comovaglia e Bretagna sono infatti zone occidentali di Inghilterra e Francia. Sono paesi definiti celtici perché la romanizzazione prima e la germanizzazione poi, non vi sono

state totali. È quindi ipotizzabile che in quelle zone, come nelle zone montane dell'Europa occidentale (Pirenei, Alpi, Appennino settentrionale), siano rimasti dei residui preindoeuropei.

Seppure riscontrabile soltanto in una zona limitata della costa bretone, vi è un altro termine interessante. Un termine che si può collegare al famoso Monte Bego e al Monte Beigua sopra Varazze, in provincia di Savona. È il termine BEG che nel succitato dizionario francese-bretone e tradotto in: punta, estremità sommità, becco.

A proposito del Monte Bego, Ausilio Priuli e Italo Pucci in *Incisioni rupestri e megalitismo in Liguria* (Priuli & Verlucca, Ivrea 1994) hanno scritto: "Qualcuno, come dice il Bemardini, ha voluto collegare Bego ad un radicale celtico che significa malvagio-infausto, ma ora si tende a collegare tale toponimo ad una divinità riconosciuta in alcune iscrizioni aquitane: *Baigorix* = re della lotta, dal quale potrebbe essere derivato il toponimo Bego, attraverso i passaggi "baigos", "bégos" e così pure per... Beigua".

Il mio aver individuato pochi toponimi con radice BEG su una carta geografica francese della Bretagna ha avuto del casuale. Ha però originato una riflessione, anche perché in bretone il plurale di BEG è BEGOÛ: Bego significherebbe quindi "le punte". È significativo a questo proposito quanto scrive Renato del Ponte ne *I Liguri* (Ecig, Genova 1999, p. 25): "Il Bego (*Begon* in un documento del 1405: pronunciato *Bégoun*)".

Come è spiegabile la presenza di uguali radici (PEN, BEG), prova di un antico stesso linguaggio dall'Atlantico al Mar Ligure? È ancora Renato del Ponte che ne dà la spiegazione (sempre ne *I Liguri*, cit., p. 103, nota 4). Dopo aver proposto per il monte Bego una derivazione da BEC, "espressione che, in aree limitate nelle Alpi piemontesi, ma non solo, significa proprio "vetta", avvicinandosi quindi alla mia ipotesi, egli si dilunga in più punti del suo lavoro su una popolazione atlanto-mediterranea pre-indoeuropea. È questa popolazione che, anche secondo Rousset, ha dato per prima i nomi alle montagne e alle altre emergenze del territorio. Nomi che spesso non sono stati più cambiati, pur evolvendo nel tempo. Di razza atlanto-mediterranea parlò già il Deniker nel 1926 e nel 1976 Formicola scrisse: "di un'antica popolazione caucasoida occidentale preneolitica" dalle Isole Britanniche alle coste mediterranee attraverso quelle atlantiche e dai Pirenei alle Alpi.

Un supporto a queste informazioni lo dà Nora Chadwick in "*The Celts*" (Penguin Books, London 1991). Questa studiosa di popoli celtici riporta quanto scritto da Giulio Cesare nel suo *De Bello Gallico* sulle popolazioni di quei tempi dell'attuale Francia. Nel primo secolo a.C., al tempo della conquista romana, la Gallia non era ancora completamente colonizzata dai Celti che diminuivano da nord a sud, dove le precedenti culture influenzavano gli invasori. In particolare l'Armorica, dizione latina dell'originale AR MOR, *sul mare*, l'attuale Bretagna, al tempo della conquista romana era solo parzialmente occupata dai Celti ed in precedenza, probabilmente, era stata la zona della Gallia meno celtizzata. Delle tribù armoricane elencate da Cesare, soltanto una è certamente celtica. Per due vi sono dei dubbi mentre due tribù costiere, una nel nord ed una nell'ovest, sono quasi certamente preceltiche.

Zone del sud-est e del sud-ovest della Gallia erano occupate rispettivamente da Liguri ed Iberi, questi ultimi erano precedenti abitatori dell'Aquitania, la zona fra i Pirenei e la Garonna che lungo l'Atlantico si stende verso la Bretagna. Lo storico greco Strabone riferisce che gli Aquitani erano più simili agli Iberi che ai Galli, sia nel linguaggio che nell'aspetto. Siccome i Liguri erano simili agli Iberi, ed ancor oggi vi sono similitudini fra il genovese ed il portoghese, in epoca preceltica vi dovevano essere analogie fra le popolazioni almeno dall'Arno alla Garonna, ma PEN e BEG dimostrano che le analogie andavano ancora più in là, in Bretagna ed

in Britannia. Infatti, ancora in epoca storica, per difendersi dai Romani gli abitanti della Bretagna chiesero aiuto Britanni. Cesare dixit.

Dopo l'ultima grande glaciazione, e per molti millenni, il livello del mare è rimasto ancora inferiore a quello attuale. Monumenti megalitici costieri, costruiti cinque o seimila anni fa, sono oggi interamente o parzialmente sott'acqua, ed i bassi fondali della Manica e del Mare del Nord, emersi durante il grande freddo, causa la grande trasformazione di acqua in ghiacci, erano ancora parzialmente liberi dal mare ed avvicinavano la Britannia al continente. Avvicinavano anche le popolazioni e facilitavano il loro espandersi.

Una ricerca sul patrimonio genetico fatta da Luca e Francesco Cavalli Sforza, pubblicata nel 1993, ha poi indicato in quali zone dell'Europa occidentale sono rimasti residui delle popolazioni più antiche.

Ritornando ancora a Renato del Ponte, è ancora lui che ci informa come “nel più antico strato ligure si riscontra un fondo lessicale mediterraneo assai più ampio di quello verificabile in tutte le altre lingue indoeuropee presenti nell'area o nel bacino del Mediterraneo stesso” (pag. 101). È quindi questo fondo lessicale mediterraneo-preindoeuropeo che spiega i molti oronimi PENNA, l'oronimo BEGO e quello BEIGUA, forse fusione di BEG con AIGUA (acqua), di cui la zona è abbondante.

LE FAIE

Faia è un termine ricorrente in toponimi del nostro arco alpino occidentale e dell'Appennino Ligure, per esempio la Valle di Susa, in Val Grana e sulle pendici del Monte Beigua, alle spalle di Varazze.

Nel volume “*La pietra e il segno in Valle di Susa*” a cura di Andrea Arcà, stampato dalla Tipolito Melli, Susa, nel 1990, vi sono i risultati di un vasto lavoro fatto dal Gruppo Ricerche Cultura Montana per individuare ed inventariare le incisioni rupestri della Valle di Susa. Questo gruppo, la cui attività si svolge prevalentemente in Valle di Susa e che ha sede sia a Torino che a Bussoleno, ha inventariato nel volume 295 rocce incise e ne ha catalogato le 50 più significative con testi, disegni e fotografie. Fra le pietre incise catalogate, a pag. 61 vi è la **Roca 'dle Faie**, ubicata in località Gattero, quota 600 m, comune di S. Antonino. Questa pietra è stata pubblicata da “La Valsusa” nel 1966 ed è stata citata da numerosi specialisti, fra cui Fedele nel 1971.

La Valle Grana, sopra Campomolino, vi è la frazione, oggi abbandonata, di **Champfey** o **Campo Fey**. È significativo che soprastanti la frazione vi siano due massi con incisi cinque antropomorfi, disegni schematici di figure umane, ed una figura illeggibile, pubblicati da Riccardo Baldi a pag. 125 del N. 7-8 1991-1992 di “Survey”, il Bollettino del Centro Studi e Museo d'Arte Preistorica di Pinerolo, diretto da Dario Seglie.

Nel comune di Varazze (SV) vi è la località **Le Faie** e più in alto, lungo il crinale che scende dalla vetta del Monte Beigua, il Monte Priafaia. **Priafaia** è sinonimo di **Saasfee**, la famosa località montana svizzera del Vallese. Nella zona circostante Le Faie sono stati individuati numerosi reperti di epoca megalitica, quando l'uomo innalzava grandi pietre, e tracce di popolamento preistorico. Ne riferiscono Ausilio Priuli ed Italo Pucci in “*Incisioni Rupestri e*

Megalitismo in Liguria”, edito dalla Priuli & Verlucca di Ivrea nel 1994, nella collana diretta da Luigi Dematteis.

In tutti i casi citati, i termini FAIA, FAIE e FEY si riferiscono a siti dove vi sono tracce lasciate dagli uomini della preistoria, tracce che si ipotizza fossero relative alla sfera del sacro o del soprannaturale. Quale significato si può dare al termine Faia? A cosa si può collegare? A quale epoca si può far risalire? Farò delle ipotesi risultanti da una ricerca sulla possibile origine del termine e sugli usi religiosi della preistoria.

Nel vocabolario italiano-inglese “*Advanced Learners Dictionary of Current English*” della Oxford University Press, FATA è tradotto con “fairy” o, poeticamente, con “fay” e in diverse lingue, particolarmente nel tedesco, i termini poetici sono più antichi di quelli usati abitualmente. Nello stesso vocabolario la “fata Morgana” è tradotta con “Morgan le Fay” ed in un volume sulle antichità dell’abbazia di Glastonbury l’autrice Polly Lloyd chiama la “Fata Morgana”: Morgan la Fey.

Nel dizionario etimologico “*The Oxford English Dictionary vol. IV, F-G*” si trova che **Fay** è stato anche usato nella forma francese “fée”, poi Faye, plurale Faies (adattamento dal francese antico Fae, Faie). Infatti in “*Le Coeur Mangé: Récits érotiques courtois XII et XIII siècles*” mis en français moderne par Danielle Régnier-Bohler, Université de Paris III, La Sorbonne-Nouvelle, Préface de Claude Gaignebet- Université de Paris I. Ed. Stock-Moyen Age, Paris 1994, è spesso usato l’aggettivo “Faé” (fatato, incantato) ed anche il sostantivo plurale “Faes” (fate). Vi è anche un toponimo Fayel che potrebbe derivare da Fay.

Fay e Fey, Faye e Faies, Fae e Faie sono simili ai Faia, Feia e Fey che abbiamo trovato nei toponimi delle Alpi Piemontesi e dell’Appennino Ligure. Ma quale è il significato che viene dato al termine che si avvicina di più a quello antico di Faia e cioè “fata”? Lo troviamo nell’enciclopedia francese “*Grand Larousse Encyclopédique*”: Fée (latino popolare FATA: da FATUM, destino) essere immaginario di sesso femminile, dotato di potere soprannaturale. Segue questo testo esplicativo: “Dai tempi più lontani si trova presso la maggior parte delle popolazioni la credenza in esseri soprannaturali che si mescolano alla vita degli uomini, presiedono alla loro nascita per “dotarli” più o meno felicemente e durante la vita, far loro sentire l’azione della loro benevolenza o malevolenza: moirai greche, parche, morne, trolls, elfi, kobods scandinavi e germanici ecc. Le fate sembrano appartenere più al mondo celtico”.

Pierre Aux Fees (pietra delle fate): nome dato ai monumenti megalitici nel linguaggio popolare. Perché è rimasto così radicato il ricordo di figure femminili? Una funzione importante degli appartenenti alla casta sacerdotale dell’antichità era quella di predire il futuro ed era prevalentemente svolta da donne.

Nella tradizione greco-classica le profetesse abbondano, dalle Pizie o Pitonesse alla Cassandra di Omero, alla Sibilla Cumana. Nell’antica Grecia gli oracoli di Apollo erano prodotti da un’esalazione di vapore che precipitava la Pizia in un accesso profetico, noi diremmo un accesso istero-epilettico. L’oracolo più rinomato era quello di Delfi. Sul Parnaso la Pizia si preparava alle predizioni durante tre giorni di purificazioni, digiuni e particolari cerimonie. Dopo ogni intervento veniva riportata nella sua cella dove passava diversi giorni in un’assoluta prostrazione che a volte si concludeva con la morte. Influenzata da bevaggi, particolari movimenti e forse anche da emanazioni di vapore, la Pizia era presa da vertigine. Il suo sguardo diventava fisso, feroce, la sua bocca schiumosa. Era scossa da un tremito violento ed irresistibile ed in questo stato di furore profetizzava. In questa condizione la Pizia proferiva dei suoni inarticolati che dei sacerdoti, chiamati profeti, traducevano in volgare.

In principio chi veniva a consultare era ammesso solo il giorno della nascita di Apollo, poi più giorni per ogni mese. Inizialmente la Pizia pronunciava gli oracoli in esametri, in dialetto ionico o dorico, ma poi questi versi divennero così brutti che fu rilevato come fosse strano che Apollo, il dio della poesia, ispirasse così male la sua sacerdotessa. L'uso dei suoi versi fu così sostituito da quello della prosa, nel dialetto parlato a Delfi.

La purezza dei costumi non sopravvisse ai tempi migliori dell'oracolo. In origine la Pizia era una giovane vergine nata a Delfi, ma dopo che una di queste sacerdotesse fu violata, la si scelse fra le donne molto anziane. Gli oracoli erano in mano all'ambizione di qualche sacerdote. In certi casi le donne designate dal gran sacerdote dovevano passare da sole la notte nel tempio, per "comunicare" con il dio durante il sonno. In epoca precristiana quest'uso era comune e non sollevava il minimo sospetto. Per secoli fu così anche in Egitto, in Licia ed a Babilonia dove, secondo Erodoto, all'ottavo ed ultimo piano di una torre c'era un magnifico letto in cui la donna che era stata scelta veniva visitata dal dio. (1)

Presso i Germani, ancora in epoca storica, le profezie erano rese comprensibili dalle sacerdotesse, perché si credeva che le donne avessero il dono profetico. Lo scrive Klaus Berman in "*Der Glaube Der Ahnen: Die religion der Deutschen bevor sie Christen wurden*" (Il credo degli antenati, la religione dei tedeschi prima che diventassero cristiani) Phaidon, Essen 1990, pag. 153.

Ma il termine Fate in area celtica deriva proprio dal latino **Fatum** o da una comune radice indoeuropea? Questo dubbio lo fa sorgere T.G.E. Powell che ne "I Celti", Il Saggiatore, 1959, pag. 155 scrive: "Strabone menziona i **Vates**, parola simile all'irlandese "**Fàithi**", singolare **Faith**, che significa "ispirato" o "estatico", quindi profeta o poeta.

Anche in un vocabolario Inglese-irlandese, il "*Collins Gem Irish dictionary Irish-English*" è indicato che il termine irlandese "Fàidh", plurale "Faithe", significa Prophet, cioè Profeta. Siccome su una grammatica irlandese stampata in inglese a Londra nel 1961, la "*Irish T. Y.B*" è indicato che in irlandese "th" si pronuncia "h", la pronuncia di "Fàithe", plurale di "Fàidh", profeta, è "Faihe", molto simile al nostro locale Faie.

Il più esteso "*Irish-English Dictionary*" di Patrick Dinneen, pubblicato a Dublino per la Irish Text Society, indica pure per Faith, plurale Faithe, il significato di Fata, una delle Fate, cioè un Profeta e considera il termine sinonimo di veggente, poeta, uomo istruito. Su questo vocabolario la lettera dell'alfabeto irlandese corrispondente a "th" del termine Faith, plurale Faithe, è scritta in modo che si legga la "h" aspirata.

Essendo l'irlandese una lingua celtica e non risultando che in Irlanda vi sia stata un'occupazione romana, pare vi sia stata al massimo una testa di ponte, il termine irlandese esaminato dovrebbe essere celtico e quindi potrebbe essere di origine celtica anche il nostro Faie, come le similari antiche dizioni francesi.

Dopo quest'indagine sul termine Faie dal punto di vista del linguaggio, può essere interessante capire perché il concetto di Faia era talmente radicato nelle popolazioni locali da far riconoscere ancora oggi certi luoghi, monti, pietre incise, o caverne come "della Faia". Per capirlo ci si può riferire agli usi culturali più antichi delle residue popolazioni primitive, agli usi detti sciamanici, ed agli usi culturali delle popolazioni preistoriche che è possibile ricostruire. Si capirà così quanto era importante la figura femminile. Faia è infatti un vocabolo di genere femminile. Gli sciamani esistenti tuttora presso le popolazioni primitive di diverse zone della terra, non ancora modernizzate, sono sia uomini che donne, anche se il rapporto fra uomini e donne non è uguale presso le diverse tribù.(2)

Il punto comune fra le loro pratiche, le pratiche sciamaniche, è che queste sono rivolte ad entità femminili quali la Madre degli Animali, la Madre di Tutte le Cose, la Dea della Morte ecc., le cui manifestazioni sono misteriose, magiche, guaritrici. Da esse si traggono i presagi. Gli intermediari fra la comunità tribale e le entità superiori, gli strumenti e gli interpreti delle loro manifestazioni, gli sciamani, secondo uno studioso inglese di sciamanismo, erano alle origini tutti donne.(3)

Secondo questa tesi potrebbero essere considerati strumenti rituali anche le ossa calendario del Paleolitico superiore, ossa su cui erano state incise delle serie di segni che sarebbero serviti per conteggiare i cicli lunari e quindi quelli femminili, a cui si doveva riconoscere molta importanza in quei tempi di prevalente culto della fertilità. Queste esatte annotazioni dei cicli lunari avrebbero fatto parte di insospettite conoscenze astronomiche. (4) Con le ossa recanti incise annotazioni relative ai cicli lunari ve ne erano altre recanti incisi dei simboli che vengono interpretati come ideogrammi. Da questi simboli, secondo una nuova tesi, deriverebbero i significati magici che erano dati alle fune, l'alfabeto nordico di derivazione nord-etrusca.(5)

È necessario però ritornare sul concetto che le incisioni e le pitture paleolitiche esistenti sulle pareti delle grotte di Francia e Spagna si riferiscono a riti propiziatori di caccia, ma anche a riti di fertilità.(6) I culti di fertilità hanno reso importante la donna, influenzando l'organizzazione familiare e quella sociale. Infatti, presso delle famiglie regnanti dell'antichità vigeva il principio della discendenza per linea materna. Lo stesso principio vigeva anche presso una tribù dell'America settentrionale quando vi arrivarono gli europei. (7)

Presso numerosi popoli antichi nella casta sacerdotale erano comprese delle sacerdotesse. A Roma vi erano le Vestali. Il citato Bemman informa che presso gli antichi germani il carro con il simulacro della divinità portato in processione per propiziare i raccolti era accompagnato da una sacerdotessa e si diceva che pure lei risultasse fecondata dalla divinità alla fine della processione. Ancora nel nostro secolo, in India, le "Devadasi" parteciparono alle feste stagionali, danzando e cantando ogni giorno nei templi, fino agli anni '50. (8) In estremo oriente, invece, le funzioni sacerdotali delle donne cessarono con l'avvento del buddismo. (9)

Dall' antichità fino ai nostri giorni, quindi, le donne sono state prima sciamane e poi sacerdotesse. Soprattutto nel Paleolitico sono state effigiate mettendo in risalto le loro caratteristiche fisiche femminili; hanno infatti larghi fianchi, ventre prominente, grandi seni e grossi glutei. Generalmente queste effigi sono interpretate come allegorie di fertilità o rappresentazioni di danzatrici, ma alcuni le considerano di sciamane o di sacerdotesse occupate nella celebrazione dei loro riti di fertilità. In quei tempi preistorici l'importanza della donna è evidente, perché le più antiche rappresentazioni umane sono femminili. Le rappresentazioni maschili sono più tardive. (10)

Improvvisamente però, il ruolo della donna subì un radicale cambiamento in una società che si era stratificata in classi sociali e dove si diffondeva l'organizzazione patriarcale della famiglia. Questo cambiamento, avvenuto alla fine del Neolitico, fu contemporaneo alla desertificazione causata da millenni di clima molto caldo, l'optimum climatico del Neolitico.

Secondo una recente tesi furono la desertificazione del Sahara e l'inaridimento delle steppe euroasiatiche a sviluppare la costruzione di templi dedicati a divinità maschili, cui venivano assoggettate le divinità femminili. La nuova gerarchia delle divinità fu seguita da una nuova gerarchia dei loro ministri. (11)

Il ricordo di riti praticati per ventimila anni, di cui sono evidente documentazione gli organi genitali femminili incisi nelle caverne della Dordogna (12), non poteva però estinguersi.

Rimase, infatti, soprattutto fra le popolazioni di agricoltori di tutta Europa fino al tardo Medioevo. Ne è prova la caccia alle streghe. Oggi la nostra cultura omogeneizzante ci ha allontanato da quel ricordo e risalire a credenze del passato, ricordarsi chi erano le Faie, richiede un complesso lavoro di ricostruzione. Questo lavoro è facilitato da aiuti come quello pervenutomi in data 30 gennaio 2000 dal Signor Benedetto Ferrando di Genova-Pegli, nativo di Varazze, che mi ha riferito come gli abitanti di Le Faie pronuncino il toponimo con l'accento sull'ultima vocale: Faiè. Pronuncia simile a quella irlandese di **Faih**, dove la acca aspirata trasferisce pure al plurale l'accento sull'ultima vocale, rendendo la pronuncia **Faihè**.

È di aiuto anche tutto quanto emerge nella più disparata letteratura, Italiana o straniera che il caso o la fortuna sottopongono alla nostra attenzione. Cito ad esempio Riccardo Taraglio che in *“Il vischio e la quercia: Spiritualità celtica nell'Europa druidica”*, L'Età dell'Acquario, Grignasco (NO), 1997, alle pagine 104-105 scrive: “**banFaith** (donna indovino)... specializzazione particolare riguardante l'esercizio della predizione a cui erano votati sia gli uomini, i Faith, che le donne, banFAITH,...sebbene i Celti fossero un'espressione diretta di quegli Indoeuropei che giungendo in Europa sostituirono i simboli femminili legati alla Dea e alla Madre Terra con dei e simboli maschili, solari e celesti, essi non cancellarono del tutto l'antica tradizione rispettandone spesso le forme e i ruoli. Le donne quindi continuarono a rivestire una notevole importanza nella società celtica... è quindi probabile una loro appartenenza a tutti gli effetti alla classe druidica... Forse le donne definite “streghe” nel Medioevo potrebbero essere state le eredi della tradizione delle Druidesse... Altre volte la fata abita in una grotta (la “**Borna de la Faye**”, la “grotta della fata”)...”.

Ed ecco ancora una volta apparire questo antico personaggio femminile.

Bibliografia

- (1) *Mysteres des Sciences occultes par un initié*, Paris inizio 1900.
- (2) Susan Eger, *Art of the HuicholIndians*, M.H. de Young Museum, San Francisco, 1979.
- (3) Geoffrey Ashe, *Ancient Wisdom*, Abacus Book, Tumbidge-Wells, 1979.
- (4) Alexander Marshack, *The Roots of Civilization: The Cognitive Beginning of Man's First Art Symbol end Notation*, Mc Graw-Hill, New York, 1972.
- (5) Nigel Pennik, *Tradizione Nordica*, Atanor, Roma, 1990.
- (6) Marija Gimbutas, *Il linguaggio della Dea*, Longanesi, Milano, 1990.
- (7) Sally Roesh Wagner, *The Iroquois Confederacy: A Nativ American Model of non-sexist men* 1988.
- (8) Frederique Marglin, *Wives of the God-King: The Rituals of the Davadasis of Puri*, Oxford University Press, New York, 1995.
- (9) Carmen Blacker, *A Study of Shiamanistic Practicies in Japan*, Allen & Unwin, London, 1975.
- (10) Marija Gimbutas, *ibidem*.
- (11) James De Meo, *The Origines and Diffusion of Armoring (patrism) in Saharasia c. 4000 B.C Pulse ofthe Planet*, autunno 1990.
- (12) André Leroi-Gourhan, *L'art pariétal-Langage de la Préhistoire*, Millon, Grenoble, 1992.

TOPONIMI CON RADICE "PEN"

PENmaenmawr	Galles	Ad O di Liverpool
PENrhymawr	Galles	Ad O di Liverpool
PENrhyn Mawr	Galles	A SO di Liverpool
PENclegyr	Galles	A NO di Swansea
PENDine	Galles	Ad O di Swansea
PENTire Point	Cornovaglia	Costa NO
PENhale Point	Cornovaglia	Costa NO
PENdeen Watch	Cornovaglia	Costa O
PENZance	Cornovaglia	Costa S
PENryn	Cornovaglia	Costa S
PENtewant	Cornovaglia	Costa S

(da Carte routière et touristique Michelin 1:400000, Great Britain-Wales, West Country. Midlands).

PEN-Guen	Sulla costa N ad O di Lannion
PEN-a-vir	Punta di fronte a Brest
Pointe de PENhir	Al margine SO di Camaret
PENTrez-Plage	Nella baia di Douarnenez
Pointe de PENharn	Tra Douarnenez e la pointe du Raz
PEN-Men	Nell'Ile de Groix
PENhors	Ad O di Quimper
Pointe de PEN-Lan	A SE di Vannes
Pointe de PENvins	A S di Vannes

(da Carte routière et touristique Michelin 1:200000 n 230, France-Bretagne).

TOPONIMI CON RADICE "BEG"

BEG-Meil	paese rivierasco di fronte a Concarneau
Pointe de BEG Meil	di fronte a Concarneau
BEG en Aud	Sulla Penisola di Quiberon (1)
BEG er Goalenec	Sulla Penisola di Quiberon
BEG er Lann	Sulla Penisola di Quiberon
BEG er Vil	Sulla Penisola di Quiberon
BEG Rohu	Sulla Penisola di Quiberon
BEG er Vachif	Sull'Ile d'Houst, fuori della baia di Quiberon
BEG Lagatte	Sull'Ile de Hoedic, fuori della baia di Quiberon
BEG Léguer	Sulla costa N, ad O di Lannion
Pointe de BEG-an-Fry	Sulla costa N, ad O di Lannion
Pointe de BEG-ar-forn	Sulla costa N, ad O di Lannion

- (1) La Penisola di Quiberon è oltre Carnac, sito di grande tradizione megalitica e quindi di profonda tradizione religiosa e culturale. Mircea Eliade nel suo *Trattato di Storia delle Religioni* (Bollati Boringhieri, Torino 1992) cita una notizia da Sébillot secondo cui, ancora alla fine del secolo scorso, i megaliti di Carnac erano frequentati da coppie, ma soprattutto da donne, per riti di fertilità.

TOPONIMI CON RADICE "BEG" IN IRLANDA

AchillBEG	Co. Mayo
BallyBEG	Co. Mayo
CarrowBEG North	Co. Galway
DromBEG	Co. Kerry
Eanty BEG	Co. Clare
Fenagh BEG	Co. Leitrim
OranBEG	Co. Galway
RathBEG	Co. Antrim
SheeBEG	Co. Leitrim

Da: Antiquities of the Irish countryside, di Seán P. O'Riordain, Methuen, London and New York, London 1987

PS: non ci sono nomi con la radice PEN. Inoltre la radice BEG non risulta sul vocabolario.