

GIORNALE
DI FISICA

*Quaderni di
Storia della Fisica*



Editrice
Compositori
Bologna

Società Italiana di Fisica

L'unità del sapere nel quadro della cultura antica.*La comunicazione analogica ed iconica del sapere in Grecia.*

G. Ferrero (*)

Storia del pensiero scientifico, Facoltà di Scienze della Formazione dell'Università, Corso Monte Grappa 39, 16137 Genova

Credo, poi, ripresi, che, se l'indagine metodica di tutte queste discipline che abbiamo esaminato perviene a riconoscerne la comunanza e congenialità reciproca, e si deduce quale sia la loro mutua affinità, la loro trattazione contribuisca a portarci alla nostra mèta e la fatica non sia vana; se non è così, è proprio vana. — Così prevedo anch'io, ammise. Però, Socrate, è immensa l'opera di cui parli. — Intendi dire, replicai, il preludio, o che cosa? Non sappiamo forse che tutto questo non è che un preludio della vera canzone che si deve imparare? Perché certo non ti sembrano dialettici coloro che s'intendono di queste discipline.

(...)

*..chi è capace di una visione sinottica è dialettico, e chi non lo è no.*PLATONE, *Repubblica*, VII, 532-533; 537c (traduzione di Franco Sartori)**Premessa.**

L'unità, la mutua corrispondenza e affinità delle discipline (che nel Medioevo hanno costituito la base del *Quadrivium*) oggi è impossibile per i necessari e unilaterali percorsi formativi in ciascun ambito disciplinare delle scienze. Non è nemmeno più avvertito il fatto che tale unità sia da perseguire in vista della loro conoscenza storica nel quadro culturale del tempo cui appartengono, essendo noi così attenti e abbagliati dal rigore dei pochi testi scientifici greci rimasti. Se ormai non si cade più nell'errore metodologico di studiare gli antichi in quanto hanno posto alcune premesse per lo sviluppo della scienza europea, tuttavia la dicotomia delle due culture, quella di tradizione umanistica e quella di tradizione scientifica, non ha permesso di cogliere la rilevanza, per la conoscenza storica del

sapere scientifico, di testi e di documenti diversi da quelli per definizione scientifici; testi e documenti letti e visti da studiosi di altre discipline e coltivate in modo specialistico.

C'è da osservare che non ci sono solo i testi scientifici, di Eudosso, Euclide, Archimede, Ipparco, Tolomeo, Diofanto ecc., ma c'è anche una comunicazione culturale che si attua in modo diverso dall'esposizione dell'argomentazione e della dimostrazione. Lo studio del proemio del poema di Parmenide [1] ci persuade dell'esistenza di un modello di cosmologia arcaica nell'ambito della cultura greca completamente andato smarrito, per la semplice ragione che la modalità di comunicazione del sapere mutò con la diffusione della scrittura alfabetica fonetica. Soltanto lo studio dei documenti iconografici della ceramica greca e non ci permise la ricostruzione di tale modello e l'individuazione dei documenti di tale cultura, come si può vedere dal saggio *Il*

(*) E-mail: ferrero@magister.magi.unige.it

sapere di Apollo. La cosmocronologia arcaica secondo il codice iconico narrativo greco, pubblicato grazie al prof. Carlo Castagnoli nei *Quaderni di storia della fisica* (N. 2). Accanto alla comunicazione iconica del sapere nelle culture preletterarie ci apparve anche la comunicazione letteraria di tale sapere così strettamente che l'invenzione poetica si attuò nella scelta dei significanti, delle situazioni da narrare, delle vicende, atte a comunicare quel sapere. Anzi la conoscenza della struttura elementare di quel sapere è il quadro all'interno del quale si esercitò l'arte poetica, l'arte della composizione, rintracciabile, ad esempio, nell'*Iliade*, nell'*Odissea* di Omero, nell'*Eneide* di Virgilio, nella *Vita Nuova* e *Divina Commedia* di Dante. Il compito e il progetto scientifico che si delineava e si è delineato era ed è sicuramente superiore alle possibilità di ricerca individuale, sicché non furono più parallelamente perseguiti gli studi sull'aritmetica greca, per dedicarsi a quella prima esposizione di ciò che è necessario conoscere per leggere gli antichi, a cui da anni miriamo.

Platone, che ebbe la consapevolezza storica del mutamento culturale operato dalla diffusione della scrittura alfabetica fonetica della lingua, nei suoi *Dialoghi* oltre a tracciare il sistema delle discipline matematiche (Aritmetica, Geometria, Stereometria, Musica e Astronomia), come base per l'educazione dei guardiani della città, insieme alla diffidenza nei confronti della scrittura presenta ancora tracce e allusioni a quella cosmologia arcaica difficilissime da cogliere, se non si ha nemmeno sentore della tradizione culturale che si trova già in Omero. La difficoltà nella lettura dei *Dialoghi* dipende non solo dal fatto che nell'intervallo dal 380 al 347 vi è stato un grandissimo sviluppo delle conoscenze in tutti i vari

campi del sapere (sapere a cui Platone si riferisce senza esporre o spiegare, se si eccettua forse il dialogo *Menone*), ma anche dal fatto che il genere letterario del *Dialogo*, da lui inventato, è qualcosa di diverso dal trattato scientifico: infatti nei *Dialoghi* compaiono quei riferimenti alla tradizione culturale greca che ci sfuggono. Ha presente una situazione storica, la cui conoscenza è condivisa dal suo pubblico e che comunica secondo codici culturali di comunicazione sociale propri della sua epoca.

In un passo famoso della *Repubblica* [2], si trova esplicitamente un'affermazione che si può comprendere unicamente nel quadro della cosmologia arcaica. Si afferma che esiste un numero perfetto che definisce un periodo che spetta al divino generato, che spetta cioè al cosmo. Il commento a questa affermazione ci introdurrà all'esposizione di quei documenti che sono fonti per la conoscenza del sapere cosmologico arcaico, i cui «testi» sono costituiti da icone della pittura vascolare greca e da fonti della tradizione letteraria, oltre ovviamente da quei frammenti dei *Presocratici*, di cui il proemio del poema di Parmenide è la testimonianza più completa ed estesa.

Se s'intendesse che Platone in quella affermazione si riferisca genericamente a un ciclo cosmologico, come quello del grande anno, nel cui periodo, ad esempio, tutti gli astri ritornano alla medesima posizione nel cielo, non si avrebbe alcuna possibilità di ulteriore ricerca. Se invece si pensasse che Platone parlasse di un numero perfetto in senso tecnico e non in senso generico, si avrebbe la possibilità di trovare quello che il filosofo intendeva indicare e che è pertinente al contesto di tutto il passo, dal momento che i numeri perfetti sono rari.

La trattazione dei numeri perfetti appartiene all'Aritmetica, definendosi perfetto quel numero che è somma dei propri divisori, come è data dalla definizione XXII del libro VII degli *Elementi* di Euclide e il teorema è trattato nel libro IX, 36. La semplice esposizione si trova in Teone di Smirne con l'esemplificazione dei primi due numeri perfetti e in Nicomaco di Gerasa (I, XVI) e in Boezio, *De Institutione aritmetica*, I, 20. La regola per la formazione dei numeri perfetti è dimostrata da Euclide e l'enunciato letteralmente tradotto recita: «Se, partendo dall'unità, si assumano quanti si voglia numeri che stiano fra di loro di seguito in proporzione duplicata, sino a che il numero uguale alla loro somma venga ad esser primo, e se il numero che è loro somma vien moltiplicato per l'ultimo di essi, il prodotto sarà un numero perfetto» [3].

Da quanto afferma Platone si può argomentare che non solo conoscesse i primi numeri perfetti e la regola della loro formazione, dato che dipende dallo studio della progressione geometrica di ragione 2, ma che avesse individuato in un termine di una relazione cosmologica, che dobbiamo cercare, uno dei rari numeri perfetti. Il primo numero perfetto è sei, i cui divisori sono 1, 2, 3, la cui somma è appunto 6. Il secondo è 28 e il terzo 496:

$$\begin{aligned} 1 + 2 + 4 + 8 + 16 &= 31, \\ 31 &= \text{numero primo}, \\ 31 \times 16 &= 496 = \text{numero perfetto}. \end{aligned}$$

Questo è quel numero perfetto che determina un periodo con significato cosmologico. In notazione sessagesimale si scrive 8,16; ed è la terza parte di una relazione fondamentale facilmente memorizzabile, implicita nel significato

del *Quaternario* dei Pitagorici (1, 2, 3, 4):

$$\begin{aligned} 20^\circ 40' R_p &= 80 R_n = 24,48 \text{ anni} = \\ &= 24,48 [A_s - A_l] = 21 \text{ giorni} \end{aligned}$$

con R_p rivoluzione del polo = precessione degli equinozi, R_n rivoluzione dei nodi lunari.

Platone prende in esame semplicemente la relazione

$$8,16 [A_s - A_l] = 7 \text{ giorni}.$$

Dal punto di vista mnemonico questa relazione è straordinaria: quando la differenza tra gli anni tropici e quelli siderali raggiunge i 7 giorni 8,16 è il numero in anni del periodo.

Da essa non è però deducibile la differenza dell'anno giuliano dall'anno tropico, esprimendoci con la nostra terminologia, differenza la cui conoscenza è fondamentale per il calcolo del tempo. Nei termini della cultura antica questa differenza va sotto il nome di *tuono*, quello che i Greci attribuivano a Zeus, che assieme al *lampo* forma il *fulmine*, differenza tra il periodo dell'anno sidereo e quello tropico. Per il periodo di 10000 anni tale differenza raggiunge i 78 giorni, numero triangolare di lato 12, cioè la somma di tutti i numeri dall'1 al 12:

$$(1) 10000 (365,25 - A_t) = 78 \text{ giorni}.$$

La riflessione sulla funzione della *Te-traktys* o *Quaternario* pitagorico, emblema del sapere arcaico di tradizione pitagorica, è quella che ci ha permesso di individuare nel numero perfetto 496 il significato cosmologico. Infatti le testimonianze sul significato di quell'insieme finito dei primi quattro numeri (1, 2, 3, 4), denominato «*Quaternario*» o «*Decade*»

dei Pitagorici, insistevano sulla sua applicazione non solo in Musica ma anche in Fisica. Se è chiaro che con quei quattro numeri è possibile esprimere la suddivisione dell'ottava nei due intervalli che la compongono, di quarta e di quinta

$$\frac{4}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{2}{1},$$

tuttavia questa relazione in Musica non spiegava perché essa era detta fonte e radice della natura eternamente fluente (Giamblico). Se la relazione è alla physis, necessariamente c'è un riferimento alla dimensione temporale. Pertanto la progressione geometrica (1, 2, 4), enfatizzata in un celebre passo dell'*Epinomide* [4], doveva esprimere non la natura del tempo, ma una sua fondamentale espressione. La comprensione di questo passo fu difficile, perché tutto ciò che sappiamo dalla storia dell'astronomia matematica, sia babilonese che greca, e soprattutto dal giudizio storico sul ruolo d'Ipparco allontanava ed ha allontanato dal porre la domanda significativa. Infatti la misura in base alla quale veniva espresso il tempo era proprio la misura annua della precessione degli equinozi. Ipparco non scoprì la precessione degli equinozi, ma la dimostrò necessaria mediante un modello geometrico, e la valutò confrontando le misure delle sue osservazioni con un catalogo babilonese, in un grado ogni cento anni, che divenne la misura canonica della tradizione scientifica greca. La misura invece era quella di un grado ogni 72 anni, cioè $50''/a$, come tutti i racconti antichi, opportunamente letti, implicano. Pertanto era necessario calcolare il tempo espresso da $1^\circ 2'$ di precessione degli equinozi sulla misura di $50''/a$ e vedere se tale intervallo di tempo corrispondeva a quattro volte un ciclo fondamentale. Se si

calcola si vede che (con l'avvertenza che = significa *corrisponde a*)

$$1^\circ 2' = 3720'' = 3720''/50''/a = 74.4 \text{ anni} \\ = 4 \times 18.6 \text{ anni} = 4 \text{ rivoluzioni dei nodi} \\ \text{lunari.}$$

Non fu difficile vedere inoltre che, in notazione sessagesimale,

$$74.4(A_s - A_t) = 1; 3 \text{ giorni} \\ (A_s = \text{anno sidereo}, A_t = \text{anno tropico}).$$

Così nel *Quaternario* dei Pitagorici veniva espressa non solo la relazione fondamentale in Musica, ma anche la legge fondamentale del calcolo del tempo in *Astronomia*. Il passo dell'*Epinomide* suggeriva di partire dalla progressione geometrica di ragione 2 e d'interrogarsi sulla sua applicazione al tempo, dato che, subito dopo, il testo parla del tempo. Tuttavia, il risultato di quel calcolo era semplicemente un'intuizione e non una scoperta, perché esige che si andasse alla ricerca dei testi che provassero l'applicazione di tale regola. In questi testi si doveva trovare non solo la relazione, ma anche le espressioni di tempo riferite ad un'origine, cioè si doveva trovare

$$T_1 = T_0 + \Delta T.$$

Anticipando quello che chiamiamo comunicazione letteraria del sapere, si possono già indicare alcune osservazioni che possono aiutare il lettore.

Se Artemide designa il ciclo dei nodi lunari e la sua freccia la longitudine del nodo, come risulta dalla nostra analisi dell'anfora di Milo, allora quando il nodo lunare ha $\lambda = 0^\circ$, secondo la nostra scrittura, nel mito Artemide è nuda e si bagna nelle correnti di un qualche fiume e Atteone, appoggiato ad una roccia, rac-

conta la favola d'Igino, la vide. «*Poiché in seguito si vantò con gli amici che la dea gli si era mostrata nuda senza alcun pudore, Artemide lo tramutò in cervo e lo fece divorar dalla sua muta di cinquanta cani*» [5]. Il passo citato dipende da Igino e Pausania. Che cosa sia *roccia, cervo*, Atteone e i *cinquanta cani* della muta di Artemide dovrebbe essere sufficientemente indicato in modo tale che se, in Omero, si trovano delle rocce strane sulla via di Ulisse, quelle *erranti* nel racconto di Circe, una delle due è quella su cui era appoggiato Atteone trasformato in cervo.

a) *Il fulmine di Zeus*. Dal passo platonico alla *Tetraktys* pitagorica c'è un salto temporale notevole: dal primo quarto del IV secolo all'ultimo quarto del VI. In mezzo si trova quella che a buon diritto si può chiamare rivoluzione parmenidea. Socrate fu la mediazione tra Parmenide e Platone, perché, stando allo scenario del dialogo platonico *Teeteto* (183 e 5), da giovane ascoltò il vecchio filosofo di Elea durante le grandi feste in onore della dea Atena, mentre i suoi versi venivano recitati. Se fosse stato consapevole allora o dopo non importa: in quei versi era espresso, per chi l'avesse seguito, l'annuncio di un'incrinatura di tutta la tradizione culturale, per cui Parmenide apparve «venerando e terribile». Infatti il sistema in base al quale venivano forniti all'ascoltatore-lettore dati di controllo, con una composizione ingannevole di versi (*Parmenide*, B VIII, 51-52) secondo il sistema di comunicazione culturale dell'*élite*, pur essendo adeguati allo scopo, dipendeva da un modello dei moti celesti intrinsecamente errato. Si annunciava contemporaneamente il modello geometrico della sfera in astronomia con il postulato della velocità angolare costante degli astri, di cui Parmenide fu l'iniziatore

stando a Plutarco, e la discussione epistemologica sul giudizio di esistenza, nel cui ambito sorse l'ontologia greca. Scienza e filosofia si stavano divaricando e a nulla valse la straordinaria sintesi platonica nel tenere insieme tradizione e innovazione. Il mattino dell'occidente cominciava, allontanandosi dalla luce irradiata dalle civiltà dell'oriente.

Eppure quel mondo arcaico aveva saputo comporre opere con un delicatissimo equilibrio di espressione artistica e di sapere cosmologico, come questa coppa di Oltos (fig. 1, 2) [6], datata dagli esperti di pittura vascolare greca (John Boardman-Erica Simon) tra il 525-520 a.C. È un concilio degli dèi attorno a Zeus che tiene in mano il fulmine e una coppa nella quale Ganimede versa «il nettare degli dèi»; dietro di lui sul suo scranno, Hestia. In essa sono inoltre rappresentati Hermes, Venere, Marte e Atena. Benché tutta la coppa sia da commentare, il particolare preso in esame è più che sufficiente per rispondere ai dubbi del lettore intorno alla metodologia di lettura delle icone del sapere arcaico della pittura vascolare greca. Innanzi tutto Zeus rappresentato non è immediatamente il pianeta Giove, ma Zeus olimpico. Il Fulmine che tiene in mano lo comprova. Il trono su cui è seduto corrisponde al polo dell'eclittica, mentre lo scranno di Hestia corrisponde al polo celeste. Hestia si trova sempre al centro del focolare. La bevanda che Ganimede versa nella tazza rappresenta metaforicamente lo scorrere del tempo: la tazza si riempie raggiungendo livelli in funzione del tempo e il livello raggiunto è segnato all'esterno della tazza. Si tratta di una rappresentazione metaforica e simbolica dell'orologio cosmico, scandita sulla misura di $50''/a$. Posti di fronte l'uno all'altro, sia Zeus che Hestia si trovano allora sul medesimo circolo, che nella



Fig. 1.

rappresentazione cosmografica corrisponde al coluro dei solstizi. Il manto di Zeus è contrassegnato da *cinquanta simboli*. È sulla base di questa rappresentazione vascolare che forse devono essere lette le testimonianze di Aetio (II, 7, 7 D. 336) su Filolao: *Filolao, colloca un fuoco nel mezzo, intorno al centro, ch'egli chiama «focolare» dell'universo, e anche «casa di Zeus», «madre degli dèi», «altare», «vincolo», «misura della natura». E poi un altro fuoco nella parte piú alta, il quale è l'involucro* [7]. Un fuoco nel mezzo attorno al centro, se deve essere rappresentato sulla sfera è un circolo. Si tratta di sapere se è massimo o meno. Il secondo fuoco, quello piú in alto, se comprende tutto corrisponde ad un meridiano, forse al coluro dei solstizi. Il centro chiamato «focolare del tutto» è il polo celeste, che, per il suo lentissimo movimento attorno al polo dell'eclittica, può propriamente essere detto anche «*casa di Zeus*», «*madre degli dèi*», «*altare*», «*vincolo*», «*misura della natura*».

Sulla tazza sono segnati tredici frutti e sedici punti e la rappresentazione del fulmine nelle due parti presenta in modo inequivocabile sette punte. Pertanto si legge, senza alcun calcolo, la seguente successione di termini numerici: 13, 16, 7. Poiché Zeus tiene in mano il simbolo del fulmine, questi termini numerici debbo-

no indicare un intervallo di tempo espresso in funzione della differenza tra l'anno sidero e l'anno tropico. Deve essere, se con N indichiamo il numero degli anni,

$$N \times (A_s - A_t) = 13; 16, 7 \text{ giorni.}$$

Applicando la relazione

$$1488 \times (A_s - A_t) = 21 \text{ giorni}$$

si ottengono gli anni e , dopo, il numero dei mesi, 3, 13, 48; 30.

Applicando questo intervallo di mesi al T_0 della cultura arcaica greca, quale è emerso dall'analisi dell'anfora di Milo, si viene a sapere che si tratta della rappresentazione del tempo celeste (orologio cosmico) che individua la congiunzione di Giove con il Sole al novilunio del 5 giugno del 526 a.C., con una conformità alla datazione secondo la ricerca archeologica che corrobora la metodologia di lettura presentata. Mercurio è vicino e il valore della distanza dal nodo è prossimo a quello di Sole-Giove.

La sintesi di arte e sapere cosmologico nell'unità di quella cultura arcaica non



Fig. 2.

si rivela solo nella coppa di Oltos, essendo propria di quella tradizione che educò la Grecia, come mostreremo nell'analisi del naufragio di Ulisse tra Scilla e Cariddi, e in altri episodi dell'*Odissea*, ma si ritrova in un altro pittore contemporaneo ad Oltos, Exekias.

b) La nave di Dioniso. In una kylix [8], una coppa a calice proveniente da Vulci e ora in un museo di Monaco (Staatliche Antikensammlung) e datata al 530 a.C. ca., questo pittore dell'Attica raffigura all'interno Dioniso (fig. 3) su un'imbarcazione a vela. German Hafner [9] così presenta questo gioiello della pittura greca: *Nell'interno della coppa, la nave di Dioniso, ornata a prora da una testa di cinghiale, a poppa da un cigno, naviga a vele spiegate sul mare; attorno balzano delfini; l'albero che tiene la vela bianca rettangolare è circondato da un tronco di vite, i cui tralci, con quattro e tre grappoli rispettivamente, si piegano vicino all'orlo della tazza. Dioniso giace solo sulla nave, reggendo un grosso corno evidentemente pieno di vino. Sul piede del vaso è la firma di Exekias, uno dei piú*



Fig. 3.

noti pittori di Atene. Fu Exekias il primo che seppe sintetizzare i racconti fitti di personaggi del mito in immagini essenziali, e le sue «*composizioni*» sono state giustamente definite, proprio per questo, il punto di partenza della pittura occidentale. Nessuna ricerca su Dioniso può far intuire il significato di questa rappresentazione, se non la relazione del dio a Zeus, dato dal nome che significa «*giovane figlio di Zeus*». La presentazione di G. Hafner è una pura e semplice descrizione di ciò che possiamo ammirare per la riuscita artistica del pittore, ma non c'introduce al simbolismo presente, che tocca sia il culto misterico di Dioniso, che qui non c'interessa, sia il sapere cosmologico arcaico. C'è nella rappresentazione una sintassi degli elementi, colta anche dallo Hafner nella suddivisione dei grappoli d'uva, mediante la quale è possibile leggere quest'icona del sapere. Il cigno, il delfino, il cinghiale si trovano in cielo, come costellazioni le prime due e come pianeta della distruzione come quella che si attribuisce al cinghiale (*Marte*), il terzo. L'interno della coppa è la rappresentazione della volta stellata e la nave di Dioniso si estende dalla costellazione del Cigno alla posizione che il pianeta Marte aveva in un novilunio o plenilunio con il Sole con la medesima longitudine di una stella della costellazione del Delfino, costellazione che si trova sopra quella zodiacale del Capricorno.

La disposizione degli elementi che indica una sintassi di lettura è la seguente: sette grappoli d'uva = 7 (4, 3); sette delfini = 7 (2, 5); venticinque pampini = 25 [(7, 7), (5, 6)]. Il totale aritmetico degli elementi è 39. Sulla chiglia della nave sono raffigurati due piccoli delfini.

La formula fondamentale della cosmologia arcaica per il calcolo della longitudine del Sole ai noviluni e ai pleniluni

ni, con α_1 e α_2 i due archi dell'eclittica, è la seguente:

$$(2) \quad \frac{\alpha_1^\circ}{30^{\circ/m} \times k/n} + \frac{\alpha_2^\circ}{30^{\circ/m}} = \frac{\text{mesi lunari}}{\text{anni solari siderei}}$$

con $k < n$. L'inizio dei due archi si trova rispettivamente prima del punto vernale, quello più corto e più lento, e prima del punto di Bilancia, quello più lungo e veloce. Quando il ciclo si estende per molti anni si sottrae al numero dei mesi una quantità corrispondente alla differenza tra anno sidereo e anno tropico. In questo modo si ricerca il novilunio o il plenilunio in cui il Sole ritorna alla medesima longitudine e non al medesimo punto celeste, aumentata o diminuita di un fattore di correzione al termine del ciclo. La misura di questa correzione $\Delta\lambda$ è data dalla differenza in giorni tra il numero dei mesi e quello degli anni tropici sull'arco veloce, diminuita proporzionalmente a k/n sull'arco lento.

La lettura di questa icona del sapere arcaico è allora la seguente:



Fig. 4.

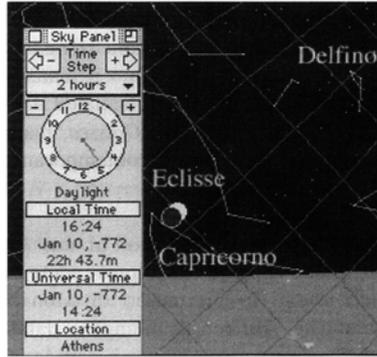


Fig. 5.

Il cinghiale *alias* Marte si trova a $\lambda = 2,5 = 125^\circ$.

Poiché sotto la nave si trovano cinque delfini la lunghezza dell'arco minore α_1° è $180^\circ - 5^\circ = 175^\circ$, sicché la stella (α) della costellazione del Cigno si trova a $\lambda = 300^\circ$.

Il Sole (in congiunzione con Giove) si trova a $\lambda = 180^\circ - 39^\circ = 282^\circ$, con la medesima longitudine della stella (α) della costellazione del Delfino.

Il ciclo sinodico del pianeta Giove è di 399 giorni = 360 + 39.

Il rapporto di k a n , pari al rapporto di velocità del Sole sui due archi dell'eclittica, è quello di $7,7 = 427$ a $7,7 + 25 = 452$. Si osservi che 427 anni solari corrispondono a 391 cicli sinodici del pianeta e a 36 rivoluzioni sideree, un ciclo molto preciso.

L'intervallo temporale dal T_0 , quando il Sole si trovava a $1^\circ 48'$, dati dal rostro della nave e dalla grata di 12×4 elementi è $14,39 - 2,25 + 4$ mesi, corrispondente al plenilunio dell'8 gennaio del 530 a.C. (fig. 4), con una straordinaria vicinanza alla cronologia stabilita dalla metodologia archeologica.

La suddivisione dei grappoli in quattro e tre è da riferirsi agli anni trascorsi, 243, da quando in un novilunio del 10 gennaio

del 773 a.C. (fig. 5), con il Sole alla medesima longitudine, ad Atene, un'ora prima del tramonto, è stata forse osservata un'eclisse solare nella costellazione zodiacale del Capricorno, il cui animale è sacro a Dioniso. Sopra il Capricorno si trova infatti la costellazione del Delfino.

Se alla (2) sostituiamo i valori numerici dei parametri si ottiene

$$\frac{175^\circ}{30^{\circ/m} \times 427} + \frac{185^\circ}{30^{\circ/m}} = \frac{158\,445\text{ m}}{12\,810\text{ A}} = \frac{15\,844.5\text{ m}}{1281\text{ A}}$$

pari a tre volte il ciclo sinodico di Giove di 427 anni.

La coppa a calice di Exekias testimonia una cultura che si ritrova ancora in un inno a Dioniso, il settimo degli *Inni Omerici*, editi a cura di Filippo Càssola [10], in cui si racconta che un gruppo di pirati tirreni avesse rapito il dio e come questi con prodigi manifestasse la sua potenza. Tra i prodigi il gorgoglio di un vino dolce sulla nave (v. 35-36), tralci di vite (v. 39-40), la trasformazione del dio in Leone e, in versi ritenuti interpolati, l'apparizione minacciosa di un'Orsa; infine la trasformazione dei marinai in *Delfini*. L'autore di questo inno dalla datazione incerta indica le costellazioni del Leone e dell'Orsa maggiore, sopra il Leone, che

sono all'opposizione della costellazione del Capricorno e di quella del Delfino. Marte per il plenilunio della coppa di Exekias si trova vicinissimo alla costellazione del Leone.

c) *Parmenide ovvero il mattino dell'Occidente*. La coppa di Olto e quella di Exekias sono testimonianza della cultura arcaica entro cui si formò Parmenide di Elea. Elea o Velia fu fondata dai Focei di Asia Minore, sospinti dalla potenza persiana intorno al 535 a.C. Parmenide, «uno dei più grandi pensatori greci, fu anche capo della città ed a lui risale la costituzione» [11]; la sua nascita avvenne alcuni anni dopo la fondazione, se è vero che intorno al 451 con Socrate diciottenne, quando andò ad Atene con il suo discepolo Zenone di Elea, Parmenide aveva ottant'anni. La composizione del suo poema dovette essere terminata attorno al 480 a.C. anno in cui viene datata la prima sistemazione dell'acropoli di Velia, con un nuovo tempio, il tempio maggiore dedicato, si pensa, ad Atena poliade, protettrice della città. Sono emerse tracce di un tempio arcaico che risalirebbero, secondo alcuni, al primo insediamento dei Focei del 535 a.C. mentre per altri sarebbero addirittura anteriori. Gli scavi che si sono succeduti hanno fatto «di Velia uno dei più importanti centri archeologici della Magna Grecia» [12].

Il proemio [13], secondo la nostra traduzione, così recita:

1. **Cavalle**, quelle che mi portano fin dove giunge lo slancio dell'animo, eran con me, dopo che mi spinsero sulla molto famosa via della demone, che <per ogni luogo abitato> porta l'uomo che sa.
- 4 Per quella via mi slanciavo; per di là infatti mi portavano le molto palesanti **cavalle** che il carro trascivanano, mentre fanciulle precedevan sulla via.
- 6 L'asse nei mozzi mandava il suono di siringa, ardente, — era infatti incalzato da due ben tornite ruote da una parte e dall'altra — quando s'affrettavano ad accompagnar <mi>

- solari fanciulle, avendo abbandonato la casa della notte, essendosi strappate con le mani i veli dal capo verso la luce,
- 11 dove ci sono le porte dei cammini della notte e del dí.
E le delimita da una parte e dall'altra un'architrave con un limitare di pietra;
- 13 ma le medesime viste nell'etere sono fornite di grandi battenti, di cui Dike che molto punisce possiede i chiavistelli che si alternano.
Quella le seducenti fanciulle con soavi rapporti all'istante persuasero di sfilare per loro rapidamente la stanga dei chiavistelli dalla porta; dei battenti un'ampia apertura fecero volteggiando, le bronzee tavole girevoli avendo fatto ruotare in su e in giù,
- 20 fissate con chiodi e con fibbie; qui dunque per le medesime porte
- 21 le fanciulle direttamente guidavano lungo la via carro e cavalle.
E la dea benevola mi accolse, con la mano destra la mia destra prese, e cosí rivolgendomi la parola disse:
O giovane, degno compagno di aurighe immortali,
- 25 che, grazie alle **cavalle** che ti portano, giungi alla nostra casa, salve! poiché non una Moira avversa ti ha mandato a percorrere per primo questa strada, — essa è infatti lontana da quella battuta dagli uomini — ma Themis e Dike. È necessario dunque che tu tutto apprenda,
- 29 sia il cuore immobile della verità ben rotonda, sia le opinioni dei mortali, nelle quali non c'è vera certezza; ma anche questo apprenderai, come sia necessario che le cose che appaiono
- 32 sembrano essere tutte circolanti per l'universo.

La straordinarietà di questo proemio non è data dalla qualità letteraria dei versi, ma dall'essere una descrizione, nella lingua di Omero e di Esiodo, di un evento o di piú eventi, la cui identificazione è decisiva per l'esegesi degli altri frammenti, il cui lessico innovatore, piú astratto che mitico, si distingue da quello del proemio. Avendo visto nell'espressione presente nei versi <carro e cavalle> il percorso annuale del Sole sulla sfera delle stelle fisse e ora *posizione e velocità* del Sole sull'eclittica, e nelle <solari fanciulle> del verso 9 la Luna alle sue fasi, abbiamo identificato nel precedente studio in Fr.I, 1-3 il riferimento all'eclisse solare del 509 a.C. che letteralmente spinse il giovane Parmenide ad osservare fin quando gli fu possibile il passaggio al meridiano del Sole. La fase massima av-

venne alle 12 h 24 min, secondo il calcolo in base alle tavole astronomiche di P. V. Neugebauer. Il meridiano del luogo è *la via della demone* che porta per ogni dove l'uomo che sa, dato che l'osservazione dell'altezza del polo permette in navigazione la determinazione della latitudine geografica della posizione e lo zenit del luogo è ritualmente e culturalmente dedicato ad Afrodite, non quella celeste, ma quella pandemia o quella *Afrodite euploia*, che dà la buona navigazione. Tutt'altro problema e di una complessità insormontabile è comprendere il collegamento arcaico in base al quale appartengono alla medesima figura la struttura cosmografica del meridiano, l'apparizione nel tempo del pianeta Venere, rappresentato dal pentagono in un cerchio e la funzione della piú luminosa tra le stelle,

Sirio, come ha colto G. de Santillana nel suo *Prologo a Parmenide* [14]. Nel nostro studio, *La via della demone*, poiché non si era ancora letto il testo di Manilio (*Astronomicon* II, 918-926), dove vien posta l'equazione dello zenit con la sede di Citearea, intendevamo erroneamente *via della demone* come l'orbita lunare.

Il secondo evento del proemio, descritto nei v. 6-11, è forse piú un'eclisse lunare con una particolarità, che vedremo piú avanti, che due eclissi solari come allora avevamo congetturato. Nei v. 11-14 viene indicato il sistema locale di osservazione, basato su orizzonte e meridiano con le porte dei cammini della notte e del dí, l'angolo di amplitudine ortiva ed occasa del Sole ai solstizi, e la corrispondenza di questi punti dell'orizzonte sulla sfera celeste, nell'etere, su quel circolo (coluro dei solstizi) chiamato *Dike che molto punisce*, perché al solstizio estivo si ha la massima durata di ore diurne, mentre al solstizio invernale la minima. Se questo è vero, c'è da attendersi che *Dike* (Giustizia) sia il nome del meridiano passante per i punti equinoziali. La grande variazione di declinazione della Luna, osservata sull'orizzonte e al meridiano, equivale ad una oscillazione di un piano, quello dell'eclittica, come se fosse stato sganciato dai punti solstiziali, chiamati chiavistelli in possesso di Dike che molto punisce. In questo modo viene data la spiegazione della massima variazione di declinazione della Luna in un mese sidereo, quando avviene la coincidenza del nodo ascendente lunare con il punto vernale. Questo fenomeno osservabile ogni 18.6 anni è descritto nei v. 15-20. Se questa coincidenza avviene durante la fase dell'opposizione, si deve registrare un'eclisse lunare. La ricerca di questa eclisse (27, 9, 508 a.C.) permise fortunatamente la conoscenza dell'eclisse solare

a Velia, mentre la comprensione della metafora del verso 6 aprí la strada alla ricerca nelle fonti della cultura greca di un modello analogo a quello babilonese, conosciuto con la denominazione di *Sistema A*.

La casa della dea che viene dichiarata «nostra» non significa semplicemente il tempio, ma quel tempio costruito in quel modo e con quell'unica particolarità (fig. 6) ancor oggi rilevabile [15]. La consapevolezza della sua scoperta è ben presente nelle parole della dea, sicché questo proemio esprime anche l'autocomprensione di sé e del mondo di Parmenide, che, lontano dalle vie battute dagli uomini, è spinto innanzi a percorrere una strada, — conseguentemente la *percorre per primo* — che dopo sarà quella della scienza e della filosofia classica greca. Percorrere questa strada significa apprendere «*il cuore intrepido della verità ben rotonda*», espressione il cui significato non può essere colto se non si ha almeno intuito in che cosa consistano le opinioni dei mortali e infine la fondazione dell'esperienza secondo quel programma che sarà esplicitato nell'Accademia platonica: salvare le apparenze, i



Fig. 6.

fenomeni del cielo, mediante il modello geometrico della sfera e dei moti circolari a velocità angolare costante.

Il modello del sistema arcaico prevede due punti di discontinuità del passo solare, mese dopo mese, sicché l'espressione *le solari fanciulle si affrettavano*, se siamo vicino all'opposizione, significa che il Sole si trova sull'arco più lungo di maggior velocità e la Luna sta passando il punto diametralmente opposto.

Poiché la metafora del verso 6 non può essere intesa semplicemente come l'indicazione del sibilo dell'asse nei mozzi per la grande velocità del carro, ma una variazione di velocità del Sole, tale che il rapporto tra le due velocità è pari a quello di un intervallo musicale, avevamo ipotizzato la presenza in Parmenide di un modello arcaico ben conosciuto. Ciò che allora sapevamo solo dell'astronomia aritmetica babilonese, dopo l'analisi dell'incontro di Apollo e Artemide dell'anfora di Milo, ora qualifica il centro culturale della Grecia arcaica, dato dal sapere di Apollo. L'eclisse lunare viene descritta con queste tre caratteristiche: la Luna si trova su un punto di discontinuità previsto dal modello arcaico, *ha abbandonato la casa di notte*, cioè è tramontata *dove sono le porte dei cammini della notte e del dì*, dopo che nel mezzo cielo occidentale è uscita dal cono d'ombra della Terra, *si è strappata i veli dal capo verso la luce*, cioè verso oriente. L'eclisse lunare che corrisponde a queste caratteristiche è quella del 16 settembre 507 a.C. con longitudine a circa 347°, tredici gradi prima del punto vernale. Quale sia il sistema greco che preveda questo punto di discontinuità è pressoché impossibile a sapersi sulla base del testo. Si può solo congetturare e un episodio dell'*Odissea* forse può fornire alcune indicazioni.

Dal punto di vista della comprensione del poema, quello che conta è la critica che Parmenide muove, mediante le parole della dea, alle opinioni dei mortali. Non c'è nessuna ragione nel porre un più e un meno, un arco più grande e un arco più breve nel cerchio del Sole e degli altri astri:

È infatti necessario che né più grande né più breve si muova qui e là

(B VIII, 44-45).

Il teorema della velocità angolare costante è qui chiaramente indicato. Un'affermazione simile è possibile solo se il moto in anomalia del Sole venga spiegato diversamente: conciliare l'apparente con il vero è la soluzione della dea. Ciò implica che «il cuore intrepido della verità ben rotonda» concerne anche la prima trattazione matematica delle funzioni del cerchio in trigonometria, senza la cui conoscenza non si passa dalla posizione del Sole medio a quella del Sole vero e mediante la correzione della parallasse alla posizione apparente del Sole. Non si hanno elementi per congetturare fin dove si estenda l'innovazione di Parmenide, tuttavia vedere in questo *fisico*, come fu chiamato fin dall'antichità, l'iniziatore dell'astronomia geometrica greca non ci pare una pura fantasia. A sostegno di questa argomentazione c'è una testimonianza di Simplicio su Melisso, che fu anche lo stratega navale della flotta dei Sami nel 442 a.C. contro la flotta di Atene: «*Melisso parla di grandezza e non di estensione; [...]. Egli chiama grandezza la sublimità dell'ipostasi*» [16]. Se la prima affermazione della traduzione è comprensibile, tuttavia il seguito non ha alcun senso, anche se nella poetica il termine greco definisce lo stile elevato o sublime. L'osservazione di Simplicio è prezio-

sa perché indica che Melisso, seguace della scuola di Elea, considera gli angoli come grandezze, diverse appunto da quelle lineari, di superficie e di volume, che misurano l'altezza sull'orizzonte di un qualsiasi corpo. In astronomia e in navigazione si misura l'altezza di una stella alla culminazione e innanzi tutto l'altezza del polo per determinare la latitudine del luogo. Il termine tecnico greco corrisponde al latino *elevatio*, e in *De doctrina temporum* (1627) di Petavio c'è un riferimento con quel termine greco alla *elevatio poli*, all'altezza del polo, che però non siamo riusciti a rintracciare nei testi astronomici greci, quando volemmo controllare ciò che affermava l'eminento erudito gesuita del XVII secolo; a meno che egli non volesse alludere a questo passo di Simplicio.

Se si confronta il lessico del proemio con quello degli altri frammenti, si ha una conferma dell'innovazione parmenidea. Tuttavia il pensatore comunicò ancora secondo una modalità arcaica, altrimenti non sarebbe stato compreso dai

contemporanei ed è significativo che Socrate nel *Teeteto* mostri di nutrire un dubbio su ciò che avesse veramente pensato Parmenide con quel suo nuovo linguaggio: *Temo pertanto che non riuscirò a seguire le parole dette, e molto di più rimaniamo indietro a ciò che pensato disse* (184 A).

Così abbiamo lentamente focalizzato la ricerca su quella modalità arcaica di comunicare il sapere mediante versi; si può ora mostrare che il proemio presenta una notevole caratteristica: la *metacomunicazione dei dati* mediante la struttura metrica e l'occorrenza di termini-segnali. Non si può cogliere la sapiente disposizione di un termine-segnale se non si ha presente il testo greco, perché la traduzione non può essere un calco perfetto anche nella disposizione delle parole. Abbiamo segnato in grassetto quel termine-segnale che ricorre solo quattro volte nel proemio, come primo termine del verso la prima e quarta volta e come ultimo termine del verso la seconda e terza volta. Questa è una struttura a chiasmo con la quale viene intenzionalmente comunicata la sequenza numerica tratta dalle differenze successive dei numeri dei versi in cui occorre il termine, se non si vuole considerare il significato dei rapporti di 1/4 e di 2/3 nella scala musicale:

$$4 - 1, 21 - 4, 25 - 21 = 3, 17, 4.$$

Questa sequenza doveva essere comprensibile ai contemporanei di Parmenide, ma a noi lettori no. La ricerca dell'insieme d'informazioni di contesto necessarie affinché un enunciato di un'altra cultura sia da noi compreso dovrebbe essere l'oggetto che definisce il dominio della ricerca storica con la conseguente metodologia, e non solo quello dell'utilizzazione delle fonti immediatamente leggibili. In

ἴσσοι γὰρ με φέρουσι, ὄσον ἔπι θυμὸς ἰσῶσι, πέμπον, ἐπεὶ μ' ἐς ὄδον βίαν πολήφημον ἄγουσα θαίμονες, ἢ κατὰ πάντ' ἄστη φέρεσι εὐδῶτα φάτα· τῆς φέρομην· τῆς γὰρ με πολυφροστοί φέρον ἴσσοι ὄσον πταίνουσα, κοῦρα δ' ὄδον ἠγερόντευον. ὄσον δ' ἐν χροῖσιν τε καὶ εὐρύχοις αὐτῶν αἰθέριος ἰσοπέδι γὰρ ἐστειγέτο θυμοῖσιν κύκλος ἀμφοτέρωθεν, ὅτε σπερχοῖσθαι πέμπειν ἴσσοις κοῦρα, προλιποῖσθαι δαμάτα Νικτῶς, εἰς φάος ἀεὶ μείνει κράτων ἀπο χειρὶ καλύπτρας. εἶνα πῶλα Νικτῶς τε καὶ ἠῆρατος εἰς κελύθειον, καὶ σφας ὑπερθρον ἄμφω ἔχει καὶ ἰσῶσι οὐδὲ αὐτὰ δ' αἰθέριον πλῆναι μεγάλουσι ὑπεθροῦς· τῶν δὲ Δίκη πολήμονος ἔχει κληῖδας ἐμοῦθου. τὴν δὲ πορθέμενα κοῦρα μελοκοῖσι λόγοισι πέτραν ἐπιφραδέου, ὡς σφιν βάλαντων ὄχητα ἀπρεπέως ἄνετε πύλων ἀπο· ταῖς δὲ θυρήτρων γὰρ ἀνεῖτε ποῖραν ἀνακατάμυα πολυχάκουσος ὄσον ἐν εὐρύχοις ἀμοιβῶδ' εὐαῖεσθαι γυμῆσι καὶ περὶ ἴσσοις ἀρροτό· τῆς δὲ δ' αὐτέων ἴσσοι ἔχον κοῦρα κατ' ἀμφοτέρων ὄρη καὶ ἴσσωσι. καὶ με θεῶ πρόφρον ὑπεβέζατο, χεῖρα δὲ χειρὶ βεζυτηρήν· ἔδει, ὄσον δ' ἔπος φάτο καὶ με προσέειπε· ὦ κοῦρ' ἀθανάτοισι συνάροος ἠμῶσιν, ἴσσωσι γὰρ με φέρουσι ἰσῶσι ἠμῶσιν δὲ χροῖ· ἐπεὶ οὔτι σε μοῖρα κακῆ προῖπεμπε νέεσθαι τῆς δ' ὄσον ἴθ' γὰρ ἀπ' ἀνεθροῦς ἔκτος πατου ἔστιν, ἀλλὰ θεῖμα τε δίκη γε, χροῖ δὲ σε πάντα πύθεσθαι ἠμῶν Ἀλφρεῖσι επικυκλῶς ἀπρεπέως ἴσσοι ἴσσοι προτῶν ὄσον· ταῖς οὐκ ἐν πύθῃ ὄσον· ὄσον ἔμπερ καὶ ταῦτα μαθῶσθαι, ὡς τὸ θεοῖσιν χροῖν δοκίμασθαι εἶνα διὰ πάντων πάντα περὶ ὄνα.

base al T_0 della cultura arcaica greca, emersa dall'analisi del sapere di Apollo, comunicato nell'anfora di Milo, il plenilunio individuato da

$$T_0 + 3, 17, 4 \text{ mesi}$$

si trova ad essere a 13.5 mesi prima dell'eclisse solare a Velia del 509 a.C.

Con questa *metacomunicazione* Parmenide indicava un plenilunio da cui partire per trovare il novilunio dell'eclisse solare e i due pleniluni, quello dell'eclisse lunare dei v. 6-11, e quello della massima variazione in declinazione della Luna, v. 15-20. Poiché di quel plenilunio non si parla nel proemio, l'averlo comunicato in quel modo potrebbe significare che esso era preso come inizio di calcolo anche da altri, che era condiviso dagli'interlocutori cui il filosofo si rivolgeva. Dato $T_0 + 3, 17, 4 \text{ mesi} = T_1$ allora il tempo dell'eclisse solare è dato da $T_1 + 17 - 4; 30 \text{ mesi} = T_2$; il plenilunio della massima variazione in declinazione della Luna da $T_2 + 17; 30 \text{ mesi} = T_3$ e quello dell'eclisse lunare, con quelle caratteristiche, un anno dopo da $T_3 + 12 \text{ mesi} = T_4$.

La statistica applicata alle occorrenze nei testi letterari dovrebbe, alla luce di quanto esposto, essere integrata da una ulteriore ricerca, quella intorno alle sequenze numeriche che si possono computare con analogo metodo a quello qui presentato. Alla cultura, dottrina e competenza del lettore immaginare la vastità delle ricerche sui testi letterari dell'antichità, quantitativamente controllabile, con l'impiego di programmi appropriati, eseguibili automaticamente dal computer.

Infatti, occorrendo per la prima e ultima volta al v. 22 il termine $\theta\epsilon\alpha$, la dea che prende per mano Parmenide, si potrebbe pensare anche che al tempo

$$T_0 + 3, 17, 4 \text{ mesi}$$

per la $\theta\epsilon\alpha$, la dea, si abbia

$$17, 22 - 17, 0 \text{ mesi}$$

come longitudine di una stella, espressa in mesi. È proprio la longitudine di quella stella legata ad una dea, che, con nomi diversi nelle diverse culture del Mediterraneo, tiene insieme la stella Sirio, il pianeta Venere e il meridiano del luogo, che agli antichi apparve avere qualcosa in comune con quella «Venus impudica» che è Afrodite pandemia, o quella che dà la buona navigazione, *Afrodite Euploia*. Si può controllare quanto detto ricorrendo al valore di Sirio che abbiamo ottenuto nell'analisi dell'anfora di Milo.

I Focei, che fuggirono dall'Asia minore per la loro libertà, vollero salvare donne e bambini, imbarcandoli di notte sulle loro veloci navi assieme alle sostanze e alle immagini delle loro divinità. Quali furono quelle divinità e che nome aveva la dea di Parmenide? In un celebre frammento, B XII, si parla di corone circolari più strette ripiene di puro fuoco, e quelle all'interno (adiacenti) ripiene di notte e «dopo irrompe la destinata porzione di fiamma» e

nel mezzo di queste la demone che tutto governa.

Dovunque in effetti presiede all'odio-so parto e all'unione spingendo la femmina ad unirsi al maschio, e di contro il maschio alla femmina.

E questa demone, come si legge nel frammento XIII,

per primo tra tutti gli dèi determinò Eros.

Eros come Cupido è l'occhio del Toro, come si può leggere in Manilio [17], ed è uno dei *Decani* nella lista di Cosmas di Gerusalemme, vescovo nell'VIII secolo [18].

Nella prima parte del frammento XII si può con certezza affermare che sia perfettamente descritta l'eclisse solare anulare (?) del 28 aprile 509 a.C., un'esperienza sconvolgente, indicata nei primi tre versi del proemio. Ciò che Parmenide descrive, preso alla lettera, significa che il momento di massima oscurità è coinciso con il passaggio al meridiano del Sole e della Luna con una corona di fuoco attorno, e Adelbaran (*Eros*) vicinissimo al meridiano, come abbiamo cercato di raffigurare (fig. 7), partendo da una simulazione al computer del cielo di Velia alle ore locali poco dopo mezzogiorno il 28 aprile del 509 a.C. Agli esperti valutare se questa descrizione possa permettere una correzione a qualche parametro della teoria astronomica, dato che c'è una differenza di circa 30 minuti.

d) *Petrone d'Imera: i 183 cosmi e la pianura della verità.* Con l'espressione *cosmologia arcaica* intendiamo principalmente la forma in cui si presentò il problema cosmologico, per distinguerlo dalla rappresentazione geometrica dell'Universo che troviamo con Platone, Eudosso e Aristotele, i cui inizi si trovano ben prima e, come si è visto, nel poema di Parmenide. Si può definire arcaica una cosmologia non solo perché viene espressa nella forma del mito, dipendendo questa forma dalla tecnologia della comunicazione, ma soprattutto perché l'ordine che si ricerca non concerne principalmente la disposizione dei corpi nello spazio. Se si osserva che fu specificatamente greca la teoria dei cicli cui corrisponde la dottrina pitagorica dell'eterno ritorno e la dottrina



Fig. 7.

stoica dell'*apocatastasi*, allora possiamo pensare che la cosmologia arcaica possa concernere l'ordine degli eventi nel tempo e comporta la ricerca di una tecnica di generazione dell'ordine ciclico degli eventi, rappresentati in una mappa, o reticolo, la cui figura nella ceramica è la scacchiera.

È necessario perciò porre la domanda intorno a che cosa i Greci avessero esperienza nel rapporto all'Universo, prima che venisse alla loro coscienza tematizzata la ricerca di una rappresentazione geometrica. L'Universo è esperito nella sua dimensione temporale propria delle civiltà preletterarie e tematicamente si ricerca l'ordine degli eventi che appaiono nella volta stellata come annunziatori del divino. Se ciò che conta è l'insieme temporale degli eventi, il termine tutto designerà tecnicamente non l'universo dell'esperienza percettiva, ma l'insieme degli eventi di cui si ricerca, mediante uno schema di ordinamento, l'ordine o gli ordini che ne risultano. Il termine greco ko-

smos nella lingua arcaica è un ornamento dipendente da un ordinamento.

Il testo in cui apparirà nella forma piú completa il problema della cosmologia arcaica e la sua connessione con il mito legato con il centro culturale di tutta la Grecia, l'oracolo di Delfi, si trova in Plutarco [19], nel *De Defectu Oraculorum*, dal quale H. Diels trasse la testimonianza su Petrone d'Imera con la dottrina dei 183 mondi disposti secondo una figura triangolare. In nessun altro luogo si trova menzione di questa dottrina e generalmente si adduce questa testimonianza come prova dell'interesse pitagorico ai numeri e alle forme. Tuttavia nella finzione letteraria del dialogo, Plutarco, come finissimo storiografo dei miti, dopo aver fatto esporre da Cleombroto la dottrina di un barbaro sulla pluralità dei cosmi, così annota dichiarando che tale dottrina è originariamente ellenica:

... non è affatto barbaro, ma greco, di stirpe, ripieno del piú diffuso spirito ellenico. Egli si smaschera attraverso il suo numero dei mondi, che non è dottrina egizia o indiana, ma dei Dori di Sicilia, e precisamente di un imerese chiamato Petrone.

«Io, veramente, non ho letto il trattato di costui, direttamente, e non so neppure se sia conservato; però Ippys di Reggio, di cui fa menzione Fania di Ereso, attesta che tale opinione con il congiunto computo, vale a dire che esistono centotantatré mondi in contatto tra loro 'per un elemento', è proprio dovuta a Petrone: che cosa, poi significhi l'espressione 'esser in contatto per un elemento' egli né spiega con chiarezza, né aggiunge qualche altra plausibile prova» (*De Def. Or.*, 23, traduzione di V. Cilento).

Il racconto di Cleombroto, dopo la presentazione letteraria di questo barbaro del Mar Rosso, concerne due temi, uno riguarda il mito delfico dei cicli dei nove grandi anni dopo i quali Apollo prende possesso dell'oracolo purificato e l'altro il tema della pluralità dei mondi. Il passo che c'interessa è il seguente, sempre nella traduzione di V. Cilento:

«Egli diceva dunque, che i mondi non sono né infiniti né uno solo né cinque, bensì centotantatré e coordinati secondo una figura triangolare, ciascun lato della quale contiene sessanta mondi; dei tre mondi che restano, ognuno è sistemato a un angolo. I mondi adiacenti si toccano gli uni e gli altri, senza scossa, facendo le loro evoluzioni come in una danza. La superficie interiore del triangolo è come il 'comune focolare dell'universo' e si chiama 'la pianura della verità'. In essa, le ragioni e le forme e i modelli delle cose che entrano o entreranno nel divenire, giacciono immobili, cinti dall'eternità, donde il tempo, come una corrente, fluisce sui mondi» (*De Def.*, 22).

Nel testo si trovano due espressioni, l'una che ricorre nella cosmologia di Filolao (*Aet.*, II, 7, 7) e l'altra platonica (*Fedro*, 248 b 6). Se il riferimento a Filolao può essere congetturale, quello a Platone non può venir discusso. La superficie interna del triangolo si chiama pianura della verità. La metafora in Platone ricorre una volta sola e non conosciamo altri autori che l'abbiano usata. Quale è l'origine della metafora platonica? Se il commento di Plutarco alla disposizione triangolare dei mondi di Petrone d'Imera, connesso dallo stesso Plutarco con la teologia delfica, riferisce anche una tradizione letteraria, allora possiamo vedere nelle fonti pitagoriche lo spunto per l'espressione

platonica, il cui significato non è generico. Tanto piú che nel *Fedro* il ciclo dell'anima è di diecimila anni e nel testo di Plutarco si legge immediatamente: «La visione e la contemplazione di tali cose è concessa una sola volta alle anime umane, ogni diecimila anni, qualora abbiano trascorsa una nobile vita». Il riferimento al mito dell'anima nel *Fedro* non potrebbe essere piú esplicito. Plutarco con questo passo riferirebbe pertanto la fonte cosmologica arcaica, pitagorica o meno, non importa, alla base del mito platonico dell'anima. La terminologia è arcaica e in parte di origine platonica, eccetto il termine *corrente, flusso*. Però il tempo non è dall'eterno, ma nell'*aevum* si muove come una corrente. L'eterno è l'argine del tempo, come l'idea è il limite del divenire.

La relazione piú significativa è quella che pone il divenire in rapporto ad una struttura (rapporti, specie, modelli) invariante (immobili), ponendo perciò il problema del rapporto tra tempo ed eternità. La concezione platonica del tempo come «immagine mobile» dell'eterno è qui implicita; meglio, la concezione del Timeo sorge sul medesimo terreno in cui si presenta la questione di un ordinamento d'innumerabili cosmi o cieli. Il termine $\omega\omega\nu$ del testo di Plutarco ha il medesimo significato del frammento (22 B 52 DK) di Eraclito. La prova di ciò si trova nel riferimento alla *scacchiera*: *L'aevum è un fanciullo che gioca spostando i pezzi sulla scacchiera*. Quella di Eraclito non è una bella metafora letteraria sulla quale è permesso esercitarsi a pensare intuitivamente il vivere dell'uomo nel cosmo, ma racchiude un preciso ed esatto riferimento alla struttura degli schemi di ordinamento a doppia entrata (righe e colonne) che troviamo nella cosmologia arcaica, designati dalle figure di

scacchiere nella pittura vascolare, come nell'anfora di Milo. Ciò che abbiamo chiamato «mappa» e «reticolo» in base alla figura della scacchiera deriva da una matrice a j righe e a k colonne

$$A_{j,k}$$

i cui elementi $a_{j,k}$ contengono tre valori corrispondenti ai termini plutarchei *rapporti, specie, modelli* relativi a quella lunazione. L'intervallo temporale espresso in lunazioni è dato da

$$a_{21} - a_{11} = B_1,$$

$$a_{12} - a_{11} = B_2,$$

per cui

$$a_{22} - a_{11} = B_1 + B_2.$$

Ora se B_1 e B_2 sono espressi in un numero intero di lunazioni, gli elementi sono o congiunzioni od opposizioni, mentre, se uno solo degli intervalli contiene metà lunazione, appare nella tabella una *polarità* e una *disposizione alternata* di congiunzioni ed opposizioni, cioè la scacchiera. Strutture concettuali di polarità e disposizioni alternate sono tipiche del pensiero dei *Presocratici*. Se poi su tale mappa a reticolo vengono segnate le eclissi osservate o di cui si ha notizia risulterà che la distribuzione delle eclissi di Sole sarà piú *rara* di quella delle eclissi lunari, che apparirà piú *densa*, in serie *continue*. Una matrice estesa verticalmente all'infinito potrà essere quell'*infinito che tutto contiene e governa* che è stato detto dell'*infinito* di Anassimandro.

La scelta appropriata di B_1 e di B_2 potrà mostrare lungo le diagonali lunazioni per le quali si dà possibilità di eclisse e questo potrebbe essere l'ordinamento di Talete e di Anassimandro, mentre, se i due intervalli sono già ciclici, oppor-

tunamente scelti, risulterà ancora ciclico l'intervallo risultante. Si ricordi che Talete divenne famoso per la previsione di un'eclisse solare, come racconta Erodoto. L'impiego di un simile ordinamento potrebbe aver suggerito che per quell'anno si sarebbe verificata un'eclisse. La condizione astronomica che determina la scelta degli intervalli è quella per la quale, per tali intervalli, l'incremento della distanza dal nodo ascendente lunare ΔP° sia prossimo a 180° o a 360° .

Il testo di Plutarco pone dunque un problema completamente determinabile, avendo indicato il numero degli anni che un tale ordinamento comprende. Questo non significa che vi siano stati alcuni che abbiano effettivamente calcolato i tre valori per ciascun elemento con il programma di raggiungere i 10000 anni, ma solo che viene data una regola per sapere in modo il più preciso possibile il ciclo dei mesi lunari per ogni anno tropico. Due sono i cicli fondamentali, quello greco dei 19 anni equivalente a 235 mesi, il cosiddetto ciclo metonico, e quello babilonese, conosciuto come il ciclo del saros, di 18 anni e undici giorni circa equivalente a 223 mesi. Per far sì che vi sia un ordinamento alternato di lune nuove e lune piene si prendano i due semiperiodi di 117.5 e 111.5 la cui risultante è 229 mesi. Poiché il tema della pluralità dei mondi è connesso con il mito delfico del ritorno di Apollo dopo il ciclo dei nove grandi anni, si prenda

$$9 \times 117.5 + 9 \times 111.5 = 9 \times 229 \text{ mesi}$$

come base del cosmo di Petrone d'Imera che risulta comprendere 2061 mesi (34,21; in notazione sessagesimale). Sulla diagonale risultante vi sono sessanta cosmî per un totale di 123660 mesi, prossimi ai diecimila anni. I tre cosmî che ven-

gono posti ai vertici suddividono i mesi che restano in tre intervalli. Se Plutarco non avesse connesso i due temi, pluralità dei cosmî e ritorno di Apollo, sarebbe difficile andar oltre una congettura per sapere quanti mesi restano. Nell'incontro di Apollo e Artemide la dea offre un cervo al fratello e la durata di vita del cervo, come abbiamo proposto, comprende il ciclo astronomico per la ricerca delle eclissi lunari

$$521 \text{ anni} = 6444 \text{ mesi lunari}$$

la cui nona parte comprende 716 rivoluzioni sinodiche della Luna e 61 rivoluzioni zodiacali del Sole rispetto al nodo ascendente lunare. Questo è il grande anno delfico, dopo nove dei quali, Apollo, fuggito come «demonio uccisore», sarà «purificato e divenuto veramente Febo [brillante]» e prenderà possesso dell'oracolo come esplicitamente recita il testo di Plutarco. Infatti dopo nove grandi anni si hanno

521	anni solari,
6444	rivoluzioni sinodiche della Luna,
28	rivoluzioni dei nodi lunari,
549	rivoluzioni zodiacali del Sole rispetto al nodo ascendente lunare,
6993	rivoluzioni draconitiche della Luna,
1098	possibilità di eclissi.

Se con A si designa il numero degli anni, con B il numero delle rivoluzioni sinodiche e con N il numero delle rivoluzioni dei nodi lunari si hanno le seguenti relazioni:

$$A + B = C \text{ rivoluzioni sideree della Luna,}$$

$$(A + N) \times 2 = Z \text{ possibilità di eclissi,}$$

dovendosi contare sia il nodo ascendente che quello discendente. Infine dalla rela-

zione $A + B + N$ si ottengono D rivoluzioni draconitiche della Luna

Si osservi come il numero 183 sia legato al ciclo delfico in quanto $61 = A + N$ per il grande anno delfico e $549 = A + N$ per il ciclo dei nove grandi anni.

Per trovare il resto è ovvio calcolarlo nel seguente modo:

$$\begin{aligned} [(10000 \times 6444/521) - 123660] &= \\ &= 25.22... \approx 25 \text{ mesi.} \end{aligned}$$

I tre cosmî insieme: $a + b + c = 25$ mesi. Se è stato relativamente facile giungere a questo risultato per via analitica, formulato il problema e individuati i dati, ora non è più possibile proseguire se non in modo congetturale, cercando di rispondere alla domanda sulla funzione di una simile mappa. C'è da attendersi che il diagramma della disposizione triangolare dei cosmî di Petrone d'Imera come *emblema del sapere arcaico* rimandi, per quella suddivisione degli ultimi tre cosmî,

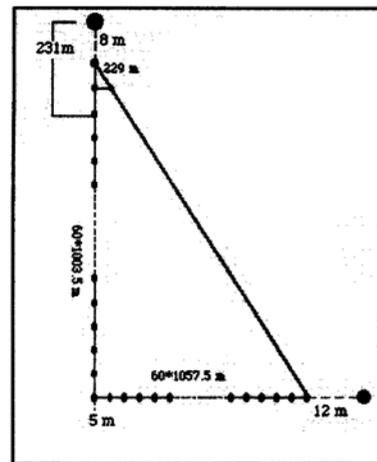


Fig. 8.

a disposizioni che aiutano la memoria del sapere, come abbiamo rappresentato nella fig. 8.

Si tratta di proporre in modo ragionevole e plausibile, nel contesto di ciò che sappiamo della cosmologia arcaica, queste relazioni. Come si può vedere dalla relazione

$$a m + 60 \text{ cosmî} + b m + c m = 10000 \text{ anni}$$

viene suggerito, per quell'arte della memoria della cultura arcaica, di riflettere sull'insieme (c , 10000), in modo tale che per il tempo di 10000 anni si possa trovare un parametro, la cui conoscenza è fondamentale per il calcolo del tempo. Si tratta della differenza tra anno giuliano e anno tropico, chiamata *tuono*. Si avrà per $c = 12$

$$\begin{aligned} (3) \quad 10000(365.25 - A_t) &= \\ &= \text{numero triangolare di lato 12.} \end{aligned}$$

In questo modo $c = 12$, mentre per b , sulla base dell'occorrenza del cinque nel testo di Plutarco, si dovrebbe porre $b = 5$, da cui $a = 8$.

L'insieme dei tre numeri della suddivisione del resto di 25 mesi, 8, 5, 12 indica, per i primi due termini, la relazione astronomica per il pianeta Venere:

$$\begin{aligned} 8 \text{ anni solari} &= \\ &= 5 \text{ rivoluzione sinodiche di Venere} = \\ &= 8 + 5 \text{ rivoluzioni sideree del pianeta} \end{aligned}$$

a base dell'*octaeride* di 8 anni e 49 e 50 mesi lunari. Il suo emblema è il pentagono inscritto in un cerchio: «Questo fece di Venere la grande misuratrice del tempo: e non soltanto nel Vicino Oriente, ma in molte civiltà. [...] Abbiamo qui, disegnato nei cieli, il modello originale del Pentagramma Pitagorico, che

era simbolo della Tetraktis. Per di più, fino a dove giungono i Greci, i numeri 5, 8, 13 evocano la Sezione Aurea, che entra nella costruzione del pentagono, come era noto sin dai primi tempi del Pitagorismo» [20].

Se dall'Astronomia si passa all'Aritmetica quei tre numeri sono legati da questa semplice relazione:

$$8^2 = 5 \times 13 - 1$$

valida per tre termini successivi della successione di Fibonacci; termini, quelli, riportati negli scolii ad Euclide per il teorema sulla sezione aurea del libro II. Una relazione con forma simile si trova per l'insieme 5, 12 in questo modo:

$$(5 + 12)^2 - 1 = 2 \times 12^2$$

oppure

$$(12 + 5)^2 + 1 = 2 \times 5^2,$$

relazioni che s'incontrano studiando il passo della Repubblica (VIII, 546) di Platone per i numeri diagonali e laterali, seguendo Proclo, Giamblico e Teone di Smirne.

La relazione aritmetica per la sezione aurea è simile nella sua forma a quella che lega tre termini successivi della progressione aritmetica: il quadrato del termine medio è pari al rettangolo degli altri due termini aumentato dell'unità.

Manca il riferimento alla Geometria, dato dal pentagono e dal dodecaedro. Il primo è però legato alla successione

$a_n = \dots, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, \dots$
essendo

$$a_{n+1} = a_n + a_{n-1};$$

il secondo è quel solido che come sinossi di tutto il sapere arcaico fu divulgato da Ippaso di Metaponto.

Come emblema del sapere arcaico quella disposizione figurata dei cosmi, tenendo presente il testo di Plutarco e la successione dei termini, 5, 183, e il ciclo metonico presente nella mappa designa l'uguaglianza $183 \times 235 \text{ mesi} = 5 \times 8601 \text{ mesi}$ che esprime la longitudine di Sirio al T_0 :

$$T_0 + 4 \times 8601 \text{ mesi}, \\ \lambda^\circ \text{ di Sirio} = 5 \times 8601 \text{ mesi}.$$

Il 13mo termine della successione riportata di sopra è 233. Non ci vuol molto, applicando la relazione valida per la progressione aritmetica, trovare che $233 \times 235 + 1 = 234^2 = 4 \times 117^2$ e, per chi lo sa, mostrare che, essendo $117^2 = 13689$,

$$5 \times 8601/13689 \approx \pi$$

e, moltiplicando per 12, vedere che

$$8601 \times 60/12 \times 13689 - 1$$

è un'approssimazione ancora migliore di π , la prima in difetto e la seconda in eccesso.

Sapendo che Sirio è la stella-freccia, ^{mul}Kak-SI-DI in sumero, «cui ci si rivolge nel testo rituale — come ricorda Giorgio de Santillana — che accompagnava il festival dell'akitu babilonese (la festa del Capodanno): 'stella-freccia, che misuri le profondità del mare'» [21], non è difficile vedere, in una delle due approssimazioni di π , la ragione di tale invocazione. La longitudine di Sirio, espressa in mesi, quando sia trascorso un tempo quattro volte il suo valore iniziale, misura la circonferenza di un cerchio il cui diametro è dato dal quadrato di 117.

Il primo cosmo posto al vertice della disposizione triangolare si trova a 8 mesi prima dell'inizio del triangolo, che per tale posizione è associabile a T_0 di una cultura e la sua distanza in mesi dalla prima origine, proprio per quella ricerca di legami per la memoria, è esprimibile in funzione appunto del quadrato del numero 117:

$$T_0 + 3 \times 13689 \text{ mesi} = T_0 \text{ greco} - 8 \text{ mesi}.$$

Questa è una semplice relazione che collega due origini diverse per il calcolo del tempo. È necessario indicare anche un intervallo a partire dall'origine e per quel plenilunio una misura di longitudine del Sole. Già sappiamo che nel suo proemio Parmenide fa espressamente riferimento al plenilunio distante dal T_0 della cultura arcaica greca 3, 17, 4 mesi i cui termini aritmetici possono essere espressi mediante operazioni di differenza e somma su {8, 5, 12}

$$8 - 5, 5 + 12, 12 - 8 \text{ mesi}.$$

Questa successione di operazioni, *differenza, somma, differenza*, e il primo termine è anche l'ultimo si traduce nella composizione poetica in strutture ad anello tipiche della poesia arcaica. Che le nostre convenzioni di comunicazione non tengono conto di siffatti procedimenti non è una ragione sufficiente per non dare rilievo ad esse.

La longitudine del Sole, non essendo alcuna indicazione nel testo di Plutarco, dovrebbe segnare per quel plenilunio l'equinozio di primavera. La disposizione prevede lungo le verticali un intervallo di 111.5 mesi e lungo le linee orizzontali intervalli di 117.5 mesi con l'intervallo sulla diagonale di 229 mesi. Gli otto mesi posti prima dell'inizio aggiunti al ciclo del sa-

ros, cioè a due intervalli lungo la verticale, corrispondono a 231 mesi. La moltiplicazione

$$231 \times 229 = 52899 \text{ mesi}$$

fornisce il numero di mesi trascorsi dal T_0 , da cui, scritti in notazione sessagesimale si ottiene per differenza il T_0 greco arcaico

$$14, 41, 39 - (3, 17, 4) = 11, 24, 35 \text{ mesi}.$$

Sottraendo ancora 8 mesi posti al di fuori dello schema triangolare si ottiene

$$T_0 \text{ greco} - 8 \text{ mesi} = \\ = T_0 + 11, 24, 27 = T_0 + 3 \times (3, 48, 9)$$

la medesima equivalenza ottenuta mediante l'impiego del quadrato di 117. Data dunque la conoscenza di questa equivalenza per T_0 greco + 3, 17, 4 mesi

$$\lambda_{\text{Sole}} = 0^\circ; \lambda_{\text{Luna}} = 180^\circ \lambda_{\text{Sirio}} = 17, 5, 0 \text{ mesi}$$

si ha quello che si chiama «principio degli enti» o «principio dei cosmi», da cui calcolare per il passato e per il futuro mediante incrementi o decrementi finiti, cioè per differenze finite, la posizione del Sole e della Luna: un sistema aritmetico e non geometrico. Una rappresentazione iconografica di una disposizione triangolare dei cosmi con l'indicazione proprio del principio del cosmo, cioè di quell'ordinamento alternato di lune piene e lune nuove, si trova in un celebre piatto rodio della fine del VII secolo a.C., conosciuto come piatto di Euforbo.

Se si volesse procedere dal punto di vista di Petrone d'Imera, si potrebbe osservare quanto segue. Al plenilunio di primavera il Sole si trovava all'equinozio

quando i mesi trascorsi dalle due origini erano

$$T_0 + 52899 \text{ mesi} = T_1 + 3, 17, 4 \text{ mesi.}$$

Sapendo inoltre che in 10000 anni vi sono 34, 21, 25 mesi si è cercato di comunicare, nascondendola, l'informazione precedente, procedendo con questi calcoli: $231 \times 229 = 52899$ mesi; $a - b = 3$; $b + c = 17$; $c - a = 4$ con $a = 8$; $b = 5$; $c = 12$; $a + b + c = 25$. Dividendo 231 per nove e moltiplicando per nove 229 si ha

$$\begin{aligned} 229 \times 9 &= 2061 = 34, 21 \text{ mesi} = \\ &= \text{il cosmo secondo Petrone,} \\ (25 + 2/3) \times (34, 21) &= 52899 \text{ mesi} = \\ &= \text{il tempo del plenilunio.} \end{aligned}$$

Si può vedere immediatamente che 34, 21, 0 mesi equivalgono a sessanta cosmi e rimangono 25 mesi che dovranno essere suddivisi con i valori ottenuti per a, b, c . Poiché $229 = 117.5 + 111.5$, allora per un cosmo si ha lo schema triangolare che può essere esteso sessanta volte:

$$\begin{aligned} 34, 21, 0 \text{ mesi} &= \\ &= (17, 37, 30 + 16, 43, 30) \text{ mesi.} \end{aligned}$$

Descrivendo unicamente la disposizione triangolare dei 183 cosmi, con sessanta per lato e i tre rimanenti ai vertici, viene totalmente nascosto il riferimento temporale a quel plenilunio che si trovò essere a

$$\begin{aligned} (25 + 8/12) \text{ cosmi da } T_0 &= \\ &= 8 - 5, 5 + 12, 12 - 8 \text{ mesi da } T_1 \end{aligned}$$

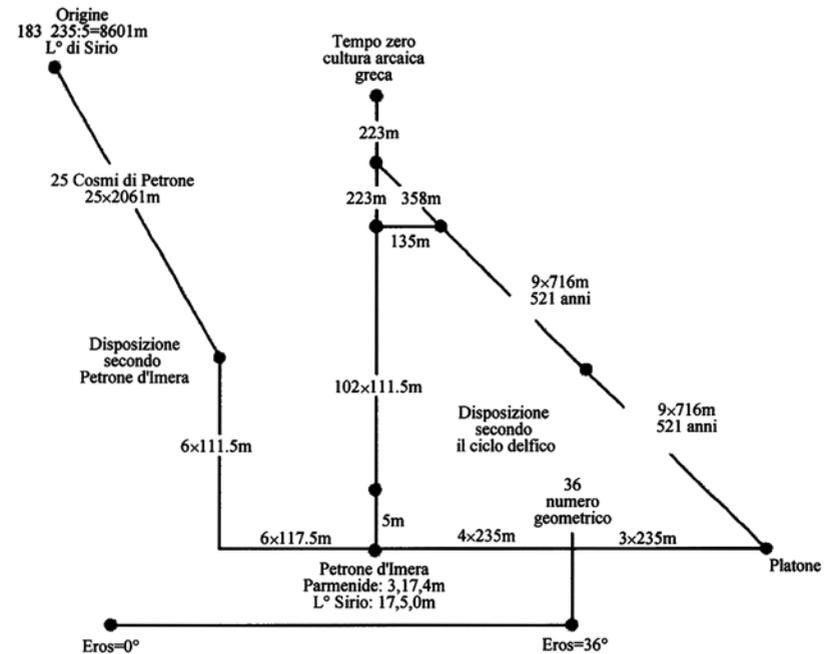
essendo T_1 il tempo zero della cultura arcaica greca. Quel plenilunio non è un semplice evento, ma un *evento esemplare* perché comprende dal punto di vista del-

la cultura arcaica la possibilità d'indicare una struttura valida sempre (l'ordinamento a scacchiera delle lunazioni) assieme ad un evento nel tempo.

Da quanto sopra detto, Petrone d'Imera sarebbe il rappresentante più illustre della tradizione delle opinioni dei mortali, prese di mira nelle parole della dea di Parmenide. Purtroppo la pressoché mancanza di documentazione contemporanea agli anni dal 510 al 500 a.C. per le città della *Magna Grecia* — in questo periodo avvenne la rivolta contro i Pitagorici — deve qualificare come semplice congettura quanto rilevato sul possibile riferimento di Parmenide a Petrone d'Imera per quanto suggestivo esso possa essere.

Con la disposizione triangolare dei cosmi di Petrone si hanno quelle iniziali indicazioni che mediante i legami nella memoria possono aiutare a trasmettere oralmente tutta quanta la struttura a circolo del sapere arcaico, le cui procedure vengono scritte o dimostrate solo durante la comunicazione orale. Per un tempo che va dal 540 al 500 a.C. (attorno al 480 Imera venne distrutta) quell'emblema della disposizione dei 183 cosmi di Petrone d'Imera appare appartenere più all'area del sapere tradizionale che a quella specificatamente pitagorica, e ci pare racchiudere un implesso ben notevole di relazioni, che qui abbiamo indicate solo come tentativo di esemplificazione dell'arte della memoria in una cultura eminentemente orale con le proprie convenzioni di comunicazione, ben lontana dal tipo di memoria formatasi nelle civiltà dello scritto e ancor più lontana dall'arte dell'argomentare e del dimostrare, affinatasi con la diffusione della scrittura.

A questo proposito si può ricordare che la ricerca delle coincidenze è un tratto caratteristico della cultura arcaica, che



Aristotele trova tipico delle ricerche dei Pitagorici, di cui denuncia il loro carattere irrilevante nella conoscenza delle cause e dei principi. «E tutte le concordanze che riuscivano a mostrare fra numeri e gli accordi musicali e i fenomeni e le parti del cielo e l'intero ordinamento dell'universo, essi le raccoglievano e le sistemavano» (*Metafisica*, A, 5), «e tutte le altre somiglianze che essi ricavano dai teoremi matematici hanno tutte questo valore di corrispondenze. Perciò, anche, assomigliano a pure coincidenze» (*Metafisica*, N, 6). Il giudizio aristotelico ha di mira il valore logico argomentativo degli enunciati, e non tiene conto che un tale «errore» possa essere originato dalla forma specifica di memorizzazione dei dati proprio della cultura arcaica, amplificato all'epoca di Aristotele

quando già si era formata una cultura legata alla scrittura alfabetica.

Combinando la disposizione dei cosmi di Petrone d'Imera con la disposizione del ciclo delfico e con quanto emerge dal proemio di Parmenide e dal passo nuziale di Platone [22] è possibile formare uno schema in cui sono rappresentati tutti i dati con tre tipi di *Origini*: quella di tutte le culture, quella con *a Tauri* = 0°, seguita da Esiodo, e quella della cultura arcaica greca, seguita da Parmenide e presente nell'anfora di Milo, nella coppa di Oltos e nel piatto di Euforbo [23].

e) *Il piatto di Euforbo*. Un riscontro o una controprova di quanto esposto sopra sui testi della tradizione filosofica greca (Parmenide, Platone, Plutarco) si può



Fig. 9.

avere da una rappresentazione iconografica di un piatto rodio della fine del VII secolo a.C., scoperto a Camiro (Rodì) e conservato al British Museum, a Londra. Per gli studiosi d'arte la ceramica rodia è caratterizzata da ornati con successioni di animali e piú raramente illustra episodi tratti da miti e leggende. Il piatto che ha attirato la nostra attenzione rappresenta la lotta di Ettore e Menelao sul corpo di Euforbo (fig. 9). I nomi dei guerrieri sono scritti accanto alle loro figure. La scrittura è già presente, però non ha an-

còra operato quella trasformazione culturale, che lentamente avviene nel corso del V secolo e nel IV è compiuta presso i rappresentanti della filosofia e della matematica. La cultura del piatto è ancora quella arcaica. La presentazione della pittura, secondo le categorie e la prospettiva della *Storia dell'arte*, non fa che insistere sui «motivi ornamentali» inferiori e superiori e sull'effetto «fantastico» dato dai due occhi. In questo modo non si può nemmeno avere l'indizio che si è in presenza di un codice comunicativo, e la de-

scrizione iconografica non tenta nemmeno di mettere in relazione la scena rappresentata con i cosiddetti «motivi ornamentali» e i simboli che vi compaiono. L'icona non è colta e percepita nella sua unità e gli elementi sono semplicemente catalogati. Non viene afferrato qualcosa che possa fungere da sintassi dell'immagine. Nell'*Iliade* non viene descritta nessuna lotta di Ettore con Menelao sul corpo di Euforbo, ma nel XVIII canto Apollo per ben due volte incita Ettore ad affrontare Menelao. A meno di voler sostenere una diversa tradizione del poema omerico, il pittore non ha illustrato un episodio narrato in un testo, ma ha composto qualcosa di originale. Con tale scena ha indicato qualcosa che in modo diverso vien detto anche nel poema. Se si parte dalla categoria d'illustrazione è possibile rilevare unicamente motivi e simboli *estranei* alla scena rappresentata.

L'ornamento o simbolo che fa da base alle figure umane è una treccia sinusoidale con quindici punti. L'elemento quotidiano della treccia con la quale si annodano i capelli suggerisce che tale significativo iconico rappresenti un numero x di rivoluzione dei nodi lunari. In questo caso sarebbero quindici per un intervallo di 279 anni. A riprova di questa lettura si può trovare la frequente ripetizione nei poemi e negli inni dell'espressione «dea dalle belle trecce» o «ninfa dalle belle trecce», che non può essere letta come una semplice formula letteraria. D'altra parte, se si parte dal T_0 , trovato nell'analisi dell'anfora di Milo, -1465.75 , l'evento narrato è da collocarsi nell'anno $-1465.75 + 279 = -1186.75$, un anno che rientra nella cronologia indicata da Eratostene per la guerra di Troia. Inoltre il segmento inferiore presenta cinque linguette bianche e sei gruppi di tre linguette scure. È ovvio che le cinque linguette

bianche siano solo elementi separatori dei sei gruppi di tre linguette scure, sicché siamo autorizzati a scrivere

$$3,18 = 3.3 \text{ anni.}$$

Pertanto l'evento raffigurato, che stando alla narrazione tradizionale è avvenuto nell'ultimo anno della guerra troiana, e quindi secondo la cronologia di Eratostene seguita da Dionisio di Alicarnasso, nel 1184 a.C. (*Antichità romane*, I, 44, 3; cfr. I, 63 e I, 74, 21), secondo il piatto rodio è capitato nell'anno

$$-1465.75 + (279 + 3.3) = -1183.45$$

corrispondente al novilunio del 19 luglio 1184 a.C. e in condizione generale per il verificarsi dell'eclisse, essendo $P^\circ = 350^\circ$ circa. Come si può vedere, il sistema cosmocronologico arcaico è sufficientemente preciso e la sua applicazione, purché si sappia che cosa cercare, si trova nei documenti piú significativi della cultura antica. Poiché non è possibile che Eratostene, matematico, astronomo ed esperto di filologia omerica, abbia avuto a disposizione fonti cronologiche completamente sconosciute, sia il mitografo del piatto rodio sia l'erudito alessandrino avevano una fonte in comune, rappresentata dalla tradizione omerica. In essa vi era *un modo d'indicare* il presente, il passato e il futuro, di cui si era smarrita ogni traccia, da quando gli storici, seguendo Tuciddide, non hanno piú prestato fede alla tradizione dell'epica.

Dal famoso passo in cui Tuciddide, iniziatore della ricerca storica su base scientifica (controllo delle fonti), afferma di abbandonare le ricerche sul *favoloso*, si può dedurre, tuttavia, che il mitico per i suoi contemporanei aveva ancora valore di fonte (si pensi ad Erodoto), sulla quale

però l'individuo non aveva possibilità di controllare e comprovare. L'impossibilità di provare, mediante ricerca individuale, le notizie che la tradizione conteneva è la ragione del rifiuto dello storico greco ad «indulgere a leggende o ad altri argomenti favolosi», tipici di un modo di comunicazione specifico della cultura orale.

Tornando al piatto di Euforbo, si trova disposta simmetricamente alla «treccia» una «scacchiera triangolare», attorno al cui vertice sono disegnati due occhi, e, sotto ai due occhi, a destra un cercholino di 7 punti e a sinistra uno di 6. La presenza degli «occhi» traduce, sul piano del significante iconico, l'invito ad osservare qualcosa. Su questo punto c'è da rilevare che, per tradizione, si è soliti dare un valore «apotropaico» (che tiene lontano i mali) alla comparsa dell'«occhio» nei documenti arcaici. Senza negare tale valore «magico», tuttavia come nell'ambito dell'esperienza quotidiana, non mediata da tradizioni letterarie e storiche, il significante dell'«occhio» è immediatamente percepibile come un invito ad «osservare, fare attenzione», così nel piatto rodio i due occhi invitano ad osservare ciò che è disegnato vicino: il vertice del triangolo che presenta un motivo a scacchiera. È necessario dunque far attenzione, od osservare il principio di quella disposizione alternata di lune nuove e lune piene, che è un ordinamento di eventi che si dispongono nel «presente, passato e futuro». *Inizio di ordinamento/ornamento suona in greco inizio del cosmo.* In questo piatto rodio si trova espresso nel codice iconico della cultura arcaica il tema cosmologico dei *Presocratici* come è stato riferito da Aristotele nel I libro della *Metafisica*. Quell'inizio è dato dai valori dell'evento, contemporaneo al pittore, preso a principio dell'ordinamento degli eventi, segnati sotto ai due occhi, (7, 6). Uno dei

due riferisce la longitudine del Sole, o della Luna, e l'altro il valore di distanza dal nodo. Per un valore di $P^\circ = 7^\circ$ (valore scritto a destra di chi vede e a sinistra dell'immagine) è necessario attendersi l'evento spaventoso di un'eclisse, nei cui confronti i due occhi invitano a «star attenti». Si tratta dell'eclisse lunare avvenuta il 5 ottobre del 601 a.C. con la Luna a $\lambda = 6^\circ$. Dal novilunio del 1184 a.C. al plenilunio del 601 a.C. sono trascorsi 7213.5 mesi, durante i quali il valore di precessione degli equinozi ammonta a $8^\circ 6' 1'' 19'''$. A destra si trova una semirosetta con otto petali con accanto un cercholino di sei punti e a sinistra si trovano due semirosette, una di nove petali e l'altra di otto punti e un cercholino con cinque punti. Con quella di destra il pittore segna il tempo dell'evento del passato raffigurato nel piatto, mentre con quelle di sinistra (9, 8, 5) segna, a partire da questo evento, il novilunio con eclisse, avvenuto 8135 mesi dopo ($9^\circ 8' 6'' 35'''$), il 7 aprile 526 a.C. Le due singolari rosette, poste dietro i due guerrieri, attorniate ciascuna di dieci cerchi neri e undici con quello centrale, comprovano questa lettura trovandosi a quel novilunio il Sole a longitudine di $10^\circ.78$, secondo le tavole di Herman H. Goldstine (Philadelphia, 1973).

Nel piatto vengono indicati i parametri del sistema. Le due spirali che escono dai vertici del triangolo in alto presentano ciascuno un punto e nove palmette. Dato il significato di tale simbolo esse indicano la correzione finale del ciclo sull'arco lento:

$$\Delta\lambda = 2^\circ 18'.$$

Il rapporto delle due velocità del Sole sui due archi è 17/18 e i due archi sono 172° e 188° . Vi sono infatti due spirali ad S incrociate a 90° , accanto alle quali vi sono

due semirosette con otto petali; con il medesimo significato della spirale ad S dell'anfora di Milo. I parametri sono dati da

$$\frac{188^\circ}{30^\circ/m} \times 17/18 + \frac{172^\circ}{30^\circ/m} = \frac{6308 \text{ mesi}}{510 \text{ mesi}} = \frac{3154 \text{ mesi}}{255 \text{ anni}}.$$

L'arco lento comincia 27° prima del punto vernale e termina a 145° . È possibile pertanto calcolare la longitudine del Sole dal plenilunio del 601 a.C. al novilunio del 7 aprile del 526 a.C. Facendo la differenza tra i due intervalli ($8135 - 7213.5$) i mesi dell'intervallo sono 921.5. Poiché il Sole si trova a 186° e la Luna a 6° , si è sull'arco veloce e si può calcolare dal novilunio precedente, quando il Sole si trovava a $186^\circ - 15^\circ = 171^\circ$. In questo caso l'intervallo è di 922 mesi.

La procedura di calcolo è la seguente:

Si moltiplica 922 per il numero degli anni di ciclo e si divide per il numero dei mesi.

Si prende il resto R di $922 \times 255 / 3154$: $R = 1714$

Si moltiplica R per 30° e si divide per il numero degli anni:

$$1714 \times 30^\circ / 255 = 201^\circ.647.$$

Poiché si parte da un valore di longitudine del Sole che cade nell'arco veloce, non si procede ad una riduzione proporzionale a 17/18.

Il Sole si troverà a

$$171^\circ + 201^\circ.647... = 372^\circ.647... .$$

Poiché questo valore ha oltrepassato il punto d'inizio dell'arco lento a 333° si deve ridurre in modo proporzionale a

$$17/18 \text{ la differenza } 372^\circ.647... - 333^\circ = 39^\circ.647... \text{ ottenendo } 37^\circ.444444... .$$

Poiché la correzione del ciclo sull'arco breve è di $2^\circ 18'$ ogni 3154 mesi, si calcola la corrispondente correzione per 922 mesi = $0^\circ.67235... .$

Con valore iniziale di $\lambda(0)$ del Sole a 171° la $\lambda(922)$ è

$$333^\circ + 37^\circ.44444 + 0^\circ.67235... = 371^\circ.116797 = 11^\circ 7'.0078... ,$$

valori che si leggono per i gradi nella rosetta di undici cerchi a lato del guerriero di sinistra, e per i primi nel cercholino di sette punti disegnato sopra il corpo di Euforbo, mentre la rosetta e le due semirosette a destra, dietro il guerriero di destra, indicano i 27° prima dell'equinozio di primavera, in cui comincia l'arco più lento.

Nel piatto di Euforbo, non firmato, viene dato dunque il *presente* del pittore, il *passato* con la raffigurazione di un evento della guerra di Troia e la *previsione di un evento futuro*, un'eclisse solare. L'inizio del cosmo, raffigurato con una scacchiera triangolare, è quel plenilunio del tempo del pittore. Abbiamo qui, con parametri diversi, tutta la cultura espressa nella testimonianza di Plutarco su Petrone d'Imera che era di un secolo posteriore.

La razionalità operativa del sapere arcaico, che vediamo esemplificata in questo documento della pittura vascolare, per certi versi si avvicina al sapere scientifico e per altri se ne discosta alquanto. Infatti diverso è il conferimento di senso che l'uomo moderno dà al contenuto del suo sapere e dei suoi metodi da quello che il poeta, il veggente e il mitografo della ceramica davano a loro. Tuttavia non c'è da attendersi che tutti i documenti della pittura vascolare siano

espressione di questa razionalità operativa. Infatti in un inno attribuito ad Omero, ma con molta probabilità dell'inizio del VI secolo a.C., citato dal J. Boardman [24] si legge: «*Se mi darete un premio, io vi canterò, vasai. [...] Ma se voi vi mostrerete sfrontati e commetterete il falso, convocherò i distruttori del forno, ...*». Se ci domandiamo in che cosa possa consistere il falso compiuto dai vasai, la risposta più plausibile non concerne il cosiddetto falso d'autore, ma un'imitazione di uno stile iconografico, che in realtà dipendeva da un codice di un sapere, per la quale imitazione il poeta cantore non sarebbe più riuscito a leggere alcuna informazione attendibile su eventi del passato o del futuro.

f) *L'Odissea ovvero l'enciclopedia del sapere arcaico*. Le ricerche di E. A. Havelock [25] hanno magistralmente configurato le caratteristiche storiche della cultura orale greca ponendo un insieme di nuove prospettive e ipotesi. W. J. Ong ha delineato sulla base di diversi lavori tutta una psicodinamica dell'oralità [26], mostrando la centralità e le strutture della memoria verbale ed elencando i caratteri del pensiero e dell'espressione verbale. Si avrebbe, secondo tali studi, un'espressione paratattica invece che ipotattica, un pensiero aggregativo piuttosto che analitico, enfatico e partecipativo piuttosto che oggettivo e distaccato, situazionale piuttosto che astratto. E. A. Havelock, rileggendo l'*Iliade*, che si apre con il conflitto di Achille e di Agamennone, «*come una compilazione di precetti tradizionali*», è giunto ad affermare che la poesia omerica «*è un tipo di poesia pubblica o politica, e così il racconto della contesa diviene in primo luogo un mezzo per illustrare il diritto pubblico, quello che potremmo chiamare 'l'apparato che governava la società' achea*» [27]. Sopravvalutando il carattere di

«*poesia pubblica o politica*» dell'epica, Havelock è condotto, nell'analisi della funzione delle Muse, quale emerge nella *Teogonia* di Esiodo, a ignorare completamente il contesto cosmoteologico della cultura arcaica, tanto da equiparare ciò che esse svelano nella *Teogonia* (v. 36-39), *le cose che sono*, con le leggi e i costumi. Se si tiene presente il contesto in cui in Grecia sorse la riflessione sul problema ontologico, dai *Presocratici* al *Sofista* di Platone, si vedrà che esso non è direttamente connesso con l'origine e il contesto delle riflessioni sull'etica e la politica. È possibile sostenere la relazione della dike (Giustizia) nella polis con la manifestazione della dike nel «*tutto governato dagli dèi*», ma non la riduzione delle «*cose che sono*» ai *nomoi* (leggi) e agli *ethe* (costumi). Sarebbe dire che l'ontologia greca nasce sul terreno della politica e dell'etica e non su quello della cosmologia.

Se il sapere enciclopedico dell'epos omerico è totalmente incorporato negli episodi narrati, secondo la prospettiva degli studi di E. A. Havelock, l'analisi di questi episodi dovrebbe poter condurre a riconoscere la natura di tali saperi, qualora venisse condotta nell'intento di scoprire il codice iconico-narrativo della cultura arcaica per la memorizzazione e la trasmissione del sapere cosmo-teologico. Questo dovrebbe fornire la cornice e lo sfondo per la narrazione degli eventi. Per ora non è necessario rintracciare tutti gli episodi dell'*Iliade* e dell'*Odissea*; è più che sufficiente rileggerne alcuni alla luce della struttura della cosmologia arcaica per dimostrare l'assunto della ricerca.

I libri IX-XII dell'*Odissea* [28] non hanno confronti con libri o passi analoghi dell'*Iliade*, e suggerirono agli artisti molti soggetti tipici della pittura vascolare greca. Il loro mondo è quello del favoloso e fantastico, e riflettono probabilmente

un'influenza orientale. Tra tutti gli episodi che caratterizzano il viaggio di ritorno di Ulisse, quello relativo alla descrizione di Scilla e Cariddi nelle parole di Circe è il più immediatamente traducibile nei termini e nelle regole della cosmologia arcaica. La mostruosità di Scilla consiste nei suoi dodici piedi, nei sei colli lunghissimi e nelle tre file di denti:

*La dentro abita Scilla, orridamente latrando,
La sua voce è come di cucciola
nata da poco, ma essa è un mostro funesto;
nessuno gioirebbe vedendola, neppure un dio incontrandola.
Dodici sono i suoi piedi, tutti informi,
sei i lunghissimi colli, con sopra una testa
orrenda e dentro tre file di denti,
fitti e numerosissimi, ricolmi di morte nera*
(traduzione di G. A. Privitera).

L'invenzione dei significanti mostruosi, non essendo raccontata alcuna azione, è un espediente compositivo per giustificare la presenza della successione geometrica in senso discendente, il cui significato cosmologico deve essere ammesso dato che per l'intervallo temporale di 12 rivoluzioni dei nodi lunari il polo celeste ruota di $6' 3''$, mentre la differenza tra anno sidereo e anno tropico, corrispondente al medesimo intervallo, è

$$12 \times 18,6(A_s - A_t) = 3 \times 1; 3 \times 3 G.$$

Al verso 105 si legge infatti che Cariddi *tre volte* al giorno vomita l'acqua e *tre volte* la risucchia.

Se questo può parere solo un indizio della presenza nel XII dell'*Odissea* di un sapere cosmologico arcaico, esso sarà però corroborato quando si sarà decifrato alla luce della struttura aritmetica del modello arcaico l'episodio delle mandrie di Helios. Tuttavia non sarà sufficiente

operare sui dati numerici presenti in esso per giungere alla prova, se nel contempo non si aprirà una nuova e plausibile lettura di tutto il libro, che farà apparire sotto una nuova luce le regole della *Poetica* di Aristotele e le sue osservazioni sull'epica.

Per un primo tentativo di lettura del libro XII dell'*Odissea*, seguendo l'ipotesi che, per comprendere il racconto del viaggio dall'isola di Circe a quella della dea Calipso, è necessario ricostruire i parametri del sistema cosmologico arcaico, indicati nelle varie sezioni, appare decisiva la distinzione nel libro tra il racconto di Circe, riferito da Ulisse, e il racconto del viaggio. I v. 73-136 comprendono la descrizione dei possibili pericoli, da Scilla e Cariddi all'isola della Trinachia, e i v. 229-447 le vicende del viaggio come l'attraversamento di Scilla e Cariddi, l'uccisione delle vacche di Helios e la durata del banchetto, al termine del quale Ulisse e i compagni abbandonano l'isola, e la durata del naufragio in seguito al tuono e al fulmine di Zeus. La prima informazione numerica, che s'incontra nella presentazione di Circe, concerne gli scogli (v. 73: due), uno dei quali ha un'altissima vetta, così liscia da rendere impossibile la scalata anche a chi avesse venti mani e piedi (v. 78). Per Scilla e Cariddi si trovano rispettivamente una progressione geometrica discendente e l'occorrenza di un fattore moltiplicativo, il cui significato in rapporto ad espressioni arcaiche d'intervalli temporali è già stato messo in luce. Rimane la descrizione dell'isola della Trinachia, dove pascolano mandrie di vacche e greggi di pecore, sacre a Helios. Viene precisato sia il numero delle mandrie e dei greggi (*sette*), sia il numero dei capi costituenti ciascuna mandria e ciascun gregge (*cinquanta*). A custodia di esse

vi sarebbero Faetusa e Lampetie, generate dalla dea Neera al Sole Iperione:

All'isola della Trinacria arriverai: là numerose pascolano le vacche e le pingui greggi del sole, sette armenti di vacche e sette belle greggi di pecore di cinquanta bestie ciascuno. Non figliano e non muoiono mai. Sono dee i loro guardiani, ninfe dai riccioli belli, Faetusa e Lampetie, che la chiara Neera generò al Sole Iperione (*Odisea*, XII, v. 127-133; traduzione di G. A. Privitera).

Se non vi fosse modo sulla base di una fonte arcaica d'identificare il significato delle «mandrie del Sole», non sarebbe certo il testo archimedeo sul numero dei «buoi di Helios» ad orientare la ricerca sul suo significato, dato che il problema di Archimede si traduce modernamente, secondo gli studiosi della matematica greca, in un problema di analisi indeterminata, lasciando però cadere il riferimento ad una grandezza mitologicamente designata. Nel IV Inno omerico, *A Ermes*, viene raccontato del furto di cinquanta vacche dall'armento di Apollo ad opera del dio, descritto quale briccone divino. Tuttavia, come si è già osservato in altra sede [29], ciò che è significativo di questo racconto è la «strana andatura» (v. 75) delle vacche: queste procedevano a ritroso (v. 211), avendo egli invertito le tracce degli zoccoli di modo che quelli anteriori fossero dietro e quelli posteriori davanti (v. 76-78). La coincidenza del numero con l'andatura a ritroso delle vacche dell'armento di Apollo suggerisce qui un inequivocabile riferimento alla

precessione degli equinozi: ogni anno tropico il punto equinoziale (intersezione dell'eclittica con l'equatore celeste) si sposta in senso retrogrado di 50". In altri termini il Sole quando ritorna al punto equinoziale di primavera non ha ancora compiuto esattamente 360°, mancando cinquanta secondi di arco per ritornare alla medesima posizione celeste dell'anno precedente. Da questa lettura dell'Inno omerico consegue che le vacche sono in corrispondenza ai secondi della precessione degli equinozi e una mandria equivale alla sua misura annuale. La spiegazione dell'accostamento dei «greggi di pecore» alle «mandrie di vacche» si trova solo se s'individua un moto di un altro astro che presenta una caratteristica analoga alla precessione. Anche i nodi lunari, intersezione dell'orbita lunare con l'eclittica, si spostano in senso retrogrado rispetto alla direzione del moto lunare, e il ciclo dei nodi, con la coincidenza del nodo ascendente lunare con il punto vernale, avviene ogni 18, 6 anni. Questa misura si trova implicita nella descrizione di Scilla, secondo la quale dodici rivoluzioni dei nodi lunari corrispondono a 6' 3" di rotazione del polo celeste e di precessione degli equinozi, e nel numero di capi costituenti una mandria di vacche. Applicando il sistema di equivalenze, si trova appunto la durata della rivoluzione dei nodi lunari in 18, 6 anni. A questo punto la durata di un ciclo può corrispondere ad «un gregge» oppure ad «una pecora». Il criterio in base al quale si può decidere quale corrispondenza sia da scegliere si trova nella necessità che il numero degli anni sia un numero intero, se la descrizione delle mandrie e dei greggi dell'isola è da mettersi in relazione alla struttura del modello aritmetico della cosmologia arcaica. In questo caso, con l'equivalenza di una pecora con la durata di un ciclo, si

trova che il numero degli anni è 6510 anni, precisamente dieci volte il ciclo del sistema di Apollo presente nel riquadro dell'anfora di Milo.

L'obiezione più ricorrente e plausibile alla presente metodologia di lettura dei documenti arcaici, siano essi testi o icone, si basa sul sospetto che tale lettura, presupponendo la conoscenza di quel sapere arcaico definito come cosmocronologia, sovrapponga semplicemente un determinato sapere ai testi e alle immagini della ceramica mediante un insieme arbitrario di operazioni. Non si può negare che questo sia precisamente il rischio di una ricerca sui codici di composizione della cultura arcaica, codici elaborati in una situazione di comunicazione orale. D'altra parte si dovrà pur valutare la rilevanza degli aspetti completamente nuovi rispetto ai documenti babilonesi, come la correzione $\Delta\lambda$ alla fine del ciclo, il sistema di espressione degli intervalli temporali e il sistema dell'eclittica mobile. Se il percorso di ricerca sui codici di composizione arcaica ritrovasse semplicemente un sapere di tipo cosmologico già completamente delineato e conosciuto, allora non vi sarebbe alcun dubbio della sovrapposizione metodologica operata sui documenti.

Per rendere più agevole la comprensione del punto di vista dal quale si pone l'esame dei documenti arcaici e quale sia l'ambito tematico e problematico della composizione arcaica si provi, sia pure in modo esemplificativo, a procedere partendo dal punto di vista dell'autore del documento e non da quello dell'ascoltatore e del lettore.

Sia da memorizzare e comunicare un ciclo lunisolare, in base al quale calcolare le longitudini del Sole al novilunio o al plenilunio, così caratterizzato: l'arco lento comincia tredici gradi prima del-

l'equinozio di primavera; la durata del ciclo è di novecento anni. Esprimendo l'intervallo temporale secondo la (1), le caratteristiche del ciclo in scrittura ideografica e simbolica appaiono nel seguente prospetto:

$$\lambda(\alpha_1) = (360^\circ - 13^\circ), \\ \Delta T^{9/a} = 900(365,25 - A_1) = 7; 1,12 g.$$

I due simboli ideografici esprimono, secondo l'uso della notazione scientifica contemporanea, non solo il tipo di grandezza, ma anche, a partire dal modello della cosmologia arcaica, le implicite operazioni sui dati numerici presenti al secondo membro delle due espressioni. Il problema che si pone, prima in linea di principio e poi di fatto, concerne la capacità da parte della cultura arcaica greca dell'VIII e VII secoli a.C. d'invenzione simbolica al di fuori dell'uso dell'alfabeto fonetico. La sinossi dei simboli operazionali del riquadro dell'anfora di Milo sta a testimoniare il fatto di tale capacità legata all'uso di un modello aritmetico per il calcolo delle longitudini del Sole al novilunio o al plenilunio. Il grado di astrazione richiesto da simile procedura operativa è ben diverso da quello richiesto per l'astrazione del genere e della specie, connesso con l'esercizio della scrittura alfabetica fonetica. Se la verbalizzazione fonetica dei due simboli non comporta affatto una migliore comprensione dei medesimi, anzi per un ascoltatore del tutto ignaro delle procedure operative l'espressione fonetica *lambda-alfa-con-1*, non essendo una parola della lingua, risulta un puro suono senza significato, ne consegue che la struttura operativa del sapere arcaico è stata consegnata nei grafemi della ceramica secondo un sistema culturale e, in base a questi, nei racconti, ma non nelle parole della

lingua foneticamente trascritte. La conoscenza di tale sistema culturale sulla base dei documenti letterari non comprende proprio ciò che è più rilevante, cioè la struttura operativa del sapere, sicché tutti sanno che Apollo dona a Calcante la conoscenza del presente, del passato e del futuro, senza che gli studiosi moderni si siano interrogati sulle procedure operative dell'arte profetica del veggente omerico. Tuttavia tale sapere arcaico si ritrova, oltretutto nei testi iconografici della cultura arcaica, anche alla base dei racconti, del tutto nascosto in essi.

Il riscontro di quanto stiamo dicendo si trova nel libro IX dell'*Odissea* (v. 195-211), dove Ulisse racconta i preparativi fatti prima di avviarsi con i compagni all'isola dei Ciclopi e alla caverna di Polifemo. La corrispondenza dei dati numerici e del loro ordine in quei versi con il prospetto non può essere ascritta ad una coincidenza ricercata, e dimostra in modo indubitabile l'applicazione della relazione per la differenza tra anno giuliano e anno tropico e la formula fondamentale del modello aritmetico della cosmologia arcaica (2). I compagni con Ulisse sono in tredici; i doni di Marone, sacerdote di Apollo, consistono in sette talenti d'oro, in un cratere d'argento e in dodici anfore di vino. La mescita del vino è legata ad un segreto, conosciuto solo allo *iereus*, a sua moglie e alla dispensiera: una misura di vino su venti di acqua. In questo modo non solo viene corroborata la lettura dell'episodio dell'«uccisione delle vacche di Helios», ma si apre la strada alla comprensione dell'arte arcaica di narrare in un tessuto di relazioni i vari episodi, in modo che l'antico ascoltatore nei vari episodi apprendeva sia il modello dei rapporti interumani nelle varie situazioni narrate sia una determinata esemplifica-

zione del sapere cosmocronologico nel contesto della sua cultura.

L'enfasi descrittiva dei doni di Marone, sacerdote di Apollo, e soprattutto il segreto relativo alla mescita del vino, una misura di vino su venti di acqua, noto solo al sacerdote di Apollo — un *hapax* nell'*Odissea* — alla moglie e alla dispensiera, inducono a ricercare nella descrizione del dono e nel segreto della mescita l'indicazione di un ciclo lunisolare e i valori per la determinazione dei parametri del sistema. La successione numerica 7; 1, 12 esprime in giorni la differenza tra anno giuliano e anno tropico per un periodo di 900 anni, come si può facilmente controllare. Il numero dei corrispondenti mesi lunari applicando il ciclo del sistema di Apollo (651 anni = 8052 mesi) può essere, arrotondando in difetto o in eccesso, o 11131.5 oppure 11132 mesi. Entrambi i valori sono significativi, permettendo di derivare due diverse applicazioni della formula fondamentale della cosmologia arcaica (2). Tuttavia il segreto della mescita di quel vino contenuto nelle dodici anfore del dono di Marone rimanda ad una conoscenza senza la quale non si può determinare, né tantomeno applicare, il sistema, fruire cioè del dono. Moltiplicando per dodici i termini numerici di quella proporzione

$$12 \times (1; 20) = 16,$$

si ottiene il valore aritmetico di sedici, che deve indicare una caratteristica del sistema: o la correzione sull'arco veloce al termine del ciclo o i gradi prima del punto vernale per determinare l'inizio dell'arco lento. Nel primo caso il numero dei mesi lunari è 11132, essendo 16 giorni superiore a metà rivoluzione sinodica, mentre Ulisse con i dodici compagni designa a quanti gradi prima del punto ver-

nale ($360^\circ - 13^\circ$) inizia l'arco lento α_1° . Se così fosse, si troverebbe un sorprendente risultato sul piano storico. Infatti essendo $\alpha_1^\circ + \alpha_2^\circ = 360^\circ$

$$11132 - 30 \times 360 = 332 = [n - 30] \alpha_1^\circ.$$

Dovendo l'arco lento essere inferiore a 180° , con $n = 32$, esso risulta di 166° e quello veloce di 194° , e, riducendo ai minimi termini sia il rapporto di k e n (30 e 32) sia il rapporto dei mesi (11132) al numero degli anni (900), si ottengono tutti i parametri per il calcolo della colonna per le longitudini solari o lunari del Sistema A babilonese: i 15/16 del rapporto tra le due velocità e la relazione di ciclo

$$225 A = 2783 B$$

compreso l'inizio dell'arco lento a longitudine di 347° . Qui abbiamo proprio quel punto di discontinuità in cui si trovavano le *Fanciulle solari* del proemio (v. 6-11) di Parmenide, quando l'asse nei mozzoni emise un sibilo simile a suono di siringa. Si tenga presente che il rapporto di 15/16 si ritrova come semitono nella scala musicale greca. Differentemente dal sistema babilonese quello descritto nei doni del sacerdote di Apollo, Marone, ad Ulisse prevede $\Delta\lambda = 4^\circ$ sull'arco veloce come correzione al termine del ciclo o dopo q mesi lunari con un fattore di riduzione proporzionale a q/B .

Qualunque sia il giudizio sulla nostra interpretazione del dono del sacerdote di Apollo e sul percorso fatto per giungere ad essa, ci pare però comprovato non solo l'uso di esprimere intervalli temporali in funzione della differenza tra anno giuliano e anno tropico, denominata nella cultura greca *tuono* di Zeus, ma anche la sua importanza per rileggere tutta l'*Odissea*, essendo avvertiti che vi sono tre mo-

di tecnici di esprimere intervalli temporali: *fulmine*, *lampo* e *tuono* oltre a quello in funzione della precessione degli equinozi. In questo modo ci pare che sia aperta una strada per rileggere tutto il poema, in un percorso di lettura che tenga conto dei molteplici piani, da quello cosmologico e cosmografico a quello uranografico, che insieme costituivano la cosmocronologia arcaica. Sulla base di essa l'artista nel raccontare un dialogo tra gli dèi, ad esempio, non poteva seguire una fantasia: doveva dire qualcosa di *vero* che altri potevano *vedere*. Sicché se in rapporto all'episodio delle mandrie di Helios, si racconta di un dialogo tra Helios e Zeus, presente Hermes, trovato il tempo dell'episodio, si dovranno trovare in cielo, relativamente vicini, Sole, Mercurio e Giove. Si tratta di sapere se, avendo Zeus Cronide, al settimo giorno, permesso la navigazione ad Ulisse e compagni, e avendo egli tuonato e mandato un fulmine (XII, 415), sia legittimo intendere $DT^{va} = 6; 7g$, espressione cui corrisponde l'intervallo di 784.188 anni tropici e 9699 mesi lunari. Tenendo conto della permanenza sull'isola di un mese (v. 325) e calcolando rispetto al T_0 della cultura arcaica greca, si giunge al novilunio del 22 maggio del 682 a.C. A questa data si riscontra una congiunzione Giove-Saturno, visibile prima del sorgere del Sole dalle coste dell'Asia Minore alla Grecia, con il pianeta Mercurio tra la congiunzione planetaria e il Sole. Dalla simulazione (fig. 10) al computer (*Voyager II 1.0* della Carina Software) del cielo al 22 maggio del 682 a.C. si vede che Venere è in congiunzione con il Sole, quindi invisibile al sorgere del Sole. Si potrebbe inoltre vedere se l'epiteto di Cronide dato a Zeus indichi tecnicamente l'osservazione di una congiunzione Giove-Saturno, mentre l'epiteto che si fa derivare da tradizioni cretesi, di

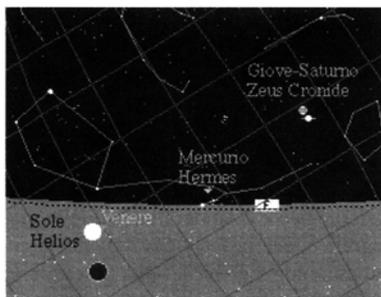


Fig. 10.

adunator delle nubi, designi Zeus signore del fulmine, del lampo e del tuono, cioè di quel sistema arcaico di espressioni temporali da vedersi con il frammento di Eraclito (22 B 64 DK) secondo il quale *Zeus governa tutte le cose con il fulmine*.

Ciò che il poeta racconta è vero e può essere controllato quel che dice. A questo aspetto di veridicità del racconto fa riferimento l'elogio di Alcino ad Ulisse (*Odissea*, XI, 367-369), proprio per quella *forma dei versi* che caratterizza l'arte dell'aedo, a differenza dei molteplici imitatori che costruiscono *storie false* nelle quali non c'è *nulla da vedere* (v.366). Questo rilievo è analogo a quello dell'ino dello pseudo-Omero di elogio dei vasi, riportato da Boardman, e ricordato a proposito dei vasi falsi.

Che cosa intendiamo con l'espressione *comunicazione letteraria ed iconica del sapere cosmologico arcaico* ci pare sufficientemente esposto. Alla competenza scientifica del lettore, congiunta alla cultura classica, lasciamo la cura di supplire all'imperfezione dell'esposizione in un campo del tutto nuovo, che ci pare proficuo coltivare per comprendere anche le numerose fratture storiche su cui si è consolidato l'edificio del sapere contemporaneo.

Nel frammento VIII di Parmenide la dea dopo aver esposto il discorso credibi-

le e il pensiero sulla verità invita ad apprendere le opinioni dei mortali ascoltando la *composizione ingannevole* dei suoi versi (B VIII, 50-52). Tuttavia non si comprende come l'errore di tali opinioni, in cui non si trovano convinzioni vere, come è affermato nel proemio (B I, 30), possa qualificare la composizione dedicata all'esposizione di tali dottrine come ingannevole. Ne verrebbe un paradosso logico se Parmenide non intendesse con quell'espressione qualificare in primo luogo come ingannevole la composizione letteraria di coloro che professano tali opinioni. Ciò che ha di mira il pensatore di Elea non è solo un errore ma un modo di comunicare ingannevole, non tanto in relazione ad un'intenzione dell'autore o all'abbellimento dei versi, quanto piuttosto in relazione a regole e procedure di tipo semantico e sintattico seguite nella poesia, ben diverse da quelle che si stavano costituendo nelle matematiche. Ci pare che con tale rilievo Parmenide riveli anche la consapevolezza di un necessario mutamento nella forma di comunicazione del sapere, dovuta alla diffusione nel V secolo a.C. della scrittura alfabetica fonetica. La comunicazione letteraria della *scienza*, la cui scoperta è anteriore alla diffusione della scrittura alfabetica, e, stando a Platone (*Fedro*, 274 e sg.), anteriore alla stessa invenzione delle lettere dell'alfabeto fonetico, dipende non tanto da un'intenzione elitaria ed esoterica, come può forse trovarsi in Plutarco, quanto dalla forma di comunicazione escogitata nelle culture preletterarie. Non ha qui rilevanza sapere quale sia stato l'atteggiamento di Platone nei confronti della scrittura, tuttavia la lista platonica delle invenzioni di Teuth comincia con le scienze fondamentali per la formazione del filosofo (aritmetica, geometria, astronomia) e termina con la scrittura. Il gioco

degli scacchi o della dama si frappone tra loro, proprio quel gioco che secondo Plutarco ha coinvolto Hermes con la Luna, concernendo la scacchiera, come abbiamo mostrato, un ordinamento di eventi nel tempo. Da quella lista deriva immediatamente che per Platone la scoperta delle scienze non è legata alla scrittura fonetica della lingua; da ciò, però, non si può dedurre che tale scoperta sia indipendente da qualsiasi scrittura, ad esempio di tipo ideografico e simbolico. Se questo è vero, Platone distinguerebbe la scrittura ideografica e simbolica della scienza dalla scrittura fonetica della lingua. Quindi per le culture preletterarie vi sarebbe stata la necessità di accompagnare con una composizione orale quel sapere unicamente iconico-grafico di tipo operativo. Ne viene allora che il codice simbolico di tipo grafico è anche un codice culturale, che si distingue pertanto dal codice linguistico-fonetico. L'accesso ad una composizione letteraria arcaica passa attraverso la conoscenza del codice culturale e simbolico e la conoscenza del sapere cosmologico arcaico, mentre l'accesso ad un trattato ellenistico, come quello di Euclide, passa attraverso la conoscenza della lingua. C'è una differenza, però, tra la composizione letteraria arcaica e il trattato scientifico euclideo: leggendo Euclide s'impara una scienza, mentre dalla lettura di Omero non s'impara la struttura delle relazioni aritmetiche tra grandezze simboliche che definiscono le procedure arcaiche del sapere.

L'ideale del *logos* greco è legato storicamente alla possibilità, offerta dalla scrittura, di una metodologia di comunicazione che è anche contemporaneamente una metodologia di ricerca mediante argomentazione e dimostrazione. Il modo tradizionale di comunicare, essendo distinta e separata la razionalità opera-

zionale del sapere arcaico dalla modalità della comunicazione orale, doveva allora essere abbandonato. Il modello degli *Elementi* di Euclide ha talmente affascinato che si è perseguito l'ideale di un sapere in cui l'ordine successivo delle proposizioni corrispondesse all'ordine logico delle medesime, come venne esplicitamente tematizzato dal neo-platonismo di Proclo. Ciò che per un verso fu la grandezza della scienza greca, la ricerca di una fondazione assiomatica, per l'altro è stato anche il limite che ha inaridito e impedito la ricerca di un'innovazione e di nuovi percorsi, che si presenteranno solo nel XVI-XVII secolo con il nuovo pensiero matematico e fisico.

Note e bibliografia.

- [1] FERRERO G., *La via della demone*, in *La matematica delle civiltà arcaiche*, a cura di Livia Giacardi e Silvia Clara Roero (Stampatori, Torino) 1979, p. 283-321.
- [2] PLATONE, *Opere complete*, Vol. 6 (Bari, Laterza) 1971, *Repubblica*, VIII 546, p. 270.
- [3] EUCLIDE, *Elementi*, a cura di A. Frajese e L. Maccioni (UTET, Torino) 1970, IX, 36, p. 560.
- [4] *Quel che in essa [stereometria] vi è di divino, di stupefacente, per chi sappia, consiste in questo, nel comprendere come dal fatto che la potenza e il suo inverso facciano sempre perno intorno al doppio, la natura, in ogni suo aspetto, si configuri in conformità a ciascuna proporzione, in un genere ed in una forma definiti* (traduzione di Francesco Adorno), *Epinomide* (990 b 8-991 a 4), in PLATONE, *Opere complete*, Vol. 7, p. 459.
- [5] GRAVES R., *I miti Greci* (Longanesi, Milano) 1981, p. 74.
- [6] SIMON E., *Die Griechischen Vasen* (Hirmer Verlag, Munchen) 1981, fig. 93.
- [7] PITAGORICI, *Testimonianze e frammenti*, II, a cura di Maria Timpanaro Cardini (La Nuova Italia, Firenze) 1962, p. 149-151.
- [8] *La peinture grecque*, texte de Martin Robertson (SKIRA Flammarion, Genève) 1978, p. 71.
- [9] HAFNER G., *Creta e Grecia* (Rizzoli, Milano) 1969, p. 103.
- [10] *Inni Omerici*, a cura di Filippo Càssola (Fondazione Lorenzo Valla, Mondadori, Milano) 1975.
- [11] NAPOLI M., *Guida degli scavi di Velia* (Di Mauro, Cava dei Tirreni) 1972, p. 6.
- [12] NAPOLI M., *op. cit.*, p. 10.
- [13] PARMENIDE, *Testimonianze e Frammenti*, a cura di Mario Untersteiner (La Nuova Italia, Firenze) 1967; cfr. inoltre *Etudes sur Parmé-*

- nide, tome I, *Le poème de Parménide, Texte, Traduction, Essai critique*, par Denis O'Brien (Librairie Philosophique J. Vrin, Paris) 1987.
- [14] DE SANTILLANA G., *Prologo a Parmenide e altri saggi* (Sansoni, Firenze) 1971, p. 74-75, ripubblicato in DE SANTILLANA G., *Fato antico e fato moderno* (Adelphi, Milano) 1985.
- [15] L'asse del tempio maggiore sull'acropoli forma con la direzione nord-sud un angolo di 39° 58'. Poiché il muro in poligonale forma con il lato sud-occidentale un angolo di 80° 28' (dato misurato dall'architetto prof. J. Daumm su nostra richiesta nel 1977), la direzione di tale muro collima approssimativamente con il punto del tramonto lunare, quando la Luna ha la massima declinazione sud. La linea est-ovest si trova ad essere con buona approssimazione la bisettrice dell'angolo formato dal muro in poligonale con il lato del tempio. Questo lato è astronomicamente orientato ai punti dell'orizzonte in cui la Luna tramonta, quando ha la massima declinazione nord, e in cui sorge, quando ha la massima declinazione sud. Su nostra richiesta l'architetto J. Daumm, collaboratore dell'archeologo B. Neutsch, il 16 settembre misurò l'angolo formato dall'asse del tempio con la stella polare, una prima volta, alle ore (segnale radio) 22 e 33 minuti (angolo = 45.58580 nuovi gradi, 1 nuovo grado = 1/400 dell'angolo giro) e una seconda volta, alle ore 22 e 40 minuti (angolo = 45.60220). Ci è gradito a distanza di anni ricordare questa collaborazione ed esprimere ai due studiosi la nostra riconoscenza.
- [16] MELISSO, *Testimonianze e frammenti*, a cura di Giovanni Reale (La Nuova Italia, Firenze) 1970, B 10, p. 405.
- [17] BOUCHÉ-LECLERCQ A., *L'Astrologie grecque* 1899, ristampato (Culture et Civilisation, Bruxelles) 1963, p. 134, nota 1.
- [18] GUNDEL W., *Dekane und Dekansterbilder* (Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt) 1969, p. 81 e p. 353.
- [19] PLUTARCO, *Diatriba Isiaca e Dialoghi Delfici*, a cura di Vincenzo Cilento (Sansoni, Firenze) 1962, p. 327-329.
- [20] DE SANTILLANA G., *Prologo a Parmenide*, op. cit., p. 75.
- [21] DE SANTILLANA G. e VON DECHEND H., *Sirio, centro permanente dell'universo arcaico*, in AA.VV., *Eternità e Storia* (Vallecchi, Firenze) 1970, p. 396.
- [22] Per Esiodo Eros è il primonato. Nel passo nuziale della *Repubblica* (546 s) il numero geometrico è dato dalla moltiplicazione di 4800 × 2700, quadrato di 3600. Senza la conoscenza di questo numero i giovani scelti per la funzione di guardiani saranno «incapaci di saggiare le razze di Esiodo». Detto in questi termini sembra una sciocchezza. Nel riferimento a Esiodo c'è forse l'indizio maggiore, perché le «razze di Esiodo» indicano determinate epoche. Poiché 3600 è dieci volte l'angolo giro, conformemente all'uso d'indicare il doppio e la metà, il triplo e il terzo, e così via, come semplice congettura pensiamo che 36 sia quel numero la cui conoscenza sia necessaria per «saggiare le razze di Esiodo». Infatti come valore di longitudine di *a Tauri* (Eros), pari ad un decimo del periodo della precessione, designa un plenilunio di primavera che si trova a quattro cicli metonici dal plenilunio di Petrone d'Imera e di Parmenide e a tre cicli prima di quello del 377 a.C., un tempo in cui era da poco fondata l'Accademia e probabilmente Platone attendeva alla stesura dei libri finali della *Repubblica*. Chi ha la funzione di governo può permettersi di non sapersi orientare nelle tradizioni del passato, può permettersi d'ignorare quel sapere legato alla musica e alle matematiche, per dedicarsi unicamente alla ginnastica? Questa è la domanda di Platone, implicita in quel passo così volutamente enigmatico.
- [23] CHARBONNEAX J., MARTIN R. e VILLARD F., *La Grecia arcaica* (Rizzoli, Milano) 1969, p. 37, fig. 38.
- [24] BOARDMAN J., *La ceramica antica* (Mondadori, Milano) 1984, p. 56
- [25] HAVELOCK E. A., *Dike. La nascita della scienza* (Laterza, Bari) 1981.
- [26] ONG W. J., *Oralità e scrittura. Le tecnologie della parola*, traduzione italiana (Il Mulino, Bologna) 1986.
- [27] HAVELOCK E. A., *Cultura orale e civiltà della scrittura. Da Omero a Platone*, traduzione italiana (Laterza, Bari) 1981, p. 54.
- [28] Omero, *Odissea*, Vol. III, Libri IX-XII (Fondazione Lorenzo Valla, Mondadori, Milano) 1983.
- [29] FERRERO G., *Introduzione alla cosmologia arcaica greca*, in *Rivista Rosminiana* I, gennaio-marzo 1987 (Sodalitas, Stresa) p. 50-51.