I SEMPREVERDE

GIOVANNI VIRGINIO SCHIAPARELLI

Scritti sulla storia della astronomia antica. Tomo I

ATHENA
EDIZIONI

Athena Edizioni ti regala questo libro in formato cartaceo, stampato e spedito gratuitamente a casa tua. Infatti per ogni libro acquistato dal sito potrai scegliere un libro della collana Sempreverde in omaggio. Visita edizioniathena.it per maggiori informazioni.

I.

ASTRONOMIA DELL'ANTICO ORIENTE

I.

OSSERVAZIONI E CALCOLI DEI BABILONESI

SUI FENOMENI DEL PIANETA VENERE

Questo scritto uscì nel 1906, tradotto in tedesco, nel periodico berlinese di Astronomia popolare Das Weltall *(6 Iahrg. Heft 23, 7 Iahrg. Heft 2) col titolo* Venusbeobachtungen und Berechnungen der Babylonier. *Essendo mia intenzione di pubblicare il testo originale italiano, ma non avendo potuto ottenerne copia dalla direzione del Weltall presso la quale dovrebbe pur trovarsi, mi risolvo a riprodurre la minuta del testo stesso, che ho rintracciato fra le carte dell'Autore e che in genere concorda perfettamente colla versione tedesca. Dove la minuta offre qualche lacuna o variante rispetto alla versione (che rappresenta la redazione definitiva licenziata alle stampe) mi sono attenuto a quest'ultima traducendo il passo corretto o mancante. Per altre notizie su questo scritto vedi nella 2ª Parte l'Avvertenza premessa alla Memoria Osservazioni ed* Effemeridi babilonesi sui fenomeni del pianeta Venere*, dalla quale esso deriva.*

A. S.

In ogni suo periodo sinodico Venere diventa due volte visibile all'occhio nudo, una volta a levante come stella del mattino, un'altra volta a ponente come stella della sera. Il principio e la fine di questi due intervalli di visibilità danno luogo dunque a quattro fenomeni che si ripetono periodicamente, sebbene con periodi non interamente uniformi. La determinazione di queste quattro epoche nelle quali Venere appare o scompare in Oriente od in Occidente è stata oggetto di lunghe serie di osservazioni fatte dagli astronomi babilonesi già in tempi relativamente antichi; e una parte di tali osservazioni è venuta fuori negli scavi di Ninive. Quegli astronomi hanno inoltre tentato di stabilire delle regole per la predizione dei suddetti fenomeni, e un saggio di queste regole si è pure conservato. Io mi permetto di pubblicare qui un riassunto di alcuni studi da me fatti sull'argomento, riservando ad altro luogo una più ampia esposizione dei particolari[1].

---

[1] Con queste sigle le tavolette o frammenti di tavolette stanno registrate nel Catalogo della collezione di Kujunjik nel British Museum. Nei due palazzi di Sanherib e di Assurbanipal a Kujunjik, furono, come è noto, trovati da Layard e da Rassam i resti del grande archivio letterario conosciuto sotto il nome di biblioteca di Assurbanipal. Il prof. Bezold ha catalogato e descritto in una grande opera in cinque volumi tutti i pezzi di questa raccolta. Una descrizione generale di essa egli ha dato nel suo libro *Ninive und Babylon* con special riguardo a documenti astrologici.

Tre sono i documenti che qui vengono in considerazione e sui quali desidero di fissare l'attenzione del lettore; per chiarezza li designerò colle lettere *A, B, C*. Il documento *A* contiene una serie di calcoli istituiti nell'intento di rendere più facile la predizione dei quattro fenomeni di Venere. Il documento *B* contiene una serie di osservazioni effettivamente eseguite sulle apparizioni e disparizioni del pianeta: non però secondo l'ordine cronologico naturale; ma secondo l'ordine dei mesi in cui ciascuna osservazione ebbe luogo, senza tener conto alcuno dell'anno. Il documento *C*, che di tutti è il più importante, contiene pure una serie di osservazioni effettivamente eseguite; ma in esso è rigorosamente osservato l'ordine cronologico. In tutti e tre le apparizioni di Venere sono accompagnate dal corrispondente giudizio astrologico, cioè dall'indicazione dell'avvenimento di cui quell'apparizione poteva considerarsi come presagio.

Tutti e tre i documenti provengono dalla biblioteca di Assurbanipal, e le copie che se ne conservano nel Museo Britannico sono anteriori alla distruzione di Ninive, avvenuta intorno all'anno 606 o 607 prima di Cristo. Nella loro interna disposizione, nel modo di esprimere i fenomeni predetti od osservati, nei termini tecnici e nell'enunciato dei giudizi astrologici, essi presentano una grande somiglianza e molti caratteri comuni. Specialmente è da notare che in tutti e tre per designare il pianeta

Venere si fa uso esclusivamente del nome (ideografico) di *NIN DAR AN NA*, di cui in tutto il resto della letteratura cuneiforme non si trovano che rarissimi esempi, il nome più generalmente adoperato anche nei testi astrologici essendo *Dilbat*. Non si può quindi dubitare che tutti e tre i documenti abbiano avuto origine, se non da un medesimo astrologo, almeno da una medesima scuola di astrologi. Perciò, sebbene uno solo dei tre (il documento *A*) porti l'indicazione di esser stato copiato da un originale babilonese, noi potremo con tutta sicurezza attribuire un'eguale origine anche ai documenti *B* e *C*. Una relazione fra i tre documenti è pure indicata dal fatto che essi non sono stati scritti su tre tavolette indipendenti fra di loro, ma furono associati due a due in una medesima tavoletta: cioè *A* e *C* nella tavoletta *K* 160, *B* e *C* nella tavoletta a cui appartengono i frammenti *K* 2321 e *K* 3032[2].

[2] Con queste sigle le tavolette o frammenti di tavolette stanno registrate nel Catalogo della collezione di Kujunjik nel British Museum. Nei due palazzi di Sanherib e di Assurbanipal a Kujunjik, furono, come è noto, trovati da Layard e da Rassam i resti del grande archivio letterario conosciuto sotto il nome di biblioteca di Assurbanipal. Il prof. Bezold ha catalogato e descritto in una grande opera in cinque volumi tutti i pezzi di questa raccolta. Una descrizione generale di essa egli ha dato nel suo libro *Ninive und Babylon* con special riguardo a documenti astrologici.

La tavoletta K 160 non è completa: in conseguenza del guasto avvenuto in uno dei lati manca il principio della faccia anteriore e la fine della faccia posteriore. Con quest'ultima andò pure perduta la sottoscrizione solita a trovarsi in simili documenti, dalla quale forse avremmo potuto ottenere qualche notizia interessante circa la storia della tavoletta. La forma dei caratteri indica che è una copia assira derivata da esemplare babilonese. Essa conteneva in origine intieri i due documenti *A* e *C*. Nel suo stato presente la parte conservata comincia con un pezzo del documento *C*, che distingueremo col nome di C^1. Segue poi, senza interruzione o apparente separazione, il documento *A* tutto intiero. Ad esso si connette, anche senza alcuna separazione apparente, un secondo pezzo del documento *C*, che designeremo con C^2 e che occupa tutto il rimanente della tavoletta. I due pezzi C^1 e C^2 formano continuazione l'uno dell'altro e, quando la tavoletta era completa, costituivano insieme riuniti tutto il documento *C*. Nello stato presente delle cose manca in principio forse un quarto del totale e probabilmente meno di un quarto alla fine. Ma anche nella parte del testo che si è conservata la superficie non si trova in buono stato e presenta qua e là minori lacune. Questa tavoletta fu pubblicata per la prima volta per cura

di G. Smith nella grande collezione inglese di iscrizioni cuneiformi pubblicata da Rawlinson[3]. Quattro anni dopo fu riprodotta dal prof. Sayce sotto forma di appendice alla sua Memoria sull'Astronomia e sull'Astrologia dei Babilonesi, con trascrizione e con traduzione inglese[4]. Nel 1880 il prof. Sayce associato ad H. M. Bosanquet presentò alla Società astronomica di Londra una Memoria[5] dove la tavoletta *K* 160 è studiata sotto il punto di vista astronomico. In questo lavoro fondamentale gli autori hanno riconosciuto in parte la natura del documento *C* e relativamente ad esso hanno stabilito alcuni risultati importanti. Essi però non riconobbero la natura del documento *A*, che considerarono come un'interpolazione capricciosa dell'amanuense. Certamente è strana la collocazione di questo documento *A*, incuneato fra le due metà del documento *C*. Ma essa si spiega facilmente

---

[3] *The Cuneiform Inscriptions of Western Asia*. Vol. III, tavola 63, London 1870.

[4] *The Astronomy and Astrology of the Babylonians, with translations of the Tablets relating to these subjects*. Transactions of the Society of Biblical Archaeology, Vol. III, p. 316-339.

[5] *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. Vol. XL (1880), p. 565 e seg.

coll'ignoranza del copista, il quale, avendo sotto mano diverse tavolette contenenti i documenti *A* e *C*, suppose che appartenessero ad un solo e medesimo documento e trascrisse il tutto secondo un ordine arbitrario.

L'altra tavoletta conteneva in origine nella faccia anteriore il documento *C* e nella posteriore il documento *B*. Di essa non restano che due frammenti segnati *K* 2321 e *K* 3032 nel catalogo della collezione di Kujunjik. Questi due frammenti però sono insieme connessi e costituiscono un frammento unico più grande, che contiene forse un terzo tanto del documento *B* quanto del documento *C*. Indichiamo, secondo l'uso, con *K* (2321 + 3032) la tavoletta da cui i due frammenti derivano. Il pezzo del documento *C* qui contenuto, che per chiarezza designeremo con C^0, ha in parte comune il contenuto col pezzo C^1 della tavoletta *K* 160 e ne forma un parziale duplicato. I resti di *K* (2321 + 3032) sono stati pubblicati dal prof. Craig nella tavola 46 della sua bella collezione di testi astrologici ed astronomici babilonesi[6].

La scrittura è in carattere corsivo babilonese dell'epoca assira.

---

[6] *Astrological-Astronomical Texts copied from the original Tablets and autographed by* J. CRAIG, Leipzig. 1899. Vi si contengono i resti della grande raccolta astrologica *VD EN LIL* e molti altri documenti dello stesso genere.

Nello stato originario la faccia posteriore terminava con una sottoscrizione della quale oggi rimane soltanto una parte. Da questa sottoscrizione risulterebbe che *K* (2321 + 3032) apparteneva alla 63ª tavola della gran collezione astrologica *VD EN LIL*[7], della quale pertanto si dovrebbe concludere che i documenti *B, C* (e probabilmente anche *A*) formassero parte integrante. Questa conclusione tuttavia è soggetta a qualche difficoltà. Infatti la stessa indicazione, tavola 63 di *VD EN LIL*, si trova sopra un'altra tavoletta del Museo britannico *K* 3129, che (per quanto è possibile giudicare dal piccolo frammento superstite) sembra differisse completamente quanto al contenuto da *K* (2321 + 3032)[8].

A questi cenni generali sui nostri documenti aggiungerò ora anche un riassunto del loro contenuto. Per lo studio della parte astronomica sarà utile di trascrivere sotto forma di tabelle i numeri che vi si trovano. Questi numeri consistono essenzialmente in date dei fenomeni, espresse in giorni e mesi del calendario

---

[7] Designazione ideografica che si può tradurre *Luce di Belo*. Tuttavia non tutti convengono in questa interpretazione.

[8] Il frammento *K* 3129 è stato pubblicato da Craig nell'opera citata, tavola 47. Esso ha la data dell'anno 6° del regno di Sargon II (716 av. Cr.) e reca anche il nome di *Nabuzukupkènu*, uno scriba molto operoso della città di Kalah, al quale dobbiamo i migliori pezzi che ancora restano della raccolta *VD EN LIL*.

lunisolare babilonese, senza alcuna indicazione di anno. Per rendere più facile la comparazione delle une colle altre, sarà utile surrogare al nome babilonese di ciascun mese il numero d'ordine che esso occupava nell'anno. Noi porremo quindi:

Ni-sannu	=	I	Tašritu	=	VII	
Airu	=	II	Arah samna	=	VII I	Mese intercalare:
Sivanu	=	III	Kisilivu	=	IX	
Duzu	=	IV	Tebêtu	=	X	Ulûlu II = VI[2]
Abu	=	V	Schabatu	=	XI	
Ulûlu	=	VI	Addaru	=	XII	

Per esempio invece del giorno 9 del mese di Arah samna scriveremo VIII. 9; e invece del giorno 7 di Ulûlu II scriveremo VI.[2] 7. Il mese intercalare Addaru II non occorre in alcuno dei nostri documenti.

Descrizione del Documento *A*.

Questo serviva a facilitare la risoluzione del seguente problema: essendo conosciuta la data di una apparizione qualunque di Venere, trovare le date della disparizione corrispondente e della riapparizione consecutiva. Esso è diviso in dodici sezioni, ciascuna delle quali contiene le date di tre fenomeni consecutivi.

La prima data (un'apparizione orientale nelle sezioni 1, 3, 5, 7, 9, 11, e un'apparizione occidentale nelle sezioni 2, 4, 6, 8, 10, 12) è assunta secondo una certa regola, e forma per tutte le dodici sezioni una progressione aritmetica. Le altre due sono determinate dalla prima per l'addizione di certi intervalli costanti di tempo, i quali tuttavia non sono gli stessi per le due specie di sezioni. Il calcolo essendo diverso nei due casi, ho creduto utile di separare le due specie di sezioni formandone le due piccole tabelle seguenti. L'originale contiene nei numeri una lacuna e alcuni errori di copia, dei quali però la correzione è dovunque evidente. I numeri corretti sono stati aggiunti fra parentesi.

Se adesso nella prima tabella facciamo le differenze orizzontali, avremo gli intervalli di tempo supposti correre dalle apparizioni orientali alle disparizioni orientali, che è quanto dire il tempo in cui Venere è visibile come stella del mattino; avremo inoltre il tempo trascorso dalle disparizioni orientali alle apparizioni occidentali, che è quanto dire gl'intervalli di invisibilità di Venere nelle congiunzioni superiori. Ora a colpo d'occhio si vede che i primi intervalli sono tutti eguali fra loro, cioè di 8 mesi e 5 giorni: tale è dunque secondo questa tabella la durata della visibilità di Venere come Eosforo. Similmente si trova che i secondi intervalli son tutti eguali anch'essi, di tre mesi esatti: tale è dunque secondo queste tavole la durata per cui Venere rimane invisibile nella congiunzione superiore.

TABELLA 1 *a*.

SEZIONI IMPARI. PRINCIPIO NELLE APPARIZIONI ORIENTALI

Sezioni	Apparizioni orientali	Disparizioni orientali	Apparizioni occidentali
1	I . 2	IX . 7	XII . 8 (7)
3	III . 4	XI . 8 (9)	II . 9
5	V . 6	I . 11	IV . 11
7	VI . 8	III . 13	VI . 13
9	IX . 10	V . 15	VII . 15
11	XI . 12	VII . 17	X . 17

TABELLA 1 *b*.

SEZIONI PARI. PRINCIPIO DELLE APPARIZIONI OCCIDENTALI

Sezioni	Apparizioni orientali	Disparizioni orientali	Apparizioni orientali
2	II . … (3)	X . 8	X . 15
4	IV . 5	XII . 10	XII . 7 (17)
6	VI . 7	II . 12	II . 9 (19)
8	VII . 9	V . 15 (IV . 13	V . 11 (IV .

	I			14)			21)
10	X	. 11	VI	. 16	VI	. 23	
12	XII		VII		VII		
		. 13	I	. 18	I	. 25	

Risultati consimili si ottengono facendo le differenze orizzontali nella seconda tabella. Anche qui le differenze fra le date della prima e della seconda colonna e fra quelle della seconda e della terza sono costanti. Anche qui da tutte le sezioni si conclude che l'intervallo dalle apparizioni occidentali alle disparizioni occidentali è di 8 mesi e 5 giorni, durata della visibilità di Venere come Espero; e che l'intervallo dalle disparizioni occidentali alle apparizioni orientali è definito in 7 giorni, durata per cui Venere, secondo l'autore del Documento *A*, rimane invisibile nelle congiunzioni inferiori.

L'uso di queste tabelle e del Documento *A* per la predizione dei fenomeni di Venere è facile da comprendere. Se per esempio un'apparizione orientale di Venere è stata osservata il giorno 10 del mese di Abu, cioè sotto la data *V*. 10, coll'aiuto della prima tabella troveremo facilmente, aggiungendo 4 giorni a tutte le date della sezione quinta, che la seguente disparizione avrà luogo sotto la data *I*. 15, cioè addì 15 Nisannu dell'anno consecutivo, e che un'apparizione occidentale avrà luogo alla data *IV*. 15, cioè il 15 del seguente mese di Dûzu. Per simil modo, se Venere è stata osservata nella sua apparizione occidentale sotto la data *XI*. 22, cioè il giorno 22 di Schabatu, coll'aiuto della seconda tabella,

penultima linea, aggiungendo 1 mese, 11 giorni a tutte le date in essa contenute, si troverà che il pianeta scomparirà dall'occidente alla data *VII*. 27, cioè il giorno 27 Tašritu dell'anno dopo, e farà la sua ricomparsa in oriente alla data *VII*. 34, invece della quale si dovrà scrivere *VIII*. 4 o *VIII*. 5 (Arah samna 4 o Arah samna 5 secondo che il mese *VII* è supposto di 30 o di 29 giorni.

Interessante è la determinazione della rivoluzione sinodica di Venere che risulta dai numeri del Documento *A*. Sommando infatti i 4 intervalli racchiusi fra due fenomeni consecutivi abbiamo:

Invisibilità nella congiunz. inferiore	Mesi	0	giorni	7	
cioè	7	giorni			
Visibilità di Eosforo ad oriente . .	»	8	»	5	
» 241	»				
Invisibilità nella congiunz. superiore	»	3	»	0	
» 88,5	»				
Visibilità di Espero ad occidente	»	8	»	5	
» 241	»				

In totale la rivoluz. sinodica importa	Mesi	19	
giorni	17	cioè	
577,5	giorni		

Assegnando ad un mese la durata di 29,5 giorni, la durata totale della rivoluzione sinodica secondo il Documento *A* sarebbe di giorni 577,5; cioè di quasi 6,5 giorni inferiore alla durata calcolata dalle moderne ricerche, che è di giorni 583,9213.

Affinchè il lettore abbia un'idea esatta della forma in cui il documento originale presenta i dati espressi nelle due tabelle, aggiungerò come esempio la traduzione di due sezioni, una per ciascuna tabella:

Sezione 9 (*K* 160 rev., lin. 17-20): «Nel mese di Kišilivu, giorno 10, Venere appare ad oriente. *Vi è nel paese carestia di grano e di paglia*. Fino al giorno 14 del mese di Abu rimane visibile in Oriente. Nel giorno 15 del mese di Abu è scomparsa e per tre mesi rimane invisibile in cielo; e il giorno 15 del mese di Arah samna Venere comincia a splendere in occidente; *e i prodotti della terra sono prosperi*».

Sezione 6. (K 160. rev., lin. 5-8): «Nel mese di Ulûlu, giorno 7, Venere è veduta in occidente. *I prodotti della terra sono prosperi; il cuore del paese è contento*. Fino al giorno 11 del mese di Airu rimane sempre visibile in occidente. Nel giorno 12 del mese di Airu è scomparsa, e per 7 giorni sta occultata in cielo; e nel giorno 19 del mese di Airu Venere comincia a splendere in oriente; e *vi è guerra nel paese*».

Per tutte le dodici sezioni la forma è esattamente la medesima; esse si distinguono solo per le date e per le diverse indicazioni astrologiche. Le sezioni sono divise l'una dall'altra da linee

rette orizzontali, ma non sono numerate. Nell'ultima linea del documento come sottoscrizione si legge: «12 calcolazioni (?) di Venere, in copia da un esemplare di Babilonia».

Descrizione Del Documento *B*.

Nell'originale[9] esso occupava tutto il rovescio della tavoletta *K* (2321 + 3032) e comprendeva 30 sezioni o poco meno, di cui quattro solo son restate intere; di altre quattro si conservano ancora i numeri e le date delle osservazioni. Ogni sezione comprende due osservazioni, cioè la data di una disparizione di Venere, quella della consecutiva apparizione e l'intervallo d'invisibilità fra le due date. All'apparizione va congiunto il significato astrologico corrispondente. Adduco due esempi:

K (2321 + 3032), rev., lin, 8-10: «Nel mese di Ulûlu, giorno 25, Venere è scomparsa in occidente. Per 12 giorni rimane invisibile in cielo. Nel mese di Ulûlu II, giorno 8, appare ad oriente. *Il paese è contento*».

K (2321 + 3032), rev., lin. 11-12: «Nel mese di Tašritu, giorno 11, Venere è scomparsa in occidente. Per un mese e 17 giorni rimane invisibile in cielo. Nel mese di Arah samna, giorno 27,

[9] Craig, *Astrological-Astronomical Texts*, tavola 46, parte inferiore.

Venere in oriente. *Piogge dirotte nel paese, una carestia si prepara*».

La prima parte del documento (forse 12 sezioni) è perduta. La parte astronomica di ciò che rimane è presentata qui sotto in forma di tabella, dove ogni sezione occupa co' suoi dati una linea orizzontale. Alle sezioni corrispondenti ad una congiunzione superiore è stata assegnata la parte destra della tabella, alle sezioni corrispondenti ad una congiunzione inferiore la parte sinistra.

Si sono omesse le linee 1-6 perchè contengono solo residui di poche parole senza alcuna indicazione astronomica.

La prima osservazione che si presenta è, che in tutte queste date manca l'indicazione dell'anno. La relazione fra le diverse sezioni resta così sconosciuta per quanto riguarda il tempo. Le sezioni sono state ordinate in modo che nella prima delle due date contenute in ciascuna sezione il mese segna l'ordine naturale dei mesi dell'anno, come si può facilmente riconoscere esaminando le colonne delle disparizioni. In queste colonne si trovano i mesi da VI a XI secondo il loro ordine naturale. I mesi da I a V occupavano certamente la prima parte del documento, che è perduta. È facile vedere che tal modo arbitrario di disporre le osservazioni non ha nulla a che fare coll'ordine dei tempi in cui le osservazioni vennero compiute. Tutto ciò diminuisce molto il valore del documento, il cui interesse dal punto di vista astronomico si limita alla durata dei periodi d'invisibilità in ciascuna delle due congiunzioni, i quali sono indicati nelle colonne 3 e 6. Da

questa durata infatti è possibile ricavare l'ampiezza dell'arco crepuscolare di Venere in entrambe le congiunzioni, quello che gli antichi chiamavano *arcus visionis*.

Tabella II. – Documento B.

K (2321 + 3032) rev. linee	Congiunzioni inferiori				Congiunzioni superiori			
	Dispariz. occident.	Intervallo		Appariz. orientali	Dispar orient.	Intervallo		Appariz. occident.
		Mesi	Giorni			Mesi	Giorni	
7 - 8	VI . 23	0	20	VII - 13	.	.	.	.
9 - 10	VI . 25	0	12	VI² - 8	.	.	.	.
11 - 12	VII . 11	1	17	VIII - 27	.	.	.	.
13 - 14	VIII . 28	0	5	.	.	.	.	.

15	.	.	.	.	.	2	8	X - 19
16	.	.	.	.	.	2	9	X - 16
17 - 18	.	.	.	.	.	2	.	.
19	X . 4	1	4	XI - 8	.	.	.	.
20 -21	.	.	.	.	.	2	0	.
	XI .			XI -				
22 - 23	25	0	3	28	.	.	.	.
24 - 25	.	.	.	.	.	2	7	.

L'uso di limitare le date astronomiche all'indicazione del mese e del giorno, sopprimendo quella dell'anno, non si trova soltanto nel presente documento, ma, con pochissime eccezioni, in tutte le tavole astronomiche ed astrologiche dei Babilonesi in generale. Lo scopo essenziale di tali osservazioni era di ottener presagi dell'avvenire. La qualità del presagio si faceva dipendere da due cose: dalla natura del fenomeno osservato, e dal mese e giorno (spesso anzi soltanto dal mese) in cui era stato osservato. L'indicazione dell'anno era affatto indifferente. Le centinaia e migliaia di regole che costituiscono la maggior parte della collezione *VD EN LIL*, e in generale tutti i documenti astrologici babilonesi, sono concepiti nel seguente modo: *quando nel tal mese e giorno (od anche soltanto nel tal mese) si osserva il tal fenomeno, succederà il tal fatto*. Queste regole, di carattere generale, valevano per tutti i tempi; l'indicazione dell'anno doveva quindi esserne esclusa natural-

mente. Noi vediamo così che le osservazioni che abbiamo esaminate non avevano, nella mente dei loro autori, quel carattere scientifico che saremmo facilmente tentati di attribuir loro, ma bensì uno scopo puramente astrologico. Se in un dato mese e in un dato giorno l'apparizione di Venere era accompagnata o seguita da un notabile avvenimento, lo stesso avvenimento doveva aspettarsi ogni volta che Venere avesse fatto l'apparizione nello stesso mese e nello stesso giorno. Soltanto molto tardi (al tempo di Nabonassar) giunsero i Babilonesi a convincersi dell'utilità di conservare, nella registrazione dei fenomeni, anche la memoria dell'anno in cui avvennero. Con questo si spiega perchè dalle loro certamente antichissime e lunghissime serie di osservazioni nessun vantaggio nè essi nè altri poterono trarre per le ricerche astronomiche. La loro astronomia, come quella dei Greci, non potè disporre di documenti anteriori all'era di Nabonassar, ed è grave errore il supporre che esistesse in Babilonia un'astronomia progredita in un'epoca più antica.

Descrizione del Documento *C*.

Come sopra si è detto, abbiamo di questo tre pezzi, C^0, C^1, C^2, i quali però non arrivano a comporre l'intero testo. Esso si componeva di circa 30 sezioni, delle quali le prime 26 sono più o meno complete; intieramente perdute sono poche altre alla

fine del documento, di cui non è più possibile determinare il numero esatto. Dei tre pezzi C^0, C^1, C^2 il primo contiene le sezioni I-V incomplete, e le sezioni VI-XIII abbastanza complete ed in buono stato. Il secondo contiene le sezioni VIII-XXI con frequenti lacune. Il terzo contiene le sezioni XXII-XXVI anche molto difettose. La sezione XXVII è cancellata e le altre mancano affatto. Le sezioni VIII-XIII si hanno dunque in duplicato, in C^0 e in C^1.

La disposizione delle singole sezioni è affatto identica a quella che si vede nel documento *B*. In ciascuna si dà prima la data di una disparizione di Venere; poi la durata dell'intervallo susseguente d'invisibilità; quindi la data dell'apparizione del pianeta, corredata dalla corrispondente significazione astrologica. Ecco due esempi:

Sezione IX (*K* 160, obv., lin. 4-5-6, e *K* (2321 + 3032), obv., lin. 18-19): «Nel mese di Dûzu, giorno 25, Venere in occidente è scomparsa. Per 7 giorni rimane invisibile in cielo; e nel mese di Abu, giorno 2, Venere appare in oriente. *Inondazioni nel paese; una carestia si prepara*».

Sezione XXIV (*K* 160, rev., lin. 37-39): «Nel mese di Sivanu, giorno 25, Venere è scomparsa in oriente. Per 2 mesi e 6 giorni rimane invisibile in cielo; e nel mese di Ulûlu, giorno 24, Venere appare in occidente. *Il cuore del paese è contento*».

TABELLA III - DOCUMENTO *C*.

Sezioni	Disparizione in occidente			Intervallo d'invisibilità nella congiunzione inferiore		Apparizione in oriente			Disparizione in oriente			Intervallo d'invisibilità nella congiunzione superiore		Apparizione in occidente		
	Anno	Mese	Giorno	Mesi	Giorni	Anno	Mese	Giorno	Anno	Mese	Giorno	Mesi	Giorni	Anno	Mese	Giorno
I-II	(1)	.	.	0	3	(1)	.	.	(2)	.	.	2	7	(2)	.	.
III-IV	(3)	.	.	0	20	(3)	.	.	(4)	.	.	2	1	(4)	.	.
V-VI	(5)	.	.	0	15	(5)	.	.	(5)	IX	12	2	4	(5)	XI	16
VII-VIII	(6)	VIII	.	0	3	(6)	VIII	1	(7)	V	21	2	11	(7)	VIII	2
IX-X	(8)	IV	25	0	7	(8)	V	2	(8)	XII	25	.	.	(9)	VII	.
XI-XII	(9)	III	11	9	4	(9)	XII	15	(10)	VIII	10	2	16/6	(10)	X	26/16
XIII-XIV	(11)	VI	26	0	11	(11)	V[2]	7	(12)	I	9	5	16	(12)	VI	25
XV-XVI	(13)	II	5	.	.	(13)	.	.	(13)	.	10	.	15	(13)	XI	11
XVII-XVIII	(14)	.	10	1	16	(14)	VIII	26	(15)	.	20	2	16	(15)	.	4
XIX-XX	(16)	.	6	0	15	(16)	.	20	(16)	XII	26	3	9	(17)	III	20
XXI-XXII	(17)	XII	11	0	4	(17)	.	.	(18)	.	.	.	.	(18)	.	.
XXIII-XXIV	(19)	VI[2]	1	0	15	(19)	VI[2]	17	(20)	III	25	2	6	(20)	VI	24
XXV-XXVI	(21)	I	26	0	7	(21)	II	3	(21)	.	.	.	.	(21)	XII	28

La tabella III contiene tutte le indicazioni astronomiche. I numeri segnati fra parentesi innanzi ad ogni data segnano gli anni delle singole osservazioni o, più esattamente, il numero d'ordine degli anni, a cominciare coll'anno che inizia l'intera serie delle osservazioni, il quale viene indicato con (1) come anno 1. Questo numero d'ordine è stato calcolato da me; nell'originale ogni indicazione d'anno manca. Per la sezione XII si hanno doppie indicazioni: le superiori sono date in *K*(2321 + 3132), le inferiori sono quelle di *K* 160; le une discordano dalle altre di 10 giorni.

In ogni sezione il numero di mezzo dovrebbe essere uguale alla differenza de' suoi collaterali. Ciò da una parte dà il modo di restituire alcuni numeri perduti, operazione da farsi peraltro con molta cautela. Le sezioni dove si hanno tutti e tre i numeri ci offrono un mezzo di verificazione. Per tal modo si trova che nelle sezioni VII, XVI, XVIII, XIX, XX, XXIII, XXIV vi è qualche errore di scrittura o di lettura. Altri errori ancora si scoprono con questo criterio; così si vede senz'altro che nella sezione XII una delle due lezioni dev'essere falsa. Nella sezione XIV il primo numero è certamente errato e ha dato luogo alla differenza affatto sproporzionata di 5 mesi e 16 giorni. Lo stesso è avvenuto nella sezione XI, ed è notabile che in questo caso l'errore esiste in entrambi gli esemplari *K* 160 e *K* (2321 + 3132).

Già Sayce e Bosanquet avevano riconosciuto, studiando la tavoletta *K* 160 (cioè le parti da noi designate con C^1 e C^2) «*that the*

observations link themselves into a certain number of numerical schemes: so that portions of the tablet in question almost certainly refer to continuous series of phenomena».[10] L'esame da me ripetuto ha posto fuori di dubbio che questa continuità esiste in tutto il documento *C*, dal principio sino alla fine. Studiando attentamente quelle date della tabella III sulle quali non sembra cadere alcun sospetto d'errore, si riconosce che nella loro integrità originaria esse formavano una serie unica e continuata; in tal serie le date dei quattro fenomeni di Venere si succedevano senza interruzione per lo spazio di 13 rivoluzioni sinodiche e più, comprendenti un intervallo di più che 21 anni consecutivi con più di 52 osservazioni, delle quali nessuna compare nel documento *B*[11]. In questo intervallo di tempo non troviamo altre lacune che quelle provenienti dai guasti delle due tavolette; e si può sperare che nuove escavazioni permettano di completare il testo e di correggerne almeno in parte gli errori.

---

[10] *Monthly Notices of the R. Astron. Society*. Vol. XL, p. 569.

[11] Da ciò che rimane delle due tavolette *K* 160 e *K* (2321 + 3032) si può argomentare che le sezioni fossero in numero di 30, comprendenti 15 rivoluzioni sinodiche e 24 anni di osservazioni, 60 fenomeni in tutto.

Nella tabella III le sezioni si seguono secondo il loro ordine cronologico naturale: due a due sono disposte in una medesima linea orizzontale, in modo che ogni linea comprende i quattro fenomeni di una medesima rivoluzione sinodica.

Questa serie di osservazioni, continuata senza lacune per lo spazio di più che 21 anni e registrata nell'originale in una maniera così completa, dà luogo a serie riflessioni. Anche fatta ragione della grande serenità del cielo nelle regioni circostanti a Babilonia, è egli credibile che per tanti anni di seguito lo stato dell'atmosfera sia stato sempre tale nelle epoche volute, da permettere l'osservazione regolare di tutte le apparizioni e disparizioni di Venere avvenute in quell'intervallo? Nel clima del basso Milanese almeno la metà delle osservazioni sarebbe stata totalmente impedita dalle nuvole, e dell'altra metà una parte ancora sarebbe stata viziata dagli spessi vapori che occupano l'orizzonte anche quando a maggiori altezze è intieramente sereno. L'abbondanza di tali vapori è una qualità quasi inseparabile dei paesi dove l'agricoltura si appoggia principalmente ad una intensa irrigazione: la Babilonide era, e il basso Milanese è di questo numero. Nell'inverno quei vapori si trasformano in dense nebbie, che anche oggi

durante il mese di gennaio sono un vero flagello della Babilonide[12]. Nelle stesse nostre tavolette i pronostici astrologici sono spesso di piogge e d'inondazioni. Non è dunque possibile ammettere che tutte le epoche assegnate a fenomeni di Venere nel documento *C* siano il puro risultato di osservazioni; di osservazioni cioè intese nel significato che i moderni attribuiscono a questa parola. Di tali epoche un certo numero (e si ha ragione di credere il maggior numero) è stato senza dubbio il risultato di vera osservazione. Le rimanenti è probabile sieno state dedotte dalle osservazioni vicine mediante una cognizione approssimata degli intervalli di tempo che si supponeva dovessero trascorrere in ciascun caso. Ma non vi è alcun modo di distinguere a priori le epoche osservate dalle epoche dedotte, ad eccezione di pochissimi casi. Questa circostanza complica di molto le nostre ricerche e diminuisce anche un poco il grado di fiducia che si potrebbe avere nei risultati: non perciò avremmo diritto di accusar quegli astronomi di falso, giudicando cose antiche con criteri

[12] SACHAU, *Am Euphrat und Tigris, p. 53. SAYCE, The Astronomy and Astrology of the Babylonians*. Vol. III, p. 164 delle *Transactions of the Society of Biblical Archaeology*. HILPKECHT, *Explorations in Bible Lands* (ediz. 1903), p. 52, 325, 372, 435.

moderni. Lo scopo di quei lavori non era di appagare una curiosità scientifica, ma di arrivare a predire l'avvenire per mezzo dei fenomeni celesti, e nulla poteva importar loro che le epoche di essi fenomeni si scoprissero coll'immediata osservazione o si deducessero da altri fenomeni per via di calcolo. L'astrologia posteriore, più perfetta si appoggiava intieramente a posizioni calcolate: a Babilonia non si era arrivati a tal punto, e gli astrologi erano ancora costretti a far parziale assegnamento sulla diretta osservazione di ciò che avviene in cielo.

Anche le date del documento *C*, come quelle di *A* e di *B*, sono tutte espresse in mesi e giorni, senza alcuna indicazione d'anno. Da queste date dunque nessuna diretta indicazione si ottiene per stabilire in modo assoluto (cioè rispetto ad un'era conosciuta) gli anni a cui quelle osservazioni di Venere si riferiscono. Tuttavia la continuità della serie può dare il modo di stabilire con una certa approssimazione le date relative di quei fenomeni, cioè gl'intervalli di tempo trascorsi fra due di essi. Assegnando il numero 1 all'anno in cui furono fatte le due osservazioni contenute nella sezione I, e continuando da esso la numerazione degli anni, si può formare una scala fittizia dei tempi e fissare in essa le date osservate. I numeri degli anni così determinati vennero da me inscritti nella tabella III: sono i numeri compresi fra parentesi, che stanno a sinistra di ciascuna data. Di questi anni alcuni sono direttamente indicati come intercalari: tali gli anni 11° e 19° per

i quali si ha il mese VI^2, cioè Ulûlu II. Dalla combinazione di altre date è facile riconoscere inoltre che devono pure esser stati intercalari gli anni 9°, 14°, 17°. È inoltre probabile che siano stati intercalari gli anni 1°, 3° e 6°; ma le gravi lacune nelle prime linee della tabella III non permettono di farne verificazione. Una sicura numerazione degli anni e dei mesi non si può avere che dal principio dell'anno 7° alla fine del 21°. Ed anche in questo intervallo la numerazione progressiva dei giorni sarà sempre incerta di una o due unità, non essendo a noi nota la distribuzione dei mesi pieni e dei mesi cavi nel calendario babilonese di quell'epoca.

In queste incertezze io non ho saputo fare di meglio che supporre tutte le durate dei mesi uguali fra di loro ed uguali alla durata della lunazione media, 29,5306 giorni. Dagl'intervalli di tempo così calcolati fra le diverse osservazioni è stato già possibile dedurre alcuni risultati. Dalle osservazioni prossime alla congiunzione inferiore (escludendo i dati non sicuri) ho potuto dedurre l'*arcus visionis* di Venere nel suo corso inferiore ed ho ottenuto un valore di 5°,42, che bene si adatta a quelle osservazioni; valore poco diverso da quelli che adottarono Tolomeo ed Albatenio. Coll'aiuto di questo *arcus visionis* non è stato difficile dedurre da ogni singola osservazione di disparizione occidentale e di apparizione orientale, l'epoca della vicina congiunzione in-

feriore vera; e da questa l'epoca della congiunzione media, sempre riferita alla scala arbitraria dei tempi[13].

Da dieci congiunzioni medie così calcolate si deduce la rivoluzione sinodica di Venere di 584,021 giorni, col probabile errore di ± 0,233 giorni. Ma la vera differenza dal valore ora ammesso è ancora minore, di 0,100 giorni. L'errore probabile di un'osservazione babilonese prima o dopo della congiunzione inferiore è di giorni ± 1,90. Non è questo il luogo di riferire i particolari dei calcoli, che forse avrò occasione di pubblicare altrove. Intanto questo valore della rivoluzione sinodica, che tanto si avvicina al reale, ci assicura che la durata della lunazione media di giorni 29,5306, posta per base dei calcoli, corrisponde bene a quella che

[13] Per questi calcoli mi sono state di grande utilità le tavole compendiate del Sole della Luna e dei Pianeti di P. V. NEUGEBAUER (*Veröffentlichungen des Kgl. Astron. Rechen - Instituts zu Berlin*. No. 25 e 27, Dümmler, 1904 e 1905). Gli elementi delle orbite della Terra e di Venere, indispensabili per i suddetti calcoli, sono stati adottati per l'anno 650 avanti Cristo. È questo un dato arbitrario, il cui errore tuttavia non può avere conseguenze molto importanti. La difficoltà derivante da ciò che noi non conosciamo il luogo preciso dell'equinozio di primavera nel calendario babilonese, può essere elusa mediante un artificio speciale.

è determinata dai novilunii del calendario adoperato dagli osservatori babilonesi. I quali pertanto è da supporre usassero una certa diligenza nel far concordare coll'osservazione diretta dei novilunii apparenti il principio dei mesi assegnato nel loro calendario.

Una determinazione assoluta delle epoche in cui furono fatte queste osservazioni sarebbe certamente del più grande interesse per la storia dell'astronomia e dell'astrologia babilonese, in particolare per la cronologia dei documenti raccolti nella gran collezione *VD EN LIL*. Questa determinazione tuttavia presenta gravi difficoltà. Si può tentarla per due vie diverse, con argomenti di carattere istorico e con argomenti di carattere astronomico.

Un argomento della prima specie già si è indicato in principio di questo scritto. Le tavolette *K* 160 e *K* (2321 + 3032) essendo state rinvenute fra le rovine di Ninive è affatto improbabile che sieno state poste fra quelle rovine dopo la distruzione della città, e in conseguenza non è a dubitare che vennero scritte prima dell'anno 606 avanti Cristo. Le osservazioni in esse registrate sono dunque tutte anteriori all'anno 606. Se supponiamo che la serie delle osservazioni abbia durato 24 anni, il loro principio non si potrà mettere in epoca posteriore al 630. Con ciò è stabilito un limite inferiore. Un limite superiore non è così esatta-

mente definito, ma possiamo pur sempre determinarlo con qualche approssimazione considerando che in tutti e tre i nostri documenti si fa parola di una sconfitta del popolo invasore che le iscrizioni cuneiformi chiamano *Umman-Manda* (talvolta anche *Umman-Matti* o solo *Manda*); sconfitta che vien posta in relazione coll'apparizione di Venere nel mese di Sivânu[14].

Con questo nome, che propriamente significa *orde dei Manda*, designavano i Babilonesi e gli Assiri le grandi moltitudini di nomadi saccheggiatori e distruttori, che durante i secoli VIII, VII e VI prima di Cristo furono per le nazioni incivilite dell'Asia anteriore precisamente la stessa cosa che mille anni più tardi i Goti, i Vandali e gli Unni per le nazioni dell'Occidente romano. I dotti sono press'a poco d'accordo nell'identificarli cogli Sciti, abitatori delle steppe dell'Eusino e del Caspio, e ad essi si attribuisce generalmente, fra altre, la grande invasione scitica descritta da Erodoto, della quale si hanno indizi anche nelle profezie di Geremia e di Sofonia.

Per quanto oggi è noto, il nome di Manda non compare che assai tardi nella storia assiro-babilonese. A tacere delle epoche più antiche, ancora per tutto il secolo IX avanti Cristo nessuna

[14] Documento *A* (*K* 160, obv., lin. 38). Documento *B* (*K* 2321 +3032. rev., lin. 25). Documento *C* (*K* 160, obv., lin. 27).

menzione se ne trova nelle copiose e minute descrizioni che dei propri fatti ci lasciarono i grandi re guerrieri d'Assiria Assurnazirpal, Salmanassar II, e Šamši-Adad IV, i quali coi loro commentari occupano di quel secolo la maggior parte (885-812). Non già che in quel tempo ed anche prima le belle pianure del Tigri e dell'Eufrate non siano state soggette ad assalti ripetuti di genti nomadi avide di preda ed in cerca di nuove sedi. Ma gl'invasori, in massima parte tribù d'origine aramaica, venivano allora dai deserti d'Arabia e dalle rive del golfo persico, e nulla avevano di comune coi Manda. Il nome Umman-Manda fu usato esclusivamente per i barbari provenienti dal nord. È principalmente in considerazione di questi fatti che gl'investigatori della storia orientale sono tutti d'accordo a collocare nei secoli VIII e VII avanti Cristo le emigrazioni dei popoli designati specialmente con questo o con un nome equivalente[15]. Ne segue che i nostri documenti *A, B, C* non hanno potuto esser composti anteriormente alla prima invasione degli Umman-Manda, cioè al secolo VIII avanti Cristo, se almeno vogliamo contenerci entro i limiti

[15] I dati più importanti sopra l'origine e la storia dei Manda sono stati raccolti e discussi da H. WINKLER, *Untersuchungen zur altorientalischen Geschichte*, 1889, p. 109-132. Sopra i differenti loro nomi v. DELITZSCH *Assyrisches Handrvörterbuch*, p. 87.

che oggi ci sembrano veri.

A questo punto si può con vantaggio introdurre gli argomenti di carattere astronomico. Notiamo che ognuna delle suddette osservazioni di Venere contiene tre dati astronomici. Dalle date indicate (mese e giorno) si può anzitutto ottenere una cognizione approssimata della longitudine del sole all'epoca dell'osservazione. Dallo stesso dato, in unione coll'*arcus visionis* già conosciuto, abbiamo poi le differenze di longitudine fra il Sole e Venere. In terzo luogo il giorno del mese dà immediatamente l'età della Luna, contata dal giorno dell'apparizione della Luna nuova. Se questi tre capisaldi fossero noti con sufficiente precisione, noi potremmo facilmente, coll'aiuto delle tavole moderne, dedurne l'anno dell'osservazione che manca. Sennonchè qui noi siamo molto lontani dalla precisione necessaria. Veramente si può di molto scemare l'effetto degli errori di osservazione quando nel calcolo non si introduca una osservazione sola, ma la combinazione di tutte le osservazioni che sono a nostra disposizione nella tabella III. Anche la nostra ignoranza circa la vera distribuzione dei mesi di 29 e 30 giorni non è molto pericolosa. Invece ci imbarazza singolarmente il fatto che noi abbiamo un'idea affatto sommaria della posizione dell'equinozio di primavera nel calendario babilonese. Nel calendario lunisolare babilonese esisteva fra l'equinozio di primavera e il 1° di Nisan un certo intervallo di N giorni, il quale non solo variava da un anno all'altro (il che

s'intende in un calcolo lunisolare), ma molto probabilmente mutava anche nel suo valore medio da un'epoca storica ad un'altra[16].

[16] Per epoche più recenti dell'astronomia babilonese si può ritenere con la maggiore probabilità che il ritardo medio del 1° Nisan rispetto all'equinozio di primavera non si allontanasse molto da N = + 12 giorni. Da un certo numero di equazioni fra le date dei calendari giuliano e babilonese istituite da Epping, Strassmaier e Kugler io ho potuto dedurre il valore approssimato di *N* per tre epoche a un di presso equidistanti, e cioè:

I.	per gli anni	533 - 521	av. Cr.	da	13		confronti N = + 10
II.	»	359 - 331	»	»	7	»	N = + 13
III.	»	124 - 101	»	»	9	»	N = + 12

Poichè ognuno di questi valori di *N* può presentare un'incertezza di più unità, la sola conclusione da trarre è la seguente: che durante lo spazio di tempo 533-101 av. Cr. il ritardo medio del 1° Nisan rispetto all'equinozio di primavera non si allontanò mai molto da 12 giorni. Ma sarebbe imprudente estendere questa conseguenza ai secoli precedenti all'anno 533. Veramente anche per queste epoche non mancano nelle iscrizioni cuneiformi indicazioni di vario genere, ma ad eccezione di una o due, non se ne può ancora far uso. Alcune di esse non recano l'anno, altre sono di dubbia interpretazione, ed altre finalmente non meritano

Noi sappiamo soltanto che questo intervallo, ossia il numero *N*, rimase sempre compreso fra certi limiti, i quali non permisero mai che il 1° di Nisan uscisse fuori dalla primavera.

Da questa nostra ignoranza della relazione dell'anno babilonese col corso del Sole non viene modificato essenzialmente il principio fondamentale dei calcoli da istituire, ma piuttosto il metodo di essi; anche la natura dei risultati viene di molto alterata. Non si otterà una soluzione esatta del problema con un accordo più rigoroso delle antiche osservazioni colle tavole moderne. A una tale soluzione non possiamo più pensare. Invece si ottiene una quantità di soluzioni possibili, mediante le quali ci si approssima, non esattamente, ma più o meno, al detto accordo. La scelta della soluzione corrispondente al vero rimane alquanto arbitraria o si deve far dipendere da criteri d'altra specie. Ulteriori particolari sopra questi calcoli un po' complessi non sarebbero qui al loro posto; basterà un breve cenno dei risultati ottenuti.

Io ho compiuto queste ricerche per tre secoli, il VII, l'VIII e il IX av. Cr., e ho determinato le soluzioni possibili del problema

---

fede alcuna. Notizie e ricerche varie su questo argomento si trovano in una dissertazione di E. W. MAUNDER e A. S. D. MAUNDER, pubblicata nel Vol. LXIV delle *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*; vedi specialmente le p. 496-503.

che si offrono entro tale intervallo di tempo. Delle osservazioni contenute nella Tabella III ne ho scelte dieci che non sembrano sospette o che per lo meno non presentano alcun errore manifesto. Ho poi confrontato anno per anno il corso dei tre astri Sole, Luna e Venere, dato dalle tavole del Neugebauer, con quelle osservazioni ed ho notato le concordanze che si mantennero entro limiti ammissibili di errore. In tutto lo spazio di tre secoli io ho trovato tre epoche per le quali i dati babilonesi della Tabella III si accostano sufficientemente a quelle tavole, e ciò per tutti e tre gli astri ad un tempo.

Durante le prima epoca il principio delle osservazioni (anno 1° della Tabella III) coincide coll'anno 657 (o 665) av. Cr. La serie delle osservazioni che si estende per oltre 24 anni, comprende quindi gli anni 657-634 (o 665-642). Se si adotta quest'epoca, ne segue che il valore di *N* è stato allora +16 (o +18); cioè il ritardo medio del 1° Nisan rispetto all'equinozio di primavera è asceso a 16 (o 18) giorni. Questo ritardo resta bene fra i limiti possibili e non si allontana troppo dall'uso praticato al tempo dei Persiani, dei Macedoni e dei Parti, secondo il quale *N* non si scostava molto dal valore +12. La compilazione del documento *C* sarebbe avvenuta dopo l'anno 634 o 642. Poichè il documento *C* non entra nella gran raccolta *VD EN LIL* come parte integrante e neppure come parte complementare, così noi dovremo concludere che questa raccolta veniva messa insieme

ancora negli ultimi decenni del regno assiro e che ancora durante il governo di Assurbanipal vi si aggiunse del nuovo materiale. Del resto gli Umman-Manda erano allora già da lungo tempo conosciuti nell'Assiria e nella Babilonide; perciò non è necessario supporre che appunto nel corso di quei 24 anni abbia avuto luogo una loro invasione. Questa poi avrebbe potuto avvenire soltanto nell'anno 641 (o 649[17], nel quale Venere colla sua apparizione nel mese di Sivan avrebbe potuto darne un segno precursore.

Durante la seconda epoca il principio delle osservazioni corrisponde all'anno 812 a. Cr.; la serie delle osservazioni durata per 24 anni, dovrebbe secondo questa ipotesi abbracciare gli anni 812-789. L'adozione di quest'epoca determina per *N* un valore negativo. N = -11; il che importa che il 1° di Nisan precedesse in media di circa 11 giorni l'equinozio di primavera, e quindi cadesse press'a poco 23 giorni prima che al tempo della dominazione persiana. Un simile disordine del calendario lunisolare è ben possibile, specialmente a cagione dell'intercalazione irrego-

[17] Il dato 649 non è verosimile per ragioni storiche. Gli avvenimenti di questo e dell'anno seguente nell'Assiria-Babilonia, si conoscono bene; ma non si parla degli Umman-Manda.

lare del 13° mese. Noi sappiamo che i Babilonesi sono stati alquanto negligenti precisamente da questo lato, e che ancora al tempo di Dario I essi non possedevano per ciò alcun calcolo ciclico ordinato. L'apparizione di Venere nel mese di Sivan ebbe luogo, secondo questa ipotesi, nell'anno 796, e quindi avrebbe avuto luogo allora anche la supposta connessione con una invasione e disfatta dei Manda. Che una volta si sia realmente notata la coincidenza dei due avvenimenti noi possiamo ragionevolmente supporlo; ma riman dubbio se proprio nell'anno 796 oppure prima. In ogni caso noi dovremmo riconoscere qui la più antica menzione bene accertata degli Umman-Manda.

La terza epoca pone il principio delle osservazioni nell'anno 868 (o 876) av. Cr. Ad essa corrisponde $N = +5$ (o $N = +7$), valori che ben si possono accettare. In questo caso le osservazioni abbraccerebbero l'intervallo 868-845 (o 876-853). Se si ammette, cosa per se verosimile, che la compilazione del ducumento *C* abbia avuto luogo non molto dopo la fine delle osservazioni, è assolutamente necessario inferirne che già verso la metà del 9° secolo av. Cr. gli Umman-Manda erano conosciuti nella Babilonide per le loro malvagie incursioni. Ma questa conclusione non sembra accordarsi bene colla verisimiglianza storica. Noi lasceremo decidere agli studiosi di storia orientale e agli assiriologi se già in un'epoca così remota possa parlarsi dei Manda nell'Assiria e nella Babilonide.

Dubbi simili, e in grado anche maggiore, valgono per le epoche più antiche, che riusciamo a determinare alla meglio astronomicamente, ma che non potremmo ancora ammettere o respingere in base a ricerche storiche, e ciò a cagione delle lacune che esistono tuttora nella nostra conoscenza della storia assira e babilonese più antica, anteriore al 900 av. Cr.

Da quanto si è detto risulta che la prima e la seconda delle epoche suaccennate hanno per se la maggiore probabilità. Perciò la serie di osservazioni del documento *C* appartiene o alla metà del VII o al principio dell'VIII secolo av. Cr., ed ha quindi avuto luogo intorno al 650 o intorno all'800. Ma per una scelta fra le due ipotesi noi non possediamo alcuna ragione decisiva; speriamo che nuove ricerche e nuove scoperte abbiano a portar ulteriori schiarimenti su questo punto.

Come risultato finale della ricerca abbiamo le seguenti proposizioni: Negli ultimi secoli che precedettero la distruzione di Ninive i Babilonesi hanno osservato molto diligentemente la disparizione e la riapparizione di Venere. Da queste osservazioni essi hanno anche dedotto una determinazione, a dir vero assai rudimentale, dei periodi e degli intervalli di tali fenomeni. Pel loro calcolo preventivo essi hanno dato una serie sistematica di regole (cioè quello che noi diciamo una tavola), mediante la quale potevano dall'indicazione di una disparizíone osservata del pianeta calcolare in modo facile e sicuro le date dei due fenomeni

seguenti. Tutto ciò semplicemente per iscopi pratici astrologici. Del resto non esiste alcuna traccia di ricerche sopra il corso apparente e reale del pianeta. L'interesse per la scienza pura non ha alcuna parte in tutti questi antichi tentativi.

II.

LE OPPOSIZIONI DI MARTE

SECONDO GLI OSSERVATORI BABILONESI

Come lo studio sulle Osservazioni babilonesi di Venere, anche questo comparve tradotto in tedesco nel 1908 nel periodico berlinese di astronomia popolare Das Weltall (9. lahrg., Heft 1.) *col titolo:* Die Oppositionen des Mars nach babylonischen Beobachtungen. *Volendo io pubblicare il testo italiano, mi veggo costretto anche questa volta a riprodurre, non già la redazione definitiva mandata dall'autore al* Weltall*, ma la minuta ch'egli tenne presso di se, attenendomi, quanto all'edizione, agli stessi criteri già seguiti nel pubblicare le Osservazioni babilonesi di Venere (v. p. 4).*

A. S.

I.

Di tutti gli antichi pianeti Marte è quello che nella parte visibile del suo corso sinodico presenta le maggiori variazioni di splendore. Secondo i calcoli e le osservazioni di G. Muller[18] la sua massima intensità luminosa sta alla minima osservabile fuori del crepuscolo nel rapporto di circa 63 ad 1, mentre tale rapporto è per Mercurio soltanto di 2,3 ad 1, per Venere di 2,6 ad 1, per Giove di 2,5 ad 1 e per Saturno (comprese le variazioni dovute alla diversa posizione dell'anello) di 6 ad 1. Mentre gli altri pianeti, Mercurio non escluso, nella parte del loro corso sinodico non disturbata dai crepuscoli superano sempre lo splendore di una stella normale di prima grandezza a un dipresso quale α *Orionis* [Beteigeuze] o α *Tauri* [Regolo], solo Marte scende al di sotto di questo limite. Quando esce alla mattina dai raggi del sole dopo la congiunzione superiore esso ha l'apparenza modesta di

[18] G. MÜLLER, *Die Photometrie der Gestirne*, p. 369. Da quest'opera sono tratti per la maggior parte i dati numerici qui sopra addotti circa le variazioni dello splendore apparente di Marte e degli altri pianeti.

una stella di seconda grandezza ed è facile confonderlo con le numerose stelle vicine; forse da ciò è derivato uno dei nomi che a Marte davano i Babilonesi, *Manma* «qualcuno». La difficoltà di ravvisarlo per chi non era ben pratico del cielo, gli aveva fatto dare anche il nome di *Balum* «non c'è»[19].

Uscito dai raggi del sole Marte cresce a poco a poco, e verso le quadrature diventa di prima grandezza. A partire da questo punto aumenta rapidamente e verso l'epoca dell'opposizione raggiunge il suo massimo splendore, che non è tuttavia il medesimo in tutte le opposizioni, specialmente a cagione della grande eccentricità della sua orbita. Quando l'opposizione ha luogo nella seconda metà di febbraio o al principio di marzo, il massimo splendore a cui giunge il pianeta è circa sei volte quello di una stella normale di prima grandezza. Ma quando l'opposizione ha luogo nella seconda metà di agosto o al principio di settembre, lo splendore del pianeta può arrivare a 33 volte quello della

[19] JENSEN presso SCHRADER, *Keilinschriftliche Bibliothek*, vol. VI, p. 324. DELITZSCH, *Assyrisches Hanadrvorterbuch*, p. 174, 418. Forse però a procurargli quest'ultimo nome ha contribuito il fatto che nella congiunzione col Sole Marte sta nascosto nei crepuscoli solari da 3 a 4 mesi, cioè più a lungo che qualunque altro dei grandi pianeti.

stella normale sopradetta, superare anche quello di Giove, e al pari di quest'astro e di Venere produrre un'ombra distinta. In altre epoche dell'anno lo splendore massimo di Marte in opposizione sta fra questi due termini. Sempre però tale splendore massimo è di breve durata. Infatti in tutte le opposizioni si verifica che alla distanza da 18 a 20 giorni prima o dopo l'epoca del maximum la luce del pianeta è ridotta di un quarto; diminuzione che è già sensibile ad una osservazione accurata e corrisponde a 0,3 di una grandezza stellare. Si può dunque stimare a 36 o 40 giorni l'intervallo durante il quale il pianeta conserva il suo massimo splendore senza che l'occhio ne avverta una sensibile diminuzione[20]. Il venticinquesimo giorno prima o dopo l'opposizione la luce massima è già ridotta di un terzo, e il trentaseiesimo giorno già della metà, il che significa la differenza di ¾ di una grandezza stellare, differenza certamente molto apprezzabile.

Queste variazioni di splendore stanno in intima relazione col movimento del pianeta relativamente alla Terra. Una manifestazione di tale movimento sono le stazioni e la retrogradazione di Marte che hanno luogo contemporaneamente. Vi è dunque una

[20] Pel calcolo dell'effetto della fase ho fatto uso della legge empirica che il prof. Mùller ha dedotto dalle sue osservazioni di Potsdam. Vedi op. cit., p. 370.

stretta connessione fra le stazioni e la retrogradazione da una parte e le variazioni di splendore dall'altra. Il massimo splendore ha luogo verso la metà dell'arco di retrogradazione, le stazioni lo procedono e lo seguono di 30 a 40 giorni, per modo che tutta la retrogradazione si fa in un intervallo di 60 ad 81 giorni, e questo intervallo comprende in se tutto il periodo della massima luce del pianeta.

Quando la opposizione ha luogo vicino all'afelio di Marte (ciò che avviene nella seconda metà di febbraio o nella prima di marzo) l'arco di retrogradazione arriva al suo massimo valore che è di circa 20°, ed è percorso dal pianeta in 81 giorni. Per le opposizioni prossime al perielio di Marte (seconda metà di agosto o prima metà di settembre) l'arco di retrogradazione si riduce a 12° ed è percorso dal pianeta in giorni 60.

Tutti questi fenomeni sono facilmente osservabili ad occhio nudo, e il determinarne la legge non richiede altro che grande pratica del cielo e l'assidua osservazione di molti anni. L'una e l'altra non hanno fatto certamente difetto agli astronomi babilonesi. Lo scopo di questo articolo è di dimostrare che già in epoca remota, certo prima della distruzione di Ninive (606 a. Cr.), essi hanno conosciuto veramente quei fenomeni, e che non solo hanno avuto un'idea approssimativa delle variazioni di luce e di moto apparente di Marte, ma anche hanno conosciuto la relazione esistente fra le due variazioni, e anzi fatto qualche tentativo

di determinazione numerica.

II.

Fra le numerose tavolette di creta che ci hanno conservato notizia dell'astronomia e dell'astrologia dei babilonesi ne considereremo una che si conserva a Londra nel Museo Britannico dove, nella collezione di Kujunjik porta il numero 2894 ed è perciò designata col simbolo *K* 2894. Il simbolo *K* ci avverte subito che la tavoletta è stata estratta dalle rovine di Ninive e non può essere quindi posteriore all'anno 606 av. Cr., che oggi si adotta come l'epoca più probabile della distruzione di quella città. Questa tavoletta, non compresa nelle grandi collezioni di Rawlinson e di Craig, è stata pubblicata a parte nel 1888 dal prof. Bezold[21]. È scritta in caratteri niniviti, ma si ha ragione di credere che sia copia di un originale babilonese[22], ed è notevole perchè la parte

[21] *Proceedings of the Society of Biblical Archaeology*, 1888, Vol. X. p. 265, Plates I, II.

[22] Nove linee (15-23) della faccia anteriore si trovano con testo identico nell'altra tavoletta *K* 2310 scritta in caratteri babilo-

astrologica, diversamente dal consueto, vi occupa poco spazio, mentre vi è una certa abbondanza di notizie astronomiche. In principio si parla a lungo dello Scorpione, delle diverse parti di questa costellazione e di un certo pianeta (Giove?) che si trovava nella Libbra, poi di varie altre stelle fra le quali Sirio e Procione (?). Si accenna alla caduta di un grande aerolito e vi si trova anche notizia di una cometa, il tutto senza indicazione di date. Sembra che ciascuna delle diverse osservazioni o notizie fosse scritta a modo di memorandum sopra un qualunque pezzetto di creta molle e che più tardi queste diverse note fossero ricopiate alla rinfusa sopra una tavoletta più grande per evitarne la dispersione. Quindi non si ha neppure la certezza che le osservazioni registrate su simili tavolette di contenuto misto sieno state fatte in un breve periodo di tempo o che si riferiscano a uno stesso giorno o almeno a uno stesso mese.

Ciò che ci interessa in questo momento sono le quattro linee 15-18 della facciata posteriore. Esse non accennano ad alcuna osservazione in particolare, ma in poche parole riassumono il

---

nesi, ciò chè sembra accennare piuttosto ad un originale babilonese che ad un originale assiro. La cosa del resto non è sicura è non vi è modo di deciderla, mancando affatto nelle due tavolette qualunque sottoscrizione od altro indizio equivalente.

risultato di un gran numero di osservazioni sopra una stella il cui nome torna spesso nei documenti astronomici ed astrologici babilonesi. I quattro segni con cui questo nome è scritto vengono per lo più letti *NI BAT A NU*, da alcuni *NI BE A NU* e da altri ancora *ZAL BAT A NU*[23], e significano una stella mortifera; in generale si ritiene che questa stella sia il pianeta Marte[24]. La tavoletta essendo in quel luogo alquanto danneggiata sull'orlo destro, mancano alla fine della linea alcuni caratteri. Questa circostanza e l'uso frequente degli ideogrammi producono qua e là qualche oscurità; tuttavia il senso generale non sembra dubbio. Segue qui sotto la versione letterale delle quattro righe del testo, dove le parentesi rettilinee indicano le parole supplite:

[Quando] La stella di Marte diventa potente, accresce il suo splendore;

---

[23] L'incertezza della traduzione deriva, come è noto, da ciò che molti segni cuneiformi si posson leggere in due o tre modi diversi

[24] Alcuni assiriologi hanno attribuito questo nome a Mercurio o a Saturno anzichè a Marte. Il presente lavoro non lascia alcun dubbio su questo punto.

VII giorni, XIV giorni, XXI giorni questo pianeta sale brilllando;
VII giorni, XIV g., XXI g. ritorna indietro, indi compie il predeterminato periodo[25];
XL *kaspu* le due corse. LX *kaspu* le [tre] corse.

La completa intelligenza di questo testo offre alcune difficoltà che noi ora cercheremo di risolvere.

III.

Anzitutto vediamo che la durata del massimo splendore di Marte è assegnata in «7 giorni, 14 giorni, 21 giorni». Abbiamo veduto sopra che, anche quando si limiti tale durata a quella in cui una diminuzione non è sensibile all'occhio. essa non può esser minore di 36 o 40 giorni. Ma il pianeta conserva uno splendore eccezionale anche per un tempo assai più lungo, e se si suppone che i limiti dello splendore massimo corrispondano a quelli dell'arco di retrogradazione, come fa l'autore babilonese, non si può assegnare a tale periodo meno di 60 o di 80 giorni come sopra si è veduto. La differenza è troppo grande per poterla con-

[25] o piuttosto «indi compie il prescritto corso»?

siderare come errore di osservazione. In nessun caso e per nessuna supposizione si può limitare il massimo splendore di Marte a 7, a 14 o a 21 giorni. Questi numeri non possono essere il risultato di vere osservazioni.

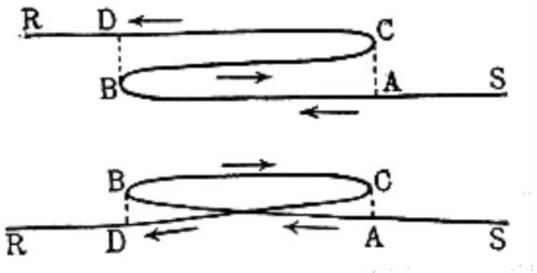
La spiegazione più probabile è forse la seguente. Lo splendore eccezionale di Marte durante le opposizioni non è un fenomeno di cui si possa assegnare la durata con esattezza assoluta. Esso varia a poco a poco e in modo continuo, tanto nell'aumentare, quanto nel decrescere. Volendo dunque dare un'idea di questa durata che non si misura per ore, nè per anni, ma per un certo numero di giorni, bisogna usare una espressione indefinita che non indichi nè un'unità di tempo troppo breve nè una troppo lunga. Noi diremmo che il massimo splendore di Marte dura alcune settimane, e in questo senso appunto di alcune settimane deve intendersi l'espressione 7, 14, 21 giorni.

Il tempo che Marte impiega nel suo moto retrogrado è indicato nel medesimo modo, e così in forma evidente si dà ad intendere che questo tempo coincide con quello del massimo splendore. Anche qui vale la medesima considerazione. Il moto retrogrado di Marte al suo principio e al suo fine (cioè vicino alle stazioni) è lentissimo e quindi molto difficile a determinare con osservazioni fatte a semplice vista senza strumenti. Basterà dire che il pianeta in questi casi può rimanere per un mese intero nel medesimo grado di longitudine, e che pertanto due osservatori

potevano facilmente differire di un mese intero nel fissare l'epoca delle stazioni. Se mai gli astronomi babilonesi hanno tentato di determinare la durata di quel moto, hanno dovuto trovare risultati assai discordanti; quindi l'indicazione indeterminata 7, 14, 21 giorni è anche qui l'espressione delle perplessità in cui hanno dovuto trovarsi quei primi osservatori.

Simili difficoltà non potevano aver luogo nel fissare approssimativamente i punti del cielo in cui Marte faceva le sue stazioni, e quindi neppure nel determinare la lunghezza dell'arco di retrogradazione. Restando il pianeta quasi immobile per molti giorni la sua posizione poteva esser stabilita con tutto agio coll'aiuto delle stelle vicine; ed infatti troviamo determinazioni numeriche dell'arco di retrogradazione espresse in misura ben definita nell'ultima delle quattro linee qui considerate. Per ben intenderne il senso osserviamo una delle due figure qui sotto, rappresentanti in forma schematica i due tipi di curva che Marte descrive nel suo corso apparente all'epoca delle sue opposizioni. *SB* è il corso diretto anteriore alla prima stazione, *B* il luogo di questa; *BC* il tratto percorso durante la retrogradazione, *C* è la seconda stazione, e finalmente *CR* la ripresa del moto diretto. Astraendo dal movimento in latitudine che è sempre piccolo, noi vediamo che la parte utilmente progressiva del corso di Marte (che i babilonesi hanno certamente considerato come la parte normale) consta dei due tratti *SB* e *DR*, cosicchè, se il pianeta

fosse passato senz'altro da *B* in *D*, nulla di notevole sarebbe forse stato notato da quegli astronomi primitivi. Invece il pianeta, per arrivare da *B* in *D*, ha fatto con moto retrogrado il tratto *BC*, poi con moto diretto il tratto *CD*. Questi due tratti anomali, che realmente nulla conferiscono al moto progressivo di Marte lungo lo zodiaco, sono le *girrât sittâ*, cioè le due corse di cui si parla al principio della terza linea e la cui misura complessiva è assegnata in 40 *kaspu*, onde viene determinato l'arco di retrogradazione *BC* in 20 *kaspu*.



È possibile anche considerare la cosa da un punto di vista diverso, osservando che come parte anomala dell'orbita apparente si può riguardare quella in cui la linea di essa orbita è tripla, perchè il pianeta passa tre volte nella medesima longitudine. Questo triplice corso comincia manifestamente in A e finisce in D. Le tre parti di esso *AB, BC, CD* si possono considerare come uguali, anzi sono in longitudine ugualmente estese. Il totale essendo assegnato in 60 *kaspu*, ognuna delle tre parti risulta di 20

kaspu, e quindi anche l'arco *BC* di retrogradazione è di 20 *kaspu* secondo quanto si è detto poc'anzi.

Ma qual'era il valore di un *kaspu* misurato sulla sfera celeste? Nella lingua babilonese *kaspu* significa: 1) argento, 2) denaro, 3) una misura di tempo, 4) una misura di lunghezza. A noi interessa di sapere che il *kaspu* come misura di tempo era presso i babilonesi la dodicesima parte di un giorno solare, quindi esattamente due delle nostre ore di tempo medio. Da questo significato il *kaspu* passò ad indicare una misura itineraria. Come noi chiamiamo un'ora di strada quella lunghezza che un uomo suole percorrere a piedi in un'ora, così i babilonesi chiamarono *kaspu* la lunghezza di quel tratto di strada che un uomo può percorrere in due ore di passo ordinario, il che importa circa 10 kilometri. La stessa derivazione applicata in cielo al corso della luna fornì ai babilonesi la misura del *kaspu* celeste od astronomico, il quale era lo spazio percorso dalla luna nel suo corso sinodico in un *kaspu* di tempo, cioè in due ore. Computando approssimativamente, come allora s'usava, il mese sinodico di 30 giorni, si arriva a un moto medio diurno della luna di 12°, e al suo moto in un *kaspu* di tempo di 1°; perciò un *kaspu* astronomico è uguale a 1°[26].

[26] I babilonesi hanno fatto uso dello stesso calcolo anche per

Adottando la definizione 1 *kaspu* = 1° abbiamo dall'ultima linea del nostro testo che i babilonesi avevano stimato di 20° l'arco di retrogradazione di Marte. Questo arco, allora come adesso, era variabile da un'opposizione all'altra e compreso fra i limiti da 12° a 20°, col valore medio di 16°[27]. Come si vede, l'approssimazione è sufficiente per un dato che dagli osservatori babilonesi veniva espresso in decine intere di gradi.

---

il moto diurno (360°) del sole e ne hanno dedotto un kaspu solare la cui lunghezza è pari a 30°. Qui si considera solo il kaspu lunare.

[27] La variazione di questi limiti dipende principalmente dalla variazione dell'angolo compreso fra i grandi assi delle orbite di Marte e della Terra. Negli ultimi 3600 anni questo angolo ha variato da 4 a 5 gradi con effetto trascurabile in questo genere di problemi. Anche meno sensibile è l'effetto prodotto dalle variazioni delle eccentricità dei due pianeti. L'influsso del moto del nodo e dell'inclinazione dell'orbita di Marte si può dire affatto nullo.

IV.

Un altro risultato della presente ricerca è il seguente: il testo qui sopra esaminato pone fuori d'ogni incertezza l'identità del pianeta Marte con quello designato dai babilonesi coi quattro caratteri che noi leggiamo *NI BAT A NU*. Sopra tutto quel testo indica indubbiamente che il momento del massimo splendore di *NI BAT A NU* doveva coincidere con l'epoca della retrogradazione. Ciò esclude senz'altro che quel nome potesse designare uno dei due pianeti inferiori Mercurio o Venere, i quali nella retrogradazione non solo non presentano il massimo splendore, ma mandano luce debolissima quando si perdono nel crepuscolo solare. *NI BAT A NU* non potrebbe neppure esser identificato con Giove, le cui variazioni di splendore non sono abbastanza grandi per esser riconosciute da un osservatore sprovvisto di fotometro. Lo stesso dicasi di quella variazione di splendore di Saturno che dipende dall'illuminazione del suo globo e segue il periodo della rivoluzione sinodica. Quanto alla variazione dipendente dalla diversa posizione dell'anello, essa sarebbe per se certamente notabilissima; ma la lentezza del suo periodo (anni 14 ¾) e l'andar confusa per l'occhio nudo colla variazione dovuta al globo, rende impossibile che se ne avvegga chi non disponga di strumenti. Questo è tanto vero che nessuno, per quanto mi è noto, prima dell'invenzione del telescopio ebbe il minimo sospetto che la luce di Saturno fosse soggetta a fluttuazioni così

considerabili quali esso telescopio e la fotometria ci hanno rivelato. Perciò è certissimo che *NI BAT A NU* significa Marte.

Da ultimo ci si chiede a quale epoca dell'astronomia babilonese appartengono le osservazioni (certo molto numerose) che hanno condotto alla deduzione di questi interessanti, se pure imperfetti risultati. A tale domanda non si può rispondere altro che quell'epoca è certamente anteriore alla distruzione di Ninive (606 av. Cr.); di quanti anni o di quanti secoli è incerto. La tavoletta *K* 2894 e l'altra *K* 2310 che in parte contiene lo stesso testo, non portano sottoscrizioni o altri contrassegni dai quali si possa trarre un indizio circa il tempo della loro composizione. Ciò che si deve tener per certo è questo: la supposizione che le osservazioni di Marte qui sopra commentate appartengano all'ultimo periodo dell'impero assiro, e quindi all'epoca dei Sargonidi, non sarebbe in contrasto col carattere dell'astronomia babilonese anteriore alla distruzione di Ninive. Tuttavia non è affatto escluso che esse possano esser state fatte alcuni secoli prima. Ma qualunque sia l'epoca che loro si voglia assegnare, è indubitato che tali osservazioni, come pure quelle di Venere già pubblicate[28],

[28] vedi p. 3 [I rimandi si intendono sempre riferiti all'edizione cartacea. - Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

rappresentano i primi ed ancora incerti tentativi di un'astronomia planetaria. L'astronomia babilonese anteriore alla caduta dell'impero d'Assiria appare qui nel suo vero aspetto, assai diverso da quello che ci si figurava e che molti anche oggi si figurano. Ma anche se non troviamo in essa oggetto per molta ammirazione, pure non dobbiamo nel nostro giudizio lasciarci guidare da un sentimento di ingiusto disprezzo. Anzi considerando le difficoltà che accompagnano il principio di ogni studio, non potremo far a meno di provare un vivo senso di simpatia per quegli antichi osservatori e di lodare la loro attività indefessa. Sono essi che hanno collocato le prime pietre, benchè ancor molto rozzamente lavorate, del grande edificio del sistema planetario, il quale neppure al nostro tempo si può dire interamente compiuto.

III.

I PRIMORDI DELL'ASTRONOMIA

PRESSO I BABILONESI

Dalla Rivista «Scientia», *Bologna, Zanichelli. Vol. III, Anno II (1908). N. VI.*

Nelle prime epoche della storia le scienze e le arti sono state insegnate agli uomini dal desiderio di soddisfare alle necessità od alle comodità della vita; e da tal fonte dobbiamo pure riconoscere le origini dell'Astronomia. Anche nello stato della più rozza barbarie preistorica l'uomo ha dovuto portar la sua attenzione sui fenomeni celesti, e primamente su quelli, da cui in tutto od in parte dipendeva il rinnovarsi periodico dei suoi bisogni e l'ordine delle sue occupazioni. L'alternarsi rapido dei giorni e delle notti, la vicenda più lenta, ma non meno per lui importante, delle stagioni, il ritorno delle fasi lunari a regolati intervalli, e la varietà dell'illuminazione notturna che da esse deriva, han dovuto in ogni tempo ed in ogni luogo essere oggetto di attenzione e di riflessione pratica al cacciatore, al pastore ed al coltivator della terra. Tali nozioni debbono quindi esser considerate come patrimonio comune delle prime generazioni umane, anche di quelle che in progresso di tempo non seppero elevarsi al di sopra dello stato selvaggio. Per quanto semplici e rudimentali, esse costituiscono già un principio di scienza astronomica. Quell'uomo dell'età paleolitica che riconobbe l'andamento periodico delle fasi lunari e si studiò di trovare quanti giorni sono compresi in

una lunazione, compì un'operazione altrettanto scientifica ed altrettanto astronomica, quanto può essere per un astronomo moderno il determinare la rivoluzione di un pianeta, o d'una cometa, o il periodo secondo cui si rinnova l'intensità luminosa di una stella variabile.

Ciò ben considerato, si vedrà subito quanto ozioso e futile sarebbe il proporsi d'investigare in qual tempo ed in qual luogo abbia avuto origine l'Astronomia, e da chi sia stata inventata. Non già, come dicevano le favole classiche, fu inventata da Atlante, o dal centauro Chirone insegnata ad Achille; nè, come volle più tardi una falsa erudizione, di essa furono autori Abramo, o Thoth, o Belo, o Zoroastro. Ogni popolo l'ha trovata per suo conto, e nella forma più consentanea ai proprii bisogni ed al proprio tipo intellettuale; ma non tutti vi fecero uguali progressi. Molti fra i meno inciviliti sono rimasti anche oggi alle prime nozioni, quali possiamo supporre abbiano corso fra gli abitatori della Terra del Fuoco, o fra gli aborigeni della Nuova Olanda. Altri, meglio dotati di perspicace intelligenza, e sopratutto della tanto necessaria curiosità, giunsero a più alto segno, specialmente ove già di buon'ora l'osservazione dei fenomeni celesti fu connessa coi riti religiosi, o servì a trarre da quei fenomeni un modo di presagio dei fatti avvenire. Questo possiamo dire di tutte le grandi nazioni dove ebbe proprio ed originale sviluppo una civiltà primigenia: gli Egiziani, i Greci, i Babilonesi ed

altri Semiti dell'Asia anteriore; gli Arii dell'India e dell'Iran, i Cinesi; e nell'America i Messicani ed i Peruviani. Sembra ancora che alcune tribù della Polinesia, come i Taitiani ed i Maori della Nuova Zelanda, avessero del movimento generale degli astri principali e del cielo stellato cognizioni sufficienti per guidarsi nelle loro lunghe e pericolose navigazioni in mare aperto da tutte le parti. Il calendario, il modo di orientar gli edifizi sacri e di governarsi sul mare coll'aiuto degli astri, una certa somma di cognizioni uranografiche e alcune idee generali sulla costruzione dell'Universo, spesso miste d'immaginazione e di mitologia, tali furono in principio le materie intorno a cui s'aggirò questa scienza primitiva, nella quale assai presto trovaron luogo (se pure già non l'ebbero fin da principio) idee religiose e superstizioni popolari. Lo studio comparativo dei diversi modi con cui nazioni di caratteri e di mentalità tanto diversi hanno considerato quei primi problemi della Astronomia, è del più alto interesse storico ed etnografico. L'interesse sarebbe, a dir vero, ancora molto più grande, se a ciascuno di questi sistemi rudimentali d'Astronomia fosse stato concesso di svolgersi con logica e natural progressione, indipendentemente da tutti gli altri. Ma tal condizione è stata adempita soltanto in pochissimi casi. Di alcuna fra le nazioni sopra nominate è stata violentemente troncata l'evoluzione naturale, come è accaduto a quelle dell'America, e in modo diverso, anche della Polinesia. Od il passaggio dalle più elementari

idee ad uno stadio di maggior complessità e di maggior perfezione si è fatto sotto l'influsso immediato di una cultura superiore, come è avvenuto agli Egiziani, agli Indiani ed agli Arabi, l'Astronomia dei quali, dopo un periodo poco evoluto di vita propria, si perfezionò sotto l'influsso dei Greci d'Alessandria, la cui scienza dominò poi anche per lunghi secoli tutto l'Occidente. A sua volta l'Astronomia dei Cinesi, dei Persiani e dei Tartari dal contatto con quella degli Indiani e degli Arabi fu in diverse maniere modificata, finchè cadde sotto l'influsso degli Occidentali, cioè degli ultimi discepoli dei grandi maestri d'Alessandria. Sommata ogni cosa, la scienza dei cieli non presentò in antico più che due sistemi, nati e cresciuti fra genti affatto diverse in modo propriamente originale e, fino ad un certo segno, indipendente: il sistema astronomico dei Babilonesi, e il sistema astronomico dei Greci. Di quest'ultimo. che da principio si svolse in varie forme e nelle sue diverse vicende occupò circa dieci secoli, dall'epoca dei filosofi Ionii fino al decadere della scuola di Alessandria, e si prolungò poi con varie ramificazioni in Oriente ed in Occidente fino alla grande riforma iniziata da Copernico, abbiamo una storia sufficientemente completa, la quale ci permette di seguire il corso delle idee di grado in grado. Al contrario sulla storia dell'Astronomia Babilonese non si avevano, fino a 50 anni fa, che alcune osservazioni, principalmente d'eclissi lunari, conservateci da Tolomeo nella sua *Grande composizione matematica*, detta

l'Almagesto; il rimanente consisteva in pochi ed aridi cenni di valore dubbio, od anzi per lo più di nessun valore, sparsi qua e là in scrittori Greci e Latini. Ed a tali scarse o torbide fonti anche oggi saremmo ridotti, se la felice scoperta e parziale restituzione delle civiltà Mesopotamiche avvenuta a nostra memoria, non avesse d'un tratto sparso su questo, come su tanti altri argomenti della storia e delle antichità Orientali, vivissima luce; in particolare per quelle parti dell'Oriente, che ebbero a subire l'azione della superior cultura dei Babilonesi.

I documenti di questa cultura si trovano scritti nelle molte migliaia di mattonelle d'argilla, che dal 1843 in poi sono state escavate e tuttora si escavano in diverse parti dal suolo Mesopotamico, che sembra contenerne quantità inesauribili. Grandi collezioni ne esistono già in alcuni Musei d'Europa e d'America. Per quanto concerne l'Astronomia e l'Astrologia, di gran lunga la maggior parte si conserva a Londra nel Museo Britannico, centro principale fino ad oggi di questi studi. Ivi si trovano i resti della grande enciclopedia astrologica, già parte dell'archivio letterario che il famoso Assurbanipal, l'antipenultimo re d'Assiria, aveva creato a Ninive; ivi sono i numerosissimi rapporti officiali degli astrologi di corte; ivi ancora si conserva tutto quanto finora è venuto in luce dell'ultimo e più brillante periodo dell'Astronomia babilonese, osservazioni, tavole ed effemeridi; delle quali

cose tutte avremo a dar qualche cenno. Ma non bastava possedere i documenti della cultura assiro-babilonese, bisognava leggerli ed intenderli. Non è questo il luogo di esporre il modo quasi miracoloso, con cui in pochi anni si giunse ad interpretare quei testi, scritti in una lingua ignota con caratteri ignoti, con tali complicazioni, di cui negli studi filologici e grammaticali fin allora noti s'era avuto esempio; è stato questo uno dei più grandi trionfi dell'ingegno umano nel secolo XIX.

Già fin dai primi passi i patriarchi dell'Assiriologia, Rawlinson ed Hincks, determinarono la natura del calendario usato dagli Assiri e dai Babilonesi, il quale era stato fino a quel tempo oggetto di molta controversia. Senza fatica essi riconobbero in esso un calendario lunisolare, identico a quello usato in alcuni libri più recenti dell'Antico Testamento; e non senza maraviglia si vide, che Sennacherib e Nabucodonosor designavano i mesi dell'anno con quei medesimi nomi, che oggi ancora gli Israeliti usano nelle loro sinagoghe per regolare i riti del culto. In progresso di tempo diversi Assiriologi, come Oppert in Francia, Sayce e Brown in Inghilterra, e sopratutto Jensen e Hommel in Germania mossero i primi passi per l'interpretazione dei documenti astronomici assiro-babilonesi; ma in questi loro laboriosi tentativi il successo fu assai lento a venire. Sono da ricordare qui in prima linea le dotte ed accurate disquisizioni di Jensen, il quale nella sua *Cosmologia dei Babilonesi* (1890) riuscì a stabilire definitivamente diversi

punti fondamentali. In questa via difficile, all'incertezza della traduzione si aggiungeva da principio quella dovuta all'uso di termini tecnici sconosciuti alle altre iscrizioni di argomento non astronomico; e l'altra incertezza che s'incontrava nell' identificazione dei nomi proprii con cui a Babilonia ed a Ninive si designavano gli astri planetari, le stelle principali ed i loro aggruppamenti.

Un altro ostacolo, il quale da non molto tempo è stato superato, consisteva in un vecchio pregiudizio non ancora interamente estinto, che già in epoche di grande antichità l'Astronomia avesse raggiunto presso quei popoli un grado di perfezione assai notevole e comparabile a quello cui pervennero più tardi Eratostene, Ipparco, Tolomeo, e gli altri della scuola d'Alessandria nei due secoli che precedettero l'era cristiana e nei due secoli che la seguirono. Quindi dall' archivio letterario di Ninive, anteriore alla distruzione di quella città (607 av. Cr.), si sperò trarre notizia di cose a cui nè per osservazione, nè per studio teoretico gli astronomi di Babele e di Ninive non erano ancora di gran lunga arrivati; tali per esempio l'idea di una retrogradazione dei punti equinoziali della sfera celeste e la predizione delle eclissi solari. L'Astronomia dissotterrata a Ninive non sembra invece molto più avanzata di quanto seppero in questa scienza gli Egiziani al tempo dei Ramessidi e gl'Indiani prima che venissero a contatto colla scienza dei Greci. Le masse di osservazioni astronomiche

accumulate nel corso di molti secoli anteriormente all'eccidio di Ninive non avevan purtroppo avuto altro scopo, che quello di stabilire e di verificare presagi astrologici a breve scadenza; ma essendo tutte prive di data, non potevano servire ad alcun uso veramente scientifico. Inoltre gli astronomi assiro-babilonesi non ebbero un computo sicuro e regolare dei tempi prima della così detta era di *Nabonassar* (747 av. Cr.), e tal computo sicuro e regolare non entrò nell'uso pubblico che molti anni più tardi, quando già da tempo era stabilito il dominio degli Achemenidi. Ora è ben noto quanto poco si possa fare in Astronomia quando non si abbia il modo di fissare giorno per giorno le date a cui i calcoli e le osservazioni si riferiscono.

Dell'aver scoperto e additato alla pubblica attenzione i documenti di ciò che veramente si può chiamare Astronomia babilonese il merito è dovuto principalmente al celebre assiriologo Padre Strassmaier della Compagnia di Gesù. Questi, esplorando le copiose collezioni di tavolette raccolte nel Museo Britannico (delle quali trascrisse e pubblicò a vantaggio degli studiosi diverse migliaia), ne scoprì parecchie riempite quasi esclusivamente di numeri, disposti in molte colonne. Non tardò a riconoscere in quelle i lungamente desiderati saggi delle osservazioni e delle tavole astronomiche per cui tanto alta si era levata la fama dei Caldei nel mondo Greco-Romano e che invano si era sperato

di trovare a Ninive. Eran tutte delle epoche più recenti della cultura babilonica, scritte al tempo dei Persiani, dei Macedoni e dei Parti. A queste se ne aggiunsero in progresso di tempo molte altre, così che ora se ne hanno di pubblicate e decifrate circa 50. Non sono precisamente dell'antichità favolosa che molti si aspettavano, ma sono per lo più accuratamente datate, le più antiche secondo gli anni dei re Achemenidi a cominciar da Cambise, le posteriori secondo l'êra dei Seleucidi e secondo l'êra dei Parti. Esse coprono un intervallo di più che cinque secoli fra gli anni 523 ed 8 av.Cr. In questa scienza delle osservazioni celesti e delle tavole del moto degli astri i Babilonesi precedettero in alcune cose i Greci, della cui Astronomia lo sviluppo principale ebbe luogo nell'intervallo di quasi sei secoli trascorso fra Metone e Tolomeo, cioè a un dipresso fra gli anni 450 prima di Cristo e 150 dopo Cristo.

Strassmaier si associò per la parte astronomica il suo compagno P. Epping, e dal comune lavoro uscì nel 1889 il primo saggio delle loro interpretazioni sotto il titolo *Astronomisches aus Babylon*[29], che fu per gli storici e per gli astronomi una vera rivelazione.

[29] 44. Erganzungsheft zu den "Stimmen aus Maria-Laach». Freiburg im Breisgau, Herder, 1889.

Dallo studio di due sole tavolette, contenenti sotto forma di Effemeridi la predizione dei fenomeni celesti per gli anni 111 e 123 prima di Cristo, essi dedussero i principî e i metodi di quegli astronomi, tanto diversi da quelli che usarono i Greci, e stabilirono in modo definitivo il significato di molti nomi proprii di pianeti e di stelle, e, quel che era più difficile, il significato di una quantità di termini tecnici. Con una sagacità veramente ammirabile essi non solo diedero l'interpretazione, ma crearono gli strumenti dell'interpretazione; e giunsero a risolvere in parte un problema analogo a quello, in cui si proponesse oggi di ricostituire gli elementi, supposti perduti, dell'Astronomia Copernicana e Newtoniana col solo aiuto di un volume lacunoso ed incompleto della *Connaissance des Temps*, o del *Nautical Almanac*. I risultati primi di questo lavoro furono la determinazione dell'êra dei Seleucidi secondo l'uso babilonico e il computo del principio del giorno e delle sue suddivisioni. Fu dimostrato che quegli astronomi sapevano predire con un certo grado di approssimazione le stazioni e le retrogradazioni dei pianeti, il loro levare e tramontare eliaco, il loro avvicinarsi alle stelle principali dello zodiaco; che essi sapevano il calcolo dei novilunii apparenti, e non senza qualche successo si eran provati al calcolo delle eclissi. Riuscì pure l'identificazione dei nomi per circa 30 stelle o gruppi di stelle zodiacali, oltre che per Sirio, del quale pure si trovò con special cura predetto il levare e il tramontare eliaco.

Dopo l'immatura e deplorata morte di Epping, avvenuta nel 1891, per alcuni anni le preziose copie dei documenti trascritti con grande cura e competenza dallo Strassmaier non furono oggetto di studio, finchè nel 1897 il P. Kugler ebbe l'incarico dai Superiori dell'Ordine di proseguire le ricerche così bene inaugurate dall'Epping, profittando in quanto si potesse delle preparazioni da lui fatte. Kugler operò con non minor fortuna ed abilità che i suoi due predecessori, anzi li compendiò entrambi in sè medesimo, col rendersi capace di trattar tutta questa spinosa materia e come astronomo e come assiriologo; combinazione che sino ad oggi non si era veduta e sarà sempre molto rara. E già nel 1899 egli spiegava, in una laboriosa ed accurata monografia, i due principali sistemi di calcolo lunare usati dai Babilonesi, completando in ogni parte e correggendo quanto l'Epping aveva lasciato d'imperfetto su questo argomento, il più complicato, e forse non ancora appieno inteso, delle tavole astronomiche babilonesi[30]. Poi si rivolse allo studio delle tavole planetarie e dei diversi metodi a quelle relativi, che i Babilonesi dei due ultimi secoli prima di Cristo eran venuti sempre più perfezionando; e su questa parte pubblicò nell'anno 1907 un altro notevolissimo

[30] F. X. KUGLER. *Die Babylonische Mondrechnung.* Freilburg in Breisgau, Herder, 1900.

lavoro, in cui la chiarezza e la certezza dei risultati non lascia quasi più nulla a desiderare. Solo la scoperta di nuovi documenti potrà aggiungere ancora qualche cosa per rendere più completa la materia, e per darci intiero conto di queste bizzarre ed ingegnose teorie. Qui tutto è nuovo; oro appena cavato dalla miniera, e già perfettamente lavorato e lucente. Il P. Kugler è ora occupato ad esplorare altre parti del nostro argomento: l'astrologia, il calendario, le relazioni intime dell'astronomia e dell'astrologia colla religione e colla mitologia; e colle parti già stampate avrà così compiuto un'opera monumentale[31].

Da quanto precede si comprende doversi la storia dell'Astronomia babilonese dividere in due parti. Sul primo periodo delle origini e della scienza rudimentale, che dalle prime memorie istoriche si estende per venti secoli e più fino alla catastrofe di Ninive (607 av. Cr.), non esistono che imperfetti ricordi, connessi per lo più con idee religiose e coll'Astrologia. Il secondo periodo, che dall'eccidio di Ninive e dalla formazione del nuovo impero Caldaico arriva fino all'ultima decadenza di Babilonia occupando circa sei secoli, è quello delle osservazioni utili e delle teorie dirette allo scopo di rappresentare con tavole numeriche le leggi

[31] F. X. KUGLER. *Sternkunde und Slerndienst in Babel*. Münster, Aschendorff, 1907 e seguenti.

del corso apparente degli astri; è quello della vera scienza, coltivata sì allo scopo principale di predir col suo aiuto l'avvenire, ma dall'arte di tali predizioni ormai del tutto separata e indipendente. Il primo periodo è d'interesse principalmente storico; d'interesse principalmente astronomico è il secondo. Qui si tenterà di dare un'idea del primo, per quanto lo consente la povertà dei documenti, il loro imperfetto stato di conservazione, e la non sempre sicura interpretazione; riserviamo ad altro discorso il trattar del secondo.

I SUMERIANI. - Quella che noi per convenienza e per brevità chiamiamo Astronomia babilonese (e in generale la stessa cosa si può dire di tutta la cultura babilonese) non ha avuto il suo principio in Babilonia; città la cui potenza ed il cui influsso politico ed intellettuale cominciarono relativamente tardi, non prima del suo gran re Hammurabi (2000 anni av. Cr.)[32]. Al diradarsi dell'oscurità, che qui come dappertutto copre il periodo delle prime origini, troviamo la Mesopotamia inferiore (l'attuale Irak

[32] I numeri intercalati fra parentesi qui ed in seguito indicano anni avanti Cristo. Son tutti incerti di più secoli, e fondati sulla supposizione che Hammurabi regnasse intorno all'anno 2000. Gli eruditi sono discordi su questo punto, e assegnano epoche diverse comprese fra 1800 e 2200 avanti Cristo.

Arabi) occupata da due masse di popolazione di stirpe diversa, raccolte in due gruppi di città importanti, ciascuna delle quali aveva il suo principe e la sua divinità protettrice. L'uno di questi gruppi era addensato intorno al corso inferiore dell'Eufrate, nella immediata vicinanza del Golfo Persico, e costituiva il paese di Sumer, colle città di Eridu, Erech, Lagas, Giš-hu, Ur... L'altra occupava al Nord i dintorni del luogo dove ora stanno le rovine di Babilonia, e questo era il paese di Accad, colle città di Agade, Sippar, Upi, Kutha, Kiš, Nippur e Tintir, che più tardi fu detta Babele. Gli Accadiani erano una gente semitica e parlavano quella lingua che poi fu dei Babilonesi e degli Assiri. I Sumeriani invece usavano un idioma che i glottologi non hanno ancora saputo classificare, e nessuno per ora può dire con certezza da qual parte sian venuti. Quando occuparono il paese intorno alle foci del Tigri e dell'Eufrate, già erano giunti ad un certo grado di civiltà loro propria ed originale, avevano inventato un sistema di scrittura, e veneravano divinità loro proprie. Fra loro e i loro vicini, i Semiti d'Accad, nacquero, come suole avvenire, contrasti di preminenza, nei quali or l'una or l'altra nazione fu superiore. In questi contatti, ora aspri ora amichevoli, di parecchi secoli, gli Accadiani, popolo più energico ma più rozzo, adottarono, insieme a molte usanze dei Sumeriani, anche la loro scrittura, mentre i Sumeriani accolsero in parte le divinità e le tradizioni semitiche di Accad; le due nazioni finirono per mescolarsi l'una

coll'altra, prevalendo sempre nel. Sud gli usi e la lingua di Sumer, e al Nord quelli di Accad. Verso il 2500 una dinastia di Semiti si impadronì di Ur, una delle principali città di Sumer, e di là finì per dominare entrambi i popoli, costituendo così il regno di Sumer e di Accad, che sotto una serie di dinastie per le più semitiche, durò per circa cinquecento anni, fino a che verso il 2000 Hammurabi principe di Babilonia assicurò a questa in modo permanente il primato politico e il dominio su tutta la regione. Frattanto la lingua di Sumer venne progressivamente scomparendo dall'uso quotidiano e presto si ridusse a lingua puramente letteraria e religiosa, e come lingua morta si mantenne ancora per lungo tempo corrompendosi, come presso di noi è avvenuto del latino nella più fitta oscurità della barbarie medievale.

L'Astronomia che noi chiamiamo Babilonese, fu da principio Sumeriana. Ed infatti i più antichi monumenti, che di essa ci restano, appartengono tutti al paese di Sumer. Alla estremità meridionale di questo, nel luogo detto oggi Abu Schahrein, che 5000 anni fa era lambito dalle acque del Golfo Persico, ed ora ne è distante più di 150 chilometri[33], giacciono in luogo una volta

[33] Questa mutazione è stata prodotta dagli interramenti dei quattro grandi fiumi Eufrate, Tigri, Kercia e Karun, che da principio avevano tutti la loro foce separata nel Golfo Persico, ed ora tutti sboccano riuniti in una sola corrente

fertile, ora in pieno deserto, gli avanzi dell'antichissima Eridu; ed ancora sorge a notevole altezza ciò che fu il tempio e l'oracolo del dio pesce, detto dai Sumeriani En-ki, più tardi noto col nome di Ea, a cui i Sumeriani e i Babilonesi in ogni epoca attribuirono l'invenzione di tutte le arti e di tutte le scienze, facendolo di esse maestro agli nomini, e dandogli come simbolo la canna da misurare. Già nelle più antiche iscrizioni Sumeriane si parla con alta venerazione dei «decreti di Eridu»; e non si esagera dicendo, che la prima costruzione di quell'edifizio risale al di là dell'anno 3000. Esaminando il piano che delle sue rovine ha rilevato I. G. Taylor nel 1855 si trova, che in tutti i luoghi dove le rovine lasciano vedere le direzioni originarie dei muri, queste fanno colla meridiana e colla sua perpendicolare angoli di 45°. In altri termini, le linee longitudinali e trasversali dei muri corrono non già nella direzione Sud-Nord ed Est-Ovest come nelle piramidi egiziane, e nel tempio di Gerusalemme ed in cento altri edifizi antichi e moderni; ma si stendono esattamente nelle direzioni di Sud-Est a Nord-Ovest e di Sud-Ovest a Nord-Est. Questo modo di orientamento, in cui gli angoli dell'edifizio e non i lati guardano ai quattro punti cardinali, si trova pure osservato in altri edifizi di origine Sumeriana, come nel palazzo di Gudea a Lagaš, secondo il piano pubblicato da Heuzey, e in tutte e tre le grandi

rovine di Erech (un palazzo e due templi), secondo il piano di Loftus. Tale uso era connesso certamente con idee di rito religioso. Nelle iscrizioni di Gudea (2600) principe di Lagaš leggiamo infatti che egli, Gudea, eresse un tempio al suo dio protettore Ningirsu secondo il piano tracciato da Ea e secondo l'ispirazione di Nisaba, una dea «la quale conosce il significato dei numeri». L'orientamento a 45° pare fosse usato soltanto dai Sumeriani. Infatti, stando ai rilievi di Taylor, i templi ed i palazzi di Ur sono orientati in modo diverso: e questo si spiega coll'esser stati quegli edifizi opera della dinastia Semitica (quindi non Sumeriana) che fondò in Ur il regno di Sumer e di Accad (2500). Nessuna orientazione speciale si osserva in ciò che rimane delle città semitiche di Accad. Il tempio di Belo a Nippur e quello di Nin-mah a Babilonia non osservano la regola di Sumer; essa non è osservata negli edifizi più recenti dei re d'Assiria in Ninive ed in Kalah e neppure a Babilonia nel palazzo di Nabucodonosor, il quale anzi è molto esattamente orientato sui lati al modo ordinario. Solo Sargon II nelle sue grandi costruzioni di Khorsabad sembra essersi preoccupato di quella regola (722-705); egli stesso afferma nelle sue iscrizioni di aver disposto simmetricamente le otto porte in modo da fronteggiare gli otto venti. Bisogna però confessare che quell'orientamento è piuttosto difettoso, ed errato (dato che il rilievo di Place sia esatto) di più gradi. Si vede che una ricerca precisa condotta in tutti i grandi edifizi assiro-

babilonesi dal punto di vista qui considerato potrebbe condurre a qualche risultato interessante, specialmente se si attendesse a verificare con procedimenti astronomici i dati necessariamente molto sommari ottenuti colla semplice bussola nei più antichi centri del paese di Sumer. E sarebbe anche importante di poter giudicare se quegli antichi architetti hanno posto nelle operazioni d'orientamento quella gran precisione che si osserva nelle piramidi Egiziane, nelle maggiori delle quali i lati della base sono orientati secondo i punti cardinali con pochissimi minuti di errore, e provano a qual perfezione era giunta sulle rive del Nilo l'arte di orientarsi col mezzo degli astri fin dall'epoca della quarta dinastia (2850 circa).

Sul metodo, con cui quegli antichi discepoli di Ea tracciavano le loro meridiane, non possiamo offrir altro che congetture. Il paese di Sumer e di Accad è tutto di alluvione recente, e costituisce un piano pochissimo inclinato verso il Golfo Persico. Le montagne del Luristan e del Khuzistan ad E e NE sono qualche volta visibili, ma nulla quasi tolgono del libero orizzonte. Notare le direzioni in cui leva e tramonta il Sole e tracciar la meridiana come bissettrice dell'angolo fra quelle compreso è un procedimento semplice e naturale, ed anche, verso l'epoca dei solstizi, relativamente esatto. Appena si può dubitare che essi vi sian giunti in seguito a propria riflessione.

Che del resto presso i Sumeriani, come più tardi presso i Babilonesi e gli Assiri, i quattro punti cardinali fossero segnati come presso di noi, è cosa accertata. Nelle tavolette assiro-babilonesi sono indicati in tre modi differenti, come si vede qui sotto:

	SUMERIANO	BABILONESE	NUMERI
Sud	*im-erlu*	*šûtu*	1
Nord	*im-sìdi,* o *im-mirra*	*iltânu* o *ištanu*	2
Est	*im-kurra*	*šadû*	3
Ovest	*im-martu*	*amurrû*	4

Nel Sumeriano la sillaba *im* è un determinativo che significa *vento*. L'indicazione dei punti cardinali per mezzo di numeri come è segnata nell'ultima colonna si trova usata nei testi astrologici, ed anche nei contratti riferentisi a proprietà agrarie. Non si trovano mai menzionati più di quattro venti; unica eccezione è quella già sopra addotta di Sargon II.

Nei numerosi documenti riferentisi a concessioni ed acquisti di campi si trovano molto spesso indicati i confini di questi secondo i punti cardinali. Il campo è sempre supposto quadrilatero, ed ogni lato è distinto coll'indicazione di quello fra i punti cardinali verso cui è rivolto. Ciò suppone un sistema di orientazione approssimata nel tracciare i limiti, simile a quello che poi usarono i Romani. Due lati opposti si considerano come diretti

secondo la lunghezza del campo, gli altri due secondo la larghezza. Dei due lati opposti così in lunghezza come in larghezza è sempre indicato quale è più alto e quale è più basso. Questa indicazione è di notevole importanza dal punto di vista giuridico; perchè nei terreni d'irrigazione (quali erano in massima parte quelli della Babilonide) determinava da qual parte si aveva il diritto di ricevere le acque superflue d'irrigazione di un campo vicino, e verso qual parte si aveva il dovere di dirigere le acque superflue d'irrigazione ad un altro campo vicino.

Ai quattro punti cardinali si connette il titolo, già usato da varii re di Sumer e di Accad, poi anche dai re di Babilonia e di Ninive, di «re delle quattro parti del mondo». Nella geografia delle tavole astrologiche queste quattro parti sono: al Sud, il paese di *Accad*, comprendente tutta la Babilonide fino al Golfo Persico; al Nord il paese di *Subartu*, cioè l'Assiria colle province confinanti, specialmente verso la Mesopotamia settentrionale; ad Est *Numma* ovvero Elam, oggi Luristan e Khuzistan; ad Ovest la Siria, designata coi nomi di *Martu* o di *Amurru*, cioè «l'Occidente». Questo circolo di cognizioni geografiche si trovò naturalmente alquanto ampliato per le conquiste, che gli ultimi re di Assiria fecero in Armenia, in Cappadocia, in Cipro, in Egitto, in Arabia e nella Media occidentale. In generale tuttavia il limite estremo della geografia, anche per gli Assiri, fu quello segnato dalle loro armi. Ancora per Assurbanipal, che fu l'ultimo dei

conquistatori Niniviti, la Lidia era «un paese lontano al di là dal mare, di cui i re suoi antecessori non avevano mai udito il nome».

IL CALENDARIO. - In origine la prima unità per la misura del tempo fu dovunque il giorno solare. Ma la numerazione di molti giorni essendo incomoda e spesso soggetta ad errore, si finì per scoprire che alla misura d'intervalli alquanto lunghi poteva benissimo servire, almeno nei paesi di non troppo alta latitudine[34], il ritorno periodico delle fasi lunari e le epoche date dai *novilunii apparenti*, cioè da quei giorni, in cui, dopo esser stata occultata per qualche tempo sotto il Sole, la Luna nuova appariva in occidente dopo il tramonto. Perciò troviamo che tutti i popoli, con

[34] Al di là del parallelo 61° ½ l'osservazione della Luna diventa irregolare, e i noviluni apparenti cessano di aver un periodo sempre uguale e determinato; più verso il polo la Luna per una parte dell'anno quasi cessa di esser visibile. Anche di qua dal parallelo 61° ½ per una zona di parecchi gradi il ritorno dei noviluni apparenti è soggetto ad irregolarità periodiche considerabili, che lo rendono poco adatto a servir di base al computo dei mesi. Tali irregolarità esistono ancora, ma diventano sempre meno sensibili a misura che si procede verso l'Equatore. Sotto il parallelo di Babilonia non arrivano mai ad un giorno intero.

pochissime eccezioni, hanno fin da principio adottato come elemento essenziale della loro cronologia il mese lunare, e si sono studiati di metterlo in armonia coll'altro elemento, ugualmente importante, dell'anno solare, dal quale è determinato il periodo delle stagioni e di tutto ciò che colle stagioni si connette. Il problema di stabilire quest'armonia fra il mese e l'anno fu sciolto in alcuni casi (come presso i Babilonesi e presso i Greci) in modo abbastanza esatto per la pratica. Altri invece si contentarono di soluzioni approssimate ed elusero la difficoltà col far dipendere il calendario unicamente dal corso del Sole. Così avvenne presso gli Egiziani, presso i popoli Iranici e presso i Romani dopo Giulio Cesare. Ma anche in questi casi restò come traccia indelebile dell'antico computo un mese convenzionale, il quale col corso della Luna non ha più nulla che fare, e di cui pertanto la ragion d'essere è puramente storica.

Già le prime notizie ci presentano il Calendario lunisolare come praticato nei paesi di Sumer e di Accad; un anno di dodici lune, alle quali di quando in quando si aggiungeva una tredicesima per fare che i medesimi mesi cadessero sempre press'a poco nelle medesime stagioni. E questa pratica, benchè tanto incomoda e sfavorevole ai computi astronomici e cronologici, fu mantenuta in tutte le fasi diverse per cui passarono quei popoli, fin quando, dapprima i Sassanidi e più tardi gli Arabi, estesero il

loro impero su quelle regioni. Nel quadro sottostante sono descritti in prima colonna i nomi dei mesi Sumeriani quali si usavano durante il regno di Sumer e di Accad (2500-2000) e forse anche prima.

	NOMI SUMERIANI	NOMI ASSIRO-BABILONESI	NOMI EBRAICI	NOMI MODERNI
1.	*Bar-azag-gar*	*Nisannu*	*Nisan*	Aprile
2.	*Gud-sidi*	*Airu*	*Iyar*	Maggio
3.	*Seg-ga*	*Sivanu*	*Sivan*	Giugno
4.	*Su kul-na*	*Dûzu*	*Tammuz*	Luglio
5.	*Bil-bil-gar*	*Abu*	*Ab*	Agosto
6.	*Kin-in-nan-na*	*Ulûlu*	*Elul*	Settembre
7.	*Dul-azag*	*Tašritu*	*Tisri*	Ottobre
8.	*En-gar-gab-a*	*Arah-samna*	*Marchesvan*	Novembre
9.	*Gan-gan-na*	*Kisilivu*	*Kislev*	Dicembre
10.	*Abba-ud-du*	*Tebitu*	*Tebet*	Gennaio
11.	*As-a-an*	*Sebatu*	*Sebat*	Febbraio
12.	*Se-kin-kud*	*Addaru*	*Adar*	Marzo

Nei documenti Sumeriani si trova ancora un altro modo di designare i mesi, secondo il quale non si dà a ciascuno un nome speciale, ma si indica una festa, o altra pubblica evenienza solita

a celebrarsi in ciascun mese. Così il mese ottavo della lista precedente si trova distinto come *itu ezen dingir Bau*, che vuol dire *mese della festa della dea Bau*: e circonlocuzioni simili si trovano usate per gli altri mesi.

Nella seconda colonna si hanno i nomi semitici usati in Accad, che poi finirono per prevalere, sotto l'influsso di Babilonia, nel calendario degli Assiri, in quello dei Siri, e in quello degli Ebrei posteriori all'esilio. Non dappertutto tuttavia si usò cominciare l'anno col medesimo mese. I Siri lo cominciavano col Tisri, cioè in Ottobre. Nelle iscrizioni dell'antico principe Sumeriano Gudea (2600) si pone il principio dell'anno alla festa di *Bau*, cioè nel mese, che secondo altri documenti Sumeriani occupava l'ottavo posto; press'a poco in Novembre. Simili differenze nello stabilire il principio dell'anno ebbero luogo anche presso di noi nel Medio Evo; notissima è quella fra il computo degli anni a *Nativitate* e degli anni *ab Incarnatione*.

A formare il mese 13° intercalare i Sumeriani ripetevano il mese *Se-kin-kud*, gli Ebrei il mese di *Adar*, i Babilonesi e gli Assiri il mese di *Addaru* qualche volta, altre volte quello di *Ulûlu*[35]. La corrispondenza data nell'ultima colonna coi nomi romani dei mesi nostri non può essere che approssimativa, come è ben noto.

[35] Nei documenti più antichi sempre Ulûlu.

Come risolvevano i Sumeriari ed i Babilonesi il problema dell' intercalazione del tredicesimo mese? Da principio lo stato dell'Astronomia presso quei popoli non fu tale da metterli in grado di risolverlo in modo scientifico e sicuro. Essi non potevano calcolare l'andamento dei noviluni a lunga scadenza. Obbligati com'erano dalle necessità del viver civile e dalle esigenze dei riti religiosi ad attenersi strettamente al periodo della lunazione ed al corso delle stagioni, non potevano anticipare le loro previsioni che per pochi mesi, ed erano costretti a controllare continuamente le loro regole colla scorta della osservazione diretta. Per quanto concerne le epoche dei noviluni apparenti essi presto impararono, che per un intervallo di quasi tre anni si potevan supporre alternate le lunazioni di 29 e di 30 giorni, senza che l'errore del computo discordasse dall'osservazione di più che un giorno. Bastava dunque confrontare il calcolo di alcuni noviluni colle corrispondenti osservazioni, perchè si potesse andar innanzi col computo preventivo delle lune nuove per un anno intiero ed anche più. La vera difficoltà stava nel decidere se il nuovo anno dovesse avere 12 o 13 lune; ed a questo scopo si usarono diversi ripieghi in diversi tempi.

Da principio quando si cominciava ad osservare che i mesi uscivano fuori delle loro stagioni consuete si faceva l'addizione del tredicesimo mese volta per volta, per decreto del re. Fra le

ordinanze dirette al suo ministro Sín-idinna dal gran re Hammurabi (2000), si è conservata la seguente: «Questo dice Hammurabi: essendo l'anno fuori di posto, fate registrare il mese entrante col nome di *Ulûlu II*. Ed invece di far scadere in Babilonia il pagamento delle imposte col 25 di *Tašritu*, fatelo scadere col giorno 25 di Ulûlu II». Come si vede, quest'ordine è stato dato a breve intervallo, appena in tempo per notificarlo in tutto il regno di Hammurabi. E tale notificazione era necessaria in un'epoca, in cui diventava sempre più evidente la necessità di segnare nei documenti giuridici e nei contratti la data completa di giorno, mese ed anno.

Non tardarono però i Babilonesi ad avvedersi che un modo assai meno arbitrario ed assai più esatto per definire l'opportunità dell'intercalazione e per fissare il principio di ogni anno si poteva desumere dall'epoca in cui una data stella diventava visibile al mattino sull'orizzonte orientale dopo esser stata per più o men lungo tempo occultata dai crepuscoli solari; in una parola, dall'epoca del suo *levare eliaco*. Quest'epoca poteva allora, pei bisogni del calendario, esser considerata come fissa per rapporto al moto del Sole ed al progresso delle stagioni[36]. Osservando

[36] Il periodo secondo cui si rinnova il levare eliaco di una stella è diverso, secondo la posizione che essa occupa in cielo. Le differenze tuttavia non superano pochi minuti, quando la stella non

dunque ogni anno il levare eliaco di una medesima stella si poteva far in modo, che il calendario non si dilungasse troppo da una certa norma stabilita in principio, ed ottenere che al medesimo mese dell'anno corrispondesse sempre entro certi limiti dipendenti dalla variabilità degli anni lunisolari, la medesima stagione. Ma quest'unica osservazione da farsi ogni anno poteva facilmente esser resa impossibile dal tempo annuvolato. Per questo senza dubbio, ad assicurare la riuscita di tal metodo, i Babilonesi usarono osservare il levare eliaco non di una, ma di parecchie stelle ripartite su diversi mesi. Essi stabilirono per regola, che il loro calendario fosse considerato in buon ordine, quando delle date stelle ciascuna faceva il levare eliaco nel mese ad essa assegnato; che invece si dovesse intercalare il 13° mese tutte le volte che ciò non aveva luogo.

Supponiamo, a cagion d'esempio, che in un certo anno una stella abbia fatto il suo levare eliaco il giorno 5 del mese di *Nisannu*. Dopo 365 giorni circa quel fenomeno si ripeterà. Ma dodici lunazioni fanno soltanto 354 giorni; cioè ricorrendo di

---

sia troppo lontana dall'eclittica. In media il periodo così ottenuto può ritenersi come equivalente all'anno *siderale*, più lungo di 20 minuti che l'anno *tropico* segnato dalle stagioni.

nuovo il dì 5 di *Nisannu* mancheranno ancora 11 giorni per arrivare a 365. È chiaro, che il nuovo levare eliaco della stella succederà 11 giorni dopo il 5 *Nisannu*. La data calendaria del fenomeno sarà ora il giorno 5 + 11 = 16 *Nisannu*. Dopo un altro anno di 12 lune il levare eliaco avrà ritardato nel calendario di altri 11 giorni, e sarà passato al 27 di *Nisannu*. Finora, secondo la regola, non è stata necessaria alcuna intercalazione. Ma procedendo ancora per un altro anno di 12 mesi lunari, il levare eliaco avrà luogo il giorno 27 + 11 = 38 di *Nisannu*: cioè avverrà il giorno 7 o il giorno 8 di *Airu*, secondo che *Nisannu* sarà stato di 30 o di 29 giorni. Il levare della stella essendo così uscito dal mese di *Nisannu*, il modo più proprio di correggere l'errore sarebbe stato di ripeter questo mese, chiamando *Nisannu II* quello che avrebbe dovuto essere *Airu*; e questo pare sia stato fatto qualche volta. Ma poichè per diverse cause l'osservazione del levare eliaco della stella poteva mancare, si trovò necessario di verificar la cosa con altre stelle nei mesi seguenti, differendo l'intercalazione talvolta fino all'*Ulûlu* consecutivo, e tal altra fino all'*Adaaru*: introducendo così come tredicesimo mese ora un *Ulûlu II* ed ora un *Addaru II*. La scelta del mese intercalare era cosa di pura convenzione; per mantenere il calendario in ordine bastava che quell'anno avesse 13 lune. In una tavoletta del Museo

Britannico[37] si descrivono alcune stelle che appunto servivano a quest'uso nei quattro primi mesi dell'anno. Essa comincia così: *L'asterismo Dilgan nel mese di Nisannu fa il suo levare eliaco. Tutte le volte che questo asterismo rimane invisibile, il suo mese non sia messo in conto*[38]. La stessa cosa si trova detta per le stelle (od asterismi) corrispondenti ad altri mesi. Il senso è questo: che quando la stella corrispondente ad un mese non diventava visibile (cioè non faceva il levare eliaco) in quel mese, il suo mese conservava il proprio nome, ma non era contato come uno dei dodici mesi dell'anno, e per compir l'anno occorreva l'addizione di un 13° mese.

Le stelle scelte come indicatrici erano per lo più molto brillanti, perchè dovevano riuscir facilmente osservabili nell'aurora prima del levar del Sole. Questa limitazione nella scelta rendeva impossibile di trovare una tal serie di stelle, che facessero il loro levare eliaco ad un mese d'intervallo l'una dall'altra. Senza dubbio è avvenuto più d'una volta che la stella indicatrice di un mese

---

[37] Frammento segnato R=105.Altro frammento segnato 80-7-19-100 contiene le medesime cose.

[38] *Kakkab Dil-gan ina arah Nisanni innamir: summa kakkab suatu uhhirma arhusu lumsasi.* L'asterismo *Dil-gan* corrisponde alla testa dell'Ariete, composta di tre stelle principali, da noi chiamate α, β, γ *Arietis*.

attestasse la necessità dell'intercalazione, mentre un'altra dava segno del contrario, ed appariva al mattino ancora prima che finisse il mese corrispondente. Da queste incertezze dobbiam ritenere sian nate le irregolarità che s'incontrano nella serie degli anni intercalari. È accaduto talvolta che si facesse intercalazione per due anni di seguito, ed altre volte si trova uno spazio di quattro anni fra due intercalazioni consecutive. Questi procedimenti grossolani erano ancora in vigore al tempo della conquista Persiana (538). Circa la scelta importantissima delle stelle indicatrici, pare non si fosse sempre tutti d'accordo; su di che daremo qualche cenno più sotto.

Nelle sue *Assyrian Discoveries* (Capo XX) Giorgio Smith ha dato la versione di un testo, nel quale si contiene un altro metodo per determinare gli anni intercalari, altrettanto semplice quanto ingegnoso. «Quando nel primo giorno di *Nisannu* l'asterismo *Mulmul* (le Pleiadi) e la Luna si trovano insieme, l'anno sarà comune. Quando nel terzo giorno di *Nisannu* l'asterismo *Mulmul* e la Luna staranno insieme, l'anno sarà pieno» cioè intercalare. È facile accertarsi coll'ajuto di un globo celeste, che nell'anno 800 prima di Cristo, e per molti secoli prima e dopo di quel termine, sotto la latitudine di Babilonia la cosa doveva star appunto così[39].

[39] Infatti la sera del 1° di *Nisannu* la prima falce della Luna essendo visibile all'orizzonte occidentale con accanto le Pleiadi,

il Sole doveva trovarsi sotto quell'orizzonte a circa 15° di profondità. Poche ore dopo, trovandosi il Sole la mattina seguente sotto l'orizzonte alla medesima profondità, veniva a trovarsi su quest'orizzonte la testa dell'Ariete, cioè l'asterismo *Dil-gan* caratteristico del mese di *Nisannu*. Nei giorni seguenti la levata di Dilgan precedeva quella del Sole di un intervallo sempre maggiore. Dilgan era sempre più visibile, e per maggior tempo. Corrispondeva dunque tutto il mese di *Nisannu* alla levata eliaca di *Dilgan* siccome era prescritto. - Quando invece la Luna arrivava presso le Pleiadi soltanto il giorno 3 di *Nisannu* ed aveva già percorso 24° del suo giro sinodico dopo il novilunio apparente, il Sole veniva ad essere lontano dalle Pleiadi non più 15°, come nel caso precedente, ma 15° + 24° = 39°; doveva quindi impiegare a un dipresso 24 giorni a partir dal 1° di *Nisannu* per arrivare alla sua posizione normale; in altri termini era ancora indietro di 24 giorni rispetto alla posizione normale che doveva occupare. Ciò importava quasi un mese intiero: a compensare il quale si doveva dare al Sole un mese di più, contando nell'anno seguente 13 mesi invece di 12. - Notisi, per amor di precisione, che essendo il 1° di Nisan sempre poco lontano dall'equinozio di primavera, in Babilonia alla sera l'eclitica veniva ad esser quasi perpendicolare sull'orizzonte durante queste osservazioni, e le differenze di al-

Come si vede, bastava una semplicissima osservazione della Luna e delle Pleiadi da farsi nel primo o nel terzo giorno dell'anno per determinare, se in esso anno si dovesse fare o non fare l'intercalazione. Il metodo, quantunque in apparenza grossolano, era oltre che semplice, abbastanza sicuro nel suo effetto, ed ha potuto esser praticato per molti secoli prima e dopo dell'anno 800 sotto la latitudine di Babilonia, 32° ½.

I Babilonesi avevano una specie di settimana, il cui uso però non era generale di tutto il popolo, ma limitato a poche classi di persone. Consisteva in questo, che i giorni 7, 14, 21, 28 di ogni luna (contando come primo giorno quelle 24 ore che seguivano la prima osservazione della luna nuova a ponente dopo la congiunzione col Sole) si consideravano come nefasti; in essi si dovevano osservare certi riti, ed era vietato a certe persone di far certe cose. La regola da osservarsi in tali giorni è così enunciata nei calendari rituali, e così tradotta dal prof. Zimmern: «Il pastore dei grandi popoli (*cioè il re*) non mangerà carne arrostita, nè pane preparato col sale; non cambierà le vestimenta del suo corpo, e non indosserà un abito bianco, nè potrà far sacrifizi. Non monterà sul suo carro, e non pronunzierà alcun decreto. Il

---

tezza si potevano considerare approssimativamente come differenze di longitudine.

profeta non darà oracoli; il medico non porrà la mano sul malato. Non è tempo opportuno per esorcismi».

Le stesse regole valevano per il giorno 19° di ogni mese, il quale era considerato come il 49° a partire dal novilunio del mese antecedente, ed aveva pertanto anch'esso una relazione col mistico numero 7. Questo giorno 19 era considerato come specialmente disgraziato, e non soltanto pel re, pei sacerdoti e pei medici, ma per tutti in generale. Per evitare il numero 19 di cattivo augurio, nei contratti e negli atti civili fatti in quel giorno la data del 19 si soleva scrivere 20 *meno* l. Vi eran però anche allora gli *esprits forts*, che non si lasciavano spaventare dal 19° giorno, e ne scrivevano francamente la data nei loro atti; precisamente come avviene per molti di noi, che non hanno paura del numero 13.

All'epoca della distruzione di Ninive, e probabilmente già molto prima, si trova presso i Babilonesi e presso gli Assiri stabilita la divisione del giorno. Gli Egiziani ed i Greci usarono dividere in dodici ore la durata del giorno naturale fra la levata ed il tramonto; la lunghezza di queste ore era variabile secondo le stagioni. I Babilonesi invece, partendo dall'istante del tramonto del Sole, contavano per tutto lo spazio del giorno e della notte dodici *kaspu,* cioè dodici intervalli, uguali ciascuno a due delle nostre ore. Essi davano lo stesso nome *kaspu* allo spazio percorso in due ore da un viandante, che son circa 10 chilometri. Nelle misure celesti usarono il *kaspu* solare, cioè lo spazio di 30°

che il Sole percorre nel suo moto diurno in due ore di tempo. Applicando lo stesso principio alla Luna, essi diedero il nome di *kaspu* all'arco percorso in due ore dalla Luna nel suo moto sinodico rispetto al Sole; il quale arco, supposta di 30 giorni la durata della lunazione, è di un grado appunto dei nostri. Questa unità del grado celeste fu poi dagli astronomi in epoca più recente trasportata anche nelle misure di tempo. Nelle tavole astronomiche Babilonesi dell'epoca posteriore ad Alessandro Magno l'unità di spazio è l'arco di un grado, come si usa da noi, ma l'unità di tempo è il *grado di tempo*, cioè i quattro minuti nostri, in cui la rivoluzione diurna del Sole progredisce di un grado di arco. Così si aveva perfetta corrispondenza fra le misure di tempo e le misure di arco. Così è nata la divisione del circolo in 360°, che fu poi adottata dai Greci; e da questi l'hanno appresa tutti gli astronomi e matematici posteriori.

OSSERVAZIONI ASTRONOMICHE. - Non vi può essere vera astronomia senza un computo esatto dei tempi, il quale permetta di assegnare giorno per giorno l'intervallo trascorso fra le epoche di due osservazioni qualsiansi. Senza questa base riesce impossibile la determinazione esatta dei periodi celesti, nella quale gli astronomi babilonesi furono meritamente famosi, e per lungo tempo non sorpassati nè dai Greci, nè da altri. Tanto più notevole sembra che ad un tal computo esatto essi non siano arrivati che molto tardi, verso la metà del secolo VIII avanti Cristo. I

loro calcoli cronologici e le osservazioni astronomiche da loro comunicate ai Greci non risalgono al di là dell'anno 747 avanti Cristo, data che costituisce la così detta *êra di Nabonassar*. Non fu questa un'êra di carattere politico o religioso, o segnata (per quanto possiamo sapere) da alcun avvenimento storico importante. Essa indica semplicemente l'epoca limite, al di là della quale gli astronomi babilonesi non erano più sicuri del loro calcolo dei tempi; un'epoca, che per essi costituiva il principio di una cronologia bene ordinata. Dal conseguire questo scopo fin allora erano stati impediti dalle imperfezioni del loro calendario lunisolare dove l'intercalazione del tredicesimo mese era fatta in modo irregolare, e dove la durata dei singoli mesi si doveva frequentemente rettificare coll'osservazione di un fenomeno d'imperfetta periodicità, qual è quello del novilunio apparente.

L'êra di Nabonassar segna altresì il momento in cui a Babilonia si cominciò ad osservare i fenomeni celesti con metodo sistematico. Fino a quel tempo (ed anche più tardi qualche volta, come si vedrà) la connessione delle predizioni astrologiche (scopo ultimo e principale di tutti i loro studi astronomici) con quei fenomeni non si era potuta verificare che osservando direttamente i fenomeni stessi. Una lunga esperienza aveva però fatto vedere che vi era nel loro riprodursi qualche norma riducibile a leggi e regole più o meno semplici, e che l'arrivare a compren-

dere queste leggi e queste regole (anche nella loro forma puramente empirica) equivaleva a liberarsi dalla necessità di osservare sempre e per ciascun presagio volta per volta il fenomeno corrispondente. Invece che sull'osservazione, gli astrologi cominciarono allora a fondar le loro previsioni sul calcolo. Essi videro ancora, che le regole di questo calcolo potevano essere stabilite soltanto con uno studio diligente e continuato delle osservazioni presenti comparate colle osservazioni anteriori. Della cura, con cui allora si cominciò a fare tali osservazioni sono documento le loro annotazioni di eclissi lunari, di cui alcune poche sono state conservate nell'Almagesto di Tolomeo. La più antica è un'eclisse totale di Luna osservata a Babilonia nel primo anno del regno di Merodachbaladan III la sera del 19 marzo dell'anno 721 avanti Cristo[40]. In essa, come nelle altre ricordate nell'Almagesto, oltre alla data si trova indicato il momento del principio e della fine, e per le ecclissi parziali la parte offuscata del disco lunare, nè più nè meno di quello che si fece sempre dagli astronomi posteriori sino al nostro tempo. Queste antiche eclissi babilonesi si usano anche oggidì con vantaggio per controllare le moderne teorie sul

[40] Secondo la data del Calendario Giuliano proleptico, cioè supposto idealmente prolungato nelle epoche anteriori alla sua istituzione.

corso della Luna.

Oggetto principale delle osservazioni babilonesi erano il corso relativo del Sole e della Luna, specialmente nell'intento di regolare il Calendario; il movimento apparente della Luna e dei pianeti fra le costellazioni, e per questi ultimi i fenomeni di levare eliaco, stazione e retrogradazione; il levare eliaco delle stelle indicatrici dei mesi, di cui sopra abbiam detto. Essi estendevano la loro attenzione anche a molti fenomeni di non ordinaria occorrenza, per esempio alle comete; sulle quali, se dobbiamo credere a quanto riferisce Seneca nel suo libro delle *Questioni Naturali*, avrebbero professato idee abbastanza sane e prossime al vero. Sventuratamente i luoghi dove nelle tavolette de' cuneiformi si fa menzione delle comete non contengono che indicazioni concernenti i loro effetti astrologici. Molta importanza davano ancora all'apparizione delle grandi stelle cadenti o bolidi; e dalla direzione del loro corso argomentavano pronostici su questo o su quell'altro paese. Frequentissima è la menzione degli aloni solari e lunari: «il tale astro si trova entro un alone formato dalla Luna, dunque avverrà questo e quello». Parimente il lampo e «la voce del dio Adad», cioè il tuono[41], davano materia a pronostici,

[41] *Adad*, detto anche *Ramman*, era per gli assiro-babilonesi il dio dei venti e delle tempeste, dei fulmini e in generale di tutti i fenomeni atmosferici.

secondo la parte del cielo in cui si manifestavano.

Molte di queste osservazioni non si potevan fare che in un luogo di orizzonte completamente libero in tutte le direzioni. Perciò ogni collegio di astrologi aveva la sua specola astronomica. Ecco un rapporto fatto dall'astrologo principale di Arbela al re Assurbanipal: «Al re mio signore il tuo servo Istar-iddinaapal capo degli astrologi della città di Arbela. Nabû, Marduk ed Istar di Arbela siano propizii al re mio signore. Nel giorno XXIX si fece guardia; la casa di osservazione (*bît tamarti*) fu annuvolata, la Luna non fu veduta. Mese di Sebat, giorno 1, eponimia di Bel-harran-sadua». Questo rapporto dimostra che esisteva in Arbela una vera e propria specola astronomica, destinata alle osservazioni; ed è a credere lo stesso di altre città, dove erano collegi di astrologi, anche di maggiore antichità e celebrità, come Ninive, Babilonia, Borsippa, Síppara, Nippur, Erech. È stato congetturato che le osservazioni si facessero sopra le alte torri piramidali a diversi piani, dette *ziggurrat*, che erano annesse ai grandi templi. La cosa è possibile; qui però sembra che il *bît tamarti* fosse un edifizio diverso dalle *ziggurrat*. Ad ogni modo doveva esser coronato da una terrazza di altezza notevolmente maggiore che quella dei comuni edifizi delle città.

LE COSTELLAZIONI DEI BABILONESI. - I documenti astrologici raccolti in gran copia dagli scavi di Ninive sono particolarmente interessanti per le notizie che contengono sulla uranografia dei Babilonesi e degli Assiri. Io ho raccolto senza molta fatica più di cento nomi di costellazioni, di gruppi minori di stelle e di stelle particolari isolate; e forse questo numero potrebbe essere ancora di molto accresciuto estendendo le esplorazioni ad altre classi di documenti. Ma se facile è formar lunghe liste di nomi, altrettanto difficile è nella massima parte dei casi il determinare a quale asterismo od a quale stella un dato nome corrisponda. Di quando in quando si trovano bensì indicazioni parziali, che valgono a restringere i limiti dell'incertezza, ma che assai di raro la tolgono intieramente. Così dalla frequente indicazione della Luna o di un pianeta che si avvicina a qualche stella, siamo condotti a concludere esser tale stella nella vicinanza dell'eclittica od almeno non troppo lontana; per esempio, quando si legge Marte essersi levato mentre si trovava nella costellazione *Allul*, e quando si legge che la stella (o costellazione) *Idhu* era sul corno destro della Luna. Invece quando troviamo scritto che *Isliê* è visibile tutto l'anno, ne inferiremo una posizione alquanto lontana dall'eclittica, ed una notevole latitudine boreale. E se altrove troviamo che *Idhu* e *Kaksidi* fanno insieme il loro levare eliaco nel mese di *Dûzu*, vediamo diminuita in parte l'incertezza che ancora pesa sulla ricognizione di queste due stelle.

Le nostre più sicure nozioni circa l'interpretazione dei nomi uranografici babilonesi sono dovute alle dotte e laboriose investigazioni del P. Epping, il quale nel memorabile libro intitolato: *Astronomisches aus Babylon*, col mezzo di calcoli che qui sarebbe troppo fuor di luogo esporre, riuscì ad identificare 28 nomi di stelle o di asterismi zodiacali, che si trovano consegnati in due tavolette del secolo II prima di Cristo. Questi nomi sono, a dir vero, in parte differenti da quelli usati cinquecent'anni prima nelle tavolette di Ninive; tuttavia anche nell'interpretazione di questi ultimi le determinazioni di Epping saranno sempre il punto d'appoggio più sicuro per ricerche ulteriori. È un fatto degno di osservazione, che la divisione ed i nomi delle costellazioni zodiacali noti sembrano esser stati sempre gli stessi nei diversi tempi. Ma parecchi dei nomi da noi usati si trovano già anche nei documenti più antichi ed anteriori alla distruzione di Ninive, come *Gud-anna*, il Toro celeste, e forse più specificamente le Hyadi: *Maš-tabba gal-gal*, i grandi Gemelli, cioè le due stelle da noi denominate alla greca Castore e Polluce: la costellazione *Ur-a*, il Leone, colla grande stella allora chiamata in sumeriano *lugal*, in babilonese *šarru*, cioè il re, oggi da noi detta Regolo col diminutivo: *Gir-tab* lo Scorpione, che in nulla differisce dal nostro. Ed è indubitato che la favolosa figura del Capricorno si trova scolpita in vari monumenti babilonesi di grande antichità, come sarebbe a dire del secolo XI o XII avanti Cristo. Benchè dunque

noi non siamo ancora in grado di seguire e nel tempo e nel passaggio da una nazione all'altra le successive evoluzioni della serie dei nomi e dei simboli di queste costellazioni zodiacali, tuttavia non si può dubitare che la loro origine prima sia da cercare in Babilonia. I nomi sumeriani di queste e di quasi tutte le altre stelle e costellazioni nominate nelle tavolette astrologiche di Ninive potrebbero indurci a supporre un'origine anche più antica; ma non bisogna troppo fidare in tali apparenze arcaiche, che sembrano piuttosto artificiali, e di cui la mera importanza storica potrebbe non essere maggiore di quella del latino usato nella composizione di molti libri d'epoca poco lontana da noi.

Una speciale importanza avevano per i Babilonesi le stelle indicatrici dei mesi, delle quali il levare eliaco serviva a regolare il calendario nel modo spiegato più sopra. Abbiamo anche assegnato allora il motivo, per cui essi non credettero di poter bastare con una sola stella indicatrice, e furono condotti ad adottarne più di una. Da principio ad ogni modo furono poche, corrispondenti ai primi mesi dell'anno. Esiste una lista che ne contiene cinque, ed un'altra che ne nomina sette. Queste certamente potevano bastare in ogni caso. Ma sembra che per amor di simmetria quegli antichi osservatori fossero condotti più tardi a stabilirne dodici, una per ciascun mese. Di tali stelle (o costellazioni) indicatrici dei mesi si sono conservate parecchie liste, le quali, a dir vero, non si accordano interamente fra loro, e mostrano in

quale stato d'infanzia fossero ancora le nozioni uranografiche dei Babilonesi nel tempo in cui furon fissate[42]. L'epoca a cui risalgono simili tentativi non si può troppo bene determinare; ma certo dev'essere anteriore alla distruzione di Ninive di parecchi secoli, perchè la più completa e la meglio ordinata delle liste che possediamo, è stata trovata da G. Smith fra i tesori letterari di Assurbanipal. Essa contiene non meno di 36 nomi di stelle o di costellazioni, cioè tre per ciascun mese: ed è stata inscritta in una specie di figura circolare; a cui senza alcuna ragione si è voluto dare il nome di *astrolabio*; altri vi hanno ravvisato un grossolano planisfero. Fra tutti i cataloghi delle stelle indicatrici dei mesi essa rappresenta lo stadio più completo e più perfetto, se non per qualità, almeno per quantità. Onde si può con qualche probabilità argomentare, che fra i lavori da noi posseduti di tale specie sia questo il più recente.

Le liste di dodici e di trentasei stelle indicatrici dei mesi sono il primo germe da cui scaturì l'idea di uno zodiaco, ma non sono ancora lo zodiaco. Infatti l'idea fondamentale dello zodiaco è quella di un circolo massimo della sfera celeste, rappresentante

[42] Sono tutte insieme per la prima volta raccolte e discusse dal P. KUGLER nella sua recentissima opera *Sternkunde und Sterndienst in Babel*. parte I, p. 228-258.

la via del Sole nel suo moto annuale apparente fra le costellazioni: circolo massimo diviso in dodici parti uguali, a cui si adattano più o meno imperfettamente dodici gruppi di stelle collocati nelle vicinanze di quel circolo o da esso attraversati. Nel calendario puramente solare (come quello da noi usato) ogni mese corrisponde quasi esattamente ad una delle dodici parti che il sole percorre in quel mese. Quindi i nomi delle dodici costellazioni dati agli archi corrispondenti di 30°, detti *segni*, e l'attribuzione di ciascun segno a ciascun mese. Nel così detto planisfero di Ninive e nelle liste analoghe i dodici gruppi di stelle sono attribuiti ai dodici mesi, ma la corrispondenza non può esser perfetta. Infatti a cagione delle diverse lunghezze dell'anno (che ora è di 12, ora di 13 mesi) la posizione di una costellazione rispetto al proprio mese non è sempre la medesima, e può variare di 30° da un anno all'altro. Si noti ancora un'altra differenza essenziale. Ad ogni mese non corrisponde già qui, come nello zodiaco propriamente detto, la costellazione in cui si trova il Sole durante quel mese, ma la costellazione in cui stava il Sole un mese prima; la quale non è visibile quando il Sole in essa si trova, ma diventa visibile la mattina circa un mese più tardi. Il così detto planisfero di Ninive differisce dalle altre liste principalmente per ciò, che la sua forma circolare meglio della serie rettilinea rappresenta la continuità periodica del corso del Sole, e il rinnovarsi dei mesi. Inoltre è diviso in dodici settori uguali, uno per ciascun mese; e

la divisione dell'orlo circolare in 240 parti indica una tendenza a sistemare geometricamente tutte queste nozioni; tendenza che nelle altre liste non si osserva. Perciò è da riconoscere in questo documento un altro passo verso l'invenzione di un vero zodiaco, del quale presso i Babilonesi comincia a manifestarsi l'uso soltanto verso l'epoca della conquista persiana, avvenuta l'anno 538 prima di Cristo.

ASTRONOMIA SOLARE. - La linea che segna in cielo il corso annuo del Sole fra le stelle era approssimativamente conosciuta dagli astronomi Babilonesi, sebbene la sua posizione non fosse direttamente osservabile a cagione dello splendore del Sole, che rende per qualche tempo invisibili tutte le stelle più vicine ad esso. Ma si poteva argomentarla in qualche modo, esaminando le stelle che diventavano visibili in prima notte là dov'esso era tramontato, e quelle che facevano la mattina seguente il loro levare eliaco in una plaga dell'orizzonte poco lontana da quella, dove esso doveva sorgere. La linea che chiamiamo zodiaco od eclittica era da loro designata col nome di *harran šamši*, via del Sole. Come appare da un documento tradotto da George Smith[43], essi la dividevano in quattro parti, corrispondenti a

[43] *Assyrian Discoveries*, Second Edition. London 1875. Chap. ter XX.

quattro stagioni:

«Dal giorno 1° del mese di *Addaru* al giorno 30° del mese di *Airu* il Sole appare nella divisione della *Gran Dea*, ed è la stagione di piogge e di caldo moderato. - Dal 1° giorno del mese di *Sivânu* al giorno 30° del mese di *Abu* il Sole appare nella divisione di *Belo*, ed è la stagione delle messi e dei grandi calori. - Dal 1° giorno del mese di *Ulûlu* al 30° giorno del mese di *Arahsamna* il Sole appare nella divisione di *Anu*, ed è la stagione di piogge e di caldo moderato. - Dal 1° giorno del mese di *Kisilivu* al 30° giorno del mese di *Sebatu* il Sole appare nella divisione di *Ea*, ed è la stagione del freddo».

Secondo questa ripartizione, la prima delle quattro divisioni comprendeva la via percorsa dal Sole nei mesi di *Addaru*, *Nisannu*, *Airu*; conteneva nel suo punto di mezzo il punto equinoziale di primavera, dove il Sole giungeva al giorno 15 di *Nisannu*. La seconda divisione comprendeva la via percorsa dal Sole nei mesi di *Sivânu*, *Dûzu*, *Abu*; conteneva nel suo punto di mezzo il punto solstiziale d'estate, dove il Sole giungeva il giorno 15 *Dûzu*. La terza divisione comprendeva la via percorsa dal Sole nei mesi di *Ulûlu*, *Tašritu*, *Arahsamna*; conteneva nel suo punto di mezzo il punto equinoziale di autunno, dove il Sole arrivava il giorno 15 di *Tašritu*. La quarta divisione comprendeva l'arco percorso dal Sole nei mesi di *Kisilivu*, *Tebitu*, *Sabatu*; conteneva nel suo mezzo il punto solstiziale d'inverno, a cui il Sole giungeva il giorno 15

di *Tebitu*. - Qui l'anno è supposto di 12 mesi e di durata costante, e non si tiene alcun conto della differenza proveniente dall'intercalazione del 13° mese. Le date assegnate per i solstizi e per gli equinozi non possono essere considerate che come *medie* o normali. In realtà esse potevano oscillare di un mese intiero da un anno all'altro. Notevole è che l'autore di questo schema collocava l'equinozio di primavera nel giorno 15 di *Nisannu* come data media. Le date limiti di esso equinozio sarebbero dunque da collocarsi al giorno 1° ed al giorno 30° dello stesso mese.

Fra i rapporti che gli astrologi della corte di Ninive mandavano frequentemente ai re di Assiria della dinastia sargonide notevolissimo è il seguente: «Addì 6 del mese di *Nisannu* il giorno e la notte si bilanciarono; sei *kaspu* di giorno e sei *kaspu* di notte. *Nabû* e *Marduk* siano favorevoli al re mio signore». Altro rapporto uguale nei termini differisce soltanto per la data, che è il giorno 9 di *Nisannu*[44]. Queste sono vere e proprie determinazioni dell'epoca di due equinozi di primavera. Mancando le indicazioni degli anni in cui furono compiute, ci sfuggono molte conse-

[44] Entrambi questi rapporti sono pubblicati nella collezione di RAWLINSON, intitolata *The Cuneiform Inscriptions of Western Asia*. Vol. III, Tav. 51

guenze che da esse si potrebbero dedurre. Tuttavia possiamo riconoscere due fatti. Il primo è, che in Assiria (e certamente anche a Babilonia) si usava dividere la durata totale del giorno e della notte in dodici parti dette *kaspu*, senza riguardo alla ineguaglianza dei giorni naturali e delle notti secondo le stagioni. Questo ci conduce a pensare, che gli Assiri possedessero il mezzo di determinare in modo concreto i momenti in cui finiva un *kaspu* e cominciava il *kaspu* seguente. Era questa la misura fondamentale, a cui si appoggiavano parecchie altre, siccome più sopra abbiamo esposto. Pertanto acquista fede la testimonianza, benchè molto tardiva, di Sesto Empirico e di Macrobio[45] secondo cui quegli antichi osservatori avrebbero fatto uso di apparecchi per la misura del tempo, fondati sull'efflusso uniforme dell'acqua. Ed è molto probabile che l'ugual durata del tempo diurno e del tempo notturno nelle due osservazioni precedenti sia stata determinata con la misura diretta di questi tempi per mezzo di un simile apparecchio, anzi che con deduzioni indirette desunte per via di raziocinio geometrico dalle osservazioni dell'ombra di un gnomone. Sventuratamente non abbiamo in mano alcun mezzo

[45] Il primo nella sua opera *Adversus Mathematicos*, il secondo nel suo Commentario al sogno di Scipione. Vedi BAILLY, *Histoire de l'Astronomie ancienne*, pag. 141 e 383.

per giudicare qual grado di esattezza abbian raggiunto gli astronomi di Ninive in queste loro operazioni.

Si tentò anche in Babilonia di stabilire la proporzione, secondo cui varia nelle diverse stagioni la durata dei giorni e delle notti. Negli scavi fatti colà per conto della Società Orientale Germanica è stata trovata una tavola, che dà la durata dei giorni e delle notti per il 15 e per il 30 d'ogni mese[46]. L'unità di tempo è la 60ª parte della durata complessiva del giorno e della notte; ognuna di queste parti è poi divisa in 60 minuti, ed ogni minuto in 60 secondi. Abbiamo qui una divisione del tempo essenzialmente diversa da quella che ha per base il *Kaspu*. Gli equinozi sono collocati al 15 di *Nisannu* e al 15 di *Tašritu*, i solstizi al 15 di *Dûzu* e al 15 di *Tebîtu*, come nel documento di cui si è parlato poc'anzi. La composizione di questa tavola è estremamente rozza. I mesi son supposti tutti di 30 giorni, e dodici di essi completano l'anno solare. L'autore ignorava il fatto, che nelle vicinanze dei solstizi i giorni e le notti sogliono variare la loro proporzione molto più lentamente, che presso gli equinozi. Egli

[46] Pubblicata e interpretata da F. H. WEISSBACH, *Babylonische Miscellen*, (Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Deutschen Orient-Gesellschaft Heft 4), Leipzig, 1903, pag. 50-51 e Tavola 15.

suppone che il giorno cresca e la notte decresca *uniformemente* dal solstizio invernale al sostizio estivo, e che variazioni inverse abbiano luogo dal solstizio estivo al solstizio invernale. Questa variazione uniforme egli suppone uguale, per ogni mezzo mese, ad 1 ⅔ delle sue unità di tempo, cioè a 40 minuti nostri: così che la variazione totale dall'uno all'altro solstizio risulta di 480 minuti, cioè di 8 ore appunto. Secondo tale documento adunque il giorno più lungo sarebbe a Babilonia di 16 ore, il più breve di 8, e starebbero fra di loro nel rapporto di 2 : 1. L'errore è veramente enorme; sotto la latitudine di Babilonia, che si può supporre di circa 32° ½, queste durate sono realmente $14^h\ 11^m$ e $9^h\ 49^m$; ed il loro rapporto è poco diverso da quello di 3:2[47]. Malgrado tante imperfezioni, anzi appunto per esse, la tavola di cui discorriamo è preziosa; perchè può esser considerata come uno dei primi esempi (a noi noti) di applicazione del principio fondamentale dell'Astronomia babilonese, che fu di ridurre sempre il calcolo dei movimenti e dei fenomeni celesti alla formazione di progressioni aritmetiche di primo e di secondo ordine, e qualche volta

[47] Questo rapporto di 3:2 che corrisponde alla durata massima $14^h\ 24^m$ e alla minima di $9^h\ 36^m$ fu poi adottato dagli astronomi babilonesi più recenti. Vedi su ciò le interessanti ricerche del P. KUGLER, *Die Babylonische Mondrechnung*, pag. 80-82.

anche al calcolo di progressioni geometriche.

OSSERVAZIONI DELLA LUNA. - Il moto medio sinodico della Luna (cioè il numero medio di giorni contenuti in una lunazione) era certamente conosciuto dai Babilonesi con un notevole grado di precisione. È provato che essi non si contentavano di fare i loro mesi alternativamente di 29 e di 30 giorni. Essi sapevano benissimo che la lunazione è alquanto maggiore di 29 ½ giorni, e nei contratti babilonesi dell'epoca di Nabucodonosor s'incontrano di quando in quando date appartenenti a due mesi consecutivi di 30 giorni. Dalle collezioni di rapporti astrologici e di presagi, sulle quali avremo ancora a dar qualche notizia, appare manifestamente la gran cura che i Babilonesi ponevano nel fare, che i noviluni osservati non si discostassero dai calcoli più di quello che per la natura di tali osservazioni è inevitabile. Davano anche grande attenzione alle epoche dei pleniluni, i quali supponevano normali quando accadevano nel 14° o 15° giorno dal novilunio; e notavano con diligenza quando in questi giorni Sole e Luna erano insieme visibili sull'orizzonte, e quando ciò non accadeva. Da queste osservazioni si traevano generalmente pronostici buoni o cattivi, secondo che l'osservazione si accordava o no con quello che era stato preveduto. Tale assiduità degli osservatori babilonesi nello scrutare i fenomeni della Luna vicina al plenilunio ha avuto per risultato, che poche delle eclissi lunari visibili in quelle regioni sono sfuggite alla loro osservazione. Si

comprende così come abbian lasciato memoria di eclissi lunari parziali relativamente piccole, che senza le circostanze esposte, probabilmente sarebbero passate senza nota.

Nella tavola XIV della gran collezione astrologica detta *Luce di Belo* (della quale ancora si dovrà parlare) si ha il risultato di un altro genere di osservazioni. Per ogni giorno del mese si trova ivi indicata la larghezza della parte visibile del disco lunare, misurata perpendicolarmente alla linea delle cuspidi. A tal fine il diametro totale della luna s'intende diviso in 3 parti uguali, ogni parte, secondo l'uso consueto, in 60 minuti, ogni minuto in 60 secondi. La brevità di questa tavola mi permette di trascriverne qui la prima metà, dal primo giorno, che è quello del novilunio apparente, fino al giorno 15 che corrisponde (od è supposto corrispondere) al plenilunio; avvertendo che per l'altra metà della lunazione i numeri dal giorno 15 al giorno 29 decrescono per i medesimi gradi con cui son cresciuti dal giorno 1 al giorno 15.

Nel giorno	1	son visibili	0ᵖ 3' 45"	nel giorno	9	son visibili	1 ᵖ 48'
»	2	»	0 ᵖ 7'30"	»	10	»	2 ᵖ 00'
»	3	»	0 ᵖ 15'	»	11»	2 ᵖ 12'	
»	4	»	0 ᵖ 30'	»	12	»	2 ᵖ 24'
»	5	»	1ᵖ 00'	»	13	»	2 ᵖ

36’

» 6 » 1p 12’ » 14 » 2 p 48’

» 7 » 1p 24’ » 15 » 3 p 00’

» 8 » 1p 36’ » 16» 2p 48’ ecc.

Qui si nota dal 5° al 15° giorno una progressione uniforme crescente. Il 5° giorno la larghezza della falce visibile è di una parte, cioè di un terzo del diametro, il 10° giorno di due parti, il 15° di tre, cioè la fase luminosa abbraccia l’intero disco. A questa regola si fa eccezione nei quattro primi giorni; nei quali alla progressione aritmetica è sostituita una progressione geometrica, di cui ogni termine è doppio del termine precedente. Quindi le ampiezze che dovrebbero essere 12’, 24’, 36’, 48’, in questi quattro giorni sono ridotte ad una misura molto minore. Ciò proviene forse dal fatto, che nei primi giorni, quando la Luna in prima sera è ancora immersa nel creposcolo, la sua fase apparente in realtà sembra molto più sottile di quanto dovrebbe apparire nella piena oscurità[48].

[48] Un altro documento affatto simile è stato pubblicato dal Prof. SAYCE nelle *Monthly Notices of the R. Astronomical Society*, vol. XL, pag. 109: anche in esso per i primi giorni è sostituita alla

ECLISSI. - Rispetto alle eclissi lunari e solari una importante questione si presenta. Hanno gli astronomi di Babilonia e di Ninive realmente saputo predire le eclissi in epoche anteriori al loro contatto coi Greci, e con qual successo? E data una risposta affermativa, possiamo noi immaginare la via, per cui essi sono arrivati alla soluzione di questo per loro non facile problema? Alla prima questione siamo in grado di rispondere: che essi hanno realmente tentato, se non prima, certo durante il periodo dei Sargonidi (722-607), di annunziare eclissi: e che le loro predizioni si sono qualche volta avverate per eclissi di Luna. Quanto alle eclissi di Sole, essi non potevano riuscire, data la loro ignoranza della sfericità della Terra, e la nessuna idea che avevano dell'effetto della parallasse. Ecco alcuni documenti tratti dai rapporti degli astrologi di corte a Ninive[49], i quali giustificano queste affermazioni.

---

progressione aritmetica una progressione geometrica. La diversità principale consiste in questo, che il diametro della Luna si suppone diviso non in tre, ma in quattro parti, e ognuna di queste in 60 minuti: tutti i numeri sono regolati su questa proporzione, ma in realtà esprimono le stesse frazioni del diametro totale, che la tabella qui sopra.

[49] La maggior parte di questi rapporti è stata recentemente

«Il giorno 15 del mese di Ulûlu la Luna è stata visibile insieme col Sole; l'eclisse è mancata.» (Thompson, n. 271 A).

«Un'eclisse di Luna avrà luogo addì 14 di Addaru. Quando il 14 di Addaru la Luna si eclissa nelle prime ore della notte, una decisione sarà data a riguardo dell'onnipotente re, il re di Ur, e dei paesi d'occidente....» (Thompson, n. 272 B).

«La Luna diventerà visibile il 30 del mese di Addaru; avverrà un eclisse.» (Thompson, n. 272 C).

«Il 14 del mese avrà luogo un'eclisse; disgrazie per i paesi di Elam e della Siria, ma fortuna al re; il re sia tranquillo. Venere non sarà presente; ma io dico al mio signore, vi sarà un'eclisse. Irassilu seniore, servo del re .» (Thompson, n. 273).

«L'eclisse mancherà, non avrà luogo. Se il re mi dicesse: quali presagi hai tu veduto? Sole e Luna non son stati veduti insieme, l'eclisse mancherà, la Luna si vedrà ed anche il Sole. Munnabitu.» (Thompson, 274 A).

«Al re mio signore io ho scritto: un'eclisse avrà luogo. Ora

---

pubblicata e tradotta da R. C. THOMPSON nei due volumi intitolati *The Reports of the Magicians and Astrologers of Nineveh and Babylon in the British Museum*. London, Luzac and C. 1900. I rapporti sono stati numerati progressivamente dal sig. Thompson, e le citazioni qui sopra sono fatte secondo questa numerazione.

essa ha avuto realmente luogo, non è mancata. Questo è segno di pace per il re mio signore.» (Thompson, n. 274 F).

«Al re mio signore, il tuo servo Abil Istar. Pace al re mio signore, Nabû e Marduk gli siano propizi: lunghi giorni, salute di corpo, e gioia di cuore concedano i grandi Iddii al re mio signore. Relativamente all'eclisse di Luna, sul quale il re mi ha mandato; nelle città di Accad, di Borsippa e di Nippur furono fatte osservazioni.... e l'eclisse ha avuto luogo.... Ma per ciò che concerne l'eclisse di Sole, noi abbiamo osservato, ed essa non ha avuto luogo. Mando al re ciò che ho veduto coi miei occhi. L'eclisse di Luna che è avvenuta, riguarda le nazioni e le loro divinità tutte: la Siria, la Fenicia, gli Etei, e il popolo della Caldea; ma al re mio signore produrrà pace; secondo l'osservazione le disgrazie non si estenderanno fino al mio signore.» (Versione di George Smith. *Assyrian Discoveries*, Chap. XX).

Questi documenti sembrano bastanti a togliere ogni dubbio circa il fatto, che gli astronomi di Ninive (e certo anche quelli di Babilonia) erano giunti a trovar qualche spediente per arrivare ad una previsione più o meno sicura di eclissi lunari, e qualche volta con buon successo. Noi possiamo appena immaginare quanto un simile caso dovesse scuoter la fantasia di quei popoli già per sè tanto superstiziosi, e quanto credito ne derivasse all'Astronomia, e molto più ancora all'Astrologia.

Più difficile è l'altra questione: con quali mezzi han potuto

essi raggiungere questo relativamente brillante risultato? Generalmente si crede che si giovassero a tal fine del noto ciclo di 223 lune (18 anni e 11 giorni) erroneamente dai moderni chiamato *saros*, il quale riconduce approssimativamente Sole e Luna alla medesima posizione vicino ai nodi dell'orbita lunare, e quindi può servire, date le eclissi di 18 anni, a predire (non senza molta incertezza, specialmente per le eclissi di Sole) le eclissi di altri 18 anni consecutivi ai primi. Questa opinione, benchè a prima apparenza molto plausibile, non è confermata da una accurata considerazione della cosa. Anzitutto è infinitamente poco probabile, che un tal periodo sia stato determinato a Babilonia coll'esame di lunghe serie di eclissi osservate direttamente. A noi, che nelle Effemeridi astronomiche possediamo la serie completa delle eclissi lunari e solari visibili in questo od in quel luogo della Terra, la verificazione di un tal ciclo è cosa troppo facile; non così a quegli antichi osservatori, ai quali necessariamente doveva sfuggire la massima parte delle eclissi di Sole, e, dati gli impedimenti atmosferici, più che la metà delle eclissi di Luna. Queste lacune, producendosi in modo irregolare e differente da un ciclo all'altro, dovevano rendere irreconoscibile affatto quanto vi è di periodico in simili fenomeni. Ancora è da notare, che non essendo il ciclo composto di un numero intiero di giorni (sono giorni 6585 e 8 ore circa), se nel primo ciclo un'eclisse si produceva stando la Luna sull'orizzonte, nel secondo ciclo vi era

grande probabilità che l'eclisse corrispondente riuscisse invisibile per trovarsi la Luna sotto l'orizzonte; ed inversamente, che fossero vedute nel secondo ciclo gran parte delle eclissi non vedute nel primo. Noi sappiamo del resto, che i Babilonesi conobbero, oltre al ciclo di 223 lune, anche l'altro assai più perfetto di 669 lune (19756 giorni circa); ma le menzioni che se ne trovano non oltrepassano il II od il III secolo prima dell'êra volgare. Ed in quel tempo era facile dedurre questi cicli dal semplice confronto dei movimenti medi del Sole, della Luna, e del nodo lunare, allora già bene conosciuti così dai Babilonesi, come dai Greci. Ma all'epoca dei Sargonidi si era ancora ben lontani da ciò. Allora i Babilonesi non erano ancora giunti (come facilmente si può dimostrare) a scoprire il ciclo Metonico di 19 anni, che sarebbe stato loro così utile per ordinare il calendario, ed era molto più facile a trovare che il ciclo di 223 lune.

Il problema della previsione delle eclissi lunari era in realtà risolubile con mezzi assai più semplici. Ogni eclisse lunare non sta per sè isolata, ma appartiene ad una serie di eclissi, che si producono ad intervalli uguali. Il numero delle eclissi di ciascuna serie è generalmente di cinque o di sei; l'intervallo fra due eclissi consecutive è di sei mesi lunari, o di 177,2 giorni in media. Ogni serie comincia ora con una, ora con due eclissi parziali; il mezzo della serie è quasi sempre occupato da due eclissi totali; la serie poi finisce ora con una, ora con due eclissi parziali. Le diverse

serie sono separate l'una dall'altra da un lungo intervallo senza eclissi di luna, il quale quasi sempre abbraccia 17 lunazioni[50]). Questa chiara e semplice disposizione di cose non risulta con troppa evidenza nel nostro calendario, fondato sull'uso di mesi puramente convenzionali; ma doveva presto manifestarsi nel calendario babilonese, in cui la vera unità fondamentale è il mese lunare. Incominciata una serie, di sei in sei mesi doveva aspettarsi, entro i limiti di essa serie, un'eclisse di Luna, *tutte le volte che la Luna nel plenilunio era visibile*. Quando la Luna faceva il plenilunio sotto l'orizzonte, o quando il cielo era annuvolato, l'eclisse non era osservabile; ma l'astronomo sapeva rendersi completa ragione del fatto, e non aveva alcuna ragione di dubitare che il fenomeno non fosse realmente avvenuto. - Se adunque in un plenilunio era osservata un'eclisse, e nel plenilunio avvenuto sei mesi prima la Luna era stata visibile, ma non eclissata, era ovvio concludere, che una nuova serie era cominciata, e che quattro o cinque volte ancora di sei in sei mesi ogni plenilunio sarebbe stato eclittico, fosse visibile la Luna o no. Simili previsioni, benchè estese ad un numero minore di pleniluni, potevano aver luogo anche quando occorreva un'eclisse totale di Luna; la quale doveva esser seguita in capo a sei mesi da un'altra eclisse della

[50] Cotale ordine delle eclissi lunari aveva luogo all'epoca dei Sargonidi (sec. VIII e VII a. C.) a cui qui ci riferiamo, e ha luogo anche adesso; ma non vale per ogni tempo.

medesima serie, e poteva esser seguita anche da due o tre altre, sempre ad intervalli di sei mesi.

Per le eclissi di Sole la cosa si presentava molto diversamente. Anche le eclissi di Sole, considerate su tutta la superficie della Terra si ripetono in serie ad intervalli di sei mesi; anzi le loro serie sono più lunghe che quelle delle eclissi di Luna, e possono comprendere otto o nove novilunii eclittici. Ma oltre ai due impedimenti che possono far mancare l'osservazione della eclissi lunare (cattivo tempo e Luna sotto l'orizzonte), ne esiste qui un altro molto maggiore; ed è il fatto, che le eclissi solari sono visibili soltanto in una zona per lo più molto limitata della Terra e possono mancare per un medesimo osservatore fisso in un dato luogo, almeno cinque volte sopra sei. La legge, con cui sono regolate queste circostanze di visibilità delle eclissi solari, è troppo complessa per poter esser scoperta colla semplice osservazione. La sua cognizione richiede un'analisi geometrica completa di questi fenomeni, che gli astronomi Babilonesi, ignorando la figura e la grandezza della Terra, e non avendo alcuna idea dell'effetto della parallasse lunare, non furono mai in grado d'instituire. Un tale trionfo era riservato al genio geometrico dei Greci.

I CINQUE PIANETI. - Per ciò che concerne i cinque pianeti le cognizioni furono da principio affatto rudimentali. In una classe numerosa di monumenti molto antichi, e specialmente sui cilindri che servivano a suggellare, si trova con una certa frequenza

la rappresentazione dei principali astri del cielo, che sono la Luna, il Sole, e sette astri minori. Si è congetturato che questi astri minori rappresentino le Pleiadi, o le Hyadi, o le sette stelle della Grande Orsa, od altro. Io son d'opinione che in tali astri minori si debban riconoscere sette pianeti; e che da principio i Babilonesi (e prima di loro i Sumeriani) considerassero Mercurio e Venere nella loro apparizione vespertina come astri distinti da Mercurio e Venere nella loro apparizione mattutina, siccome vien riferito che facessero i Greci prima di Pitagora, e come sembra si possa dire anche degli Egiziani più antichi. Tali rappresentazioni astronomiche furono poi copiate ed imitate dagli scultori e dagli incisori fino agli ultimi tempi di Ninive, come si può vedere nelle stupende scene di guerra e di caccia di Assurnazirpal, estratte dalle rovine di Kalah, ed in un bellissimo bassorilievo di Asarhaddon (668-681), nel quale da principio furono messe le sette stelle, e ridotte poi a cinque, forse da mano più erudita[51]. Che che sia di questo, dalle tavolette trovate a Ninive risulta che

[51] Questo monumento fu trovato a Zengirli nei confini fra la Siria e la Cilicia, ed ora si trova nel Museo di antichità orientali a Berlino. Nel suo stato attuale presenta in figure più distinte la Luna, il Sole e Venere; quattro piccoli dischetti indicano Marte, Giove, Saturno e Mercurio.

a Mercurio ed a Venere (come del resto anche agli altri) furono dati parecchi nomi diversi; non si trova però alcun cenno, che le due apparizioni di Mercurio e di Venere fossero considerate come due astri differenti; anzi per Venere esiste la chiara affermazione del contrario. Ed è certo, che già ai tempi di Nabucodonosor I e di Merodach-baladan I (1100 o 1200 av.Cr.) i tre astri Luna, Sole e Venere costituivano una triade astronomica, rappresentata in moltissimi luoghi; il che non s'intenderebbe, se le due apparizioni di Venere fossero allora state considerate come appartenenti a due astri diversi. A quell'epoca adunque già era stato riconosciuto il vero stato delle cose rispetto a Mercurio ed a Venere.

Nelle tavole astrologiche si fa dei pianeti menzione frequentissima. La loro presenza sull'orizzonte, il loro levare o tramonto eliaco, la loro configurazione rispetto alla Luna, rispetto ad altri pianeti, e rispetto ad alcune stelle principali, le stazioni e retrogradazioni loro erano oggetto di continua osservazione, quantunque quasi sempre più con intento astrologico, che con intento veramente scientifico. I loro nomi più usati erano:

per Mercurio	*Gud, Lubat-Gud*;
per Venere	*Dilbat*. talvolta *Nindaranna*;
per Marte	*Zalbatanu*, *Simut*;
per Giove	*Sulpauddu*, *Sagmegar*;
per Saturno	*Saguš*, *Kaivanu*.

Circa i loro moti apparenti qualche studio era già stato fatto anche prima della caduta di Ninive. In una tavoletta trovata fra le rovine di questa città (e conservata nel Museo Britannico sotto la sigla *K* 2894) si legge la seguente descrizione dei fenomeni che si osservano in Marte durante le opposizioni di questo pianeta: «Quando la stella di Marte diventa potente, accresce il suo splendore; VII giorni, XIV giorni, XXI giorni questo pianeta sorge luminosissimo; VII giorni, XIV giorni, XXI giorni ritorna indietro, indi continua a fare il prescritto corso». In linguaggio moderno: Marte nella sua maggior potenza diventa splendido e tale resta parecchie settimane di seguito; così pure per parecchie settimane diventa retrogrado, per ripigliare poi il corso usato, così che due e tre volte rifà la medesima strada. Tutto questo è abbastanza conforme al vero. La durata massima delle retrogradazioni è di undici settimane, la durata minima di otto a nove.

Notevole monumento dell'Astronomia Babilonese è una serie di osservazioni sulle apparizioni e disparizioni di Venere, continuata senza interruzione per lo spazio di 24 anni, che si trova nella tavola 63ª della gran collezione astrologica detta *Luce di Belo*. La serie contiene in tutto 60 di tali osservazioni, distribuite su 15 rivoluzioni sinodiche del pianeta. A ciascuna osservazione è annesso, come di prammatica, il suo significato astrologico. Da queste osservazioni (calcolate con metodi moderni) si deduce per la rivoluzione sinodica di Venere un valore affatto conforme

al vero, che è di 584 giorni. Di ogni osservazione è segnato il giorno ed il mese; manca l'indicazione dell'anno, e tale deplorabile omissione rende impossibili diverse importanti conclusioni, che da questa serie si sarebbero potute trarre. Vi è qualche motivo di credere, che i 24 anni della sua durata appartengano tutti al periodo dei Sargonidi. Ma le osservazioni sono di tal natura da non permettere un risultato sicuro. Un altro documento, connesso col precedente, e forse del medesimo autore, contiene una tabella per facilitare la predizione delle apparizioni e delle disparizioni di Venere, quando sia data l'epoca di uno di questi fenomeni. Nella tavola si suppone che la durata della rivoluzione sinodica sia di 577,5 giorni; il che è 6,5 giorni meno del vero. La rozza determinazione mostra quale fosse lo stato dell'Astronomia planetaria dei Babilonesi nell'epoca di cui discorriamo.

L'osservazione continuata del moto apparente dei cinque pianeti aveva fatto riconoscere che essi compivano con moto ora diretto ed ora retrogrado (verso levante e verso ponente), e seguendo un corso alquanto irregolare, il giro di tutto il cielo, non scostandosi mai molto dall'*harran šamši*, cioè dalla linea percorsa dal Sole, e passando a poca distanza dalle dodici stelle indicatrici dei mesi, di cui sopra abbiamo parlato. Il principio di questo corso si supponeva per tutti (Sole, Luna, e pianeti) nell'immediata vicinanza della costellazione *Dilgan*, cioè della testa dell'Ariete. A tale gruppo di stelle si usava perciò dare anche la

qualificazione di *bab ilâni*, che significa in babilonese «porta degli dei». Per intendere questa denominazione è da sapere, che al nome di ciascuno dei sette astri (Sole, Luna, e cinque pianeti) si usava per lo più di premettere il determinativo *ilu*, che significa «dio». L'asterismo *Dilgan* segnava dunque il luogo di partenza da cui quei sette astri si supponevano incominciare le loro periodiche rivoluzioni; la porta, per la quale essi entravano nel corso loro assegnato.

Da molti si crede di dover riferire ai Babilonesi e ad un'alta antichità l'uso di denominare i sette giorni della settimana coi nomi dei sette astri percorrenti lo zodiaco, cioè del Sole, della Luna e dei cinque pianeti. È facile provare esser questa opinione priva di fondamento. Già abbiamo veduto, parlando del calendario, a che cosa si riducesse la pretesa settimana babilonese, la quale ad ogni modo era una settimana regolata dai quarti di luna, e non una settimana corrente con periodo continuato e regolare, quale fu presso gli Ebrei, e quale è presso di noi. L'origine dei nomi planetari attualmente usati è indubitatamente astrologica, ed è noto anche in qual modo sia derivato l'ordine dei sette nomi. Tale ordine dipende da due supposizioni. L'una è la divisione dell'intervallo totale del dì e della notte in 24 ore. Questa basta per sè ad escludere la possibilità che l'ordine sia dovuto ai Babilonesi, avendo noi già esposto com'essi dividessero quell'intervallo in 12 *kaspu* non in 24 ore. La divisione in 24 ore (dodici per

il giorno, dodici per la notte) è stata, prima che da ogni altro popolo, praticata dagli Egiziani. - L'altra supposizione è, che l'ordine delle sette sfere celesti sia quello assegnato da Tolomeo, cioè: Luna, Mercurio, Venere, Sole, Marte, Giove e Saturno. Quest'ordine pare fosse sconosciuto agli antichi Babilonesi; nelle iscrizioni di Ninive i sette astri sogliono esser nominati in serie così: Luna, Sole, Giove, Venere, Saturno, Mercurio, Marte[52]: dove, com'è naturale, Sole e Luna si trovano separati dagli altri minori, che formano a sè una categoria a parte. Ora un tale ordine in nessun modo si può connettere con quello dei nomi settimanali, nè con quello delle sfere del sistema Tolemaico. E l'ordine delle sfere Tolemaiche del resto non sembra d'origine molto antica; presso i Greci non se ne trovano tracce prima di Archimede (220 av. Cr.).

Un altro monumento dell'astronomia planetaria dei Babilonesi credono molti di ravvisare nella gran torre a sette piani, eretta dal biblico Nabucodonosor (604-561) in Borsippa come *ziggurrat* del tempio di Nabû; la quale anche oggidì sussiste sotto forma di un monte di rovine appellato *Birs-Nimrûd* od anche

[52] ZIMMERN presso SCHRADER. *Die Keilinschriften und das Alte Testament, Dritte Auflage*. Berlin, 1903, p. 622. V. pure KUGLER, *Sternkunde und Sterndienst in Babel*, parte I, pp. 13-14.

semplicemente *Birs*. La costruzione è ricordata nelle sue iscrizioni da Nabucodonosor sotto il nome sumeriano di *E-ur-imin-an-ki*; ciò che vuol dire «tempio dei sette compartimenti del cielo e della terra»[53]. È difficile ammettere che in questa espressione sia contenuta un'allusione qualunque ai sette astri che percorrono lo zodiaco (Sole, Luna, i cinque pianeti) od alle loro sfere. Più facilmente si crederà, che le sette divisioni dell'Universo indichino sette spazi, in cui esso si può immaginare ripartito, quali sarebbero: nello spazio centrale la terra abitata, intorno ad essa le quattro regioni corrispondenti ai quattro punti cardinali, al di sopra il colmo del cielo (che si chiamava *elat šamê*), ed al di sotto nella regione più bassa l'*Aralu* cioè il regno dei morti. Una simile, anzi forse identica costruzione, aveva già fatto Gudea re di Lagaš nei bei tempi di Sumer, 2000 anni prima di Nabucodonosor. Egli ricorda parecchie volte di aver corredato un tempio di *Pa* (nome sumeriano di Nabû) con un *E-ub-imin*, cioè con un «tempio dei sette compartimenti», del quale fa anche notare la grande altezza[54]

---

[53] WINCKLER. *Inschriften Nebukadnezar's* nella *Keilinschriftliche Bibliothek* di SCHRADER, Vol. III, parte 2ª, pag. 16.

[54] THUREAU-DANGIN. *Die Sumerischen und Akkadischen Königsinschriften*, Leipzig, 1907, pp. 76-77: 84-85: 86-87.

ASTROLOGIA. - Ad accrescere il favore di cui pare godesse l'Astrologia (e per riflesso anche l'Astronomia) sotto i regni della dinastia sargonide (722-607), non piccola parte deve aver avuto lo sviluppo enorme che in quel tempo prese a Ninive ogni specie di superstizione divinatoria. Gli scarsi documenti dell'epoca sumeriana non permettono di affermar nulla di preciso intorno alle superstizioni primitive di Sumer; l'impressione che si riceve dalla lettura attenta delle grandi iscrizioni di Gudea nelle versioni di Jensen e di Thureau-Dangin sarebbe questa, che allora non si ponesse a ciò che avviene in cielo maggiore attenzione, che presso altri popoli, e che realmente l'immenso apparato divinatorio, che si venne poco a poco accumulando in Babilonia e poi in Ninive, fosse principalmente opera dei Semiti. Gl'indovini e gl'incantatori avevano imparato a trarre presagi da una infinità di fatti per sè assai comuni e indifferenti. Non solo gli eventi rari e prodigiosi o riputati tali, come i terremoti, i fulmini, le comete, la nascita di animali mostruosi, o almeno dotati di forme e doti particolari; ma l'apparizione di un animale in determinato luogo e in certe circostanze, la sua attitudine in dati momenti, i caratteri fisici dei neonati all'atto del parto e delle persone durante una malattia, l'incontro per via di date persone e molte altre cose eran materia di presagio, su cui si accumulavano col tempo, variando

all'infinito le circostanze, migliaia e migliaia di precetti. Arti speciali e lucrose, come quella d'interpretare i sogni, l'augurio, cioè quella di trar presagio dal volo degli uccelli, e l' aruspicina, cioè la divinazione tratta dalle interiora delle vittime nei sacrifizi, specialmente dalla disposizione del fegato, erano state inventate dai Babilonesi assai prima che le esercitassero gli Etruschi ed i Romani. L'Astrologia non fu che un ramo particolare di scienza divinatoria. Se ai fenomeni del cielo e dell'atmosfera fu data speciale attenzione, ciò è dovuto all'essere i medesimi osservabili dappertutto, o almeno sopra gran tratto di paese; il che dava occasione di trarre pronostici di effetto generale e non ristretti ad un solo luogo o ad una od a poche persone. Nell'immensa congerie di presagi che gli escavatori inglesi trassero dalle rovine di Ninive, una parte notabile riguarda le predizioni astrologiche. I documenti ad esse relativi si possono distinguere in due classi.

La prima è quella dei *rapporti astrologici*, che gli astrologi di corte a Ninive mandavano con molta frequenza al re sopra le osservazioni celesti o meteorologiche da loro fatte, e su le conseguenze che se ne potevano aspettare. Parecchie centinaia se ne conservano al Museo Britannico. Di essi trecento e più sono stati trascritti, tradotti e pubblicati[55]; e comprendono in primo luogo

[55] R. C. THOMPSON, *The Reports of the Magicians and Astrologers of Nineveh, and Babylon in the British Museum*, London, Luzac and

i presagi ricavati dalle osservazioni degli astri; poi quelli dedotti dalle nuvole, dagli aloni, dai temporali, dai turbini, e dai terremoti. Molte volte sono firmati da uno ed anche da più astrologi. Per lo più non hanno data, essendo stati presentati al re subito dopo ciascuna osservazione o ciascun avvenimento. I pochissimi, di cui si può assegnare l'epoca appartengono tutti al regno di Assurbanipal (668-626): ed è probabile che la maggior parte, se non tutti, sian diretti a quel re, od al suo antecessore Asarhaddon. Più sopra noi abbiamo già avuto occasione di presentare al lettore parecchi di questi rapporti, riferentisi ad osservazioni di equinozi e di eclissi; qui ne aggiungiamo alcuni altri, che posson dare un'idea della forma e del contenuto di tutti. La traduzione è di Thompson, e i numeri son quelli da lui segnati nella sua edizione.

«Due o tre volte in questi giorni abbiamo cercato Marte, ma non l'abbiam potuto vedere. Se il re ci domandasse, questa invisibilità è dessa un presagio? risponderemmo che no. Istarsumairis». (Thompson, n. 21).

«Quando un alone circonda la Luna, e Giove sta dentro di esso, il re di Accad sarà assediato. Nergal-itir». (Thompson, n. 92).

C., 1900, 2 vol.

«Quando un alone circonda la Luna, e Saturno sta dentro di esso, la verità sarà detta nel paese; il figlio dirà la verità a suo padre. Felicità dei popoli». (Thompson, n. 100).

«Quando la Luna e il Sole sono veduti insieme nel 16° giorno del mese, vi sarà dichiarazione di guerra fra i re. Il re sarà assediato nel suo palazzo per lo spazio di un mese. Il nemico invaderà la terra e vi marcierà trionfante. Quando la Luna nel giorno 14° o 15° del mese di Tammuz non è veduta col Sole, il re sarà assediato nel palazzo. Quando è veduta nel giorno 16°, è fortuna per l'Assiria, sfortuna per Accad e per l'occidente. Akkullanu», (Thompson, n. 166).

«Quando una grande stella corre dal levante al ponente e scompare perdendo la sua luce, l'esercito del nemico sarà distrutto in battaglia. Quando una stella simile ad una fiaccola o ad una lampada va dal levante al ponente e scompare, l'esercito del nemico sarà fatto a pezzi. Due grandi stelle [cadenti] sono state osservate l'una dopo l'altra nella vigilia di mezzo. Asaridu seniore». (Thompson, n. 202).

«Mercurio è visibile. Quando Mercurio è visibile nel mese di Kisilivu, vi saranno ladri nel paese. Nergal-itir». (Thompson, n. 224).

«Marte è entrato nei limiti della costellazione *Allul*. Non si conta come un presagio. Non si è fermato, non ha aspettato, non ha fatto stazione; subito è uscito fuori. Bel-nasir». (Thompson,

n. 236).

«Quando tuona nel mese di Sebat, vi sarà invasione di locuste. Quando tuona nel mese di Sebat, pioveranno pietre dal cielo». (Thompson, n. 261).

«La notte scorsa vi fu un terremoto. Quando la terra trema nel mese di Tebet, il re siederà nella città del suo nemico. Quando la terra trema nel mese di Tebet, il palazzo di un principe cadrà in rovina. Quando la terra trema di notte, vi saranno guai e devastazioni nel paese. Il capo degli astrologi». (Thompson, n. 266).

Alle previsioni degli astrologi di Ninive si aggiungevano di quando in quando le consultazioni di altri, appartenenti alle scuole di Babilonia, Borsippa, Erech, Sippara, e Nippur.

Questi presagi non erano composti a capriccio e non eran frutto di pura e semplice impostura, come alcuno potrebbe credere. Molti fatti astronomici hanno la loro ripercussione in fatti terrestri; basti citare l'azione diurna ed annua del Sole sul mondo vegetale ed animale, azione che determina un'infinità di effetti anche nel nostro vivere; l'azione vera o supposta della Luna, a cui molti credono anche adesso. Grandi pure sono per noi le conseguenze dei fenomeni atmosferici, che in quel tempo non sempre si sapevan distinguere dai celesti. Qual meraviglia adunque, che per un'induzione ben naturale si arrivasse a supporre,

che anche gli astri minori e le loro diverse configurazioni avessero qualche connessione cogli avvenimenti terrestri ed umani? E partendo da questa ipotesi, in sè abbastanza plausibile, si cominciarono a notare, nell'occorrenza dei fenomeni celesti ed atmosferici più notabili, quelle circostanze più salienti del mondo terrestre ed umano che li accompagnavano od immediatamente li seguivano; e probabilmente ciò fu fatto dapprima a titolo di prova, nella intenzione di verificare se una data coincidenza, osservata una o due volte, avesse a ripetersi con norma costante. Ma come suole avvenire (ed avviene anche ai giorni nostri, i cannoni grandinifughi informino), il procedimento, che prima era mosso da un impulso scientifico, degenerò in un sistema arbitrario d'opinioni formate senza fondamento sufficiente di esperienza. Un altro elemento meno puro venne allora a corrompere vieppiù la cosa; l'avidità del guadagno e l'ambizione crearono quelle celebri scuole di astrologi, delle quali gli ultimi adepti si propagarono fin quasi al nostro tempo.

Che gli astrologi di Babilonia e di Ninive nei loro giudizi sul significato dei fenomeni celesti ed atmosferici procedessero con una certa buona fede e s'inspirassero a dottrine rese venerabili dal tempo e sacre dal carattere di chi le professava, è provato da questo: che in quei giudizi essi non procedevano a caso, come si farebbe da un impostore volgare. Essi avevano un sistema di regole- fisse per l'interpretazione di ogni dato evento; e tali regole

erano consegnate in ampi repertorii, trasmessi nelle diverse scuole dall'una all'altra generazione, e naturalmente anche ampliati e corretti di mano in mano, secondo che l'esperienza dimostrava necessario.

Di questi repertorii si compone appunto in massima parte la seconda classe, a cui dicemmo appartenere una porzione del materiale astrologico trovato a Ninive nell'archivio letterario di Assurbanipal. Ogni classe di fenomeni dando un presagio diverso secondo il mese (e talvolta secondo il giorno) in cui avveniva, troviamo per ogni classe lunghe litanie di previsioni, fra le quali l'astrologo sceglieva quella che faceva al suo caso. Ecco di ciò un breve esempio, concernente gli effetti, che dall'apparizione del pianeta Venere nei diversi mesi dell'anno si potevano aspettare.

Mese di *Nisannu* Devastazioni del paese.
» *Airu* Guerra nel paese.
» *Sivânu* Sconfitta dei barbari settentrionali.
» *Dûzu* Guerra: buon raccolto dei campi.
» *Abu* Piogge, inondazioni e carestia.
» *Ulûlu* Messi prospere: paese contento.
» *Tašritu* Messi prospere, pace dappertutto.
» *Arahsamna* Paese oppresso da gravi disgrazie.
» *Kisilivu* Carestia di grano e di paglia.
» *Tebitu* Messi prospere, paese contento.

» *Sebatu* Buone messi: pace fra i re.

» *Addaru* Un re ad un altro intima guerra.

Di simil materia è composta in massima parte la grande collezione astrologica, già da noi più volte menzionata e citata sotto il titolo *Luce di Belo*, delle cui numerose tavole più di dugento frammenti furon trovati a Ninive ed ora si conservano nel Museo Britannico[56]. Ora ci conviene darne qualche cenno.

Tale collezione designa sè stessa, ed in altri documenti è designata col nome sumeriano *Ud Enlil* che non sembra poter significare altro fuorchè «Luce di Belo». Essa forma una lunga serie di tavolette, delle quali il numero preciso non è conosciuto, ma non fu certamente inferiore a 70. Di queste parecchie si son conservate intiere o quasi; ma la maggior parte non esiste che allo stato di frammenti spesso assai piccoli; molte si devon considerare come interamente perdute. La loro estensione è assai disuguale; di alcune la materia può esser contenuta in una o due di queste pagine di stampa, ma altre sono assai più grandi; la maggiore di tutte, che è la tavola XXII, potrebbe forse contenerne dodici. Nel loro stato completo una traduzione avrebbe occupato un grosso volume. Quanto ne è rimasto può stimarsi

[56] CRAIG. *Astrological-Astronomical Texts copied from the original Tablets in the British Museum*. Leipzig 1899, Hinrichs. 94 tavole.

forse a un quarto del totale.

Studiando le sottoscrizioni, che per un certo numero di tavole si sono conservate più o meno complete, apprendiamo che tutta la collezione fu formata al tempo di Sargon II (722-705) nella città di Kalah, che prima di Ninive fu capitale dell'Assiria. L'Autore non scrive mai il suo nome, senza aggiungervi quello di suo padre e del suo avo paterno; è *Nabû-zukup-kênu*, figliuolo di *Marduk-šum-baša*, figliuolo di *Gabba-ilâni-erêš*. Tutti e tre questi personaggi, oltre al titolo di grande scriba, portavano anche quello di *A-ba* cioè d'astrologo. Nabû-zukup-kênu nella sottoscrizione della prima tavola attesta di aver raccolto tutti quei documenti astrologici «per sua propria lettura e per suo proprio studio, e per farne parte a tutti i suoi amici». Pare che la fonte principale della raccolta fossero due altre collezioni minori venute da Babilonia. Altre tavole si ebbero da Borsippa, ed altre rappresentano le dottrine degli astrologi d'Assiria.

Oltre all'esemplare firmato dal primo raccoglitore, un altro ne esisteva nell'archivio letterario di Ninive, scritto appositamente per ordine di Assurbanipal. Questi, fattane levare la modesta sottoscrizione dì Nabû-zukup-kênu, vi sostituì la sua vana e pomposa, che con poche varianti si trova riprodotta in gran numero delle tavole fatte copiare per l'archivio suddetto «Pa-

lazzo di Asurbanipal, il monarca universale, re del paese di Assiria, il quale da Nabû e da Tasmitum[57] è stato colmato di sapienza, che col suo chiaro occhio fece suo il fiore del sapere. Nessuno dei re a me anteriori aveva conseguito questo splendore. La scienza di Nabû, espressa in caratteri, quanta essa era, in tavolette scrissi, raccolsi ed ordinai per essere da me letta e studiata, e la collocai nel mio palazzo». Non oserei affermare che l'esemplare regio fosse completo; i suoi pezzi son molto meno numerosi che quelli dell'altro; vi sono poi altri pezzi che contengono la semplice indicazione: «Proprietà di Assurbanipal, monarca universale, re del paese di Assiria». La data non è indicata qui in nessun caso, mentre Nabû-zukup-kênu l'aveva diligentemente segnata in molte tavole della sua edizione. Si trovano anche alcune tavole copiate durante i regni di Sennacherib e di Asarhaddon. Tutto ciò prova, che la *Luce di Belo* fu trascritta e studiata per più di un secolo, durante l'intera dinastia dei Sargonidi (722-607).

Il carattere della raccolta è piuttosto miscellaneo, e le materie vi sono disposte con poco ordine. Nella prima metà prevalgono

[57] *Nabû* (il *Nebo* dell'antico Testamento) era presso gli Assiri ed i Babilonesi il dio della scrittura e delle scienze; *Tasmitum* la dea sua moglie, che partecipava dei suoi attributi.

i presagi tratti dal Sole, dalla Luna, dalle eclissi, dagli aloni: nella seconda metà i presagi dedotti dalle stelle, dai pianeti, dai venti e dai tuoni. Molte tavole contengono più materie diverse. Alcune di esse sembrano esser state compilate raccogliendo insieme in forma regolare parecchie brevi note di vario genere, affinchè non andassero perdute. Tali tavole costituiscono una specie di zibaldoni astronomico-astrologici. In mezzo a questa materia mista han trovato luogo diverse notizie importanti per l'Astronomia propriamente detta, e di esse abbiam riferito più sopra alcuni esempi.

Tale è questo immenso repertorio, che serviva agli astrologi di Ninive per soddisfare alle richieste non solo del re, ma anche di private persone. Sotto Asarhaddon (681-668) e sotto Assurbanipal (668-626) l'esercizio dell'Astrologia fu più florido che mai, e più potente che mai il suo prestigio; i fabbricatori di presagi e di oracoli erano consultati in ogni affare di qualche importanza. Naturalmente da questo stato di cose trasse anche suo vantaggio l'Astronomia. Che dire di uomini, i quali sembravano partecipare al consiglio degli dei, e predicendo le eclissi mostravano di esser ammessi a legger nei decreti del fato? Nè le cose si mutarono al cader dell'impero d'Assiria. Anzi la distruzione totale di Ninive diede occasione ad una nuova e splendida rifioritura di Babilonia, la quale ben presto riacquistò il primato su

tutta l'Asia anteriore. Sotto Nabucodonosor (604-561) essa rivide, dopo 1400 anni, i bei giorni di Hammurabi; ed acquistò quel grande influsso intellettuale sopra le genti vicine e sopra le future generazioni, che tanta gloria sparse intorno al suo nome. Allora fu posto nei popoli dell'Asia anteriore e della Grecia il seme di molte idee, delle quali gli effetti si fanno ancora sentire presso di noi.

Questo splendore di Babilonia non cessò quando essa, non per violenza, ma quasi per volontaria dedizione, passò sotto l'impero degli Achemenidi. Dei progressi che fecero i Babilonesi nell'Astronomia durante gli ottant'anni che la loro città fu a capo dell'impero neocaldaico (607-538) si può aver un'idea, comparando i documenti di Ninive con una tavoletta che porta la data dell'anno settimo di Cambise (523 av. Cr.). Essa ci presenta un insieme di cose affatto nuovo. Qui troviamo per la prima volta il calcolo preventivo delle reciproche posizioni del Sole e della Luna. Sono aggiunte molte osservazioni fatte nel medesimo anno, e quel che più importa, regolarmente corredate della loro data. Sono: due eclissi di Luna; congiunzioni della Luna coi cinque pianeti; congiunzioni dei pianeti fra di loro; levare e tramonto eliaco dei medesimi. Sono indicate altresì, quantunque molto rozzamente, le posizioni dei pianeti rispetto ai dodici segni zodiacali; di questi non è ancora assegnata una regolare divisione in gradi, ma si distingue il principio, il mezzo e la fine. Abbiamo

qui il primo esempio di un vero zodiaco, e del suo uso come di una scala destinata a segnare il movimento degli astri. Tuttociò indica una intensità di meditazione ed una perseveranza di osservazione, di cui non si aveva alcun esempio. Quindi giustamente il P. Kugler([58], il più autorevole fra gli interpreti di quella tavoletta, la considera come il più antico documento oggi conosciuto dell'Astronomia scientifica dei Caldei. Con questo siamo usciti dal periodo delle origini dell'Astronomia Babilonese, del quale soltanto io ho preso a trattare. Forse in altro scritto darò conto dei progressi ulteriori; dei quali, per opera del P. Kugler principalmente, abbiamo negli ultimi anni acquistato conoscenza, se non ancora del tutto completa, certo non superficiale.

[58] P. F. X. KUGLER. *Sternkunde und Sterndienst in Babel*, Parte I, p. 61. La scoperta di questo prezioso documento nella farragine delle tavolette conservate al Museo Britannico è dovuta al P. Strassmaier, la prima interpretazione al P. Epping.

IV.

I PROGRESSI DELL'ASTRONOMIA

PRESSO I BABILONESI

Dalla Rivista «Scientia», *Bologna*, *Zanichelli. Vol. IV. Anno II (1908). N. VII.*

In un antecedente scritto io ho tentato di riassumere quelle poche notizie, che intorno ai primordi dell'Astronomia babilonese risultano dalle recenti investigazioni sulle lingue e sulle antichità mesopotamiche. Si è veduto allora, come l'importanza enorme attribuita in Babilonia ed in Ninive ad ogni specie di superstizione divinatoria abbia indotto i collegi dei sacerdoti e degli indovini all' osservazione assidua e continuata dei fenomeni celesti ed a studiare il carattere periodico dei loro ritorni. E si è dimostrato, che già negli ultimi secoli della potenza assira, gli astronomi di Babilonia e di Ninive erano arrivati al punto di predire con qualche successo le eclissi di Luna alle genti stupefatte. Incoraggiati da tali successi, e forti dell'immenso prestigio così ottenuto, continuarono le loro vigilie con crescente fervore, e dalle loro osservazioni accumulate per più secoli finì per emergere la scienza vera degli astri, che diventò oggetto separato di studio. Questa mutazione di cose sembra avvenuta nei secoli VII e VI prima di Cristo, e principalmente durante il breve, ma splendido rifiorire dell'impero di Babilonia sotto Nabucodonosor e i suoi successori; continuò progredendo senza interruzione sotto il dominio dei Persiani e dei Macedoni, portò i suoi più nobili frutti nel II secolo avanti Cristo, e si prolungò fin oltre il II secolo, anzi fin quasi al principio della nostra era. I documenti di questa Astronomia sono venuti a poco a poco rivedendo la luce

negli ultimi vent'anni, per merito specialmente dei PP. Strassmaier, Epping e Kugler; in quanto conosciuti, essi occupano più di cinque secoli, il più antico essendo dell'anno 523, il più recente dell'anno 8 avanti Cristo. Quantunque incompleti, essi permettono già di riconoscere durante questo intervallo un continuato progresso e una crescente perfezione di metodi, almeno fino a tutto il secondo secolo avanti Cristo, al quale appartengono i saggi più perfetti che oggi si posseggano. Nel principio di questo secondo secolo probabilmente dobbiamo collocare i lavori di Kidinnu, che fra gli astronomi babilonesi fu il più celebrato. La sua riputazione era giunta anche in Occidente; egli è nominato da Strabone e da Plinio il vecchio sotto il nome di *Kidenas* o *Cidenas*. Poco si sapeva di lui fino all'anno 1900, in cui i suoi metodi di calcolo solare e lunare ricomparvero alla luce per opera del P. Kugler[59]. Kidinnu sembra abbia studiato anche il moto dei pianeti; un suo dato relativo alla massima elongazione di Mercurio dal Sole era citato dall'astronomo alessandrino Sosigene, quello che assistè Giulio Cesare nella costruzione del suo calendario.

Non soltanto sotto i Persiani, ma anche sotto Alessandro Magno e sotto i suoi successori di origine ellenica la scienza dei Ba-

[59] F. X. KUGLER. *Die Babylonische Mondrechnung*. p. 9-10

bilonesi fu sempre onorata e tenuta in grande concetto; continuarono a vivere le antiche istituzioni di carattere astrologico e sacerdotale; uomini di Babilonia, come Beroso, vennero in Grecia ad insegnare le loro antiche e venerate dottrine; in Babilonia stessa vissero filosofi, come Diogene Babilonico ed astronomi, come Seleuco Caldeo, i quali servirono come anelli di congiunzione fra la scienza orientale e la scienza dei Greci. Ma quando, dopo molte vicende di guerra, il paese cadde definitivamente sotto il dominio dei Parti (ciò che avvenne intorno all'anno 125 av. Cristo) le massicce costruzioni degli antichi santuari, non più restaurate col favore dei principi, cominciarono a decadere, talvolta furono ridotte a castelli e a fortezze: i frutti d'una cultura di trenta secoli, non più sostenuti e favoriti da amiche influenze, scomparvero a poco a poco, e delle floride città di Sumer e di Accad non rimase quasi più che il nome. Scrivendo di Babilonia nei primi anni dell'êra nostra, Strabone la presenta come quasi disabitata. L'Astronomia dei Babilonesi non scomparve che colla città stessa; le loro tavole astronomiche sono fra i più recenti documenti che ci restino della letteratura cuneiforme.

Parallela e quasi contemporanea all'Astronomia dei Babilonesi si venne sviluppando quella dei Greci, non però in modo del tutto indipendente. Ormai si può considerare come provato, che molte delle nozioni fondamentali, come quella dello zodiaco e delle sue costellazioni, le prime notizie sul numero e sul corso

apparente dei pianeti, e sui periodi delle loro rivoluzioni vennero in Grecia dall' Oriente; e si può per ora anche ammettere, che intermediari di questo commercio intellettuale fossero dapprima i Fenici. Talete, il primo dei filosofi Jonii, del quale si riferiscono alcune invenzioni astronomiche, era di origine fenicio. Ma già al tempo dell'impero persiano, e più ancora dopo la conquista di Babilonia fatta da Alessandro, lo scambio d'idee fra l'Oriente e l'Occidente portò i suoi frutti anche nel campo scientifico; i Greci d'Alessandria vennero in possesso dei tesori di osservazione astronomica accumulati per più secoli dalla perseveranza degli osservatori babilonesi. A questi le osservazioni non avevan servito che come base di un sistema empirico di calcoli per la predizione dei movimenti celesti, sempre in servizio dell'Astrologia. Nelle mani dei filosofi e dei matematici greci quelle medesime osservazioni condussero alle più alte indagini sulle teorie planetarie destinate non solo a prevedere i fenomeni celesti, ma allo scopo ben più elevato ancora di spiegare la struttura fisica e geometrica dell'Universo, e di risalire alla prima causa motrice che opera in esso. Questo diverso aspetto, puramente empirico e materiale ed aritmetico presso gli uni, profondamente filosofico e geometrico presso gli altri, deve considerarsi come intimamente collegato col diverso organismo mentale delle due nazioni, ed è degno di esser osservato sotto il punto di vista psicologico ed etnografico.

La misura del tempo e la divisione del circolo. - Entrando ora in qualche più particolare studio dei progressi fatti nell'Astronomia dai Babilonesi nello spazio di sei secoli compresi fra la caduta di Ninive e la nascita di Cristo, incontriamo dapprima una riforma fondamentale e affatto necessaria, quella che concerne il calcolo dei tempi. Ancora regnando Nabucodonosor e i suoi successori nel nuovo impero caldaico, il calendario lunisolare procedeva in Babilonia con poca regolarità, le intercalazioni del 13° mese essendo determinate volta per volta con certe osservazioni, che dell'intercalazione da farsi o da omettersi non sempre davano indizio sicuro. Così almeno dobbiamo spiegarci il fatto, che gl'intervalli degli anni intercalari non procedevano allora esattamente secondo le norme richieste dai periodi del Sole e della Luna; e l'altro fatto, che ancora dopo la conquista di Ciro il computo del moto relativo dei due astri si trovò tanto fuori di posto, che per ridurlo alla consueta norma si dovette intercalare per due anni di seguito, che furono il 537 e il 536 prima di Cristo. Un sì grave errore non s'incontra più sotto i regni dei successori di Ciro; e considerando la serie delle intercalazioni posteriormente eseguite, il P. Kugler è venuto nell'opinione, che, a partir dall'anno 533, in Babilonia si cominciasse ad usare la regola d'intercalazione fornita dal ciclo lunisolare di otto anni, che dai Greci (i quali già molto tempo prima ne facevano uso per il medesimo scopo) era chiamato *ottaeteride*, e si fondava

sulla supposizione non interamente esatta, che otto anni solari equivalgano a 99 lunazioni[60].

L'uso di questo imperfetto periodo dovette condurre i Babilonesi, come già aveva condotto i Greci, a gravi difficoltà. In 99 lune abbiamo infatti giorni 2923 ½, mentre otto anni solari importano soltanto giorni 2922. Prendendo dunque per base del calendario l'osservazione dei noviluni (come del pari usarono i Greci ed i Babilonesi), in capo ad ogni ottaeteride il Sole si trovava in ritardo di un giorno e mezzo, e dopo sei periodi, cioè 48 anni, il suo ritardo giungeva a nove giorni, producendo così una differenza già molto sensibile fra le stagioni vere e quelle supposte nel calendario. Contro questa difficoltà lottarono gli astronomi Greci per più d'un secolo. La difficoltà non fu vinta se non quando dopo molte osservazioni fatte dagli astronomi Ateniesi Faino, Eutemone e Metone, quest'ultimo propose (nel 432) di

[60] Veramente, se l'ottaeteride fu allora dai Babilonesi posta in uso, l'ordine delle intercalazioni da essa prescritto non sembra sia stato sempre rigorosamente osservato. Nei contratti babilonesi pubblicati dallo Strassmaier si trovano citati come intercalari gli anni 13°, 16°, 19° e 22° di Dario I, cioè quattro intercalazioni a tre anni d'intervallo l'una dall'altra; cosa inconciliabile con un periodo di otto anni.

abolire l'ottaeteride e di surrogarvi il famoso ciclo dal suo nome chiamato Metonico, nel quale si suppongono equivalere esattamente 19 anni tropici a 235 lunazioni. L'errore residuo si trova qui grandemente diminuito; perché secondo le moderne determinazioni 19 anni tropici equivalgono a giorni 6939,60 mentre 235 lune comprendono giorni 6939,69. La differenza per 19 anni non è che di due ore o poco più, e soltanto in capo a molti secoli può manifestarsi un divario sensibile del calendario rispetto al corso naturale delle stagioni e alle fasi della vegetazione.

Di questo ciclo così importante il P. Kugler ha trovato presso i Babilonesi il primo indizio in documenti scritti verso il principio del secolo IV av. Cristo, cioè posteriori di circa mezzo secolo alla riforma di Metone. Che essi ne abbian ricevuto la notizia dai Greci è cosa possibile, ma, tutto ben considerato, poco probabile. L'esame dei loro documenti astronomici posteriori fa vedere inoltre, che del ciclo di 19 anni essi fecero un uso ben più costante e più generale, che non ne abbian fatto i Greci. A partire dall'êra seleucide (311 av. Cristo) il calendario babilonese si mostra regolato su quel ciclo con norma assolutamente costante, per modo che al P. Kugler è stato possibile di ridurre al calendario giuliano tutte le date babilonesi dei tre secoli precedenti l'êra volgare con un grado notevole di precisione. Noi non possiamo dire altrettanto di tutti i modi di datazione usati dai Greci e dai

Romani nei medesimi secoli. Questo è uno dei progressi più degni di nota che sian stati fatti ultimamente nello studio dell'antica cronologia.

Per le suddivisioni del giorno solare si trova ancora usato qualche volta l'antico *kaspu*, equivalente a due ore del nostro tempo medio. In qualche documento è considerato come unità principale il giorno medesimo, che va diviso in 60 parti, ogni parte in 60 minuti, ecc. Ma l'unità astronomica usata da Kidinnu nei suoi calcoli lunisolari è il doppio *kaspu*, cioè la sesta parte del giorno. Suddividendo questa in 60 parti secondo l'uso invariabile dei calcolatori babilonesi, si ha una durata di 4 dei nostri minuti, che colle sue ulteriori suddivisioni di 60 in 60 parti costituisce la più comune base pei computi del tempo astronomico. È l'intervallo di tempo in cui il Sole avanza di un grado nella sua rivoluzione diurna; motivo per cui l'ideogramma UŠ che serve a designarlo nei cuneiformi è stato tradotto per *grado temporale* (Epping: *Zeitgrad*). Questo grado di tempo e le sue suddivisioni corrispondevano esattamente al grado di arco e alle suddivisioni di questo. Come il grado di arco occupava la 360ª parte di tutta la circonferenza, così il grado di tempo rappresentava la 360ª parte di tutta la rivoluzione diurna. Questa corrispondenza produceva nei calcoli astronomici una facilità, che gli astronomi posteriori non han saputo conservare. La divisione della rivoluzione diurna in 360 gradi temporali si trova già in un documento dell'epoca

di Cambise, quella del circolo in 360 gradi è forse ancora più antica, e probabilmente l'una è derivata dall'altra.

La misura in gradi sembra tuttavia non fosse usata a Babilonia che per grandi archi della sfera celeste, e specialmente per la divisione dei segni zodiacali in 30 parti. Per gli archi minori e per definire le posizioni dei pianeti o della Luna rispetto alle stelle vicine, si trova di preferenza usato il cubito (*ammat*) equivalente a 2° 24', e diviso a sua volta in 24 *ubânu* (pollici); ciascuno di questi ultimi importava 6' o una decima parte di grado. Anche gli astronomi Greci usarono qualche volta del cubito (πῆχυς) come di misura celeste. Ancora Ipparco nel suo commento ai *Fenomeni* di Arato e di Eudosso esprime assai spesso in questa unità i piccoli archi, e non vi è alcuna ragione di credere che egli desse a questa unità di misura un valore diverso da quello che ad essa assegnavano gli osservatori Babilonesi, cioè 2° 24'. Ma egli conosceva benissimo il grado di arco, a cui dava il nome di μοῖρα.

ZODIACO. - Due erano i circoli della sfera quasi esclusivamente usati nell'Astronomia babilonese per determinare la posizione degli astri; l'orizzonte e l'eclittica. L'orizzonte era denominato «il fondamento del cielo» (*išid šamê*); di esso il polo superiore, lo zenit, era denominato «il colmo del cielo» (*elat šamê*). L'orizzonte naturale della Babilonide non era interrotto da montagne vicine di qualche conto, e poteva servire con un certo

grado di precisione per determinare il momento e la direzione del levare e del tramonto degli astri, specialmente quelli del Sole e della Luna, a cui si annetteva la massima importanza. Non consta che i Babilonesi avessero dell'orizzonte altra divisione che quella di quattro parti, segnata dai punti cardinali. Si ha invece qualche indizio, che usassero tracciare le direzioni del levare e del tramontare degli astri sopra un circolo descritto in un piano ben livellato, nel cui centro era piantato, come indice visuale, un gnomone.

Ma il moto diurno della sfera celeste produce una rapida continua variazione nella posizione degli astri rispetto all'orizzonte ed allo zenit; ond'è che questi non possono servire a determinare il luogo degli astri per mezzo di coordinate stabili. A ciò poteva invece servire assai bene il *Qabal lubar* (la linea nel mezzo dei segni), cioè il circolo dello zodiaco, l'eclittica. Con esso i Babilonesi giunsero a stabilire quel sistema di coordinate sferiche degli astri, che noi chiamiamo longitudine e latitudine; ma a tal concetto semplice e puramente geometrico essi non arrivarono che per gradi successivi.

Al tempo dei Sargonidi di Ninive, nei secoli VIII e VII, gli astrologi di corte nei loro rapporti sulle novità celesti e sui presagi che se ne potevano dedurre, solevano designare la posizione della Luna e dei pianeti nominando la costellazione in cui si tro-

vavano, o qualche stella brillante più vicina. A ciò usavano naturalmente quelle costellazioni e quelle stelle più notabili che si trovavano sulla via consueta a tenersi dai detti astri, sempre a pochi gradi di distanza dall'eclittica, e principalmente quelle dodici, che col loro levare eliaco servivano a regolare il calendario, e a fissare stabilmente la posizione dei mesi ciascuno nella propria stagione secondo l'uso convenzionale ereditato dagli antenati. Ciò si faceva d' ordinario senza metodo e senza assegnar misure; erano osservazioni astroscopiche, non vere misure astronomiche, nè da esse era possibile ricavare alcun che di preciso, sia riguardo ai periodi, sia riguardo alle curve descritte dagli astri nelle loro evoluzioni celesti, sia riguardo alle velocità molto diverse e molto variabili con cui queste evoluzioni si facevano; specialmente poi quando mancava l'indicazione precisa del tempo di ciascuna osservazione. Era dunque necessario ridurre a forma geometrica regolare tutto l'insieme di questi procedimenti, e stabilire nelle osservazioni un ordine metodico. Per questo la zona del cielo, entro i cui limiti sempre si conteneva il corso dei sette astri planetari, invece che nelle dodici antiche costellazioni mensili disuguali ed irregolari, fu divisa in dodici spazi uguali, a cui si dettero nomi, che in parte sono simili ai nomi corrispondenti delle costellazioni dei mesi, in parte mostrano differenze non ancora dagli eruditi ridotte a chiara e soddisfacente spiegazione. Tale riduzione delle antiche costellazioni dei mesi a forma e divisione

geometrica costituisce la vera invenzione dello zodiaco. Il tempo in cui fu fatta è per adesso più materia di congettura, che di dimostrazione; l'insieme delle probabilità condurrebbe all'epoca del biblico Nabucodonosor, 600 av. Cristo, non molti decenni prima, o non molti decenni dopo. Infatti qualche tentativo di ridurre a sistema uniforme l'insieme delle costellazioni dei mesi già si trova in documenti anteriori alla distruzione di Ninive (607 av. Cristo) come si vede nel così detto *astrolabio* o *planisfero*, che nella precedente Memoria dicemmo esser stato trovato da Giorgio Smith nelle rovine della capitale assira. E d'altra parte in una tavoletta dell'anno VII di Cambise si vede l'uso dello zodiaco geometrico ridotto a pratica corrente. In essa ciascuno dei dodici segni porta i nomi che si usarono nei secoli posteriori fino all'êra nostra, ed ogni segno è diviso in tre parti: l'anteriore, la media, e la posteriore, secondo l'ordine in cui esse si levano ad oriente, uscendo fuori dall'orizzonte[61]. La parte di mezzo è designata come il «luogo» (*ašru*) di ciascun segno, cioè come il punto principale di esso. Con questa divisione si poteva definire la longitudine di un astro senza commettere mai un errore maggiore di 5

[61] Questa tavoletta importantissima per la storia dell'Astronomia è stata tradotta e commentata da Strassmaier e da Epping, poi da Oppert, e ultimamente dal P. Kugler, la cui interpretazione si può considerare come definitiva. Vedi la sua opera *Sternkunde und Sterndienst in Babel*, parte I, p. 61-74. Contiene lo stato del cielo per l'anno 523 av. Cristo, cioè le effemeridi mensili del Sole e della Luna, i principali fenomeni dei pianeti, e le eclissi.

gradi. In tale primitiva eclittica le divisioni fra un segno e l'altro eran collocate per modo, che nei limiti del primo segno (designato in questa nuova Astronomia col carattere della sillaba *ku*) fosse contenuto il primo degli antichi gruppi di stelle mensili, cioè il già più volte nominato asterismo *Dil-gan*, formato dalle tre stelle che sono nella testa dell'Ariete: e nei segni seguenti i gruppi seguenti. Questa disposizione di cose fu mantenuta costantemente anche nei secoli posteriori; per gli astronomi babilonesi il primo punto dell'eclittica e principio di numerazione delle longitudini non variò la sua posizione fra le stelle, come presso di noi, ma conservò costantemente lo stesso luogo. Secondo i calcoli di Kugler il principio dell'eclittica babilonese era poco discosto dalla stella che noi chiamiamo *v Piscium* nel punto di cui la longitudine contata al modo nostro era di 22° 3' nell'anno 1800. La stella più brillante di tutto il primo segno *ku* (cioè α *Arietis*) nell'anno 600 av. Cristo occupava il 13° grado di questo segno, cioè quasi il suo punto di mezzo.

Nei nostri almanacchi i dodici segni dello zodiaco sogliono esser contrassegnati per brevità con certi monogrammi, che sono una riduzione compendiata, talvolta geroglifica o simbolica, delle figure corrispondenti. Nelle tavole astronomiche babilonesi i dodici segni sono sempre indicati con monogrammi composti di cunei, che sono caratteri del sillabario cuneiforme babilonese; e la loro corrispondenza coi segni dello zodiaco

greco da noi usati è perfettamente conosciuta. Quindi nessun dubbio sulla loro interpretazione astronomica. Ma la loro interpretazione fonetica e simbolica non è ancora sicuramente accertata, che per alcuni casi. Così il terzo segno, che consta di un cuneo verticale traversato da un cuneo orizzontale significa il segno dei Gemini, e corrisponde nel sillabario cuneiforme alla sillaba MAS, che esprimeva in Sumeriano l'idea di gemello, e in babilonese si pronunziava *tu' amu*. La corrispondente costellazione era quella dei Gemelli nostri, già nota con quel nome in Babilonia da antichissimi tempi; completa è pure la corrispondenza nello zodiaco greco. Ma non tutti i segni offrono ugual parallelismo e facilità d'interpretazione. Che dire, per esempio, del segno del Toro, cui corrisponde in babilonese la denominazione *narkabtu*, carro da guerra, mentre le collezioni astrologiche di Ninive nominano frequentemente la costellazione *Gud-anna*, il cui nome significa toro, o bove celeste? Perciò credo inutile di dar qui una tavola dei segni, dei loro monogrammi, delle loro denominazioni, e dei loro simboli figurati, la quale non potrebbe essere che od incompleta, od incerta nella massima parte.

Gli astronomi babilonesi usarono la longitudine e la latitudine nelle loro tavole astronomiche e nei calcoli, ma nella pratica delle osservazioni si servirono per lo più d'un altro sistema. Gli osservatori, ancora privi di strumenti per misurare i grandi angoli nel

cielo, si limitarono quasi sempre a determinare con stima d'occhio la posizione relativa di due astri quando eran fra loro vicini, segnando di quanti cubiti e pollici l'uno precedeva l'altro in longitudine, ed era più boreale o più australe in latitudine. In generale, trattandosi di riferire un astro mobile ad un astro fisso, si aspettava e si notava il momento della loro congiunzione in longitudine, e si stimava in cubiti e pollici la differenza delle latitudini in quel momento, giovandosi, per le direzioni, della sommaria idea che l'osservatore poteva formarsi del corso dell'eclittica fra le stelle dall'aspetto delle costellazioni più vicine.

Questo metodo, certamente assai semplice, era quasi esclusivamente praticato nelle osservazioni dei pianeti, come risulta da numerosi documenti. Era un procedimento differenziale (come oggi si direbbe) con cui un osservatore ben pratico poteva determinare le posizioni relative di astri fra loro vicini con precisione sufficiente per quel tempo. Ma non poteva estendersi a grandi intervalli; infatti nei registri di osservazione fin qui pubblicati non si trovano distanze superiori a 5 e 6 cubiti (cioè a 12 e 15 gradi), ed anche raramente si arriva a questo limite. Per avere le posizioni d'un astro non solo relativamente alle stelle vicine, ma assolutamente rispetto all'eclittica ed alla sua origine era necessario conoscere i luoghi di queste stelle di riferimento, formare cioè quello che da noi si dice un catalogo di stelle fondamentali. Per merito di Epping noi conosciamo presentemente

per circa 30 di tali stelle i nomi babilonesi, e la corrispondenza coi nomi da noi usati; ma non si è ancora trovato alcun documento che ne indichi la posizione in longitudine e latitudine. Un tal catalogo fondamentale ha dovuto esistere certamente già prima dei tempi di Cambise, come risulta dall'esame della già citata tavoletta dell'anno 523; ma finora nessun saggio ne è venuto fuori, per quanto mi è noto.

ASTRONOMIA SOLARE. - L'anno civile era per i Babilonesi un intervallo ora di dodici, ed ora di tredici lune, delle quali la vicenda era regolata da un sistema d'intercalazione. Questo a sua volta era regolato sull'osservazione del levare eliaco di certe stelle. In ultima analisi la durata *media* dell'anno era per loro definita dal ritorno del Sole alla medesima posizione rispetto alle stelle; era il tempo impiegato dal Sole a percorrere tutto intiero il suo giro nel circolo dell'eclittica fissa; era ciò che noi chiamiamo l'anno *siderale*. E non ne conobbero mai altri. Il concetto dell'eclittica fissa non permetteva loro neppur di sospettare che potesse quell'anno essere diverso dall'anno *tropico*, cioè dal periodo che riconduce il Sole alle medesime stagioni, e regola la durata dei giorni e delle notti. Gl'istanti dei solstizi e degli equinozi avevano senza dubbio fissato la loro attenzione; l'epoca dei medesimi si poteva agevolmente determinare esaminando le varie direzioni che prende lungo l'anno l'ombra di un gnomone

projettata dal Sol levante o dal Sol cadente sopra un piano orizzontale. Con tutto ciò sembra che gli equinozi ed i solstizi abbiano avuto sempre nell'Astronomia babilonese un'importanza secondaria. È cosa degna di nota, che nelle tavolette astronomiche scoperte dallo Strassmaier e fino ad oggi pubblicate non si trovi l'osservazione (e neppure il calcolo preventivo) di un solo solstizio o di un solo equinozio. Molto meno è permesso di dire che essi in tempi antichissimi abbian conosciuto e misurato il moto retrogrado dei punti equinoziali e solstiziali, cioè della precessione, come si è affermato, e tuttora da molti si afferma[62].

[62] Certamente a noi, che conosciamo il vero stato delle cose, riesce facile indicare diverse osservazioni, dalla cui pratica continuata per molti e molti secoli i Babilonesi avrebbero potuto riconoscere, se non proprio il movimento precessionale dei cardini dell'eclittica, almeno qualche conseguenza di tale movimento. Il lento anticipare delle stagioni rispetto all'epoca del levare eliaco di una data stella, o di più stelle, poteva rendersi sensibile in capo ad alcuni secoli di osservazioni del levare eliaco di quelle stelle, e del giorno della massima o minima ombra meridiana del Sole. Lo stesso dicasi della comparazione fra l'epoca del levare eliaco di una stella e l'epoca in cui il giorno e la notte sono uguali in durata. Il moto del polo celeste rispetto alle vicine stelle dell'Orsa Minore o del Dragone; l'apparizione verso

Il calendario babilonese essendo determinato in pratica dall'osservazione dei noviluni apparenti combinata con quella del levare eliaco di certe stelle, la ricerca del valore esatto dell'anno solare fu loro da principio abbastanza indifferente. Essi non potevano naturalmente ignorare che questo valore era poco diverso da 365 giorni. Ma quando gli astronomi si proposero di creare un sistema di calcolo lunisolare per la predizione delle eclissi, dovettero pensare ad ottenere non solo la velocità

---

l'estremo orizzonte australe di stelle non prima vedute in quella parte nei secoli anteriori, o la totale disparizione di stelle brillanti, che prima in quella parte eran visibili in certe stagioni dell'anno, avrebbe potuto far loro dubitare, se la sfera stellata e il corso del Sole fossero così invariabilmente connessi fra di loro, come essi credevano. Ma dato pure che di tali fatti si fosse a traverso molti secoli conservata la memoria, l'interpretazione giusta dei medesimi e la loro connessione geometrica col moto dei punti equinoziali e solstiziali non era sempre facile a scoprire, benché sembrino ora a noi cose di prima evidenza. Ipparco stesso nel suo trattato *intorno allo spostamento dei punti solstiziali ed equinoziali* si era espresso con molta riserva sul conto della precessione. E nessuno degli scrittori greci e latini per quasi tre secoli dopo di lui ne fa menzione, fino a Tolomeo.

relativa dei due luminari (che facilmente ed esattamente conoscevano per mezzo dei noviluni) ma anche la velocità assoluta della Luna rispetto alle stelle. La combinazione di questi due dati li condusse ad una stima abbastanza esatta della velocità del Sole rispetto alle stelle, e quindi dell'anno siderale. Due determinazioni riferite dal P. Kugler danno valori abbastanza approssimati, l'una in eccesso sul vero valore di 4 minuti e 37 secondi, l'altra di 6 minuti e 10 secondi. Ma considerando quest'anno siderale come equivalente al periodo delle stagioni, com'essi facevano, si trovarono in un errore assai più grave: cioè di 25 minuti e di 26 ½ minuti rispettivamente. Quando vennero a cognizione del ciclo di Metone, e lo applicarono al calendario ponendo 19 anni uguali a 235 lune, il loro anno civile, usato al tempo dei Seleucidi e dei Parti, risultò di giorni 365,24684, appena 3^{m} 48^{s} più lungo dell'anno tropico, e bene adatto al corso delle stagioni. Si ebbe così il paradosso di un anno astronomico siderale, usato dagli astronomi come rappresentante vero del corso del Sole, e di un anno civile tropico, usato contemporaneamente nel calendario per lo stesso scopo. La differenza di più che 20 minuti non ha dovuto sfuggire ai periti; ma dai più dovette esser interpretata come effetto dell'incertezza delle osservazioni. Il dedurne uno spostamento dei punti equinoziali e solstiziali era un'idea molto ardita! e agli astronomi babilonesi degli ultimi secoli gli indizi che

vi accennavano saranno probabilmente sembrati ancora insufficienti.

Come è noto, il movimento della Terra intorno al Sole non si fa uniformemente in un circolo, ma con velocità alquanto variabile in un'orbita leggermente ellittica secondo la legge kepleriana dell'uniforme descrizion delle aree. In conseguenza di ciò il moto apparente del Sole lungo l'eclittica non è uniforme, e varia da un massimo di 61' 11" al giorno (nei primi giorni di gennaio) ad un minimo di 57' 13" nei primi giorni del luglio. II fatto si rende manifesto per ciò, che il Sole non impiega uguali tempi a percorrere i quattro quadranti in cui l'eclittica è divisa dai due punti equinoziali e solstiziali; in altri termini, le quattro stagioni sono d'ineguale durata, come si può facilmente verificare sopra un almanacco qualunque. Questa disuguaglianza fu riconosciuta per la prima volta verso il 430 avanti Cristo da Eutemone, astronomo ateniese, uno di quelli, cui si deve la riforma metonica del calendario greco. La cosa parve da principio molto strana ed imbarazzante; Eudosso, fra gli altri, si rifiutò di credervi. Nondimeno essa fu poi confermata con osservazioni più esatte da Callippo ciziceno (330), il quale ne diede anche un'elegante interpretazione geometrica nel sistema da lui adottato e perfezionato delle sfere omocentriche. Il calendario dionisiano, la cui êra parte dal 285 avanti Cristo, è tutto fondato sulla ineguale durata dei

tempi che il Sole impiega a percorrere i dodici segni zodiacali[63]. Ipparco finalmente provò, che questa anomalia poteva esser con molta precisione rappresentata supponendo che il Sole nel suo giro annuale percorra con moto uniforme un circolo alquanto eccentrico rispetto alla Terra.

Agli astronomi babilonesi questo fenomeno non fu ignoto, e se ne hanno manifeste indicazioni in due tavolette del secolo II, l'una datata dal 102 avanti Cristo, l'altra forse un po' anteriore al 150. A quell'epoca le comunicazioni intellettuali fra Babilonia e l'occidente erano vive e frequenti; a provarlo basterebbe il fatto che Ipparco ebbe a sua disposizione una quantità di osservazioni babilonesi e che la rotondità non solo, ma anche la rotazione diurna della Terra era ammessa da Seleuco astronomo caldeo, il quale dell'una e dell'altra si serviva come di base alla sua teoria astronomica delle maree. Ma siccome niente risulta dalle nostre fonti, nulla decideremo intorno ad una questione di priorità che alcuno volesse sollevare; piuttosto diremo qualche cosa dei due metodi usati dai Babilonesi per rappresentare col calcolo numerico la predetta disuguaglianza del moto del Sole; l'uno e l'altro veramente originali, e diversi da tutto quello che in proposito

[63] IDELER, *Handbuch der Chronologie*, vol. I. p. 91 e 356-358.

hanno saputo immaginare i Greci[64].

Il primo e più antico metodo consiste nel dividere l'eclittica in due parti percorse dal Sole con diversa velocità. Dal grado 13° della Vergine al 27° dei Pesci, cioè per un arco di 194°, si supponeva che il Sole si movesse in ragione di 30° per ogni lunazione media, il che fa 1°,0159 ogni giorno. Dal grado 27° dei Pesci al 13° della Vergine, cioè pei rimanenti 166°, si supponeva che il Sole si movesse in ragione di 28° 1/8 per ogni lunazione media, cioè in ragione di 0°,9524 ogni giorno. Così nei due punti 27° Pesci e 13° Vergine si avevano due salti nella velocità; il che era comodo forse pel calcolo aritmetico, ma poco conforme alla legge di continuità che troviamo osservata in tutti i movimenti celesti. Il punto di mezzo dell'arco percorso colla maggior velocità era in 20° del Sagittario, in sufficiente corrispondenza colla posizione realmente occupata dal perigeo solare.

Nell'altro metodo, che è stato adottato dal celebre Kidinnu nel suo sistema di calcolo lunisolare, il passaggio dalla minima alla massima velocità e dalla massima alla minima non si fa tutto in una volta, ma per gradi uniformemente crescenti o decrescenti; e non per salti, ma in modo continuo. La velocità minima è di 28° 10' 39" 40"' per un mese (lunazione media); la massima

[64] KUGLER, *Die Babylonische Mondrechnung*, pp. 54-68 e 88-94.

di 30° 1' 59" 0"' al mese. Da un mese all'altro essa cresce di 18' dal minimo al massimo, e d'altrettanto decresce ogni mese nel passaggio inverso. Il luogo della massima velocità è in 19° 49' 6" 38"' del Sagittario invece del 20° Sagittario adottati nell'altro metodo. Da questi dati Kidinnu sviluppò un procedimento di calcolo rapido e semplice delle effemeridi solari per gl'istanti dei noviluni e dei pleniluni medii. E degna di nota è l'acutezza, con cui Epping e Kugler da queste effemeridi seppero districare gli elementi che loro servono di fondamento, e il principio della velocità uniformemente crescente fra i due limiti del massimo e del minimo: tutte cose che in quelle effemeridi erano nascoste da forme di calcolo pratico non sempre facili ad interpretare.

Questo sistema di rappresentare i movimenti non uniformi per mezzo di movimenti uniformemente accelerati o ritardati, o se si vuole, per mezzo di differenze uniformemente crescenti o decrescenti, si trova applicato dappertutto nei calcoli dell'Astronomia babilonese, anche dove tale applicazione non è legittima, e dà ad essa un carattere affatto diverso da quello dell'Astronomia dei Greci e della nostra. Un esempio di applicazione non legittima è il seguente. Si tratta del calcolo della lunghezza variabile del giorno e della notte nelle diverse stagioni. Nel primo di questi miei scritti sull'Astronomia dei Babilonesi io ho già reso conto di una antica e rozza soluzione di questo problema, nella quale si supponeva affatto uniforme l'aumento di durata del

giorno chiaro dal solstizio invernale al solstizio estivo, ed ugualmente uniforme la diminuzione di essa dal solstizio estivo al solstizio invernale. La soluzione adottata da Kidinnu per i suoi calcoli del levare e del tramonto del Sole riduce le variazioni di tutto l'anno a quattro sistemi di differenze uniformemente crescenti e decrescenti. Mentre il Sole percorre i sei segni che vanno dal Capricorno al Cancro, il giorno chiaro cresce successivamente di 24^m, 48^m, 72^m, 72^m, 48^m e 24^m in ciascun segno. Mentre percorre i segni che vanno dal Cancro al Capricorno, il giorno chiaro descresce di 24^m, 48^m, 72^m, 72^m, 48^m 24^m. È sempre la stessa progressione 24, 48, 72 applicata quattro volte in vario senso. Ho detto che l'applicazione delle serie aritmetiche è nel dato caso illegittima; è in fatti questo un problema di Trigonometria, di cui i Greci ben seppero trovare la soluzione rigorosa. Noi non dobbiamo tuttavia esser troppo severi con quei primitivi calcolatori. Si tratta qui dei primi tentativi che sian stati fatti per rappresentare con qualche approssimazione i fenomeni di cui l'andamento non sia assolutamente uniforme. E certamente dopo l'ipotesi dell'andamento uniforme non se ne poteva immaginare altra più semplice e più naturale, che d'una velocità la quale cresca o decresca uniformemente.

Dai numeri or ora riferiti risulta, che secondo i Babilonesi la durata del giorno più lungo dovea essere di 14^h 24^m, quella del giorno più breve di 9^h 36^m. Queste durate stanno esattamente fra

loro nel rapporto 3 : 2, il quale è troppo semplice perché si possa considerarlo come risultato di pura osservazione; tanto più che esso non conviene alla latitudine di Babilonia, ma ad una latitudine di 2° ½ più elevata. Le due durate dovrebbero realmente essere 9^h 49^m e 14^h 11^m. Questo rapporto 3 : 2 si trova anche nel calendario indiano dei tempi vedici, ordinato quando gli Indiani antichissimi ancora occupavano il Pengiab sotto la latitudine di circa 35°. Non credo necessario di ammettere con Alberto Weber, che essi l'abbian imparato da Babilonia. Una stima grossolana in numeri rotondi. fatta indipendentemente da popoli diversi sotto latitudini poco differenti, ha potuto condurli a stabilir quel rapporto in termini identici.

ASTRONOMIA LUNARE: ECLISSI. - Già assai tempo prima d'Ipparco gli astronomi babilonesi conoscevano i periodi che regolano il corso della Luna, le sue fasi, il moto dei suoi nodi e le variazioni della sua velocità. Tolomeo, e prima di Tolomeo, Gemino parlano d'un periodo caldaico di giorni 6585 ½, comprendente 223 lunazioni, 239 rivoluzioni d'anomalia, e 242 rivoluzioni rispetto al nodo: nel quale intervallo si supponeva che la Luna facesse rispetto alle stelle 241 rivoluzioni siderali più 10° 40' e il Sole 18 rivoluzioni siderali più 10° 40'. È questo il famoso periodo delle eclissi, del quale, secondo il P. Kugler, in Babilonia

già si avrebbe avuto cognizione al principio del secolo IV[65]. Ma dai calcoli lunisolari di Kidinnu il medesimo Kugler con mirabile analisi seppe estrarre altri valori più esatti dei medesimi periodi e altri rapporti numerici, che stanno a fondamento di quei calcoli. Eccone l'indicazione, e il confronto coi valori che risultano dalle teorie dei moderni astronomi.

	SECONDO KIDINNU:	SECONDO I MODERNI:
Mese sinodico:	$29^d\ 12^h\ 44^m\ 3^s,3$	$29^d\ 12^h\ 44^m\ 2^s,9$
Mese siderale:	27 7 43 14 ,0	27 7 43 11 ,5
Mese anomalistico:	27 13 18 34 ,7	27 13 18 39 ,3
Mese draconico:	27 5 5 35 ,8	27 5 5 36 ,0

Si avrà un'idea della precisione della prima di queste determinazioni, cioè della durata del *mese sinodico* (o lunazione) babilonese, osservando che la piccola differenza fra il dato caldaico e quello dei moderni, dopo 5000 lunazioni (che è quanto dire un poco più di 400 anni), non importa sulla posizione della Luna più di 1000" d'arco, quantità di poco maggiore del semidiametro apparente del disco lunare. Il mese sinodico costituisce il periodo più importante dell'Astronomia babilonese, e alla sua durata si

[65] KUGLER, *Sternkunde und Sterndienst in Babel*, parte I, p. 51 e 55.

trovano riferiti tutti gli altri periodi lunari per mezzo di rapporti espressi in numeri interi relativamente semplici.

Il mese *siderale* è il periodo che riconduce la Luna al medesimo punto dell'eclittica fissa; nelle tavole di Kidinnu è determinato dalla relazione che 3008 mesi siderali siano equivalenti a 2783 mesi sinodici. Questo rapporto era noto anche ad Ipparco. Gli astronomi babilonesi più antichi usavano un rapporto più semplice, ma meno esatto, ammettendo che 361 mesi siderali fossero equivalenti a 334 lunazioni, od anche a 27 anni (fra cui 10 di 13 lune). Secondo tale periodo adunque il ritorno esatto della Luna alla medesima stella si faceva in capo a 27 anni, comprendenti 334 lune. Nel documento che ne dà notizia è denominato il periodo di *Kaksidi*[66]. È questo il nome della più celebre stella del cielo babilonese, e forse si poneva qui per significare una stella

[66] KUGLER, *Sternkunde und Sterndienst in Babel*, p. 45-47 e tavola II. Egli è d'opinione che la data di questo documento risalga al di là dell'anno 533 av. Cr. e che il periodo di 27 anni fosse usato prima di quell'epoca come periodo lunisolare, e anche dopo, fino alla scoperta del ciclo di Metone. Come ciclo di compensazione fra l'anno solare e il mese sinodico il periodo di 27 anni sarebbe ancora un po' meno esatto dell'ottaeteride e di gran lunga meno esatto che il ciclo di 19 anni.

in generale, o quella il cui nome vale per tutte. Quale fosse la stella designata con quel nome, non é ancora intieramente stabilito. Jensen e Kugler stanno per α *Orionis*; non mancano però argomenti che condurrebbero ad identificarla con Sirio.

In conseguenza della figura ellittica della sua orbita la Luna non descrive intorno alla Terra ogni giorno il medesimo numero di gradi; la sua velocità angolare oscilla regolarmente fra un valore massimo ed un valore minimo. Il periodo di questa fluttuazione, cioè l'intervallo (medio) di tempo compreso fra due massimi e due minimi consecutivi costituisce il *mese anomalistico*, il quale è alquanto più lungo del mese sidereo per questo, che l'asse dell'ellisse descritta dalla Luna non ha direzione fissa, ma ruota intorno alla Terra, compiendo un giro in nove anni o poco meno, con movimento diretto. Gli astronomi babilonesi del II secolo avevano una piena cognizione di questo fatto e del mese anomalistico, che in Grecia era già noto a Callippo ciziceno (330 av. Cr.); essi ne tenevano conto nei loro calcoli lunari. La durata del mese anomalistico data qui sopra é quella usata da Kidinnu, ed è dedotta da ciò, che secondo le osservazioni 269 mesi anomalistici risultavano equivalenti a 251 mesi sinodici. La massima e la minima velocità angolare diurna erano calcolate da lui in 15° 16' 5" e 11° 5' 5". Nelle posizioni intermedie si supponeva che la velocità variasse uniformemente fra un limite e l'altro. Questi limiti sono notevolmente più larghi nel loro intervallo, che quelli,

i quali dovrebbero corrispondere alla ellitticità media dell'orbe lunare; il che è dovuto forse al non aver i Babilonesi conosciuto il fenomeno *dell'evezione*, scoperto da Tolomeo più tardi. Tale circostanza, e l'aver pure essi dovuto ignorare le altre maggiori perturbazioni della Luna, hanno avuto per conseguenza, che le date calcolate dei loro noviluni e pleniluni sono soggette ad errore fino a 2^h o 2^h ½ in più od in meno[67].

Il mese *draconico* è quello che riconduce la Luna al nodo ascendente, cioè al punto in cui essa traversa l'eclittica, passando dalla parte australe alla parte boreale della sua orbita. Anche il nodo, com'è noto, non è fisso sull'eclittica, ma si sposta lentamente verso occidente, in senso contrario al moto della Luna; così che essa lo raggiunge un po' più presto, che se esso nodo fosse immobile. Perciò il mese draconico è un po' più breve del sidereo. Il suo rapporto al mese sinodico secondo Kidinnu è così definito, che 5923 mesi draconici equivalgano a 5458 mesi sinodici. Questa relazione era nota anche ad Ipparco. La massima latitudine boreale ed australe della Luna è supposta di diametri lunari

[67] KUGLER, *Die Babylonische Mondrechnung*, p. 31 e 47. S'intende, che per *noviluni* si designano qui le congiunzioni *vere* della Luna col Sole.

9⅞, che, posto il diametro medio lunare di 30', sarebbero equivalenti a 4° 56' 21". I moderni assegnano per questa massima latitudine (od inclinazione del piano dell'orbe lunare sul piano dell'eclittica) 5° 8' 40" in media. Dai limiti della massima latitudine australe e della massima latitudine boreale a ciascuno dei nodi si calcolavano le latitudini intermedie nell'ipotesi che la variazione della latitudine si facesse con velocità uniformemente crescente dal limite al nodo, e con velocità uniformemente decrescente dal nodo al limite.

Il metodo di Kidinnu non è il solo che fosse usato nelle diverse scuole astronomiche dei Caldei per i computi lunisolari. Fra i cocci raccolti e trascritti dallo Strassmaier se ne trova un certo numero, in cui il Kugler ravvisò parte degli elementi di un altro sistema di calcolo più antico, e fondato sopra periodi meno esatti, nel quale si opera con procedimenti in parte diversi. Tale sistema era già in uso nella prima metà del II secolo. Entro i limiti necessariamente imposti a questo mio scritto è impossibile dare un conto anche sommario delle particolarità che il Kugler coll'usata perspicacia e con duro e pertinace lavoro svelò in queste complicate combinazioni di numeri che giustamente egli appella «un capolavoro dell'aritmetica babilonese». Si distingue dall'altro sistema per la diversa maniera di computare il tempo, ponendo il principio della giornata al tramontar del Sole, dove

Kidinnu la cominciava colla mezzanotte. Anche le unità di misura sono un po' diverse; invece del cubito e del pollice qui si fa uso di gradi, mezzi gradi, e quarti di grado. Io ho già riferito il bizzarro modo, con cui in questo sistema si trattava il problema dell'anomalia solare; indicherò due particolarità concernenti il calcolo delle eclissi, del quale nei frammenti finora studiati del sistema Kidinnu non si è trovata alcuna notizia.

La prima è relativa alla misura del disco lunare, per cui gli astronomi caldei sapevano assegnare con molta precisione non solo il diametro angolare, ma ancora le variazioni apparenti di esso diametro. Il massimo è assegnato in 34' 16", il minimo in 29' 27". I moderni danno 32' 55" e 29' 30". Sembra che questo variare del diametro apparente avrebbe dovuto indurli ad inferirne una corrispondente regolare variazione nella distanza della Luna ed a tentare di costruire la vera forma dell'orbita percorsa dalla Luna nello spazio. Niente indica però che i Babilonesi si curassero d'altro che di rappresentare empiricamente con numeri i moti apparenti. Di una ricerca sulle distanze della Luna o degli astri innumerevoli del cielo i documenti esaminati dal P. Kugler non hanno presentato finora alcuna traccia.

L'altra particolarità concerne la determinazione delle sizigie eclittiche, e il calcolo della grandezza delle eclissi che in esse avvengono. La loro teoria delle eclissi di Luna non era, nella parte

geometrica, dissimile dalla nostra. Essi però stabilivano come limite di una eclisse lunare possibile una latitudine della Luna di 1° 44'; a cui, ponendo 5° come inclinazione dell'orbe lunare, corrisponde una distanza 20° 18' della Luna dal nodo. I moderni calcolatori adottano 13° 2l'. Questa grande differenza indica che il limite è stato determinato calcolando per le piccole eclissi osservate la distanza della Luna dal nodo, la quale dalle loro imperfette teorie non poteva non riuscire qualche volta erronea di parecchi gradi. Che cosa pensassero sulla causa dell'oscurazione del disco lunare non si può argomentarlo neppure per congettura. Certamente non si può dubitare che le loro predizioni si verificassero assai spesso, e non mancassero che nelle eclissi di minor conto.

Rispetto alle eclissi di Sole, dalle ricerche di Kugler appare che facessero pure qualche tentativo. Il limite di queste eclissi fu da loro supposto uguale a quello che l'osservazione aveva fornito per le eclissi di Luna, cioè 20° e più, che non è molto lontano dal vero. Ma tal eguaglianza mostra che essi non avevano alcuna sicura cognizione geometrica del problema delle eclissi solari. Non essendovi nei loro calcoli alcun indizio della parallasse della Luna, noi dobbiamo credere che o l'ignorassero affatto, o supponessero la Luna infinitamente distante, oppure che ne credessero nullo l'effetto, supponendo la Luna posta quasi alla stessa distanza che il Sole. Per ora non abbiamo altro da fare

a questo proposito, che aspettar luce da nuove indagini.

I PIANETI. - La tendenza che domina in tutta l'Astronomia babilonese é di scoprire nei fenomeni celesti tutto quello che vi é di periodico, e di ridurlo ad espressione numerica per modo da poterne prevedere il rinnovamento avvenire. Rispetto al Sole ed alla Luna il problema era relativamente semplice; l'ordigno consueto delle progressioni aritmetiche a differenze uniformemente crescenti o decrescenti fu riputato bastante a rappresentare in modo plausibile le variazioni non molto grandi delle loro velocità apparenti. Ma il corso dei cinque pianeti presentava irregolarità e complicazioni ben più gravi. Non solo la velocità del loro progredire lungo lo zodiaco era estremamente variabile, ma in certi momenti finiva per diventar nulla; poi il moto si faceva addirittura retrogrado durante un certo intervallo, arrestavasi una seconda volta, e finiva per ripigliare il corso normale di prima. In questo cammino ora diretto ed ora retrogrado si manifestava per tutti un certo rapporto colla loro configurazione rispetto al Sole. Anche più strani ed irregolari sembravano i movimenti in latitudine. Insomma il moto apparente dei pianeti noti era una semplice circolazione con velocità variabile entro certi limiti, ma sembrava dipendere dalla combinazione di due movimenti periodici distinti, di cui l'uno conduceva l'astro in giro intorno allo zodiaco (rivoluzione siderale), l'altro (rivoluzione sinodica) di-

pendeva dalla configurazione del medesimo rispetto al Sole e determinava i ritorni delle congiunzioni e delle opposizioni con questo, del levare e del tramonto eliaco, delle stazioni e delle retrogradazioni. Assidue osservazioni prolungate per più secoli avevan provato che il ritorno di un pianeta alla medesima stella non dipendeva esclusivamente nè dall'uno nè dall'altro dei due periodi considerati isolatamente, ma che di regola si faceva soltanto dopo un intervallo di tempo comprendente un numero intero d'anni, e un numero intero altresì di rivoluzioni sinodiche. Così del pianeta Venere osservarono che i ritorni alla stessa posizione rispetto al Sole e rispetto alle stelle si facevano in capo ad 8 anni intieri, nel quale intervallo avean luogo quasi esattamente 5 intiere rivoluzioni sinodiche. Se dunque per mezzo di osservazioni continuate per 8 anni si registravano con cura le vicende dei movimenti di Venere così in longitudine come in latitudine, e di tutti i fenomeni che da essi movimenti dipendono, si poteva esser certi, che tutto si sarebbe ripetuto esattamente di 8 anni in 8 anni, e costruire così in modo facile e sicuro la storia avvenire del pianeta per un tempo indefinito.

Un registro completo di tutto ciò che si poteva osservare su Venere per lo spazio di 8 anni consecutivi costituiva una *effemeride perpetua* per la predizione dei movimenti e dei fenomeni del pianeta. Similmente avendo uno studio di lunghe serie di osserva-

zioni loro rivelato, che in 12 anni Giove compie quasi 11 rivoluzioni sinodiche intiere, e più prossimamente in 71 anni ne compie 65, e ancora più prossimamente in 83 anni ne compie 76, poterono quei valenti uomini congetturare e verificare, che realmente da osservazioni prolungate per 12 anni, o meglio per 71 anni, o meglio ancora per 83 anni si poteva ricavare un'*effemeride perpetua* di Giove. Così nacquero per i diversi pianeti i diversi cicli qui sotto registrati.

Per	Giove…….	anni 77 ed 83,	rivol. sinodiche	65 e 76
»	Venere ……	8	……..	5
»	Mercurio……	46	……..	145
»	Saturno…..…	59	……..	57
»	Marte.……	32, 47, 79	……..	5, 22, 37.

Si può facilmente immaginare con quale zelo gli astronomi babilonesi si appigliassero a questo sistema di previsioni, il quale non richiedeva che molto assidue osservazioni durante un ciclo intero. La ripetizione delle medesime nei cicli seguenti poteva servire a colmare le lacune inevitabili rimaste nel primo, ed a preparare le correzioni necessarie per render più perfetta l'applicazione ai cicli seguenti. Perché correzioni eran certamente necessarie dove si volesse raggiungere una certa precisione. Infatti i

rapporti fra la durata dell'anno e quella delle rivoluzioni sinodiche non sono mai in nessun caso esattamente esprimibili con numeri semplici e solo con una certa approssimazione sono rappresentati dai cicli qui sopra addotti. Così la rivoluzione sinodica di Venere essendo di giorni 583, 9213 e la durata dell'anno siderale di giorni 365,2563, avremo per 8 anni siderali giorni 2922,05 e per 5 rivoluzioni sinodiche di Venere soltanto 2919,61. La differenza di 2,44 giorni poteva esser allora trascurabile nel passaggio dal primo ciclo al secondo, ma si raddoppiava e si triplicava.... nel passaggio al terzo e al quarto.... ciclo; onde continuamente occorrevano correzioni, facili del resto a determinare dalle osservazioni stesse, debitamente proseguite.

Da quanto si é detto sin qui è facile comprendere di quale enorme importanza per l'Astronomia e per l'Astrologia dei Caldei fossero queste effemeridi perpetue dei pianeti. Per ogni anno del ciclo esse davano immediatamente le congiunzioni e le opposizioni col Sole, le congiunzioni colle principali stelle, l'ingresso loro nei segni dello zodiaco, le stazioni e le retrogradazioni, il levare e tramontare eliaco, e qualunque configurazione colle stelle vicine. Dalle effemeridi perpetue si desumevano volta per volta estratti speciali di vario genere, e sopratutto effemeridi annuali di tutti i fenomeni celesti, veri calendari astronomici, in cui ai dati concernenti il Sole e la Luna era associato tutto quello

che riguarda i pianeti. Simili effemeridi annuali già si compilavano ai tempi di Cambise; la tavola più volte citata dell'anno 523 ne è un esemplare. L'origine di tali composizioni spiega in qualche modo il carattere misto del suo contenuto, che in parte è risultato di calcoli, in parte è risultato di pure osservazioni, siccome il P. Kugler ha riconosciuto. All'astrologo di quei tempi, che nella posizione degli astri cercava di leggere l'avvenire, poco importava che queste posizioni fossero dedotte dall'osservazione diretta, o da calcoli di qualsiasi specie. Simili effemeridi annuali si hanno per gli anni 208, 192, 123, 118, 111 avanti Cristo.

L'uso delle effemeridi perpetue dei pianeti durò fin molto tardi, ciò che si spiega colla facilità di comporle, e colla relativa sicurezza delle predizioni da esse dedotte. Ma queste predizioni erano pur sempre soggette a lacune e ad imperfezioni. Al cominciare del II secolo ebbe origine e prevalse finalmente l'idea di tentare il calcolo *a priori* dei fenomeni planetari, un calcolo simile a quello che già certamente da molto tempo era in uso per il Sole e per la Luna. Uomini di genio d'ignoto nome, in cui forse era già penetrato in parte lo spirito ellenico, tentarono per la prima volta, non diremo già una teoria dei pianeti nel senso da noi oggi usato per questa parola, e neppure nel senso usato dai Greci, ma d'imitare con serie di numeri artificiosamente combinate, e contentandosi di una assai modesta approssimazione, le leggi con

cui si fa il moto apparente dei pianeti in longitudine. Non posero a fondamento, come i Greci, l'ipotesi di moti circolari uniformi variamente combinati, e neppure ebbero la pretesa di descrivere geometricamente e secondo le tre dimensioni dello spazio celeste le orbite percorse da quegli astri. Essi si contentarono di poter annunziare preventivamente le epoche dei loro principali fenomeni, ed i luoghi del cielo dove tali fenomeni dovevano avvenire, senza aspirare ad una determinazione delle *distanze* dei pianeti dalla Terra. Il principio poi era, che i movimenti dovevano esser semplici, o risultare da elementi semplici; movimenti, quando possibile, uniformi, e quando non uniformi, fatti con velocità crescente o decrescente in modo uniforme. Questi lavori segnano, come bene ha detto il P. Kugler, il più alto grado di perfezione, a cui sia giunta la scienza astronomica dei Babilonesi. Ma di essi pur troppo non son rimasti che frammenti, per alcuni pianeti più, per altri meno completi. Dei calcoli di Marte non si é trovato ancor nulla; poco di quelli di Venere e Saturno; alquanto più per Mercurio. Soltanto per Giove si é conservato quanto basta per ricostruire, almeno nelle linee principali, i diversi metodi o sistemi di calcolo usati nelle varie scuole, i quali, entro i limiti del II secolo av. Cristo (al qual secolo tutti appartengono), mostrano anche sotto alcuni punti di vista una certa scala di progresso crescente. Scarso e frammentario qual'è, tutto

questo materiale presenta una tal varietà di cose, che sarebbe impossibile, negli imposti limiti di brevità, esporne un ragguaglio alquanto completo. Bisogna contentarsi di qualche esempio, e per questo sceglierò i calcoli del pianeta Giove.

Le tavole di Giove hanno propriamente la forma di effemeridi estese ad un numero assai grande di rivoluzioni sinodiche consecutive. Per ogni rivoluzione sinodica si considerano cinque fenomeni, cioé il levare eliaco, la prima stazione, l'opposizione, la stazione seconda, ed il tramonto eliaco; la congiunzione col Sole è omessa, come inosservabile. Di ciascun fenomeno poi si assegna l'epoca in anni dell'êra seleucide, mesi e giorni babilonesi; inoltre si dà il luogo dell'eclittica occupato da Giove in quel momento. L'arte di formare una simile tavola consiste nel risolvere questo problema: essendo data, per mezzo d'osservazioni fatte nella prima rivoluzione sinodica, l'epoca dei cinque fenomeni ed il luogo corrispondente di Giove sull'eclittica, determinare col calcolo le epoche ed i luoghi analoghi per tutte le rivoluzioni sinodiche seguenti. A tal fine è necessario scoprire la legge, secondo cui vanno progredendo gl'intervalli delle ripetizioni consecutive del medesimo fenomeno. per esempio del levare eliaco, da una rivoluzione sinodica all'altra. Questa legge naturalmente i calcolatori han dovuto desumerla dalla serie di osservazioni del levare eliaco che stava a loro disposizione, serie che non sarà stata senza le inevitabili lacune e gli inevitabili errori

dovuti alla natura piuttosto incerta di tal genere d'osservazioni. Com'essi abbian fatto sarebbe molto interessante di saperlo, ma non lo possiamo più dire. Ciò che è stato conservato è il risultato definitivo del loro studio.

Se la Terra e Giove si movessero intorno al Sole di moto angolare uniforme, entrambi nel proprio periodo, manifestamente tutte le rivoluzioni sinodiche sarebbero uguali in durata (cioè di giorni 398 e 22 ore), e l'arco sinodico (cioè l'arco percorso da Giove sull'eclittica durante una rivoluzione sinodica) sarebbe sempre il medesimo, cioè 33° 9'. Pertanto basterebbe alle cinque date ed alle cinque longitudini della prima rivoluzione sinodica aggiungere rispettivamente $398^{d}\ 22^{h}$, e 33° 9' per ottenere le date e le longitudini della seconda; e con ugual procedimento dai numeri della seconda si dedurrebbero quelli della terza, e così via[68].

[68] Veramente rispetto al levare ed al tramonto eliaco vi sarebbe da considerare la diversità proveniente dalla diversa obliquità dell'eclittica sull'orizzonte nelle diverse stagioni dell'anno. Ma il calcolatore babilonese non si è preoccupato di questa parte del problema, a quanto sembra. Sicuramente poi egli non ha potuto tener conto dell'influenza che sul risultato può aver la latitudine del pianeta. Il problema delle latitudini planetarie è rimasto inaccessibile all'Astronomia babilonese.

Ma a cagione della eccentricità delle orbite di Giove e della Terra intorno al Sole, le diverse rivoluzioni sinodiche e i diversi archi sinodici sono differenti in differenti parti dell'eclittica; l'eccentricità di Giove essendo di gran lunga maggiore, il suo effetto prevale, e in ultima analisi risulta, che l'arco sinodico e la rivoluzione sinodica avevano allora (ed hanno anche adesso) il massimo valore quando Giove era nei Pesci, e il loro minimo valore quando Giove era nella Vergine. Questo fatto non è sfuggito agli astronomi caldei, i quali ne tennero conto, ma in diverse scuole con diverso modo.

Nel più antico di questi metodi, il quale sembra fosse praticato nella scuola astronomica di Borsippa, l'autore si è contentato di una approssimazione piuttosto grossolana. Egli ha diviso l'eclittica in due parti. Pel tratto di 155° esteso da 30° Scorpione a 25° Gemini suppose che l'arco sinodico fosse sempre di 30°, e la rivoluzione sinodica di giorni 396; pel tratto di 205° esteso da 25° Gemini a 30° Scorpione invece pose la rivoluzione sinodica di giorni 402 e l'arco sinodico di 36°. E quando un arco sinodico apparteneva in parte al tratto della maggior velocità e in parte al tratto della minore, la sua ampiezza e la durata della rivoluzione sinodica prendevano un valore intermedio, variabile a seconda della proporzione delle due parti comprese nel primo tratto e nel secondo. Tutto questo era ordinato in modo, da conservare esattamente il rapporto fra l'anno siderale e la rivoluzione siderea di

Giove. Così si ottenevano l'una dopo l'altra le date dei successivi levar eliaci di Giove, e i luoghi corrispondenti del pianeta. Lo stesso procedimento serviva per gli altri fenomeni, cioè per le due stazioni, per l'opposizione, e pel tramonto eliaco, adottando naturalmente per ciascuno quel valore dell'arco sinodico e della rivoluzione sinodica, che conveniva al luogo corrispondente del pianeta sull'eclittica, secondo la bipartizione qui sopra esposta. Il valore adottato in questi calcoli per la rivoluzione sinodica è definito in modo, che in 71 anni (più esattamente in 878 lunazioni) a Giove si attribuiscano 65 rivoluzioni sinodiche complete. Ciò dà per il valor medio della rivoluzione sinodica giorni 398,89 che differisce appena da quello oggi usato 398, 92.

Un secondo metodo differisce dal primo per questo, che le variazioni dell'arco sinodico di Giove sono rappresentate con maggior approssimazione. L'eclittica è divisa, non in due, ma in quattro tratti, uno corrispondente alla velocità massima, un altro alla minima, e due ad una velocità intermedia, nel modo che segue:

da 9° Cancro a 9° Vergine, tratto di 120° : arco sinodico 30° 00';
» 9° Vergine » 2° Capricorno » 53° » 33° 45';
» 2° Capricorno » 17° Toro » 135° » 36° 00';

» 17° Toro » 9° Cancro » 52° » 33° 45':

Il punto di mezzo del terzo tratto, a cui corrisponde il massimo arco sinodico e la maggior velocità del pianeta nel suo moto sidereo, cade in 9° ½ Pesci, che corrisponde abbastanza bene alla direzione in cui allora si trovava il perielio di Giove. Una importante modificazione a questo sistema è stata quella di ridurre il calcolo di tutti e cinque i fenomeni al calcolo di un solo, determinando gl'intervalli di tempo e di longitudine per cui due fenomeni differiscono fra di loro. Tali intervalli sono alquanto diversi, secondo che cadono in una od in un'altra delle quattro sezioni dell'eclittica qui sopra definite. Notevole è il valore dell'intervallo fra la prima e la seconda stazione (arco di retrogradazioue), che è supposto di 8°20', di 9°22' e di 10°, secondo che è compreso nel tratto di eclittica corrispondente al massimo, al medio, od al minimo arco sinodico.

Nel terzo metodo il calcolo degli archi sinodici e degli intervalli fra due fenomeni consecutivi del medesimo nome non è più fondato sopra una rozza divisione dell'eclittica in due od in quattro parti, con valori costanti dell'arco sinodico per ciascuna parte. Dal luogo del suo valore massimo (38° 2') a quello del valore minimo (28° 15' ½) l'arco sinodico è supposto decrescere uniformemente di 1° 48' ad ogni rivoluzione sinodica; così pure dal luogo del valore minimo al luogo del valore massimo torna

a crescere per gradi di 1° 48'. E con analoga e parallela vicenda vanno crescendo le durate delle rivoluzioni sinodiche fra i limiti di 394,34 e 404,12 giorni. Il valore medio risulta qui 398,89 giorni, valore identico a quello usato dagli inventori del primo metodo, e quasi identico a quello usato nelle tavole moderne[69].

Questo per Giove, del quale i documenti si sono conservati più completi. Anche per Mercurio è riuscito al P. Kugler di ottenere dagli imperfetti frammenti alcuni elementi principali, i quali sono di una sorprendente precisione e vincono per questa parte i dati d'Ipparco. La rappresentazione numerica del corso apparente in longitudine è fatta con uno schema analogo a quello usato per Giove, ma non così regolare. Le variazioni dell'obliquità dell'eclittica rispetto all'orizzonte hanno qui introdotto

[69] La differenza dell'arco medio sinodico dei Babilonesi 33° 8' 45" rispetto a quello determinato pel nostro tempo da Leverrier 33° 8' 37", 54 si spiegherebbe, secondo il P. Kugler, come effetto della grande perturbazione prodotta da Saturno sul corso di Giove. Per effetto di questa azione l'arco sinodico di Giove l'anno 150 prima di Cristo sarebbe stato di circa 6" maggiore che non al nostro tempo. Posto questo, l'errore del dato babilonese si ridurebbe a 1" 5, cioè a 1/8000 parte del suo valore.

nelle osservazioni del levare e del tramonto eliaco gravi anomalie, le quali sovrapponendosi a quelle proprie del pianeta, hanno prodotto nei calcoli un andamento bizzarramente asimmetrico. Il carattere puramente empirico dell' Astronomia planetaria babilonese è qui messo in piena evidenza.

La precedente esposizione non potrà dare al lettore che un'idea sommaria della ricchezza di osservazioni, della originalità d'idee e dei complicati artifizi di calcolo, con cui i Babilonesi han tentato di risolvere i più importanti problemi dell'Astronomia. Nondimeno essa basterà a metter in luce i caratteri più generali di questi pazientissimi lavori, continuati sempre secondo i medesimi principî per l'intervallo di molte generazioni, dal tempo della caduta di Ninive fino all'êra volgare. Già nelle età precedenti l'Astrologia pei suoi fini di puro interesse umano aveva condotto ad una continuata osservazione del cielo i membri dei collegi sacerdotali addetti al servizio dei maggiori templi, che erano allora insieme centri di religione, di arte divinatoria, e di studio. L'influsso reale od immaginario che dai fenomeni di alcuni astri derivava o sembrava derivare sulle cose della terra, combinato colla periodicità di quei fenomeni, mosse da prima nella mente di quegli antichi sofi la congettura, che gli umani eventi si potessero in qualche modo antivedere coll'ajuto dei movimenti celesti; indi la necessità di continuate e diligenti osservazioni su tutto ciò che avveniva in cielo e sui più importanti casi

che contemporaneamente o poco dopo avean luogo in terra. Questa attenzione intensa ed assidua, non disgiunta da calcoli concernenti il ritorno dei periodi, e la predizione diventata possibile di alcuni fenomeni celesti, condusse finalmente all'Astronomia, la quale a dir vero, da principio non fu che semplice ancella dell'Astrologia. Ma quando, di progresso in progresso, si arrivò alla predizione, molte volte confermata, delle eclissi lunari, gli astrologi videro quanta potenza morale essi potevano derivare dalla nuova scienza. Le osservazioni furono continuate sistematicamente e con ordine determinato, i periodi sempre più diventarono esatti, e si giunse così all'idea delle effemeridi perpetue. Da queste poi, verso il cominciare del secolo II prima di Cristo, nacque l'Astronomia empirica dei Babilonesi, di cui abbiamo dato alcuni saggi. In questa si ebbe per iscopo di studiare la forma e le fasi dei movimenti periodici, quali li dà l'osservazione, in modo da ottenere di essi una rappresentazione approssimativa per mezzo di serie numeriche procedenti per differenze costanti, o almeno per differenze uniformemente crescenti o decrescenti. Un simile modo di tradurre le leggi date dall'osservazione in progressioni di numeri non è vera teoria; essa si può giustamente paragonare alle serie trigonometriche di seni e coseni od alle formule paraboliche, con cui al nostro tempo si usa di rappresentare per approssimazione quei fenomeni di cui o non si ha una teoria matematica sicura, o se teoria esiste, non è abbastanza semplice

e adattabile alla pratica del calcolo. Queste serie e queste formule si chiamano da noi espressioni empiriche; empiriche dunque dovranno chiamarsi pure le forme di calcolo usate dagli astronomi babilonesi.

Essi applicarono questo metodo anche là dove veramente la questione non lo richiedeva. Ignorando la Trigonometria, fecero uso di progressioni numeriche per ottenere una approssimata soluzione di alcuni problemi trigonometrici d'astronomia sferica; quali per esempio il calcolo della durata dei giorni e delle notti nelle varie stagioni, quello della latitudine della Luna dato l'argomento di essa, e quello della durata dell'ascensione dei dodici segni sull'orizzonte. Quest'ultimo problema fu trattato col metodo caldaico da Hypsicle, geometra alessandrino del II secolo av. Cristo. Ma nessuno dei Greci lo imitò; essi videro che per tali problemi il vero principio della soluzione stava in ben altra parte, e crearono il *calcolo delle corde*, cioè la Trigonometria piana e sferica, la quale permetteva di giungere a soluzioni geometricamente rigorose e numericamente tanto approssimate quanto si poteva desiderare. All'aver ignorato il calcolo trigonometrico si deve senza dubbio in molta parte l'inferiorità dell'Astronomia babilonese rispetto a quella dei Greci. Per quella via certamente non sarebbe stato più possibile alcun grande e vero progresso, quand'anche la fortuna avesse concesso all'antica Babele di viver più lungamente nella storia. Quegli strenui

calcolatori avevan vinto le formidabili difficoltà opposte loro dal sistema complicato ed imperfetto di scrivere i numeri (simile a quello usato dai Romani); avevano faticosamente adattato i loro computi al loro calendario lunisolare così irregolare e complicato, di anni disuguali e di mesi disuguali; ma non avrebbero mai potuto condurre a grande perfezione un sistema di calcolo poggiato su di un principio arbitrario, quale era quello delle loro progressioni aritmetiche, incapace di condurre ad approssimazioni sufficientemente esatte.

Aggiungiamo a questo le difficoltà, che pei problemi lunari derivavano dalle loro false od incerte idee sulla forma e sulla grandezza della Terra, e la conseguente ignoranza della parallasse. Pure è noto che Seleuco, astronomo babilonese del II secolo, non solo conosceva la rotondità della Terra, ma altresì ne ammetteva la rotazione intorno al proprio asse. Come mai dunque i suoi colleghi, i quali non potevano ignorare affatto la scienza dei Greci, non seppero (o non vollero) introdurre nei loro calcoli lunari un elemento così importante, il quale solo poteva loro permettere di interpretare a dovere le osservazioni della Luna? Insomma, anche ammirando tutte le combinazioni ingegnose dei calcoli babilonesi, dobbiamo pur confessare che in molte e molte cose quegli astronomi avevano sbagliato strada. A rappresentare i fenomeni essi credettero sufficiente l'artifizio dei

numeri, e non furono abbastanza convinti, che i problemi astronomici sono anzitutto problemi di Geometria.

Tutto quello che finora è venuto in luce della scienza babilonese mostra, che essi di Geometria possedevan soltanto quelle nozioni, dirò così, intuitive e immediatamente suggerite dalla pratica, quali può avere uno qualunque dei nostri disegnatori. Quale differenza coll'alta logica geometrica dei Greci! Nulla è più adatto a farci intendere l'enorme contrasto mentale fra i due popoli che questa considerazione. Il Greco, filosofo e ragionatore prima che osservatore, cominciò subito dalla speculazione; pochissimo conosceva del mondo, e già si domandava quale fosse il principio universale su cui esso è fondato. Per mezzo della speculazione già nel V secolo prima dell'era volgare arrivava al concetto della rotondità della Terra, del suo isolamento nello spazio, del suo possibile movimento. Bione di Abdera, contemporaneo di Socrate, già aveva analizzato i fenomeni dell'astronomia sferica, e trovato che ai poli della Terra in un anno non v'ha che un giorno solo di sei mesi ed una notte sola di sei mesi. Appena avevano i Greci ricevuto da Babilonia (come confessa Platone, o chiunque sia l'autore dell'*Epinomide*) le prime idee sul movimento dei pianeti e i primi dati circa i loro periodi, che già nelle scuole si cominciò a disputare sulla struttura del sistema cosmico. Filolao ebbe il coraggio di far muovere la Terra in un'orbita; Eudosso la volle fissa ad esempio di Platone, e sulle

poche osservazioni a lui accessibili osò costruire (verso l'anno 365) il suo sistema delle sfere omocentriche, un prodigio di eleganza e di acutezza geometrica. E finalmente ancora prima del 250 i Greci arrivarono a comprendere con Eraclide Pontico e con Aristarco Samio, che il problema del corso del Sole, della Luna, e dei pianeti era un problema di moto relativo, che poteva risolversi in tre maniere differenti, le quali oggi son conosciute coi nomi di sistema Tolemaico, Ticonico, Copernicano. Ma queste brillanti speculazioni, a cui li aveva condotti il loro genio geometrico, potevano dare un'idea sommaria dello stato delle cose, non certamente potevano servire ad uno studio esatto, nè ad assegnare con precisione il luogo degli astri per un istante qualunque. Non avevano base sufficiente d'osservazioni; l'aritmetica pure voleva la sua parte, e questa fin allora era stata trattata dai Greci in forma puramente speculativa. Non bastava creare la teoria dei numeri, disputare sulle quantità irrazionali, cercar le due medie proporzionali fra due numeri; bisognava posseder l'arte del calcolo e della sua applicazione. a casi concreti. Ebbene! al momento opportuno, Alessandro, conquistata Babilonia, metteva a contatto i vecchi calcolatori ed osservatori indefessi di Accad col genio filosofico e speculativo dell'Ellade; dall'unione dei tre elementi: osservazione, teoria speculativa, calcolo, nacque nella scuola d'Alessandria l'edifizio dell'Astronomia geocentrica, che dominò in Oriente ed in Occidente tutte le scuole fino ai

tempi di Copernico.

Sommando in breve ogni cosa, diremo che il vero merito dei Babilonesi fu di avere, coll'osservazione assidua, e coll'arte del calcolo, stabilito sotto forma *empirica* le prime basi di una Astronomia scientifica. Partendo da questa, i Greci crearono l'Astronomia *geometrica*, cioè la descrizione dell'ordine e delle forme dei movimenti celesti. Questa ebbe il suo culmine e la sua perfezione in Copernico ed in Keplero; dopo del quale Newton, partendo dai principi meccanici di Galileo, insegnò a derivare tutte le leggi di tali movimenti da una causa fisica, la gravitazione. Quest'Astronomia meccanica sembra ora giunta al suo compimento, quanto ai principî; ma nell'applicazione rimane lunga via a percorrere, perchè si tratta non più del solo sistema planetario solare, ma di tutto il sistema stellato. Problema formidabile di cui appena adesso cominciano a determinarsi le prime linee. A questo terzo stadio si è di già aggiunto il quarto, l'Astronomia *fisica*, che degli astri indaga la composizione chimica e le proprietà fisiche. Al principio di questa scala stanno sul primo gradino i calcolatori intrepidi, i vigili assidui delle specole di Babele e di Borsippa, di Erech e di Sippara, di Ninive e di Nìppur. Onore a voi, padri antichi della nostra scienza! Onore anche a quei dotti e pazienti uomini, per cui opera voi risorgete nella memoria dei posteri!

V.

INTERPRETAZIONE ASTRONOMICA DI DUE PASSI NEL LIBRO DI GIOBBE

Dalla Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali, *(Pavia) Anno IV. Gennaio 1903.*

I.

Il primo dei luoghi sui quali desidero chiamare l'attenzione del lettore, sta nel capitolo IX di Giobbe, là dove l'afflitto patriarca, rispondendo agli argomenti dell'amico Baldad, espone per varii esempi la suprema potenza di Dio, quale si manifesta specialmente nelle opere della natura. Il nono versetto dice, nella nostra Vulgata latina: *Qui facit Arcturum et Oriona et Hyadas et interiora Austri.*

Io non discorrerò qui delle tre costellazioni nominate, circa le quali e circa i nomi corrispondenti ad esse nel testo ebraico vi sarebbe pur da fare qualche riflessione non priva d'interesse; prenderò soltanto a considerare l'ultima delle cose accennate, *interiora Austri.* Che cosa è questo? domanda naturalmente il lettore a sè medesimo: una costellazione o che altro? I traduttori ed i commentatori sono più che mai discordi tra loro: segno che abbiamo qui un caso abbastanza difficile.

II.

Trattandosi di scrittore ebreo, la prima cosa è analizzare le espressioni da esso usate nella lingua originale, per vedere di trovarvi qualche accenno all'idea che l'Autore ebbe in mente scrivendo. Alle due parole latine *interiora Austri* corrispondono nel

testo massoretico queste altre due: *chadrê theman.*

Qui *chadrê* è un plurale (in stato costrutto) di *cheder,* il qual nome secondo i lessici significa *camera* e più propriamente *camera interiore* di un appartamento, quali sono le camere riservate per il gineceo, le camere da letto, quelle destinate agli ammalati, quella dov'è il talamo nuziale, la cella interiore del tempio dov'eran le statue degli idoli, e finalmente i magazzini o gazofilacii dove si custodivano le provvigioni e le cose preziose; insomma, generalmente parlando, le stanze meglio custodite e non accessibili al primo venuto, quelle che i Latini usarono designare col nome di *penetrale o* di *penetralia.* Tutti questi significati del vocabolo *cheder* si possono giustificare con buone prove desunte da passi non oscuri dell'Antico Testamento[70].

Oltre a questo significato proprio si usava attribuire alla parola *cheder* anche un senso traslato o metaforico, per significare la parte più interna o più riposta di qualunque cosa; di che si hanno parecchi esempi nel libro dei Proverbi, il quale usa la frase *chadrê beten,* penetrali del ventre, per designare i più intimi affetti e sentimenti dell'uomo (XVIII, 8: XX, 27 e 30 : XXVI, 22). In

[70] Chi voglia esaminarli ne troverà la rassegna nella grand'opera di Gesenius, intitolata *Thesaurus philologico-criticus linguae hebraicae et chaldaicae Veteris Testamenti,* p. 448.

tutti questi luoghi la Vulgata rende quella frase per *interiora ventris* o *secreta ventris*.

III.

Veniamo ora alla parola *theman:* la quale anch'essa ha due significati. In primo luogo indica la destra, o più propriamente *ciò che sta a destra, la parte destra.* Gli Ebrei però usavano designare con questa parola anche la *plaga australe* del cielo, e della Terra, e di qualunque cosa. Perchè nel segnare sull'orizzonte i punti cardinali, solevano prender come base fondamentale la direzione di oriente, voltando la faccia da quella parte; onde la direzione australe veniva a trovarsi sulla destra, la settentrionale alla sinistra, e il simile dicasi delle altre direzioni[71]. Avviene dunque spesso, che dove nell'Antico Testamento è scritto *a destra* od *a sinistra* si debba intendere a mezzogiorno od a settentrione. E non solo alla *plaga australe,* ma anche al *vento australe* davasi qualche volta il nome di *theman,* come si può vedere nel Salmo LXXVII, v. 26 e più chiaramente ancora nel Cantico dei Cantici (IV, 16).

[71] Sui punti cardinali degli Ebrei veggansi più particolari notizie nell'Appendice in fine della presente nota.

Dalle diverse combinazioni che si possono fare dei due significati di *theman* coi varii sensi in cui si può intendere la parola *cheder* nascono tutte le interpretazioni che è possibile dare, o che sono state date, della frase *chadrê theman*. Ma fin d'ora possiamo notare che dal primo dei due significati di *theman* (ciò che è a destra) non è possibile trar fuori un senso ragionevole; prova ne sia, che dei molti interpreti da me consultati neppure uno l'ha intesa in questo modo, e tutti concordemente han ravvisato in *theman* il significato di Austro, sia considerato come plaga dell'orizzonte, sia come vento meridionale. Questa circostanza rende alquanto più semplice la nostra ricerca, tutta la difficoltà riducendosi propriamente a bene intendere la parola *cheder*. Vediamo dunque che cosa è stato pensato da altri su questo argomento.

IV.

Comincierò la rassegna da quegli interpreti, che attenendosi strettamente al senso materiale, vogliono che Giobbe parli delle *camere del Sud:* di questo numero sono il celebre assiriologo e semitista Federico Delitzsch e Philippson, nelle loro versioni di Giobbe. Ma che cosa sono le *camere del Sud* ? Reuss le interpreta come «le regioni sconosciute australi della Terra, di cui non si

aveva che una notizia confusa». Questa spiegazione non sembra molto felice; prima perchè la geografia degli Ebrei non essendo molto estesa, essi trovavano regioni sconosciute a non grande distanza non solo verso l'Austro, ma in tutte le direzioni dell'orizzonte. Vi è poi l'altra maggiore difficoltà che nel medesimo versetto di Giobbe (IX, 9) dopo nominate tre magnifiche costellazioni del cielo, ci si dovrebbe aspettare qualche cosa di analogo, o almeno di ugualmente magnifico; alla quale aspettazione male risponderebbe quell'oscuro accenno a regioni sconosciute.

Notevole per ogni riguardo è l'interpretazione data dalla celebre versione greca dell'Antico Testamento, detta dei Settanta. Grande dev'esser per noi l'autorità di quegli antichi traduttori, vissuti appena due secoli dopo Esdra, quando ancora vigevano nei dotti d'Israele le genuine tradizioni circa il significato dei vocaboli scritturali, e quando da poco tempo l'ebraico aveva cessato di essere lingua parlata d'uso familiare e quotidiano. I LXX dunque traducono *chadrê theman* per ταμεῖα Νότου; che è quanto dire i *serbatoi* o *magazzini del vento australe*. Per intender bene il significato di questa versione è da notare, che nella cosmologia ebraica i venti supponevansi uscire da certi serbatoi collocati alla base della vôlta celeste tutt'intorno. Tali serbatoi si

trovano designati col nome di *otsaroth* (latinamente *thesauri)* in diversi luoghi dell'Antico Testamento[72]. Ed appena si può dubitare che presso i LXX il traduttore nello scrivere ταμεῖα non abbia avuto presente al pensiero i *tesori dei venti* a cui si fa allusione nel Salmo CXXXIV. L'interpretazione dunque non manca di un certo fondamento; essa è stata adottata dal Gesenius, che spiega *chadrê theman* per *promptuaria venti australis*, in modum *speluncarum Aeoli*[73]. Però valgono contro di essa le ragioni già esposte a proposito d'un'altra opinione; e specialmente vale questa, che i *serbatoi dell'Austro* non sembrano offrire una corrispondenza soddisfacente colle tre costellazioni nominate prima nel medesimo versetto, ed inducono in esso una eterogeneità che in qualche modo delude l'aspettazione del lettore.

[72] Salmo CXXXIV, 7: Geremia X, 13 e LI, 16. Questi tre passi presentano tale parallelismo, da non potersi dubitare che dipendan l'uno dall'altro. Altrove nell'Antico Testamento si parla dei serbatoi della neve e della grandine: v. Giobbe XXXVIII, 22,

[73] Gesenius, *Thesaurus* citato, p. 448.

V.

Passando ora alle versioni fondate sull'ipotesi che si debba interpretare la parola *chadrê* nel senso traslato di *parti interne,* a capo di esse senza dubbio porremo quella della Vulgata; la quale col suo *interiora Austri* riproduce fedelissimamente non solo la forma dell'originale, ma perfino la sua stessa indeterminatezza, e al pari di esso lascia al lettore d'immaginare per suo conto una più tangibile spiegazione. E se il sovrano pregio del tradurre sta nel riprodurre il concetto dell'originale senza nulla aggiungervi e senza nulla levarne, non potremo far a meno di riconoscere qui tal pregio in grado eminente. A questa difficile temperanza però non si sono rassegnati gli autori delle più moderne versioni, i quali in questo luogo non si son contentati di tradurre, ma hanno voluto anche commentare in qualche modo, introducendo supposizioni o concetti che l'originale Ebraico e la Vulgata non contengono: ed ecco in qual maniera.

In primo luogo ragionando sull'espressione *interiora Austri* si può plausibilmente supporre, che non si tratti del *vento australe,* ma della *plaga australe;* perchè un vento non si sa che abbia parti più interne o più segrete di altre parti. E poichè nel nostro versetto IX, 9 si tratta di opere magnifiche dovute all'Onnipotente, senza troppo arrischiarci potremo restringere il concetto *interiora Austri* e determinarlo maggiormente dicendo che si tratta di cose belle e magnifiche contenute nella parte più interna della plaga

australe del mondo. Ciò posto, sarà da decidere se queste cose belle siano da supporsi nella parte australe della Terra, o nella parte australe del cielo. L'opinione di Reuss, già sopra ricordata, che si tratti qui delle regioni australi della Terra, mi pare poco probabile. Perchè delle parti australi della Terra gli Ebrei non conoscevan bene che i deserti dell'Arabia Petrea ed il Mar Rosso. Una lontana cognizione avevano essi dei tesori di Saba, di Ophir e di Hevila, tutte regioni d'Arabia d'onde venivan cose certo assai belle; oro, gemme ed incensi, che avrebbero potuto giustificare l'appellazione di *tesori del sud* per quelle regioni. Ma tali ricchezze e tali splendori sono ordinariamente considerati nella Bibbia più come trastullo degli uomini, che come opera grandiosa di Dio; nè mai di tali volgari preziosità si fa menzione in alcuna delle tante rassegne, in cui gli scrittori biblici enumerano con entusiasmo le più splendide opere della creazione[74].

Eccoci dunque condotti a cercare nel cielo ciò che non si può trovar sulla Terra. Gl'*interiora Austri* non possono esser altro, che belle e magnifiche stelle o costellazioni contenute nella parte *più*

[74] Veggansi tali enumerazioni in Giobbe, XXXVIII e XXXIX: nel Salmo CIII: nell' Ecclesiastico, XLIII: in Daniele, III: e in parecchi altri luoghi.

interna del cielo australe. Conclusione questa, a cui si arriva indipendentemente d'altra parte, considerando l'insieme del versetto: *Qui facit Arcturum et Oriona et Hyadas et interiora Austri;* dove è difficile supporre, che dopo nominate tre costellazioni, si passi ad un oggetto di altra natura.

Rimane a decidere quali siano le *parti interne* del cielo australe. Alcuni interpreti, pur ammettendo che si tratti di costellazioni australi, non hanno voluto determinarle con maggior precisione; come Lutero, il quale tradusse semplicemente *die Sterne gegen Mittag,* le stelle verso mezzodì. Egualmente Diodati si limitò a dire *i segni che sono in fondo all'Austro.* La considerazione delle parole del testo ha invece indotto diversi spositori a collocare gl'*interiora Austri* addirittura nel punto più australe del cielo, cioè nel polo antartico, o almeno nelle regioni intorno ad esso, che perpetuamente sono occulte allo sguardo dell'osservatore in Palestina, e tanto più in Europa. Tale fu l'opinione di Alberto Schultens, del P. Duhamel, di Monsignor Martini, e ultimamente ancora di Ernesto Renan, nelle loro traduzioni e note al libro di Giobbe. Certamente essi furono indotti a pensar così dal fatto, che nella parola *cheder* è inclusa in qualche modo l'idea di cose nascoste. Ma perchè lo scrittore, il quale probabilmente nulla aveva udito del polo antartico e delle sue stelle, avrebbe fatto allusione a meraviglie invisibili di cui il lettore non aveva idea, mentre proprio là, nelle ultime regioni visibili del cielo australe, esistevano le più

brillanti costellazioni del firmamento, anche oggi ammirevoli agli occhi di quelli che hanno la fortuna di poterle osservare? E l'ultima zona di cielo meridionale, che ancora era visibile sotto il parallelo della Palestina, la più prossima al punto sud dell'orizzonte in questa regione, non poteva anch'essa convenientemente rappresentare *gl'interiora Austri,* senza proprio andare fino ai polo antartico?

VI.

Siamo giunti al punto, in cui l'Astronomia può utilmente prender parte a questa discussione. Ammettendo come provato o almeno come probabile, che l'autore del libro di Giobbe abbia voluto indicare qualche splendido asterismo del cielo australe, dobbiamo credere che fosse visibile sull'orizzonte australe della Palestina, o nascosto entro al circolo di occultazione perpetua? E più ancora: abbiamo il modo di definire qual fosse questo asterismo?

Cercheremo prima se qualche risultato soddisfacente si può ottenere assumendo per ipotesi che si tratti di stelle visibili sull'orizzonte della Palestina. Supporremo inoltre (ciò che facilmente sarà concesso) che lo scrittore ebreo vivesse pure in Palestina. Questa regione è così piccola, che senza errare di molto, si

può ammettere 32° Nord come latitudine geografica del luogo ov'egli scriveva. Un grado o due in più od in meno non importano gran fatto nella presente questione.

Come *parte interiore* del cielo australe assumeremo quella zona che culmina a poca altezza sull'orizzonte; mettiamo, per fissar le idee, ad un'altezza minore di 20 gradi. Le stelle di tal zona non sono visibili che a piccola distanza dalla loro culminazione, cioè in direzione del Sud o poco diversa dal Sud; onde risulta per esse giustificato il nome di *interiora Austri*.

VII.

Poste queste cose, non sarebbe difficile ricercare sopra una carta dell'emisfero celeste australe tutte le costellazioni e in generale tutti gli oggetti celesti, che possono aver qualche diritto ad esser considerati nella presente discussione. Basterebbe esaminare la zona compresa fra due paralleli celesti, l'uno distante di 32° dal polo antartico, l'altro di 52°; il primo dei quali è il circolo di occultazione perpetua per i luoghi di latitudine 32° Nord, e il secondo comprende le stelle che sotto tal latitudine culminano verso Sud all'altezza di 20°. Ma non bisogna dimenticare, che fra l'epoca dello scrittore e la nostra è intervenuto il fatto della precessione, in forza del quale molte stelle australi, che

quando fu scritto il libro di Giobbe erano visibili in Palestina e sotto il parallelo 32° Nord, ora sotto quella istessa latitudine non si vedono più, e inversamente. Anzitutto sarà dunque necessario procurarsi un'immagine approssimata del cielo australe, quale esso si presentava l'anno 750 avanti Cristo, che supponiamo rappresentare l'epoca del libro di Giobbe. Su tal'epoca, come è noto, gli studiosi della letteratura ebraica non hanno ancora potuto mettersi d'accordo[75]: fortunatamente per noi, tre o quattro secoli in più od in meno non cambiano essenzialmente i termini della questione.

Sopra un globo celeste si segni il punto, di cui l'ascension retta è 17° e la declinazione australe 75°. Tal punto indicherà prossimamente (se il globo usato non è troppo vecchio) la posizione che aveva fra le stelle il polo antartico del cielo l'anno 750 avanti Cristo. Dal medesimo punto come polo, prendendo una apertura di compasso che abbracci sul globo 32° di circolo massimo, si descriva una circonferenza. Entro questa si troveranno tutte le

[75] Le opinioni variano fra l'epoca di Mose (1300 av. Cristo ?) e quella dei successori d'Alessandro (300 anni o anche meno av. Cristo). L'intervallo è di un millenio e più. Ho preso una specie di epoca media intorno alla quale cade press' a poco la massima fioritura delle lettere ebraiche.

stelle, che *non* erano visibili sull'orizzonte della Palestina (e dei luoghi posti sotto la latitudine 32° Nord) nello stesso anno 750 avanti Cristo. Se poi fuori di essa circonferenza, dal medesimo polo, se ne descriva un'altra distante da quella di 20°, avremo così delimitato sul globo fra le due circonferenze una zona sferica della larghezza di 20°, entro la quale saranno comprese tutte le stelle, che l'anno 750 avanti Cristo culminavano in Palestina ad un'altezza minore di 20° sull'orizzonte australe; tali pertanto da doversi fra esse cercare la costellazione dei *chadrê theman,* dato che non si debba annoverarla fra le invisibili.

Ora percorrendo la detta zona si troverà, che per tre quarti della sua estensione essa è piuttosto povera di stelle cospicue, e non contiene alcuna costellazione veramente imponente. L'altro quarto invece, che comincia con α *Argus* (Canopo) e termina con α *Centuari,* è per numero e per splendore di stelle grandi la più brillante regione del cielo, quella che Alessandro Humboldt chiamava la *gioia del cielo australe*[76]. In uno spazio che abbraccia meno di 1/30 di tutto il cielo, si vedono qui 5 stelle di prima grandezza (fra cui Canopo, la più luminosa di tutte le stelle dopo Sirio), mentre in tutta la sfera stellata di tali stelle non ne esistono

[76] A. HUMBOLDT, *Cosmos* vol. III, p. 155 dell' edizione di Milano 1854.

che circa 20. Oltre a queste vi sono altre 5 stelle della 2ª grandezza, delle quali tutto il cielo non ha più di circa 60. Nè manca copia abbondante di stelle minori fino all'ultimo limite di quelle che son visibili all'occhio nudo[77]. Tutte queste stelle formano una splendida ghirlanda, che ha per isfondo la parte più densa e più brillante della Via Lattea. Nessun'altra parte del cielo contiene in ugual spazio tal somma di luce; tanto da produrre nell'atmosfera una lieve illuminazione come di crepuscolo debole, simile a quella che dà la Luna nei primi giorni dopo il novilunio[78].

---

[77] L'abbondanza relativa in questa regione di stelle visibili all'occhio nudo di tutti gli ordini dalla 1ª alla 6ª grandezza si può rilevare dalle carte annesse alla mia memoria *Sulla distribuzione apparente delle stelle visibili ad occhio nudo,* nelle Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera in Milano, n. XXXIV.

[78] (*) «Such is the general blaze of star-light near the Cross. from that part of the sky, that a person is immediately made aware of its having risen above the horizon, though he should not be at the time looking at the heavens, by the increase of general illumination of the atmospliere, resembling the effect of young Moon». Osservazione del Capitano Jacob, astronomo di Madras, riferita da A. HUMHOLUT *Cosmos* III, pp. 263-266 (edizione di Milano).

Negli anni 750 avanti Cristo tutta questa regione passava al meridiano sull'ultimo orizzonte australe di Palestina, le stelle brillanti sopra accennate culminando ad altezze comprese fra 5° e 16°[79]. Tali stelle formavano e formano una costellazione grandiosa e più splendida di qualunque altra, Orione non escluso; la quale sulle carte odierne è divisa fra la Nave Argo, la Croce del Sud, ed il Centauro. Questa è la costellazione, che possiamo con tutta probabilità identificare cogli *interiora Austri;* non solo perchè soddisfa, ma anche perchè *unica* soddisfa a tutte le condizioni del caso. Nei tempi a cui qui si allude, i pastori e gli agricoltori della Palestina hanno potuto (ciò che ora i loro successori più

---

[79] Nomi di queste stelle, loro grandezza e loro altezza di culminazione sotto il perallelo 32° Nord all'epoca 750 anni avanti Cristo:

Canopo 1ª gr	5°	γ *Crucis* 2ª gr.	16°
γ *Argus* 2ª »	16	α *Crucis* 1ª »	10
ε *Argus* 2ª »	6	β *Crucis* 1ª »	13 ½
η *Argus* (variab.)	11	β *Centauri* 1ª »	12 ½
ι *Argus* 2ª »	8 ½	α *Centauri* 1ª »	10 ½,

La variabile η *Argus* talvolta è scesa alla 3ª e alla 4ª grandezza: altre volte ha superato la 1ª e si è avvicinata allo splendore di Canopo.

non possono) contemplarla all'orizzonte estremo meridionale sotto aspetto di luce intensa quasi di aurora australe, cospersa di stelle brillanti, ed ammirare uno spettacolo, che oggi si può vedere soltanto da chi discenda verso l'Equatore fino al 20° parallelo circa di latitudine Nord.

Esaminando una carta del cielo australe si vedrà, che la predetta costellazione dalla parte di Canopo si connette con Sirio per mezzo di alcune belle stelle del Cane Maggiore e di Argo. Pertanto potrebbe alcuno pensare che quella costellazione potesse estendersi fino a Sirio, e supporre che negli *interiora Austri* fosse compresa anche quest'ultima stella, la più luminosa di tutto il cielo. Però è da notare che 750 anni prima di Cristo e sotto il parallelo di 32° Nord Sirio culminava all'altezza di 41°, e quindi forse già troppo lunge dall'orizzonte per poterlo comprendere nelle parti più interne del cielo australe.

Se ora, coll'aiuto dei medesimi circoli che sopra descrivevamo sul globo celeste, passiamo ad esaminare l'opinione sopra riferita di Schultens e di altri, secondo cui gli *interiora Austri* sarebbero le stelle antartiche invisibili sull'orizzonte della Palestina, otterremo un risultato che conferma in modo decisivo le conclusioni precedenti, e dimostra esser quell'opinione contraria al fatto. Invero, se sul globo consideriamo la parte di cielo contenuta entro il circolo più interno dei due sopra descritti (che per la Palestina rappresenta il circolo di occultazione perpetua 750 anni avanti

Cristo), troveremo in tal parte una povertà di stelle brillanti, che fa colla regione attigua del Centauro, della Croce australe e di Argo un grande contrasto. Entro quel circolo sta una calotta sferica, la cui area è a un dipresso 1/13 di tutta la sfera stellata; in essa non troviamo che una sola stella di prima grandezza, cioè *Achernar*; le stelle di seconda grandezza che vi si trovano sono irregolarmente disperse e non costituiscono alcuna costellazione importante. Volendo ad ogni modo rintracciare gli *interiora Austri* nelle regioni invisibili del cielo antartico, non rimarrebbe altro luogo ove rifugiarsi, che nelle nubi Magellaniche: partito disperato, a cui appena oso far allusione.

VIII.

Vengo ora al secondo dei due passi di Giobbe, a cui si allude nel titolo del presente scritto. Costituisce il versetto 9 del capitolo XXXVII, e dice così:

nella Vulgata	Ab interioribus egredietur tempestas, et ab Arcturo frigus
nell' Ebraico	Min-hacheder thabò sufàh, umimmezarim qaràh.

presso i LXX

Ἐκ τυμείων ἐπέρχονται ὀδύναι,
ἀπὸ δὲ ἀκρωτηρίων ψῦχος.

Consideriamo separatamente le due sentenze di cui questo testo si compone. Nella prima abbiamo di nuovo la nostra vecchia conoscenza *cheder,* riprodotta del pari dalla Vulgata con *interiora,* e nei LXX con ταμεῖα. Per la seconda volta troviamo nel libro di Giobbe un fatto, di cui in tutto il resto dell'Antico Testamento non si ha altro esempio. Sarà dunque, che l'identità delle parole nell'ebraico, nel greco e nel latino sia segno di una identità, o almeno di un'analogia nel significato?

Diversi argomenti parlano in favore di questa supposizione. Già il parallelismo delle due sentenze che compongono il versetto sembra render probabile, che trattandosi di Arturo nella seconda, qualche cosa di corrispondente debba pure trovarsi nella prima. Ma un argomento di maggior peso si deduce dal senso stesso della prima sentenza: secondo il quale dal *cheder* esce la *sufah,* cioè il vento impetuoso o il turbine. Ora nell'opinione degli Ebrei l'origine di tali turbini stava precisamente nelle regioni australi. Zaccaria IX, 14: *Vadet in turbine Austri.* E ancora più chiaramente Isaia XXI, 1: *Sicut turbines ab Africo veniunt;* dove all'Africo corrisponde nell'ebraico *negheb,* nome usitatissimo per

indicare la plaga australe[80], e perfetto sinonimo di *theman.*

Adunque i *cheder* da cui hanno origine i turbini si trovan nella plaga australe: e sono la stessa cosa che i *chadrê theman,* di cui più sopra abbiamo parlato[81]. In questo modo il parallelismo delle due parti del versetto diventa grande quanto è possibile desiderare.

---

[80] Su ciò veggasi l'Appendice in fine. Vedi pure sulle relazioni qui discusse il commento di Monsignor Martini a Giobbe XXXVII, 9.

[81] Sebbene non appartenga al presente argomento, pure noteremo che la menzione fatta degli *interiora Austri* in due luoghi del libro di Giobbe mentre nulla se ne trova in tutto il resto dell'Antico Testamento, somministra una prova di qualche peso per concludere che entrambi i luoghi provengono dal medesimo scrittore. Conclusione questa, che si propone alla mediazione di coloro, i quali sostengono essere spuri i capitoli XXXII-XXXVII del libro di Giobbe (discorso di Elihu). In questi si trova *uno* dei detti due luoghi, mentre *l'altro* appartiene al rimanente corpo dell'opera, sul quale non fanno contestazione.

IX.

Tale conclusione ci permette ora di farci un'idea un po' ragionevole circa il modo con cui si deve intendere la seconda parte del versetto considerato. Conservando i vocabili essenziali dell'ebraico, tale versetto dice: «dal *cheder* viene il turbine, e dai *mezarîm* il freddo». Gl'interpreti non son tutti d'accordo circa il significato della parola *mezarîm*. Alcuni la fanno derivare da *zarah* (latino *dispersit),* di cui essa sarebbe un semplice participio, come sarebbe a dire *disperdentes*; e dicono che sono i *venti* disperditori delle *nuvole*. Ma perchè venti e perchè nuvole? Pure tale è la sentenza di David Kimchi e dello Schultens, alla quale si accosta anche il Gesenio.

Altri hanno osservato che fra i due membri del versetto esiste non solo parallelismo, ma anche una specie di opposizione simmetrica; nel primo si parla dell'Austro, vento caldo; nel secondo del freddo, il quale non può venire che dal settentrione. Tale opposizione era già stata notata da Lutero, il quale tradusse *Von Mittag her kommt das Wetter, und von Mitternacht Kälte*. Similmente Diodati: *La tempesta viene dall'Austro, e il freddo dal Settentrione*. Tenendo conto di questo fatto sembra naturale il pensare, che se il *cheder* del primo membro rappresenta una costellazione del mezzodì, i *mezarîm* che apportano il freddo, non possono esser altro che stelle settentrionali: e quali altre allora, se non dell'Orsa, o dell'Orse?

I LXX traducono il secondo membro ἀπὸ Ἀρκτούρου ψῦχος[82], e la Vulgata identicamente *ab Arcturo frigus.* Tanto nell'un caso che nell'altro è evidente (e la cosa è stata già osservata dal celebre Grozio), che invece di Arturo, (cioè della lucida di Boote) bisogna qui intendere *Arctos,* cioè l'Orsa. È questo uno scambio che si trova frequentemente negli scrittori non appieno eruditi nell' uranografia[83]; e nel presente caso non vi può esser

---

[82] Veramente il Codice Vaticano ha ἀκρωτηρίων invece di ἀρκτούρου. Ma già da molto tempo hanno pensato alcuni eruditi, che questo sia un semplice errore di copista: e la comparazione colla Vulgata non lascia di ciò alcun dubbio. Vedi Gesenius, *Thesaurus,* p. 430.

[83] Io sospetto fortemente che quando Vincenzo Monti nel suo celebre sermone sulla mitologia contro i romantici accusava *l'audace scuola boreal* d'aver bruttato il cielo d'Italia colle *nebbie soffiate dal gelato Arturo.* avesse in mente la costellazione dell'Orsa Maggiore. Perchè presso gli antichi poeti Arturo è tempestoso, veemente, non mai gelato. E come poteva il Monti chiamar gelato un astro, che al suo tempo distava soltanto 20 gradi dall'equatore?

Un esempio recente di scambio fra *Arturo* ed *Arctos* ci è dato dallo Stoppani nel suo del resto bellissimo libro *Sulla Cosmogonia Mosaica,* p. 310; dove si

dubbio alcuno. Infatti il freddo per gli Ebrei, come per noi, veniva dal settentrione, siccome chiaramente si afferma nell'Ecclesiastico[84], e stella settentrionale non poteva dirsi Arturo, la cui distanza dall'equatore celeste al tempo dei LXX e della Vulgata si aggirava intorno ai 30 gradi[85]. Considerate tutte queste cose, credo che *mezarîm* non possa significar altro che le costellazioni più vicine al polo artico, probabilmente l'Orsa maggiore o entrambe le Orse; alle quali allora, anche meglio di adesso, corrispondeva la direzione dei venti freddi settentrionali[86]. E perciò

---

dice che Arturo è una stella dell'Orsa.

[84] *Frigidus ventus Aquilo flavit, et gelavit crystallus ab aqua.* Ecclesiastico XLIII, 22.

[85] La declinazione boreale di Arturo l'anno 200 prima di Cristo era di 32°, e l'anno 400 dopo Cristo di 28°.

[86] Intorno al 750 il polo non era molto distante da β e γ della piccola Orsa, onde questa costellazione si poteva dire quasi altrettanto vicina ad esso quanto oggi lo è. Ma l'Orsa Maggiore era allora assai più settentrionale che adesso. Delle sue sette stelle la più lontana dal polo, 750 anni avanti Cristo, era l' ultima della coda, che ne distava meno di 26 gradi.

opportunamente l'Autore del libro di Giobbe dalla parte dove apparivano i *ckadrê theman,* cioè la gran costellazione australe, disse venire l'Austro tempestoso e caldo; e il freddo aquilonare fece venire dalla parte ove ogni notte si vedevan le stelle più boreali, quelle dei *mezarîm,* cioè delle costellazioni artiche.

X.

Con questo siamo in grado di proporre una plausibile congettura circa la vera lettura e il proprio significato del nome, che nel testo puntato dei Massoreti oggi si legge scritto *mezarîm.* Faremo primieramente osservare, che le cinque lettere ebraiche, con cui nel testo originale non puntato fu scritto quel nome, si posson leggere ugualmente bene, con puntazione alquanto diversa, *mizrîm* o anche *mizrajim*; delle quali due parole l'una è il plurale, l'altra il duale del nome *mizreh.* Questo nome poi significa *ventilabro*, cioè l'istrumento con cui si spande nell'aria il grano per mondarlo[87]; ed ha, al par di *mezarîm,* la sua radice nel verbo già sopra citato *zarah,* il quale oltre al significato di *dispersit.* ha anche quello di *expandit, ventilavit.*

[87] Tal senso è assicurato dall' uso che ne fanno Isaia XXX, 24 e Geremia XV, 7.

Ora è facile vedere, considerando la disposizione dei sette Trioni, che la loro figura può assimilarsi ad un ventilabro almeno altrettanto bene (od anzi forse meglio), che ad un'Orsa o ad un Carro. Non male infatti la parte cava del ventilabro, nella quale si pone il grano, può rappresentarsi colle quattro stelle αβγδ del quadrilatero; mentre le stelle *εζη* assai bene possono formare il manico. Seguendo un'idea analoga gli antichi Cinesi avevan ravvisato nelle sette stelle la figura di una mestola, anche qui col cavo in αβγδ, e col manico in *εζη*[88]. L'ipotesi che gli Ebrei, anzitutto agricoltori, ed avvezzi a vedere ogni anno

come il grano lanciato dal pieno
ventilabro nell'aria si spande,

abbiano potuto assimilare la figura delle sette stelle ad un ventilabro, non manca dunque di base.

Concludiamo. Se nel testo di Giobbe XXXVII, 9 si potesse leggere *mizreh,* noi dovremmo in esso riconoscere senz'altro il grande ventilabro rappresentato dalle stelle dell'Orsa Maggiore.

[88] Nello *Sci-king,* o raccolta delle antichissime poesie cinesi, vi è una ode, dove il poeta dopo descritta la posizione di varie costellazioni rispetto al suo orizzonte, finisce così: «dalla parte del nord vi è la Mestola, che allunga il suo manico verso ponente». Ciò succede quando l'Orsa è sotto il polo. Yeggasi LEGGE, *The sacred books of China,* p. 364. Il volume fa parte della collezione di Max Müller *The sacred books of the East,* nella quale porta il numero III.

Ma dovendosi leggere ad ogni modo o *mizrîm* al plurale, o *mizrajim* al duale, comprenderemo subito, non trattarsi qui d'un ventilabro solo; e che le Orse anche presso di noi essendo due, la seconda lettura calza perfettamente al caso, ed è preferibile alla prima. Cosi veniamo ad apprendere che gli antichi Ebrei oltre alla grande, conobbero anche la piccola Orsa, entrambe rappresentate sotto forma d'un ventilabro. Nè questo può recare alcuna sorpresa. È storicamente certo, che i Fenici (ed è quanto dire i Cananei) si servivano dell'Orsa Minore per trovare in mare la direzione del Nord: per la qual cosa i Greci, che da loro ne appresero l'uso, davano ad essa il nome di Φοινίκη.

Quand'anche pertanto gli Ebrei non avessero notato quella costellazione per proprio conto (come per proprio conto seppero notarla gli Arabi), avrebbero sempre potuto impararla dai Cananei, coi quali vissero commisti in Palestina per più secoli, finchè finirono per assorbirli ed assimilarli totalmente. Le cinque lettere del testo qui discusso, che finora furono lette *mezarîm,* devono invece esser puntate in modo da leggersi *mizrajim;* e significano *i due ventilabri,* equivalenti a ciò che noi chiamiamo le due Orse. Cosi vien confermata, almeno nel suo concetto principale, la tradizionale interpretazione conservataci dai LXX e dalla Vulgata.

XI.

Rispetto ai *mezarîm* delle nostre Bibbie sarebbe ancora da considerare la loro relazione colla stella o costellazione nominata in Giobbe XXXVIII, 32, e dai Massoreti cosi puntata da dare il nome di *mazzaroth,* mentre i LXX avean letto μαζουρώθ. Questa relazione è stata considerata come una completa identità dal celebre Aquila, che nel II secolo di Cristo tradusse in greco l'Antico Testamento. Nei frammenti che ci rimangono di questa versione egli rende *mezarîm* per μαζούρ; che dal μαζουρώθ dei LXX differisce come il singolare dal plurale. L'indentità di *mezarîm* e di *mazzaroth* era sembrata probabile anche al gran commentatore Abramo Aben Ezra, e pare che ancora su questo fondamento il Diodati abbia tradotto *mazzaroth* per «segni settentrionali». E veramente in favore di tale identità si possono addurre argomenti non ispregevoli, tratti dall'analisi dei due vocaboli, quali stanno scritti nel testo non puntato. Nondimeno è certo, che ammesse le conclusioni dell'articolo precedente, l'identità in questione deve escludersi affatto. Quale astro o quale categoria d'astri si debba intendere sotto il nome di *mazzaroth,* nessuno l'ha ancora potuto dimostrare con ragioni convincenti[89]. Una cosa

[89] Già al loro tempo lo ignoravano i LXX ed Aquila, i quali non si arrischiarono a tradurre, e si contentarono di trascrivere la parola, quale stava nei loro esemplari. Gli altri interpreti vollero far qualche cosa di più: onde troviamo spiegata la parola *mazzaroth* ora per Venere, ora per i

sola si sa, ed è che non poteva essere un astro circumpolare, nè una accolta di astri circumpolari. Infatti la versione letterale del testo ebraico dice così: *conduci fuori mazzaroth al suo tempo*? Era dunque *mazzaroth* un astro od una costellazione od un insieme di astri soggetto ad apparizioni periodiche, quindi non sempre visibile, che *usciva fuori* (cioè sorgeva sull'orizzonte) *a tempo determinato.* Ora questo non si può dire dei *mezarîm* o *mizrajim,* dato che sian le Orse; perchè esse al tempo di Giobbe erano entrambe del tutto circumpolari per la latitudine della Palestina, e come tali non potevano *uscir fuori* in nessun tempo. Essendo poi perpetuamente visibili da sera a mane in ogni notte serena, non si poteva dire di loro che ripetessero le loro apparizioni a tempo determinato.

XII.

Resta a discutere, quale relazione potrebbero avere il nostro *mizreh* o i nostri *mizrajim* col nome di *Mizar,* che è stato applicato ora ad una

cinque pianeti maggiori, ora per le costellazioni del polo artico, ora per i 12 segni dello zodiaco, ora per le 28 mansioni lunari, ora in generale per tutte le costellazioni. Molti la prendono come un plurale, a cagione della desinenza in *oth:* ma di ciò ardisco dubitare, avendosi in Giobbe XXXVIII, *32 hathotsi mazzaroth beittô* a cui corrisponde presso i LXX ἢ διανοίξεις μαζουρώθ ἐν καιρῷ ἀυτοῦ; cioè *conduci fuori mazzaroth al suo tempo?*

ed ora ad un'altra delle sette stelle formanti la Grande Orsa. Sebbene questo figuri oggi fra i nomi, più o meno giustamente appellati arabici, dati dagli astronomi a certe stelle, possiamo tuttavia affermare con certezza che esso non fu mai usato dagli Arabi in alcun tempo. Invano lo si cercherebbe nelle uranografie di Alsufi e di Kazwini, o in qualcuno dei vecchi globi arabici che si conservano in varii Musei d'Europa. Il nome *Mizar* è stato introdotto da Giuseppe Scaligero, il quale nei suoi commenti al poema astronomico di Manilio pubblicò i primi studi sui nomi orientali delle stelle (1579), valendosi dei poveri mezzi che al suo tempo si possedevono per questo fine. In un certo planisfero celeste arabo-turco egli trovò il nome di *Miras* applicato a β dell'Orsa Maggiore (noi sappiamo oggi che il suo vero nome presso gli Arabi era *Merak)*; ed avendo sue ragioni per crederlo sbagliato, lo corresse arbitrariamente facendone *Mizar,* che in arabico significa la cintura o fascia dei lombi. In conseguenza di un curioso equivoco, che qui sarebbe troppo lungo spiegare, fu più tardi creduto da altri che non a β accennasse lo Scaligero con quel nome, ma alla stella ζ, che è la media fra le tre componenti la coda dell'Orsa. Così avvenne, che già da molto tempo si cominciò ad attribuire a ζ il nome di *Mizar:* tale uso si andò poi vieppiù propagando, ed ora è diventato generale fra gli astronomi. Come si vede, malgrado la grande rassomiglianza, il *Mizar* delle nostre carte celesti nulla ha che fare col *mizreh* o coi *mezarîm* di Giobbe[90].

[90] Sulle vicende del nome *Mizar* si trovano notizie presso IDELER, *Untersüchungen über den Ursprung und die Bedeutung der Sternnamen,* Berlin 1809, pag. 24.

APPENDICE

I NOMI DEI PUNTI CARDINALI E DEI VENTI

PRESSO GLI EBREI

Gli antichi Ebrei non usarono segnare sul loro orizzonte più di quattro direzioni, e non distinsero mai più di quattro venti. Le quattro direzioni corrispondevano, come ben può aspettarsi, ai nostri punti cardinali. Per ciascuna di esse gli Ebrei usarono tre sistemi differenti di nomi, ciascuno fondato sopra un proprio principio.

Il primo sistema è quello a cui si fece allusione nel corso della nota precedente. Posto l'osservatore colla faccia verso levante, furon definite le direzioni rispetto a lui, davanti e di dietro, a destra ed a sinistra; onde le denominazioni seguenti:

E : *qedem,* il davanti.
W: *achor* o *acharon,* il di dietro.
N : *semol,* la sinistra, ciò che è a sinistra.
S : *jamin* o *theman,* la destra, ciò che è a destra.

Questo metodo di distinguere le plaghe dell'orizzonte fu usato pure dagli Indiani, e in parte ancora dagli Arabi. Da tale uso, che fa dell'oriente la direzione fondamentale, è derivata nelle

nostre lingue occidentali la parola *orientarsi.*

Un secondo sistema di denominazioni è stato derivato da apparenze collegate col moto diurno del Sole.

E : *mizrach hasschemesch,* dal levare (del Sole), levante.
W : *mibó hasschemesch,* dal tramonto (del Sole), ponente.
N : *tsafon,* plaga oscura, tenebre.
S : *darom,* plaga aprica, illuminata.

Un terzo sistema, che si potrebbe chiamar topografico, indicava la direzione per mezzo di circostanze locali ad essa corrispondenti. Secondo questo principio, molto frequentemente era designata la plaga meridionale col nome di *negheb* (derivato dalla radice inusitata *nagah,* in latino *exsiccatus fuit),* per essere così chiamata la regione al Sud della Palestina, affatto arida e deserta. Con non minore frequenza trovasi la direzione occidentale designata colla parola *mijam* (dal mare) o *jammah* (verso il mare); perchè il mare *(jam)* formava il limite occidentale della Palestina, e per tutti gli Israeliti si trovava dalla parte di ponente. Analoghe denominazioni desunte dai confini settentrionali ed orientali non pare fossero in uso: od almeno nell'Antico Testamento non si presentò l'occasione di adoperarle.

Questi tre modi di segnar le direzioni trovansi adoperati promiscuamente dagli scrittori biblici, senza alcuna regola apparente

di preferenza. Così nella Genesi (XIII, 14), a proposito della vocazione d'Abramo, Iddio gli dice: «alza i tuoi occhi, e dal luogo ove stai, guarda verso lo *tsafon,* e verso il *negheb,* e verso il *qedem,* e verso il «*jam*»; dove sono usati insieme termini appartenenti a tutti e tre i sistemi. Accade anche talvolta, che una medesima direzione è indicata con due dei suoi nomi giustaposti. Così nel capo XXVII dell'Esodo la direzione del Sud è designata con *negheb-theman,* e quella dell'Est con *qedem-mizrach.*

I quattro venti sono sempre indicati col nome della plaga da cui soffiano, come presso di noi. Gli Ebrei attribuivano a ciascun vento proprietà speciali. Per essi il vento di levante era apportatore dell'arsura e delle locuste; quello dell'austro conduceva turbini e caldo. Col vento di ponente arrivavano le nuvole e la pioggia; con quello di settentrione il freddo e la serenità.

Frequentissima è la menzione dei punti cardinali e dei venti nell'Antico Testamento. Il Tabernacolo e il Tempio erano orientati coll'ingresso a levante; orientato pure era il piano della nuova Gerusalemme secondo Ezechiele. Durante l'esilio l'uso di pregare volgendo la faccia verso Gerusalemme venne a dare nuova importanza al problema dell'orientamento[91].

[91] Veggasi il libro III dei Re, VIII, 48 e Daniele VI, 10.

VI.

L'ASTRONOMIA NELL'ANTICO TESTAMENTO

Il presente lavoro doveva, nella prima idea dell'Autore, formare la Parte VII di quella Storia dell'Astronomia antica che per lunghi anni egli meditò di comporre (vedi in proposito nella Parte Seconda *di questa edizione delle opere storiche dello Schiaparelli lo scritto* Principio di una Storia dell'Astronomia antica*). Di ciò abbiamo due prove. Anzitutto il manoscritto di una prima redazione è intitolato* Capo VII. Ebrei*, e reca sul frontispizio l'annotazione:* IV. Americani, V. Egiziani, VI. Babilonesi, VII. Ebrei: *annotazione che corrisponde appunto a quanto sappiamo del programma di quella Storia. In secondo luogo in una bozza, poi rifatta, del § 6 del cap. I si leggono le parole: «nessuno potrà meravigliarsi che l'Astronomia presso gli Ebrei sia rimasta su per giù in quel medesimo stadio che* abbiam veduto *presso alcune nazioni barbare dell'America e della Polinesia», dove si allude manifestamente ai primi capitoli della Storia riguardanti l'Astronomia dei popoli primitivi e degli Americani. Nel testo definitivo quest'allusione a capitoli antecedenti fu tolta, pur rimanendo l'accenno a quelle barbare genti. Negli anni 1901-2, dopo scritti i capitoli sull'*Astronomia primitiva *e condotto a buon punto lo studio della lingua ebraica e della critica biblica, lo Schiaparelli si accinse coll'usato ardore a comporre questa parte della Storia, proponendosi di trattare degli Americani, degli Egiziani e dei Babilonesi più tardi. Senonchè per via il lavoro gli crebbe tanto fra le mani, che si determinò a stralciarlo dal resto e a farne un libro a sè. Egli si sentiva innanzi cogli anni, e dubitando a ragione, anche per la salute fattasi ormai cagionevole, di poter riuscire al termine di un' impresa così vasta come la* Storia dell'Astronomia antica*, pensò di pubblicarne le parti più importanti via via che sarebbe venuto componendole, ripromettendosi — ove la sorte glie l'avesse concesso — di raccogliere e d'integrare da ultimo in un corpo solo tutta la materia. Così nacque l'*Astronomia nell'Antico Testamento*, edita una prima volta a Milano nel 1903 (nella collezione dei Manuali Hoepli, n. 332, serie scientifica); ristampata, con parecchie modificazioni, in tedesco a Giessen nel 1904 (*Die Astronomie im Alten Testament*, übersetzt von Dr. Willy Lüdtke, A. Töpelmann); e, con nuove correzioni ed aggiunte, in inglese a Oxford nel 1905 (*Astronomy in the Old Testament*, authorized English Translation, with many corrections and addilions by the Author, Clarendon Press). Negli ultimi suoi anni l'Autore stava preparando una quarta edizione, e a*

questo scopo aveva già raccolto una quantità considerevole di appunti e di schede; ma tutto questo materiale è rimasto allo stato greggio, sicchè oggi non è possibile trarne profitto per una nuova ristampa. A proposito della quale in una lettera al sig. Sidersky in data 15 novembre 1909 l'Autore scriveva: «Je désire que l'occasion d'une quatrième édition se présente; car la troisième édition (anglaise), bien que moins défectueise que les autres, est loin d'être aussi parfaite que j'aurais désiré et donne lieu a beaucoup d'additions et de corrections encore». L'edizione presente riproduce il testo italiano, accresciuto e corretto dall'Autore, su cui venne condotta la versione inglese.

A. S.

PREFAZIONE ALL'EDIZIONE INGLESE

Questo libretto fu dato alla stampa per la prima volta in italiano nel 1903 e costituisce il numero 332 della serie scientifica nella collezione di manuali che l'editore Ulrico Hoepli va pubblicando in Milano. Una versione tedesca uscì a Giessen nel 1904 con alcune modificazioni e correzioni. Tutte queste sono state inserite nella presente edizione, la quale inoltre ne contiene molte altre interamente nuove. Nel presentarla ai lettori inglesi sento esser mio dovere di esprimer sincera gratitudine verso i Delegati della Clarendon Press e verso il traduttore, che si sono interessati alla sua pubblicazione ed hanno contribuito a renderla meno imperfetta. Le osservazioni da loro fatte sopra alcune affermazioni dubbie e sopra punti discutibili e non bene chiariti, mi hanno condotto a fare diversi miglioramenti e ad introdurre importanti aggiunte e rettificazioni. Speciali ringraziamenti debbo pure al mio cortese e dotto amico Monsignor Antonio Ceriani Prefetto della Biblioteca Ambrosiana di Milano, il quale mi prestò essenziale aiuto nella consultazione di alcune opere siriache e rabbiniche.

Qualche lettore noterà forse che non una sola parola è detta in questo libro intorno ad alcune novità veramente impressionanti pubblicate negli ultimi tempi (specialmente da alcuni dotti

assiriologi in Germania) circa la mitologia astronomica degli antichi popoli dell'Asia anteriore, e circa la grande influenza che questa mitologia avrebbe esercitato sulle tradizioni storiche degli Ebrei, sui loro usi religiosi, e su tutta la letteratura dell'Antico Testamento. E veramente non si può negare che tali novità abbiano una stretta connessione coll'argomento del presente libro. Quando per esempio leggiamo che i sette figli di Lea (includendo Dinah) rappresentano o sono rappresentati dai sette pianeti dell'astrologia[92], siamo condotti alla importante conclusione che all'epoca in cui si formarono le tradizioni concernenti la famiglia di Giacobbe, gli Ebrei avessero qualche cognizione dei sette pianeti. E quando a proposito della storia di Urîah ci viene insegnato che nei tre personaggi di David, di Betsabea e di Salomone è nascosta un'allusione ai tre segni zodiacali del Leone, della Vergine e della Libra[93], noi dobbiamo inferire che non soltanto lo zodiaco diviso in dodici parti, ma anche le dodici figure o simboli

[92] WINCKLER, *Geschichte Israels*, vol. II p. 58 e 122; ZIMMERN nella 3ª edizione di SCHRADER, *Die Keilinschriften und das Alte Testament*, p. 625. Naturalmente qui Dinah corrisponde al pianeta di Venere o Istar.

[93] WINCKLER in SCHRADER, *opera citata*, p. 223.

corrispondenti erano noti al primo narratore della storia di David sotto forme analoghe a quelle che noi abbiamo imparato dai Greci. Ora è certo che queste ed altre ancor più notevoli deduzioni non potrebbero esser passate sotto silenzio, quando già fossero portate a quel grado di certezza o almeno di probabilità che la storia richiede. Ma io non credo di esagerare dicendo che tali investigazioni si trovano oggi ancora in uno stato fluttuante e pieno d'incertezze. Considerando poi la libertà con cui gli scrittori di questa scuola usano della propria immaginazione come strumento di ricerca, e la facilità con cui sopra basi anguste e vacillanti costruiscono vasti edifizi di congetture, nessuno si meraviglierà che quelle ingegnose e sottili speculazioni siano ben lontane dall'aver ottenuto il consenso unanime degli uomini capaci di formarsi un giudizio indipendente su tali difficili materie[94].

Ciò sia detto per spiegare come in questo libretto, destinato ai lettori comuni, io non abbia creduto opportuno render conto di investigazioni, delle quali non si può dire che abbian portato

[94] Vedi le severe riflessioni del prof. CARLO BEZOLD nel suo discorso *Die babylonisch-assyrischen Keilinschriften und ihre Bedeutung für das Alte Testament*, p. 39-41.

alla scienza frutti sicuri. Chi desidera aver qualche idea dei principi e dei metodi di questa scuola ne troverà una breve ma sostanziale esposizione nel libro del prof. WINCKLER recentemente pubblicato a Lipsia col titolo *Die Weltanschauung des alten Orients*. Per quanto concerne più specialmente il popolo ebraico, ampie informazioni si trovano nel secondo volume della *Geschichte Israels* del medesimo autore, e nell'opera di Alfred IEREMIAS, *Das Alte Testament im Lichte des alten Orients*. I risultati generali per tutto l'oriente semitico sono copiosamente esposti nel volume che WINCKLER e ZIMMERN hanno pubblicato in comune sotto forma di una terza edizione dell'opera notissima di SCHRADER, *Die Keilinschriften und das Alte Testament*.

Milano, 30 giugno 1905.

G. SCHIAPARELLI

Capitolo I.

INTRODUZIONE

Il popolo d'Israele, i suoi sapienti e le sue cognizioni scientifiche — Natura e Poesia — Quadro generale del mondo fisico nel libro di Giobbe — Critica delle fonti.

1. Al popolo ebreo non toccò in sorte la gloria di creare i principi delle scienze, e nemmeno quella di levare ad alto grado di perfezione l'esercizio delle belle arti; l'una e l'altra delle quali cose furono grande ed imperitura lode dei Greci. Non fu un popolo conquistatore; e poco o nulla conobbe dell'alta politica e della sapienza amministrativa per cui tanto fu celebrato il nome di Roma. La sua propria indole e il corso degli eventi lo fecero atto invece alla non meno importante missione di purificare il sentimento religioso, e di preparare la via al monoteismo, nella quale segnò le prime luminose tracce. Nel travaglioso adempimento di questo gran cómpito Israele visse, sofferse, ed esaurì tutto sè stesso. La sua storia, la sua legislazione, la sua letteratura furono essenzialmente coordinate a questo scopo; la scienza e l'arte furono per lui cose secondarie. Nessuna meraviglia pertanto, che piccoli e deboli passi siano stati da esso segnati nel campo delle concezioni e delle speculazioni scientifiche, e che in

ciò sia stato grandemente superato dai suoi vicini del Nilo e dell'Eufrate.

Non si creda tuttavia, che gli Ebrei fossero indifferenti alle cose della natura, che non avessero posto attenzione ai suoi spettacoli così varii e così maravigliosi, e che non avessero cercato di rendersene ragione in qualche modo. Anzi, dovunque nei loro monumenti letterari si rende manifesto un profondo sentimento della natura, e un animo aperto all'osservazione acuta dei fenomeni ed all'ammirazione di ciò che in quelli v'ha di bello e di grandioso. L'interpretazione ch'essi diedero di tali fenomeni (per quanto ancora è possibile rintracciarla in frammentarie e spesso incerte indicazioni sparse qua e là per incidenza nei libri dell'Antico Testamento) sembra a noi, come sempre accade per le cosmologie primitive, assai più fantastica che razionale: essa però non fu tanto esclusiva opera dell'immaginazione, da degenerare in mitologia arbitraria e sfrenata, quale si osserva presso gli Arii dell'India e presso gli Elleni del tempo preistorico. Esclusivamente assorti nel culto di Jahve, all'onnipotenza di questo gli Ebrei riferirono tutta l'esistenza del mondo, e le mutazioni di esso fecero dipendere dall'arbitrio spesso mutabile di lui, nè loro si affacciò mai la possibilità che le operazioni della natura materiale si facessero secondo norme invariabilmente stabilite. Quindi la base di una cosmologia semplice e chiara, in perfetto accordo colle idee religiose, atta a soddisfare interamente uomini

di tipo primitivo e d'animo semplice, pieni d'immaginazione e di sentimento, ma poco avvezzi ad analizzare le cose e le ragioni delle cose.

2. E neppure si creda, che il sapere non fosse tenuto nel debito onore presso i figliuoli d'Israele, e che non vi fossero uomini eminenti per dottrina e coltura superiore, fatti perciò segno all'alta stima dei loro compaesani. Quando la nazione intiera riconobbe David per suo re, a compiere questo atto undici delle dodici tribù credettero bastasse mandare in Hebron le schiere dei loro armati. Una sola, la tribù d'Issachar, a capo delle truppe inviò in deputazione dugento dei suoi migliori e più sapienti cittadini. Narra l'autore della Cronaca[95]: «dei figli d'Issachar vennero uomini dotti nella scienza dei tempi, per sapere ciò che Israele doveva fare, 200 capi; e gli altri della stessa tribù sotto il loro comando». La *scienza dei tempi* si riferisce da alcuni interpreti all'ordine del Calendario, importante presso gli Ebrei per regolare l'insieme abbastanza complicato delle feste e dei sacrifizi; e tale opinione non sembra destituita di probabilità[96].

---

[95] I PARALIP. XII, 32

[96] Meno attendibile mi sembra l'opinione di REUSS e di GESENIUS, che vedono in questi uomini dotti d'Issachar altrettanti astrologi; 200 astrologi per una sola delle minori tribù mi sembran

Lo stesso autore parla in altro luogo di tre famiglie che abitavano nella città di Jabez, rinomate perchè di padre in figlio esercitavano la professione di scribi[97], che è quanto dire di letterati. Molto grande era altresì la fama dei sapienti dell'Idumea, abitata da un popolo appena dissimile da quello d'Israele, da cui per lungo tempo fa considerato come fratello. L'autore del libro di Giobbe ha posto in bocca a cinque sapienti Idumei le sue profonde riflessioni intorno all'origine del male e alla giustizia universale. La sapienza degli Idumei e la loro prudenza nelle decisioni importanti eran passate in proverbio[98].

---

troppi. Inoltre si può dubitare che esistessero a quell'epoca veri astrologi in Israele. I LXX prendon la cosa diversamente e traducono: γινώσκοντες σύνεσιν εἰς τούς καιρούς.Vedi REUSS nel suo comento; e GESENIUS, *Thesaurus philologico-criticus linguae hebraicae et chaldaicae Veteris Testamenti,* pag. 994.

[97] I PARALIP. II, 55. Mi attengo al senso in cui tale passo è stato inteso dai LXX e dalla Vulgata, da cui dissente il più dei traduttori moderni. Quanto alla città dei libri *(Qirjath-Sepker)* cui si allude nel cap. I dei Giudici, sarebbe essa indizio più della coltura dei Cananei, che di quella degli Israeliti.

[98] ABDIA. 8: JER. XLIX, 7: BARUCH, III, 22.

Uno dei più grandi elogi che si facevano a Salomone si riferiva alle sue vaste cognizioni scientifiche. Si legge nel libro terzo dei Re[99]: «Maggiore era la sapienza di Salomone che quella di tutti gli Orientali e di tutti gli Egiziani. Ed era più sapiente di tutti, più sapiente di Ethan Ezrahita, e di Heman, e di Chalchol, e di Darda figli di Mahol; ed il suo nome era noto a tutte le genti intorno... E disputò sopra gli alberi, dal cedro del Libano all'issopo che nasce sui muri; e parlò dei giumenti, e degli uccelli, e dei rettili, e dei pesci». Dove si vede, che anche sapienti meno celebri di Salomone, come Ethan, e Heman, e Chalchol e Darda tenevano posto onorato nella memoria dei loro connazionali.

Nel libro della Sapienza (VII, 17-21) è introdotto Salomone a parlar di sè medesimo secondo l'opinione popolare: «Dio mi diede la scienza vera di tutte le cose esistenti, il modo di sapere la costruzione del mondo e la virtù degli elementi; il principio, la fine, ed il mezzo dei tempi, il corso degli anni e la disposizione delle stelle; le mutazioni dei luoghi, e le vicende degli eventi; la natura degli animali e la ferocia delle belve, la forza dei venti, e i pensamenti degli uomini; le varietà delle piante e la virtù delle radici. Tutte le cose più nascoste ed imprevedute, io le conobbi,

[99] III REGUM V, 10-13 (secondo la Vulgata IV, 30-33)

e tutte me le insegnò l'artefice di tutte, la Sapienza».

3. Fin dal principio la contemplazione del creato fu dagli Ebrei elevata agli onori della poesia. In nessuna delle antiche letterature la natura ha dato ai poeti fonti d'ispirazione più abbondanti e più schiette. Su questo argomento Alessandro Humboldt ha esposto alcune belle e vere considerazioni[100]. «Uno dei caratteri che distinguono la poesia della natura presso gli Ebrei è questo: che come riflessione del monoteismo, essa abbraccia sempre il mondo come una imponente unità, in cui sono insieme compresi il corpo della terra e gli spazi luminosi del cielo. Raramente si arresta ai fenomeni isolati, e si compiace nella considerazione delle masse. La natura non è rappresentata come avente una esistenza a parte ed avente diritto all'omaggio per la sua propria bellezza; ai poeti ebrei essa appare sempre nella sua relazione colla potenza superiore che la governa dall'alto. Per essi la natura è un'opera creata ed ordinata, l'espressione vivente d'un Dio dappertutto presente nelle meraviglie del mondo sensibile. Perciò, anche giudicandola soltanto dal suo oggetto, la poesia lirica degli Ebrei doveva riuscire imponente e maestosa».

4. Infinite sono presso gli scrittori biblici le immagini e le

---

[100] *Cosmos, Essai d'une description physique du Monde.* Milan 1846-1865, Deuxième Partie, p. 35-36.

comparazioni tratte dal cielo, dalla terra, dagli abissi, dal mare, dai fenomeni dell'aria e dell'acqua, e da tutto il mondo animale e vegetale. La viva impressione ch'essi ne ricevevano trovasi espressa nel modo più sublime da uno dei loro grandi pensatori, l'autore del libro di Giobbe. Nei capitoli XXXVIII e XXXIX, che possono considerarsi come una delle più belle cose della letteratura ebraica, s'introduce a parlare Dio medesimo; il quale per convincere Giobbe ch'egli ha torto di lamentarsi delle sue (benchè non meritate) disgrazie, gli fa vedere ch'ei nulla conosce degli ordini, secondo cui è costituito e governato il mondo, e nulla può capire dei disegni dell'Onnipotente. E a questo proposito gli pone sott'occhio in serie i grandi misteri della natura, affinchè Giobbe si convinca della propria insipienza e del proprio nulla:

«Chi è costui che oscura il giudizio con ragionamenti da ignorante? Accingi da uomo i tuoi lombi; io ti interrogherò, e rispondimi. Dov'eri tu, quand'io poneva i fondamenti della terra? dimmelo, se ne hai conoscenza. Chi ne ha disposto le misure, se tu lo sai? e chi vi ha teso sopra la fune per misurarla? Su che sono fondate le sue basi, e chi ne ha posto le pietre angolari, quando gli astri del mattino esultavano, e giubilavano tutti i figli di Dio? E chi rinchiuse il mare con porte quando esso venne fuori come dalla matrice, mentre io faceva le nuvole per suo vestimento, e lo avvolsi nella caligine come il fanciullo nelle fasce? Io gl'imposi allora la mia legge, e lo chiusi intorno con sbarre e cancelli, e

dissi: fin qui tu arriverai e non più avanti; e qui si romperà la furia delle tue onde. Hai tu, da che fosti in vita, fatto venir la mattina, ed assegnato all'aurora il suo luogo?... Sei tu penetrato fino alle sorgenti del mare, ed hai tu passeggiato nel profondo dell'abisso? Forse che ti furono aperte le porte della morte, ed hai veduto l'ingresso alle tenebre? Hai tu compreso l'estensione della terra? dimmelo, tu che sai tutto; e da qual parte sia la via della luce e la sede delle tenebre, affinchè tu possa condurle al luogo loro, insegnando la strada? Tu lo sai di certo! perchè allora eri già nato, e grande è il numero dei tuoi giorni.

«Sei tu entrato nei serbatoi della neve, ed hai veduto le conserve della grandine, che io ho serbato per il tempo dell'inimicizia, per i giorni della guerra e della pugna? Per qual via si espande la luce, e il vento si diffonde sopra la terra? Chi ha segnato i canali alla piena delle acque, e la strada ai diluvi dei temporali, facendo piovere sul deserto e sulla steppa privi di abitatori, per dissetarne il terreno inaridito, e farvi germogliare il verde di nuova erba? Chi è il padre della pioggia, e chi ha generato le stille della rugiada? e chi ha partorito il ghiaccio, e d'onde è nata la brina del cielo? Le acque s'indurano come pietra, e la superficie del mare si consolida. Puoi tu legare i vincoli delle Pleiadi e sciogliere le catene di Orione? O far uscir fuori Mazzaroth al suo

tempo e condurre 'Ajisch coi suoi figli?[101]. Conosci tu le leggi dei cielo, e potresti stabilire il suo impero sulle cose nella terra? Puoi tu far rimbombare nelle nuvole la tua voce, in modo che un diluvio d'acqua ti copra; e comandare ai fulmini, che vadano e dicano: ecco siamo qua? Chi nella sua sapienza può contar le nuvole, e chi apre i serbatoi del cielo, quando la polvere diventa fango, e le zolle si attaccano le une alle altre?

«Vai tu a predare per la lionessa, per satollarne i lioncini, quando si nascondono negli antri, o si mettono in agguato nelle boscaglie? Chi prepara al covo l'esca, quando i suoi pulcini gridano a Dio, vagando affamati? Conosci tu il tempo in cui partoriscon le camozze fra le rupi, e quando figliano le cerve, numerando i mesi dalla concezione al parto, quando curvandosi metton fuori con lamento i piccoli nati? i quali sani crescono nei liberi campi, e vanno, e non ritornan più. Chi ha posto in libero vivere l'asino selvatico, e ne ha sciolto i vincoli, dandogli per abitazione il deserto e per pascolo la steppa; egli si ride del tumulto della città e non è tormentato dal grido del conduttore, corre in giro pascolando pei monti e va spiando dietro ogni traccia di verzura. Vorrà il bue selvatico servirti ed appressarsi alla tua

[101] Che cosa sian *Mazzaroth* e *'Ajisch* si vedrà più sotto §§ 41, 63 e 69.

mangiatoia, potrai tu legarlo ai tuoi solchi per romper le glebe della valle dietro a te; e vorrai tu fidarti della sua grande forza, e addossandogli il tuo lavoro, sarai tu sicuro che ti restituisca la biada e per te la raccolga sull'aja? Son più utili le ali allo struzzo, od a noi le sue penne? Egli abbandona alla terra le sue uova, e le cova nella sabbia, e dimentica che un piede può romperle e le belve del campo calpestarle; duro verso i suoi nati, li tratta come se nulla gli appartengano, privo d'ogni sollecitudine; perchè Iddio li ha fatti stolidi e senza alcuna intelligenza. A suo tempo tuttavia solleva le ali, e si ride del cavallo e del cavaliere. Sei tu, che hai dato al cavallo la sua forza, ed al suo collo la criniera? che lo fai saltare come una locusta mentre spande terrore col suo potente nitrito? Zappa il terreno coll'unghia, ed esulta audacemente, procedendo alla battaglia: disprezza la paura e non retrocede di fronte alla spada. Suoni la faretra sopra di lui, l'asta fulminea ed il giavellotto; bollente e fremente divora la terra, e non aspetta il suon della tromba. Come questa ha suonato, grida esultando, odora la battaglia da lunge, il tuonar dei duci, e l'urlo di guerra. Forse è per la tua sapienza che l'avoltojo si eleva nell'aria, espandendo le sue ali contro l'Austro? od al tuo comando vola in alto l'aquila, e fa il nido in luoghi inaccessibili? Abita le rupi e gli aspri scogli; di là esplora la preda con occhio che vede da lungi; i suoi pulcini sorbono il sangue, e dove son cadaveri, ivi si trova.

«Vorrà dunque questo riprensore contendere con l'Onnipotente? Chi biasima Iddio, almeno gli risponda!».

Questa magnifica enumerazione, che parrà lunga soltanto a chi tutto suol giudicare secondo le idee del proprio tempo, contiene un quadro completo del mondo fisico, quale forse non era ancora stato concepito da alcuno. Nè questa è la sola rassegna delle cose naturali, che s'incontri nell'Antico Testamento. Oltre a quella notissima che offre la Genesi nella storia della creazione, un'altra pur grandiosa se ne trova nel Salmo CIV[102]. Notevoli ancora, sebbene più brevi e meno complete sono altre in Giobbe (capit. XXVI), nei Salmi CXXXVI e CXLVIII, e nel libro dei Proverbi al capo VIII. Si vede che questo argomento e per la sua grandiosità e per la sua varietà scuoteva la fantasia di quel popolo e dava ai suoi maggiori poeti occasione di pitture attraenti, capaci di destar l'ammirazione allora, oggi, ed in ogni tempo.

5. In queste belle pagine spicca sopra ogni altra cosa la contemplazione ammirativa ed entusiasta del cielo, della terra, degli abissi, insomma di tutta la gran fabbrica dell'Universo. E come

[102] Si possono aggiungere quella di GESÙ Siracide, cap. XLIII, e quella contenuta nel cantico dei tre giovani nella fornace (nella Vulgata DAN. III, 52-90), che son da considerare come imitazioni più recenti, e mancano nella Bibbia ebraica.

fonte di meraviglia e di stupore è sempre il mistero, tanto maggiore era l'effetto in quelle menti ignare del dubbio e della critica, quanto che i cieli, la terra al disotto della superficie, il fondo del mare, gli abissi erano considerati come cose arcane ed inscrutabili all'umano pensiero. «Conosci tu le leggi del cielo?» è una domanda che fa Iddio a Giobbe insieme ad una moltitudine di altre, cui è ugualmente difficile rispondere[103]. Lo stesso concetto troviamo nel libro della Sapienza: «con difficoltà comprendiamo le cose che sono sulla terra, e le cose che ci stan sotto mano troviamo con fatica; ma ciò che sta in cielo, chi potrà investigarlo?»[104]. Reputavasi impossibile all'uomo di giungere alla comprensione di tali secreti, ed inutile quindi ogni tentativo di acquistarla, quando non fosse per dono speciale di Dio, come pare s'intendesse il caso di Salomone[105]. Ma sopratutto allontanava gli Ebrei dallo studio del cielo il vedere, che le vicine nazioni della

[103] JOS. XXXVIII, 33.

[104] SAP. IX, 16.

[105] Questo è espressamente affermato SAP. VII, 17 in nome di Salomone.

Mesopotamia erano state condotte dall'Astronomia all'Astrologia, e da questa all'Astrolatria, cioè al culto del Sole, della Luna, *e di tutta la milizia del cielo*; culto, che per essi era un'abbominazione non minore del sacrificare a Baal, ad Astarte o a Moloch; divenuto tanto più detestabile, dopo che sotto alcuni re di Giuda, era penetrato perfino in Gerusalemme, profanando lo stesso tempio di Jahve. Non si stancavano perciò i Profeti di minacciare i più terribili castighi agli adoratori degli astri. Uno dei maggiori scrittori dell'esilio, l'anonimo autore della seconda parte (cap. XL-LXVI) del libro che porta il nome di Isaia, vaticinando l'umiliazione di Babilonia[106], esclamava: «Sorgano dunque in tuo aiuto i misuratori del cielo, che contemplano le stelle, e che ad ogni mese ti annunciano ciò che deve avvenire di te. Ecco, son diventati come stoppia che il fuoco consuma, nulla può salvarli dalla forza delle fiamme». Geremia ai peccatori del regno di Giuda[107]: «In quel giorno, dice il Signore, saran tratte fuori dai loro sepolcri le ossa dei re di Giuda, e le ossa dei suoi magnati, e le ossa dei sacerdoti, e le ossa di quelli che abitarono Gerusalemme. E saranno sparse al Sole ed alla Luna, e a tutto l'esercito del cielo,

[106] ISAIA XLV1I, 13-14.

[107] JER. VIII, 1-2

cose tutte, che essi hanno amate e servite e seguìte e ricercate e adorate; non saranno quelle ossa raccolte, nè seppellite, ma saranno usate come letame alla superficie della terra». Similmente Sofonia[108], parlando in nome del Signore: «io stenderò la mia mano contro Giuda e contro tutti gli abitanti di Gerusalemme, e disperderò.... quelli che sopra i tetti adorano la milizia del cielo, e dopo aver fatto adorazione e giuramento all'Eterno, ancora giurano a Melcom». L'orrore contro il culto degli astri si trova portato presso Isaia a tal segno, da fargli predire la loro distruzione[109]: «E tutta la milizia dei cieli si dissolverà, e il cielo si arrotolerà come un libro, e tutto l'esercito suo scorrerà giù, come cade una foglia dalla vite o dal fico». Il contatto forzato, a cui Israele dovette venire coi suoi oppressori di Ninive e di Babilonia, non poteva certo indurlo a partecipare dei costumi loro, delle loro arti e del loro sapere; egli si concentrò nel proprio lutto e nelle proprie speranze aspettando tempi migliori.

6. Considerate queste cose, nessuno potrà maravigliarsi che l'Astronomia presso gli Ebrei sia rimasta press'a poco in quel medesimo stadio, che sappiamo esser stato raggiunto (e talvolta

[108] SOPH. 1, 4-5.

[109] ISAIA XXXIV, 4

sorpassato) da parecchie nazioni barbare dell'America e della Polinesia. Ma essi ebbero la fortuna di conservare a traverso i secoli la miglior parte della loro letteratura; e l'altra fortuna anche più straordinaria di vedere questa letteratura espandersi per tutto il mondo come base prima del Cristianesimo e diventare così patrimonio intellettuale se non della più grande, certo della più intelligente parte del genere umano. Quindi assai più che per i Babilonesi e per gli Egiziani, per i Fenici e per gli Arabi primitivi, siamo in grado di farci un'idea concreta delle loro nozioni astronomiche, e della loro cosmologia; favoriti in ciò dalla circostanza, che dagli scrittori biblici a tali materie si fanno frequenti allusioni.

Mosso da questo pensiero, io ho creduto che potesse esser opera di qualche interesse il ricercar le idee che intorno alla costruzione dell'Universo avevano gli antichi sapienti d'Israele; quali osservazioni facessero degli astri, e come se ne servissero per la misura e per la divisione del tempo. Veramente non è in questo campo, che il pensiero israelitico si è manifestato nella sua maggiore originalità e nella sua maggior potenza. Tuttavia anche è vero, che nulla ci può essere indifferente nella vita di questo popolo straordinario, del quale l'importanza storica non fu certamente per noi inferiore a quella dei Greci e dei Romani.

7. La base di tali indagini dovrebbe essere naturalmente il testo ebraico dei libri ond'è composto l'Antico Testamento,

quando però si fosse sicuri di penetrarne dovunque rettamente il senso. Ora bisogna confessare che da tal segno siamo ancora molto lontani; grande è il numero delle parole e delle frasi, circa le quali gli esegeti di maggior competenza non hanno potuto mettersi d'accordo. E pur troppo in questo numero sono molti dei vocaboli concernenti cose e fenomeni dell' Astronomia. Parrebbe che molto aiuto si dovesse sperare dalle antiche versioni, e specialmente da quella detta dei LXX, fatta da Ebrei ellenisti non più che due o tre secoli dopo Esdra; quindi in un'epoca in cui doveva essere ancor viva nei Dottori della Legge la genuina tradizione circa il significato d'ogni parola ebraica dei Libri Santi. Ma all'atto pratico non ho trovato molta conferma di tale speranza, almeno nel presente caso: sia perchè trattandosi di materia, dirò così, tecnica e di cose non sempre famigliari alla comune degli uomini, facile era che si perdessero presto le vere interpretazioni dei vocaboli a tal materia relativi; sia perchè in questa e nelle altre versioni di comparabile antichità (Aquila, Simmaco, Vulgata, Peschito), fatte esclusivamente per uso religioso e per lettura edificante dei fedeli, di tali minuzie scientifiche non era veramente necessario, e neppur molto utile, affaticarsi a cercare una versione irreprensibile, che in molti casi più non si poteva trovare. In tali occasioni di grave dubbio null'altro io ho potuto fare, che lasciar intatto il giudizio al lettore, dopo d'avergli espo-

sto fedelmente lo stato della questione, e postegli avanti le opinioni degli interpreti e dei commentatori più autorevoli; non senza talvolta accennare quali opinioni sembrino da respingere e quale fra tutte sembri avere in suo favore il maggior grado di probabilità.

8. Questa non è tuttavia la sola difficoltà che s'incontri nel nostro assunto. Sotto un sol nome ed in un sol volume di non grande mole l'Antico Testamento comprende molti scrittori d'epoche assai differenti, dei quali difficilmente si potrà dire, che tutti avessero del mondo e delle cose celesti un concetto assolutamente identico. E quando pure, trattandosi di nozioni affatto primitive e desunte dal più semplice testimonio dei sensi, non si possa aspettare in tal materia una grande diversità, non è men vero che nei particolari s'incontrano qua e là tra uno scrittore ed un altro alcune discordanze. Del che abbiamo un esempio nella teoria della pioggia secondo l'autore della Genesi e secondo l'autore del libro di Giobbe. In generale però, per quanto concerne la cosmologia, sembra che tutti gli scrittori abbian concepito le cose della natura secondo un tipo comune che non varia nelle linee principali.

Più grande è la diversità che s'incontra nelle varie epoche dell'ebraismo biblico per quanto concerne il modo di segnare le divisioni del tempo e circa l'uso di certi periodi settenari. Le quali

materie non si potranno comprendere nella loro sequenza storica, ove non si conosca prossimamente, per ciascuno degli scrittori chiamati in testimonio, l'epoca in cui visse: epoca che per varii di essi, e specialmente per quelli del Pentateuco (che sono i più importanti), forma ancora soggetto di caldissima disputa. Così, a cagion d'esempio, per ben giudicare del valore storico delle notizie che ci sono rimaste intorno al gran periodo semisecolare detto *Giubileo,* è necessario sapere prossimamente in qual'epoca furono scritti i capitoli XXV e XXVII del Levitico; i quali da alcuni si credono opera di Mosè medesimo, mentre altri ne ritardano la composizione di quasi mille anni, fin dopo Esdra!

9. L'analisi critica, letteraria e storica, del Pentateuco è un problema formidabile intorno al quale da un secolo e mezzo si vanno travagliando con molta industria i più dotti investigatori; ma non sempre con frutto proporzionato alla grandezza e al merito delle loro fatiche. Eseguite per lo più con metodi poco rigorosi (e raramente la materia altri ne ammette) e fondate su criteri troppo spesso intieramente subbiettivi, le ricerche condussero da principio ad un caos di conclusioni discordi. Poichè in questo, come in tutti i problemi scientifici di grande complicazione e di molta difficoltà, sembra che la mente umana sia condannata a non raggiungere il vero, se non dopo di aver esperimentato un gran numero di combinazioni sbagliate, e dopo d'aver percorso tutto un labirinto d'errori. Tuttavia la pazienza e la perseveranza

degli investigatori è stata qualche volta ricompensata dalla scoperta di alcuni fatti particolari, che si riusci a dimostrare in modo abbastanza plausibile e convincente. Lo studio accurato di questi fatti e delle loro relazioni, e un avveduto coordinamento dei medesimi han portato il loro frutto.

In mezzo a molte aberrazioni e contraddizioni, si è venuta delineando a poco a poco negli ultimi cinquant'anni una linea d'indagine meno arbitraria e fondata su principi più sicuri, della quale i risultati, successivamente corretti per mezzo di severe discussioni, sembrano ora poggiare su terreno solido abbastanza per inspirare un certo grado di fiducia. Alludo qui alla teoria di Reuss e di Graf, alla quale si son venuti accostando negli ultimi tempi molti fra i più autorevoli critici. Basterà nominare, I. Wellausen, che nei suoi *Prolegomena zur Geschichte Israels* ne ha stabilito nel modo più chiaro e rigoroso i fondamenti[110]. Sfrondando pur

[110] Sull'ipotesi di REUSS hanno fondato i loro importanti lavori anche due scrittori italiani, cioè CASTELLI (*Storia degli Israeliti,* 2 vol. Milano. Hoepli 1887-88) e REVEL *(Letteratura Ebraica*, 2 vol. Milano, Hoepli 1888): entrambi degni di encomio per il senso di equità e di misura da loro apportato nel trattare questi spinosi problemi. In altro scritto *(La Legge del popolo Ebreo)* il CASTELLI ha proposto anche alcune addizioni o modificazioni alla teoria di REUSS.

nelle argomentazioni di questi scrittori quanto appare di meno sicuramente affermato e di meno efficacemente dimostrato, rimane ancor tanto da poter stabilire con sufficiente probabilità istorica questo fatto importante; che l'ultima redazione del Pentateuco, lungi dall'esser contemporanea alla immigrazione del popolo d'Israele dall'Egitto nella terra di Canaan, appartiene anzi agli ultimi tempi dell'ebraismo biblico, e ne forma per così dire l'estrema e più completa fioritura. Il Pentateuco appare come una compilazione di materie religiose, storiche e legislative appartenenti ad epoche diversissime, da Mosè fin dopo Esdra; una compilazione di cui i materiali non sono stati sempre fusi insieme, ma bene spesso così giustaposti, da permettere una approssimativa restituzione dei documenti primitivi, od almeno una probabile classificazione secondo le tendenze e le epoche.

10. In ordine alla parte religiosa e legislativa, la quale offre maggiori facilità all'analisi, si possono distinguere tre strati.

I. Il *Primo Codice* o *Libro dell'alleanza*[111], che rappresenta per noi la forma più antica e più semplice della Legge Mosaica; esso ci è stato conservato (poco meno che completo a quanto sembra)

---

[111] *Sepher Berith:* così espressamente chiamato in EXOD. XXIV, 8.

nei capitoli XXI-XXII-XXIII dell'Esodo, ed è preceduto dal Decalogo, che gli fa in qualche maniera da introduzione. La sua epoca è incerta; dirò tuttavia a suo tempo per quali caratteri intrinseci esso sembri ad ogni modo doversi considerare come anteriore all'epoca di Salomone; credo anzi probabile rappresenti la prima codificazione delle antiche usanze e dei riti del popolo d'Israele secondo i principi e le tradizioni facenti capo a Mosè. — II. Il *Codice Profetico,* comprendente la maggior parte di ciò che oggi chiamiamo il Deuteronomio[112], che rappresenta l'insieme della Legge Mosaica come la concepivano i Profeti dei due secoli che precedettero la distruzione del primo Tempio. Anche questo è preceduto dal Decalogo, che gli serve d'introduzione. È generalmente ammessa la supposizione, che il libro della legge trovato nel Tempio e proclamato da Giosìa re di Giuda[113] l'anno 621 av. Cr. non fosse altro che il Codice Profetico. — III. Tutte le altre leggi del Pentateuco, che restano dopo l'esclusione del Primo Codice e del Codice Profetico, le quali si comprendono (con qualche piccola eccezione) sotto il nome di *Codice Sacerdo-*

[112] Propriamente i capi V-XXV.

[113] IV REG. XXII-XXIII.

tale, a cagione della grande preminenza che in esse tiene la costituzione del culto e la scienza dei riti. Più che un vero codice, esso è una agglomerazione non molto ordinata di regolamenti e di prescrizioni d'ogni epoca, parte delle quali ripete più o meno modificate quelle dei codici anteriori, parte sembra riprodurre sotto forma di servizio del Tabernacolo il rituale del Tempio Salomonico; le più comprendono quanto si è studiato e speculato durante l'esilio e dopo l'esilio fino a tempi relativamente recenti (fino a circa il 400 av. Cr.) sull'ordinamento civile e religioso da darsi alla nuova comunità ierocratica, che poco a poco si venne formando intorno al secondo Tempio.

11. Al Codice Sacerdotale andava unita una succinta narrazione delle origini del mondo e degli uomini, la storia del diluvio e dei patriarchi, quella della liberazione dall'Egitto, della legge del Sinai e della conquista del paese di Canaan. Tale narrazione, distinta per copia di dati numerici e di schemi genealogici, doveva principalmente servire quale introduzione storica alle leggi mosaiche, e qual commento illustrativo delle loro origini e della loro ragione di essere; senza troppo entrare in altri particolari. Fortunatamente oltre a questa, il compositore del Pentateuco ebbe a sua disposizione anche un'altra narrazione molto più copiosa e pittoresca dei medesimi fatti, raccolta sulle antiche cronache e canzoni e tradizioni orali popolari in epoca molto più vicina ai fatti narrati, quando ancora sussistevano i regni di Israele e di

Giuda, prima dell'invasione assira; e questa seconda narrazione fu da lui intrecciata colla precedente; ad essa si deve principalmente quel carattere di semplice ed inimitabile bellezza che contraddistingue la parte storica del Pentateuco. Le due narrazioni sono tanto diverse nel loro stile, e l'ultimo compilatore cosi religiosamente ha conservato l'originale dicitura (sopprimendo soltanto quanto avrebbe prodotto inutile ripetizione), che molto frequentemente si riesce a separare quello che appartiene all'uno ed all'altro dei due narratori[114], e a giudicare cosi del grado di

[114] Non al punto però, che si possa separatamente attribuire al proprio autore ogni capitolo o versetto o frazione di versetto, come recentemente da alcuni si è creduto di poter fare. Quando in una tale operazione l'analisi vuole oltrepassare certi limiti entro i quali si può ottenere (e si è ottenuto veramente) un ragionevole consenso, si cade sul terreno mobile e scabroso delle opinioni personali e la critica cessa di essere una scienza degna di rispetto. Su questi ed altri abusi nell'analisi e nell'interpretazione dei testi biblici ha scritto severe e giuste riflessioni il Professore F. SCERBO nel suo libro intitolato: *II Vecchio Testamento e la critica odierna,* Firenze, 1902. Nel medesimo senso CASTELLI, *Storia degli Israeliti,* pagina LVII e LVIII dell'introduzione. — Il risultato di tali eccessi è stato di creare intorno a questi studi un'atmosfera di dubbio e di diffidenza, estremamente nociva alla causa della

antichità e di autorità che si può attribuire a questo o quell'altro particolare dei fatti narrati.

Basti quanto si è detto per dar un'idea dei criterii ai quali ho creduto di dovermi appoggiare nei casi, in cui importa aver una qualche nozione dell'epoca in cui fu scritta una data notizia del Pentateuco e del libro di Giosuè, il quale di esso può considerarsi come un'appendice derivante dalle medesime fonti. In generale le deduzioni, alle quali sono stato condotto entro il campo angusto di questi miei presenti studi, hanno confermato l'esattezza di quei criterii, e talvolta hanno servito ad ulteriore dimostrazione dei medesimi.

Per altri libri dell'Antico Testamento la questione cronologica non esiste, o almeno non esiste in modo da assumere grande importanza. Nessuno dei libri storici, cominciando da quello dei Giudici e scendendo fino alla Cronaca, ha dato luogo alle gravi differenze d'opinioni, di cui anche oggi sono oggetto il Pentateuco e il libro di Giosuè. Invece per parecchi dei cosi detti Agiografi, e specialmente per la collezione dei Salmi, per quella dei Proverbi e pel libro di Giobbe (tanto importante al nostro assunto) l'epoca è ancora più o meno incerta. Ma si vedrà, che le

---

verità.

notizie tratte da queste fonti appartengono per lo più al patrimonio generale del sapere ebraico: e la precisa determinazione della loro epoca raramente si dovrà considerare come di grande importanza per noi.

12. Questo sia detto per i libri dell'Antico Testamento, che sono la nostra principale, anzi quasi unica fonte. Si può ora domandare se il popolo d'Israele, che si trovò in diversi tempi a stretto contatto con popoli d'alta cultura, quali furono gli Egiziani, i Fenici, i Babilonesi, non abbia potuto assorbire una parte delle loro idee; ciò che aprirebbe una nuova via d'indagine.

A questo si risponde che, per quanto riguarda l'Egitto, i molti anni passati colà dagli Ebrei prima di Mosè secondo la tradizione, non sembrano aver lasciato in essi molto notevoli tracce. Ciò che gli Ebrei presero dagli Egiziani è poco; tanto poco da far nascere presso alcuni scrittori moderni il sospetto che la dimora in Egitto e il consecutivo Esodo siano pure leggende prive di storico fondamento.

La cultura dei Fenici, che appartenevano alla famiglia dei Cananei e parlavano una lingua quasi identica a quella degli Israeliti, dovette certamente esercitare sopra questi un influsso potente; se ne hanno segni nell'antichissimo calendario ebraico, ma più ancora nella continuata e male repressa tendenza a cadere nell'idolatria dei Cananei, tendenza che durò per più secoli. Una

comparazione degli scrittoli biblici coi monumenti storici, religiosi e letterari dei Fenici sarebbe quindi interessante sotto molti riguardi. Disgraziatamente quasi tutti quei monumenti andarono perduti; nè il cosi detto *Sanchuniathon* ci può essere di aiuto al nostro scopo. Soltanto in modo generale noi possiamo immaginarci che i Fenici, avvezzi al grande commercio ed alle lunghe navigazioni, più che molti altri popoli dovettero possedere estese ed esatte cognizioni di geografia, di astronomia, di meteorologia e di nautica; quali fossero non è più possibile sapere. Tuttavia dalle iscrizioni fenicie potremo derivare qualche notizia intorno al più antico calendario ebraico, quale fu in uso fino ai tempi di Salomone.

Ci troviamo in condizioni migliori rispetto ai Babilonesi, sulla cui letteratura qualche luce incominciano a fare le iscrizioni cuneiformi. Nel corso di questo libro si presenterà di quando in quando l'occasione di istituire utili ed interessanti comparazioni fra i concetti cosmografici degli Ebrei e quelli dei Babilonesi. Non tuttavia cosi numerosi come qualcuno potrebbe immaginarsi. Malgrado la stretta analogia delle due lingue, che accenna ad un'origine comune, la grande diversità dell'evoluzione storica dei due popoli ha avuto per effetto di cancellare molte importanti somiglianze e di produrre molte profonde dissomiglianze. Restando nei limiti del nostro argomento, mi contenterò di accennare al fatto assai significativo che di cinque o sei nomi di

costellazioni occorrenti nell'Antico Testamento, nessuno fino ad oggi è stato riconosciuto nelle iscrizioni cuneate. Nè questo deve far meraviglia. Anche dopo aver assoggettato ed assimilato i popoli di Canaan, gli Israeliti conservarono molte fra le tradizioni del tempo, in cui allo stato di tribù nomadi erravano pei deserti d'Arabia e di Siria. Al contrario i Babilonesi, eredi della cultura sumeriana, assunsero di questa i principali elementi, e si svilupparono in direzione affatto diversa.

Del resto è possibile che negli scritti giudaici del tempo ellenistico e del tempo talmudico si nascondano qua e là idee cosmologiche derivate dalla scienza dei Babilonesi. Tale è forse il caso per la singolare cosmografia del libro pseudepigrafo di Henoch, la quale presenta notabili analogie con quella che si trova esposta nei libri sacri del Mazdeismo[115]. Queste analogie costituiscono per se un problema degno di studio, e probabilmente si spiegheranno coll'ammettere che Giudei e Mazdeisti abbiano attinto quelle dottrine da una fonte comune, la quale non potrebbe essere altro che la scienza babilonese nell'ultimo stadio di sua evoluzione. Il problema ad ogni modo esce fuori dai limiti

[115] Non propriamente nelle parti conservate dell'Avesta, ma nel trattato *Bundekesch*, la cui materia si crede derivata da libri perduti dell'Avesta stesso, cioè dal *Dâmdâd Nask* e fors'anche dal *Nâdar Nask*, il quarto ed il quinto dei 21 libri onde l'Avesta originariamente era composto (vedi WEST, *Pahlavi Texts*, Vol. IV, pp. 14, 414, 421, 434, 445, 465).

del presente lavoro, che si propone di considerare il puro ebraismo biblico, non modificato dall'ellenismo o dall'influenza di dottrine orientali.

AVVERTENZE

I. Per comodità dei lettori le non molte parole ebraiche occorrenti in questo libro, invece che nei soliti caratteri ebraici, si danno trascritte in caratteri nostrali. Al qual proposito è da notare quanto segue. 1°. La combinazione *sch* si deve pronunciare come *sc* in *scire, scemo.* 2°. La combinazione c*h* si deve pronunciare come χ greco e corrisponde ad una *c* fortemente gutturale, quale usano i Fiorentini in *casa, cosa.* 3°. La virgola ‘ che si trova talvolta in principio delle parole o in mezzo di esse rappresenta la gutturale ebraica *‘ain,* di cui importa qualche volta render visibile la presenza, malgrado che i grammatici consiglino di non pronunciarla affatto per essere la sua equivalenza nel nostro alfabeto incerta o almeno molto difficile a rappresentare.

II. Nel citare i Salmi si è fatto uso costante della numerazione adottata nel testo ebraico comune. Per chi volesse riscontrare quelle citazioni colla Vulgata è necessario avvertire, che la numerazione dei Salmi in essa coincide con quella dell’ebraico soltanto nei Salmi 1 ad 8 e 147 a 150. Nei Salmi intermedi il numero della Vulgata è costantemente inferiore di una unità al numero corrispondente dell’ebraico: e perciò per questi Salmi 9-146 bisognerà diminuire di uno il numero da noi riferito, per avere il numero che loro corrisponde nella Vulgata comune. Alcune altre differenze s’incontrano nell’Antico Testamento fra l’Ebraico e la Vul-

gata circa la divisione dei capitoli e circa la numerazione dei versetti; per questi casi, del resto rarissimi, si è dato il doppio riferimento secondo l'una e secondo l'altra redazione.

CAPITOLO II.

IL FIRMAMENTO, LA TERRA, GLI ABISSI

Disposizione generale del mondo — Il disco terrestre — Limiti delle regioni conosciute dagli Ebrei — I cardini della terra — L'abisso e lo *Scheol* — Il firmamento — Le acque superiori ed inferiori — Teoria delle acque sotterranee e delle sorgenti, della pioggia, della neve, e della grandine: le nuvole — Idea generale della cosmografia ebraica.

13. Circa la forma e la generale disposizione del mondo visibile avevano gli Ebrei press'a poco quelle medesime idee che troviamo in origine presso tutti i popoli, e che in ogni tempo hanno soddisfatto la maggior parte degli nomini anche presso le nazioni che si pretendono colte; la cosmografia delle apparenze.

Una superficie press'a poco piana comprendente i continenti ed i mari costituisce la terra destinata all'abitazione degli uomini, Essa divide l'Universo in due parti, superiore ed inferiore. Sovr'essa il cielo, in ebraico *schamajim,* cioè le cose elevate[116],

[116] Se possiamo accettare la derivazione che il GESENIO propone dalla radice *schamah,* che si conserva in arabico col significato *altus fuit* ed anche *apparens. conspicuus fuit.* (GESEN. *Thes.* p.

coll'apparenza di una gran volta appoggiata intorno alle estreme parti della terra. Il cielo comprende tutta la parte superiore del mondo; esso è il regno della luce e delle meteore, e nella sua parte più sublime circolano gli astri. Sotto la superficie della terra stanno la massa stessa della terra, e le profondità del mare, costituenti insieme la parte inferiore del mondo, oscura ed ignota; la quale in opposizione al cielo vien designata col nome di *tehom* (o *tehomoth* al plurale) avente qui il senso di profondità, e dai traduttori greci e latini della Bibbia espressa colla parola *abisso,* oggi passata in uso generale anche presso di noi[117].

1433: *nomen habet coelum ab elatione et altitudine).*

[117] Secondo il GESENIO *tehom* deriva dalla radice *hum,* che ha il significato di perturbazione, moto violento, strepito; onde sarebbe stato applicato questo nome al mare ed anche a qualsivoglia gran massa d'acqua. E veramente gli scrittori biblici usano con frequenza *tehom* nel primo senso, più raramente nel secondo. Ciò corrisponde bene all'analogia recentemente notata coll'assiro *tiamtu,* mare: v. SCHHADER, *Die Keilinschriften und das Alte Testament,* 2ª edizione 1883, pag. 6. Che gli Ebrei tuttavia nella parola *tehom* includessero sempre l'idea di profondità, anche quando si trattava del mare, è provato dalla tradizione, degnissima in questo di fede, dei LXX; i quali invariabilmente hanno

14. Il vasto piano della terra, parte occupato dal mare, parte da continenti sparsi di montagne e solcati da fiumi, è al par del cielo che lo copre, di forma circolare; esso è circondato dall'acqua, che si estende fin là dove comincia il cielo. Così leggiamo nel libro di Giobbe (XXVI, 10), che Dio «prefissò un circolo come limite alle acque, là dove la luce confina colle tenebre»; cioè fin dove la parte illuminata del mondo (terra, mare, e cielo) confina colla parte tenebrosa (abissi e profondità del mare). Similmente nei Proverbi (VIII, 27) si parla del tempo, in cui Dio «descrisse il circolo che sta alla superficie del mare». Questo circolo non può esser altro che il limite visibile, dove si toccano tutt'intorno il cielo e il mare che gira tutt'intorno ai continenti. A tal circolo probabilmente alludesi ancora in Giobbe (XXII, 14) dove è detto che Iddio percorre «il circolo del cielo»; cioè lo spazio sferico limitato dal circolo che è confine fra cielo e terra. La distanza fra cielo e terra, e le dimensioni della terra medesima sono ingenti e tali, che da nessun uomo si possono misurare. «Chi ha fissato le dimensioni della terra», domanda Iddio a

---

considerato quella parola come equivalente ad ἄβυσσος, che indica grande profondità, o anzi propriamente *senza fondo*. I passi della Bibbia, dove con quella parola s'indicano le parti più basse o più profonde dell'Universo, saranno riferiti più innanzi.

Giobbe (XXXVIII, 5) «o vi pose sopra la fune per misurarla»? Ed altrove (XXXVIII, 18): «Conosci tu la grandezza della terra? dimmelo, tu che sai ogni cosa». Così assurda sembrava l'idea di poter misurare il cielo e la terra, che per denotare una cosa impossibile Geremia fa dire al Signore (XXXI, 37): «quando i cieli lassù potranno esser misurati, e giù sotto potranno esser investigati i fondamenti della terra, allora soltanto io respingerò da me tutto il seme d'Israele» La grande altezza dei cieli e la figura circolare della terra sono indicate pure in Isaia (XL, 22), dove è detto: «Egli (il Signore) siede in alto sopra il circolo della terra, e gli abitatori di essa sono a lui come locuste[118]». Nel centro del

[118] In questi passi è impiegata la parola *chug,* che significa precisamente circolo; dalla stessa radice deriva *mechugah,* compasso, presso ISAIA XLIV, 13. — L'espressione *orbis terrarum,* spesso usata nella Vulgata, si deve intendere che rappresenti (come sempre presso gli scrittori latini) l'insieme delle regioni terrestri conosciute, senza annettervi alcuna idea di circolo. Similmente in questo modo si deve intendere la parola *Erdkreis* e l'altra addirittura impropria *Erdball,* che traduttori tedeschi hanno introdotto nella Bibbia là, dove secondo la lettera del testo doveva scriversi *Erde* semplicemente. Da un luogo d'ISAIA (XI, 12) e da un altro di EZECHIELE (VII, 2), dove si parla delle quattro *Kanephôth* della terra, si è voluto concludere che gli Ebrei se la figurassero come

circolo terrestre sta la Palestina, e precisamente Gerusalemme: «così dice il Signore, questa è Gerusalemme; io l'ho posta in mezzo alle genti, e tutti i paesi in giro intorno ad essa[119]».

---

quadrata; ma con poco fondamento. I luoghi paralleli d'ISAIA (XXIV, 16) e di GIOBBE (XXXVII, 3 e XXXVIII, 13) mostrano che qui si tratta dei contorni o degli estremi lembi del disco terrestre, che erano soprattutto considerati secondo le direzioni dei quattro venti principali (vedi più sotto § 22). Soltanto in questo modo si possono conciliare le quattro *Kanephôth* colla forma circolare della terra e del cielo. — I *quattro lembi* della terra ricordano il titolo di re delle quattro parti della terra *(sar kibrat irbitti)* usato da molti re di Babilonia e di Assiria, che contiene un'idea analoga. (Vedi JENSEN, *Kosmologie der Babylonier,* p. 167 e seg.).

[119] EZECH. V. 5. Nella Vulgata e nei LXX più d'una volta è nominato *l'umbilico della terra* (JUD. IX, 37 e EZECH. XXXVIII, 12). I recenti interpreti traducono invece *luoghi elevati, alture della terra.* La differenza proviene da ciò, che una certa combinazione di consonanti ebraiche si può leggere *tibbur* (umbilico) e *tabbur* (luogo elevato, *fastigium).* Non è quindi permesso di usar questi testi come documenti della cosmografia ebraica. — Il concetto della posizione centrale di Gerusalemme fu adottato anche da alcuni scrittori cristiani dei primi secoli e del medio evo; esso

15. Sul piano anzi descritto stanno disposte intorno al centro le nazioni della terra, e i discendenti di Noè secondo le generazioni esposte nel capo X della Genesi. Esse occupano intorno al centro uno spazio di cui i limiti, per gli Ebrei anteriori all'esilio, non oltrepassavano 30 gradi (tremila chilometri circa) così nella direzione meridiana, come nella perpendicolare al meridiano. Gli ultimi paesi in qualche modo ancora noti erano: a levante Persia e Susiana (*Paras* ed *Elam*) colla Media (*Madai*)[120]: a settentrione la Caucasia, l'Armenia, e le regioni dell'Asia Minore lungo il Mar

---

forma, come è noto, uno dei punti fondamentali della geografia dantesca.

[120] Si è creduto da alcuni che la terra dei *Sinim* in ISAIA (XLIX, 12) rappresenti niente meno che la Cina. La supposizione è più ingegnosa che probabile. Certo non conoscevano la Cina i LXX, che tradussero ἐκ γῆς Περσῶν. Argomenti pro e contro presso GESENIUS, *Thes.* pag. 948-950. Assurda affatto è l'opinione che in *Ros, Meseck,* e *Thubal* (EZECH., XXXVIII 1, 3) vorrebbe riconoscere i nomi della Russia, di Mosca e di Tobolsk. Invece è probabile che *Hodu* in ESTH. I, 1 e VIII, 9 rappresenti veramente l'India, della quale dopo la spedizione di Alessandro qualche nozione potè giungere anche in Palestina.

Nero *(Magog, Thogarma, Ararat, Gomer)*[121]. A ponente i lembi meridionali della Grecia, l'Arcipelago e la Ionia (*Elisha, Javan*), Creta (*Kaphtòr?*) e i popoli della Libia a ponente dell'Egitto (*Lubim*); a mezzodì chiudevano il circolo l'Etiopia (*Chus, Phut?*), l'Yemen (*Saba*), l'Hadramaut (*Hazarmaveth*) e le parti orientali d'Arabia (*Ophir, Regma*). Delle estremità meridionali d'Europa non avevano che un'idea generica molto confusa (*isole delle genti*), senza dubbio per relazione dei Fenici, dai quali pure avranno udito delle maraviglie di *Tharsis*[122].

Gli Ebrei conoscevano, oltre al Mare Mediterraneo (da loro chiamato *jam haggadol,* cioè il mar grande, o *jam haacharon,* cioè il mare occidentale), anche il Mar Rosso *(jam suph,* cioè mare delle alghe o *jam Mitsrajim,* cioè mare di Egitto) e il Mar Morto *(jam hammetach,* cioè mare del sale o *jam ha'arabah,* mare delle steppe). È possibile che anche prima dell'esilio avessero qualche notizia

[121] Secondo EZECHIELE (XXXVIII, 6) *Thogarma* è il paese più settentrionale della terra abitata.

[122] Era questo un ricchissimo paese, collocato nell'estremo occidente a grande e oscura distanza. A che cosa corrispondesse non è ben certo; una ipotesi plausibile, appoggiata dall'autorità dei LXX, è che si tratti di Cartagine.

del Golfo Persico e del Mar Nero; ma non se ne trova alcuna menzione nei libri dell'Antico Testamento. Un passo della Genesi[123] porterebbe a credere, che essi immaginassero tutti i mari comunicare fra di loro.

Ma pel Mar Morto la comunicazione in tal caso non poteva esser che sotterranea.

Fuori della parte abitata dai discendenti di Noè erano, più tosto immaginati che conosciuti, ancora altri spazi estendentisi fino al gran mare perimetrale, che supponevasi lambire le colonne del cielo, cioè la base della gran vòlta[124]. La Genesi e diversi profeti[125] parlano del *giardino di Dio* nella regione appellata Eden, sede prima di Adamo e di Eva. Sembra che immaginassero questo luogo nelle parti orientali della terra; e questa supposizione si conservò a traverso le tradizioni cristiane fino a Cristoforo

---

[123] GEN. I, 9: «Si radunino tutte le acque che sono sotto il cielo in un solo luogo, ed apparisca la terra asciutta».

[124] Fondamenti e colonne del cielo. II REG. XXII, 8; JOB XXVI, 11.

[125] GEN. II, 8 e IV, 16:EZECH. XXXI, 8, 9, 16, 18 e XXXVI, 35: ISA. LI, 3: JOEL II, 3.

Colombo. Ancora più orientale di Eden si stimava la terra di *Nod* (LXX: Ναΐδ) abitazione di Caino e dei suoi discendenti (Genesi, IV, 16).

16. Il piano formato dalle terre e dai mari era considerato come finito, e come chiuso entro limiti determinati, di cui si trova frequente menzione[126]. La terra è fondata stabilmente nel suo luogo: frequente è l'allusione ai suoi fondamenti, alle sue pietre angolari[127], per similitudine desunta dalle costruzioni degli uomini. Non si devono già questi cardini intendere come punti di appoggio sovra una base: perchè allora dove sarebbe appoggiata questa base? I cardini sono semplicemente punti fissati in modo irrevocabile per volontà divina, dai quali la terra non si può smuovere in alcun senso; eccetto quando Jahve medesimo

[126] DEUT. XXVIII, 64: JOB XXVIII,24: XXXVII, 3: JER. X, 13 : Ps. II, 8: LXXII, 8 e molti altri luoghi accennano ai limiti della terra. Ai limiti del mare si allude in JOB XXVI, 10: XXXVIII, 8-11: PROV. VIII, 29: JER. V, 22.

[127] Fra molti luoghi accenniamo i seguenti: I REGUM II, 8: II REGUM XXII, 16: JOB IX, 6: I PAR. XVI, 30: JOB XXXVIII, 4 e 6: Ps. XVIII, 16: LXXV, 4: XCIII, 1: XCVI, 10: CIV, 5: JER. XXXI, 37: PROV. VIII, 29.

la scuote, ciò che si manifesta per mezzo del terremoto[128].

La terra dunque, fissata sui cardini, non ha bisogno di base nè di appoggio fuori di sè: così solo si può intendere, come sia detto nel Salmo CXXXVI, che *la terra è fondata sulle acque,* e come Giobbe possa affermare (c. XXVI, 7), che la terra è *fondata sul nulla*. Queste sono semplici indicazioni di posizione relativa. Lo strato superiore della terra, come vedremo, sta sopra le acque inferiori; tutta la massa della terra poi, comprese le dette acque, è sospesa nello spazio e si appoggia quindi sul nulla.

17. La massa terrestre, che regge nella sua parte superiore i continenti ed i mari, si estende in profondità fino alle parti infime del mondo; a questa estensione, come già si disse, davano gli Ebrei il nome di *tehom*, che implica profondità, e si rende opportunamente da noi col nome di abisso. «I tuoi giudizi sono un grande abisso» dice al Signore l'autore del Salmo XXXVI, per designare una inscrutabile profondità. «Tu mi hai di nuovo tratto fuori dagli abissi della terra» dice al Signore l'autore del Salmo LXXI, cioè dal più profondo della miseria. Come parte dell'Universo è numerato l'abisso nel Salmo CXXXV: «il Signore fa tutto

[128] Il terremoto è accennato III REGUM XIX, 11-12: JOB IX, 6: ISAIA XXIX, 6: EZECH. XXXVIII, 19: AMOS I, 1: ZACH. XIV, 5: ed in altri luoghi ancora.

quello che gli piace in cielo, in terra, nel mare ed in tutti gli abissi»: dove l'enumerazione cominciando dal luogo più alto, che è il cielo, scende per gradi al luogo più profondo[129].

Ma più spesso l'abisso è collegato colla nozione delle acque sotterranee. «Egli ha accumulato in una sola massa le acque del mare, ed ha posto gli abissi nei serbatoi (Ps. XXXIII, 7)»: dove gli abissi figurano come immense masse d'acqua. Da esse traggono origine le *fonti del mare*[130], o le *fonti del grande abisso*[131], che ci rappresentano una cavità sotterranea piena d'acqua, ed assai maggiore di tutte le altre, dalla quale eruppero le acque del diluvio. Derivano pure da questa massa d'acqua abissale le fonti e le sorgenti dei fiumi, che sono accennate in più luoghi come la più grande benedizione di una contrada[132]. Pittoresca è l'espressione

---

[129] Gli abissi sono talvolta associati al fondo del mare, JOB XXXVIII, 16: o semplicemente come profondità della terra in contrasto colla altezza del cielo, Ps. CVII, 26.

[130] JOB. XXXVIII, 16.

[131] GEN. VII, 1 e VIII, 2.

[132] Veggasi la benedizione di Giacobbe, GEN. XLIX, 25: quella di Mosè DEUT. XXXIII, 13: la descrizione della Terra Promessa

di questo fatto nel Salmo XVIII: «Allora apparvero le fonti delle acque, e furono messi a nudo i fondamenti della terra». Anche i Proverbi (VIII, 24) mettono in relazione gli abissi colle sorgenti, dove si dice, che la Sapienza era già nata «quando ancora non esistevano gli abissi, nè fonti gorgoglianti d'acque».

18. Immaginavano dunque gli Ebrei una immensa massa d'acque sotterranee, le quali insieme con quelle dei mari e dei laghi costituivano il sistema delle *acque inferiori,* così dette per distinguerle dalle *acque superiori,* che si supponevano stare sopra il firmamento, come si dirà. Queste acque sotterranee dall'una parte per mezzo di meati e di caverne sorgevano alla superficie asciutta della terra, producendo le fonti ed i fiumi; dall'altra penetravano nelle bassure dei mari e dei laghi, mantenendone il livello per mezzo di aperture e di canali esistenti nel fondo; così intendiamo le espressioni *fonti del mare* e *fonti del grande abisso.* Questa disposizione, facendo una sola massa delle acque superficiali e delle acque sotterranee, permetteva agli Ebrei di spiegare come il mare non inondi pel continuo affluire dei fiumi, e come le fonti siano perenni: dando così una ragione semplice e per quel tempo ingegnosa, della circolazione delle acque e dalle fonti al mare, e

---

DEUT. VIII, 7: della Terra di Assur EZECH. XXXI, 4.

dal mare alle fonti[133]. In tutti gli scrittori biblici sembra ignorata

[133] Questo problema è proposto in chiare parole da QOHELETH, I, 7: «Tutti i fiumi corrono al mare, e il mare non s'empie; al luogo donde son partiti il loro corso ritorna». Antonio STOPPANI nel suo libro della *Cosmogonia Mosaica* (Milano, Gogliati 1877) p. 312-313 prende occasione da questo passo per affermare, che gli Ebrei (lo Stoppani dice Salomone, da lui creduto l'autore del Qoheleth) conoscessero la circolazione atmosferica delle acque, come oggi è insegnata in tutti i libri di Meteorologia e di Fisica Terrestre. Con tutto il rispetto che si deve a quel dotto e fecondo scrittore, dirò che non vedo la necessità di una tale conclusione. Qoheleth accenna semplicemente al fatto che il mare non cresce per l'influire dei fiumi; ne conclude, che l'acqua dei fiumi dal mare deve ritornare alle sorgenti. Ma non indica menomamente se tale ritorno si faccia per via atmosferica o per via sotterranea. Che quest'ultima supposizione fosse nella mente degli scrittori biblici, risulta dall'insieme delle loro idee cosmologiche, che stiamo esponendo. Del resto ancora Alberto Magno e San Tommaso opinavano che tutti i fiumi, od almeno i principali traggano origine immediatamente dal mare, dal quale si faccian poi strada sulla terra attraverso ai meati di questa: vedi su ciò lo stesso libro dello Stoppani, p. 347.

l'origine delle fonti per condensazione delle acque atmosferiche. Il fatto del risalire le acque inferiori dalle profondità sotterranee alla superficie vincendo la gravità naturale era considerato come un effetto dell'onnipotenza di Dio, il quale «chiama le acque dal mare e le diffonde sopra la superficie della terra»[134].

19. L'abisso non è infinito, come non è infinito il cielo; esso abbraccia la parte inferiore del mondo; come il cielo, la terra, ed il mare, ha i suoi limiti[135]. La sua profondità è del medesimo ordine di grandezza immensa, che l'altezza del cielo e la larghezza

---

[134] AMOS V, 8. L'analogia di queste acque abissali coll'Oceano sotterraneo (*apsu*) dei Babilonesi è evidente. Veggasi la descrizione di quest' ultimo presso JENSEN, *Kosmologie der Babylonier,* pp. 243-253.

[135] Ciò risulta dal fatto, che nei libri dell'Antico Testamento occorrono allusioni al giro del Sole, della Luna, delle stelle: giro che sarebbe impossibile, ove la terra si supponesse prolungata giù all'infinito. Senofane, il quale tra i Greci ammetteva questo prolungamento, era obbligato a supporre che gli astri fossero meteore luminose, accendentisi al levare ed estinguentisi al tramonto ogni volta. Il Sole e tutti gli astri invece sono considerati nella Bibbia come corpi sempre identici a loro stessi, e di non interrotta esistenza.

della terra; e non può esser misurata dagli uomini[136].

Nella parte più profonda degli abissi sta lo *Scheol,* cioè il luogo dove abitano i trapassati allo stato di *Rephaim,* cioè di ombre[137]. È questo il luogo più basso d'ogni altro[138], descritto nel libro di Giobbe (X, 21-22) come la terra dove domina l'ombra di morte, dove le tenebre sono appena rotte da qualche barlume crepuscolare, dove non vi è ordine alcuno, e d'onde mai non si torna: insomma qualche cosa di molto analogo all'Hades e all'Averno dei classici greci e latini, ed all'*Azalu* dei Babilonesi. Nessun Dante ebreo ha dato la descrizione di questo luogo; tuttavia già presso Ezechiele[139] si trova distinta nello Scheol una parte più

---

[136] JESU Sirach I, 3 nei LXX e 1, 2 nella Vulgata.

[137] Ps. LXXXVIII, 11: PROV. II, 18: ISAIA XXVI, 14.

[138] DEUT. XXXII, 22: JOB XI, 8.

[139] EZECH. XXVI, 19-20: XXXI, 14-18: XXXII, 18-32. Il nome di *fossa* (bôr) nella Bibbia serve spesso ad indicare il luogo di sepoltura, e talvolta anche tutto lo Scheol. Perciò in tali significati è usato dagli esegeti anche nel tradurre i predetti passi di Ezechiele. Ma considerando con attenzione si vedrà, che si tratta di

profonda, designata col nome di *fossa o* di *terra profondissima,* dove discendono gl'incirconcisi, e quelli che caddero di spada, spargendo il terrore nel mondo dei viventi. In progresso di tempo questa distinzione si venne sempre più determinando; la parte superiore dello Scheol destinata ai giusti fu denominata il *seno d'Abramo,* e la parte più profonda diventò la *gehenna,* dove nelle fiamme eran tormentati i peccatori[140].

20. Sul contorno del gran circolo occupato dalle terre e dai mari si eleva il sistema dei cieli, il regno della luce, mentre l'abisso è il regno delle tenebre; e primo dal basso in alto il cielo denominato collo special nome di *raqia'* che i LXX han reso per στερέωμα e la Vulgata per *firmamentum,* onde anche presso di noi invalse l'uso della parola *firmamento*[141].

---

un luogo di speciale destinazione per gl'incirconcisi e per gli uomini sanguinari.

[140] S. LUCA XVI, 22-28 nella parabola di Lazzaro e del ricco Epulone. Vi si accenna al gran salto che bisogna fare per discendere dal seno di Abramo alla gehenna, v. 26. La gehenna sotto il nome di *Ge-Hinnom* si trova anche nell'ebraismo talmudico.

[141] Il significato originario della parola *raqia'* non è dei più evi-

Talvolta è chiamato pure *raqia' hasschamajim,* il firmamento dei cieli[142]. È una vôlta solidissima, la quale presso Giobbe (XXXVII, 18) vien comparata ad uno specchio di metallo; una vôlta trasparente, che lascia passare la luce degli astri, collocati più alto; della quale l'ufficio principale è di sostenere *le acque superiori,* tenendole sospese in alto sopra la terra, e separate dalle *acque inferiori* dei continenti, dei mari, e degli abissi; come si narra nel bel principio della Genesi (1, 7). Perciò si dice nel Salmo CIV,

---

denti. GESENIO *(Thes.* p. 1312) lo esprime per *expansum, idque firmum,* facendolo derivare dalla radice *raqa'* (*percussit, tutudit, tundendo expandit).* Da questo significato ne dipende un altro, che la stessa radice *raqa'* può prendere nella lingua siriaca, e si può esprimere per *firmavit, stabilivit.* Ad esso certamente si sono appigliati i LXX e la Vulgata. Presso Ezechiele la parola *raqia'* è adoperata per indicare un palco o pavimento sostenuto in alto: EZECH. I, 22-26 e X, 1. Vedi la bella e dotta discussione di A. STOPPANI nella sua *Cosmogonia Mosaica* (p. 267-281), dove il significato della parola *firmamento* sembra bene stabilito in confronto dell'interpretazione *estensione* usata da varii esegeti moderni.

[142] GEN. I, 14, 15, 17, 20. Semplicemente *raqia'* in GEN. 1, 6, 7, 8: Ps. XIX, 2: DAN. XII, 3. SIRACH XLIII, 8 pone στερέωμα.

che Dio «ha coperto di acqua la parte superiore del cielo» e nel Salmo CXLVIII si esortano a lodare Iddio «le acque, che sono sopra il cielo»[143].

21. Per mezzo di cataratte o saracinesche *(arubboth)* regolate dalla mano di Jahve[144] le acque superiori vengono distribuite sopra la terra in forma di pioggia, non senza norma di tempo e di luogo[145]. Notissima è la descrizione del diluvio, nel quale ad inondar la terra si apersero, oltre *alle fonti del grande abisso,* anche

---

[143] Ripetuto nel Cantico dei tre giovani nella fornace: presso la Vulgata DAN. IlI, 60. Secondo JENSEN *(Kosmologie der Babylonier,* p. 254 e 344) il concetto delle acque superiori avrebbe avuto luogo anche nella cosmologia babilonese.

[144] GEN. VII, 11 e VIII, 2: IV REGUM VII, 19: Ps. LXXVIII, 3: ISAIA XXIV, 18: MAL. IlI, 10.

[145] JER. V, 24: JOB XXVIII, 26: DEUT. XXVIII, 12: LEVIT. XXVI, 3. Due pioggie annuali son distinte nell'Antico Testamento: la pioggia prima od autunnale (Ottobre-Dicembre) e la pioggia serotina o primaverile (Marzo-Aprile). Vedi DEUT. XI, 14: JER. V, 24: Hos. VI, 3.

le *cataratte del cielo*[146]. Questa curiosa concezione, la quale manifestamente è stata prodotta dal desiderio di spiegare il fenomeno della pioggia, si trova ripetuta nella Genesi, nei libri dei Re, nei Salmi, e nei Profeti; nè sembra possibile intenderla in senso metaforico e adattarla ai nostri concetti[147]; essa è infatti in intima connessione coll'altro concetto delle acque superiori. Attesa la forma rotondeggiante e convessa del firmamento, le acque superiori non potrebbero starvi su, se una seconda parete non le contenesse lateralmente e di sopra. Perciò una seconda vôlta sopra a quella del firmamento chiude con esso uno spazio, dove stanno i serbatoi (*otsaroth,* θησαυροί*, thesauri*) della pioggia, della grandine, e della neve[148]. I quali sono ministri ora della bontà, ora della collera dell' Onnipotente[149], e dalla sua mano son mantenuti pieni, mentre l'acqua caduta *non ritorna più in alto,*

[146] GEN. VII, 11 e VIII, 2.

[147] Come vorrebbe il GESENIUS, *Thes*, p. 1312.

[148] JOB XXXVIII, 22.

[149] JOB XXXVII, 6, 11: XXXVIII, 22-23,.25-27.

ma si converte in semi ed in frutti per uso degli animali e degli uomini[150]. Nella zona inferiore di detto spazio, a livello delle terre e dei mari ed intorno ad esse, stanno i *serbatoi dei venti*[151], i quali aprendosi or da una parte or dall'altra in tutte le direzioni dell'orizzonte danno origine alle correnti aeree.

22. Gli antichi Ebrei non usarono segnare sul loro orizzonte più di quattro direzioni e non distinsero mai più di quattro venti. Ai *quattro venti del cielo* si fa allusione in molti luoghi dell'Antico Testamento[152], tanto che l'espressione fini per passare anche nel nostro uso. Le quattro direzioni corrispondevano, come ben può aspettarsi, ai nostri punti cardinali.

Per ciascuna di esse gli scrittori Ebrei usarono tre sistemi differenti di nomi, ciascuno fondato sopra un proprio principio.

Nel primo sistema si suppone collocato l'osservatore colla

---

[150] ISAIAS LV, 10. Questo passo esclude direttamente qualunque idea di una circolazione atmosferica delle acque: vedi qui sopra § 18, nota 1.

[151] JER. X, 13 e LI, 16: Ps. CXXXV, 7.

[152] JER. XLIX, 36: EZECH. XXXVII, 9: ZACH. VI, 5: DAN. VIII, 8.

faccia verso levante, e furono definite le direzioni rispetto a lui, davanti e di dietro, a destra e a sinistra; onde le denominazioni seguenti:

E: *qedem,* il davanti.
W: *achor* o *acharon,* il di dietro.
N: *semol,* la sinistra, ciò che è a sinistra.
S: *jamin* o *theman.* la destra, ciò che è a destra.

Questo metodo di distinguere le plaghe dell'orizzonte fa usato pure dagli Indiani e in parte ancora dagli Arabi. Da tale uso, che fa dell'oriente la direzione fondamentale, è derivata nelle nostre lingue occidentali la parola *orientarsi.*

Un secondo sistema di denominazioni è stato derivato da apparenze collegate col moto diurno del Sole:

E: *mizrach,* dal levare del sole, levante.
W: *mibó hasschemesch,* dal tramonto del sole, ponente.
N: *tsafon,* plaga oscura, tenebre.
S: *darom,* plaga aprica, illuminata.

Un terzo sistema, che si potrebbe chiamar topografico, indicava la direzione per mezzo di circostanze locali ad essa corrispondenti. Secondo questo principio, molto frequentemente era designata la plaga meridionale col nome di *negheb* (derivato dalla

radice inusitata *nagah,* in latino *exsiccatus fuit),* per essere così chiamata la regione al Sud della Palestina, affatto arida e deserta. Con non minore frequenza trovasi la direzione occidentale designata colla parola *mijam* (dal mare) o *jammah* (verso il mare); perchè il mare *(jam)* formava il limite occidentale della Palestina, e per tutti gli Israeliti senza eccezione si trovava dalla parte di Ponente. Analoghe denominazioni desunte dai confini settentrionali ed orientali non pare fossero in uso[153].

I quattro venti sono sempre indicati col nome della plaga da cui soffiano, come presso di noi. Gli Ebrei attribuivano a ciascun

[153] Questi tre modi di segnare le direzioni si trovano adoperati promiscuamente dagli scrittori biblici, senza alcuna regola apparente di preferenza. Così nella Genesi (XIII, 14), a proposito della vocazione di Abramo, Iddio gli dice: «alza i tuoi occhi, e dal luogo ove stai guarda verso lo *tsafon,* e verso il *negheb,* e verso il *qedem* e verso il *jam*»; dove sono usati insieme termini appartenenti a tutti e tre i sistemi. Accade talvolta, che una medesima direzione è indicata con due dei suoi nomi giustaposti. Cosi nel capo XXVII dell'Esodo la direzione del Sud è designata con *negheb-theman* e quella dell'Est con *qedem mizrach.*

vento proprietà speciali. Per essi il vento di levante era apportatore dell'arsura e delle locuste[154]: quello dell'austro conduceva turbini e caldo[155]: col vento di ponente arrivavano le nuvole e la pioggia[156]: con quello di settentrione il freddo e la serenità[157].

23. Come si vede, con questo concetto del firmamento distributore dei venti, delle pioggie, della neve, e della grandine, viene tolta alle nuvole la loro funzione principale, quella di apportare la pioggia. Esse salgono su dalle estremità della terra[158] e si espandono pel cielo: in esse Jahve pone il suo arco, cioè l'iride[159].

---

[154] GEN. XLI, 6 e XLII, 23: EXOD. X, 13: HOSEA XIII, 15: EZECH. XVII, 10 e XIX, 12.

[155] JOB XXXVII, 9 e 17: ISA. XXI, 1: ZACH. IX, 14: LVC. XII, 55

[156] III REG. XVIII, 44: LVC. XII, 54

[157] JOB XXXVII, 9: PROV. XXV, 23: JESU Sir. XLIII, 22.

[158] PS. CXXXV, 7: JER. X, 13 e LI, 16.

[159] GEN. IX, 13, 14, 16: EZECH I, 28.

Questa rozza cosmografia non è però quella di tutti gli scrittori biblici; non è per esempio quella del dotto e geniale pensatore, che scrisse il libro di Giobbe. Nella sua opinione le nuvole son quelle che contengon la pioggia, e la distribuiscono sulla terra[160]. Secondo questo modo di vedere, il firmamento non ha più alcuna parte nella distribuzione delle pioggie, e non è più necessaria la supposizione delle acque superiori. Quando vuol far piovere, l'Onnipotente *serra le acque nelle sue nuvole,* le quali s'incaricano di spanderle qua e là dov'è ordinato. Tuttavia presso Giobbe si parla ancora dei *serbatoi della neve e della grandine, preparati per il giorno dell'inimicizia e della pugna* (XXXVIII, 22-23), separando manifestamente questi prodotti dalla pioggia e dal tuono, di cui si fa menzione poco più sotto (XXXVIII, 25-28). È possibile dunque, che alla neve ed alla grandine fosse riservato dall'Autore il firmamento, del quale a dir vero egli non fa alcuna menzione, sebbene non gli manchi occasione di nominarlo.

Ma l'evidente connessione delle nuvole colla pioggia non poteva sfuggire all'osservatore anche più superficiale, e se ne trovano parecchie indicazioni. L'autore del libro di Qoheleth dice (XI, 3): «Quando le nuvole son piene, versano la pioggia sulla

[160] JOB XXVI, 8: *Egli serra le acque nelle sue nuvole...* Più sotto XXXVI, 27-28: la *pioggia cade dalle nuvole e si versa sopra gli uomini.*

terra». Nel II dei Re si descrive Iddio, che pone intorno a sè *masse d'acqua e dense nuvole* (XXII, 12), accennando con questa giustapposizione un nesso fra l'una cosa e l'altra[161]. Nel libro dei Giudici (V, 4) si dice che «i cieli e le nubi stillarono acqua». E nella Genesi (II, 6) si fa intervenire una nebbia a bagnare la polvere, e render così possibile l'impasto per la formazione del corpo di Adamo. La connessione delle nubi colla rugiada è indicata chiaramente in Isaia[162].

---

[161] Questa connessione sarebbe indicata anche meglio nella Vulgata, che ha: *cribrans aquas de nubibus coelorum.* Ma nessun altro degli interpreti s'avvicina a questo modo d'intendere, neppure i LXX.

[162] IS. XVIII, 4. Gli Ebrei avevano osservato il dissolversi spontaneo delle nubi, e specialmente delle nubi mattutine: vedi JOB VII, 9 e HOSEA VI, 4. Nessuna traccia invece ho potuto trovare che additasse in qualche modo la formazione delle nubi per condensazione di vapori atmosferici. Alcuno potrebbe riferire a questo fatto un passo della Vulgata (JOB XXXVII, 21): *aêr cogetur in nubes.* Ma è probabile che qui il traduttore volesse significare null'altro che il rannuvolarsi dell'aria come un semplice fatto d'osservazione, seguendo forse l'esempio di SIMMACO, che tradusse συννεφὴσει τόν ἀέρα. Sembra che già al tempo dei

24. In generale si deve riconoscere, non essere agevol cosa il presentare un'indagine esauriente di quanto dicono gli scrittori Ebrei intorno alla causa e al modo d'operare dei fenomeni meteorologici. Trattandosi di opinioni derivanti per lo più dall'immaginazione, anzi che dallo studio critico dei fatti, è da aspettarsi una certa diversità dall'uno all'altro scrittore. Diventa allora difficile distinguere o conciliare tali opinioni, rappresentate per lo più da poche frasi spesso indeterminate nel loro significato; senza parlare della possibilità che certe parole non si abbiano ad interpretare strettamente secondo la lettera, ma piuttosto in senso metaforico, o a modo di similitudine.

25. Così abbiamo esaurito quella parte della cosmografia ebraica, che riguarda la terra, gli abissi, ed il firmamento. Tutto questo insieme di cose si deve immaginare costituisca un sistema

---

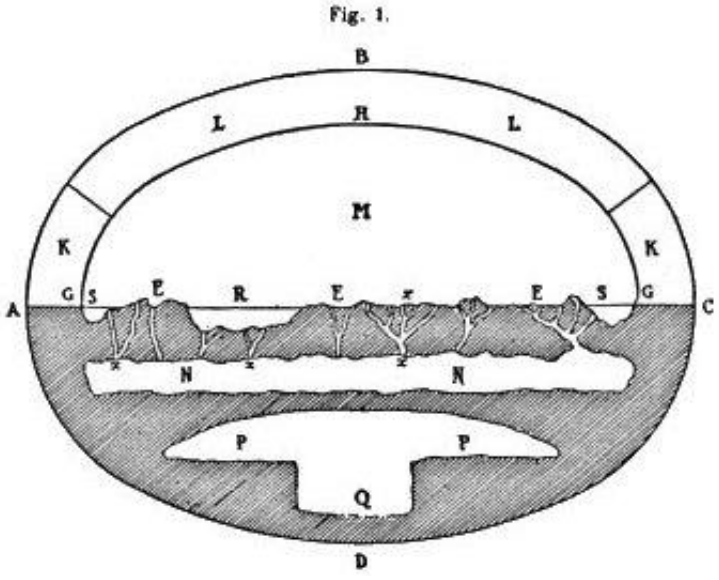
primi interpreti vi fosse incertezza sul modo di leggere questo passo. I LXX infatti hanno ὥσπερ τὸ παρ᾽ αὐτοῦ ἐπὶ νεφῶν, dove l'aria non è neppur nominata. Il testo massoretico ridotto in vocaboli latini darebbe: *ventus transiit et illud* (coelum) *purificavit,* press'a poco il contrario del senso adottato da SIMMACO e dalla Vulgata. I recenti interpreti si attengono più o meno strettamente alla lettera dei Massoreti.

o corpo cosmico, foggiato in figura non esattamente e completamente determinabile coll'aiuto dei dati biblici. Si potrà tuttavia ammettere come molto probabile, che quegli scrittori, stando a quanto suggeriscono le apparenze, supponessero il tutto simmetricamente disposto intorno ad una linea verticale passante per Gerusalemme. Ancora si può ammettere, che formando il cielo coll'aria di questo tutto la parte superiore di forma rotondeggiante a guisa di vôlta o di cupola circolare, secondo che si vede, gli abissi per simmetria s'immaginassero compresi entro una superficie di ugual forma e grandezza colla convessità rivolta in basso. Così il cielo coll'aria da una parte, e gli abissi collo Scheol e le infime parti della terra dall'altra, venivano a formare due metà uguali, separate dal piano che contiene la superficie delle terre e dei mari, e rispetto a questo piano simmetricamente poste[163]. Tal sistema o corpo cosmico poteva dunque forse avere la forma di una sfera. Od altri potrebbe credere con qualche ragione che la figura totale fosse quella di uno sferoide schiacciato nel senso verticale; ciò per adattare il concetto alla figura apparente del firmamento, la quale, come ognun vede, non è proprio una mezza sfera, ma piuttosto la metà di uno sferoide assai più

[163] Un accenno a simmetria si potrebbe forse trovare in JOB XI, 8 e Ps. CXXXIX, 8.

esteso in direzione orizzontale, che secondo la linea del vertice. Come sferoide così schiacciato l'ho disegnato nella figura qui annessa, destinata a render più chiara l'esposizione precedente, e ad aiutare l'immaginazione del lettore. Il quale, comparandola coi dati biblici, potrà facilmente giudicare quanto in essa vi è di realmente fondato, e quanto d'ipotetico[164].

[164] Nella figura 1 rappresenta: ABC il cielo superiore, ADC il contorno dell'abisso, AEC il piano della terra e dei mari, SSR diverse parti del mare, EEE diverse parti della Terra. In GHG si ha il profilo del firmamento o cielo inferiore, in KK i serbatoi dei venti, in LL i serbatoi delle acque superiori, della neve e della grandine: M è lo spazio occupato dall'aria nel quale corron le nubi. In NN si hanno le acque del grande abisso, in *xxx* le fonti del grande abisso. PP è lo *Scheol* o limbo, Q la sua parte inferiore, l'inferno propriamente detto.



Il cielo, la terra, gli abissi, secondo gli scrittori dell'Antico Testamento

Capitolo III.

GLI ASTRI

Il Sole e la Luna — Loro corso fermato da Giosuè e da altri — Allusioni ad un eclisse totale, probabilmente quello dell'anno 831 avanti Cristo — Il cielo delle stelle — La milizia del cielo — I pianeti: Venere e Saturno — Comete e bolidi — Caduta di meteoriti — Astrologia.

26. Intorno al sopra descritto corpo o sistema formato dal firmamento e dalla terra cogli abissi, il quale rappresenta la parte centrale ed immobile dell'Universo, si aggirano gli astri, e primamente il Sole e la Luna, posti, a quanto sembra, in distanze poco differenti dalla terra[165]. Il Sole (*schemesch*) è l'opera più magnifica dell'Onnipotente: «egli esce fuori come uno sposo dalla camera

[165] Non vi può essere dubbio alcuno, che il Sole e la Luna fossero collocati sopra il firmamento e le acque superiori. Quando dunque la Genesi (I, 14, 15, 17) fa che Dio abbia collocato i luminari nel firmamento del cielo, dobbiamo intendere che si voglia significare più l'apparenza che la realtà. Quei luminari infatti per lo spettatore si projettano sulla volta del firmamento.

nuziale, egli esulta come un eroe nella sua corsa vittoriosa. Sorge da una estremità del cielo e il suo giro arriva fino all'altra estremità; niente si sottrae al suo calore» (Ps. XIX, 5-7). Il suo corso è continuato giorno e notte: «il Sole si leva, il Sole tramonta, e di nuovo si affretta verso il luogo dove dovrà risorgere» (Qoheleth I, 5). Qui è indicato chiaramente il corso sotterraneo del Sole dal punto di tramonto a quello del nascere consecutivo. Quanto alla Luna (in ebraico *jareach,* poeticamente *lebanah,* la bianca), il suo corso non poteva esser supposto molto diverso da quello del Sole. Luna e Sole si trovano continuamente associati come due grandi luminari destinati l'uno a dominare il giorno, l'altro la notte, per la determinazione dei giorni, dei mesi, e degli anni, e per servire anche a manifestazioni prodigiose, a presagio di avvenimenti straordinari[166]. Benchè il loro ufficio di regolare il tempo richiedesse una certa regolarità di movimenti e di periodi, pure non si considerava come impossibile che arrestassero il loro

[166] Gen. 1, 14: tale sembra sia la significazione della parola *othoth*. LXX: εἰς σημεῖα. Vulgata: *in signa*. Ampia discussione delle varie interpretazioni possibili presso Gesenius, *Thes*. p. 40. Fra i *segni* a cui qui la Genesi allude, sono certamente da considerarsi le eclissi, e specialmente le eclissi totali, di cui più sotto, §§ 27-28.

corso, od anche tornassero indietro, al comando di Giosuè e di altri uomini prediletti da Jahve. Un antico poeta ebreo, che cantò la vittoria di Giosuè sopra gli Amorrei, attribuì a questo condottiero il vanto di aver arrestato il Sole e la Luna[167]; e certo non si poteva concepire una fantasia di maggior effetto e più adatta all'altezza di un componimento lirico ed eroico ad un tempo. Ma come in antico avvenne presso altre nazioni, anche presso gli Ebrei la materia dei canti eroici passò non di raro nella storia, e come storia anche oggi è da molti considerato quell'episodio

[167] Jos. X, 12-13: «Allora Giosuè disse in presenza d'Israele: *Sole, arrestati di sopra a Gibe'on. e tu Luna, sopra la valle d'Ajjlon !* Ed il Sole si arrestò, e la Luna rimase ferma finchè il popolo non si fu vendicato dei suoi nemici. Queslo non sta forse scritto nel *Libro del Retto?* E il Sole rimase fermo nel mezzo del cielo e non si affrettò a tramontare per lo spazio di quasi un giorno intero. E come questo giorno non ve ne fu altro nè prima nè dopo». Il libro del Retto o libro del Giusto *(sepher hajjaschar)* pare fosse una raccolta di canti intorno ai fatti eroici e ai grandi uomini d'Israele: conteneva canti di David, e quindi fu messo insieme non prima di lui. Le parole poste in bocca a Giosuè hanno nell'ebraico un ritmo e un colore poetico, e son da riguardarsi come citazione testuale dal libro del Giusto.

delle guerre d'Israele. — Secondo quanto si narra nella parte storica del libro che porta il nome d'Isaia, questo profeta avrebbe fatto non solo fermare, ma tornare indietro il Sole[168]. Anche di Elimelech, marito di Noemi, narra un'oscura tradizione, che abbia fermato il Sole; e stando alla Vulgata (I Paral. IV, 22) un discendente di Giuda figlio di Giacobbe avrebbe compiuto un simile fatto[169].

27. Le eclissi del Sole e della Luna non erano ignote agli Ebrei. Essi non ne sapevano la causa, e solevano considerarle come segni annnnziatori di castighi divini, nè i profeti mancarono di confermar quest'opinione. Presso Gioele dice il Signore[170]: «io farò prodigi in cielo ed in terra, sangue e fuoco e colonne di fumo: il Sole si convertirà in tenebre, e la Luna in sangue». Similmente Amos (VIII, 9): «ed avverrà in quel giorno, dice il Signore Iddio, che farò tramontare il Sole a mezzodì e spanderò sulla terra le

[168] Vedi su questo fatto §§ 81-82.

[169] Per questi due casi meno conosciuti veggasi il comento di Monsignor Martini al libro l dei Paralipomeni IV, 22.

[170] JOEL III, 3-4 secondo il testo Ebraico; II, 30-31 secondo i LXX e la Vulgata.

tenebre a giorno chiaro». Questi passi sembrano accennare a cose realmente vedute. Le eclissi totali di Luna furono sempre abbastanza frequenti in ogni tempo ed in ogni luogo: *la Luna convertita in sangue* sicuramente si riferisce a quel colore rossastro livido, che si osserva spesso in tali eclissi. Di contemplare eclissi totali di Sole gli abitanti della Palestina e delle regioni vicine ebbero occasione più volte ai tempi di Gioele e di Amos: infatti nei grandi cataloghi delle eclissi pubblicati da Oppolzer e da Ginzel[171] trovansi registrate come visibili in quelle parti eclissi solari totali sotto le epoche 15 Agosto dell'anno 831 avanti Cristo, 2 Aprile dell'anno 824, e 15 Giugno dell'anno 763 avanti Cristo[172].

---

[171] OPPOLZER, *Canon der Finsternisse*, nel vol. LII delle *Denkschriften* dell'Accademia imperiale delle scienze di Vienna; GINZEL, *Specieller Canon der Sonnen-und Mondfinstenisse für die Länder der Klassischen Alterthums von 900 vor Chr. bis 600 nach Chr. Berlin*, 1899.

[172] Stando alle carte eclittiche annesse all'opera sopra citata di GINZEL, la zona di totalità dell'eclisse 15 Agosto 831 a. Cr. sarebbe passata nei dintorni di Menfi, e, traversando l'Arabia Petrea, avrebbe toccato i confini meridionali della Palestina. L'istante della massima oscurazione per la Giudea meridionale e per l'Arabia Petrea sarebbe stato quasi esattamente a mezzodì,

appunto come il Signore dice per bocca di AMOS: «io farò tramontare il Sole a mezzodì».

Dalle carte citate di GINZEL risulta per l'eclisse del 824 a. Cr. una minore probabilità, ed una anche minore per quella del 763; prima perchè esse non furono totali entro i limiti della Palestina, e la zona di totalità si tenne a qualche distanza dai detti limiti; poi perchè la massima oscurazione da loro prodotta in quelle parti non ebbe luogo a mezzodì, ma nell' anno 824 due ore prima, e nell' anno 763 tre ore dopo mezzodì.

Circa l'epoca di Amos, noi sappiamo da lui medesimo che la sua visione ebbe luogo regnando simultaneamente Uzzia (detto anche Azaria) nel regno di Giuda e Geroboamo II in quello d'Israele. Secondo i calcoli di OPPERT (*Proceedings of the Society of Biblical Archaeology,* 1898 vol. XX p. 45-46) quei due monarchi regnarono contemporaneamente dall'anno 811 all'anno 773 avanti Cristo. AMOS adunque e anche GIOELE (che si presume di poco anteriore ad Amos) avrebbero potuto benissimo essere spettatori dell' una o dell'altra delle eclissi avvenute nell'831 e nell'824 o di entrambe.

Non si deve tacere però, che la cronologia di OPPERT, stabilita essenzialmente sui dati dei Libri dei Re, si trova in contraddizione coi monumenti d'Assiria, contemporanei agli avvenimenti:

28. Altri profeti posteriori a Gioele e ad Amos sembrano alludere ad eclissi totali di Sole o di Luna. Michea (III, 6): *il Sole tramonterà sopra i profeti, e il giorno s'oscurerà intorno a loro.* Isaia (XIII, 10): *il Sole si oscurerà nel suo levare, e la Luna non risplenderà nella sua luce.* Per quanto concerne il Sole, sono probabilmente reminiscenze tratte da profeti anteriori: perchè dal 763 fino alla distruzione del primo Tempio (586 avanti Cristo) nessuna eclisse totale di Sole è stata visibile nella Palestina o nelle sue immediate vicinanze. — Anche nel libro di Giobbe (III, 5) si accenna ad una *oscurazione del giorno,* che può molto bene intendersi come un'eclisse solare totale.

29. Sopra il corso del Sole e della Luna, all'ultimo limite delle cose visibili si estende il cielo delle stelle, talvolta confuso col

---

secondo i quali i regni di quei due principi dovrebbero essere avvicinati a noi di circa 25 o 30 anni, venendo così l'intervallo, entro cui cade la profezia di AMOS, a collocarsi press'a poco fra gli anni 780 e 750 avanti Cristo. La differenza non è tale, da mutare essenzialmente lo stato della questione: AMOS ha potuto ricordare benissimo nella sua vecchiezza lo straordinario spettacolo dì un'eclisse totale veduta da lui nella prima adolescenza. Per GIOELE, supposto ch'egli sia anteriore d'alquanto ad AMOS, la difficoltà è anche minore.

firmamento. Ma mentre il firmamento è riputato solido e rigido a guisa di vôlta, il cielo delle stelle ci vien presentato come qualche cosa di flessibile e di sottile a guisa di coperta o di padiglione. In più luoghi si dice dai profeti, che Iddio *ha teso il cielo*[173], ciò che non sembra si possa dire di una vôlta solida. Nel Salmo CVI *Iddio stende il cielo come un velo*[174]; e altrove *egli stende il cielo come un velo, e lo svolge come un padigilione da abitarvi*[175]. Questa idea, che il cielo

[173] Isaia XLIV, 24: XLV, 12: LI, 13: JER. X, 12: ZACR. XII, 1.

[174] Sul vero significato della parola *jeri'ah* che qui sopra si è tradotta per *velo* gl'interpreti non sono d'accordo. I LXX hanno δέρριν, e ad essi si accosta la Vulgata mettendo *pellem*. LUTERO *Teppich*, DIODATI *cortina*, PHILIPPSON *Zeltteppich*, REUSS *Zeltdecke*. In tutti però è comune l'idea di una cosa sottile e flessibile, destinata a servir da integumento.

[175] ISAIA XL, 22. Anche qui ciò che ci è indicato col nome di *velo* è rappresentato nell'ebraico da una parola di senso non ben definito: *doq*, che include l'idea di tenuità, sottigliezza (GES. *Thes.* p. 348). Perciò la VULGATA va addirittura all'ultimo limite, dicendo: *qui extendit velut nihilum coelos*, mentre LUTERO si contenta di una pelle sottile, *ein dünnes Fell*. DIODATI *come una tela*. PHILIPPSON *ein Schleier*. REUSS *ein Teppich*. Contro tutti starebbe l'autorità

stellato sia qualche cosa di sottile e di flessibile, portante le stelle attaccate a foggia di ricamo, è espresso nel modo più vivace dal primo Isaia, il quale predice come segno dell'ira divina[176], che «tutto l'esercito del cielo si dissolverà, e i cieli si arrotoleranno come un libro, e tutto l'esercito loro scorrerà giù, come cade la foglia dalla vite o dal fico».

30. Nel cantico di Debora, che è uno dei più antichi monumenti a noi pervenuti della letteratura ebraica, si trova un'allusione evidente al moto diurno delle stelle *(kochabim)*. Durante la pugna sul torrente Kison, *dal cielo combatterono le stelle, dalle loro*

---

dei LXX, che parlano d'una vôlta: ὁ στήσας ὡς καμάραν τὸν οὐρανὸν….. Ma il vocabolo καμάρα si può usare di qualunque tetto, sia pur leggerissimo e fatto di pelli o di drappi. Un esempio se ne ha in ERODOTO I, 199 dove quella parola significa il tetto di un carro chiuso.

[176] ISAIA XXXIV, 4. Non occorre notare, che l'espressione di *arrotolarsi come un libro* si riferisce alla forma più antica, che ebbero i libri, di *rotolo* (latino *volumen*), anzi che alla forma dei libri moderni, cui accenna il *complicabuntur* della VULGATA. Circa il senso della frase *esercito del cielo* discuteremo fra poco.

orbite pugnarono contro Sisara[177]. Nel libro della Sapienza (VII, 19) s'introduce Salomone a vantarsi di conoscere, fra molte altre cose, ἐνιαυτῶν κύκλους καὶ ἀστέρων θέσεις, *annorum cursus et stellarum dispositiones*. In queste ultime due parole si potrebbe forse ravvisare un accenno alle costellazioni; ma (data l'epoca tarda del libro) non sembra neppure improbabile che vi si nasconda il concetto astronomico della previsione dei movimenti celesti, o fors'anche il concetto astrologico delle configurazioni reciproche dei sette pianeti. Comunque si voglia intender la cosa, il potere di conoscer tutte le stelle, di numerarle, e di distinguerle coi loro nomi è riservato a Dio solo, che *conta il numero delle stelle, e tutte le chiama coi nomi loro* (Ps. CXLVII, 4)[178]. Dio solo ha piena cognizione delle leggi che governano il cielo, e il potere di regolare l'azione che esso esercita sopra la terra (Job XXXVIII, 33).

---

[177] JUD. V, 20. La parola *mesilloth*, che sopra si è interpretata per *orbite*, significa propriamente *vie* segnate in rialzo sul terreno circostante (*via aggesta* dei latini): qui s'intende per le vie segnate in cielo al corso diurno delle singole stelle, ciò che noi chiameremmo i *paralleli celesti*.

[178] Vedi pure ISAIA XL, 26: JER. XXXIII, 22: JOB IX, 7: SAP. VII, 19.

31. Esaminando le cognizioni astronomiche dei popoli primitivi, si trova che certi gruppi di stelle meglio definiti e più cospicui eran più o meno conosciuti da tutti. La Grande Orsa è stata notata e denominata non solo dalle tribù abitanti le regioni artiche della terra, ma anche, per quanto si sa, da tutti i popoli della zona temperata boreale. La splendida costellazione di Orione colla sua forma così caratteristica, e il gruppo delle Plejadi così serrato in breve spazio, si trovano nella cosmografia di tutti i popoli della zona torrida, e delle zone temperate in entrambi gli emisferi. Pertanto anche presso gli Ebrei troviamo conosciute le costellazioni dell'Orsa e di Orione, le Plejadi, ed assegnato a ciascuna un proprio nome, che più d'una volta occorre nell'Antico Testamento. Soltanto è da confessare, che la nomenclatura di quei gruppi, e in generale tutto ciò che concerne l'uranografia degli Ebrei presenta ancora molti dubbi quanto alla sua interpretazione. I fatti assicurati sono pochi, molte le congetture più o meno incerte. Forse appunto per questa causa numerose discussioni son state fatte, così che assai vi è da dire sull'argomento. Perciò ho creduto opportuno di trattarlo a parte, e di consacrare ad esso tutto il capitolo seguente.

32. *La milizia del cielo.* Non infrequente è nell'Antico Testamento l'espressione *tsebà hasschamajim,* che i LXX traducono per δυνάμεις τοῦ οὐρανοῦ, altre volte per στρατιὰ τοῦ οὐρανοῦ: la Vulgata per *militia* o *exercitus coeli.* Non sempre essa

è adoperata nel medesimo senso. Talvolta essa significa semplicemente ciò che forma il corredo del cielo, quindi in generale tutti gli astri. Così nella Genesi (II, 1) dov'è detto che «furono compiuti il cielo e la terra, e *tutta la loro tsabà,* noi dobbiamo intendere *tutto il loro corredo*; perciò opportunamente i LXX hanno tradotto *tsabà* per κόσμος e la Vulgata per *ornatus.* In altri luoghi è ovvio intendere la *tsebà hasschamajim* come esprimente in modo figurato tntta la moltitudine delle stelle, che ben si può comparare ad un esercito o ad una milizia: così in più luoghi di Isaia (XL, 26: XXXIV, 4: XLV, 12). Invece molte volte e specialmente negli scritti posteriori ad Isaia[179] per *milizia del cielo* si deve intendere una classe di astri, a cui per un certo tempo si prestò adorazione presso gli Ebrei.

33. Per arrivare a definire quali astri fossero compresi nella *milizia del cielo* intesa in questo senso, osserviamo primieramente, che menzione di essa comincia soltanto a proposito degli ultimi re d'Israele, i quali sono accusati di aver eccitato l'ira di Dio con l'adorazione della milizia del cielo e con altre empietà[180]. Questo

[179] DEUT. IV, 19: XVII, 3: IV REGUM XVII, 16: XXI, 3, 5: XXIII, 4 e 5: JER. VIII, 2: SOPH. I, 5: II PARALIPOM. XXIII, 3 e 5.

[180] IV REGUM XVII, 16.

culto, introdotto sotto l'influenza dell'invasione assira, passò anche alla corte di Giuda ai tempi di Achaz; e non fu abolito che dal pio Giosia[181]. Quando poi, distrutta Samaria nel 721 av. Cr. ne furono deportati gli abitanti, ed in luogo di questi furono surrogate colonie dedotte da Babilonia, da Cutha e da Sepharvaim, il culto degli astri ebbe occasione di viepiù espandersi in Palestina. Ciò notato, un'altra osservazione si presenta naturalmente, ed è che la *milizia del cielo* dovette essere compresa in quella classe di astri, della cui adorazione gli Assiri ed i Babilonesi furon maestri agli Ebrei.

Ora il culto astrale di quelle due nazioni comprendeva, oltre al Sole ed alla Luna, anche Venere e gli altri pianeti minori; sono in tutto sette astri, alle cui divinità fu consacrato da Nabucodonosor il gran tempio di Borsippa (oggi rovina sotto il nome di *Birs Nemrod),* siccome è noto. A questi però non si limitava la teologia babilonese; la quale introdusse ancora come oggetti di venerazione superstiziosa una quantità di spiriti buoni e di spiriti maligni connessi con determinate stelle o gruppi di stelle. Le schiere di questi spiriti o divinità subordinate erano designate dai Babilonesi col nome di *milizie del cielo* nello stesso modo, che gli

---

[181] IV REGUM XXIII, 12.

spiriti dominatori della terra eran denominati *milizie della terra.* Nabucodonosor in una delle sue iscrizioni esalta il dio Nebo, dicendo che egli *domina sulle milizie del cielo e della terra*[182]. Similmente in un inno a Marduk (il biblico Merodach), tradotto da Federico Delitzsch, è detto che a Marduk *appartengono gli spiriti delle milizie del cielo e della terra*[183].

34. Una notabile illustrazione relativa alle milizie del cielo si trova nel III dei Re (XXII, 19), letteralmente ripetuta nel II dei Paralipomeni (XVIII, 18). Secondo questa narrazione, volendo Achab re d'Israele e Giosafat re di Giuda mover guerra con forze unite contro la città di Ramoth-Galaad, fu consultato sull'esito della spedizione un profeta, il quale cominciò la sua risposta col dire «io ho veduto il Signore sedente sul trono, e *tutta la milizia del cielo* che stava presso di lui a destra e a sinistra». Da quanto segue risulta trattarsi di una specie di consiglio composto di spiriti *(ruchoth)* buoni e malvagi, ministri ed esecutori delle opere di

---

[182] SCHRADER. *Die Keilinschriften und das Alte Testament* 2ª ed., pag. 413.

[183] SMITH's *Chaldäische Genesis,* trad. Delitzsch, Leipzig 1876, p. 303. La parola *milizia* è rappresentata in assiro da *kiŠŠat,* che altri traduce per insieme, totalità.

Dio. L'influsso della teologia babilonese sulle idee del narratore è qui affatto manifesto, e non può rimanere alcun, dubbio circa la natura degli esseri che si supponevano formare la *milizia del cielo*[184]. Erano divinità maggiori o minori del Panteon babilonese, od anche solo spiriti buoni o maligni; a ciascuno de' quali erano assegnati come sede o come dominio altrettanti astri o gruppi di astri.

35. Dei pianeti singolarmente considerati due soltanto si possono rintracciare nell'Antico Testamento. Uno dei grandi profeti dell'esilio, le cui predizioni ora si trovano confuse con quelle d'Isaia, esultando sulla rovina imminente dell'impero di Babilonia, prorompe nelle seguenti parole[185]: «Come sei caduto dal cielo, o *Hêlel* figlio dell'aurora, ed abbattuto a terra, o calpestatore di popoli!». La parola *hêlel* piglia radice da *halal,* che s'interpreta per *luxit, splenduit, gloriatus est,* e quindi si può intendere facilmente di una stella; tanto più, che oltre al Sole ed alla Luna non posson *cader dal cielo* altro che stelle. E la stella *figlia dell'aurora*

[184] Sulla milizia del cielo e sulle rappresentazioni figurate che ne davano i Babilonesi, dovremo ritornare più tardi; vedi §§ 72-73.

[185] ISAIA XIV, 12.

opportunamente suole perciò interpretarsi per Venere mattutina. Cosi l'hanno intesa i LXX e la Vulgata[186]. Come più sotto avremo occasione di mostrare, le due apparizioni di Venere mattutina e vespertina erano probabilmente considerate dagli Ebrei come due astri differenti, col nome di *mazzaroth* (§§ 71-73). Un accenno a Venere si potrebbe per congettura ravvisare nelle *stelle del mattino* nominate presso Giobbe (XXXVIII, 7)[187].

Di un altro pianeta molto probabilmente si deve riconoscere il nome ebraico presso Amos (V, 26); il qual nome secondo la puntazione massoretica si legge *Kijun.* ma ormai è provato doversi puntare in modo da leggere *Kaivan,* secondo che ha fatto il

[186] Analogamente nell'assiro-babilonese il pianeta Venere è talvolta designato col nome di *Mustêlil* (splendens) derivato dalla radice *êlil* (splenduit). Vedi SCHBADER, *Die Keilinschriften und das Alte Testament,* 2ª ed., p. 388.

[187] Nei LXX e nella Vulgata occorrono altri passi, in cui è nominato Lucifero o Vespero; i quali però, esaminati in confronto del testo ebraico lasciano qualche dubbio. In alcuni di essi si deve intendere semplicemente l'aurora o la luce del mattino. Così JOB XI, 17 e Ps. CX, 3.

traduttore siriaco[188]. Ora *Kaivan* era il nome di Saturno presso gli antichi Arabi e gli antichi Siri, e come recentemente ha provato Eberardo Schrader, anche presso gli Assiri[189]. Ecco le parole di Amos: «e voi prenderete Sakkuth il vostro re, e *Kaivan,* la stella del vostro Dio, immagini che voi vi siete fatte». Rimprovera adunque il Profeta agli Ebrei l'adorazione del pianeta Saturno.

Con questo è esaurito il numero dei pianeti di cui si può trovare qualche notizia nell'Antico Testamento; perchè non è ben sicuro che i nomi *Gad* e *Meni,* che si leggono nel libro detto di

---

[188] Su ciò vedi GESENIUS, *Thes.* p. 669, dove sono esposte alcune altre interpretazioni, fra cui quella di S. Gerolamo, *Kjiun* = Lucifero. La puntazione che dà il suono *Kaivan* è anche appoggiata dalla trascrizione dei LXX, che è... Ῥαιφάν dove l'iniziale *P* invece del *K* stava già probabilmente nel MS. ebraico usato dal traduttore. Infatti nell'alfabeto fenicio (usato dagli Ebrei tino all'epoca dei LXX e più tardi ancora) le lettere *caph* e *resech* si possono facilmente scambiare.

[189] E. SCHRADER, *Die Keilinschriften und das Alte Testamen* 2ª ed. p. 442-443. Nei libri sacri dei Parsi il pianeta Saturno è designato col nome di *Kèvan.* Vedi il Bundehesch, Capo V.

Isaia[190], rappresentino i pianeti Giove e Venere. Essi sembrano figurare qui il dio della Fortuna e la dea della Sorte o del Fato[191]: e la loro relazione colle divinità planetarie di Babilonia non è ancora stata dimostrata in modo convincente[192].

---

[190] ISAIA LXV, 11.

[191] Veggasi la discussione di GESENIUS, *Thes.* p. 264 e 798. LXX: τῷ δαιμονίῳ τῇ τύχῃ. La Vulgata: *qui ponitis Fortunae mensam et libatis super eam,* riunisce entrambe le divinità in una sola.

[192] Con ciò non si vuol dire che gli Ebrei non avessero dei pianeti qualche più esatta notizia, specialmente dopo di essere venuti in contatto coi Babilonesi. Però non sembra che l'uso frequente del numero 7 nell'Antico Testamento dipenda in alcun modo dai pianeti: molto meno ancora l'istituzione della settimana ebraica, come sarà mostrato nell'ultimo capitolo di questo libro. La questione è meno semplice per le applicazioni che del numero 7 si fanno nei libri dell'ebraismo post-biblico, dove l'influsso di idee straniere è spesso evidente.

36. Aveano pure gli Ebrei posto attenzione alle comete? Sembra che sì: quando Gioele[193] fa dire all'Eterno, che Egli *darà sangue e fuoco e colonne di fumo,* è possibile che alluda a comete, sebbene una tal descrizione possa anche adattarsi a qualche meteora straordinaria di quelle che soglionsi chiamare *bolidi.* Le *colonne di fumo* si devono nell'uno e nell'altro caso intendere per strisce o code di vapor luminoso. Certamente poi di un bolide è lo spettacolo descritto con vivi colori nella Genesi (XV, 17), dove si narra di un sacrifizio fatto da Abramo: «ed essendo tramontato il Sole, e fattasi densa oscurità, ecco apparve quasi un braciere fumante, ed una lampada di fuoco, che passò attraverso fra le parti delle vittime». Reminiscenza di un bolide si potrebbe pur trovare in una descrizione di Ezechiele (I, 4).

Una caduta abbondante di pietre meteoriche sembrò a taluno accennata nel libro di Giosuè (X, 11) come avvenuta nel medesimo giorno che vide fermato il Sole. «Ed avvenne, che mentre essi (i nemici) fuggivano davanti ad Israele, e stavano presso la discesa di Bethhoron, Jahve lanciò sopra di loro grosse pietre dal cielo fino ad Azeqa, cosi che ne morirono più sotto le pietre della grandine, che per la spada dei figli d'Israele». La menzione di *pietre della grandine* può far dubitare che si tratti non di meteoriti,

[193] JOEL III, 3: nei LXX e nella Vulgata II, 30.

ma piuttosto di una grandinata, di quelle che, secondo Giobbe (XXXVIII, 22-23), Iddio teneva in serbo «per il tempo dell'inimicizia, e pei giorni della guerra e della pugna».

37. Quale dobbiam credere fosse nella mente dei dotti d'Israele la disposizione di tutti i corpi celesti e l'ordine delle distanze? Già si è veduto che il *firmamento* sostenente le acque superiori e destinato alla distribuzione delle pioggie, come pure a servir da serbatoio per la neve e per la grandine, era da questi scrittori considerato come un complemento dell'edifizio terrestre, una specie di *cielo meteorologico inferiore*. Sovr'esso circolava di moto diurno il *cielo astronomico superiore,* nel quale si movevano con moto libero il Sole e la Luna. Questo cielo supremo avvolge la terra e il firmamento per ogni verso, e sopra di esso è la sede dell'Onnipotente. In alcuni luoghi della Bibbia occorre l'espressione *schemê hasschamajîm,* cioè cielo dei cieli[194]. Questa espressione implica una esagerazione nel concetto di cielo, quale si riscontra anche per altri

[194] DEUT. X, 14: III RBGUM VIII, 27: Ps. CXLVIII, 4: II PAR. II, 5: VI, 18: NEH. IX, 6.

concetti[195] nell'uso della lingua ebraica. Il cielo dei cieli non è dunque altro, che il più alto dei cieli, quello che tutto comprende[196].

38. Non è impossibile, che insieme a qualche nozione astronomica gli Assiri ed i Babilonesi abbiano importato in Palestina anche il mal seme dell'astrologia. Quel popolo, che nei bassi tempi dei regni d'Israele e di Giuda si abbandonava alle più stupide e feroci superstizioni, manteneva indovini d'ogni sorta[197], consacrava cavalli al

---

[195] Così *dôr-dorim* (generazione delle generazioni) indica un tempo lunghissimo: *habel-habalem* (vanità delle vanità) cose vanissime.

[196] È degno di nota, che anche gli antichi Iranici supponevano l'esistenza di due cieli; uno esterno (*invâsha*) continuamente in rotazione, nel quale sono infisse le stelle; uno interiore (*âsman*) di materia azzurra trasparente, che rappresenta il firmamento biblico. Vedi SPIEGEL., *Eranische Alterthumskunde.* Vol. I, p. 188-189 e Vol. II, p. 13 e 109. In nessun luogo dell'Antico Testamento sono menzionati i tre od i sette cieli del giudaismo posteriore e del Nuovo Testamento, dei quali l'origine babilonese può esser considerata come sicura.

[197] IV REGUM XXII1, 5.

Sole, adorava la milizia del cielo e sacrificava i suoi bambini nel Topheth, non sarà stato immune intieramente dalla superstizione astrologica, meno assurda e meno abbominevole di tante altre. Tuttavia furono aberrazioni di carattere transitorio; ed è non piccolo onore per la nazione ebrea di aver saputo vedere l'inanità di quella e di tutte le altre specie di divinazione. Il gran profeta dell'esilio[198] rimprovera sarcasticamente i Babilonesi, perchè avevan fede nei *partitori del cielo* (cioè negli astrologi), e cercavan di leggere il futuro nelle stelle; mentre Geremia (X. 2) esclama: *Non temete i segni del cielo, di cui hanno paura le genti.* La storia susseguente prova, che questi avvertimenti ebbero il loro effetto. Di quale altra fra le antiche nazioni civili si può dire altrettanto?

[198] ISAIA XLVII, 13

NOMI DI STELLE NELLE ANTICHE VERSIONI *

		Ebraico	Targum	Peschito	LXX	Hexapla (ed.Field)*		Itala	Vulgata
Am.	v, 8	kîmah	kîmâ	kîmâ	-	Aq.	Αρχτοῦρος	-	Arcturus
						Sy.	Πλειάδες		
						Th.	Πλειάς		
		kesîl	kesîlâ	Ijvtho		Aq.	Ωριων		Orion
						Sy.	αστρα		
Is.	XIII, 10	kesilim	nefilêhôn	Chailawthehôn		Th.	Εσπερος		
			(giganti)	*(potenze)*	Ωρίων	Sy.	τὰ ἄστρα αὐῶν	omnia luminaria eius	splendor earum (Hieron : Hebraeus
									quo ego paeceptore usus sum.
									Arcturum interpretatus est.)
Job.	IX, 9	'asch	'asch	Ijvtho	Αρχτοῦρος[3]		-	Arcturus	Arcturus[4]
		kesîl	niflâ	gabbarâ				*(Septentrio[3])*	
			(gigante)	*(uomo forte)*	Εσπερος [2]		-	Vespertinus	Orion[2]
		kîmah	kimâ	kîmâ				*(Hesperus[2])*	
		chadrê thêman	idderône schitrê	chedar 'al taimnâ	Πλειάς [1]		-	Pleiades	Hyades[3]
			mazzalajjâ bisetar					*(Vergiliae[1])*	
			darômâ *(Camere*		ταμεῖα Νότον		Ο Ἑβραῖος πάντα τὰ	interiora Austri	interiora Austri
			australi dei pianeti)				αστρα τὰ χυχλοῦντα	*(Austri ministerium)*	
							Νότον		
Job.	XXXVII, 9	cheder	idderôn 'ilâ	tauwanê	ταμεῖα			promptuaria	interiora
			(camera superiore)						
		mezarîm	kawwat mezarîm	zarifta	Αρχτοῦρος	Aq.	Μαζούρ	*promptuaria*	Arcturus
			(finestra del mezarim)	*(acquazzone)* *		Th.	ἀχρωτήρια	(= mezavîm sfr. Budde)	
Job.	XXXVIII, 31	kîmah	kîmethâ	kîmâ	Πλειάς	Aq.	(o Sy?) come i LXX	Pleias	Pleiades
		kesîl	niflâ	gabbarâ					
								Orion	Arcturus
Job.	XXXVIII, 32	mazzarôth	schitrê mazzalajjâ	'agaltâ	Μαζουρώθ			Mazuroth	Lucifer
			(vie dei pianeti)	*(carro)*					
		'ajisch	zagethâ	Ijvtho	Εσπερος			Vesper	Vesper
			(Pleiadi)						
2 Reg	XXIII, 5	mazzalôth	mazzelatâ	mauzelatâ	Μαζουρώθ	*Aq.* = *Aquila*		-	duodecim signa
					Μαζαλώθ	*Sy.* = *Symmachus*			
		* *Così anche la versione araba di Sa 'adja*			Scholiast:ζῴδια	*Th.* = *Theodotion*			

Capitolo IV.

LE COSTELLAZIONI

Difficoltà dell'argomento — L'*'asch* od *'ajisch,* ed i suoi figli — Il *kesil* ed i *kesilim* — La *kimah* — I *penetrali dell'Austro* — I *mezarim* — Il supposto Dragone — Il *rahab.*

39. Circa l'uranografia degli Ebrei poche notizie possiamo ricavare dall'Antico Testamento, e queste anche per lo più assai incerte. Tutte le nostre fonti si riducono a tre passi del libro di Giobbe e ad uno di Amos, dove son fatti i nomi di alcune fra le costellazioni più notabili del cielo. Ma la identificazione di questi nomi con costellazioni oggi conosciute, non può farsi sopra basi sicure. Sembra che i cosi detti LXX, i quali tradussero in greco i libri dell'Antico Testamento in un'epoca di solo due o tre secoli posteriore a quella di Esdra, a vantaggio dei quali dunque vigeva ancora una tradizione orale abbastanza fresca, avrebbero dovuto conoscere il significato di quei nomi assai meglio che i moderni, guidati solo da più o meno probabili congetture. Ma si può provare facilmente, che tal significato già era per essi perduto nella maggior parte dei casi. Dove Amos (V, 8) dice di Dio: *fece la kimah ed il kesil,* il traduttore ellenista scrisse ὁ ποιῶν πάντα καὶ

μετασκευάζων, evitando così di tradurre i vocaboli *kimah* e *kesil.* dei quali probabilmente ignorava il significato preciso. Ma un altro dei LXX, che ebbe per incarico di tradurre il libro di Giobbe, intese che si trattava di stelle; e due volte (IX, 9 e XXXVIII, 31) identificò *kimah* colle Plejadi; il *kesil* una volta con Espero (IX, 9) e un'altra volta con Orione (XXXVIII, 31). Le stesse incertezze e contraddizioni troviamo nella Vulgata, la quale nella *kimah* presso Amos (V, 8) ravvisa Arturo; presso Giobbe (IX, 9) le Hyadi; e presso Giobbe (XXXVIII, 31) le Plejadi. — Così stando le cose, non fa meraviglia che da alcuni eruditi (Federico Delitzsch per esempio) si considerino come affatto pendenti nel dubbio le interpretazioni date fino ad oggi pei nomi delle costellazioni bibliche, e si esprima la speranza che ajuto in tali dubbi possa venir più tardi dallo studio dei numerosi nomi di stelle già trovati nei monumenti assiro-babilonesi[199]. Davanti a così autorevole dichiarazione non rimane altro per ora,

[199] Fed. DELITZSCH, *Das Buch Hioh,* p. 169 del comento (Lipsia, 1902). Questa speranza non sembra che debba avverarsi molto presto. Già abbiamo voluminose ricerche di dotti assiriologi sulle costellazioni nominate nei monumenti cuneiformi; ma le discordanze dei risultati non inspiran molta fede nella sicurezza delle interpretazioni. Di tali discordanze si può vedere qualche saggio presso GINZEL, nella sua memoria riassuntiva *Die*

che esporre sinceramente ed imparzialmente lo *status quaestionis,* passando successivamente in rassegna i singoli nomi che si presentano.

40. I. '*Asch* od '*ajisch*. Entrambi questi nomi occorrono nel libro di Giobbe, il primo al capo IX, 9 e il secondo al capo XXXVIII, 32. Nell'uno e nell'altro luogo sono accompagnati da nomi di altre costellazioni, così che nessun dubbio può sorgere sulla natura della cosa a cui tali nomi corrispondono. L'identità di significato fra i due è generalmente ammessa: perchè quando si tenga conto dell'incertezza delle vocali nell'antico sistema ebraico di scrittura, la differenza fra l'uno e l'altro si può considerare come poco importante; anzi probabilmente essi non sono che due modi diversi di scrivere la medesima parola[200]. La parola

---

astronomischen Kenntnisse der Babylonier und ihre kulturhistorische Bedeutung, nella Raccolta di G. F. LEHMANN intitolata *Beitrage zur alten Geschichte,* Vol. I. pag. 3-24.

[200] Sotto quali condizioni di vocalizzazione si possa ridurre la differenza dei due nomi a quella che è tra la *scriptio plena* e la *scriptio defectiva* del medesimo vocabolo, veggasi Fed. DELITZSCH, *Das Buch Hiob,* pag. 144 del comento. Egli inclina a credere che nell'un caso e nell' altro si debba leggere *'esch.*

stessa a primo aspetto non sembra dar molta luce sul suo significato. Nell'Antico Testamento è usata sotto la forma '*asch* per significare la tignuola (LXX σής, Vulgata *tinea*). Qualche cosa di più apprendiamo dal secondo dei due passi citati (XXXVIII, 32): «conduci tu l'*'ajisch* ed i suoi figliuoli?» dove però è incerto, se la parola *figliuoli* si debba intendere in senso proprio, od in senso traslato.

L'opinione più generalmente ricevuta è quella del celebre Aben Ezra[201], secondo cui *'asch* od *'ajisch* non sarebbe altro che l'Orsa Maggiore. Entrambi questi nomi infatti non sarebbero molto diversi dal nome di *nasch* (che significa in arabico bara o barella) già da tempo immemorabile usato dagli Arabi per designare particolarmente le quattro stelle α β γ δ del noto quadrilatero della Grande Orsa, o le quattro ruote del Carro[202]; il quale quadrilatero anzi dagli Arabi abitanti lungo le coste del Golfo Persico, e dagli Ebrei di Sana e di Bagdad sarebbe denominato semplicemente *asch*[203]. Ma la costellazione della Grand'Orsa,

[201] IDELER, *Untersuchungen über die Sternnamen,* p. 21.

[202] KAZWINI, *Descrizione delle stelle* presso IDELER, *op. cit.,* pag. 19. ALSUFI, *Description des ètoiles fixes,* trad. SCHJELLERUP p. 49-50.

[203] Karsten NIEBUHR, *Beschreibung von Arabien,* p. 115. IDELER,

oltre al quadrilatero delle stelle α β γ δ chiamato *nasch* dagli Arabi, comprende ancora le tre stelle ε ζ η, che formano per noi la coda dell'Orsa o il timone del Carro. Ora gli stessi Arabi hanno dato a tali tre stelle il nome di *benatnasch*, che è quanto dire *figliuole del nasch*. Ciò richiama alla mente subito i *figliuoli* dell'*ajisch* nominati presso Giobbe (XXXVIII, 32). E questo è certamente un parallelismo degno di osservazione.

41. Molta luce sulla questione non si può derivare dalle più antiche versioni. In quella dei LXX presso Giobbe (IX, 9) è incerto quale dei tre nomi corrisponda all'*asch* del testo ebraico[204]; presso Giobbe (XXXVIII, 32) *'ajisch* corrisponde ad Ἕσπερον. La Vulgata ha nel primo luogo Arcturum invece di *'asch* e nel

op. cit., p. 22. GESENIUS, *Thes,* p. 896.

[204] I nomi del testo ebraico nel versetto Giobbe IX, 9 sono per ordine *'asch. Kesil, kimah;* similmente i nomi dei LXX sono per ordine Πλειάδα, Ἕσπερον, Ἀρκτοῦρον. Ora è certo, che *Kimah* equivale alle Plejadi, come poco sotto diremo. Inoltre gli stessi LXX presso Giobbe XXXVIII, 32 traducono *'ajisch* per Ἕσπερον. Ciò fa dubitare, che presso i LXX l'ordine dei nomi sia stato intervertito in questo versetto; del quale pertanto non è prudente far uso nelle presenti dimostrazioni.

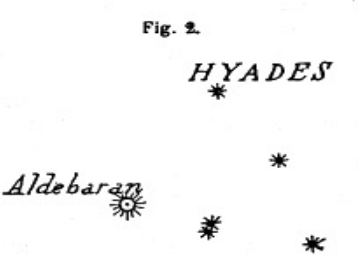
secondo Vesperum invece di '*ajisch*. L'identificazione con Vespero non sembra credibile, perchè che cosa sarebbero in questo caso i figliuoli di Vespero? Invece quando (come è probabile) *Arcturum* si supponga qui posto per errore[205] invece di *Arcton*, avremmo almeno in una delle traduzioni della Vulgata una conferma della opinione di Aben Ezra.

L'antica versione siriaca della Bibbia, detta *Peschito*, in entrambi i luoghi di Giobbe, invece di '*asch* e di '*ajisch* pone *Ijutho*. Questa è una costellazione nota ai Siri, della quale si trova menzione nelle opere di S. Efrem e di altri scrittori di quella nazione. Si è supposto da vari dotti orientali che *Ijutho* sia da identificare colla stella lucida dell'Auriga, l'αἴξ dei Greci, in latino da noi detta *Capella*. Perciò Hyde ed Ewald hanno creduto che l'*ajisch* di Giobbe fosse da ritenere equivalente a *Capella*; della quale poi i *figliuoli* nominati da Giobbe sarebbero le piccole stelline poco distanti ζ, ed η dell'Auriga, che i Greci in antico, ed oggi anche noi chiamamo i *capretti*.

Il punto debole di questa conclusione sta nell'aver considerate come identiche *Ijutho* e *Capella*. Ma si può dimostrare che tale identità non esiste, e che i Siri indicano col loro *Ijutho* la testa

[205] Sullo scambio possibile di *Arcturus* con *Artos* vedi qui sotto §. 52.

del Toro celeste, chiamata dai Greci e da noi le *Hyadi*[206]. Essa costituisce un gruppo assai notevole, composto di una grande stella rossa di prima grandezza (l'occhio del Toro o *Aldebaran*) e di cinque stelle di quarta grandezza (le Hyadi minori), accompagnate da diverse altre stelle meno visibili: il tutto presenta una figura esattamente simile alla nostra lettera V, o alla lettera greca Λ.



La Testa del Toro e le Hyadi.

La conclusione vera è che, secondo la testimonianza della *Peschito,* tanto *'asch* che *'ajisch* sono da identificarsi colla stella *Aldebaran,* e i figli di *'ajisch* colle circostanti Hyadi minori.

42. Rispetto alla forma *'asoh,* i risultati precedenti ricevono conferme anche per altra via. Nel Talmud si dichiara sull'autorità

[206] La prova di quest'affermazione è data nell'Appendice I in fine di questo studio.

di Babbi Jehuda (II secolo), essere *'asoh* la stessa cosa che *Ijutho*[207]. Inoltre è da porre attenzione al fatto già qui sopra ricordato che il nome *'asch* nell'Antico Testamento più volte è usato per designare la tignuola, insetto che sembra esser stato per gli antichi Palestinesi altrettanto dannoso quanto è per noi. Allo stato di larva non è molto appariscente, ma più facilmente si riconosce allo stato di farfalla. Allora, quando è in quiete, le sue ali non sono distaccate dal corpo, ma si ripiegano sopra di esso cosi da formare un mantello più o meno simile (secondo le diverse varietà a cui l'insetto appartiene) ad un triangolo isoscele. Ora le Hyadi sono appunto disposte in modo da formare un tal triangolo, come si può vedere qui sopra dalla Fig. 2. Così io credo di potermi spiegare come gl'Israeliti abbian potuto dare alla costellazione delle Hyadi il nome della tignuola. La somiglianza in questo caso non è minore che nel caso dei sette Trioni, assimilati dai Greci ad un'orsa. Per tutte queste ragioni si rende abbastanza

[207] Trattato BERACHOTH, pag. 58 *b*: «Quid est 'asch ? Dixit Rab Jehuda. *Yutho.* Quid est *Yutho?* Dicebant ipsi, Cauda Arietis. Alii dicebant ipsi, Caput Tauri». La versione è di BUXTORF, *Lexicon Chaldaicum, Talmudicum atque Rabbinicum,* ed. 1875, pag. 834. Sulla *Cauda Arietis* quale equivalente di *Ijutho* vedi Appendice, n. 1.

probabile l'identificazione dell'*'asch* colle Hyadi.

43. Gli stessi argomenti potrebbero ora essere addotti, e con ugual risultato, per l'altra forma *'ajisch,* quando la sua identità con *'asch* fosse da considerarsi come intieramente dimostrata. Il traduttore siriaco nella *Peschito,* Aben Ezra, e molti scrittori recenti hanno ammesso questa identità. Per noi l'accettarla equivale a supporre che *'ajisch* sia ugnale ad *Aldebaran,* ed a vedere nei *figliuoli dell''ajisch* le Hyadi minori che stanno intorno a quella stella. Tuttavia è necessario dire che quest'identità non è ammessa da tutti gli ebraisti. Perciò avendo esposte le conseguenze che derivano dall'accettarla, converrà pure che non tacciamo quelle che derivano dal negarla. Data come cosa certa che *'ajisch* sia una cosa differente da *'asch,* noi avremo per determinarne il significato una sola indicazione: quella contenuta nel testo di Job (XXXVIII, 32), in cui si domanda a Job se sa *condurre l''ajisch coi suoi figliuoli.* Tale espressione, usata a rappresentare un gruppo di stelle, sarà interpretata nel modo più ovvio e naturale quando si supponga in *'ajisch* una stella brillante, e s'intenda rappresentato coi figliuoli di *'ajisch* un certo numero di stelle minori affollate intorno a quella in modo da formare insieme un gruppo cospicuo, capace di fissare l'attenzione di osservatori anche poco esercitati. Di tali gruppi le Hyadi e le Plejadi sono certamente i più notabili che esistano in cielo. Per l'ipotesi fatta le Hyadi sono da

escludere. Quanto alle Plejadi, l'immagine popolare, che le assimila ad una gallina circondata da suoi pulcini, potrebbe indurci a vedere in esse l'*'ajisch coi suoi figliuoli.* Ma il vero nome ebraico delle Plejadi sembra essere *kimah,* come si dirà più sotto. L'*'ajisch* si dovrebbe pertanto cercare in qualche altro gruppo meno appariscente di stelle, quali sono per esempio quelli che si vedono intorno alla principale stella dell'Aquila, o della Lira, o dello Scorpione. Manca qui tuttavia ogni criterio per giudicare a quale di tali gruppi si debba dare la preferenza.

Noi abbiamo più sopra accennato ad una opinione, secondo la quale *'ajisch* sarebbe lo stesso che *Capella,* e abbiamo anche detto essere falso l'argomento col quale si è creduto di poter ciò dimostrare. Non è stato tuttavia provato che quell'opinione sia falsa in se stessa; per quanto sappiamo sarebbe sempre lecito di ravvisare in *Capella e nei suoi capretti* un'immagine simile a quella di *'ajisch coi suoi figli,* e chi considerasse questa somiglianza come segno di una probabile identità difficilmente potrebbe essere confutato. A tale proposito si potrebbe nondimeno osservare che nei parapegmi o calendari astro-meteorologici dei Greci le piccole stelle dei capretti col loro levare eliaco annunziavano un periodo di tempeste. Questa è la sola ragione della loro importanza; perchè chi consideri simili stelle vedrà facilmente che esse con *Capella* non formano un aggrupamento notabile, e che molti altri ne esistono in cielo di uguale o di maggior evidenza. Ed è

probabile che sian stati denominati capretti perchè non molto lontani da *Capella* (circa 6 gradi), la quale serviva a trovarli più facilmente, essendo essi di luce molto debole. Se questo gruppo, suggerito più da convenzione che da natura, rappresentasse veramente *'ajisch ed i suoi figli,* ne verrebbe di necessaria conseguenza che i Greci e gli Ebrei ne abbian ricevuto l'idea da una fonte comune, eventualmente dai Siri o dai Fenici. Ed allora qualcuno potrebbe propor la questione, se siano da ritenere come effetti di un puro caso le assonanze che esistono fra le parole αἴξ ed *'ajisch* da un lato, e fra le parole Ὑάδες ed *Ijutho* dall'altro. Ma difficilmente in tali materie si potrà arrivare a risultati sicuri; meglio sarà confessare che *'ajisch* considerata come cosa differente da *'asch* rimane per noi un oscuro enigma[208].

44. II. *Kesil.* Insieme ad altre costellazioni si trova nominato due volte in Giobbe (IX, 9 e XXXVIII, 31) ed una volta in Amos (V. 8). Questo nome in ebraico significa comunemente *stolto,* ed in tal senso è usato nella Bibbia molte volte, ed anche implica spesso l'idea di empietà. Nel secondo dei passi sopra citati si parla dei suoi vincoli: «Puoi tu sciogliere i vincoli del *kesil*?». Ciò sembra indicare che in conseguenza di qualche tradizione a noi sconosciuta, gli Ebrei vedessero nell'asterismo *kesil* la figura di

[208] Vedi anche l'Appendice II.

un uomo incatenato a cagione della sua stoltezza o della sua empietà. Fra le più brillanti costellazioni del cielo ve n'è una, ed una sola, che colla disposizione sua convenga ad una tale immagine: essa si adatta perfettamente al caso, presentando in sette stelle di 1ª e 2ª grandezza la figura grossolana, ma evidente, di un uomo colossale, chiamato *Orione* dai Greci, *al-gebhar* (cioè il gigante) dagli Arabi, *Sahu* dagli Egiziani, e dagli Indiani dal tempo vedico *Trisanku*.

L'identità della costellazione *kesil* col nostro Orione è attestata anche dalla tradizione delle antiche versioni; quella dei LXX presso Giobbe (XXXVIII, 31): quella della Vulgata in Giobbe (IX, 9) ed in Amos (V, 8). Similmente la *Peschitho* in Giobbe (IX, 9 e XXXVIII, 31) dà *gabbara* (uomo forte) che è il nome siriaco di Orione, in istretta relazione coll'arabico *gebhar*. Quasi tutti gl'interpreti più recenti della Bibbia si accordano nell'ammettere questa identità. Non mancano però voci dissonanti; così Karsten Niebuhr voleva identificare *kesil* con Sirio; e Hyde, con Canopo[209]. I LXX presso Giobbe (IX, 9) vi hanno ravvisato Espero: e la Vulgata presso Giobbe (XXXVIII, 31) Arturo, cioè probabilmente l'Orsa.

45. Il nome di *kesil* si trova al plurale nel seguente passo del

[209] IDELER, *Sternnamen*, p. 264.

libro d'Isaia (XIII, 10): «Le stelle del cielo ed i loro *kesilim* non risplenderanno». I LXX non tenendo conto del plurale hanno scritto: Οἱ γὰρ ἀστέρες τοῦ οὐρανοῦ καὶ ὁ Ὡρίων... e il simile ha Lutero. Reuss letteralmente: *Die Sterne am Himmel, und seine Orione,* versione simile a quella proposta da Gesenius[210]. La Vulgata ha: *stellae coeli et splendor earum.* Diodati: *le stelle dei cieli, e gli astri di quelli.* Più d'ogni altra mi quadra la versione di Philippson, il quale vede nei *kesilim del cielo* le figure delle sue costellazioni: *die Sterne des Himmels und ihre Bilder strahlen ihr Licht nicht.* Anche cosi tuttavia non si evita intieramente un doppio impiego di una medesima idea.

46. III. *Kimah.* Questo nome occorre insieme a quello, di altre costellazioni due volte presso Giobbe (IX, 9 e XXXIII, 31) ed una volta presso Amos (V, 8). Si può connettere colla radice ebraica *kum,* che significa *accumulavit,* o coll'assiro *kamu,* che significa *ligavit*[211]: onde si conchiuderebbe, che esso si riferisca ad

---

[210] GESENIUS, *Thes,* p. 701: «Oriones, sive gigantes coeli, idest majora coeli sidera, Orioni similia, ut latine *Cicerones, Scipiones* appellantur viri Ciceroni, Scipioni similes».

[211] Quest'ultima derivazione è stata proposta da Fed. DELITZSCH. Vedi *Proceedings of the Society of Biblical Archaeology*, Vol. XII p. 185.

un ammasso di stelle strettamente agglomerate. Qui i «vincoli di *kimah»* devono intendersi in senso metaforico. E allora può trattarsi solo delle Plejadi, che di tali ammassi è il più conosciuto, anzi l'unico, che per la sua luce cospicua abbia in ogni tempo destata l'universale attenzione presso tutti i popoli. Tale induzione, che per sè forse non avrebbe gran valore, viene fortunatamente confermata dalla traduzione dei LXX, presso i quali *kimah,* conservando il numero singolare, è sempre *la Plejade.* Si aggiunge pure questa volta l'autorità non disprezzabile di Aquila Pontico, il quale presso Giobbe (XXXVIII, 31) traduce anch'egli *la Plejade.* L'esempio dei LXX e di Aquila è stato seguito quasi senza eccezione dagli interpreti posteriori, inclusi E. Renan e Fed. Delitzsch. Dico *quasi,* perchè la Vulgata per ciascuno dei tre testi contenenti la parola *kimah* ha dato una versione differente: in uno son le Hyadi, nell'altro le Plejadi, nel terzo Arturo. Alberto Schultens, celebre commentatore di Giobbe, sembra anch'egli aver opinione diversa dalla comune, e considerare *kimah* come esprimente in genere le stelle australi più. brillanti[212].

---

[212] IDELER, *Sternnamen*, pag. 148. A proposito della *kimah* non è da tacere delle due differenti interpretazioni date del passo che la riguarda in GIOBBE (XXXVIII, 31). La prima parte di questo

versetto dai più s'intende nel senso *Hai tu legato i vincoli delle Plejadi?* dove i vincoli stanno pel vocabolo ebraico *ma'anaddoth*. Così hanno letto nei loro esemplari gli autori delle più antiche versioni; i LXX, AQUILA, e la Vulgata. Tuttavia è un fatto, che nell'odierno testo massoretico la stessa parola, collo scambio delle consonanti *n d*, è scritta *ma'anaddoth*, ciò che significa *deliciae, oblectamenta, cupediae* (GESENIUS, *Thes*, p. 995-996). Quegli interpreti che hanno voluto attenersi a tale lezione, han dovuto contentarsi di trascrivere semplicemente la parola senza cercarvi un senso, come ha fatto il DIOOATI, dicendo : *Puoi tu legare le delizie delle Gallinelle*? oppure han dovuto ammettere una traduzione molto libera, quale si vede nella versione officiale della Chiesa Anglicana: *Canst thou bind the sweet influences of Pleiads* ? — In queste *dolci influenze* che eserciterebbero le Plejadi, il celebre meteorologista MAURY (*Sailing Directions*, Washington 1858 Vol. I p, 17) ha ravvisato niente meno che l'attrazione universale, e la costituzione dell'Universo stellato secondo la ipotesi di MAEDLER, che faceva delle Plejadi il centro di tutti i movimenti delle stelle. Ipotesi questa, di cui la nullità ormai è da tutti gli Astronomi riconosciuta. Abbiamo qui pertanto un nuovo esempio delle singolari aberrazioni a cui può condurre, ed ha più d'una volta condotto il desiderio di trovar nella Bibbia ciò che non vi può essere.

47. IV. *Chadrê theman.* Nel libro di Giobbe (IX, 9) si nominano tutte le costellazioni precedentemente descritte, più un'altra del nome or ora segnato, il quale dai LXX è tradotto ταμεῖα Νότου, e dalla Vulgata *interiora Austri:* versioni queste, che rendono bene il senso materiale della parola. Infatti *cheder* si deriva dalla radice *chadar,* la quale in arabo significa *latuit*; esso vuol dire propriamente la parte più difesa e più interna di un'abitazione, dove si conservan le cose più preziose, *penetralia*; si adopera pure in senso traslato per indicare la parte più interna e più riposta di qualunque cosa. Quanto a *theman,* esso significa il lato destro, e (per gli Ebrei, che si orientavano volgendo la faccia al levante) segnava pure la direzione del mezzodì e il vento australe. Combinando queste significazioni col fatto che qui si tratta senza dubbio di asterismi celesti, Lutero ha interpretato *chadrê theman* per *die Sterne gegen Mittag,* Diodati per *i segni che sono in fondo all'Austro;* l'uno e l'altro ottimamente a parer mio. L'autore del libro di Giobbe senza dubbio ha voluto indicare qualche splendida costellazione fra le più australi del suo orizzonte. La ricerca d'una tale costellazione non sarebbe difficile, se nell'intervallo fra l'epoca dello scrittore e la nostra non fosse intervenuto il fatto della precessione; in forza del quale molte stelle australi, che quando fu scritto il libro di Giobbe erano visibili in Palestina (cioè presso a poco sotto la latitudine di 32° Nord), ora sotto quella stessa latitudine non si vedono più, o inversamente. Anzi

tutto bisognerà dunque procurarsi un'immagine alquanto esatta del cielo australe per l'anno 750 avanti Cristo, che supponiamo rappresentare l'epoca del libro di Giobbe. Su questa, com'è noto, gli studiosi della letteratura ebraica non hanno ancora potuto mettersi d'accordo[213]; fortunatamente per noi tre o quattro secoli in più od in meno non cambiano essenzialmente i termini della questione.

48. Sopra un globo che rappresenti con una certa accuratezza lo stato attuale del cielo stellato, si segni il punto, di cui l'ascension retta è 17° e la declinazione australe di 75°. Tal punto indicherà prossimamente la posizione che aveva fra le stelle il polo antartico del cielo l'anno 750 avanti Cristo. Dal medesimo punto come polo, prendendo un'apertura di compasso che abbracci sul globo 32° di circolo massimo, si descriva una circonferenza. Entro questa si troveranno tutte le stelle, che *non* erano visibili sull'orizzonte della Palestina (o in generale dei luoghi posti sotto il parallelo 32° Nord) nello stesso anno 750 avanti Cristo. Se poi fuori di essa circonferenza, dal medesimo polo, se ne descriva un'altra distante da quella di 20°, avremo così delimitato sul

[213] Le opinioni variano fra l'epoca di Mosè (1300 av. Cristo?) e quella dei successori d'Alessandro (300 o anche meno av. Cristo). L'intervallo è di un millenio e più.

globo fra le due circonferenze una zona sferica della larghezza di 20°. Entro questa saranno comprese tutte le stelle, che l'anno 750 avanti Cristo culminavano in Palestina ad un'altezza minore di 20° sull'orizzonte australe; tali pertanto, da doversi fra esse cercare la costellazione designata col nome di *chadrê theman, o penetrali dell'Austro.*

49. Ora, percorrendo la detta zona, si troverà che per tre quarti della sua estensione essa è piuttosto povera di stelle cospicue, e non contiene alcuna costellazione veramente importante. L'altro quarto invece, che comincia con a *Argus* (Canopo) e termina con α *Centauri,* è per numero e per splendore di stelle grandi la più brillante regione del cielo, quella che Alessandro Humboldt chiamò la *gioja del cielo australe*[214]. In uno spazio, che abbraccia meno di 1/30 di tutto il cielo, si vedono qui 5 stelle di prima grandezza (fra cui Canopo, la più luminosa dopo Sirio), mentre nell'intero firmamento di tali stelle non ne esistono che circa 20. Inoltre vi sono altre 5 stelle della 2ª grandezza, delle quali tutto il cielo non ne ha che circa 60. Nè manca copia abbondante di stelle minori fino all'ultimo limite di quelle che son

[214] A. HUMBOLDT, *Cosmos* vol.III, p. 155 dell'edizione di Milano 1854.

visibili all'occhio nudo[215]. Tutte queste stelle formano una splendida ghirlanda, che ha per isfondo la parte più densa e più brillante della Via Lattea. Nessun'altra parte del cielo contiene in ugual spazio tal somma di luce; tanta da produrre nell'atmosfera una lieve illuminazione crepuscolare, simile a quella che dà la Luna nei primi giorni dopo il novilunio[216]. Negli anni 750 avanti Cristo tutta questa regione passava al meridiano sull'ultimo oriz-

[215] L'abbondanza relativa in questa regione in stelle visibili all'occhio nudo di tutti gli ordini dalla l[a] alla 6[a] grandezza si può rilevare dalle carte annesse alla mia Memoria *Sulla distribuzione apparente delle stelle visibili ad occhio nudo,* nelle: Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano, n. XXXIV.

[216] «Such is the general blaze of star-light near the Cross, from that part of the sky, that a person is immediately made aware of its having risen above the horizon, though he should not be at the tirne looking at the heavens, by the increase of general illumination of the atmosphere, resembling the effect of young Moon». Osservazione di JACOB, astronomo di Madras, riferita da HUMBOLDT, *Cosmos* III, pp. 265-266 (edizione di Milano).

zonte australe di Palestina, le stelle brillanti sopra accennate culminando ad altezze comprese fra 5° e 16°[217]. Tali stelle formano una costellazione grandiosa e più splendida di qualunque altra, Orione non escluso; la quale sulle carte odierne è divisa fra la Nave Argo, la Croce del Sud, ed il Centauro. Questa è la costellazione, che possiamo con probabilità grande identificare coi *penetrali dell'Austro;* non solo perchè soddisfa, ma anzi perchè unica soddisfa a tutte le condizioni del caso. Nei tempi cui qui si allude, i pastori e gli agricoltori della Palestina hanno potuto (ciò che ora più non possono) contemplarla all'orizzonte estremo meri-

[217] Nomi di queste stelle, loro grandezza e loro altezza di culminazione sotto il perallelo 32° Nord all'epoca 750 anni avanti Cristo:

Canopo 1ª gr	5°	γ *Crucis* 2ª gr.	16°
γ *Argus* 2ª »	16	α *Crucis* 1ª »	10
ε *Argus* 2ª »	6	β *Crucis* 1ª »	13 ½
η *Argus* (variab.)	11	β *Centauri* 1ª »	12 ½
ι *Argus* 2ª »	8 ½	α *Centauri* 1ª »	10 ½,

La variabile η *Argus* talvolta è scesa alla 3ª e alla 4ª grandezza: altre volte ha superato la 1ª e si è avvicinata allo splendore di Canopo.

dionale sotto aspetto di luce intensa quasi di aurora australe cosparsa di stelle brillanti, ed ammirare uno spettacolo, che oggi si può vedere soltanto da chi discenda verso l'Equatore fino al 20° parallelo circa di latitudine Nord.

50. Esaminando una carta del cielo australe si vedrà, che la predetta costellazione dalla parte di Canopo si connette con Sirio per mezzo di alcune belle stelle del Cane Maggiore e di Argo. Pertanto sarebbe permesso di estendere quella costellazione fino a Sirio, e supporre che nei *chadrê theman* fosse compresa anche quest'ultima stella, la più luminosa di tutto il cielo. Cosi si avrebbe qui nell'Antico Testamento un'allusione anche a Sirio, del quale altrove si tace dappertutto. Però è da notare, che 750 anni prima di Cristo e sotto il parallelo di 32° Nord Sirio culminava all'altezza di 41°, e quindi forse già troppo lontano dall'orizzonte per poterlo comprendere nei *penetrali dell'Austro.*

I *penetrali dell'Austro* sono nominati anche un'altra volta presso Giobbe (XXXVII, 9) dove si dice: «dal *cheder* esce la tempesta». Questi penetrali da cui esce la tempesta, sono da intendersi collocati nella direzione australe; infatti presso gli Ebrei l'Austro era lo scirocco apportatore delle tempeste e del caldo, come risulta da alcuni passi che appongo in nota qui sotto[218]. Sembra dunque

[218] JOB XXXVII, 17: «*i tuoi vestimenti son caldi, quand'Egli acqueta l'Austro in sulla terra.* ISAIA XXI, 1: *come i turbini vengono dall'Austro.*

plausibile e naturale supporre che il *cheder* qui nominato rappresenti la stessa cosa che nel passo (IX, 9) di Giobbe è stata più chiaramente designata con *chadrê theman.* Per questo i LXX e la Vulgata hanno in ambedue i luoghi usato le stesse parole ταμεῖα e *interiora*[219].

51. V. *Mezarim.* Il medesimo versetto di Giobbe (XXXVII, 9) contiene pure il nome di un'altra costellazione. Trascrivendolo tutto intiero, esso dice così: *dal cheder viene la tempesta, e dai mezarim il freddo.* Non sono d'accordo gli interpreti sul senso della parola *mezarim.* Alcuni la fanno derivare da *zarah,* disperdo, di cui essa sarebbe un semplice participio, *disperdentes.* Intenderebbero dunque i venti *disperditori* delle nuvole. Ma perchè venti e perchè nuvole?

Altri hanno notato, che fra i due membri del versetto sopra riferito esiste una specie di opposizione simmetrica; nel primo si parla dell'Austro, vento caldo, nel secondo del freddo, il quale non può venire che dal settentrione. Tale opposizione era già

ZACH. IX, 14*: andrà nelle procelle dell'Austro.*

[219] Intorno al significato delle parole *chadrê theman* una più ampia discussione si può trovare nel mio opuscolo *Interpretazione astronomica di due passi nel libro di Giobbe,* (n. V. di questo volume).

stata notata da Lutero, il quale tradusse *Vom Mittag her kommt das Wetter, und von Mitternacht Kälte.* Similmente Diodati: *La tempesta viene dall'Austro, e il freddo dal Settentrione.* Tenendo conto di questo fatto sembra naturale il pensare, che se il *cheder* del primo membro rappresenta una costellazione nel mezzodì, i *mezarim, che apportano il freddo* non possono esser altro che una costellazione del settentrione: e quale altra se non l'Orsa o le Orse?

52. I LXX traducono il secondo membro ἀπὸ Ἀρκτούρου φῦχος[220], e la Vulgata identicamente: *ab Arcturo frigus.* Tanto nell'un caso che nell'altro è evidente (ed è stato già osservato da Grozio), che invece di Arturo (cioè della lucida di Boote) bisogna qui intendere *Arctos,* cioè l'Orsa. È questo uno scambio che si trova frequentemente negli scrittori non appieno eruditi nell'Uranografia[221]: e nel presente caso non vi può esser dubbio

[220] Veramente il testo comune ha ἀπὸ ἀκρωτηρίων φῦχος. Ma già alcuni eruditi, a cui si accosta il GESENIO, hanno rimarcato che ἀκρωτηρίων non può esser che un error di copista invece di Ἀρκτούρου (GES. *Thes,* p. 430).

[221] IO sospetto fortemente, che quando Vincenzo Monti nel suo celebre sermone sulla Mitologia contro i Romantici accusava

alcuno. Infatti il freddo per gli Ebrei, come per noi, veniva dal settentrione, siccome chiaramente si afferma nell' Ecclesiastico[222]; e stella settentrionale non poteva dirsi Arturo, la cui distanza dall' equatore celeste al tempo dei LXX si aggirava intorno ai 32°, e al tempo della Vulgata intorno ai 28°. Considerate tutte queste cose, credo probabile che *mezarim* non significhi altro che le costellazioni più vicine al polo artico, probabilmente l'Orsa maggiore, o entrambe le Orse; alle quali allora, anche meglio di adesso, corrispondeva la direzione dei venti freddi settentrionali[223]. E perciò opportunamente l'Autore del libro di

---

l'audace scuola boreal d'aver bruttato il cielo d'Italia colle *nebbie soffiate dal gelato Arturo,* avesse in mente la costellazione boreale dell'Orsa Maggiore. Perchè presso gli antichi poeti Arturo è tempestoso, veemente, non mai gelato. E come poteva il Monti chiamar gelato un astro, che al suo tempo distava soli 20 gradi dell' equatore ?

Un esempio recente di scambio fra Arturo ed Arctos ci è dato dallo STOPPANI nel suo del resto bellissimo libro *Sulla Cosmogonia Mosaica,* p. 310: dove si dice che Arturo è una stella dell'Orsa.

[222] *Frigidus venlus Aquilo flavit, et gelavit cryslallus ab aqua.* Ecclesiastico XLIII, 22.

[223] Intorno al 750 av. Cr. il polo non era molto distante da β

Giobbe dalla parte dove apparivano i *chadrê theman,* cioè la gran costellazione australe, fece venir l'Austro tempestoso e caldo; e il freddo aquilonare fece venire dalla parte ove ogni notte si vedean le stelle più boreali, quelle dei *mezarim,* cioè delle costellazioni artiche.

53. Con questo siamo in grado di proporre una plausibile congettura circa la vera lettura e circa l'origine del nome, che nel testo puntato dei Massoreti oggi si legge scritto *mezarim.* Faremo primieramente osservare, che le cinque lettere ebraiche con cui nel testo originale non puntato fu scritto quel nome, si possono leggere egualmente bene, con puntazione alquanto diversa, *mizrîm* od anche *mizrajim;* delle quali due parole l'una è il plurale, l'altra il duale del nome *mizreh.* Questo nome poi significa *ventilabro,* cioè l'istrumento, con cui si spande nell'aria il grano per mondarlo[224]; ed ha, al par di *mezarim,* la sua radice nel verbo già

---

e γ della piccola Orsa; onde questa si poteva dire altrettanto vicina al polo quanto è oggi. Ma l'Orsa Maggiore era allora assai più settentrionale di adesso. Delle sue sette stelle la più lontana dal polo era η, cioè l' ultima della coda, e la sua distanza polare tuttavia non arrivava a 26 gradi.

[224] Tal senso e assicurato dall' uso che ne fanno ISAIA XXX, 24 e GEREMIA XV, 7.

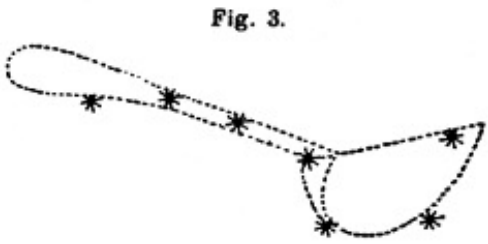
sopra citato *zarah,* il quale oltre al significato di *dispersit* ha anche quelli di *expandit, ventilavit.*

Ora è facile vedere, considerando la disposizione dei sette Trioni, che la loro figura può assimilarsi ad un ventilabro altrettanto bene (od anzi forse meglio) che ad un'orsa, o ad un carro. Non male infatti la parte cava del ventilabro, nella quale si pone il grano, può rappresentarsi colle quattro stelle α β γ δ del quadrilatero: mentre le stelle ε ζ η assai bene possono formarne il manico. Seguendo un'idea analoga gli antichi Cinesi avevan ravvisato nelle sette stelle la figura di una mestola (istrumento che nella forma appena differisce dal ventilabro), anche qui col cavo in α β γ δ, e col manico in ε ζ η[225]. L'ipotesi che gli Ebrei, anzitutto agricoltori, abbiano potuto assimilare la figura delle sette

---

[225] Nello *Scih-king,* o raccolta delle antichissime poesie cinesi, vi è una ode dove il poeta, dopo descritta la posizione di varie costellazioni rispetto al suo orizzonte, finisce cosi: «dalla parte del Nord vi è la Mestola, che allunga il suo manico verso ponente». Ciò succede quando l'Orsa è sotto il polo. Veggasi LEGGE, *The Sacred Books of China,* p. 364. Il volume fa parte della collezione di Max Müller *The Sacred Books of the East,* nella quale porta il numero III.

stelle ad un ventilabro, non manca dunque di base[226].



Costellazione del Ventilabro secondo gli Ebrei

Concludiamo. Se nel testo di Giobbe (XXXVII, 9) si potesse leggere *mizreh,* noi dovremmo in esso riconoscere senz'altro il grande ventilabro rappresentato dalle stelle dell'Orsa Maggiore. Ma dovendosi leggere ad ogni modo *mizrîm* al plurale, o *mizrajim* al duale, comprenderemo subito, non trattarsi qui di un ventilabro solo; e che le Orse anche presso di noi essendo due, ambe le letture calzano perfettamente al caso. Cosi veniamo ad apprendere che gli antichi Ebrei oltre alla grande, conobbero anche la

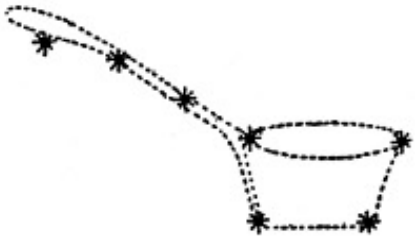
[226] Le figure qui presso (pag. 123 e 124) servono a far vedere in qual modo le stelle della Grande Orsa possono essere interpretate come un ventilabro secondo il concetto degli Ebrei; o come una mestola, secondo il concetto dei Cinesi.

piccola Orsa, anch'essa rappresentata sotto forma d'un ventilabro. Nè questo può recar alcuna sorpresa. È storicamente certo, che i Fenici (ed è quanto dire i Cananei) si servirono dell'Orsa Minore per trovare in mare la direzione del Nord; per la qual cosa i Greci, che da loro ne appresero l'uso, davano ad essa il nome di Φοινίκη. Quand'anche pertanto gli Ebrei non avessero notato quella costellazione per proprio conto (e per proprio conto seppero notarla gli Arabi), avrebbero sempre potuto impararla dai Cananei, coi quali vissero commisti in Palestina per più secoli, sinchè finirono per assorbirli ed assimilarli totalmente.

Le cinque lettere del testo qui discusso, che finora furono lette *mezarîm,* devono invece esser puntate in modo da leggere *mizrîm* o *mizrajim*; e significano *i ventilabri* o *i due ventilabri,* equivalenti a ciò che noi chiamiamo le due Orse. Così vien confermata, almeno nella sua sostanza, la tradizionale interpretazione conservataci dai LXX e dalla Vulgata[227].

[227] Intorno alla questione dei *mezarîm* qualche maggior notizia si può trovare nel mio opuscolo *Interpretazione astronomica di due passi nel libro di Giobbe,* (n. V. di questo volume).

Fig. 4.



Costellazione della Mestola secondo i Cinesi

54. Oltre alle costellazioni precedenti, secondo alcuni esegeti se ne dovrebbe ravvisare un'altra nel *nachasch bariach* di Giobbe (XXVI, 13), che vuol dire *serpente fuggitivo* δράκοντα ἀποστάτην: Simmaco τὸν ὄφιν τὸν συγκλείοντα: Vulgata *coluber tortuosus).* Non può esser questione del Dragone celeste, che serpeggia fra le due Orse. Questa del Dragone è infatti una delle costellazioni artificiali instituite dagli antichi, quando sentirono la necessità di occupare con figure schematiche tutto il cielo, per uso di una facile nomenclatura delle stelle; una costellazione di poca apparenza, come anche di poca apparenza e di puro ripiego sono gli altri due serpenti del cielo, cioè il serpente di Ofiuco, e l'Idra. Del resto, a chi voglia comparare le citate di Giobbe (XXVI, 13) col rimanente discorso che precede e segue, non potrà apparir verosimile che vi si faccia allusione ad un asterismo, e neppure ad un mito qualunque astronomico.

55. In due altri luoghi di Giobbe (IX, 13 e XXVI, 12) si trova il nome *rahab,* che è variamente inteso da varii scrittori. La parola in genere, ha il senso di ferocia, insolenza, superbia e qualche volta è impiegata per designare simbolicamente l'Egitto[228]. I LXX nel primo dei due passi hanno κήτη τὰ ὑπ' οὐρανόν, nel secondo τὸ κῆτος. Quindi il Reuss ha pensato si tratti di un mito astronomico, il Renan nomina addirittura la costellazione della Balena, con poco fondamento, a quanto pare[229]. Del resto anche qui è da opporre, che la Balena non è un aggruppamento naturale di stelle che colpisca al primo sguardo: è anzi una costellazione artificiale fatta per riunire insieme sotto una sola figura molte stelle poco distinte e sparse irregolarmente sopra un grande tratto di cielo. Può quindi il *Rahab* essere un mostro favoloso, come *Leviathan* o *Behemoth,* ma non sembra facile trovare per esso una relazione qualunque col cielo stellato. Qui sotto

---

[228] Ps. LXXXVII, 4: LXXXIX, 11 : ISAIA XXX, 7. Vedi GESENIO, *Thes.* pag. 1267.

[229] GESENIUS pag. 1268 fa giustamente osservare, che τὰ ὑπ' οὐρανόν , cioè le cose che stanno *sotto il cielo* sono cose terrestri, come terrestri sono le cose *sotto il Sole* o le cose *sublunari.*

s'indican le interpretazioni diversissime date da varii autori alla frase *'ozerê rahab* di Giobbe (IX, 13); dal confronto delle qnali si potrà vedere la grave incertezza del caso[230].

56. Propriamente dunque nell'Antico Testamento non si trova designazione sicura che di sei costellazioni, le quali sarebbero da identificarsi più o meno plausibilmente con le seguenti: Orsa Maggiore, Orsa Minore, Hyadi con Aldebarano, Orione, Plejadi, e i così detti *penetrali dell' Austro.* L'Orsa Maggiore, le Hyadi, Orione e le Plejadi si trovano anche in Omero e generalmente in quasi tutte le cosmografie primitive. Ai *penetrali dell'Austro* invece non allude Omero, il quale dimorando sotto una latitudine più elevata (circa 38°), di quelle stelle alcuna non potè vedere (per esempio Canopo), altre vide troppo basse, ed immerse nei vapori dell'orizzonte.

---

[230] LXX, κήτη τὰ ὑπ' οὐρανόν: SIMMACO, οἱ ἐπερειδόμενοι ἀλαζονείᾳ: VULGATA, *qui portant orbem:* LUTERO, *die stolzen Herren:* DIODATI, *i bravi campioni:* PHILIPPSON, *des Widerstandes Stützen*: REUSS, *des Drachen Bundes genossen:* RENAN, *la milice du Dragnn (Baleine ?):* DELITZSCH, *die Helfer des Rahab.* Vedi GESENIUS pag. 1267-1268.

CAPITOLO V.

MAZZAROTH

Mazzaroth o *Mazzaloth* — Diverse interpretazioni di questo nome — Non può esser la Grande Orsa — Probabilità che rappresenti le due fasi di Venere — Confronto di un'espressione biblica con alcuni monumenti babilonesi — Di nuovo *la milizia del cielo.*

57. Le due parole *mazzaroth* e *mazzaloth* sembrano accennare, con pronunzia leggermente diversa, ad un medesimo oggetto celeste, o ad un medesimo sistema di oggetti celesti[231]. Presso Giobbe (XXXIII, 31-32) il nome *mazzaroth* si trova riunito insieme a varie costellazioni, e tutto il contesto sta come segue:

[231] L'autorità dei LXX e di Aquila, che hanno trascritto μαζουρὼθ, sembra appoggiare di preferenza il primo modo di pronunzia.

«Hai tu legato i vincoli delle Plejadi, o sciolto i legami di Orione? Fai tu uscir fuori *mazzaroth* al suo tempo, e conduci tu l'*ajisoh* coi suoi figliuoli?» — Nel quarto libro dei Re (XXIII, 5) si legge di re Giosìa, che sterminò quelli i quali onoravano d'incensi Baal, «il Sole, la Luna, *mazzaloth,* e tutta la milizia del cielo».

Le antiche versioni ci danno poco ajuto a proposito di queste parole: e convien dire che già i LXX ne ignorassero il significato, perchè in entrambi i luoghi non tradussero, ma semplicemente trascrissero μαζουρώθ. Così pure abbiam ragione di credere facesse Aquila. La Vulgata nel primo dei due passi ha *Luciferum,* nel secondo *duodecim signa.* Simmaco tradusse σκορπισθέντα[232]. S. Giovanni Crisostomo con molti altri spiega ζῴδια, ma avverte che secondo altri μαζουρώθ è il cane celeste, vale a dire Sirio.

58. Non è neppure, ben sicuro se si tratti di una sola cosa o di più cose. Certamente la desinenza in *oth* sembrerebbe indicare un plurale, e cosi han pensato i più degli interpreti. Tuttavia è da

[232] Certamente da σκορπίζω, *spargo, disperdo;* sarebbero quindi le stelle o le costellazioni disperse. Si vede che SIMMACO derivava *mazzaroth* dalla radice *zarah,* che significa *sparsit, dispersit, dissipavit.*

notare che presso Giobbe (XXXVIII, 32) si legge nel testo massoretico: *hathotsì mazzaroth be'ittô,* ed in esatta corrispondenza presso i LXX ἢ διανοίξεις μαζουρὼθ ἐν καιρῷ αὐτοῦ; che in italiano si può tradurre soltanto per *fai tu uscir fuori mazzaroth al suo tempo?* Dove manifestamente si considera *mazzaroth* come una cosa unica. Potrebbe pertanto questa parola esser considerata come un plurale di forma, ma non di significato, caso non infrequente nella lingua ebraica[233]. Se ci poniamo da questo punto di vista, non ci parrà più assurdo supporre che *mazzaroth* possa anche rappresentare un astro unico. Quando pertanto leggiamo nel IV dei Re la serie... *Sole, Luna, mazzaroth e tutta la milizia del cielo,* ci si presenta spontaneamente l'idea, che *mazzaloth* sia l'astro più luminoso dopo il Sole e la Luna, e come tale degno di essere distinto da tutta la milizia del cielo: sia in altri termini, il pianeta Venere, come suppone la Vulgata[234], e come opinava pure Teodoreto. Non ugualmente bene giustificata, ma tuttavia ancora ragionevole apparirà l'opinione accennata da San Gio-

[233] Esempi notissimi: *Elohim,* Dio; *schamajim,* cielo; *majim* acqua, che tutti hanno terminazione plurale.

[234] JOB XXXVIII, 32.

vanni Crisostomo, che identificava *mazzaloth* con Sirio. Sirio infatti è la più lucente di tutte le stelle propriamente dette.

59. Ad un risultato molto diverso si perviene esaminando la relazione che può correre fra *mazzaroth* e le costellazioni *mezarim,* qui sopra esaminate §§ 51-53; che per argomenti abbastanza plausibili vedemmo potersi identificare colle due Orse. Questa relazione è stata considerata come una completa identità già dal celebre Aquila, che nel II secolo di Cristo tradusse in greco l'Antico Testamento. Nei frammenti che ci rimangono di questa versione egli rende *mezarim* per μαζούρ: che dal μαζουρώθ dei LXX differisce come il singolare dal plurale. L'identità di *mezarim* e di *mazzaroth* era sembrata probabile anche al gran commentatore Abramo Aben Ezra, e pare che ancora su questo fondamento il Diodati abbia tradotto *mazzaroth* per «segni settentrionali». E veramente in favore di tale identità si possono addurre argomenti non ispregevoli, tratti dall'analisi dei due vocaboli quali stanno scritti nel testo non puntato. Nondimeno è certo, che ammesse le nostre conclusioni, secondo cui *mezarim* (o piuttosto *mizrajim)* rappresenta le due Orse, l'identità in questione deve escludersi affatto. Qualunque sia l'astro o la categoria d'astri, che la Bibbia indica col nome di *mazzaroth,* una cosa è certa; cioè che non può essere un astro circumpolare, nè una accolta di astri circumpolari. Infatti l'ebraico dice: *fai venir fuori*

mazzaroth a suo tempo? Era dunque *mazzaroth* un astro od una costellazione, od un insieme d'astri soggetto ad apparizioni periodiche, quindi non sempre visibile, che *usciva fuori* (cioè sorgeva sull'orizzonte) *a tempo determinato.* Ora niente di questo si può dire dei *mezarim* o *mizrajim,* dato che sian l'Orse: perchè queste al tempo in cui fu scritto il libro di Giobbe erano entrambe del tutto circumpolari per la latitudine della Palestina. Quindi non potevano *uscir fuori* in nessun tempo; essendo poi perpetuamente visibili da sera a mane in ogni notte serena, non si poteva dire di loro, che ripetessero le loro apparizioni a tempo determinato.

60. Per il vocabolo *mazzaroth* l'etimologia di Simmaco[235] ed'altri, tratta dal verbo *zarah (dispersit, dissipavit, ventilavit)* non sembra permettere alcuna conclusione probabile. Ma un'altra se ne può derivare dal verbo *azar,* che ha il significato di *cinxit*; onde *azor* (cintura) e *mazzaroth* (formate in cintura). Sarebbero dunque stelle o asterismi disposti in guisa da costituire una cintura e una corona. Perciò già antichi interpreti ebrei hanno spiegato quel vocabolo per *rota siderum o zona siderum:* altri più recenti hanno pensato di ricorrere alla Corona Boreale, altri alla cintura d'Orione. Ma la prima non sembra essere una costellazione abbastanza importante e cospicua per entrar qui in discussione:

[235] Vedi qui sopra, § 57.

quanto alla cintura d'Orione, essa è certamente esclusa dal fatto che Orione tutto intiero si trova nominato immediatamente prima di *mazzaroth* nel luogo poc'anzi riferito di Giobbe (XXXVIII, 31-32). — Vi è però nel cielo un'altra cintura o corona ben più importante, ed è quella formata dalle costellazioni che segnano in cielo il corso del Sole e della Luna; essa è la fascia delle costellazioni zodiacali, che nell'antica Astronomia, e più ancora nell'Astrologia ebbero tanta importanza. Quindi ha avuto forse origine l'opinione espressa nella Vulgata[236] e dal Crisostomo che le *mazzaroth* siano appunto le dodici costellazioni zodiacali; opinione che poi si venne largamente diffondendo, e finì coll'essere ricevuta dal maggior numero degli interpreti.

61. Il Gesenius (*Thes.* p. 869-870) ammette l'interpretazione di *mazzaroth* come segni zodiacali, principalmente sull'autorità della tradizione ebraica e caldaica seriore. Egli respinge la significazione qui sopra addotta di *cintura* o *corona,* ed afferma che il solo significato possibile *ex certo linguae Hebraicae et Arabicae usu* è quello di *premonizione,* e in senso concreto, di *astri premonitori.* Egli deduce questo senso dalla radice *nazar* che fra i suoi significati ha quello di *avvertire* uno che non faccia qualche cosa. L'interpretazione sembra cercata assai lontano; inoltre mi permetterò di

[236] IV REGUM XXIII, 5.

osservare, che gli *astri premonitori* per eccellenza in questo caso non sarebbero i 12 segni, ma i 7 pianeti, base principale di tutta l'astrologia. Ma l'ipotesi dei pianeti è respinta dal Gesenio espressamente.

62. Ancora è da osservare che sull'epoca e sulla nazione, presso cui fu inventato lo zodiaco tutto è ancor dubbio e mistero[237]. Nessuno, allo stato presente delle nostre cognizioni, è in grado di dimostrare che lo zodiaco e i suoi dodici segni già fossero conosciuti all'epoca, in cui Giosia sterminò a Gerusalemme il culto di *mazzaloth* (621 av. Cr.). Se mai questa parola ha avuto il significato di una *corona* o *zona* di costellazioni circondante

[237] Negli uitimi anni si è creduto di averlo scoperto in monumenti assiro-babilonesi molto anteriori a quanto in tal materia ha potuto produrre la Grecia. In realtà si è giunti a constatare, che fra le molte figure che si suppongono rappresentare costellazioni del cielo babilonese, tre o quattro appartengono allo zodiaco greco. Un vero zodiaco babilonese anteriore al greco, cioè una serie di 12 costellazioni ordinate lungo il corso annuo del Sole, non è ancora stato pubblicato, ch'io sappia. La questione dell'origine dello zodiaco si sta appunto ora agitando fra valorosi eruditi e sarebbe presunzione l'esporre in questo momento una opinione non appoggiata a profondo studio dei documenti.

tutto il cielo, non fu perchè rappresentasse i dodici segni, ma piuttosto perchè rappresentava le 28 mansioni lunari, delle quali l'osservazione è senza confronto più agevole, ed è in certo modo suggerita dalla natura; mentre la divisione dei dodici segni è affatto convenzionale. Onde le mansioni lunari si trovano nelle astronomie primitive dell'Asia, non solo presso i Semiti d'Arabia (e forse di Babilonia), ma già ancora presso gl'Indiani del tempo vedico, e presso i Cinesi delle prime dinastie. Gli Ebrei, che in tutte le epoche della loro esistenza come nazione si trovarono a frequente contatto coi Semiti così di Mesopotamia come d'Arabia, poterono facilmente aver da loro la nozione delle mansioni lunari.

63. Questa ipotesi può esser appoggiata dal significato stesso della parola, quando si assuma che *mazzaloth* ne sia la vera pronuncia. Infatti essa si può far derivare dalla radice *nazal,* che non nell'Antico Testamento, ma presso gli scrittori arabi si trova, col significato di *descendit, devertit*; allora *mazzaloth* prende il senso di *stazioni di viaggio,* e si adatta perfettamente ad una serie di asterismi, che segnano ognuno di giorno in giorno i tratti di cielo percorsi dalla Luna in 24 ore lungo la sua orbita apparente. Tale appellazione *stazioni di viaggio* converrebbe poco ai segni dello zodiaco, i quali costituiscono una divisione arbitraria e convenzionale, non determinata dalla necessità del riposo quotidiano, che costituisce l'idea fondamentale delle stazioni lunari. Questa

interpretazione di *mazzaloth* sarebbe poi assicurata anche dall'uso degli Arabi; i quali da tempo immemorabile alle loro mansioni lunari[238] danno il nome di *menâzil-el-kamar,* cioè stazioni della Luna. Ora *menâzil* è il plurale di *menzil* (stazione, albergo), derivazione dalla sopra citata radice arabica *nazal,* il cui significato è *descendit, deversatus est.* Onde l'identità del *mazzaloth* ebraico col *menâzil* arabico non sarebbe dubbia, quando si fosse ben certi che l'antico ebraico usasse la radice *nazal* nel medesimo senso che si trova usato nell'arabico[239].

64. Havvi del resto un'osservazione decisiva alla quale sembra che nessuno abbia posto attenzione. Secondo che si narra nel IV libro dei Re (XXIII, 5), a *mazzaloth,* come al Sole ed alla Luna, si prestavano in Gerusalemme onori divini. L'origine di questo culto non si può cercare altrove che a Babilonia. Ora in tutto ciò

---

[238] Delle mansioni lunari degli Arabi si può trovar piena notizia presso IDELER, *Sternnamen,* pp. 120 e 287.

[239] Questa radice *nazal* è stata ammessa dal GESENIO nel suo *Thesaurus* nel solo senso di *fluxit, manavit.* Invece il LEOPOLD nel suo lessico manuale ammette inoltre anche l'altro di *descendit, deversatus est;* probabilmente per riguardo a *mazzaloth,* che egli interpreta per *deversoria Solis, id est duodecim zodiaci signa.*

che è noto del culto astrale dei Babilonesi non si può trovare la minima traccia di adorazione dei segni zodiacali o delle mansioni lunari, e tanto basta per eliminare qualunque possibilità di ravvisare in *mazzaroth* quei segni o quelle mansioni.

65. Assai preferibile sotto questo riguardo sarebbe l'ipotesi che suppone da tale parola rappresentati i cinque pianeti maggiori. Sopra l'adorazione di cui essi erano oggetto in Palestina abbiamo la testimonianza positiva di Amos[240]: a Babilonia ed a Ninive essi eran contati fra le maggiori divinità. Inoltre il luogo che nel IV dei Re si assegna a *mazzaloth* subito dopo il Sole e la Luna, risponde al grande splendore dei pianeti, e specialmente di Venere, di Giove e di Marte. Ai pianeti si può attribuire in senso astrologico la denominazione di *astri premonitori,* sostenuta dal Gesenius. Per questo appunto ai pianeti nella letteratura rabbinica fu applicato talora il nome di *mazzaloth* per indicare i determinatori del destino[241]. Finalmente osserveremo che ai pianeti si adatta bene la periodicità regolare delle apparizioni, cui sembra si accenni in Giobbe (XXXVIII, 32).

66. Fox Talbot, che fu uno dei creatori dell'arte fotografica e

---

[240] AMOS V, 26.

[241] RIEHM, *Handtwörterbuch des bibliscIien Alterthums,* p. 1551.

nel medesimo tempo uno dei fondatori dell'Assiriologia, rivolse il suo acuto ingegno anche alla presente questione[242]. Egli comparò *mazzaroth* colla parola assira *matsartu,* che significa *guardia.* Secondo lui *mazzaroth* sarebbero le costellazioni, che col loro successivo sorgere sull'orizzonte, o meglio, col loro successivo culminare nel meridiano, indicavano le ore della notte in cui dovean cambiarsi le sentinelle. Quest'idea sembra meritare molta considerazione. Infatti nell'assiro *matsartu* deriva dal verbo *natsaru,* che significa *far guardia, custodire.* Ora il medesimo verbo, nella medesima forma *natsar* e nel medesimo significato, esiste anche nell'ebraico, come si può vedere dai lessici. Dovrebbe dunque esser possibile nell'ebraico derivare *matsaroth* da *natsar* nel senso di guardia, come nell'assiro nel medesimo senso si deriva *matsartu* da *natsaru.* E si vede ancora che il significato puro e semplice di guardia o custodia, meglio che quello proposto da Talbot di stelle determinatrici del cambiamento di sentinelle, corrisponde alla natura delle analoghe derivazioni usate nella lingua ebraica.

67. Anche è da osservare che il problema di determinare ad ogni istante l'ora della notte dal solo aspetto delle costellazioni,

---

[242] T*ransactions of the Society of Biblical Archaeology,* Vol. I, pp. 339-342,

non è cosi semplice come qualcuno potrebbe immaginarsi, e richiede un continuato studio del cielo e delle sue apparenze nelle diverse stagioni dell'anno. Ed è molto dubbio che presso gli eserciti assiri (ed in generale, presso qualunque esercito antico o moderno) la scienza astronomica abbia raggiunta un'altezza tale da rendere possibile questo modo di cambiar le sentinelle. Probabilmente si impiegava a ciò qualche mezzo applicabile anche a cielo annuvolato; e bastava forse allo scopo la lunga abitudine di stimare le durate di .tempo senza alcun aiuto estraneo.

68. Ciò malgrado sta il fatto che, quando con Talbot si assuma la forma *matsaroth,* e la si consideri come derivata dal verbo ebraico *natsar,* il significato che se ne deduce di *guardia o* di *sentinella* può condurre ad una interpretazione plausibile, purchè fra gli astri si trovi qualche cosa che bene ad esso risponda. Risponderebbero bene a tale condizione, per esempio, le due Orse, delle quali si può dire che fanno guardia continuata in cielo, e che si potrebbero anche considerare come due sentinelle poste a custodia del polo artico celeste. Ma abbiamo già veduto che qui non può esser questione di stelle circumpolari, dovendo *mazzaroth* uscir fuori a periodi determinati (§ 59). A tutte le condizioni invece soddisfano due astri di eccezionale splendore, che per turno fanno guardia al Sole, l'uno precedendolo alla mattina nel suo levare, l'altro seguendolo alla sera nel suo tramonto: Fosforo ed Espero, la stella del mattino e quella della sera. Noi siamo in

tal modo ricondotti all'interpretazione che dà la Vulgata in Giobbe (XXXVIII, 32), adottata pure da Teodoreto.

69. Malgrado il poco conto che pare ne abbiano fatto i più autorevoli espositori, diverse altre ragioni parlano in favore di tale interpretazione, e la rendono forse più probabile di qualunque altra.

I. Questa ipotesi è l'unica, in cui si possa conciliare la forma plurale del nome, coll'uso che se ne fa come di cosa unica al numero singolare in Giobbe (XXXVIII, 32). Il pianeta Venere infatti, come sdoppiantesi apparentemente in Espero e Lucifero, può aver ricevuto da principio un nome in plurale[243], cioè *mazzaroth*. Scoperta la sua identità nelle due apparizioni mattutina e vespertina, fu naturalmente considerata come un astro unico, e

[243] Veramente potrebbe aspettarsi un duale; ma non è condizione necessaria. Per esempio le due tavole della legge di Mosè sono nell'Antico Testamento sempre nominate al plurale *(luchot)* e non mai al duale *(luchothajim)*. Che in principio a Babilonia i due aspetti di Venere si considerassero come due astri diversi, si può provare per un numero considerevole di monumenti. Lo stesso si può anche dimostrare degli antichissimi Egiziani; e rispetto ai Greci si ha la tradizione che Pitagora sia stato il primo a riconoscere che *Eosforo* ed *Espero* sono un solo e medesimo astro.

dall'autore del libro di Giobbe usato quindi come singolare in veste di plurale.

II. Nel passo Giobbe (XXXVIII, 32) si legge: *conduci tu fuori mazzaroth al suo tempo?* frase che indica chiaramente una legge di apparizione periodica. Ora è verissimo, che non solo le stelle zodiacali, ma in generale tutte le stelle non circumpolari appajono periodicamente durante l'anno facendo il loro levare eliaco; ma l'accenno speciale che qui si fa d'un periodo sembra indicare qualche cosa di diverso da ciò che avviene per la generalità delle stelle. Anzi, siccome nel discorso del capo XXXVIII Iddio propone a Giobbe una serie di cose impossibili all'uomo e di cui alla divinità è riservato il segreto, potrebbesi anche supporre che il far uscire fuori l'astro *al tempo dovuto* costituisca una parte della scienza arcana a cui l'uomo non saprebbe arrivare.

III. Nel passo IV Regum (XXIII, 5) si parla di quelli che ardevano incensi *al Sole, alla Luna, a mazzaloth, e a tutta la milizia del cielo.* Qui *mazzaloth* è posto dopo il Sole e la Luna, ma con essi è distinto da *tutta la milizia del cielo.* La supposizione più naturale e più probabile è, che m*azzaloth* sia l'astro del cielo più splendido dopo il Sole e la Luna, e che al pari di essi vada distinto di gran lunga dalle altre stelle: così siam condotti inevitabilmente a Venere, la quale dopo il Sole e la Luna è l'unico astro capace di produrre ombra.

70. A tutto questo devesi aggiungere che la menzione dei tre

astri Sole, Luna e *mazzaroth* separatamente considerati come i tre principali del cielo, ha il suo significato speciale in un culto venuto agli Ebrei da oltre l'Eufrate, ed importato probabilmente coll'invasione degli Assiri. Sole, Luna, e Venere infatti occupavano una posizione preminente nel Panteon delle nazioni mesopotamiche. In molte e molte scolture provenienti dalle escavazioni fatte in Assiria e nella Babilonide e specialmente dove si manifesta qualche idea attinente alla religione, si trova disegnata una triade di astri (simboli certo delle divinità corrispondenti), ciascuno dei quali ha la sua propria figura, identicamente per tutto ripetuta col medesimo tipo. Gli astri sono il Sole, la Luna, e Venere, e le loro figure sono come qui presso.

Fig. 5.

Sin (Luna) Samas (Sole) Istar (Venere)

Queste tre figure compaiono di frequente nei ritratti che possediamo dei monarchi assiri, scolpiti in basso rilievo[244]; e stanno

[244] Veggasi il ritratto in basso rilievo di Assurnazirpal (884-860 av. Cr.); quello di suo figlio Salmanassar II (859-825 av. Cr.), e quello di suo nipote Samsi-Adad IV 824-811 av. Cr.); riprodotti

davanti a loro nella schiera dei simboli delle loro divinità protettrici. Le medesime si trovano pure nelle stele figurate che possediamo dei monarchi babilonesi[245]. Ed occorrono da ultimo in un'altra classe di monumenti assai più numerosa: cioè in certe stele o lapidi erette, che si ponevano nei campi come pietre terminali (secondo che credono molti) o piuttosto come titoli pubblici di proprietà; titoli inviolabili, la cui remozione era accompagnata dalle più terribili maledizioni, inscritte sulle stele medesime. Questi monumenti, di cui il numero doveva essere molto

---

nelle *Transactions of the Society of Biblical Archaeohgy,* vol. V p. 224 e 278 e vol. VI p. 88. Si veda anche il bassorilievo di Assaradone trovato negli scavi di Senjirli in Cilicia, ora conservato nel museo di Berlino. Nei monumenti assiri la figura del Sole è un po' diversa da quella data dai monumenti babilonesi e rappresentata qui sopra.

[245] Si trovano per esempio nella stela di Nabucodonosor I (circa 1130 av. Cr.), figurata presso RAWLINSON, *Cuneif. Inscr. of Western Asia,* vol. V, tav. 57. Si trovano pure nella lapide di Nabupaliddina (800 circa av. Cr.) rinvenuta da Rassam nelle rovine di Sippara e molte volte pubblicata, fra l'altre da HOMMEL, *Geschichte Babyloniens und Assyriens,* p. 597.

grande (ne son stati trovati fino ad oggi circa trenta) portano una scena o rappresentazione figurata, contenente nel luogo più cospicuo i tre simboli sopra descritti della Luna, del Sole e di Venere, e per lo più in tale ordine, che alla Luna sia dato il primo, al Sole il secondo, a Venere il terzo posto.

Fig. 6

Sole, Luna, Venere, e la milizia del Cielo
sopra un monumento babilonese del secolo XII prima
dell'êra volgare.

71. Io inclinerei dunque a supporre che nel tempio di Gerusalemme da Achaz o da qualche suo successore fosse stato eretto un monumento analogo a qualcuno dei sopra descritti. Non

mancherebbe neppure la *milizia del cielo,* a cui fa allusione lo scrittore biblico nel IV dei Re. Infatti nelle stele terminali o titoli di proprietà di cui sopra si è detto, dopo i tre simboli del Sole, della Luna, e di Venere (od intorno ad essi quando la rappresentazione è circolare), sta invariabilmente scolpito un intero popolo di strane figure. Tra esse si distinguono un gran serpente, uno scorpione, animali fantastici e mostruosi di aspetto talvolta pauroso; un centauro alato in atto di saettare, un capro colla coda di pesce; inoltre diversi emblemi di carattere più semplice, altari con sopra tiare o punte di lancia; una saetta, un bastone, ed altri oggetti di difficile interpretazione, che in numero maggiore o minore si trovano scolpiti sopra ciascun monumento. In tutto si conoscono fino ad oggi circa 40 figure, alcuna delle quali è ripetuta con maggiore frequenza, altre più raramente.

72. Quale sia il soggetto di tali figure è chiaramente attestato in alcune delle iscrizioni che sogliono, accompagnarle[246]; non

[246] In una stela di questo genere, che appartiene ai regno di Marduk-baliddina I (1170 anni circa prima di Cristo) è detto, che se alcuno la rimoverà dal suo luogo, la nasconderà o la distruggerà, «gli Dei Anu, Bel, ed Hea, Ninip e Gula, e tutte le divinità *delle quali si vedono gli emblemi su questa tavola di pietra,* con forza distruggano il suo nome, una terribile maledizione cada sopra di lui ecc.» (G. SMITH, *Assyrian discoveries* 2ª ed. p. 241). In un'altra

sono altro che emblemi o simboli di divinità o di esseri soprannaturali, alla cui protezione era raccomandata l'inamovibilità e la conservazione del monumento. Non tuttavia di qualsiasi divinità. Infatti se si osservano con attenzione quelle ligure, si vede che alcune di esse hanno una rassomiglianza più o meno completa con figure che rappresentano le costellazioni della sfera greca, e una rassomiglianza ancor maggiore talvolta con la sfera degli antichi astrologi, cosi detta *barbarica*: anzi in alcuni casi vi è perfetta identità, come tra lo scorpione babilonese e lo scorpione zodiacale nostro; tra il capro a coda di pesce delle stele babilonesi, e il nostro capricorno; tra il centauro alato e saettante dei Babilonesi col sagittario della sfera barbarica e dei zodiaci egiziani[247].

---

appartenente al regno di Marduknadinachi (1115 circa prima di Cristo) l'analoga maledizione è così espressa: «le divinità *la cui immagine è su questa pietra e* di cui è invocato il nome lo perseguitino con irrevocabili maledizioni» (OPPERT nella collezione *Records of the Past,* vol. IX p. 101).

[247] Vedi per queste ed altre rassomiglianze l'opera recente e importante di F. BOLL, intitolata, *Sphaera,* p. 181-194; e sui monumenti astronomici babilonesi della classe qui sopra descritta,

Perciò alcuni Assiriologi hanno voluto ravvisare in queste figure una serie di costellazioni zodiacali, o anche di altre costellazioni della sfera babilonese[248]. Che in esse si debba riconoscere un carattere astronomico sembra probabile, non solo per le coincidenze or ora allegate, ma ancora per essere presenti sempre in questi monumenti i simboli della Luna, del Sole, e di Venere, come abbiam detto. Credo pertanto non si possa errare, considerandole come emblemi o figurazioni materiali delle divinità celesti, poichè divinità

---

la stessa opera, p. 198-208, oltre quella già sopra citata di HOMMEL.

[248] Così HOMMEL, *Anfsätse und Abhandlungen,* p. 236-268, le cui conclusioni però difficilmente reggeranno alla critica avvenire. Invece MORRIS JASTROW *(Religion Babyloniens und Assyriens,* p. 192), non solo le respinge, ma cade nell'eccesso opposto, e nega recisamente che le relazioni fra le divinità del Panteon babilonese ed i loro emblemi figurati dipendano da principi o da fatti astronomici od astrologici. Forse la verità sta nel mezzo. Noi possiamo ammettere qualche connessione di quegli emblemi con fenomeni del cielo; soltanto non siamo in grado per ora d'indicare la natura di tal connessione.

hanno ad essere; includendo in questo numero le divinità planetarie, e gli spiriti buoni e malvagi a cui la teologia babilonese associava gli astri e le costellazioni del firmamento. Son questi *gli spiriti della milizia del cielo,* su cui dominava Marduk secondo l'inno citato qui sopra § 33; quella è la *milizia del cielo* nominata da Nabucodonosor nella sua grande iscrizione, e di cui l'adorazione a Gerusalemme cagionava tanto orrore ai profeti d'Israele.

73. Come si vede, l'espressione biblica (IV Re XXIII, 5) concernente quelli che adoravano *il Sole, la Luna, Mazzaroth e tutta la milizia del cielo,* si trova graficamente illustrata dai descritti monumenti nel modo più completo e più inaspettato. Sole, Luna, e Mazzaroth sono distinti in questo passo della Bibbia coll'esser nominati specialmente ed in primo luogo: sui monumenti sono distinti per la loro posizione di precedenza, quando le figure formano serie, o per la posizione centrale, quando le figure sono distribuite su di un'area circolare o rotondeggiante. E quanto alla rimanente moltitudine, cioè *alla milizia del cielo,* sarebbe cosa di alto interesse esaminare le diverse categorie in cui probabilmente era divisa, e la sua gerarchia. Ma non è argomento da trattarsi brevemente, né in questo luogo: più che coll'Astronomia biblica, esso ha relazione colla mitologia e colla uranografia dei Babilonesi[249].

[249] Disegni sufficientemente istruttivi di monumenti babilo-

nesi appartenenti alla categoria qui considerata si possono trovare in opere assai divulgate nel pubblico. Uno esiste nella seconda edizione delle *Assyrian Discoveries* di G. SMITH, p. 236 e riguarda la già poc'anzi citata stela di Mardukbaliddina I (1170 circa av. Cr.). — Un altro si riferisce al regno di Marduknadinachi (1115 circa av. Cr.), e si trova rappresentato in prospettiva laterale presso BEZOLD, *Ninive und Babylon,* p. 52. Ridotto a proiezione circolare, è stato pubblicato da LENORMANT, *Histoire de l'Orient,* 9ª ediz. contin. da BABELON, vol. V, p. 183: così ridotto lo presenta anche la nostra fig. 6. Qui i tre simboli della Luna, del Sole, e di Venere occupano il vertice convesso del monumento, che nello stesso tempo è il centro della rappresentazione figurata. Lo stesso accade nel così detto *caillou Michaud,* che si conserva nella Biblioteca Nazionale di Parigi, riprodotto molte volte da un secolo in qua, e ancora ultimamente nella citata opera di LENORMANT, ed in HOMMEL, *Geschischte Babyloniens und Assyriens,* p. 74. A questa categoria appartiene pure la bella stela di Nabucodonosor I, le cui figure si trovano in modo eccellente riprodotte presso BEZOLD, *Ninive und Babylon,* p. 49.

Capitolo VI.

IL GIORNO E LA SUA DIVISIONE

La sera ad un certo momento del crepuscolo considerata qual principio del giorno — *Fra le due sere* — Divisione della notte e del giorno naturale — Il così detto orologio solare di Achaz — Nessuna menzione di ore nell'Antico Testamento. La *scha'ah* aramaica.

74. Che gli Ebrei ponessero il principio del giorno civile o *nychthemeron* alla sera, presso a poco nel modo ancora cent'anni fa praticato dagli Italiani ed oggi pure da tutto il mondo musulmano, non vi può essere dubbio. Infatti la Genesi, dopo narrate le opere fatte da Dio nel primo giorno della creazione, così conclude: *e fu sera e fu mattina il primo giorno.* E lo stesso ripete per tutti i giorni della creazione come regola invariabile. La sera s'intendeva pertanto precedere la mattina. Una testimonianza anche più convincente si trae dal versetto 18 del Salmo LV, dove si dice: *di sera e di mattina e di mezzogiorno io gemerò e sospirerò* ecc. Qui la sera precede la mattina ed il mezzogiorno.

In tutte le feste degli Ebrei così ordinate che dovessero durare uno o più giorni intieri, si cominciava dalla sera. Così il riposo del sabbato durava dalla sera di un giorno fino alla sera del

giorno seguente. Lo stesso dicasi del giorno delle espiazioni[250], che si celebrava nel settimo mese e durava dalla sera del nono giorno fino alla sera del decimo: e della festa degli azimi, che cominciava nel primo mese il giorno 14 la sera, e terminava col giorno 21 la sera[251]. Anche oggi le comunità israelitiche cominciano il loro giorno rituale alla sera[252].

75. Quest'uso di cominciare il giorno civile o *nychthemeron* colla sera, è stato originariamente praticato da quei popoli, che ebbero per regola di porre il principio del loro mese nel momento in cui la Luna nuova si faceva loro visibile nel crepuscolo vespertino. Come giustamente riflette a questo proposito Ideler[253], fra l'una e l'altra cosa esisteva una certa dipendenza; era naturale infatti che si cominciasse a contare il primo giorno del mese dal medesimo istante, da cui si supponeva aver principio il

[250] *jom hakippurim,* vedi LEVIT, XXIII, 32.

[251] EXOD. XII, 18.

[252] IDELER, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie* I, 80.

[253] IDELER, *ibidem* I, 482.

mese stesso; ed è facile vedere quali inconvenienti avrebbe portato seco l'uso di cominciare il mese in un momento, e il primo giorno di esso mese in un altro. Ora gli Ebrei, come si vedrà, in ogni epoca della loro storia usarono contar i mesi dall'istante in cui la falce luminosa della Luna cominciava a rendersi visibile dopo la congiunzione col Sole; cioè dall'istante del novilunio apparente. La pratica di cominciar il giorno colla sera ne derivò come conseguenza presso gli Ebrei, come presso altri popoli, fra i quali son da nominare i Greci.

76. Il nome ebraico della sera è *'ereb,* dalla radice *'arab,* che significa *niger fuit*[254]; allude dunque all'annerirsi progressivo dell'atmosfera dopo tramontato il Sole. Come il nome di *sera* presso di noi, si usava per lo più in un senso alquanto indeterminato, comprendente insieme l'ultima parte del giorno chiaro, e il principio dell'oscurità. Qual era il momento della sera, che costi-

[254] Cosi GESENIUS, *Thes.* p. 1064. Però il verbo *'arab* nel senso di *niger fuit* non si trova nell'Antico Testamento. Sembra difficile inoltre non ammettere qualche connessione fra l'*'ereb* ebraico e l'*erèb Samsi* delle iscrizioni assiro-babilonesi, che significa *tramonto del Sole* (letteralmente, *entrata del Sole* sotto l'orizzonte, da *erêbu* entrare).

tuiva la fine di un *nychthemeron,* e il principio del *nychthemeron* consecutivo?

La risposta non può esser dubbia. Presso quei popoli, che determinavano il principio del mese dal momento in cui alla sera nel crepuscolo verso ponente appariva la sottil falce della nuova Luna, il principio del giorno non poteva essere altro, che quella fase del crepuscolo vespertino, in cui l'osservazione della falce diventava possibile. Tale fase non poteva esser il tramonto del Sole, perchè in pieno giorno la falce lunare non è ancor visibile; e non era neppure la fine del crepuscolo e il principio della notte completamente oscura, perchè le stelle più brillanti ed i pianeti sogliono diventar visibili assai prima che il cielo sia totalmente annerato; quanto più la falce lunare! Codesta falce suole apparire in un momento intermedio, in cui ancora non si vedon le stelle, ma la luce crepuscolare è già molto diminuita. L'esperienza dimostra che tal momento della prima visibilità dipende da parecchie circostanze variabili da un novilunio all'altro[255]; ma che si può determinare in modo generale ed approssimato, dicendo

[255] Le principali fra queste sono: la distanza angolare della Luna dal Sole nel momento dell'osservazione, l'altezza della Luna sopra l'orizzonte, la sua distanza dalla Terra, il grado di purezza dell'atmosfera.

che la falce suole apparire quando il Sole si è abbassato sotto l'orizzonte alla profondità di circa 6 gradi. Per la latitudine della Palestina si può ammettere che ciò avvenga, una volta sull'altra, mezz'ora dopo il tramonto del Sole, e un'ora intera prima che, finito il crepuscolo, cominci la notte completamente scura. Dunque, nelle sere di luna nuova, dal momento della visione della falce la durata del crepuscolo è divisa in due parti disuguali, che gli Ebrei chiamavano *le due sere,* in ebraico *'arbajim*. La prima sera costituiva un intervallo di circa mezz'ora, abbastanza chiaro ancora per esser considerato come continuazione e parte del giorno precedente, nel quale si poteva attendere alle occupazioni comuni della giornata; quello insomma, che noi chiamiamo crepuscolo civile[256]. La seconda sera durava press'a poco un'ora; il suo principio segnava il principio del *nychthemeron* seguente; la sua fine era al cominciar della notte completamente oscura; al suo sopraggiungere si accendevan le lampade, con che s'inaugurava il periodo notturno. Nel Pentateuco si trova più volte adoperata

[256] Si assume che il crepuscolo civile incominci col tramonto, ed abbia fine quando il Sole giunge alla profondità di 6° ½ sotto l'orizzonte. La durata media di questo crepuscolo in Palestina è di circa mezz'ora.

l'espressione *bên ha'arbajim,* che significa *fra le due sere*[257], per indicare il momento che separava i due periodi sopra descritti, e segnava per gli Ebrei il principio del giorno civile e religioso. Di speciale interesse è il passo dell'Esodo XXX, 8, nel quale si parla di Aronne che accende le lampade nel Tabernacolo *fra le due sere*: esso è decisivo circa il significato tanto discusso[258] dell'espressione *ben ha'arbajim,* e dimostra chiaramente che con questa si indica il momento del crepuscolo vespertino, in cui diventando insufficiente la luce naturale, bisogna ricorrere alla luce artificiale[259]. Certo non si può supporre, che Aronne accendesse le

[257] EXOD. XXII, 6: XVI, 12: XXIX, 39 e 41: XXX, 8: LEVIT. XXIII, 5: NUM. IX, 3 e 5: XXVIII, 4.

[258] Chi volesse informarsi di queste discussioni, può prenderne un'idea da IDELER, *Handbuch der mathematischesn und technischen Chronologie,* Vol. I p. 482-484: e nel *Thiesaurus* di GESENIO, p. 1064-1065. La questione era importante per determinare il momento giusto, in cui si dovea sacrificare l'agnello pasquale e cominciare la settimana degli azimi.

[259] Era dunque un metodo analogo all'antico uso italiano, secondo cui si ponevano le ventiquattro mezz'ora dopo tramontato il Sole, quando finiva il crepuscolo civile.

lampade col Sole sull'orizzonte, oppure tardasse ad accenderle quando non ci si vedeva più affatto.

77. La notte era dagli Ebrei designata col vocabolo *lajil* o *lajlah,* d'incerta derivazione. La sua durata era divisa dagli Ebrei, ad esempio dei Babilonesi[260], in tre *guardie* o *vigilie,* mentre i Greci ed i Romani la dividevano in quattro. La prima dicevasi *guardia della sera* o *il principio delle guardie,* la seconda *guardia di mezzo,* la terza *guardia del mattino*[261]. Si trova poi nominata nell'Antico Testamento anche la *metà della notte*[262].

---

[260] Le tre vigilie dei Babilonesi erano designate precisamente coi medesimi nomi, che usavano gli Ebrei: la prima guardia, la guardia di mezzo, la guardia della mattina. Tutte e tre si trovano insieme nominate in una tavoletta del Museo Britannico, pubblicata in RAWLINSON, *Cuneiform Inscriptions of Western Asia,* Vol. III tav. 52, n. 3; in parte tradotta e spiegata da SAYCE, *Transactions of the Society of Biblical Archaeology,* Vol. III p. 151-160.

[261] Il principio delle guardie si trova nominato in GEREMIA, LAM. II, 19; la guardia di mezzo in JUD. VII, 19; quella del mattino in EXOD. XIV, 24 e I REGUM XI, 11.

[262] *chazi halajlah* EXOD. XII, 29: XVI, 3.

78. Il mattino in senso lato è generalmente indicato con *boqer,* che però si applica più particolarmente alla prima luce. Il crepuscolo o *nescheph* del mattino viene pure chiamato *schachar,* equivalente ad aurora. Come due sere, così avevano gli Ebrei due aurore, separate da una fase intermedia del crepuscolo mattutino, *ben schacharajim*[263].

79. La parola *jom,* come presso di noi l'equivalente *giorno*, era usata per indicare l'intiero *nycthemeron* ed anche solo la parte illuminata di esso, cioè il giorno naturale. Secondo Gesenius il nome sarebbe derivato dal calore del Sole. Unica e frequente divisione del giorno naturale è data dal mezzodì, *tsaharajim:* parola derivata da *tsahar,* che probabilmente significa *splenduit, luxit* (in arabo *apparire).* Essa è il duale di *tsohar*, luce. Adunque *tsaharajim* vorrebbe dir doppia luce, e sarebbe un modo di esprimere la massima luce del giorno. Ewald però è d'opinione, che si debba metter questo

---

[263] Non si trova però *schacharajim* usato in tal senso nell'Antico Testamento, ma solo come nome proprio d'uomo I PAR. VIII, 8. Nondimeno questo duale basta a provare che nel crepuscolo mattutino si distinguevano *due aurore,* sebbene della distinzione poco uso si facesse in pratica.

duale con quelli già sopra notati della sera e dell'aurora; indicherebbe pertanto *tsaharajim,* due parti del giorno che immediatamente precedono e seguono il punto di mezzodì. Di tali due parti non si potrebbe indicar la durata, non essendo limitata da alcun fenomeno speciale[264].

80. Ma la divisione del giorno in due sole parti è insufficiente nella pratica. Perciò gli Ebrei si aiutavano con altre designazioni in modo indiretto. Noi troviamo dapprima i due momenti, avanti e dopo mezzodì, in cui nel Tempio si soleva offrir il sacrifizio detto *minchah*[265]. Quanto distassero dal mezzodì non si può rilevare. — Altre indicazioni del medesimo genere sono *nel calore del*

---

[264] EWALD, *Die Alterthümer des Volkes Israel* (3ª ed. Gött. 1866) p. 449. L'opinione di EWALD sembra confermata dalla frase *bethoch tsaharajim* (fra le due luci), la quale accennerebbe a due intervalli consecutivi della massima luce (ISA. XVI, 3).

[265] DIODATI traduce *offerta di panatica.* Consisteva in farina, polenta, o focacce, condite con olio e sale. Al momento del sacrifizio mattutino si allude in IV REGUM III, 20 da cui risulta, che si faceva assai di buon'ora. A quello del sacrificio vespertino si allude in III REGUM XVIII, 29 e 36 dove si vede, che dopo di esso rimaneva disponibile una parte notabile di giorno chiaro. Nel servizio del secondo Tempio, secondo quanto si legge

giorno o nel calore del Sole[266]: *il declinare del giorno*[267]: *l'avvicinarsi della sera*[268], *il tempo di mangiare*[269].

Che questo semplice modo di designare le epoche della giornata potesse bastare per lungo tempo ad un popolo di pastori e di agricoltori, ne abbiamo prova dall'esperienza nostra quotidiana. Anche nelle società più colte la maggior parte degli uomini vive senza orologio, e regola ad occhio e croce il tempo con quel grado di precisione che basta ai proprii bisogni. Vi sono nelle campagne contadini assai semplici, i quali guardando al Sole, sanno indicare in ogni stagione l'ora, senza sbagliarsi mai neppure di venti o di trenta minuti.

Ma l'idea dell'*ora,* cioè di una divisione regolare del giorno in

---

nell'Esodo (XXIX, 38-41), l'uno dei sacrifizi si dovea fare la mattina, l'altro *fra le due sere.*

[266] GEN. XVIII, 1: I REGUM XI, 9: II REGUM IV, 5.

[267] JUD. XIX, 8

[268] DEUT. XXIII, 11

[269] RUTH II, 14.

parti uguali, pare rimanesse sconosciuta agli Ebrei ancora per qualche tempo dopo l'esilio: certo è almeno, che la parola corrispondente non esiste nell'ebraico dell'Antico Testamento, e solo comincia a comparire nei dialetti di Palestina dopo che l'ebraico cessò di esser parlato nell'uso famigliare: dialetti che appartengono al ramo aramaico delle lingue semitiche. Con ciò siamo condotti a considerare la questione del così detto orologio solare di Achaz, il quale sarebbe stato collocato nel palazzo reale di Gerusalemme per ordine di quel Re, 730 anni circa avanti Cristo.

81. Narrasi nel quarto dei Re[270], che desiderando Ezechia Re di Giuda un segno della prossima guarigione promessagli da Isaia, «disse Isaia: sia questo per te un segno da Jahve, che Egli farà quanto ha detto: deve procedere l'ombra dieci *ma'aloth,* o tornar indietro dieci *ma'aloth*? E disse Ezechia: «facile è all'ombra declinare [ulteriormente] dieci *ma'aloth,* non che l'ombra ritorni indietro dieci *ma'aloth.* Ed Isaia il «profeta invocò Jahve, e fece ritornare l'ombra per tante *ma'aloth,* di quante essa era discesa nelle *ma'aloth* di Achaz, indietro dieci *ma'aloth».* La stessa cosa è narrata alquanto più brevemente nelle sezioni storiche della profezia d'Isaia[271], dove il profeta dice ad Ezechia: «e questo sia a te

[270] IV REGUM XX, 9-11

[271] ISAIA XXXVIII, 8.

il segno... ecco, io faccio ritornare l'ombra di tante *ma'aloth,* di quante essa è discesa nelle *ma'aloth* di Achaz col Sole, indietro dieci *ma'aloth*. E ritornò il Sole dieci *ma'aloth* indietro, quante *ma'aloth* era disceso». L'interpretazione di questi passi presenta una certa oscurità, non solo per il senso da attribuirsi alla parola *ma'aloth,* ma ancora perchè la stessa parola viene usata qui in due modi alquanto differenti fra di loro. Prima, come semplice plurale esprimente un certo numero delle unità chiamate ciascuna *ma'alah*. In secondo luogo è impiegata ad indicare una certa costruzione ordinata da Achaz, contenente un numero di unità *ma'alah* maggiore di dieci; lungo le quali scorreva una certa ombra mentre progrediva il Sole nel suo moto diurno; il tutto così disposto, che Ezechia potesse osservare lo spostamento dell'ombra standosi a giacere nel suo letto.

82. La parola *ma'alah* s'interpreta quasi senza eccezione per scalino o gradino di scala[272]; il plurale *ma'aloth* può intendersi anche per una *gradinata* o *scala*. Noi dovremo dunque rappresentarci

---

[272] GESENIUS *Thes.* p. 1031, dove sono indicati i passi dell'Antico Testamento che confermano tale interpretazione. Ivi pure son riferiti i pochi casi che sembrano richiedere un altro significato; dei quali non sarebbe qui opportuno preoccuparsi.

la cosa in questo modo: che Achaz, in occasione delle nuove costruzioni da lui ordinate nel Tempio e nel palazzo reale[273], abbia fatto fare una gradinata, detta perciò *ma'aloth Achaz,* cioè i gradini di Achaz. Su questi gradini si proiettava l'ombra di qualche parte più alta del rimanente edilìzio; la quale scorrendo di gradino in gradino, si andava abbassando, in quell'ora del giorno in cui si pone il prodigio. Non è impossibile che alcuno usasse quegli scalini come punti di riferimento per regolarsi sul tempo; è questo un procedimento ovvio, e di analoghi se ne praticarono sempre e dovunque. Che che ne sia, nell'intendimento dello scrittore il prodigio fu questo: che dopo esser discesa l'ombra per dieci gradini, essa li risalì d'un tratto al cenno d'Isaia. La seconda delle due narrazioni esposte implicherebbe anche una retrogradazione del Sole, non chiaramente accennata nella prima; un prodigio dunque uguale od anzi maggiore di quello onde si fa merito a Giosuè.

83. I più antichi interpreti hanno inteso la cosa nel modo che si è detto: così i LXX, e la versione siriaca. Ma Simmaco nella sua versione greca (II secolo di Cr.), più tardi la Vulgata ed i Targum (o interpretazioni dei dottori Ebrei) misero in campo un'altra opinione, che oggi è quasi universalmente ricevuta. Secondo

[273] IV REGUM XXIII, 12: XVI, 18.

quest'altro modo di vedere, le *ma'aloth* di Achaz sarebbero state le linee orarie di un quadrante solare collocato per cura di Achaz nella reggia di Gerusalemme, ogni linea costituendo una *ma'alah, o* grado di progressione dell'ombra. Tale orologio solare vuolsi importato da Babilonia; l'invenzione del gnomone e del quadrante orario essendo assicurata ai Babilonesi dall'autorità di Erodoto[274]. Tutto questo è nel numero delle cose possibili. È probabile infatti, che l'invenzione dell'orologio solare (come certamente, si può dire della divisione del giorno in ore) sia dovuta ai Babilonesi, sebbene finora nulla se ne sia trovato nelle rovine mesopotamiche. E poteva il re Achaz (assai vago, a quanto sembra, di usi stranieri) aver fatto collocare nella sua reggia un orologio solare da qualche astronomo babilonese, o siro, o fenicio. Ma già si è detto, che l'Antico Testamento non fa il minimo accenno a divisioni regolari del giorno, nè per il tempo di Achaz, nè per epoche posteriori. Inoltre la lontana ed imperfetta analogia che le linee orarie possono avere coi gradini di una scala non mi sembra sufficiente per giustificare l'abbandono della interpretazione data dai LXX, che così esattamente e cosi naturalmente si adatta alla lettera del testo ebraico[275].

[274] HEROD. II, 109.

[275] I gradini di Achaz ed il suo cosi detto orologio hanno dato

84. La divisione regolare del giorno in parti uguali era praticata a Babilonia assai prima dell'esilio ebraico. Risulta da frammenti d'astronomia babilonese dissotterrati a Ninive, che colà si usava dividere il *nychthemeron* in dodici *kaspu,* ciascuno dei quali corrisponde a due delle nostre ore equinoziali[276]. Non sarebbe

luogo ad una intiera letteratura, nella quale non mancano idee curiose e bizzarre. Se ne può trovare qualche cenno presso WINER, *Bibl. Realwörterbuch,* Vol. I, p. 498-499. Notabile fra tutti mi pare un problema di gnomonica, nel quale si propone di determinare come e quando ed in quali luoghi della Terra l'ombra proiettata da un gnomone sopra un piano ad esso perpendicolare, dopo aver girato per una certa parte della giornata intorno al piede del gnomone in un certo senso, possa arrestarsi un momento, poi girare in senso contrario, ritornando sopra se medesima. Lascerò al lettore tutto il piacere di risolvere *proprio Marte* questo non difficile problema, e di vedere in qual modo si potrebbe riprodurre sotto una certa forma il narrato prodigio della retrogradazione dell'ombra sopra il supposto quadrante di Achaz.

[276] «Nel giorno sesto del mese di Nisannu il giorno e la notte si bilanciarono: *sei kaspu* di giorno e sei *kaspu* di notte». Questa

dunque inverosimile che gli Ebrei, venuti a contatto coi Babilonesi nell'esilio, avessero da loro imparato, insieme ad altre cose, anche l'uso di dividere il tempo della giornata con maggior precisione, che non facessero anteriormente. Essi avrebbero potuto impararlo anche molto prima dagli Egiziani; dei quali è noto che già all'epoca delle Piramidi sapevano dividere il giorno naturale in dodici parti uguali, ed in altrettante la notte[277]. Ma è impossibile trovare alcuna prova di questo nei libri dell'Antico Testamento. È vero, che nella profezia di Daniele s'incontra ripetuta più volte la parola *scha'ah* o *scha'athah,* che i LXX traducono per ὥρα, e la Vulgata per *hora*[278]. Notiamo però, che tal parola si trova soltanto nella parte aramaica del testo di Daniele, perdutasi

notevole osservazione è stata pubblicata in RAWLINSON, *Cuneiform Inscriptions of Western Asia,* Vol. III, tav. 51, n. 1: tradotta da SAYCE nelle *Transactions of the Society of Biblical Archaeology,* Vol. III, p. 229. Sventuratamente non è indicato l'anno in cui l'equinozio fu osservato.

[277] BRUGSCH, *Die Aegyptologie,* p. 364-365.

[278] DAN. III, 6 e 15: IV, 30: V, 5.

nell'ebraico originale: nè sappiamo qual vocabolo vi corrispondesse in questo. Inoltre non sembra che il significato di *scha'ah* o *scha'athah* in questi luoghi accenni ad ore vere e propriamente dette, cioè a misure di tempo; piuttosto si deve prendere nel senso di momento o punto di tempo, come si fa da noi quando diciamo *a quest'ora, in mal'ora, all'ora* ecc., e certo in questo modo dobbiamo intendere l'ὥρα dei LXX e l'*hora* della Vulgata[279].

A qual epoca l'uso delle ore abbia cominciato a propagarsi presso i Giudei, non è più possibile indicare. Certo è, che ai tempi di Cristo avevano adottato per la notte le quattro vigilie

[279] Vedi GESENIUS, *Thes.* p. 1455-56. In tutti i passi allegati la parola sta nella connessione *bah scha'athah,* che noi tradurremmo con *all'istante.* Del resto i LXX e la Vulgata usano ὥρα e *hora* in luoghi dell'Antico Testamento dove l'ebraico ha *'eth,* cioè propriamente καιρός o *tempus:* esempi JOSUE XI. 6 e I REGUM IX, 16. Si ha ragione di credere che la parola *ora,* sotto la forma *scheti,* poco diversa da *scha'athah,* fosse in uso presso i Siri del nord già nel secolo XV prima di Cristo. Ma questo nulla prova rispetto agli Ebrei, i quali del resto a quel tempo non erano ancora penetrati nel paese di Canaan. Vedi WINCKLER, *Die Thontafeln von Tell-el-Amarna,* Lettera 91, lin. 77.

dei Romani[280], e che dividevano, sull'esempio dei Greci, in dodici parti eguali l'intervallo che corre dal levare al tramonto del Sole. Eran queste le ore *temporarie,* variabili in durata secondo le stagioni, che si numeravano prima, seconda, terza... fino alla dodicesima[281]. Secondo esse ancora conta il tempo Dante nella Divina Commedia; ora sono riservate alla liturgia ecclesiastica.

[280] MATTH. XIV, 25.

[281] MATTH. XXVII, 45.

Capitolo VII.

I MESI EBRAICI

Mese lunare — Determinazione del novilunio — Ordine dei mesi e principio dell'anno in diverse epoche della storia ebraica — Mesi fenici — Nomi ordinali usati da Salomone in poi — Adozione dei mesi babilonesi dopo l'esilio.

85. Il computo dei mesi e il calendario delle feste presso gli Ebrei fu in ogni tempo, ed ancora presentemente è, regolato sulle fasi della Luna; nè si trova presso di loro, come potrebbe aspettarsi, alcuna traccia dell'antico calendario egiziano[282]. Nel

[282] EWALD *(Alterthümer des Volkes Israel* 3ª ed. Gött. 1866 p. 452-453) vorrebbe riconoscere presso gli Ebrei anteriori a Mosè l'uso del calendario egiziano da ciò, che anche più tardi nella Bibbia un mese è calcolato per lo più in 30 giorni rotondi. Ma non mi sembra che si possa far grande assegnamento su questa circostanza. L'uso di attribuire per approssimazione 30 giorni ad un mese dura anche adesso, tutte le volte che non si aspira ad una grande precisione. E trattandosi di lunazioni, è più esatto (volendo star nei numeri interi) contarle di 30 giorni anzi che di

Salmo CIV leggiamo che Iddio *fece la Luna per la determinazione dei tempi*[283]. Tutte le feste ebraiche eran regolate sulla Luna. Il nome ebraico del mese è *jerach,* da *jarèach*. Luna; anche si denomina *chodesch,* che significa propriamente rinnovamento della Luna, o novilunio[284].

86. Il principio del mese (*rosch chodesch*) era determinato, come già si disse, dall'apparir primo della nuova Luna ad occidente nel crepuscolo vespertino; e si regolava senz'altro, quando ciò si poteva, dall'osservazione diretta della falce lunare. Quando non si poteva, probabilmente si numeravano i giorni di trenta. Dico probabilmente; perchè del modo di fissar il principio dei mesi non si ha alcun indizio nell'Antico Testamento. Soltanto è noto che in tempi posteriori all'era volgare questo ed altri consimili

---

29. Quanto all'anno di 365 giorni che Ewald volentieri crederebbe importato dall'Egitto in tempi antichissimi, veggasi quanto diciamo al § 98.

[283] Ps. CIV, 19. La stessa cosa è detta più diffusamente presso JESU Sirach XLIII, 6-8.

[284] Dalla radice *chadasch,* in latino *novus fuit*.

ripieghi erano ancora in uso nelle scuole di Iabne e di Tiberiade[285]. Che la data del novilunio si potesse conoscere preventivamente almeno qualche volta, sembra provato dal discorso fra David e Jonathan, riferito nel capo ventesimo del primo libro dei Re. Davide dice a Jonathan: «ecco, domani è novilunio, ed io debbo sedere a mensa col Re»[286].

Ad ogni modo noi vediamo che già ai tempi di Saul il primo giorno del mese era considerato come di solennità eccezionale. Riti religiosi per questo giorno non sono ancora prescritti nel Primo Codice della Legge Mosaica[287], ma già se ne fa menzione

---

[285] Sulla pratiche dell'ebraismo seriore circa la determinazione del principio del mese ha raccolto le principali notizie SCHÜRER, *Geschichte des jüdischen Volkes im Zeitalter Jesu Christi,* 4ª ed. Vol. I. p. 749-751.

[286] I REGUM XX, 5, 18, 24, 27. Unico modo di sfuggire all'accennata conseguenza sarebbe di ammettere che tal discorso avesse luogo la sera tardi o di notte dopo apparsa la falce del novilunio. Ma neppure questa supposizione evita tutte le difficoltà; perchè essendo allora già cominciato il primo giorno del mese, *oggi* si sarebbe dovuto dire e non *domani.*

[287] Vedi sul Primo Codice l'introduzione § 10.

per i tempi di Eliseo, e nelle più antiche profezie, in quelle di Hosea e di Amos[288]. Nel secondo Tempio il novilunio era celebrato con sacrifizi speciali, secondo che si può vedere nel capo ventesimo-ottavo dei Numeri. Il problema di determinare il novilunio andò prendendo col tempo sempre maggiore importanza: e non è impossibile che a partire dalla fine dell'esilio fino all'istituzione di un proprio calendario, i dotti e i capi della Sinagoga facessero loro pro in qualche modo dei procedimenti adottati dai Babilonesi e dai Siri.

87. Nelle diverse epoche della loro storia gli Israeliti usarono l'un dopo l'altro (e talvolta anche contemporaneamente) diversi sistemi di mesi. Quali nomi adoperassero prima di conquistare la Terra di Canaan, non è noto. Dopo la conquista essi si valsero dei nomi cananei fino all'epoca di Salomone e alla fondazione del primo Tempio. Ma i nomi e l'ordine dei mesi cananei furono aboliti quando, colla edificazione del Tempio, alle cose del culto fu data una forma più regolare e più strettamente nazionale. Allora si cominciò a designare i mesi coi loro nomi ordinali, senza

---

[288] AMOS VIII, 5: HOSEA II, 11: IV REGUM IV, 22 e seg. Per tempi più recenti vedi ISAIA I, 13-14: EZECH. XLV, 17 e XLVI, 1, 3, 6: NUM. X, 10 e XXVIII, 11-14: ecc.

altra speciale designazione; e per gli scopi religiosi qnest'uso durò finchè Gerusalemme fu distrutta da Tito. Ma già subito dopo il ritorno dall'esilio sotto Zorobabele troviamo adottati nell'uso civile i nomi babilonesi, i quali, dopo la distruzione del secondo Tempio, finirono per avere il sopravvento anche nell'uso religioso, e fino ad ora continuano nella pratica esclusiva delle Sinagoghe. Esaminiamo ora con qualche maggior precisione la vicenda di questi cambiamenti.

Nei più antichi documenti della Legge Ebraica a noi pervenuti, cioè nel Primo Codice e nel capo XXXIV dell'Esodo, che ne è una derivazione[289], il mese corrispondente presso a poco al nostro aprile, in cui si celebrava la festa degli azimi, è designato col nome di *Abîb,* che significa mese delle spiche. Altri nomi antichi di mesi si trovano nella minuta narrazione, che della fabbrica e della consacrazione del Tempio salomonico ci è stata conservata nel libro III dei Re; racconto che probabilmente è tratto da una relazione contemporanea all'evento. Di questi nomi si dà nello stesso racconto la corrispondenza colle denominazioni venute posteriormente in uso. Ecco un quadro di

[289] EXOD. XXIII, 15 e XXXIV, 18. Da questi antichi documenti dobbiamo ritenere sian derivati gli altri riferimenti più recenti DEUT. XVI, 1 e EXOD. XII, 4.

quelli, che si sono conservati, e la corrispondenza ora detta:

Antichi mesi e loro ordine antico	Corrispondenza nell'ordine nuovo	Equivalenza coi nomi moderni	Luogo dell' A.T. dove son citati
Ethanim, 1°	mese 7°	Ottobre	III REG. VIII, 2
Bul, 2°	» 8°	Novembre	III REG. VI, 38
Abîb, 7°	» 1°	Aprile	EXOD. XXIII, 15
Ziv, 8°	» 2°	Maggio	III REG. VI, 1, 37

Qualche luce si è fatta anche recentemente circa l'origine di tali nomi. Si era già pensato da molti, che questi fossero i nomi dei mesi in vigore presso gli abitanti della terra di Canaan, coi quali mescolandosi gl'Israeliti dopo la conquista, ne avrebbero imparato l'uso. Tale supposizione è stata splendidamente confermata dallo studio delle iscrizioni fenicie, in tre delle quali è stato riconosciuto il mese di *Bul,* e in altre due quello di *Ethanim*[290]. Il calendario ebraico più antico era dunqne identico a

[290] Vedi la raccolta di tutte le iscrizioni fenicie recentissimamente pubblicata da LANDAU, *Beiträge zur Alterthumskunde des Orients,* fascicoli II e III. Il nome di *Bul* si trova nella grande iscrizione di Eschmunazar re di Sidone (LAND. 5; COOKE, *North Semitic Inscriptions,* p. 31), e in due altre iscrizioni di Cipro (LAND.

quello dei Fenici, cioè dei Cananei, alla cui famiglia i Fenici appartenevano. Esso era usato anche nelle colonie fenicie, a Cartagine, in Malta, ed in Cipro.

88. Essendo nota la grande affinità dell'idioma fenicio coll'ebraico, si è potuto anche speculare con probabilità sull'etimologia di questi nomi. Già si è detto che il mese di *Abîb* significa il mese delle spiche, perchè in tal mese le spiche erano già formate, sebbene non dappertutto mature, in Palestina[291]. *Ziv* significa *splendore di fiori,* e ben si adatta al mese corrispondente, che era press'a poco il nostro Maggio, il *florèal* del calendario giacobino francese[292]. *Ethanim* ha un significato meno chiaro; secondo Gesenius ed Ewald[293] significherebbe *acque perenni*: forse

---

15 e 96). Il nome di *Ethanim* si trova in due iscrizioni di Cipro (LAND. 91 e 103: COOKE, pp. 69, 89).

[291] *Abib,* spica: *chodesch haabib* mese delle spiche; si usava designarlo anche col solo *abib*.

[292] GESENIUS, *Thesaurus,* p. 407.

[293] GESENIUS, *Thesaurus,* p. 644: EWALD, *Allerthümer des Volkes Israel* (3ª ed. 1866) p. 456-457.

perchè in Ottobre sopravvenendo le pioggie autunnali, i corsi d'acqua cominciavano a riempirsi dopo l'asciutto della state. La copia delle pioggie del Novembre infine è bene rappresentata dal nome di *Bul,* se pure è esatto il significato attribuitogli di *pioggia copiosa*[294].

89. Quelle stesse iscrizioni fenicie, di cui poc'anzi si è parlato, già hanno contribuito, e probabilmente contribuiranno ancora, ad una ulteriore nostra cognizione del calendario fenicio, che è quanto dire, del più antico calendario ebraico. In iscrizioni di Cipro, di Malta e di Cartagine[295], si è trovato il mese di *Marpeh,* che si può interpretare per *risanamento*[296] e forse era il mese in cui si attendeva alla salute e alla cura dei corpi, come da noi in autunno, e si riposava dalle fatiche dell'agricoltura e della navigazione. Quattro iscrizioni trovate in Cipro ed una trovata in Cartagine sono datate dal mese di *Pha 'uloth*[297], il mese delle *mercedi,* analogo

[294] GESENIUS, *Thesaurus,* p. 560.

[295] LAND. 16, 183, 228 (cfr. COOKE, p. 58).

[296] Da *raphah,* che significa *sanavit.*

[297] LAND. 91, 94, 104, 105, 223 (c.fr. COOKE, pp. 69, 73, 83).

forse al *Mercedonius* dei Romani[298]. Il nome di *Karar* sembra fosse dato al più caldo mese dell'anno[299]. Altri nomi parecchi son venuti fuori, di più incerta interpretazione; tali *Mapha', Marzeach* o *Mirzach, Clûr, Zebach-schischim,* così che la lista si potrebbe ormai considerare quasi come completa[300]. Disgraziatamente le iscrizioni fenicie danno il nome dei mesi, ma non il modo di sapere

---

[298] Se pure non si deve interpretare il mese degli *affari*; ciò che supporrebbe in questo mese qualche gran concorso di negozianti, come le fiere di Lipsia o di Sinigaglia.

[299] LAND. 98 (COOKE, pp. 77, 144). Forse connesso coll'assiro *qarar,* siccità, caldura.

[300] Per questi nomi vedi la pubblicazione di LANDAU, n. 6, 18, 99, 105, 180, Per *Marzeach* e *Mirzach* vedi JER. XVI, 5 e AMOS VI, 7; GESESIUS, *Thes.,* p. 1280; COOKE, pp. 95, 121, 303. Non è però ben certo che tutti i mesi dei Fenici fossero in uso presso gli Ebrei, e reciprocamente. Nelle iscrizioni fenicie finora non si sono trovati i nomi ebraici *Abib* e *Ziv.* D'altra parte i nomi fenici *Mirzach* e *Zebach-schischim* sembrano alludere ad usanze sconosciute presso gli antichi Ebrei. Ulteriori cognizioni sulla relazione fra il calendario fenicio e il più antico calendario ebraico, si otterranno soltanto da nuove scoperte epigrafiche. Vedi COOKE,

l'ordine con cui eran disposti: perciò non è stato possibile usare di esse per completare la tabella qui sopra.

90. Come già si è accennato, quando al tempo di Salomone furono organizzate ed ampliate le forme del culto, i nomi fenici o cananei dei mesi furono aboliti per far luogo ad altri. È naturale infatti il pensare che si cercasse di allontanare dal servizio del Tempio tutto quello che poteva ricordare le abominazioni dei nemici di Israele e di Jahve. I nuovi nomi furono semplici nomi ordinali, designanti il posto che ciascun mese occupava rispetto al principio dell'anno. Questo principio venne fissato ora al novilunio dell'antico *Abîb,* che, mentre per l'innanzi era il settimo mese, adesso diventò il primo: partendo da esso si numerava il secondo, il terzo, il quarto... fino al duodecimo mese[301]. Il Pentateuco ed il libro di Giosuè fanno uso esclusivo di questo sistema,

---

pp. 40, 85, 78, 90, 127 *(Chîr o Chjiar),* 59.

[301] Anche i Cinesi, in tutta la lunga durata della loro storia, non denominarono mai i loro mesi altrimenti che coll'ordine numerale. Da un uso simile derivano i nomi romani *Quintilis, Sextilis, September* ecc. Gli Egiziani nelle loro scritture si valsero di un sistema misto: essi dividevano l'anno in tre stagioni (inondazione, inverno ed estate), in ognuna delle quali contavano il primo, il secondo, il terzo e il quarto mese. Ma nel linguaggio

come è da aspettarsi in libri molto posteriori all'epoca di Salomone; anzi essi lo proiettano nei tempi anteriori, non solo fino a Giosuè ed a Mosè, ma ben anche fino al diluvio, la cui cronologia è ordinata secondo i nomi ordinali dei mesi, come si può vedere nei capi VII ed VIII della Genesi.

Astraendo dunque dal Pentateuco e dal libro di Giosuè, si potrebbe trovare la più antica menzione di questi nomi in una notizia conservataci dalla Cronaca[302], dove si parla di alcuni celebri guerrieri di Davide: «Sono questi dei figliuoli e di Gad, capi di schiera, il più piccolo per cento, il più grande per mille: questi furono che passarono il Giordano *nel primo mese,* quando era gonfiato sopra tutte le sue rive, ecc.». Questo racconto, se non dal tempo di David, può datare dall'epoca in cui furono primamente messe per iscritto le memorie del regno di David, cioè dall'epoca di Salomone.

Più sicura è quanto al tempo la menzione dei nuovi nomi numerali, che si fa unitamente a quella dei corrispondenti nomi cananei dall'autore della descrizione del Tempio e della sua festa

---

parlato davano un nome speciale ad ogni mese.

[302] I PAR. XII, 14, 15.

inaugurale nel libro terzo dei Re[303]. Questa doppia menzione indica, che al tempo di quello scrittore entrambe le classi dei nomi erano ancora in uso[304]. Perchè non sembra probabile che i nomi numerali siano stati aggiunti per comodo dei lettori quando i mesi cananei erano al tutto dimenticati. Che che ne sia di questo, certo è che non più di quarant'anni dopo la consacrazione del Tempio i nomi numerali erano in pieno vigore; leggiamo infatti nello stesso libro terzo dei Re[305] che Geroboamo, dopo di aver

[303] III REGUM VI, 1, 37, 38: VIII, 2. Nella Cronaca dove le narrazioni della fabbrica del Tempio e della sua consacrazione sono derivate dal III dei Re, i nomi cananei dei mesi sono aboliti e conservati solo i nomi numerali. Questa soppressione toglie molto dell'autorità che potrebbero avere le indicazioni desunte dalla Cronaca per uso della presente discussione. Quand'anche però non si voglia tener conto di tali indicazioni, rimane quanto basta per non modificare le conclusioni che abbiamo dedotte.

[304] Nello stesso modo e per la stessa ragione le doppie denominazioni dei mesi che si trovano nel profeta Zaccaria (sono nomi numerali e nomi babilonesi) derivano da ciò, che al suo tempo si usava l'uno e l'altro sistema di nomi.

[305] III REGUM XII, 32-33.

stabilito nuove forme di culto nel Regno d'Israele da lui creato, «fece una festa nell'ottavo mese, nel giorno decimoquinto del mese, come la festa che si celebrava in Giuda... ed offrì sull'altare da lui fatto in Bethel, nel decimoquinto giorno, nell'ottavo mese da lui pensato a suo arbitrio».

A partir da quest'epoca, le citazioni dei mesi sono più frequenti, e sempre si fanno coi nomi numerali. Un grande sacrifizio si fa in Gerusalemme nel terzo mese dell'anno decimoquinto di Asa re di Giuda[306]. Ezechia celebra solennemente la Pasqua, nel quattordicesimo giorno del secondo mese, nel primo anno del suo regno[307]. Giosia similmente celebra una Pasqua solenne il 18° anno del suo regno, nel quattordicesimo giorno del primo mese[308]. Le diverse date concernenti la distruzione di Gerusalemme operata da Nabucodonosor nel 586 av. Cristo, son tutte espresse nei nomi numerali[309]: così quelle della morte di Godolia

---

[306] II PARAL. XV, 10.

[307] II PARAL. XXX, 2 e 15.

[308] II PARAL. XXXV, 1,

[309] IV REGUM XXV, 1 e 8.

e della liberazione di Jojachin[310]. Cosi pure le molte date contenute nelle profezie di Geremia, Ezechiele, Aggeo, Zaccaria e nel libro di Esdra[311], a non parlare d'altri libri più recenti, quali la Cronaca, il libro di Giuditta, e il primo dei Maccabei.

91. Ma quando al tempo dell'esilio la nazione si trovò come perduta in mezzo alle genti mesopotamiche, anche i nomi dei mesi lunari usati da quelle genti entrarono nell'abitudine popolare degli Israeliti con la medesima facilità, con cui molti secoli prima vi erano entrati i nomi fenici o cananei. Perciò già nella profezia di Zaccaria (520 prima di Cristo poco dopo il ritorno dall'esilio, e nelle memorie[312]) autobiografiche di Nehemia (440

---

[310] IV REGUM XXV, 25 e 27.

[311] Un'apparente eccezione fa ESDRA VI, 15 dove è citato il nome babilonese di *Adar,* invece di dire il 12° mese. Ma si noti che questa eccezione cade in quella parte del libro di Esdra che, mancato l'originale ebraico, è stata sostituita con una traduzione aramaica (da IV, 8 a VI, 18). È probabile che l'originale conservasse il metodo usato dappertutto nel resto del libro, che è quello dei nomi numerali.

[312] Nel libro di Nehemia le sue memorie originali vanno dal

av. Cristo), ed in altri scritti posteriori, come in entrambi i libri dei Maccabei ed in quello di Ester, si vede comparire un nuovo sistema di nomi dei mesi, non prima usato dagli scrittori d'Israele. Questi nomi già si aveva ragione di credere fossero d'origine babilonese; la cosa fu posta affatto fuori di dubbio dalla recente scoperta delle iscrizioni cuneiformi assiro-babilonesi, per le quali è stato dimostrato, che quelli sono, con pochissime modificazioni, i nomi usati in Babilonia e nella bassa Caldea da tempo immemorabile, adottati anche dagli Assiri, ed in gran parte ancora dagli Aramei della Siria boreale e della Mesopotamia occidentale.

Le relazioni fra questi diversi calendari sono messe in evidenza nella seguente tabella, dove la prima colonna contiene i nomi numerali dei mesi secondo l'uso ebraico posteriore a Salomone. La seconda i nuovi nomi, che compaiono nell'Antico Testamento per la prima volta col profeta Zaccaria: nomi che d'allora in poi servirono sempre e servono tuttavia nel calendario religioso degli Israeliti. La terza colonna dà i nomi del calendario

---

principio fino a VII, 69, e riprendono dal capo XIII fino alla fine. Il resto è narrazione di altro scrittore, il quale usa sempre i nomi numerali, al pari dell'autore del libro di Esdra, con cui forse è identico.

babilonese, quali si trovano in infinite iscrizioni cuneiformi[313] assire e babilonesi. Nella quarta colonna si trovano i nomi dei mesi lunari dei Siri, quali furono poi adottati dai Seleucidi nel loro calendario ufficiale a partire dall'anno 312 prima di Cristo[314]. Mentre però nelle serie precedenti il primo nome è anche quello del primo mese dell'anno, nel calendario siriaco il primo mese dell'anno è il settimo della lista; in altri termini, mentre gli Ebrei ed i Babilonesi cominciavano l'anno in primavera col *Nisan*, i Siri lo cominciavano sei lune dopo in autunno col *Tischri I*. Nell'ultima colonna sono aggiunti i nomi corrispondenti del nostro calendario. Trattandosi di mesi lunari, di cui il principio è legato ad un novilunio, tale corrispondenza può intendersi soltanto in modo grossamente approssimato.

---

[313] Sono qui trascritti dalla lista che ne pubblicò il professor SAYCE nel Vol. III della *Transactions of the Society of Biblical Archaeoloyy,* p. 158-159.

[314] Tratti da IDELER, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie,* Vol. I, p. 430. Naturalmente qui s'intende parlare del computo lunisolare usato dai Siri prima che adattassero il loro calendario all'uso dei Romani e lo riducessero ad una semplice variante del calendario giuliano.

Il mese intercalare, che era necessario aggiungere di quando in quando per impedire che l'anno deviasse troppo dal corso del Sole, fu collocato al tredicesimo luogo, dopo *l'Adar*, e denominato *Veadar*, che significa *ancora Adar* (letteralmente *e Adar*).

NOMI EBRAICI		NOMI ASSIRO BABILONESI	NOMI SIRIACI	Corrispondenza approssimata
Numerali	dopo l'esilio			
mese I	Nisan	Nisannu	Nisan	Aprile
II	Ijar	Airu	Ijar	Maggio
III	Sivan	Sivanu	Haziran	Giugno
IV	Thamuz	Duzu	Thamuz	Luglio
V	Ab	Abu	Ab	Agosto
VI	Elul	Ulûlu	Elul	Settembre
VII	Thischri	TaŠritu	Thischri I	Ottobre
VIII		Arah	Thischri	Novembre
	Marchesvan	samna	II	
IX	Kislev	Kisilivu	Kanun I	Dicembre
X	Tebeth	Dhabitu	Kanun II	Gennajo
XI	Schebat	Sabadhu	Schebat	Febbrajo
XII	Adar	Addaru	Adar	Marzo

Il confronto delle colonne II, III, IV mostra che gli Ebrei hanno derivato i loro nomi dei mesi dai Babilonesi e non dai Siri, come per qualche tempo si è creduto. La quasi identità delle colonne II e III è evidente; la differenza più importante sta nell'ottavo posto. I Babilonesi, assegnando a ciascun mese un nome proprio, fecero eccezione per l'ottavo, chiamandolo semplicemente *Arah samna*, che nella loro lingua vuol dire *mese ottavo*. In ebraico avrebbe dovuto tradursi per *jerach schemini*. Ma non si tenne conto alcuno del significato, e per semplice corruzione fonetica *Aràh samna* fu trasformato in *Marchesvan*[315].

Cosi gl'Israeliti, pur conservando l'ordine dei mesi e senza

[315] Questa trasformazione si potrà ammettere tanto più facilmente quantochè nell'assiro-babilonese le consonanti *m u* erano rappresentate nel medesimo modo, onde il nome dell'ottavo mese poteva anche esser letto *Arah-sauna,* in cui le consonanti in nulla differiscono da *Archesvan*. L'aggiunta della *M* iniziale forse non è d'origine ebraica. Infatti troviamo nella celebre iscrizione trilingue di Dario I a Behistun, sotto la forma persiana di *Markazana,* il nome di un mese che probabilmente corrispondeva all'*Arah samna* e al *Marchesvan*. Nondimeno questa corrispondenza non è ammessa da tutti, e per ora conviene lasciare la questione insoluta.

turbare il rituale delle loro feste, a poco a poco s'avvezzarono ai nomi dei mesi babilonesi, prima nell'uso civile, poi, dopo Tito, anche nell'uso religioso; e definitivamente li consacrarono nel calendario che da quindici secoli è adoperato in tutte le Sinagoghe. In questo calendario però il principio dell'anno fu posto in autunno e nel novilunio con cui s'inizia il mese di *Thischri*. In conseguenza di tale mutazione il mese intercalare *Veadar* venne ad occupare nell'anno il settimo posto, mentre prima occupava il tredicesimo.

Capitolo VIII.

L'ANNO EBRAICO

Diversi principi dell'anno in diverse epoche — Determinazione del mese pasquale — Che cosa seppero gli antichi Ebrei della durata dell'anno — Uso dell'ottaeteride — Scuole astronomiche nelle comunità giudaiche della Babilonide.

92. Come la Luna serviva a determinare i mesi, così il Sole determinava la durata e successione degli anni. L'anno ebraico era un anno solare. Non era un anno vago come quello degli Egiziani antichi, nè come quello dei Mussulmani, perchè la sua determinazione facevano gli Israeliti dipendere dal corso delle stagioni e dal rinnovarsi dei lavori agricoli, nel modo che ora si dirà. Che cosi fosse fin dai primi tempi del Mosaismo ne abbiamo prova in un passo del Primo Codice[316], dove si prescrive di osservare *la festa delle raccolte alla fine dell'anno*; festa che si soleva celebrare in autunno dopo ritirati dal campo anche gli ultimi prodotti, come quelli dell'uva e dei frutti serotini. Nel medesimo

[316] EXOD. XXIII, 16.

Codice poi si trova fissata la festa degli azimi nel mese di *Abîb,* cioè nel mese delle spiche; onde si vede stabilita un'altra dipendenza delle feste e dei mesi coll'anno agrario, e quindi coll'anno solare. In quest'anno però il principio e il decorso dei mesi eran regolati dalle fasi della Luna: quindi non si può dubitare che il calendario degli Ebrei sia stato in ogni tempo un calendario lunisolare, come quello dei Babilonesi, dei Siri e dei Greci. In un tal computo l'anno cominciava con quel novilunio, che segnava il principio del primo mese. Ma il punto d'origine non fu sempre il medesimo per il popolo d'Israele nei diversi periodi della sua storia.

93. Nel Primo Codice, che rappresenta lo stadio più antico a noi noto della legislazione mosaica[317], il principio dell'anno è collocato in autunno dopo finite le raccolte. «Parimenti osserva la festa della mietitura, delle primizie de' tuoi frutti, di ciò che avrai seminato nel tuo campo; e la festa della ricolta, *alla fine dell'anno,* quando avrai raccolto i tuoi lavori dal campo»[318].

---

[317] Sul Primo Codice vedi l'Introduzione, § 10.

[318] EXOD. XXIII, 16. Le parole *alla fine dell'anno* sono rappresentate nell'ebraico da *betsèth haschanah*; dove la parola *betsèth* non lascia alcuna incertezza e significa *all'uscire.* Questa prescrizione

Questo antico uso di cominciare l'anno in autunno dopo la fine dei lavori agricoli fu abolito in un'epoca, che ora più non possiamo determinare con precisione. Il libro II dei Re comincia la storia dello sventurato Uria col dire: «avvenne, che *al ritorno dell'anno,* al tempo in cui i re escono fuori, David mandò Joab ed i suoi servi con esso, e tutto Israele, e devastarono la terra degli Ammoniti ed assediarono Rabba»[319]. Qui *l'uscir fuori* non si può

è stata trascritta nel documento EXOD. XXXIV, 10-26, che pretende di essere il testo dei dieci articoli del patto fondamentale concluso fra Jahve ed Israele sul Sinai, e scritto (in un luogo si dice da Dio, in un altro da Mosè) sulle due tavole di pietra conservate nell'Arca. Tale documento nella sua seconda metà non è che una copia alquanto alterata dell'ultima sezione del Primo Codice, EXOD. XXIII, 12-19. Fra le alterazioni vi è il cambiamento di *betsèth haschanah* (alla fine dell'anno), in *thekuphath haschanah* che il GESENIO traduce *ad* (post) *decursum anni* (vedi *Thesaurus* p. 1208). Questo cambiamento fu fatto probabilmente quando il principio dell'anno era già stato portato in primavera.

[319] II REGUM XI. 1. La frase *al ritorno dell'anno* è rappresentata nell'ebraico da *litheschubath haschanah,* e presso i LXX da ἐπιστρέψαντος τοῦ ἐνιαυτοῦ. La stessa cosa si ripete nel luogo I PARAL. XX, 1.

intendere d'altro, che di una spedizione guerresca. Ora è noto, che nell'Asia anteriore, come presso di noi, il tempo consueto di uscir in guerra era la primavera; di ciò un gran numero d'esempi si trova nelle iscrizioni dei monarchi guerrieri d'Assiria[320]. Dunque in primavera cadeva il principio dell'anno, al tempo in cui furono scritte quelle parole del II libro dei Re. Ammettendo che lo scrittore le abbia desunte da documenti contemporanei o di poco posteriori all'avvenimento, si avrebbe un limite, al quale far risalire l'uso di cominciar l'anno in primavera; limite che non potrebbe esser di molto posteriore al regno di Davide, e ad ogni

---

[320] Ho esaminato le iscrizioni di varii fra questi monarchi, che lasciarono annali più particolareggiati e di forma più regolare. Cinque di essi (cioè Assurnazirpal, Salmanasar II, Samsi-Adad IV, Sargon e Assurbanipal) mi hanno fornito undici date relative al giorno ed al mese in cui uscirono dalle loro residenze (Ninive, Calah, Babilonia) per lontane spedizioni di guerra. Di queste date tre appartengono al mese di *Airu,* che corrispondeva ad Aprile-Maggio: sette al mese di *Sivanu,* che corrispondeva a Maggio-Giugno, una al mese di *Abu,* che corrispondeva a Luglio-Agosto. Come si vede, sopra undici date, dieci appartengono alla primavera.

modo non più recente del regno di Salomone.

In occasione di una guerra avvenuta fra il regno d'Israele e Benhadad re di Siria, dice Elia profeta al re Achab: «va, e raccogli le forze, pondera e guarda a quello che fai: perchè *col ritornare dell'anno* il re di Siria verrà sopra di te»[321]. Qui ci troviamo in presenza di un fatto analogo a quello or ora riferito, e la conclusione non può esser diversa. Un terzo esempio del medesimo genere si trova nel libro II della Cronaca, che si riferisce al tempo di Joas re di Giuda: «Ed avvenne che, *al ricorrere dell'anno,* andò sopra di lui (Joas) un esercito dei Siri, e vennero sopra Giuda e Gerusalemme» ecc.[322].

In due altri luoghi della Cronaca[323] si parla di una Pasqua solenne, celebrata da Ezechia *nel secondo mese,* e di un'altra Pasqua solenne, celebrata da Giosia *nel primo mese.* La Pasqua essendo inseparabile dalla primavera, dall'uno e dall'altro di questi passi

[321] III REGUM XX, 22 e 26. Anche qui si ha *litheschubath haschanah.*

[322] II PARAL.. XXIV, 23. Qui abbiamo *thekuphath haschanah.*

[323] II PARAL.. XXX, 2 e 15: XXXV, 1.

risulterebbe, il principio dell'anno esser stato in primavera durante il regno di Ezechia, e durante quello di Giosia.

Finalmente nna bella e chiara indicazione del principio dell'anno per gli ultimi tempi del regno di Giuda si trova presso Geremia[324] dove racconta, che nel quinto anno di Jojakim figlio di Giosia «il re sedeva nel suo palazzo d'inverno, nella nona luna, e un bacino ardente era davanti a lui». Ora supponendo che ai tempi di Geremia l'anno cominciasse in primavera con aprile, il nono mese veniva a capitare in dicembre o in gennaio; ciò che giustifica bene l'abitazione d'inverno, e il bacino ardente.

94. Con tali documenti sembra provato in modo soddisfacente, che l'uso di cominciare l'anno in primavera non è stato importato da Babilonia dopo la distruzione del primo Tempio, ma certo si praticava alcuni secoli prima, e probabilmente già al tempo di Salomone[325]. Che tale uso fosse in pieno vigore presso

---

[324] JER. XXXVI, 22.

[325] WELLHAUSEN (*Prolegomena zur Geschichte Israels,* Berlin 1883, p. 112-113) è d'opinione che durante tutto il periodo dei Re l'anno si facesse cominciare coll'autunno. «Il Deuteronomio, dice egli, è stato trovato nel 18° anno di Giosia; ed ancora nel medesimo anno fu celebrata la Pasqua secondo la prescrizione di quel libro; cosa possibile soltanto ammettendo il principio

gli scrittori ebrei dell'esilio e posteriori all'esilio, e che la Pasqua s'intendesse da tutti come fissata nel plenilunio del primo mese, nel mese delle spiche novelle, lo dimostra uno sguardo alle profezie di Geremia, di Ezechiele e di Zaccaria, ai libri dei Re, al Codice Sacerdotale ed alla Cronaca. I due ultimi libri non solo seguono cotal uso per i tempi in cui esso fu realmente in vigore, ma lo estendono in anticipazione anche ai tempi più antichi, nei quali si sa per documenti sicuri che il principio dell'anno aveva luogo nell'autunno. Così si venne formando poco a poco la tradizione, che il precetto di cominciare l'anno dalla lunazione pasquale fosse stato già stabilito da Mosè, ancora prima che gli

---

dell'anno in autunno». Osserverò in primo luogo, che la Pasqua non si celebrava il primo giorno dell'anno, ma il quindicesimo. Vi furono dunque 14 giorni di tempo per leggere il libro, e per dare le disposizioni necessarie ad una Pasqua solenne e generale per tutto il piccolo regno di Giuda. Inoltre dal 18° anno di Giosia non trascorsero che 17 o 18 anni al quinto anno di Jojakim, il quale *certamente* cominciò in primavera, come si è veduto poc'anzi. Bisognerebbe supporre in questo intervallo una riforma del calendario, fatta per obbedire al nuovo Codice religioso. Ma certo nel Deuteronomio da noi conosciuto non vi è alcuna menzione del punto in cui si deve cominciar l'anno.

Ebrei uscissero dall'Egitto, come si può vedere nel capo XII dell'Esodo, scritto certamente parecchi secoli dopo l'evento: «Questo mese (dell'uscita dall'Egitto) sarà per voi il principio dei mesi, il primo fra i mesi dell'anno»[326].

Abbiam poc'anzi espresso l'avviso, che la trasposizione del principio dell'anno dall'autunno alla primavera si facesse ai tempi di Salomone. Un argomento in favore del nostro modo di vedere si può desumere dal fatto che appunto in quel tempo le forme del culto furono ordinate in modo più regolare, con una magnificenza ed una complicazione affatto nuove. Il computo dei tempi era cosa intimamente connessa colla religione. Il mutamento del principio dell'anno e l'abolizione dei nomi cananei dei mesi, appunto in quell'epoca avvenute, furono probabilmente parti della nuova organizzazione, la quale avea per iscopo di fare del culto di Jahve qualche cosa di esclusivamente nazionale e di assolutamente distinto dalle religioni dei popoli confinanti.

Per gli usi religiosi il principio dell'anno fu conservato in primavera almeno fino alla distruzione del secondo Tempio e fino alla completa dispersione della nazione. Tuttavia già durante la signoria persiana il lungo contatto coi popoli aramei e più tardi

[326] Exod. XII, 2: in contraddizione manifesta con XXIII, 16 e XXXlV, 22.

l'influsso del regno di Siria fecero si che anche nell'uso civile a poco a poco s'introducesse presso gl'Israeliti il metodo di incominciare, come facevano i Siri, l'anno in autunno, ritornando così alle antiche norme imparate dai Cananei.

Quando ciò avvenisse, non si può dire con precisione; certo è tuttavia, che di questo computo civile già si trova l'uso presso Nehemia, il quale in Gerusalemme fungeva come ufficiale civile di Artaserse I[327]. L'uso di cominciare il principio del settimo mese a suon di tromba sembra indicare che in tal modo s'intendeva di inaugurare l'anno civile. Tale uso infatti è sconosciuto

[327] Nehemia narra nei suoi commentari (NEH. I, 1) che nell'anno ventesimo di Artaserse nel mese di Kislev apprese da Hanani il cattivo stato delle cose in Gerusalemme: e che, dopo varii incidenti, nel mese di Nisan dello stesso anno ventesimo (II, 1) ottenne da Artaserse la permissione di recarsi in Giudea per apportare rimedio. Ora è facile vedere, che ove si contassero gli anni dalla primavera, cominciando col Nisan, i dati di Nehemia includerebbero una contraddizione. È dunque necessario supporre che Nehemia cominciasse l'anno col Tischri secondo l'uso civile, come anche dell'anno civile sono i nomi dei mesi da lui adoperati, il che conveniva ad ufficiale civile quale era Nehemia.

nelle legislazioni anteriori all'esilio, e si trova soltanto nel Levitico (XXIII, 24) e nei Numeri (XXIX, 1), i quali si devono considerare come definitivamente redatti soltanto dopo Nehemia. Alla medesima conclusione si giunge considerando il modo con cui si prescrive il riposo della terra nell'anno Sabbatico (Levit, XXV, 4): «L'anno settimo vi sarà riposo Sabbatico della terra; non seminare in esso il tuo campo, e non potare la tua vigna; non mietere ciò che sarà nato spontaneamente... e non vendemmiare le uve della vigna che non avrai potato; sarà anno di riposo per la terra». Qui, come nell'antica legge del Primo Codice (Exod. XXIII, 11-12) è manifesto che si tratta della semina, della mietitura e della vendemmia di un medesimo anno agricolo, il quale non può cominciare che nell'autunno. La stessa osservazione vale anche per l'anno del Giubileo, il quale era prescritto si dovesse inaugurare nel decimo giorno del settimo mese, anch'esso a suon di tromba (Lev. XXV, 9-12), e durava dall'autunno di un anno all'autunno dell'anno seguente. Invece la numerazione dei mesi era sempre quella dell'anno religioso, che cominciava in primavera col 1° mese o col *Nisan*, almeno per quanto concerne le epoche dell'Antico Testamento. Ma l'uso di cominciare l'anno civile in autunno col *Tischri,* secondo il modo dei Siri, andò prevalendo sempre più e continuò anche sotto i Seleucidi, sotto gli Asmonei, e nelle scuole giudaiche posteriori; finalmente prevalse anche nel calendario religioso sistemato dai

Rabbini nel secolo IV di Cristo, che oggi ancora è in uso.

96. Si è accennato di sopra come l'anno degli Israeliti fin dai primi tempi fosse regolato secondo il corso del Sole, in modo da rinnovarsi parallelamente alla vicenda delle stagioni (§ 92). Noi dobbiamo ora esaminare questo punto con qualche maggior precisione, ed indicare qual posizione nell'anno ebraico avessero le feste: feste di carattere agricolo, e quindi indissolubilmente legate alle vicende dell'atmosfera e al corso annuo del Sole.

Nel primo mese, nella sera che chiudeva il 14° giorno e cominciava il 15°, essendo la Luna nel plenilunio[328], si celebrava la Pasqua, e la festa continuava per 24 ore fino alla sera del giorno seguente quindicesimo. Cominciava pure colla sera quattordicesima del primo mese la settimana degli azimi e durava sette giorni fino alla sera ventunesima da quella del novilunio. In quello dei sette giorni che cadeva dopo il Sabbato, si faceva l'offerta

[328] Non bisogna dimenticare che il novilunio, principio del mese coincideva coll'osservazione della falce lunare vespertina, con un ritardo di uno a due giorni rispetto al novilunio astronomico, cioè rispetto alla congiunzione effettiva geocentrica della Luna col Sole. Quindi il plenilunio aveva luogo più frequentemente nel 14° che nel 15° giorno.

dell'*'omer*[329]: cioè si offriva un covone di spighe d'orzo novello qual primizia, coi riti prescritti in Levit. XXIII, 10-13. Abbiamo qui la prima relazione del calendario ebraico colle stagioni: dovean cioè, qualche giorno dopo la metà del primo mese, le spiche dell'orzo essere intieramente formate o quasi, quantunque non fosse necessario di averle mature affatto e disseccate. L'orzo comincia a maturar in Palestina col principio di aprile, e nei luoghi più bassi e più caldi si comincia a tagliarlo alla fine dello stesso

[329] Per lo più s'interpretano le regole date nel Pentateuco per l'offerta dell'*'omer* in modo da porre questa offerta subito dopo il giorno Pasquale, cioè nel giorno 16° del primo mese. Così già Giuseppe Flavio, e quasi tutti gli scrittori rabbinici. Io mi son tenuto strettamente a quanto è prescritto nel LEVITICO XXIII, 11 e 15. Il Primo Codice e il Deuteronomio non danno alcuna norma a tale riguardo. Essi non fanno menzione della offerta dell'*'omer* e soltanto il Deuteronomio prescrive di contare cinquanta giorni *a partir dal principio della messe,* per celebrare in capo ad essi la festa delle primizie. Il Primo Codice sembra supporre, che la festa delle primizie si dovesse celebrare dopo finita la messe. L'ordinanza del Levitico (non troppo chiaramente espressa, come ne fanno fede le discordanti interpretazioni) è forse di origine posteriore all'esilio.

mese. Onde è chiaro, che il primo novilunio, inizio del primo mese e dell'anno ebraico, non poteva aver luogo che agli ultimi di marzo al più presto, e il sacrifizio del *'omer* al più presto alcuni giorni prima della meta d'aprile.

A partire da questo sacrifizio era permesso di mietere e di cibarsi del grano nuovo. Il taglio del frumento ritardava di qualche tempo su quello dell'orzo, e vi eran inoltre ritardi dovuti al clima più freddo dei terreni più elevati; in conclusione la messe non era finita che nella seconda metà di maggio. Seguiva alla messe la festa detta delle settimane, per la quale l'epoca prescritta era di sette settimane o 49 giorni dopo il giorno del *'omer*[330]: «dal giorno dell'offerta del *'omer* numerate sette settimane complete: fino al giorno dopo la settima settimana contate cinquanta giorni». Nel cinquantesimo aveva luogo l'offerta delle settimane, e la festa della messe; la quale poteva ritardare, secondo gli anni ed i luoghi, fino alla fine di giugno. Questa è una seconda relazione, che fissava il calendario ebraico rispetto alle stagioni. Il 50° giorno dall'offerta del *'omer,* che ricorreva nella prima metà del terzo mese (dal 6 al 13 del mese all'incirca), doveva capitare a messe compiuta.

Altre feste (oltre a quelle consuete dei Sabbati e dei novilunii)

[330] LEVIT. XXIII, 14-16.

non occorrevano nel calendario ebraico fino al settimo mese. Ma il primo giorno del settimo mese si celebrava con suono di trombe la festa commemorativa del *theru'ah,* o dell'allegro schiamazzo[331]. Si è voluto ravvisar qui la memoria dell'antico uso di celebrare allegramente con strepiti d'ogni genere il principio dell'anno, quando esso cadeva in autunno, e coincideva colla vendemmia, o di poco la seguiva. La corrispondente festa nel principio del primo mese non è mai stata celebrata; nel nuovo sistema dei mesi il principio dell'anno non era contrassegnato da alcuna solennità speciale, diversa da quella che si usava per tutti i novilunii.

Nel settimo mese e precisamente nel plenilunio il 15 del mese cominciava la terza delle grandi solennità annuali, quella che anticamente si chiamava la festa dei raccolti e più tardi la festa dei tabernacoli. Essa durava 7 giorni dal 15 al 21 e si celebrava come ringraziamento, dopo finita la raccolta dell'uva e delle olive. La sua epoca cadeva di regola nell'ottobre nostro; e doveano in quel tempo esser finite le raccolte del campo e della vigna; il che dà una terza connessione del calendario ebraico colle stagioni e col

[331] *Schabathon zichron theru'ah* (LEVIT. XXIII, 24). La parola *theru'ah* si fa derivare da *ru'* che significa *vociferatus est, jubilavit, tuba cecinit*; e si traduce per *laetus clamor.* V. GESENIUS, *Thes.* p. 1277.

corso del Sole.

97. Questo calendario adunque, tanto nella sua forma antica cananea, quanto nella forma ora descritta, era indissolubilmente legato al corso del Sole. Ma per mantenerlo in ordine non bastava computare semplicemente dodici lune per anno, come fanno oggi i Maomettani. Era necessario intercalare quando a quando una tredicesima lunazione. Il trovare le regole per fare l'intercalazione senza scostarsi troppo dal corso dei due luminari, esercitò lungo tempo, com'è noto, tutto l'acume degli astronomi babilonesi e greci: i nomi illustri di Arpalo, di Cleostrato, di Metone, di Eudosso, di Callippo, d'Ipparco sono connessi a questo problema, la cui soluzione richiedeva uno studio esatto dei periodi del Sole e della Luna. Come risolvevano tal problema i sapienti d'Israele?

L'Antico Testamento non ci dà alcuna notizia che possa servire ad illuminarci su questo punto. I mesi sono sempre contati per dodici, e mai non si fa accenno ad un mese intercalare. Vi sono anzi indicazioni, che parrebbero escluderne l'esistenza. Nella Cronaca[332] sono registrate le dodici divisioni dell'esercito ebraico, che al tempo di David avrebbero fatto il loro turno di

[332] I PARAL. XXVII, 1-15.

servizio, ciascuna per un mese; i mesi son contati da uno a dodici, senza accenno al mese intercalare, durante il quale il servizio sarebbe rimasto scoperto. Similmente nel III dei Re[333] sono accennati dodici ministri, ciascuno dei quali doveva provvedere per un mese al mantenimento della casa di Salomone; anche qui senza indicare, a chi toccasse l'incarico eventualmeute nel tredicesimo mese. Da questo han voluto concludere alcuni eruditi, che i mesi ebraici non fossero mesi lunari, ciò che è troppo contrario all'evidenza di ben più numerose e più sicure testimonianze. La natura stessa della cosa ci costringe a supporre, che di quando in quando si contassero tredici lune. «Sebbene, dice Ideler[334] in nessun luogo dell'Antico Testamento si faccia menzione di un mese intercalare, tuttavia noi dovremo ammetterlo; perchè di quando in quando è necessario aggiungere un tredicesimo mese ai dodici dell'anno lunare, se vogliamo che il principio dell'anno non si venga spostando, facendo regressivamente il giro di tutte le stagioni». Omettendo l'intercalazione si avrebbe un anno simile a quello che usano i Musulmani, il cui principio fa il giro delle stagioni quasi tre volte in un secolo; ciò sarebbe in

[333] III REGUM IV, 7-20.

[334] IDELER, *op. cit.*: I, 488 489.

contraddizione col luogo stabile, che sopra dimostrammo aver avuto i mesi ebraici rispetto alle stagioni e rispetto al corso del Sole.

Il procedimento usato per far sì che i mesi non uscissero fuor di stagione non poteva esser che molto semplice. Un probabile accenno forse se ne trova nel Deuteronomio al principio del capo XVI, dove si dice: *osserva il mese delle spiche e fa la Pasqua a Jahve*: la parola *osserva* (in ebraico *schamor)* stando qui per *attendi, fa attenzione*. Infatti per ottenere pienamente lo scopo bastava osservare il progresso delle messi dopo la fioritura, quando cominciavano a consolidarsi le spiche. Era facile allora determinare, alla fine della 12ª lunazione dell'anno precedente, se incominciando l'anno col novilunio instante, quindici o venti giorni dopo le spiche sarebbero state a sufficienza mature per farne l'offerta del *'omer*. Nel caso affermativo si cominciava subito l'anno nuovo coll'instante novilunio; in caso contrario si differiva a cominciar l'anno nuovo col novilunio successivo. Questo metodo, che noi diremo empirico o sperimentale, di determinare il principio dell'anno nuovo e l'epoca della Pasqua, era estremamente appropriato ad un popolo essenzialmente agricoltore; nè vi era da tormentarsi con calcoli sul corso del Sole e della Luna. Però con tal sistema la determinazione del principio dell'anno veniva a dipendere non solo dal rapporto dei periodi del Sole e della Luna, ma anche in molta parte dallo stato meteorologico dei

mesi precedenti e dal progresso della vegetazione in ciascun anno; ciò che non avrà mancato di produrre qualche irregolarità nella distribuzione del mese tredicesimo od intercalare. In totale, considerando le epoche in cui maturano l'orzo, il frumento e l'uva in Palestina, si può ritenere che di regola il principio dell'anno sarà stato al primo, qualche volta al secondo novilunio dopo l'equinozio di primavera; con che la Pasqua veniva a cadere dalla prima decade di aprile alla prima di maggio, la festa delle settimane e la fine della messe dall'ultima decade di maggio all'ultima di giugno, la festa delle ricolte entro l'ottobre per lo più. Le vendemmie nei luoghi più freddi di Palestina si fanno verso la fine di settembre[335]. Quando poi, malgrado tutte le previsioni, fosse tale l'intemperie da non permettere l'offerta delle spiche novelle nel 15° giorno dopo cominciato l'anno, ancora si poteva profittare di un ultimo ed infallibile ripiego: era cioè concesso di cominciar la Pasqua nel 14° giorno del 2° mese. Di tal permissione, se dobbiam credere alla Cronaca, fece uso Ezechia nella Pasqua solenne ch'ei celebrò nel primo anno del suo regno[336]

---

[335] VOLNEY, *Voyage en Syrie et en Égypte,* Paris, 1792, p. 192.

[336] II PARAL. XXX, 2-3. Una legge per casi analoghi sta nei Numeri IX, 10-11.

98. Rimane ancora ad investigare qual cognizione avessero gl'Israeliti della durata dell'anno tropico, cioè di quell'anno che governa il ritorno delle stagioni. Qualche indizio di ciò ci fornisce uno degli scrittori della Genesi, là dove assegna alla vita del patriarca Enoch, prima che fosse rapito da Dio, la durata di 365 anni; perchè difficilmente si può credere che tal numero sia stato qui messo a caso[337]. Ma quand'anche lo fosse, non possiamo dubitare che il detto scrittore conoscesse l'anno di 365 giorni. Infatti egli fa cominciare il diluvio nell'anno 600° della vita di Noè, il giorno 17° del secondo mese; e l'asciugamento definitivo della terra e la fine del diluvio pone nell'anno 601° della vita di Noè, il giorno 27° del secondo mese[338]. Questi mesi son certo quelli del calendario ebraico, cioè lunazioni. Il diluvio avrebbe dunque durato 12 lune più 10 giorni. È difficile non ravvisare qui l'intenzione di far durare il diluvio un anno solare esatto; perchè assumendo 355 giorni per la durata di 12 lune (in realtà son 355 giorni, 9 ore) risulta la durata totale del diluvio giorni 365[339].

---

[337] GEN. V, 24.

[338] GEN. VII, 11 e VIII, 4:

[339] Nel libro pseudepigrafo di Enoch e nel libro dei Giubilei (scritti l'uno e l'altro in epoca poco diversa dal principio dell'era

99. Quando gl'Israeliti cominciarono a trovarsi dispersi in varie regioni della terra fra loro molto distanti, come Babilonia e l'Egitto, diventò impraticabile il metodo prima usato, di determinare il principio dell'anno osservando la maturazione delle epiche novelle. Quelli che abitavano in Babilonia non avevano altro da fare, che seguire il computo officiale dei Babilonesi, il quale possiamo supporre che si adattasse abbastanza bene alle norme ebraiche nelle condizioni d'allora, che non rendevano obbligatoria la pratica dei sacrifizi. Lo stesso però non potevano fare i Giudei d'Alessandria, i quali, poco potendosi servire dei calendari greci e meno ancora del romano, eran sempre costretti ad attingere le notizie relative dal sinedrio palestinese. Allora, secondo che racconta Giulio Africano, essi adottarono l'o*ttaeteride* dei Greci[340], supponendola uguale ad otto anni di 365 ¼ giorni,

---

volgare) si trovano idee ancora assai rozze sugli elementi del calendario lunisolare. Il libro di Enoch suppone che l'anno lunisolare sia di 354 giorni esatti e l'anno solare di 364. Vedi il cap. LXXI di quel libro nella versione di BERR presso KAUTZSCH, *Die Apokryphen und Pseudepigraphen des Alten Testament,* Vol. II, Tübingen, 1900.

[340] JUL. AFRIC. apud SYNCELLUM *(Chronogr.* p. 611 edizione di Bonn). Le stesse cose son ripetute a un dipresso da CEDRENO (

ed a 99 lune di giorni $29^{17}/_{33}$. Questo computo era tuttavia molto imperfetto; adattando, come era naturale, le solennità al corso della Luna, presto si fu in disaccordo col corso del Sole e colle stagioni[341]. Il vanto di dare una base definitiva per il calcolo delle

---

Vol. I p. 343 ediz. Bonn). Qualche idea (sebbene molto imperfetta) dell'ottaeteride aveva già l'autore del libro di Enoch, che ne discorre nel capo 74.

[341] Otto anni rappresentano secondo il corso del Sole prossimamente 2922 giorni, mentre 99 lune danno realmente giorni 2923 ½. Contando il tempo per lune si aveva l'errore in più di 1 ½ giorni in otto anni e di 15 giorni in 80 anni: e di tanto dovea il computo discordare dal corso effettivo delle stagioni. IDELER *(Handbuch der Chronologie,* Vol. I. p. 571-572 e Vol. II. p. 243 e 615) accenna anche all'uso, che stando ad alcune testimonianze, avrebbero fatto i Giudei di un periodo di 84 anni. Sono tuttavia notizie di carattere troppo incerto per farvi sopra alcun fondamento: nel Talmud non se ne parla affatto, nè in alcuno degli scrittori rabbinici. — Circa il modo con cui i Giudei, nei secoli immediatamente prima e immediatamente dopo l'êra volgare, decidevano sull'intercalazione del 13° mese, ha raccolto diverse notizie SCHÜRER, *Geschichte des jüdischen Volkes im Zeitalter Jesu Christi,* 4ª ed. Vol. I. p. 751-755.

feste e per l'osservanza dei riti era riservato ai Giudei di Babilonia, discendenti dagli antichi esuli colà portati da Nabucodonosor. Dopo molte e varie vicende ed oppressioni, trovarono favore, od almeno tolleranza benevola, sotto gli Arsacidi e sotto i primi Sassanidi; le comunità giudaiche dell'Eufrate prosperarono, e collo svolgersi del ben essere materiale ebbe luogo anche una rigogliosa fioritura intellettuale. Nella prima metà del III secolo troviamo coltivata ed insegnata l'Astronomia nelle scuole di Nahardea e di Sura da professori illustri, come Rabbi Samuel[342] e Rabbi Adda, i quali erano in possesso non solo degli elementi esatti concernenti il moto del Sole e della Luna, ma anche conoscevano il ciclo di Metone. Erano essi gli eredi della morente astronomia dei Babilonesi, od erano stati a scuola dai Greci? Comunque sia, già questi maestri avranno saputo ridurre a pratica sicura il calcolo dei noviluni e degli equinozi. Con ciò era supplito al bisogno più urgente, e con ciò erano poste le basi dell'attuale calendario giudaico, che credesi definitivamente sistemato

[342] Di Rabbi Samuel si narra, che parlando delle stelle filanti dicesse: «Note mi sono le vie del cielo, come le vie della città di Nahardea; ma che cosa sia una stella cadente, non lo so».

da Rabbi Hillel verso la metà del secolo IV[343].

[343] Sulla origine e sulla storia del calendario giudaico, di cui qui non possiamo occuparci, veggasi IDELER, *op. cit.,* Vol. I. p. 570-583.

Capitolo IX.

PERIODI SETTENARI

Settimana Babilonese lunare e settimana libera Ebraica — Riposo del sabbato — Anno della libertà — Sabbato della terra — Anno di remissione — Anno sabbatico — Epoche dell'anno sabbatico — Giubileo ebraico — Questioni relative alla sua origine ed al suo uso.

100. La lunghezza del periodo mensile determinato dalle fasi lunari non si adatta facilmente a tutti gli usi della vita sociale. Diversi popoli, giunti che furono ad un certo grado di civiltà, hanno sentito la necessità di dividere il tempo in intervalli più brevi, sia per regolare le feste e le cerimonie religiose, sia per avere un ordine facilmente osservabile nei mercati e in quelle altre cose, che ricorrono ad intervalli di pochi giorni. Quindi l'origine di cicli comprendenti un piccol numero di giorni. Così noi troviamo il periodo di 3 giorni presso i Muysca dell'altipiano di Bogotà, uno di 5 giorni presso i Messicani anteriori alla conquista spagnuola, la settimana di 7 giorni presso gli Ebrei, i Babilonesi, ed i Peruviani al tempo degli Inca. Noti sono il periodo di otto giorni *(nundinae)* usato dai Romani al tempo della repubblica, e finalmente quello di dieci giorni che fu in vigore presso

gli antichi Egiziani e presso gli Ateniesi. Nella maggior parte dei casi, questi periodi erano così disposti, da dividere la lunazione in parti uguali o quasi uguali. Tale la decade, che presso gli Egiziani fu esattamente, presso gli Ateniesi prossimamente, la terza parte del mese intiero. La settimana dei Babilonesi e dei Peruviani era determinata dai quarti di luna. E presso i Messicani la pentade era un quarto del loro mese, il quale è noto essere stato di soli 20 giorni.

101. La durata di una lunazione essendo di circa 29½ giorni, il quarto di essa risulta di giorni $7^3/_8$. Ma non potendosi qui procedere altrimenti che per numeri intieri, forza è attenersi al numero intiero più vicino. Onde nasce il periodo di 7 giorni come il più prossimo rappresentante del quarto di luna. La prima e più antica forma della settimana fu dunque di contare a partir dal principio del mese (o dal novilunio) successivamente 7, 14, 21 e 28 giorni, lasciando alla fine uno o due giorni di resto, per ricominciare in ugual modo il computo a partir dal novilunio seguente. Questa forma di settimana legata alle fasi lunari fu in uso anticamente presso i Babilonesi, siccome appare da una porzione di calendario babilonese, che si conserva nel Museo Britannico[344]. In tale prezioso monumento, che sventuratamente

[344] Pubblicato nell'originale presso RAWLINSON, *Cuneiform Inscriptions of Western Asia,* vol. IV, tavole 32 e 33. Traduzione di

comprende un sol mese, sono indicate le feste ed i sacrifizi da celebrarsi, e la parte che vi doveva prendere il re. I giorni 7, 14, 21, 28 del mese sono segnati come *umu limnu,* cioè come giorni nefasti; e di fronte ad essi sono notate diverse cose, che in quei giorni non era permesso di fare. Il re doveva astenersi dal mangiare certi cibi, dall'attendere a decisioni circa gli affari di Stato, dall'uscir fuori sul suo carro. I sacerdoti non potevano rendere oracoli, il medico non poteva porre le mani su di un ammalato. Non era però vietato di attendere ai propri affari o di far compre e vendite[345].

SAYCE, *Records of the Past,* vol. VII, p. 157-168. Commento di ZIMMERN, *Die Keilinschriften und das Alte Testament,* 3ª edizione p. 592. Il documento è copia di un esemplare più antico, fatta per ordine di Assurbanipal, e trovata nelle rovine di Ninive.

[345] Ciò risulta chiaramente dalle date dei contratti babilonesi. Nelle *Transactions of the Society of Biblical Archaeology,* vol. VI, p. 1-78 BOSCAWEN ha trascritto le date di circa 400 documenti tratti dall'archivio della casa di commercio babilonese Egibi. Classificando queste date secondo i giorni del mese, trovo che la quantità d'affari conclusa nei giorni 7, 14, 21, 28 non è punto minore del consueto. Come risulta dagli stessi documenti, una vera e propria astensione dagli affari aveva luogo soltanto nel 19°

giorno di ciascun mese, cioè quarantanove (7x7) giorni contati dal principio del mese antecedente. Questo giorno 19° nel calendario babilonese sopra citato è pure segnato come *umu limnu,* cioè come giorno nefasto; e per esso anche valgono tutte le prescrizioni indicate pei giorni 7, 14, 21, 28. Ma inoltre in esso non si facevano contratti. Forse dunque dobbiamo intendere la cosa così: che i giorni 7, 14, 21, 28 fossero da considerarsi come nefasti nella reggia, ma fuori di essa solo per operazioni di magia e di divinazione; mentre il giorno 19 era riguardato come nefasto per tutti in generale.

Non sembra che pei Babilonesi i giorni qui sopra nominati fossero giorni di riposo. E non sembra che a designarli impiegassero la parola *schabatu,* sebbene questa presso di loro, al pari del *schabath* ebraico, significasse l'azione del riposarsi. La coincidenza deriva dall'affinità delle due lingue, e nulla prova in favore di un vero riposo settimanale o Sabbato babilonese.

[Sull'uso di *schabatu* in assiro, vedi l'articolo *Schabath* nel *Dictionary of the Bible* di HASTINGS, IV, *319ª,* oppure ZIMMERN *Die Keilinschriften und das Alte Testament,* p. 592. Dopo che questi articoli furono scritti, PINCHES scoperse una tavoletta lessicografica dove *schapatu* si dà qual nome del quindicesimo giorno del mese, cioè presumibilmente del giorno della luna piena. Vedi ZIMMERN, in *Zeitschr. d. Deutschen morgenländ. Geseltschaft,* 1904, pp.

102. Dalla settimana legata alle fasi lunari era facile passare alla settimana puramente convenzionale e rigorosamente periodica, quale oggi noi l'abbiamo. Infatti la prima era soggetta a tutte le irregolarità ed incertezze che accompagnano la determinazione del novilunio; era naturale risolvere queste difficoltà col farne un periodo perfettamente uniforme di 7 giorni, senza alcuna dipendenza dalla luna o da qualsiasi altro fenomeno celeste. Così era facile renderne pubblico e popolare l'uso, connettendolo con qualche atto civile o religioso, per esempio con una festa o con un mercato, da celebrarsi sempre nel medesimo giorno di ciascun periodo, od anche con entrambe queste cose. Se a tale concetto siano giunti gli Ebrei per propria riflessione, o se lo abbiano ricevuto da altri non è più possibile decidere. Certo l'istituzione della settimana è da mettersi fra i ricordi più antichi della nazione ebraica, e il sabbato[346] come giorno di riposo obbligatorio si trova menzionato nei più antichi documenti della

199 e seg. (aggiunta dell'edit. inglese)].

[346] *Schabath,* cessavit (ab aliquo opere), feriatus est, quievit : *Schabbath,* quies, sabbatum.

legge, quali sono i due decaloghi[347] ed il Primo Codice[348]; così pure nei libri dei Re per il tempo del profeta Eliseo[349], e nelle profezie di Amos e di Hosea[350]. È possibile che la sua origine risalga ai primi principi del popolo ebraico, e sia ben anco anteriore a Mosè. Diffuso dagli Ebrei nella loro dispersione, adottato dagli astrologi caldei per uso delle loro divinazioni, accolto dal Cristianesimo e dall'Islamismo, questo ciclo così comodo e così utile per la cronologia ormai è adottato in tutto il mondo. Il suo uso si può rintracciare a quasi 3000 anni addietro, e tutto fa credere che durerà nei secoli avvenire, resistendo alla smania di novità inutili, ed agli assalti degli iconoclasti presenti e futuri.

103. Non pare che gli Ebrei dessero nomi speciali ai giorni della settimana, fuori che al Sabbato, il quale era considerato come l'ultimo dei sette, come ben si conviene al riposo, che deve

---

[347] Pel primo decalogo vedi EXOD. XX, 8-11 e DEUT. V. 12 - 15. Pel secondo, EXOD. XXXIV, 21.

[348] EXOD. XXIII, 12.

[349] IV REGUM IV, 22.

[350] HOSEA II, 11: AMOS VIII, 5.

succedere al lavoro. Nessuna traccia di tali nomi si vede nei libri dell'Antico Testamento. Dalle soprascritte che si trovano in capo ad alcuni Salmi nella versione dei LXX e nella Vulgata[351] si può argomentare tuttavia che (almeno nei secoli immediatamente precedenti l'êra volgare) gli Ebrei designassero ciascun giorno col suo nome numerale, notando come primo il domani del Sabbato, il dopodomani come secondo, ecc. Il sesto giorno, che precedeva il Sabbato, si designava come *giorno avanti il Sabbato,* e più tardi dai Giudei ellenisti ebbe il nome di παρασκευή, cioè *preparazione* al Sabbato; che corrisponde al nostro Venerdì. Analoghe indicazioni si trovano nel Nuovo Testamento[352].

[351] In queste soprascritte sono citati come da cantarsi: il Salmo XXIV nel primo giorno dopo il Sabbato: il Salmo XLVIII nel secondo dopo il Sabbato: il Salmo XCI nel quarto dopo il Sabbato: il Salmo XCIIIl nel giorno che precede il Sabbato. Tali indicazioni mancano nel testo ebraico dei Salmi; ciò che sembra.dimostrare per esse un'origine posteriore alla composizione dei Salmi stessi.

[352] MATTH. XXV1II, 1; MARC. XV, 42 e XVI, 9; LUC. XXIII, 54 e XXIV, 1; Jo. XX, 1.

104. Da molti si è creduto che la settimana abbia avuto origine dai sette astri visibili ad occhio nudo, che percorrono lo zodiaco celeste. Per gli antichi astronomi ed astrologi questi astri erano il Sole, la Luna, ed i cinque pianeti maggiori Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno. Osserveremo primieramente a questo riguardo, che l'associare il Sole e la Luna, astri di tanta luce e di così sensibile diametro coi cinque pianeti suddetti di tanto minori, non è tal cosa che possa aspettarsi dalle cosmografie primitive. Per avvedersi del loro carattere comune, che è il movimento periodico entro la fascia zodiacale, è necessario uno studio accurato e abbastanza lungo. È necessario ancora aver riconosciuto che Mercurio e Venere come stelle mattutine sono la stessa cosa che Mercurio e Venere come stelle vespertine. Tutto questo sembra fosse noto ai Babilonesi, almeno al tempo di Nabucodonosor, il quale in una sua iscrizione si vanta di aver elevato un tempio ai sette dominatori del cielo e della terra[353]. Eppure ciò malgrado la settimana dei Babilonesi, come sopra si è veduto, non era una settimana planetaria, come la nostra, ma era regolata sui quarti di luna. Nel calendario babilonese, di cui sopra si è parlato, non vi è alcuna indicazione nè dei pianeti, nè delle

[353] BALL., *The India House Inscription of Nebuchadnezzar the Great* nella collezione *Records of the Past,* II Series, vol. III, p. 102-123.

divinità corrispondenti. Invece il più antico uso della settimana libera ed uniforme si trova presso gli Ebrei, i quali non ebbero dei pianeti che una cognizione molto incompleta. L'identità del giorni della settimana col numero dei pianeti, è puramente casuale, e non è lecito affermare che il primo numero sia derivato dal secondo.

105. Le molte relazioni pacifiche o guerresche dei Giudei con Roma divenuta erede dei re di Siria, ebbero per effetto di far conoscere ai Romani la settimana ed il Sabbato ancor prima della costituzione dell'impero. Orazio, Ovidio, Tibullo, Persio, Giovenale parlano del Sabbato come di cosa notissima; e Giuseppe Flavio poteva scrivere già ai suoi tempi, non esservi alcuna città greca, o non greca, dove non si conoscesse l'uso giudaico di celebrare il Sabbato[354]. E già verso il medesimo tempo si cominciò ad attribuire ai varii giorni della settimana quei medesimi nomi di divinità pagane, che ancora oggi sono in uso, con poca mutazione, presso tutti i popoli neo-latini, e che si adoperano anche dai popoli d'origine germanica, benchè modificati secondo la mitologia nordica. Tibullo nella terza elegia del libro I già designa il Sabbato come giorno di Saturno, e come giorno di cattivo augurio (versi 17-18):

[354] *Contra Apionem,* II, 39.

Aut ego sum causatus aves, aut omina dira,
Saturni aut sacram me tenuisse diem.

Non è molto che in un triclinio di Pompei fu trovata la seguente iscrizione in graffito[355]:

S A T U R N I
S O L I S
L U N A E
M A R T I S
I O V I S
V E N E R I S

la quale indica i giorni della settimana nell'ordine anche oggi usato, omesso tuttavia (senza dubbio per errore) il Mercoledì. Eran dunque tali nomi già conosciuti ed usati generalmente prima della distruzione di Pompei, la quale ebbe luogo l'anno 79 di Cristo.

106. L'origine astrologica di questi nomi è troppo nota, perchè qui si abbia a riportarla. Il loro ordine si appoggia a due supposizioni. La prima è la divisione dei *nycthemeron* in 24 ore. Questa

[355] *Atti della R. Accademia dei Lincei,* anno 1901. *Notizie degli Scavi.* pag. 330.

per se basta ad escludere che l'invenzione ne sia dovuta ai Babilonesi; i quali, come già dicemmo, avevano diviso il loro *nycthemeron* non in 24 ore, ma in 12 *kaspu*. In secondo luogo l'ordine di quei nomi è intimamente connesso con quello delle sette sfere planetarie adottato da Tolomeo e dopo di lui da quasi tutti gli astronomi ed astrologi fino a Copernico. Tale ordine, cominciando dal pianeta più alto e scendendo al più basso è: Saturno, Giove, Marte, Sole, Venere, Mercurio, Luna. Ora le prime notizie, che si posseggono, di tale disposizione delle orbite planetarie non risalgono molto al di là del primo o del secondo secolo anteriore all'êra volgare[356]. Non è probabile che l'applicazione dei nomi delle divinità planetarie (che son divinità greche) ai giorni della settimana sia molto più antica. Di quei nomi siamo debitori all'astrologia matematica, falsa scienza che si venne formando

[356] Se dovessimo credere a Macrobio, tale ordine sarebbe già stato adottato da Archimede, e risalirebbe quindi al secolo III prima di Cristo: vedi il suo *Commentario sul sogno di Scipione,* I, 19, II, 3. L'autorità di Macrobio in simil cosa non sembra di molto peso. Tuttavia anche accettandola, non si risalirebbe gran fatto nel tempo; in nessun caso si potrebbe inferirne, che il concetto della settimana abbia avuto origine dai sette pianeti.

dopo Alessandro Magno dallo strano connubio delle superstizioni caldaiche ed egiziane coll'astronomia matematica dei Greci[357]. La divisione del *nycthemeron* in 24 ore è venuta sicuramente dall'Egitto; l'ordine sopradescritto delle sfere planetarie è probabilmente il risultato di speculazioni pitagoriche, come spero di dimostrare in altra occasione.

107. L'andamento della settimana è egli sempre stato regolare e non interrotto attraverso i secoli, in modo da porre sempre fra un Sabbato ed un altro sette giorni, od un numero di giorni multiplo di sette? È manifesto che una interruzione del suo uso anche per un tempo non molto lungo avrebbe potuto turbare l'uniformità della successione, ed in conseguenza un Sabbato posteriore all'interruzione distare da un Sabbato anteriore ad essa di un numero di giorni non multiplo di sette.

Gli elementi per risolvere tal questione non esistono tutti, o almeno non tutti hanno il grado di certezza desiderabile; in parte si deve ricorrere a congetture. Egli è certo che una istituzione

[357] Sulla storia della settimana in Oriente e in Occidente può essere consultato con vantaggio IDELER, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie.* Vol. I, pag. 60, 87, 178-180, 480-485: e vol. II, pag. 177-179 e altrove.

così antica, e sancita da tutti i codici religiosi degli Ebrei, ha dovuto esser osservata colla massima diligenza prima dell'esilio babilonese. Durante quest'esilio la comunità ebraica di Babilonia sembra aver raggiunto un notevole.grado di consistenza e di autorità; tanto da poter continuare una vigorosa esistenza per più di mille anni, fino alle persecuzioni degli ultimi Sassanidi. In questa comunità, dove ebbe origine l'attuale calendario giudaico e fu composto il Talmud babilonese, non si può dubitare che il Sabbato continuasse ad esser osservato, se non nella parte sacrificale, certo in ciò che concerne l'assoluta astinenza da ogni lavoro servile; per la quale anzi il trovarsi in paese estero offriva la facilità di profittare dell'aiuto di servi non ebrei. Non si può quindi dubitare, che il periodo sabbatico abbia traversato felicemente e senza interruzione l'intervallo trascorso non solo dalla distruzione del primo Tempio all'edificazione del secondo, ma anco fino alla distruzione di questo per opera di Tito, compiuta l'anno 70 di Cristo. Ma a questa epoca l'uso del Sabbato era già penetrato nelle abitudini del mondo romano e nel Cristianesimo stesso, dove da principio nessuna difficoltà si ebbe ad accettare un computo, sul quale si eran regolate la vita e le ultime vicende del Redentore. L'unico cambiamento importante ebbe luogo quando invece del Sabbato si adottò come giorno di festa il giorno del Sole, che poi fu chiamato giorno del Signore (ἡμέρα

κυριακὴ, *dies Dominica*) per esser avvenuta in quel giorno la resurrezione di Cristo. Questa mutazione di cui le prime indicazioni si trovano nell'Apologia di San Giustino Martire, non esercitò alcuna influenza sulla vicenda periodica dei giorni settimanali; ed ebbe questa sola conseguenza, che il riposo dei Giudei e la festa settimanale dei Cristiani non si celebrarono più nel medesimo tempo. Ma per gli uni e per gli altri il Sabbato cadeva nel medesimo giorno. Nè alcuna mutazione si ebbe ai tempi di Costantino, quando ai nomi di *dies Lunae, dies Martis, dies Mercurii*... si cercò di surrogare le denominazioni meno pagane di *feria secunda, feria tertia, feria quarta* ecc., sebbene con poco successo. Dopo Costantino la settimana entrò a far parte essenziale della liturgia cristiana in modo definitivo, e d'allora in poi non nacquero più occasioni di mutamento. La settimana proseguì il suo corso indisturbato anche al tempo in cui il calendario cristiano fa riformato da Gregorio XIII nel 1582 I Giudei, i Cristiani ed i Musulmani sono perfettamente concordi nelle epoche del Sabbato, quantunque la festa settimanale sia celebrata da essi in giorni diversi, cioè dai Musulmani in Venerdì, dai Giudei in Sabbato, e dai Cristiani in Domenica. Per questo la settimana è diventata un filo d'oro, che serve molte volte a guidare lo storico nelle incertezze della cronologia.

108. PERIODI DI SETTE ANNI. Fin dai primi tempi della legislazione mosaica fu usato l'intervallo di sette anni per regolare

certe prescrizioni religiose o civili. Una di queste riguardava la liberazione obbligatoria degli schiavi di nazione israelitica nel settimo anno di servizio. Si legge nel Primo Codice[358]: «Quando tu avrai comperato uno schiavo ebreo, egli ti servirà sei anni; ma nel settimo anno se n'andrà libero, senza pagar riscatto». Tale disposizione è ripetuta con vive esortazioni nel Deuteronomio[359], è considerata come un dovere da Geremia[360], ed ancora è menzionata in Ezechiele[361], dal quale sappiamo che questo settimo anno si chiamava l'*anno di libertà.*

In questo caso il periodo settennale era un semplice intervallo di tempo, di cui il principio e la fne mutavano colle persone e coi luoghi. Un periodo settennale fisso, una vera *eptaeteride* comune a tutto il popolo ebreo fu invece quella che prescriveva la remissione dei debiti. Anche questa forse da principio non era legata ad epoche comuni a tutto il popolo. Il Primo Codice non ne

[358] EXOD XXI, 2

[359] DEUT. XV, 12-18.

[360] JER. XXXIV, 13-14

[361] EZECH. XLVI, 17

parla affatto. Il più antico cenno dell'anno di *remissione (schemittah)* si trova nel Deuteronomio[362]: «Alla fine di sette anni farai la remissione: e questo è il modo della remissione. Rimetterà ogni creditore ciò che egli ha dato in prestito al suo prossimo ed al suo fratello; egli non perseguiterà il suo prossimo ed il suo fratello, perchè è stata proclamata la remissione di Jahve... Guardati che nel tuo cuore non vi sia un pensiero malvagio, che ti dica: l'anno settimo, l'anno della remissione, è vicino; e non ti faccia volgere l'occhio cattivo verso il tuo fratello, e che tu non gli dia nulla, ecc.». Qui è indicata a chiare note l'esistenza di un periodo fisso e comune ai creditori e ai debitori di tutta la nazione. La cosa è anche confermata da un'altra ordinanza contenuta nello stesso Deuteronomio[363], dove è prescritto, che nell'anno di remissione si faccia la lettura della Legge a tutto il popolo. L'uso dell'anno di remissione e del suo ciclo settennale risalirebbe dunque all'epoca di Giosia re di Giuda, sotto il quale, e precisamente nel suo 18° anno (621 av. Cr.), secondo un'opinione antica e molto probabile sarebbe stata proclamata la legislazione profetica contenuta nel Deuteronomio. Ai tempi di Nehemia l'anno

[362] DEUT. XV, 1-9.

[363] DEUT. XXI, 10.

settimo di remissione era ancora in pieno vigore[364]; più tardi non se ne trova più traccia, e sembra sia stato abolito poco tempo dopo di lui.

109. RIPOSO DELLA TERRA, ANNO SABBATICO. Alle prime origini della legge mosaica sembra risalire l'usanza del riposo settennale della terra, detto anche *Sabbato della terra,* o *anno sabbatico,* la quale pare sia stata originariamente istituita, sia per il riposo del terreno, necessario in un'epoca di agricoltura non molto progredita, sia ad intento benefico. Dice il Primo Codice[365]: «Sei anni

---

[364] NEH. X, 32

[365] EXOD. XXIII, 10-11. Alcuni critici, fra i quali, HÜFFELD, REUSS e WELLHAUSEN, dalle espressioni *lascierai questo* (prodotto) e *lo abbandonerai...* hanno concluso, che l'abbandonare il prodotto del settimo anno non implichi necessariamente si dovesse lasciare la terra incolta e la vite non potata. La terra sarebbe dunque stata coltivata anche nel settimo anno, e il suo prodotto abbandonato ai poveri. La cosa potrebbe stare, ove nel versetto precedente non fosse detto con tutta chiarezza: *Sei anni seminerai la tua terra...*; con che pare esclusa la seminagione nel settimo anno. Così certamente l'intese l'autor del LEVITICO, XXV, 4.

seminerai la tua terra, e ne raccoglierai il prodotto; ma nel settimo anno lascierai questo e lo abbandonerai perchè ne mangino i poveri del tuo popolo... Lo stesso farai colla tua vigna e col tuo olivo». Naturalmente s'intende che questo riposo della terra non doveva aver luogo simultaneamente in tutte le proprietà, e neppure in tutte le parti di una medesima proprietà; altrimenti male si sarebbe provveduto allo scopo benefico dell'istituzione, e sarebbe nato il pericolo di affamare tutto il paese una volta ogni sette anni. Questa legge del riposo della terra, se rimase in vigore per un certo tempo, fu poi male osservata, od anche del tutto abbandonata; il Deuteronomio non ne fa menzione, nè alcun profeta prima dell'esilio, e pare fosse in dimenticanza anche al tempo di Esdra e di Nehemia[366].

[366] NEHEMIA (X, 32) enumerando i doveri a cui si obbligò solennemente il popolo verso il suo Dio, dice: «Faremo la remissione dell'anno settimo ed il condono d'ogni debito»; ma tace affatto del riposo della terra. A torto si è creduto di trovar questo riposo nella *remissione dell'anno settimo,* che si riferisce al condono dei debiti e ne definisce il ritorno periodico.

Che all'epoca di Geremia fosse da lungo tempo caduto in dimenticanza il Sabbato della terra, si può rilevare da un passo di questo profeta, che non si trova nel suo libro, ma ci è stato con-

110. In un'epoca che non si saprebbe definire con precisione, ma che fu ad ogni modo posteriore a Nehemia, ed anteriore alla definitiva redazione e consacrazione del Pentateuco come legge divina, fu inscritto in questo libro un insieme di prescrizioni intorno a tali materie, che sono affatto diverse da quelle poc'anzi sancite da Esdra e giurate dal popolo verso l'anno 445 avanti Cristo. Le nuove norme sono contenute nel capo XXV del Levitico, con qualche addizione nel XXVII. In virtù delle medesime la liberazione degli schiavi israeliti e il condono dei debiti

---

servato nella Cronaca; dove a proposito della distruzione di Gerusalemme si dice (II PARAL. XXXVI, 21) che essa avvenne «perchè fosse adempita la parola di Geremia, finchè si fosse compensata la terra dei suoi anni di riposo; per tutto il tempo dell'abbandono essa riposò per compiere i 70 anni». Geremia dunque rimproverava agli Ebrei di aver dimenticato il Sabbato della terra sancito dal Primo Codice, e considerava questo come uno dei delitti che chiamarono sopra Israele la vendetta divina. Il passo di Geremia è ripetuto con espressioni quasi identiche nel capo XXVI del Levitico (vv. 34, 35, 43), il quale sembra desunto in parte da opera del profeta che oggi più non abbiamo. È istruttiva la comparazione di LEVIT. XXVI. 4, 23, 33, 40 con JER. V, 24; XIX, 9; IX, 16; III, 13.

doveano essere rinviati non più ad ogni settimo, ma ad ogni cinquantesimo anno, cioè all'anno del Giubileo, nel quale inoltre doveva aver luogo il ritorno simultaneo di tutte le proprietà (acquistate nel cinquantennio) agli antichi padroni. Queste prescrizioni rimasero poi lettera morta, come vedremo, e non furono mai tradotte in pratica. Invece con grande efficacia e con grande severità venne richiamata in uso l'Antica legge quasi obliata del riposo settennale della terra[367], presso a poco nei medesimi termini che son adoperati nel Primo Codice, ma tuttavia coll'importante differenza che l'anno del riposo era il medesimo per tutta la terra d'Israele. Tale ordinamento, che può sembrare assurdo e tirannico, fu evidentemente introdotto per render più facile la vigilanza sull'esecuzione. Così i poveri, ai quali eran riservati i prodotti spontanei della terra negli anni di riposo, avevan modo ogni settimo anno di saziarsi abbondantemente, a condizione però di digiunare per tutti i sei anni intermedi. Inoltre la nazione ogni sette anni era assoggettata al pericolo di una carestia generale e terribile.

111. Nel tempo anteriore all'esilio, quando i due regni d'Israele e di Giuda contenevano più milioni di abitanti che vivevano quasi esclusivamente dell'agricoltura, una tal legge non

[367] LEVIT. XXV, 2-7 e 20-22.

sarebbe stata possibile. Nella piccola comunità giudaica stabilita dopo l'esilio in Gerusalemme e nei villaggi intorno, circondata da stranieri che venivano ogni giorno a vender provvigioni[368], la cosa era meno difficile, quantunque abbastanza gravosa. Fatto è che fu imposta; e. quando fu costituita in modo definitivo la *Thorah,* cioè il codice ultimo e più comprensivo del Mosaismo quale oggi l'abbiamo, trovò in essa il suo luogo la prescrizione del riposo settennale della terra, da osservarsi universalmente nell'anno settimo, perciò detto *anno Sabbatico:* entrata così nella pratica, fu fedelmente osservata fino alla distruzione di Gerusalemme operata dai Romani nel 70 di Cristo. L'anno Sabbatico non corrispondeva all'anno sacerdotale, che cominciava in primavera, ma a quello civile dei Siri, ormai entrato nell'uso degli Ebrei, il cui principio coincideva col novilunio del settimo mese, in ottobre per lo più. In quell'autunno si ometteva di seminare, e nella primavera e nell'estate seguente si ometteva di raccogliere. Nelle circostanze comuni si potevan prendere le disposizioni necessarie per ovviare al pericolo della fame; ma in caso di guerra e specialmente di assedio, le conseguenze dell'anno Sabbatico si fecero sentire più di una volta. Ne abbiamo testimonianza nel

[368] NEH. X, 31 e XIII, 16.

primo libro dei Macabei; dove si narra, che avendo Antioco Eupatore occupata Betsura, gli abitanti dovettero uscirne non essendovi più da mangiare, *perchè era il sabbato della terra,* e poco dopo, che in Gerusalemme si sentiva la fame *perchè era l'anno settimo,* e quelli fra i gentili che eran venuti nella Giudea aveano consumato tutto il resto delle provvigioni poste in serbo[369]. Narra similmente Giuseppe Flavio, che durante l'assedio posto intorno a Gerusalemme da Erode, la fame si aggravò a cagione dell'essere allora in corso l'anno Sabbatico[370].

112. Le notizie circa diversi ritorni dell'anno Sabbatico, che si trovano nel primo libro dei Macabei, nelle opere di Giuseppe Flavio, e nelle tradizioni giudaiche dei primi secoli dopo l'êra volgare, permettono di fissare con qualche sicurezza l'epoca di alcuni anni Sabbatici[371]. Così dallo studio della cronologia adoperata nel primo libro dei Macabei è risultato, che l'anno Sabbatico

---

[369] 1 MACH. VI, 46 e 52.

[370] JOS. FLAVII, *Arch. jud.* XIV, 16.

[371] Nelle indicazioni che seguono mi attengo alle discussioni e ai risultati pubblicati da SCHÜRER nella quarta edizione della sua dottissima *Geschichte des Jüdischen Volkes im Zeitalter Jesu Christi.* vol. I, p. 32-38.

corrispondente all'occupazione sopra accennata di Betsura da parte di Antioco Eupatore ebbe corso dall'autunno dell'anno 164 prima di Cristo all'autunno dell'anno seguente 163. Le indicazioni di Giuseppe Flavio circa l'assedio di Gerusalemme fatto da Erode coll'aiuto dei Romani comandati da Sosio[372] pongono la presa della città sotto i consoli Marco Agrippa e Caninio Gallo; dal che si conclude che l'anno Sabbatico allora corrente cominciò coll'autunno dell'anno 38 prima di Cristo e finì coll'autunno dell'anno 37. Una terza determinazione ci è fornita da una tradizione giudaica secondo la quale l'anno in cui il tempio di Gerusalemme fu distrutto dai Romani era stato preceduto da un anno Sabbatico; il quale pertanto durò dall'autunno dell'anno 68 di Cristo fino all'autunno dell'anno 69[373].

113. Confrontando l'uno coll'altro questi dati si trova, che l'intervallo fra il primo e il secondo degli anni Sabbatici indicati è di 126 anni, o di diciotto volte 7 anni. E che l'intervallo fra il secondo ed il terzo è di 105 anni, ossia di quindici volte 7 anni.

---

[372] JOS. FLAVII, *Arch. jud.* XIV, 16.

[373] Gerusalemme fu presa da Tito nell'estate dell'anno 70 di Cristo.

Concludiamo da questo, che durante tutto il tempo compreso fra la rivolta dei Macabei e la distruzione di Gerusalemme (e probabilmente anche per un certo intervallo prima dei Macabei) fu rigorosamente e regolarmente osservata la ricorrenza dell'anno Sabbatico di sette in sette anni, senza alcuna interruzione. Perciò chi voglia verificare se un dato anno è stato anno Sabbatico, lo farà agevolmente, esaminando se l'intervallo fra questo anno dato e uno dei tre anni sopra riferiti dà un numero divisibile per 7. In generale, essendo n un numero qualunque intero, diremo che il principio degli anni Sabbatici ha avuto luogo negli anni $7n+3$ prima di Cristo e negli anni $7n+5$ dopo Cristo, in autunno. Posto per esempio $n = 0$, avremo che nell'autunno dell'anno 3 prima di Cristo cominciò un anno Sabbatico, e cosi pure nell'autunno dell'anno 5 di Cristo. E dando ad n tutti i valori interi successivamente, cioè facendo $n = 1, 2, 3, 4...$ potrà chi vuole formarsi la tavola di tutti gli anni prima e dopo Cristo, nel cui autunno ebbe principio un anno Sabbatico.

Si potrebbe ora far là questione, se si possa considerare il periodo dell'anno Sabbatico come una continuazione dell'analogo periodo di remissione, il quale cadde d'uso quando l'anno Sabbatico fu istituito dopo Nehemia. La cosa è in sè abbastanza probabile; ma non si possono addurre in sostegno di essa argomenti positivi e documenti istorici. Non esiste nell'Antico Testamento

nè altrove alcun dato, che ci permetta di calcolare gli anni di remissione a quel modo che si è potuto fare per gli anni Sabbatici.

114. GIUBILEO. Quei legislatori del Levitico che vennero dopo Esdra, abolito il periodo settennale dell'anno di libertà e quello dell'anno di remissione, tentarono di surrogarvi il periodo cinquantennale del Giubileo, così chiamato, perchè si annunziava il suo principio nell'autunno del cinquantesimo anno suonando con trombe e corni a ciò appropriati, detti *jobel,* una musica allegra[374]. L'ordinamento di questo ciclo è così definito[375]: «Tu conterai sette sabbati di anni, cioè sette anni sette volte, sì che il tempo dei sette sabbati sia di quarantanove anni; e allora farai correre suon di tromba il giorno dieci del settimo mese, nel giorno di espiazione, per tutto il paese. E santificherete il cinquantesimo anno nel paese, e proclamerete libertà per tutti i suoi abitatori. Giubileo sarà per voi e ritornerà ciascuno alla sua proprietà, e ciascuno alla sua famiglia. Giubileo sarà per voi questo cinquantesimo anno; non seminerete, e non mieterete ciò che

[374] Un mio amico mi informa che *jobel* assai probabilmente significa *montone* (Giosuè, VI, 4-5); il vocabolo fu poi applicato al *corno di montone* che *s'*usava qual tromba (ESODO XIX, 13).

[375] LEVIT. XXV, 5-16.

cresce spontaneamente, e non vendemmierete sulle viti non potate.... Nel vendere o nel comprare (un campo) non ingannatevi l'un l'altro; secondo il numero degli anni trascorsi dal Giubileo crescerai e diminuirai il prezzo; perchè ciò che si compera è il numero dei prodotti... Non è permesso di vender la terra per sempre, perchè mia è la terra, e voi siete presso di me ospiti ed usufruttuari... E quando il tuo fratello divenuto povero si vende a te, non trattarlo come schiavo; ma come un operaio, un avventizio di casa fino all'anno del Giubileo rimanga egli presso di te; poi se ne vada libero, egli ed i suoi figliuoli, e ritorni alla sua famiglia e alla proprietà dei suoi padri. Perchè miei servi essi sono, che io ho liberato dalla terra d'Egitto, essi non devono essere venduti come schiavi». Come si vede lo scopo di tutte queste ordinanze è ridurre ad un periodo più lungo, e quindi rendere meno gravi e più facilmente osservabili le ricorrenze settennali dell'anno di libertà, dell'anno di remissione, e del riposo della terra, prescritte nel Primo Codice e nel Deuteronomio.

115. L'anno di libertà, che prima doveva essere il settimo a partire dal principio della schiavitù, e di cui la massima parte degli schiavi poteva in addietro profittare, troviamo ora fissato indistintamente per tutti all'anno del Giubileo; con che la speranza di riacquistare la libertà senza riscatto diventava per una gran parte di essi cosa affatto illusoria. L'anno di remissione sembra

esser scomparso dal Codice ed esser caduto dall'uso dopo Nehemia. Di esso non si fa menzione nella legislazione del Giubileo (Levit. XXV e XXVII). Quanto al Sabbato della terra, era certamente in apparenza[376] un vantaggio per i proprietari di terre il renderne più rara la rinnovazione, coll'imporla ogni 50 anni invece che in capo a sette; ma d'altrettanto era pure attenuato il benefizio che ne avevano i poveri. Invece un gran benefizio per tutta la nazione ed un effetto morale e sociale importante avrebbe potuto produrre il ritorno delle proprietà ai loro antichi padroni nell'anno del Giubileo; il quale avrebbe avuto per conseguenza d'impedire l'impoverimento delle famiglie e la soverchia accumulazione della proprietà stabile campestre nelle mani di un solo. Facendo Iddio proprietario universale di tutti i terreni e di tutti gli schiavi, e riducendo sè stessi a semplici usufruttuari a tempo limitato, gl'Israeliti avrebbero trovato il modo di impedire (fino ad un certo punto) la soverchia disuguaglianza delle

[376] Dico in apparenza, perchè noi non conosciamo bene le condizioni in cui allora si trovava il terreno agrario in Palestina, e il sistema usato nella coltivazione. L' esperienza ha mostrato che dove non si può disporre di abbondante e buona concimazione, il riposo diventa necessario a periodi anche più brevi di 7 anni.

fortune, e data così una soluzione del gran problema sociale che oggi travaglia gli uomini moderni. Nella mente del legislatore la redenzione degli schiavi e il condono dei debiti erano certamente idee strettamente dipendenti dal concetto del ritorno quinquagesimale delle proprietà: il riposo della terra doveva senza dubbio renderne più facile il trapasso dall'uno all'altro coltivatore. Ma l'interpretazione di queste disposizioni nei loro particolari, e più ancora la loro prescritta coesistenza coll'anno Sabbatico, hanno creato gravi difficoltà, che qui non si debbono tacere.

116. Nel Levitico la legge del Giubileo comincia con dire: «tu conterai sette Sabbati d'anni, cioè sette anni sette volte, sì che il tempo dei sette Sabbati d'anni sia di quarantauove anni», Qui la frase *Sabbato d'anni* non indica già (come molti hanno creduto) una durata qualunque di sette anni consecutivi, ma quell'anno settimo, che compie la settimana, destinato al riposo della terra; in altri termini il Sabbato d'anni è l'anno Sabbatico, come il Sabbato di giorni è il giorno Sabbatico. Notisi poi, che dopo contati sette Sabbati di anni, si deve arrivare alla somma di anni 49: il che non potrebb'essere, se l'anno 49° non fosse egli stesso un Sabbato d'anni. Dopo questo Sabbato avanzerà ancora un anno, che sarà quello del Giubileo, il 50° del ciclo: in altri termini il primo ciclo giubilare sorpasserà di un anno le sette settimane d'anni. Il risultato sarà questo: che a cagione della regolare e non mai interrotta progressione degli anni Sabbatici di 7 in 7 anni

(vedi §§ 112 e 113), la disposizione di questi anni nel secondo ciclo giubilare non sarà più quella prescritta dal Levitico, e una disposizione ancora diversa avrà luogo nel terzo ciclo giubilare e nei cicli seguenti. E soltanto per il primo ciclo sarà vero, che finito il settimo anno Sabbatico, la somma importerà 49 anni.

117. Si potrebbe ora eludere questa difficoltà, assumendo che per Sabbati d'anni *(schabbethoth schanim)* non si debbano intendere anni Sabbatici, ma semplici durate di sette anni, entro le quali l'anno Sabbatico possa occupare il primo, o l'ultimo, o qualunque luogo. In questo caso gli anni delle sette settimane saranno sempre 49 e il periodo giubilare si compierà sempre nell'anno seguente 50°. Ammessa pure questa interpretazione, contro la quale vi è molto da dire, non saranno perciò tolte tutte le difficoltà. Infatti è chiaro, che se il primo ciclo giubilare comincia col primo anno della settimana d'anni, esso terminerà pure col primo anno. E pertanto il secondo ciclo giubilare comincierà col secondo anno della settimana d'anni; e terminerà pure con questo secondo anno. Seguitando, si vedrà che il terzo ciclo giubilare comincierà col terzo anno della settimana d'anni, e finirà pure con questo terzo anno: e così via. Ne risulta che il cinquantesimo anno, quello del Giubileo, dovrà cadere successivamente in tutti e sette gli anni, che compongono la settimana d'anni. Avverrà pertanto qualche volta, che l'anno del Giubileo sia immediata-

mente preceduto, o immediatamente seguito dall'anno Sabbatico. E poichè tanto nell'un anno che nell'altro è obbligatorio il riposo della terra, il risultato finale sarà inevitabilmente questo: che si dovrà far riposare la terra per due anni consecutivi. Le conseguenze di ciò si potranno intendere facilmente, rappresentandoci alla fantasia quello che diverrebbe l'Italia, se mancassero completamente due raccolti dei campi, un dopo l'altro. Esse sarebbero state ancora molto più gravi presso gl'Israeliti in Palestina, dove si viveva anzitutto della terra, l'industria essendo certamente pochissima, e il commercio affatto nullo.

Di questa difficoltà Ewald[377] ha cercato una soluzione che mi pare interamente illusoria, perchè in somma suppone che l'ultima settimana del periodo giubilare sia di 8 anni: in altri termini, che in tutto il periodo siano anni Sabbatici il 7°, 14°. 21°, 28°, 35°, 42° e 50°. Un'altra analoga è stata proposta dal gran dottore Mosè Maimonide, a cui si associa anche Ideler[378]; egli dice: «l'anno quarantanovesimo è anno Sabbatico, il cinquantesimo, anno di *jobel*: il cinquantunesimo forma il principio di una nuova

[377] EWALD, *Alterthümer des Volkes Israel,* 3ª edizione pag. 496.

[378] IDELER, *op. cit.,* I, 503 e 504.

settimana d'anni». Questo modo di vedere rompe, come il precedente, l'ordine regolare degli anni Sabbatici; di più suppone il riposo della terra nel 49° e nel 50° anno d'ogni periodo, aggravando cosi le difficoltà che sopra esponemmo circa la pratica del riposo della terra in due anni consecutivi. Tanto l'una che l'altra soluzione sono contrarie poi alla legge dell'anno Sabbatico, la quale suppone un intervallo regolare ed uniforme di sette anni, come la legge del giorno di Sabbato suppone un intervallo uniforme e regolare di sette giorni. È certissimo inoltre, che durante l'esistenza del secondo Tempio questa regolarità nei periodi dell'anno Sabbatico fu costantemente osservata, come più sopra si è dimostrato con dati storici, che vanno dall'epoca dei Macabei fino alla distruzione del secondo Tempio fatta dai Romani.

118. Tutte queste difficoltà hanno la loro radice nel fatto, che il numero 50 degli anni del ciclo giubilare non è divisibile esattamente per 7, numero degli anni del ciclo Sabbatico. Esse scomparirebbero facilmente, quando si potesse interpretare il testo della legge così, da trarne fuori 49 anni invece di 50. Allora l'anno del Giubileo, cioè il 49°, sarebbe anche anno Sabbatico, un anno Sabbatico più solenne degli altri sei che lo hanno preceduto durante il ciclo. Tale spediente sembra che già molto presto siasi presentato alla mente di alcuni dottori della legge ebraica. Infatti

il *Libro dei Giubilei*[379], che si ritiene composto non molto prima o non molto dopo l'êra cristiana, ordina tutta la cronologia dei fatti del Pentateuco secondo giubilei di 49 anni, onde è venuto il nome del libro stesso Ciò press'a poco nel medesimo tempo in cui Filone e Giuseppe[380] affermavano, ii periodo giubilare esser di anni 50. La durata di 49 anni era pure accolta da un Rabbi Jehuda, il quale secondo è narrato nel Talmud[381], era persuaso che l'ultimo anno di un periodo giubilare fosse da contare come primo del periodo giubilare seguente; con che la durata del ciclo solo in apparenza rimane di 50 anni, ma in realtà si riduce a 49, l'ordine degli anni Sabbatici restando perfettamente conservato. I dottori della scuola dei *Gaonim,* la quale fu la prima dopo definitivamente chiusa la redazione del Talmud[382], si associavano a

[379] Vedi di questo libro la traduzione fatta da LITTMANN, pubblicata in KAUTZSCH, *Die Apokryphen und Pseudepigraphen des Alten Testaments,* vol. II, Tubinga 1900.

[380] Citati da IDELER, *op. cit.,* vol. I, p. 506.

[381] IDELER, *op. cit.,* I, p. 503 cita su ciò il trattato del Talmud, chiamato *Erubin.*

[382] IDELER, *ibidem.*

questo modo di vedere ed allegavano una certa tradizione, secondo cui, dopo la distruzione del primo Tempio fatta da Nabucodonosor, non si numeravano più gli anni per periodi giubilari, ma solo per anni Sabbatici. Essi costruirono anche un sistema di cronologia secondo tali anni, rispetto ai quali la loro determinazione si trova in perfetta armonia con le formole qui sopra stabilite sopra dati istorici. Fra i moderni cronologisti alcuni dei più autorevoli, quali Scaligero e Petavio, hanno optato per la durata di 49 anni.

Non mancano però obbiezioni anche a tale opinione, la quale non si accorda bene col testo della legge: questa troppo chiaramente indica il periodo di 50 anni. Che nella mente del legislatore la durata dovesse essere di 50 anni e non di 49 si può argomentare ancora da ciò, che nei versetti 11-12 nel capo XXV del Levitico egli ha creduto necessario di prescrivere il riposo della terra per l'anno del Giubileo. Cosa che sarebbe stata affatto inutile nel caso dei 49 anni, perchè non poteva ignorare quel legislatore, che in tal caso l'anno del Giubileo si confondeva con un anno Sabbatico, e non occorreva fare speciale prescrizione del riposo della terra.

119. Qualunque delle due ipotesi (dei 50 e dei 49 anni) si vo-

glia preferire, non si può riuscire ad una interpretazione soddisfacente. La causa sta in ciò, che nel capitolo XXV del Levitico sono stati combinati insieme due sistemi di prescrizioni non solo differenti, ma anche inconciliabili fra di loro: il sistema settenario dell'anno Sabbatico, e il sistema quinquagesimale del Giubileo. Questi due sistemi non possono considerarsi come formanti parte di una medesima legislazione; essi hanno diversa origine, e probabilmente furono immaginati da diverse persone in diversi tempi. La loro incompatibilità ci dà il diritto di prevedere, che se l'un sistema è stato messo in pratica ad una certa epoca, l'altro non ha potuto farsi strada contemporaneamente, ed ha dovuto rimanere allo stato di progetto. Così realmente è avvenuto. Per buone testimonianze istoriche è certissima cosa, che l'anno Sabbatico fu introdotto nei riti del Giudaismo qualche tempo dopo Esdra e Nehemia, e continuò ad esser praticato con somma regolarità fino alla distruzione del secondo Tempio; mentre circa l'uso effettivo del Giubileo troviamo sempre il più alto silenzio presso gli scrittori di tutte le epoche.

120. L'idea del Giubileo da celebrarsi dopo sette settimane d'anni è manifestamente derivata per analogia da quella solennità primaverile, che sopra abbiam detto celebrarsi dopo finita la messe in capo a sette settimane di giorni trascorsi dopo l'offerta

dell'*'omer*, e precisamente nel cinquantesimo giorno[383]: solennità d'antica istituzione, che già è accennata nel Primo Codice, e sancita anche dalla legge Deuteronomica. Ma nè nel Primo Codice, nè nel Deuteronomio, si trova alcuna menzione del Giubileo: di esso si parla soltanto nei capi XXV e XXVII del Levitico, ed in un luogo dei Numeri[384]. I profeti l'hanno ignorato completamente; altrimenti essi non avrebbero avuto occasione di tuonare, come fanno, contro gli accumulatori di grandi proprietà. Dice Isaia (V, 8): «Guai a coloro che congiungono casa a casa ed accozzano campo a campo, finchè tutto il luogo è occupato, e voi soli vi fate abitatori della terra». E Michea similmente (II, 2): «Guai a quelli che desiderano dei campi e li rapiscono; delle case,

[383] Vedi sopra capitolo VIII, § 96.

[384] Nei capi XXV e XXVII del ljevitico la legge del Giubileo è proposta, e spiegate sono le sue norme e le sue eccezioni con notabile estensione di particolari. Oltre a queste non abbiamo nell'Antico Testamento altra mensione del Giubileo che nei NUM. XXXVI, 4 a proposito delle figliuole di Salphaad: ivi è fatto accenno al ritórno delle proprietà. In EXOD. XIX, 13 e in JOS. V, 6 si accenna soltanto allo strumento chiamato *jobel* (vedi p. 180, nota 1); non al periodo del Giubileo, come taluno ha creduto.

e le prendono; opprimono l'uomo e la sua casa; la persona e la sua eredità». Ma anche nel periodo in cui durò il secondo Tempio non si trova alcun documento che attesti il Giubileo celebrato almeno una volta; e pure un avvenimento cosi memorabile e cosi straordinario avrebbe dovuto lasciar di sè qualche memoria. Bensì menzione è fatta del Giubileo in alcuni scritti di quell'epoca, e già abbiam nominato Giuseppe, Filone, ed il *Libro dei Giubilei*. Ma questi evidentemente ne derivano tutta la loro cognizione dal Levitico; prova ne sia che essi non son d'accordo sulla durata del periodo, ponendolo i due primi di 50 anni, l'altro di 49. Giuseppe poi (Ant. III, 12), nel discorrere del Giubileo, si mostra male informato, ed attribuisce a Mosè ordinamenti affatto diversi da quelli che leggiamo nel Levitico. Tutte queste cose non sarebbero possibili, se il Giubileo fosse stato per quegli scrittori un fatto di esperienza, pubblicamente conosciuto e praticato.

In qual modo poi siano state accolte insieme nel Codice Sacerdotale due leggi così contradittorie, e come siano venute a trovarsi associate, anzi intrecciate insieme in un medesimo capitolo[385] non è più possibile sapere con precisione. Tuttavia non si

[385] Nel capitolo XXV del Levitico i versetti 1-7 trattano dell'anno Sabbatico, gli 8-19 del Giubileo: i 20-22 di nuovo si ri-

devono tacere alcuni fatti, che si connettono con tal questione.

121. Com' è noto, il Codice Sacerdotale quale per noi esiste nel Pentateuco, pure avendo le sue radici nel Primo Codice, nel Deuteronomio, e nel rituale del Tempio Salomonico, è principalmente frutto di un lavoro legislativo molteplice e complicato, che ebbe luogo durante l'esilio e dopo l'esilio per una durata totale di forse due secoli. Il gran problema di ricostituire la nazione adattando gli antichi usi alle nuove circostanze, fu senza dubbio oggetto di molte cure; e diede luogo a diverse proposte di legge, che ebbero, o non ebbero, o solo per qualche tempo ebbero il pubblico favore. Prova ne sia il saggio, a dir vero alquanto fantastico, che d'una simile proposta, principalmente relativa al Tempio, al clero, ed ai riti, si conservò fino a noi negli ultimi nove capitoli del libro di Ezechiele; del quale non poche tracce riuscirono a farsi strada, dopo molto tempo, nel Codice definitivo. Ed un altro esempio di questo processo di formazione troviamo nel capo VII di Zaccaria, dove si vede chiaramente che al suo tempo eran rimaste insolute certe questioni del rituale, e che erano allora in uso certe pratiche, di cui nella legge posteriore non si

---

feriscono all'anno Sabbatico, e dal 23 in poi nuovamente al Giubileo. Qui si manifesta la negligenza di un compilatore, il quale accozza insieme materiali eterogenei od anzi contradittori.

trova più cenno. A tutte queste incertezze pose fine in qualche modo la legislazione di Esdra, proclamata solennemente e giurata dal popolo nell'anno 445 o poco stante; non tanto però, che nuove addizioni e modificazioni di grande importanza non si facessero ancora fino al tempo (verso il 400 avanti Cristo?) in cui la *Thorah* fu consacrata definitivamente come canone sacro ed invariabile, sotto forma dell'attuale Codice del Pentateuco. Il quale pertanto non è maraviglia che sia riuscito un'agglomerazione non sempre bene ordinata di leggi appartenenti ad epoche diverse, e talvolta anche contradittorie.

122. Ritornando ora alle due leggi contenute nel capo XXV del Levitico, osserviamo che l'una di esse, quella dell'anno Sabbatico, benchè sancita così tardi (§§ 110 e 111), sembra sia stata proposta già durante l'esilio. Perchè poco appresso (XXVI, 33, 34, 35) si anunnzia, che al tempo dell'esilio «la terra si compiacerà nei suoi Sabbati tutto il tempo ch'ella resterà deserta, e che voi sarete nel paese dei vostri nemici... Ella si riposerà, tutto il tempo ch'ella starà deserta, di ciò che non si sarà riposata nei vostri Sabbati, mentre voi abitavate in essa». Così non poteva parlare che un profeta dell'esilio; il quale stando a quanto si attesta in un luogo dei Paralipomeni, non sarebbe altri che Geremia[386].

[386] II PAR. XXXVI, 21. Vedi tuttavia qui sopra. § 109 nota.

La legge del Giubileo, riducendo ad ogni cinquantesimo anno la liberazione degli schiavi, la remissione dei debiti, ed il riposo della terra, costituiva un notevole alleviamento di pesi. Non è probabile adunque, che fosse ideata nel fervore d'idee e nello zelo convenienti all'esilio, tempo di speranza e di aspettazione, in cui nessun dovere sembrava troppo grave per impegnarsi a subirlo nella risorta Gerusalemme. Una legge così pratica e così adatta alle strettezze in cui visse per lungo tempo la comunità israelitica dopo Zorobabele, è stata certamente proposta dopo il ritorno dall'esilio.

Nè l'una nè l'altra legge sembra fossero contenute nel codice di Esdra. Nel giuramento imposto al popolo durante la solenne convocazione[387] si parla unicamente della remissione settennale dei debiti. Concludiamo perciò, che entrambe le leggi, non prima osservate e soltanto proposte in libri più antichi, furono introdotte, in un'epoca posteriore ad Esdra, nel Codice Sacerdotale dall'ultimo compilatore di questo. Il quale sembra abbia avuto l'intenzione di combinare in esso, come in un *corpus juris,* varie leggi antiche e recenti venute a sua notizia; quelle almeno, che non contrastavano troppo manifestamente coi canoni principali

[387] NEH. X, 31.

del Mosaismo, anche quando non erano molto in armonia fra di loro[388].

[388] I dieci capitoli XVII-XXVI del Levitico (e quindi con essi anche le leggi dell'anno Sabbatico e del Giubileo) costituiscono un insieme che offre caratteri distinti dal resto del Codice Sacerdotale; in essi pertanto diversi critici (Graf, Hupfeld, Reuss, Wellhausen) vorrebbero quasi riconoscere un codice speciale, anteriore al Codice Sacerdotale, ed amalgamato posteriormente cogli altri elementi di questo. Volendo ammettere, che in questa collezione originariamente si trovassero già comprese le due leggi dell'anno Sabbatico e del Giubileo, la combinazione eclettica di questi elementi contradditorii sarebbe dovuta al suo autore, e non all'ultimo redattore del Codice Sacerdotale. Ma l'esame del Capo XXV fatto da WELLHAUSEN *(Composition des Hexateuchs* 3ª ediz. pag. 164 167) non sembra aver condotto a risultati decisivi. Egli però è favorevole all'idea, che originariamente la collezione LEV. XVII-XXVI contenesse solo la legge dell'anno Sabbatico, e che quella del Giubileo vi sia stata interpolata più tardi. Le conseguenze finali non sarebbero essenzialmente diverse da quelle che stanno esposte qui sopra. Tutto quello poi, che sulla legge del Giubileo è detto nel Capo XXVII del Levitico, e il cenno di essa in NUM. XXXVI, 4 sembrano aggiunte fatte dal redattore del Codice Sacerdotale.

123. A proposito del Giubileo noteremo ancora, a titolo di curiosità, che se i Giudei l'avessero determinato in 49 anni, non solo sarebbe loro stato possibile ordinare convenientemente in esso gli anni Sabbatici, ma ancora avrebbero ottenuto il vantaggio di poterne usare per la regolazione dei mesi intercalari, e per determinare il principio dell'anno. Il periodo di 49 anni infatti costituisce un ciclo astronomico lunisolare, di precisione non troppo inferiore a quella del famoso ciclo Metonico di 19 anni, e adattabile al medesimo scopo. Calcolando si trova, che 606 lunazioni equivalgono quasi a 49 anni solari, essendo quelle più brevi soltanto di 82 ore[389]. Ciò vuol dire, che regolando, come facevano gli Ebrei, il calendario esclusivamente sulle osserva-

---

[389] Supponendo che l'anno solare sia di giorni 365,2422 e che la lunazione sia di giorni 29,5306, abbiamo :

49 anni ……...……	=	giorni 17896,86
606 lune ……..	=	giorni 17895,54
Differenza...	= giorni	1,32

Notisi che in 49 anni l'errore del Calendario Giuliano arriva a giorni 0,40.

zioni della Luna, la supposizione che dopo 606 lune siano trascorsi 49 anni esatti produrrà un errore di sole 32 ore rispetto alla posizione del Sole e al corso delle stagioni; errore che soltanto in capo ad otto o dieci periodi può diventar sensibile nella pratica dell'agricoltura. Cosi si offrivano spontaneamente le basi di un calendario semplice e pratico; senza contare l'utilità che da un ciclo così lungo, come quello di 49 anni potevasi derivare pel computo dei tempi e per stabilire le date degli avvenimenti. Ma si può considerar come sicuro che di un tal modo di regolar la loro Pasqua gli Israeliti non ebbero mai notizia alcuna. Per ciò che concerne la cronologia è certo, che l'uso di contare i tempi per settimane d'anni[390] o per settimane di settimane d'anni[391] ha avuto la sua radice non nei fenomeni astronomici, ma semplicemente nella venerazione superstiziosa, con cui sempre gli Ebrei (e non essi soltanto) hanno considerato il numero sette. Fu in omaggio al numero 7 ed al suo quadrato 49 che, ancora nel secolo XIII, gli autori Ebrei delle Tavole Alfonsine assegnarono anni 49000 al periodo rivolutivo dei punti equinoziali; mentre

[390] DAN. IX, 24-27.

[391] Come si ha nel libro dei Giubilei, dove tutta la cronologia del Pentateuco è ordinata secondo periodi di 49 anni.

Ipparco e Tolomeo già meglio l'avean stimato di 36000 anni, e noi sappiamo adesso che in realtà esso è alquanto minore di 26000.

APPENDICE I

LA COSTELLAZIONE *IJUTHO*

NEGLI SCRITTORI SIRIACI

Nel suo *Thesansus Syriacus,* p. 2866, Payne Smith ha indicato le autorità per le quali si può considerare come dimostrato che *Ijutho* è il nome con cui i Siri designavano la testa del Toro celeste, formata dalla grande stella *Aldebaran* e dalle Hyadi minori che le stanno intorno. Di tali autorità la principale è quella di Barhebraeus o Gregorio Abulfaragio, che nel suo libro astronomico *De ascensione mentis* afferma che *Ijutho* è una stella di prima grandezza del Toro, ed aggiunge che essa con quattro altre minori rende la forma della lettera greca Λ. Che egli dica il vero si può vedere nella figura delle Hyadi a pag. 201.

Un'altra testimonianza che ha il vantaggio di un'antichità assai maggiore, è quella del Talmud, già riferita in una nota della pag.202; dove si racconta che in una disputa tenuta in presenza del gran maestro Rabbi Jehuda (circa 160 dopo Cristo), alcuni dei disputanti dicevano esser *Ijutho* la testa del Toro, mentre altri l'identificavano colla coda dell'Ariete. Probabilmente sotto nomi diversi le due parti intendevano la medesima cosa[392].

[392] Come la coda dell'Ariete (rappresentata in cielo da alcune stelle di quarta e quinta grandezza) sia stata qui introdotta, si può

Che *Ijutho* sia uguale ad Hyadi non sembra si possa dubitare. Vi sono tuttavia alcune indicazioni di scrittori arabici e siriaci dalle quali si è creduto di poter dedurre un altro significato. Le trascriviamo qui come vengono riferite dal Gesenio nel suo *Thesaurus,* p. 895 B:

BAR ALI: *Ijutho* est *el-aijûk,* una stellarum Tauri; secundum alios Orion. BAR BAHLUL: *Ijutho* in libro Honaini *el- aijûk,* quae stella Tauri est et Ghûmel litterae figuram refert, et post Plejades currit: aliis Aldebaran. LEX. ADL.: *Ijutho* est *aijûk*; una stellarum: Orion vel Plejades. FIRUZABADI: *el- aijûk* est stella rutilans parva et lucida in dextro latere Viae Lacteae, quae sequitur Plejades, nunquam praecedit. A questi testimoni si aggiunge una versione arabica della *Peschito,* dove *Ijutho* è

---

spiegare in modo plausibile considerando che la parola *rosch* qui usata dai dottori talmudici nel senso di *caput* (Tauri) può anche esser intesa nel senso di *initium.* Non è impossibile che alcuno di essi abbia interpretato *initium Tauri* invece di *caput Tauri.* Ora, poichè nello zodiaco il Toro vien dopo l'Ariete, quel luogo dove comincia il Toro è il medesimo dove finisce l'Ariete, e là appunto si trova la coda di quest'ultimo. Si comprende pertanto come, dietro tale supposizione, la coda dell'Ariete sia stata identificata non col principio del Toro, ciò che non sarebbe stato un grave errore, ma colla testa del Toro, ciò che è falso. La testa del Toro e la coda dell'Ariete occupano in cielo luoghi differenti, e la distanza è di circa venti gradi.

costantemente tradotto per *el-aijûk*.

Dall'insieme di queste autorità (negligendo le indicazioni concernenti Orione e le Plejadi, che sono certamente da escludere) risulterebbe che si debba considerare *Ijutho* come identico a *el- aijûk* degli Arabi. Ora è verissimo che nelle uranografie degli Arabi *el-aijûk* è il nome della stella chiamata dai Greci αἴξ, e da noi, secondo l'uso dei Latini, *Capella*[393]; ma è altrettanto vero che gli scrittori sopracitati intendono per *el-aijûk* un'altra stella, e propriamente Aldebarano, o Aldebarano colle altre Hyadi. La cosa diventerà chiara quando si esaminino accuratamente le loro parole.

Essi dicono che *Ijutho* è una stella del Toro, ciò che è falso di Capella, ma vero per Aldebarano. Che è una stella rossa, ciò che non si può dire di Capella, ma è verissimo per Aldebarano. Che essa è alla destra della Via Lattea, e Aldebarano lo è, mentre Capella è a sinistra. Che essa segue le Plejadi nel loro corso diurno; ed è una caratteristica speciale di Aldebarano di seguire le Plejadi da vicino: anzi per questa circostanza appunto Aldebarano è stato denominato dagli Arabi *Tâli al-neg' m,* quello che segue le Plejadi e *Hâdi al neg'm,* quello che spinge innanzi le Plejadi. Finalmente è detto che *Ijutho* imita la configurazione della lettera Ghimel, il che conviene perfettamente alle Hyadi, le quali presentano nella loro disposizione la figura della lettera *g* nell'alfabeto

[393] IDELER, *Sternnamen,* p. 92. Da *el-aijûk* è derivato per corruzione il nome *Alhajoth*, usato talvolta nelle nostre carte celesti per designare *Capella.*

cufico e nell'alfabeto estrangelo siriaco, cioè >. A questa disposizione allude evidentemente uno degli scrittori citati (Bahr Bahlul), come si può vedere osservando la figura delle Hyadi a p. 201. Interpretati rettamente, gli scrittori in questione si accordano cogli altri nell'attestare l'identità di *Ijutho* con Aldebarano e colle Hyadi minori; e su tale identità non è più possibile elevare alcun dubbio.

La versione siriaca che nei due passi di Giobbe IX, 9 e XXXVIII, 32 identifica *'Asch* od *'Ajisch* con *Ijutho,* in Amos V, 8 traduce con *Ijutho* il nome ebraico *Kesil,* che in altri luoghi della stessa versione è rettamente reso per *Gabbara*, cioè Orione (v. § 44). Non sarebbe però lecito concludere da questo che *Ijutho* e *Gabbara* siano la stessa cosa, perchè la *Peschito* medesima in Job IX, 9 pone di seguito questi due nomi l'uno dopo l'altro, come quelli di due costellazioni differenti. L'*Ijutho* della *Peschito* in Amos V, 8 è dunque un errore. Più singolare ancora è l'uso fatto di questa parola nel passo di Job XV, 27, dove certamente non si allude a costellazioni.

APPENDICE II

KIMAH, 'AJISCH, MAZZAROTH

Il presente libro era già affidato alle cure del tipografo quando, per cortesia del professore Driver, mi fu dato di leggere un articolo del professore Stern di Gottinga sopra le costellazioni nominate nel libro di Giobbe[394]. Ciò mi ha dato occasione di aggiungere alcune notizie e riflessioni a quanto nei capitoli IV e V già si trova esposto su questo soggetto.

In primo luogo chiama la nostra attenzione un passo del Talmud riferito da Stern (Trattato *Rosh hashanah,* p. 11), il quale riguarda il significato delle parole *Kimah* ed *'Ajisch*. Rabbi Jehosna a proposito del diluvio dice che le piogge ebbero principio il giorno 17 del mese di Ijar, nel quale *Kimah* suol fare il suo levare mattutino, e le sorgenti cominciano ad asciugarsi. A cagione del costume pervertito degli uomini Dio pervertì anche l'ordine dell'Universo: invece del levare mattutino fece fare a *Kimah* l'occaso mattutino e tolse alla medesima due stelle: le sorgenti si

[394] M. A. STERN, *Die Sternbilder in Hiob.*XXXVlll, 31-32. Pubblicato nella *Jüdische Zeitschrift* di Geiger, vol. III (1864-65), p. 258-276.

gonfiarono e il diluvio ebbe luogo. Secondo Rabbi Eliezer invece queste mutazioni sarebbero avvenute il 17 del mese di Marchesvan, quando *Kimah* suol fare l'occaso mattutino e le sorgenti crescono. Dio rovesciò l'ordine del mondo; *Kimah* fece in quel giorno il levare mattutino e perdette due stelle. Le sorgenti continuarono a crescere, e il diluvio ebbe luogo[395]. Interpretando le date 17 Ijar e 17 Marchesvan secondo il calendario di Giulio Cesare, Stern dimostra che esse corrispondono appunto al levare mattutino ed all'occaso mattutino delle Plejadi. Dunque non si può dubitare che presso i Giudei al tempo di Rabbi Jehosna e di Rabbi Eliezer (principio del secondo secolo di Cristo) le Plejadi fossero denominate *Kimah*; ed è questa, dopo quella dei LXX, la più antica testimonianza di tale denominazione[396].

---

[395] STERN nel luogo citato, p. 273; dove si rende ragione di due correzioni necessarie per rendere intelligibile e coerente tutta questa narrazione del Talmud. Tali correzioni sono state introdotte qui sopra.

[396] A proposito di *Kimah* credo utile di aggiungere anche un'altra riflessione. Nella *Peschito* i nomi delle costellazioni bibliche sono tutti cambiati e ridotti all'equivalente siriaco; soltanto il nome *Kimah* è conservato senza mutazione nella forma *Kimâ* in tutti e tre i luoghi dove esso si presenta. Di questo fatto non si

Nel medesimo luogo del Talmud si completa la narrazione di Rabbi Jehosna e di Rabbi Eliezer col dire che, dopo di aver tolto due stelle alla *Kimah* e prodotto il diluvio, Dio lo fece cessare togliendo due stelle all'*'Ajisch*. In altri termini, dopo aver diminuito il potere essicante di *Kimah* col toglierne due stelle e prodotto il diluvio, Dio fece cessare il diluvio col togliere due stelle all'*'Ajisch* e col diminuire cosi il suo potere di produrre le piogge. Con questa costellazione *'Ajisch* apportatrice di pioggia lo Stern

---

possono dare che due interpretazioni. O dovremo supporre che gli autori della versione non conoscessero l'equivalente siriaco della parola *Kimah,* e per questo non l'abbian tradotta, precisamente come già avevano fatto i LXX rispetto a *Mazzaroth*; oppure dobbiamo ammettere che questa costellazione avesse il medesimo nome in ebraico e in siriaco. La seconda ipotesi sembra più probabile della prima. Infatti in tutta la letteratura siriaca *Kimâ* è usato per designare le Plejadi, come si può vedere nelle numerose citazioni raccolte da PAYNE SMITH *(Thes. Syr.* p. 1723). Questo non sarebbe certamente avvenuto se in origine i Siri avessero chiamato le Plejadi in altro modo. I Romani, che originariamente le chiamavano *Vergiliae,* non abbandonarono mai l'uso di questo nome, sebbene non di rado, ad imitazione dei Greci, usassero (i poeti specialmente) anche quello di *Plejades.*

ritiene per cosa indubitata che quei talmudisti volessero indicare le Hyadi[397]; e non meno certo sembrerà a noi dopo le discussioni fatte sull'*Ajisch* nel capitolo IV. Abbiamo pertanto nel citato passo del Talmud una nuova testimonianza in favore dell'identità dell'*'Ajisch* colle Hyadi. Combinando poi questo passo con un altro riferito nella Nota alla pag. 202 sull'identità dell'*'Asch* colle Hyadi, concludiamo che anche da quei più antichi talmudisti si ammettesse come certa l'identità di *'Asch* e di *'Ajisch*.

Ma il prof. Stern non si lascia muovere da queste testimonianze dei vecchi Rabbi; egli si è formato circa le costellazioni di Giobbe un sistema, dal quale deduce risultati molto differenti. Egli pone per principio che nel passo da lui più specialmente considerato (XXXVIII, 31-32) la scelta delle quattro costellazioni e l'ordine dei loro nomi non siano fatti a caso e senza regola. Egli si è studiato di trovare questa regola, e nelle sue interpretazioni la segue con inflessibile rigore. Nota in primo luogo con Ottofredo Müller, che fra i gruppi notabili di stelle collocati nelle regioni medie ed australi del cielo, quattro soltanto hanno dato luogo ad importanti leggende nella mitologia primitiva dei Greci, e sono il Cane (Sirio), Orione, le Hyadi e le Plejadi. Essi

[397] STERN, *loc. cit.,* p. 274.

sono tutti fra di loro contigui, e formano nel cielo una zona continua, nella quale si seguono secondo l'ordine in cui li abbiamo nominati. Da ultimo è degno di nota il fatto che tutte queste costellazioni, coi loro fenomeni di orto ed occaso rispetto al Sole, hanno anticamente segnato nel calendario rustico e meteorologico dei Greci epoche dell'anno importanti per certi lavori dell'agricoltura, per i ritorni delle piogge, della cattiva stagione, e anche dell'aria malsana. Ora in Giobbe XXXVIII, 31-32 sono appunto indicate quattro costellazioni, certamente importanti, perchè il loro nome nella Bibbia è ripetuto anche altrove: *Kimah. Kesil, Mazzaroth* e '*Ajisch.* L'enumerazione loro è preceduta da una serie di indicazioni meteorologiche (vv. 22-30) e seguita da un'altra serie d'indicazioni consimili (VV. 34-38). All'influsso del cielo (cioè degli astri) sopra la terra si fa allusione diretta subito dopo (v. 33). Da tutto questo Stern conclude che l'autore del libro di Giobbe abbia scelto quelle quattro costellazioni, non tanto in ragione del loro splendore, quanto in ragione delle loro connessioni coi fenomeni atmosferici, e per l'indizio ch'esse davano di alcune fasi importanti delle stagioni. Inoltre tacitamente egli ammette come cosa sicura che tali connessioni e tali indizi al tempo dello scrittore fossero le medesime che in Palestina, non ponendo mente alla diversità della latitudine e del clima. E sembra anche persuaso che su tali connessioni e su tali indizi Ebrei e Greci dovessero necessariamente giudicare nella medesima

maniera, e che la loro scienza astrometeorologica si componesse dei medesimi elementi combinati in identica forma. Essendo pertanto da una parte e dall'altra quattro il numero delle costellazioni, e dovendo l'ordine dei nomi presso Giobbe esser il medesimo che quello delle costellazioni in cielo, basterà assegnare ad un solo nome la corrispondente costellazione perchè tutto sia determinato. Stern ammette col maggior numero degli interpreti (e come anche in questo libro si è fatto) che *Kesil* sia equivalente ad Orione. Dato questo, non rimane altro a fare che scrivere parallelamente le due serie in modo che *Kesil* ed Orione si corrispondano, il che succede cominciando l'una con *Kimah* e l'altra col Cane; e si ottiene

Kimah = Sirio
Kesil = Orione
Mazzaroth = Hyadi
'Ajisch = Plejadi

Così il sistema è completo in tutte le sue parti ed in tutte le sue conseguenze. Stern passa quindi a sviluppare con grande abilità i suoi argomenti in favore di ciascuna delle identificazioni da lui proposte.

Rispetto all'eqiuvalenza di *Kimah* e di Sirio egli non trova altro a dire se non questo, che fra le splendide costellazioni nominate in Giobbe non doveva mancare la stella più luminosa del cielo.

Ammette inoltre che potessero gli Ebrei vedere in questo asterismo anche un cane, come i Greci; anzi un cane rabbioso e quindi incatenato. Così egli riesce a dare anche nella sua ipotesi un'interpretazione plausibile della controversa parola *ma 'anaddoth.*

L'identificagione di *'Ajisch* e de' suoi figli colle Plejadi ha in suo favore l'immagine popolare di una gallina co' suoi pulcini, la quale è molto diffusa in Occidente, e sembra fosse conosciuta anche in Oriente. Notevole è il passo del Targum, che Stern cita a tale proposito[398]. Non si deve tuttavia dimenticare che l'espressione *'Ajisch* co' suoi figli può adattarsi ugualmente bene ad Aldebarano ed alle Hyadi minori che lo circondano. Quanto all'etimologia proposta da Kimchi, secondo cui *'Asch* deriverebbe da *'usch* «se congregare», essa si conviene egregiamente ad una congregazione di stelle come il gruppo delle Plejadi; ma potremo osservare che le Hyadi sono una congregazione di stelle non meno notabile, e che per le Plejadi il nome *Kimah* attestato dai LXX, dagli scrittori siriaci e dei talmudisti offre un'etimologia non meno appropriata da *kum* «accumulare». Stern ammette che i due nomi '*Asch* ed *'Ajisch* si riferiscano ad un medesimo asterismo, con questa differenza però, che *'Asch* rappresenti l'intiero gruppo di stelle, ed *'Ajisch* sia derivato da esso per significare la

[398] STERN, *loc. cit.,* p. 262.

stella principale. Così egli spiega perchè *'Asch* sia nominata isolatamente, ed *'Ajisch* si supponga accompagnata dai suoi figli. L'idea è ingegnosa e si applica tanto bene alle Hyadi quanto alle Plejadi.

Ma per le Hyadi Stern ha riservato il nome biblico di *Mazzaroth* o *Mazzaloth*. Egli fa dipendere l'etimologia di questa seconda forma dalla radice *nazal* «fluxit», onde *Mazzaroth* sarebbero «le stelle che fanno scorrere (le acque)», in altri termini, stelle apportatrici di pioggia. Ora tali appunto erano le Hyadi nell'opinione dei Greci e dei Romani, presso i quali il loro occaso vespertino soleva annunziare verso la metà di aprile il principio delle piogge di primavera e la stagione delle procelle equinoziali. Stern suppone tacitamente che al tempo in cui fu scritto il libro di Giobbe esistesse in Palestina uguale coincidenza fra i due fenomeni celeste e terrestre. Questo io devo negare. Il periodo delle piogge primaverili della metà e della fine d'aprile, che in Grecia e in Roma ha dato alle Hyadi così trista fama, ha luogo anche in Palestina; ma comincia un mese e mezzo prima, alla fine di febbraio e al principio di marzo, secondo il presente nostro calendario, e suole annunziarsi con molta regolarità ogni anno con una serie di giorni freddi e piovosi, nocivi specialmente alla salute dei vecchi, per la qual ragione in Siria ed in Palestina sono chiamati *eijam*

el-'agaiz «i giorni (mortali) dei vecchi[399]». Subito dopo comincia la primavera, durante la quale continuano ad intervalli piogge benefiche, che conducono le messi a maturarazione[400]. Ma in nessuna epoca della storia ebraica il principio dell'accennato periodo è stato contrassegnato da fenomeni speciali delle Hyadi[401].

---

[399] RIEHM, *Handwörterbuch des biblischen Alterthums,* 1ª ed. p. 1763.

[400] RIEHM, *loc. cit.* Son queste le seconde piogge, cui gli Ebrei davano il nome di *malkosch* per distinguerle dalle piogge autunnali dette *moreh* (JER. V, 24: DENT. XI, 14).

[401] Al principio dell'era volgare sotto la latitudine di 32° (quella di Gerusalemme) le Hyadi minori sparivano nell'occaso vespertino al 16 di aprile. L'anno 750 prima di Cristo il medesimo fenomeno aveva luogo intorno al 6 di aprile; s'intende sempre secondo lo stile gregoriano, che per tali questioni si adatta in modo sufficiente al corso del Sole. Aldebarano, come stella molto più brillante, rimaneva visibile nel crepuscolo della sera un poco più a lungo, e faceva il suo occaso vespertino circa tre giorni più tardi. In questo calcolo ho supposto l'*arcus visionis* di 15° per le Hyadi minori, e di 12° per Aldebarano.

All'epoca in cui si può ragionevolmente supporre che fosse scritto il libro di Giobbe, le Hyadi col loro occaso vespertino annunziavano non già una stagione piovosa, ma il ritorno dell'estate e il principio della mietitura nei campi.

Ma questa non è la sola difficoltà. Bisogna anche spiegare come gli Ebrei al tempo di Achaz e di Manasse, seguendo l'esempio dei Babilonesi e degli Assiri, onorassero di culto speciale col Sole e colla Luna anche le Hyadi, in conformità di quanto si dice nel passo IV Reg. XXIII, 5. Un indizio di questo culto speciale trova il prof. Stern nelle rappresentazioni astronomiche contenute in molti dei suggelli a cilindro, che il suolo della Mesopotamia ha conservato. Nella parte superiore della scena scolpita sulla superficie convessa di questi cilindri, si vedono figurati il Sole e la Luna, qualche volta anche la Luna soltanto; in altri casi Sole e Luna sono accompagnati da sette piccoli dischi, che secondo ogni probabilità rappresentano sette stelle. La configurazione geometrica da esse formata non è sempre la medesima. In alcuni cilindri Stern ha riconosciuto quella della lettera V caratteristica delle Hyadi, ed ha trovato in ciò un segno evidente dell'importanza che questo gruppo di stelle doveva avere nella teologia astrale dei Babilonesi. Insieme col culto della Luna e del Sole sarebbe duuque venuto da Babilonia a Gerusalemme il culto delle Hyadi, cioè di *Mazzaloth*. E nei detti cilindri-suggelli si avrebbe un chiara e semplice illustrazione di quel passo del

libro dei Be, dove Sole, Luna e *Mazzaloth* si trovano insieme associati[402].

Le opere di Layard e di Ménant, che sono le fonti principali per lo studio di questi cilindri-suggelli, non mi sono accessibili. Ma da altri libri ho potuto raccogliere un certo numero di rappresentazioni astronomiche assire e babilonesi, scolpite parte su cilindri, parte su monumenti più grandi e più importanti, e qualche volta di epoca conosciuta. In tredici di tali rappresentazioni ho trovato le sette stelle; quattro però ho dovuto escludere perchè imperfette, o perchè presentano qualche ragione di dubbio[403]. In due altri casi ho veduto qualche cosa di simile alla figura della lettera V a cui allude Stern, una V molto stretta ed allungata, come si vede qui sotto in A.[404].

---

[402] STERN, *loc. cit.,* pp. 268-269.

[403] Una di queste quattro è la stela di Esarhadden trovata a Senjirli della quale dovrò parlare ancora. Due altre sono riprodotte da BABELON nell'*Histoire ancienne de l'Orient* di LENERMANT, 9ª ediz., vol. IV. p. 195 e vol. V, p. 310. La quarta è nelle *Transaction of the Soc. of Biblical Archaeology,* vol. V, p. 642.

[404] LENORMANT-BABELON, *op. cit.,* vol. V, pp. 299 e 347. Sono due cilindri; in entrambi le sette stelle sono accompagnate dalla Luna

Sei volte ho trovato le sette stelle disposte sopra due file parallele, la superiore di quattro, l'inferiore di tre, come si vede in B. Questa disposizione si trova non solo in due cilindri-suggelli da me veduti[405], dove si potrebbe credere che le piccolissime dimensioni abbian reso difficile un disegno esatto, ma anche in quattro monumenti più grandi dove lo spazio non faceva difetto. Noi la vediamo scolpita in tre magnifici bassorilievi di Nimrud, che rappresentano Assurnazirpal sul suo cocchio, intento alla guerra od alla caccia dei leoni[406]. Inoltre è designata con intera

---

e dal Sole.

[405] LENORMANT-BABELON, *op. cit.,* vol. V, pp. 248 e 296. In entrambi i cilindri le sette stelle sono accompagnate dalla triade astronomica, Luna, Sole e Venere.

[406] LENORIMANT-BABELON, *op. cit.,* vol. IV, pp. 120, 155 e 376, dove in tutti e tre i casi le sette stelle sono accompagnate dalle figure della Luna e di Venere.

precisione geometrica in una curiosa tavola di bronzo di origine assira, trovata a Palmira (ora a Parigi nella collezione Leclercq), che contiene una rappresentazione mitologica dell'universo[407]. La mia impressione dunque è che B si debba considerare come la disposizione normale o rituale delle sette stelle, e che A sia derivata da essa per semplice imperfezione del disegno, facile a comprendere in figure così minute. In nessun caso mi sembra si possa vedere qui la figura delle Hyadi, nella quale i rami della V mostrano una divergenza assai più grande, e fanno fra di loro un

[407] Pubblicata nella *Revue Archéologique* di Parigi, anno 1879, p. 387, tav. 25; anche presso LENORMANT-BABELON, *op. cit.,* p. 292 e 293. Descritta pure da D. BASSI, *Mitologia Babilonese-Assira,* pp. 160-162. Le sette stelle qui sono accompagnate dalla triade astronomica consueta, dove però, contro l'uso ordinario, Venere occupa il primo luogo e la Luna l'ultimo. Il Sole è figurato secondo il tipo usato in Assiria. Non devo tacere di un caso eccezionale offerto da un cilindro (pubblicato nei *Proceedings of the Society of Biblical-Archaeology,* 1897, p. 301), dove le stelle sono disposte quasi a similitudine della Grande Orsa. Anche qui tuttavia è accennata (sebbene in modo diverso) la. divisione in due gruppi di quattro e di tre, che è rigorosamente osservata nei casi del tipo normale.

angolo di quasi 60 gradi[408].

[408] Anche il numero delle Hyadi presenta qualche difficoltà, STERN suppone che la figura della V come noi l'intendiamo, sia composta di cinque stelle (numero ammesso anche dalla maggior parte degli scrittori classici), e per ottenere il numero di sette è obbligato a prolungare le due branche della V fino a quattro volte la loro vera lunghezza, includendo nelle Hyadi le due lontane stelle β e ζ *Tauri,* che forman le punte delle due corna del Toro. Ma questo difficilmente si potrà ammettere, essendo quelle due stelle lontane in media da 18 a 20 gradi dalle altre del gruppo, il quale è tutto compreso in un diametro di meno che cinque gradi. Il vero è che le Hyadi ad un occhio poco acuto o poco attento si presentano come cinque sole stelle, collocate, una nel vertice della V, due alle estremità delle branche, e due sulle branche nei punti di mezzo di ciascuna branca. Ma un occhio acuto ed attento non tarderà a scoprire che queste due ultime stelle (dagli astronomi chiamate δ e 𝔥 *Tauri)* sono composte ciascuna di due stelle molto vicine, essendo la distanza per δ di 18 minuti e per 𝔥 soltanto di 5 minuti. Cosi s'intende perchè alcuni scrittori antichi abbian contato sette Hyadi invece di cinque; e non è necessario, per ottener il numero di sette, ampliare la costellazione del quadruplo fino a raggiungere le corna del Toro. È vero ancora

Nel gruppo delle sette stelle Jensen e Zimmern vedono una rappresentazione delle Plejadi[409]. Già assai prima Layard aveva creduto di riconoscere una certa somiglianza nel modo di aggruppamento delle une e delle altre[410]. La somiglianza tuttavia lascia qualche cosa a desiderare, perchè le Plejadi all'occhio nudo sono soltanto sei, disposte in una fila piuttosto irregolare di quattro ed in un'altra quasi parallela di due. Delle altre stelle telescopiche, la più brillante, che potrebbe per un occhio acutissimo compire il numero di sette, è affatto fuori dell'ordine formato dalle sei più luminose visibili ad occhio nudo. È vero del resto che delle Plejadi molto si giovarono i Babilonesi per determinare, osservandole nei primi giorni di ogni anno, se quell'anno allora incominciato doveva essere di dodici o di tredici lunazioni. Ma

---

che le sette Hyadi così definite non presentano più coi disegni babilonico-assiri delle sette stelle la grande somiglianza supposta da STERN.

[409] ZIMMERN in SCHRADER, *Die Keilinschriften und das Alte Testament,* 3ª ediz., pp. 620-621. JENSEN, *Kosmologie der Babylonier,* p. 92.

[410] LAYARD, *Nineveh and its remains.* II, p. 447; STERN, *loc. cit.,* p. 268.

questo non sembra sufficiente per giustificare la costante associazione delle Plejadi colle grandi divinità, Sin, Šamaš, ed Ištar.

Forse si può vincere ogni difficoltà ponendo l'ipotesi che il concetto fondamentale di queste rappresentazioni astronomiche sia molto antico, ed appartenga all'epoca in cui per i Babilonesi (come si può provare per gli Egiziani) il numero dei pianeti minori era di sette anzichè di cinque; epoca in cui, non essendo per anco constatata l'identità di Esperò e di Fosforo, e non conoscendosi ancora l'altra identità (molto più difficile a stabilire) di Mercurio mattutino con Mercurio vespertino, questi pianeti contavano ciascuno per due. Presso i Babilonesi la scoperta del vero numero dei pianeti minori fu certamente anteriore al secolo XII prima di Cristo, perchè (come s'è detto nel capitolo V) i *kudurru,* o pietre terminali di quel tempo già presentano Venere come stella unica associata col Sole e colla Luna. Considerata la cosa a questo modo, noi giungiamo a comprendere come su monumenti d'alta antichità e anteriori al secolo XII, l'associazione del Sole e della Luna con *sette* pianeti sia perfettamente naturale, quella appunto che a preferenza d'ogni altra dobbiamo aspettarci. In tale opinione noi siamo confermati dalla divisione delle sette stelle in due serie di quattro e di tre. Le quattro stelle della serie superiore sono manifestamente Venere e Mercurio, ciascuno nelle due elongazioni mattutina e vespertina, considerati perciò ciascuno come due astri differenti. Le tre stelle dell'altra

serie corrispondono a Marte, Giove e Saturno, i cui fenomeni sono, com' è noto, assai diversi da quelli delle due apparizioni di Venere e di Mercurio. Che poi simili rappresentazioni siano state ripetute (talvolta forse senza intenderne il vero significato) e consacrate come simboli religiosi anche in tempi assai più recenti, non sembrerà difficile ad ammettere se si consideri che in queste cose materiali le religioni spesso conservano tenacemente le forme del passato anche quando tali forme hanno perduto in tutto o in parte la loro primitiva significazione. Così si continuò a figurare col Sole e colla Luna sette pianeti anche quando fu conosciuto il loro vero numero di cinque. E allorchè il culto d'Istar venne ad acquistare una grande preminenza (specialmente in Assiria), e fu costituita la triade delle grandi divinità celesti Sin, Šamaš, Ištar, i sette pianeti continuarono a figurare insieme ad essa, malgrado che Venere fosse già rappresentata da due stelle minori.

Quali fossero i simboli di teologia astronomica proposti alla venerazione degli Ebrei dai re idolatri di Giuda, lo possiamo congetturare studiando l'elaboratissima rappresentazione astronomica scolpita sul bassorilievo che fu collocato a Senjirli nella Siria boreale in onore di Esarbaddon re d'Assiria, al tempo che Manasse regnava in Gerusalemme[411]. Il campo che circonda la

[411] Io non ho veduto questa pietra; ma tengo sott'occhio due

testa del re è tutto occupato da finissime sculture, e contiene nella parte di mezzo quattro divinità, portate ciascuna da un animale simbolico. Alla destra di queste stanno nell'ordine consueto le figure della gran triade astronomica, Luna, Sole e Venere, quella del Sole delineata secondo il tipo usato in Assiria. Dall'altro lato stanno quattro piccoli dischi rappresentanti nello stesso modo che le sette stelle dei cilindri-suggelli e di altri monumenti. La disposizione irregolare di questi quattro dischi ed uno spazio vuoto ad essi contiguo, che non ci si aspetterebbe in una rappresentazione così affollata dove tutte le figure quasi si toccano, dà qualche fondamento al sospetto che in origine i dischi fossero sette anche qui, e che tre di essi siano stati soppressi, forse dallo stesso scultore che lavorò il monumento[412]. Sia però che quattro

---

belle riproduzioni fotografiche, tutt'e due pubblicate da BEZOLD, l'una nel libro popolare *Nineveh und Babylon* (1903), l'altra nella lettura *Die babylonisch-assyrischen Keilinscheiften* (1904). Esse sono indipendenti l'una dall'altra e fatte sotto diversa inclinazione di luce, e l'una serve all'altra di controllo e di supplemento.

[412] Per quanto io posso giudicare dalle mie fotografie, la superficie del monumento in questa parte non sembra aver subito alcuna scheggiatura nè alcuna erosione. Tutto il bassorilievo appare in istato di perfetta conservazione, e le delicatissime figure

fosse il numero dei dischi fin da principio, sia che si debba considerare un tal numero come il risultato di una correzione posteriore, nell'uno e nell'altro caso è evidente la ragione per cui lo si è adottato in luogo di quello canonico di sette. Noi vediamo qui un tentativo di adattare i simboli venerati dall'antichità alle nozioni astronomiche positive, per le quali era già bene stabilito che, compresi il Sole e la Luna, sette e non più erano i corpi divini, interpreti del destino e base di tutta la posteriore astrologia. Luna, Sole e Venere essendo già rappresentati sul monumento quali membri della gran triade, quattro dischi bastavano a rappresentare i rimanenti pianeti, Saturno, Giove, Marte e Mercurio. Il numero di quattro stelle minori, invece di sette, si può considerare come una prova che i piccoli dischi in tutti questi monumenti rappresentano veramente i pianeti minori, e nulla hanno che fare colle Plejadi e colle Hyadi.

Noi possiamo concludere col prof. Stern, che le rappresentazioni astronomiche assiro-babilonesi danno una chiara e semplice illustrazione del passo IV Regum XXIII, 5, dove si parla di

---

vicine ad esso sono intatte. Ad ogni modo le deduzioni che seguono devono essere accettate con riserva, sotto la condizione che un esame accurato della pietra confermi quanto sembra risultare dai fotogrammi.

quelli che facevano profumi «a Baal, al Sole, alla Luna, a Mazzaloth e a tutto l'esercito del cielo». Soltanto intendiamo la cosa in un modo alquanto differente: anzitutto perchè non le Hyadi, ma i pianeti crediamo figurati nelle sette stelle; in secondo luogo perchè sembra necessario distinguere fra le diverse classi di monumenti. La prima forma di queste rappresentazioni, che si trova nei cilindri babilonesi più antichi (od imitati dai più antichi) corrisponde a quello stato rudimentale dell'astronomia planetaria in cui Venere e Mercurio figuravano ciascuno per due pianeti; essa non contiene che il Sole, la Luna e i sette pianeti minori. Comparati col testo biblico questi cilindri condurrebbero a supporre che le *mazzaloth* non fossero altro che i pianeti. Ma non sembra plausibile paragonare quel testo con monumenti di epoca tanto più antica. I *kudurru* o pietre terminali posteriori al secolo XII presentano già un tipo diverso: La gran triade astronomica vi occupa un posto preminente, ma non vi si vedono le sette stelle; probabilmente perchè gli emblemi dei pianeti figurano fra le molte cose ancora inesplicate di quelle pietre e non sappiamo ancora riconoscerli. Dall'esame delle pietre terminali abbiamo nel capitolo V tratta la deduzione che *Mazzaloth* sia forse da identificare con Venere. Questa interpretazione sembra confermata dal basso rilievo di Esarbaddon, dove insieme alle grandi divinità dell'Olimpo assiro (i *Ba 'alim* della Bibbia), stanno i tre membri della gran triade astronomica Luna, Sole e Venere (*mazzaloth),* e

i pianeti (esercito del cielo). La corrispondenza col testo biblico è perfetta ed è data da un monumento contemporaneo al maggior fiorire dell'idolatria nel regno di Giuda. Eguali e non meno stringenti sono le conclusioni suggerite dal bronzo di Palmira, di cui si è fatta menzione, il quale sembra datare da un epoca non molto diversa. Nella zona superiore di questo singolarissimo bassorilievo son figurate prima quattro divinità (celesti?) per mezzo dei loro emblemi. Viene poi la gran triade astronomica nell'ordine Venere, Sole, Luna, dove il Sole è rappresentato secondo il tipo di Assiria. Seguono da ultimo le sette stelle regolarmente disposte nelle loro due file di quattro e di tre. Anche qui si ha l'ordine *Ba 'alim, Mazzaroth,* Sole, Luna, e.l'esercito del cielo. La precedenza data a Venere rispetto al Sole ed alla Luna indica un'epoca in cui presso gli Assiri il culto di Ištar prevaleva sopra ogni altro, e ci porta al tempo di Assurbanipal, il quale è noto che fu devotissimo di questa idea, e che per quasi trent'anni regnò contemporaneamente al suo vassallo Manasse, il re idolatra di Giuda.

APPENDICE III

LA SETTIMANA E LA SETTIMANA DI SETTIMANE

PRESSO I BABILONESI

In una nota del capo IX (p. 151, n. 2) ho indicato brevemente i risultati che su questo soggetto si posson dedurre dalle numerose.date inscritte sulle tavolette babilonesi, ed ho applicato tale principio alla serie di quasi 400 date trascritte da Boscawen nel volume VI delle *Transactions of the Society of Biblical Archaeology,* pp. 47-77. Quelle date, come poi ho potuto verificare, contengono alcuni errori di lettura, e le conclusioni dedotte da esse domandano qualche rettificazione. Ciò mi ha indotto ad estendere la ricerca ad un materiale più sicuro, cioè alla gran serie di documenti babilonesi scritti su tavolette conservate nel British Museum, pubblicati nella forma originale da Strassmaier[413]. La parte

[413] *Babylonische Texte von den Thontafeln des British Museums copirt und autographirt von* J. N. STRASSMAIER S. J.: cinque volumi comprendenti le iscrizioni rispettivamente di Nabonido, Nabucodonosor II, Ciro, Gambise e Dario I. La lacuna fra Nabucodonosor II e Nabo-

finora edita di questa collezione comprende 3148 tavolette, quasi tutte atti commerciali o civili; e le date in esse contenute vanno dall'anno in cui Nabucodonosor II salì al trono fino all'anno 23° di Dario I (604-499 avanti Cristo). In alcune di tali date il giorno del mese non è stato scritto, in molte altre si è perduto in conseguenza di rotture o di corrosioni delle tavolette. Escludendo le une e le altre, che sono in numero di 384, rimangono 2764 date, le quali, classificate secondo l'indicazione del giorno del mese, conducono al seguente risultato.

Dividendo il totale 2764 per 29,53 (che è il numero dei giorni contenuto in un mese lunare), si trova che in media ciascun giorno del mese dovrebbe esser segnato sopra 94 tavolette. Ed infatti molti dei numeri della seconda colonna sono poco differenti da questo, differenza che si può attribuire a cause accidentali. Alcune differenze sono però tanto grandi che non è possibile spiegarle in tal modo. Fra le considerazioni suggerite dall'esame della tabella precedente indicherò soltanto quelle che hanno relazione col soggetto di questa Appendice.

---

nido è stata supplita da EVETTS, *Inscriptions of the reigns of Evilmerodach, Neriglissar and Leborosoarchod,* nella stessa forma adottata da STRASSMAIER. Rimangono a colmare le due brevi lacune dei regni di Smerdi e di Nabucodonosor III.

Giorno	I	del.mese	76	date	Giorno	XVII	del.mese	84	date
»	II	»	109	»	»	XVIII	»	67	»
»	III	»	102	»	»	XIX	»	12	»
»	IV	»	84	»	»	XXI *lal*	»	77	»
»	V	»	107	»	»	XX	»	107	»
»	VI	»	92	»	»	XXI	»	121	»
»	VII	»	100	»	»	XXII	»	129	»
»	VIII	»	105	»	»	XXIII	»	68	»
»	IX	»	86	»	»	XXIV	»	97	»
»	X	»	120	»	»	XXV	»	98	»
»	XI	»	86	»	»	XXVI	»	85	»
»	XII	»	86	»	»	XXVII	»	78	»
»	XI	»	99	»	»	XXV	»	91	»

	II					III				
»	XI	»	98	»	»	XXI	»	51	»	
	V					X				
»	X	»	11	»	»	XXX	»	48	»	
	V		4							
»	X	»	87	»	»			27		
	VI							64		

I. Ai quattro giorni 7, 14, 21, 28, indicati negli emerologi come *dies nefasti,* corrispondono i numeri 100, 98, 121, 91, dei quali i tre primi sono superiori alla media generale 94, l'ultimo è di poco inferiore. Dunque, a quanto sembra, l'idea che quei giorni portassero sfortuna non aveva alcun valore pratico presso i Babilonesi di Nabucodonosor e di Dario I, e non li distoglieva dal fare contrattazione e atti civili di ogni genere. Molto meno ancora si può supporre che quei giorni fossero un vero sabbato, cioè un giorno di riposo quale avevano gli Ebrei e quale hanno tuttora i Cristiani. È probabile che la divisione del mese in quattro settimane fosse uso puramente religioso, uso del quale si trova anche un parallelo nei riti del Mazdeismo e presso i Buddisti più antichi. In questo senso soltanto si può parlare di una settimana babilonese, almeno per l'epoca a cui si riferiscono i documenti editi dallo Strassmaier.

II. Recentemente il Pinches ha scoperto che il nome di *šapattu*

era dato dai Babilonesi al giorno quindicesimo del mese[414]. La tabella precedente dà per questo giorno il numero 114, che è di molto superiore a 94; e dimostra che neppure in tal caso può esser questione di riposo e di cessazione di affari. Forse, come riflette Pinches, la parola *šapattu* si riferisce alla posizione o all'aspetto della Luna nel plenilunio, e nulla ha a che fare con riti religiosi e colle faccende umane[415].

III. La settimana di settimane è determinata dal 49° giorno dopo ogni novilunio e, supposto il mese di 30 giorni, dal 19° giorno del mese consecutivo. Questo 19° giorno è segnato negli emerologi come un *ûmu limnu* o giorno nefasto. Negli atti civili e nei contratti la data del 19° giorno è quasi sempre evitata, e molto raramente si trova scritta sulle tavolette. Nella tabella precedente il 19° giorno del mese occorre soltanto dodici volte. Non si può tuttavia concludere da ciò, che nel giorno 19° del mese non si facessero atti e contratti. In tal giorno i Babilonesi attendevano agli affari come negli altri, ma evitavano la data 19 di cattivo augurio, scrivendo per lo più in sua vece XX-I-*lal*, che

[414] *Proceedings of the Society of Bibl, Archaeology,* vol. XXVI, pp. 51 e 162.

[415] *Ib.,* XXVI, p. 55.

significa 20 *minus* 1[416]. Nella nostra tabella si devono riferire al giorno 19° del mese tanto le dodici date segnate col numero XIX, quanto le 77 segnate con XXI-*lal.* Pel giorno 19° del mese abbiamo dunque in tutto 12 + 77 = 89 date, numero che poco differisce dal normale 94.

IV. I documenti pubblicati dallo Strassmaier permettono di rispondere anche ad un'altra questione: se i Babilonesi avessero qualche cosa di simile al sabbato ebraico, per cui fossero obbligati ad astenersi da ogni lavoro ad intervalli costanti di 7 giorni ed indipendenti da ogni considerazione di fasi lunari. Il problema non è così semplice come quelli sopra considerati; tuttavia

[416] Nei suoi memorabili studi sulle tavole astronomiche babilonesi EPPING è stato il primo a riconoscere che un numero qualunque seguito dal segno *lal* deve interpretarsi come numero sottrattivo, o, come dicono i nostri algebristi, negativo (*Astronomisches aus Babylon,* p. 11). Perciò 1 *lal* equivale a — 1, e XXI *lal* deve interpretarsi XX - 1 - *lal* = 19. BOSCAWEN aveva letto dappertutto XXI *lal* per 21, e così pure STRASSMAIER nei primi volumi della sua pubblicazione. Ha nell'ultimo volume (iscrizioni di Dario I) egli trascrive correttamente per 19. Così pure EVETTS nel volume di supplemento.

la grande quantità di documenti disponibili permette di risolverlo con sicurezza. Senza riferire i calcoli da me fatti, basterà dire che il risultato, com'era da aspettare, è stato intieramente negativo. Un risultato ugualmente negativo si ha supponendo una pentade di cinque giorni invece che una settimana di sette. Sembra che i Babilonesi non usassero interrompere gli affari in giorni prestabiliti dal calendario. Anche nelle grandi solennità del principio dell'anno, le quali pare si estendessero dal 1° all'11° giorno del mese di Nisan, non si manifesta una cessazione almeno parziale di affari. Dei 2764 documenti datati editi dallo Strassmaier, 94 sono stati scritti nei primi undici giorni di Nisan; mentre la proporzione media per undici giorni presi su tutte le epoche dell'anno sarebbe soltanto di 83.

Questo modo aritmetico di studiare la gran massa dei documenti babilonesi può servire anche ad altre ricerche, delle quali, come non aventi relazione col sabbato ebraico, non è qui il luogo di parlare. Mi permetterò soltanto di aggiungere il voto che la grande opera dello Strassmaier sia completata ed estesa quanto è possibile. A questo intento può servire il copioso materiale già accumulato nel Museo Britannico, mentre altro vien fornito dalle nuove escavazioni, specialmente da quelle che gli Americani stanno facendo a Nippur.

Capitolo VII.

IL NOME DEL PRIMO MESE NELL'ANTICO CALENDARIO RITUALE EBRAICO

(CHODESCH HAABÎB)

Dalla Miscellanea Ceriani - *Raccolta di scritti originali per onorare la memoria di M.r Antonio Maria Ceriani - Milano, Hoepli, 1910.*

I.

Come è noto, nell'Antico Testamento si usano, per designare i dodici mesi dell'anno, due sistemi differenti. Nell'uno ogni mese è indicato col semplice numero d'ordine, contando come primo mese quello in cui si celebravan la Pasqua e la festa degli azimi. Nel secondo sistema ad ogni mese corrisponde un proprio nome, il quale (con insignificanti modificazioni) è il nome usato per quello stesso mese dai Babilonesi e dagli Assiri. Questa seconda classe di nomi s'incontra soltanto in libri posteriori all'esilio babilonese; e durante questo esilio è probabile che gl'Israeliti ne abbiano imparato l'uso.

Vi sono inoltre nell'Antico Testamento alcuni esempi di un terzo sistema di nomi, il quale si trova adoperato anche nelle iscrizioni fenicie; e vi è poco a dubitare che essi rappresentino i nomi vigenti nel paese di Canaan prima dell'invasione di Giosuè ed ancora per alcuni secoli dopo quest'invasione. La quasi identità dell'idioma fenicio coll'ebraico rende perfettamente conto del trovarsi questi nomi in uso anche presso gli Ebrei, i quali se ne servivano ancora ai tempi di Salomone. Ciò risulta chiaramente dal racconto della inaugurazione del primo Tempio che si legge nel libro primo dei Re[417]; dove le date sono assegnate in

[417] Le citazioni si fanno secondo l'ordine e le numerazioni del testo ebraico. Secondo i LXX e la Vulgata il libro qui chiamato *primo* dei Re dovrebbe esser designato come *terzo*.

doppio modo, usando cioè dei nomi fenici e dei numeri d'ordine[418].

Io mi propongo di esaminare alcune circostanze concernenti il nome del mese pasquale, che è posto per primo tanto nella serie dei numeri d'ordine, quanto nella serie dei nomi babilonesi. Nel Pentateuco per lo più, e sempre negli altri libri dell'Antico Testamento, esso è designato semplicemente come primo mese, *chodesch harischôn*[419]. Fanno eccezione quattro luoghi del Pentateuco, dove per il detto mese è impiegata l'espressione *chodesch haabîb,* mese delle spiche novelle; e sono Exod. XIII, 4: Exod. XXIII, 15: Exod. XXXIV, 18: Deut. XVI, 1. Un attento esame di questi luoghi fa riconoscere che in tutti e quattro l'espressione *chodesoh haabîb* è adoperata nello stabilire le prescrizioni concernenti la festa della Pasqua e la settimana degli azimi. Questo fatto ci pone sott'occhio la ragione per cui nel libro della Legge, dove tutti i mesi sono designati sempre col solo numero d'ordine, si faccia eccezione per il primo mese, ed anche per questo soltanto

---

[418] I REGUM, VI, 1: VI, 37: VI, 38: VIII, 2. Sopra tutte queste particolarità dei diversi calendari usati dagli Ebrei ho raccolto le notizie più importanti nel mio libro *L'Astronomia nell'Antico Testamento,* (n. VI. di questo volume).

[419] Solo in NEH. II, 2 si trova usato il nome babilonese di *Nisan.*

nei quattro luoghi sopra accennati[420]. Era esso infatti il mese fondamentale, che serviva alla determinazione di tutti gli altri e da cui dipendeva l'epoca di tutte le feste del calendario rituale. Non bastava prescrivere che la Pasqua si celebrasse nel primo mese, nel quattordicesimo giorno contato a partir dal novilunio apparente; era necessario indicare ancora, con regola semplice e chiara, quale delle 12 o 13 lunazioni occorrenti in ciascun anno era da considerare come la prima. A ciò fu provveduto dal Legislatore, fissando che il primo mese dovesse esser quello che traeva il suo nome dal maturare in esso delle spiche nuove, il *chodesch haabîb*[421]. Non a caso dunque, ma pensatamente fu usata

[420] In tutti gli altri luoghi del Pentateuco dove è questione del mese pasquale, esso, viene designato semplicemente come primo mese, *chodesch harischôn.* Vedi GEN. VIII, 13: EXOD. XII, 18: EXOD. XL, 2: EXOD. XL, 17: LEVIT. XXIII, 5: NUM. IX, 1: NUM. IX, 5: NUM. XX, 1: NUM. XXVIII, 16: NUM. XXXIII,. 3.

[421] L'espressione *chodesch haabîb* non contiene veramente alcun nome proprio. BBNFEY e STERN *(Über die Monatsnamen einiger alter Völker*: p. 2) hanno osservato esser inesatto dire che il primo mese fosse chiamato *Abîb;* questo era il nome della spica in atto di maturare e non del mese. Tale osservazione dei due eminenti

da lui questa espressione nell'enunciare i precetti concernenti il rito pasquale. Con essa era inoltre strettamente connesso, per ragione di tempo, un altro rito descritto nel capo XXIII del Levitico. la presentazione dell'*'omer* o del primo manipolo di spiche nuove, la quale aveva luogo il giorno 16 dello stesso mese[422].

---

filologi deve esser tenuta presente quando nelle pagine che seguono si troverà usato per brevità e per comodità *Abîb* come nome di mese. L'opinione dei medesimi è del resto confermata dai LXX e dalla Vulgata; i primi traducono *haabîb* per τῶν νέων, e similmente la seconda talvolta per *novorum,* e tal'altra per *novarvm frugum,* senza introdurre alcun nome proprio. Che tali interpretazioni corrispondano perfettamente alla cosa si può provare per molte autorità. Basti citare il passo EXOD. IX, 31-32, da cui risulta che alcuni giorni prima della Pasqua l'orzo aveva già formato le spiche e il grano non ancora; e la prescrizione del LEVIT. XXIII, 14 in cui si proibisce di mangiar granella fresche e arrostite prima del giorno delle spiche novelle, la quale aveva luogo poco dopo la Pasqua, e precisamente il giorno 16 del primo mese, stando all'opinione generalmente adottata.

[422] Così almeno il precetto del LEVIT. XXIII, 11-15 è interpretato dai LXX e da Gius. Flavio. Tale è pure stato in ogni tempo l'uso della grande maggioranza delle comunità giudaiche.

II.

Il calendario degli Israeliti, pur contando il tempo per lune, era fondato essenzialmente sull'anno solare tropico, da cui dipendeva il periodo dei lavori campestri e il ciclo delle feste, con tali lavori intimamente connesso. Era insomma un anno lunisolare, come in antico fu presso tutti gli altri Semiti; nel quale di quando in quando, per conservare l'ordine delle stagioni, si doveva intercalare una tredicesima luna. Di questa intercalazione e del modo con cui si operava, l'Antico Testamento tace affatto. Si può tuttavia arrivare a saperne qualche cosa per mezzo del seguente ragionamento.

Poniamo per ipotesi due popoli, che facciano uso entrambi

La setta dei Giudei Caraiti ritardava l'offerta delle spiche novelle fin dopo trascorsa la settimana degli azimi, cioè fino al giorno 22 del primo mese. I Sadducei invece, tenendosi all'interpretazione più letterale del testo, offerivano il manipolo delle nuove spiche in quel giorno della settimana degli azimi che coincideva con uno dei sabbati ordinari. Presso di loro dunque l'offerta delle spiche poteva corrispondere a date diverse, dal giorno 16° al giorno 22° del primo mese. Si comprenderà facilmente che queste differenze di alcuni giorni non possono essere di gran momento per le presenti discussioni.

di un calendario lunisolare. Il principio del mese essendo per tutt'e due determinato dal novilunio apparente, i loro mesi avranno uguali il principio, la fine e la durata. Se ammettiamo inoltre che da entrambi i popoli si faccia contemporaneamente l'intercalazione del 13° mese in guisa da aver comuni i mesi intercalari e gli anni intercalari, avverrà questo: che se in un anno qualunque ai mesi chiamati *A B C*... nell'un calendario corrispondono nell'altro i mesi chiamati *X Y Z*... in modo da avere *A* = *X, B* = *Y, C* = *Z*... tale corrispondenza avrà anche luogo in ogni altro anno e sarà perpetua. Manifestamente in questa supposizione i due calendari saranno sostanzialmente identici, e non differiranno che per i nomi dei mesi, i quali essendo chiamati dall'un popolo *A B C*... dall'altro saran chiamati *X Y Z*... rispettivamente. Per converso, se si potrà stabilire in qualche modo che per due calendari lunisolari in qualunque anno il mese *A* dell'uno corrisponde sempre al mese *X* dell'altro, il mese *B* al mese *Y,* il mese *C* al mese *Z*... senza alcuna eccezione, noi potremo concludere che i due popoli hanno in sostanza il medesimo calendario, mutati soltanto i nomi dei mesi, e ritenere con grandissima probabilità che l'un calendario è derivato dall'altro. Qualunque diversità infatti vi fosse fra i due calendari, o nell'ordine degli anni intercalari, o nella posizione del mese intercalare, si manifesterebbe tosto, rompendo le corrispondenze *A* = *X, B*

= *Y, G* = *Z*... le quali in alcuni anni avrebbero luogo, e mancherebbero in altri anni.

Muniti di queste notizie, consideriamo ora quei passi del libro primo dei Re, dove sono riferite, coi nomi dei mesi del calendario fenicio e cogli equivalenti del calendario ebraico, alcune date concernenti l'edificazione e la consacrazione del primo Tempio. Nel versetto primo del capo VI, dopo menzionato il mese fenicio di *Ziv,* si aggiunge: *questo è il secondo mese.* Nel versetto 38° del medesimo capitolo, dopo nominato il mese fenicio di *Bul,* si aggiunge: *questo è l'ottavo mese.* E finalmente nel versetto secondo del capo VIII, dopo fatto il nome del mese *ha-Ethanim,* si aggiunge: *questo è il settimo mese.* Qui le espressioni assolutamente determinate *questo è il 2°, l'8°, il* 7° *mese,* indicano chiaramente che l'equivalenza del 2° mese con *Ziv,* dell'8° mese con *Bul* e del 7° mese con *ha-Ethanim* non è stata un fatto transitorio avvenuto per una volta tanto in occasione che fu costrutto e inaugurato il primo Tempio, ma un fatto ordinario che si verificava ogni anno. Ne concludiamo, seguendo il ragionamento posto qui sopra, che il calendario rituale ebraico e il calendario fenicio correvano in perpetuo parallelismo, al medesimo mese fenicio corrispondendo sempre il medesimo numero d'ordine del mese ebraico; e che gli Israeliti anteriori all'esilio babilonese nelle loro intercalazioni del 13° mese seguivano appunto le regole usate dai Fenici, e se ne valevano per determinare la luna pasquale e l'epoca di

tutte le altre feste annuali.

Alla stessa conclusione si poteva giungere del resto con una riflessione assai più semplice. Gli Israeliti prima di Salomone, e certamente ancora al tempo di Salomone, si servivano dei nomi fenici dei mesi, usati senza dubbio anche dai Cananei. La loro lingua differiva appena dal fenicio. Era dunque già da considerar come probabile *a priori* che dai Fenici, di cui altamente apprezzavano il sapere[423], avessero appreso, coi nomi del calendario, anche il modo di mantenerlo in buon ordine.

Dalle cose finora discorse non sarebbe tuttavia lecito concludere che *Abîb* fosse il nome di un mese presso i Fenici. Dei dodici mesi del calendario fenicio, dieci almeno sono conosciuti di nome per mezzo delle iscrizioni. Fra questi vi sono i tre nomi enunciati nel libro primo dei Re, ma non se n'è trovato alcuno in cui si possa riconoscere l'*Abîb* o almeno un suo equivalente[424].

---

[423] EZECH. XXVIII, 4-5 e 12.

[424] Alcune notizie sui nomi di mesi contenuti nelle iscrizioni fenicie sono state da me raccolte nel libro intitolato *L'Astronomia nell'Antico Testamento* (v. pag. 139-140 di questo volume). Per lo studio delle questioni qui trattate è utilissima la raccolta (completa fino al 1899) delle iscrizioni fenicie pubblicata con traduzione e

Rimane dunque ben poco campo alla probabilità che quel nome abbia a comparir in luce per la scoperta di nuove iscrizioni. Un'altra ragione per credere che l'espressione *chodesch haabîb* sia d'origine ebraica sta in questo, che nel I libro dei Re i nomi dei tre mesi fenici già citati sono preceduti dalla parola *jerach,* dicendosi *jerach Ziv, jerach Bul, jerach ha-Ethanim*[425], secondo l'uso invariabilmente osservato in tutte le iscrizioni fenicie. Nel Pentateuco invece non si dice mai *jerach haabîb,* come dovrebbe aspettarsi se *Abîb* fosse un mese del calendario fenicio; ma si suole sempre dire *chodesch haabîb* secondo l'uso della lingua ebraica, la quale ai nomi propri dei mesi (numerali o babilonesi) fa costantemente precedere la parola *chodesch,* che significa mese ed anche novilunio[426].

---

note da LANDAU nel secondo fascicolo dei suoi *Beiträge zur Alterthumskunde des Orients,* Leipzig, Peiser.

[425] I REGUM VI, 37-38 e VIII, 2.

[426] GESENIUS, *Thes,* p. 449. L'uso del vocabolo *jerach* per significar mese si osserva nella Bibbia soltanto in casi in cui l'idea di mese è considerata in modo generale, e non è mai ammesso quando si tratta particolarmente di un mese determinato. L'uso della parola *jerach,* nel senso di mese in genere, si può vedere nei

Il risultato della presente discussione si può brevemente riassumere così. Vi era nel calendario lunisolare dei Fenici (usato molto probabilmente anche dai Cananei) un mese, durante il quale ogni anno soleva aver luogo in tutto o in parte la maturazione delle spiche primaverili dell'orzo e del frumento nei campi (od almeno in una parte dei campi) della Palestina. Come lo chiamassero i Fenici, o quali regole usassero per mantenere sempre in modo sufficientemente approssimato la corrispondenza del mese colla ricorrenza di quel fenomeno vegetativo, non sappiamo. Questo mese fu adottato dagli Israeliti come il primo dei dodici mesi numerali del loro calendario rituale, e, da loro denominato *chodesoh haabîb* per la sua permanente connessione col

---

passi seguenti: EXOD. II, 2: DEUT; XXXIII, 14: JOB. III, 6: JOB. VII, 3: JOB. XXIX, 2: ZACH. XI, 8. In un solo luogo della Bibbia un nome proprio di mese è preceduto da *jerach;* in ESDRA XI, 15, dove si parla del *jerach Adar.* Ma questa non si può dire un'eccezione contraria alla regola, perchè il testo ivi è in lingua aramaica. Notevole è l'evidenza con cui lo scrittore del libro I dei Re ha messo a contrasto la denominazione *jerach* dei mesi secondo i Fenici e la denominazione *chodesch* secondo gli Ebrei (VI, 38 e VIII, 2*)* senza dubbio nell'intenzione di far sentire la differenza nel modo di esprimersi secondo i due idiomi.

maturar delle spiche novelle, fu preso per base al rito della presentazione solenne del primo manipolo delle spiche medesime. Tal rito segnava per tutta la Palestina il principio della messe. *Chodesch haabîb* era dunque anche il nome del mese in cui cominciava il periodo della messe; sotto il qual riguardo può essere comparato al *Messidoro* del calendario repubblicano francese[427].

[427] Nel mio libro sull'*Astronomia nell'Antico Testamento* (v. pag. 148-149 di questo volume), ho proposto sull'intercalazione del 13° mese presso gli Ebrei un'altra teoria, ed ho supposto che essi risolvessero il problema per proprio conto, osservando attentamente in ogni primavera il progresso della vegetazione, e determinando ciascuna volta il mese pasquale in modo che al tempo prescritto fosse possibile offrire il manipolo delle spighe. Ma questa ipotesi, che forse ad alcuno potrebbe sembrare la più probabile, non è appoggiata ad alcuna positiva testimonianza, e non può reggersi in confronto degli argomenti addotti qui sopra in favore di un'altra. Non è tuttavia inpossibile che con maggior convenienza possa quell'ipotesi esser applicata ai Fenici medesimi, e che presso di loro si prendesse norma da certi fenomeni periodici della natura per mantenere il calendario in accordo colle stagioni. A quest'idea si presterebbero alcuni nomi di mesi in quel calendario, i quali sembra che si possano interpretare per mezzo di tali fenomeni (v. il *Thesaurus* del GESENIUS sotto le voci *Ziv, Bul,*

Come si vede, la differenza dei due calendari stava principalmente nel diverso nome dei mesi. Il principio dell'anno, come cosa affatto convenzionale e facilmente soggetta a variazioni, poteva anche esser diverso. Per i Fenici si ha qualche ragione di credere fosse in autunno, in corrispondenza col settimo mese degli Israeliti e col *Tischri* del calendario babilonese.

III.

Se prima dell'esilio gli Israeliti appoggiarono il loro calcolo dei tempi al calendario fenicio, dopo l'esilio lo adattarono completamente al calendario babilonese, imitandone le intercalazioni, ed assumendo inoltre il mese di Nisan, che era il primo del calendario babilonese, come equivalente del primo mese ebraico e del *chodesch haabîb.* Il fatto non è direttamente attestato, ma risulta in modo incontrastabile dalle doppie date di un medesimo avvenimento, che qua e là si trovano negli scrittori biblici più

Ethan). Di un influsso babilonese, che appare cosi manifesto nel calendario degli Assiri e dei Siri orientali, non sembra che esista presso i Fenici alcun indizio.

recenti[428]. Tutte le corrispondenze contenute in queste doppie date senza eccezione suppongono che il primo mese ebraico fosse in qualunque anno rappresentato dal Nisan babilonese, il secondo mese ebraico dallo Iyar, il terzo dal Sivan, ecc. Che tal corrispondenza fosse riguardata come norma di perpetuo uso, si può rilevare anche da questo: che Nehemia nelle sue Memorie autobiografiche si serve dei soli nomi babilonesi, e non trova necessario, parlando ad Israeliti, di darne la traduzione secondo i nomi del calendario rituale[429]. Inoltre il profeta Zaccaria (I, 2), dopo aver nominato l'undicesimo mese ebraico, come spiegazione aggiunge: *questo è il mese di Schebat*. L'identità qui è espressa nello stesso modo assoluto che nel I dei Re si usa pei mesi fenici, e naturalmente la conseguenza è la stessa. Analoghe espressioni assolute d'identità si trovano in più luoghi del libro d'Ester e dei libri dei Maccabei[430], sui quali sarebbe inutile far commento speciale, la cosa essendo per se certa e come tale ammessa da tutti.

---

[428] Queste doppie date si trovano in ZACC. I, 7: ZACC. VII, 1 : ESTH. II, 19; III, 7; III, 13; VII, 12; VIII, 9; IX, 1: I MACH. IV, 52 e XVI, 14: II MACH. I, 9.

[429] NEH. I, 1; II, 1; VI, 15.

[430] ESTH. II, 16; III,7; VIII, 9; IX, 1: I MACH. XVI, 14: II

Così noi siamo venuti alla conclusione che il popolo d'Israele, durante il periodo biblico della sua esistenza, ha fondato le sue intercalazioni della 13ª luna e le conseguenti determinazioni del principio dell'anno, del mese pasquale, dei riti concernenti il principio e la fine della mietitura ecc., sopra indicazioni dovute allo studio e alla perizia di dotti stranieri, che nulla probabilmente sapevano della religione ebraica. Come dunque è avvenuto, si domanderà, che nei due calendari fenicio e babilonese siasi trovato un mese così appunto collocato rispetto alle stagioni, da poter ogni anno corrispondere alla maturazione delle spiche in Palestina, e da poter quindi servire agli Israeliti come primo mese e come mese pasquale? La cosa è meno sorprendente di quanto appaia a primo aspetto. Ciò che finora abbiam chiamato epoca di maturazione delle spiche non era un termine definito, ma abbracciava un grande intervallo di tempo, di cui il principio e la fine potevano essere variamente ed anche in parte arbitrariamente determinati. Già la maturazione stessa, nelle sue diverse fasi, poteva prolungarsi per un mese almeno. Non essendo definita la specie di biada, si aveva la scelta fra l'orzo ed il frumento, dei quali il secondo matura un po' più tardi che il

---

MACH. I, 9

primo[431]. Di un'altra circostanza ancora si poteva profittare, cioè della diversità delle epoche di maturazione nelle varie regioni della Palestina, le quali presentano una grande differenza di climi. Nella valle di Gerico le messi anticipavano di circa due settimane rispetto a quelle dell'altipiano che è a settentrione di Gerusalemme; il quale, come consta dalle livellazioni di Lynch, è collocato circa 1000 metri più alto che Gerico. L'insieme di queste circostanze permetteva di adattare i riti ebraici a qualunque calendario lunisolare od a qualunque intercalazione che non si scostasse troppo dal corso dei due luminari. Era dunque possibile trovare un mese (come è stato il Nisan babilonese nei tempi posteriori all'esilio) capace di soddisfare a tutte le condizioni che si richiedevano pei riti religiosi prescritti dalla Legge nel mese pasquale.

IV.

Interessante è il ricercare qual relazione avesse l'antico anno ebraico col corso del Sole; in altri termini, a quale intervallo

[431] EXOD. IX, 31-32.

dall'equinozio di primavera incominciasse il primo mese di ciascun anno. Per la natura stessa del calendario lunisolare tale intervallo poteva variare di molto da un anno all'altro entro certi limiti distanti fra loro un mese intero, o forse anche alquanto più, se l'intercalazione del 13° mese non era fatta a regola d'arte coll'aiuto di un ciclo preciso come quello poi inventato da Metone. La mancanza di documenti non ci permette di entrare a discutere il problema in tutte le sue particolarità; al più possiamo tentar di determinare lo stato medio o normale delle cose, cioè la posizione intermedia che il mese pasquale poteva prendere fra la maggior anticipazione e il massimo ritardo. Per le epoche anteriori all'esilio noi manchiamo di dati abbastanza esatti, anche ammessa questa limitazione. Non molto ci aiuta il sapere che nel primo mese il Giordano era pieno sopra tutte le sue rive[432], e che il re Jojakim nel nono mese si difendeva dal freddo coll'aiuto di un braciere ardente[433]: le conclusioni che si posson trarre da queste indicazioni sono troppo vaghe. Nè indicazioni molto più precise si deducono dalle corrispondenze dei riti religiosi dipendenti dall'agricoltura con certe determinate epoche dell'anno ebraico,

[432] I PAR. XII, 15.

[433] JER. XXXVI, 22.

quali sarebbero l'offerta del primo manipolo di nuove spiche al principio della mietitura col 16° del primo mese, la festa delle primizie che doveva aver luogo 50 giorni dopo e segnar la fine della mietitura, la festa dei Tabernacoli ordinata nel settimo mese, ecc. Confrontando queste indicazioni colle attuali condizioni climatiche della Palestina si può concludere in via approssimativa che di regola il primo mese in quel tempo occupasse rispetto alle stagioni e al corso del Sole press'a poco il medesimo luogo che oggi per noi occupa il mese di Aprile, ritardando qualche volta di 15 o più giorni rispetto a questa posizione, e anticipando qualche volta di altrettanto.

Per le epoche posteriori all'esilio possiamo prender norma dal fatto qui sopra dimostrato, che il primo mese coincideva allora intieramente col Nisan dei Babilonesi: ciò in qualunque anno e senza eccezione. Il problema è trasportato dal primo mese, o *chodesch haabîb,* al Nisan, e da Gerusalemme a Babilonia. Ora la posizione del calendario babilonese rispetto all'equinozio di primavera si può determinare con qualche approssimazione per mezzo dei vari documenti trovati negli scavi della Mesopotamia. Alle pazienti ricerche di tre dotti Gesuiti, i PP. Strassmaier, Epping e Kugler, noi dobbiamo di poter determinare la corrispondenza di un certo numero di date babilonesi con le equivalenti date del calendario giuliano. Per mezzo di queste ultime è stato

possibile stabilire, per ognuno degli anni cui quelle date appartengono, l'intervallo trascorso dall'equinozio di primavera al 1° di Nisan. Tale intervallo, per la natura del calendario lunisolare, varia alquanto da un anno all'altro; ma oscilla intorno ad un valore medio, che è facile ottenere con sufficiente approssimazione, aggruppando insieme i risultati di molti anni consecutivi o almeno fra loro poco distanti. Esporrò i particolari di tale ricerca in altro luogo. Qui accennerò soltanto di aver potuto formare tre gruppi di date corrispondenti babilonesi e giuliane, e di averne dedotte per tre epoche diverse i valori medi del numero N di giorni trascorsi dall'equinozio di primavera al 1° di Nisan:

I. anni 533-521 avanti Cristo, da 13 date $N = + 10$;

II. anni 359-331 » » 7 date $N = + 13$;

III. Anni 124-101» » 9 date $N = + 12$.

Ognuno di questi valori di N è soggetto all'incertezza di alcuni giorni, a cagione del piccol numero di date su cui è fondato. Tuttavia l'accordo è sufficiente nei tre gruppi perchè si possa concludere che nell'intervallo compreso fra gli anni 533-101 avanti Cristo, la posizione dell'equinozio di primavera nel calendario dei Babilonesi è rimasta pressochè invariata. Escludendo

le inevitabili fluttuazioni dovute alle irregolarità degli anni lunisolari, si può dire che, per la media di un anno sull'altro, il primo di Nisan, cioè il principio dell'anno babilonese e giudaico, in quei secoli ha ritardato di 11 giorni rispetto al giorno dell'equinozio di primavera. Noteremo che l'intervallo degli anni 533-101 avanti Cristo comprende in sè press'a poco tutte le epoche della storia biblica posteriore all'esilio.

Questo risultato si può mettere sotto un'altra forma a noi più famigliare. Nel calendario gregoriano attuale (negligendo le piccole irregolarità dovute all' intercalazione quadriennale) si può supporre che l'equinozio di primavera abbia luogo il dì 21 di Marzo. Aggiungendo 11 giorni si arriva al 1° di Aprile. Dunque secondo il corso del Sole e delle stagioni e sotto il punto di vista meteorologico ed agrario, il 1° di Nisan dei Babilonesi e degli Ebrei posteriori all'esilio corrispondeva *in media* al 1° di Aprile del nostro presente calendario, la Pasqua al 14 di Aprile, l'offerta delle prime spiche al 16 di Aprile; date queste, che in certi anni potevano anticipare o ritardare di 15 giorni e più rispetto alla media. Noi vediamo ancora che il *chodesch haabîb* ebraico e il Nisan babilonese in *media* corrispondevano all'Aprile gregoriano lungo tutto il loro corso. Quindi è un errore l'equiparare, come spesso si usa, questi antichi mesi al nostro marzo, mentre un'assai migliore e spesso completa coincidenza si aveva con quello stato del Sole e delle stagioni, che corrisponde al nostro presente

Aprile gregoriano.

V.

La denominazione *chodesch haabîb* si spiega da se in modo così semplice e soddisfacente col solo sussidio della lingua e della tradizione ebraica, che parrebbe opera superflua il derivarne altre illustrazioni da altre lingue e da altri popoli. Che i Fenici avessero un mese *jeraoh Abîb* non si può ancora interamente escludere, ma non sembra probabile (vedi qui sopra § II). Ma non si deve tacere di qualche tentativo fatto per ricercare in Egitto l'origine di questo nome. Già nel secolo XVII Andrea Müller, orientalista tedesco, aveva proposto di derivare il nome di *Abîb* da quello dell'undecimo mese egiziano, il quale, nella trascrizione dei Greci, ci è stato in vario modo tramandato sotto le forme Ἐπιφί, Ἐπίφ, Ἐπίπ, mentre i Copti (nel dialetto loro del basso Egitto) scrivevano ΕΠΗΠ, cioè *Epip*: quest'ultimo nome, secondo la pronunzia del moderno parlare arabico, si è trasformato addirittura in *Abîb o Ebîb*[434]. Dalla similitudine di questo nome ebraico *Abîb*

[434] GINZEL., *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie,* vol. I, pp. 158 e 263. *Annuaire du Bureau des Longitudes,* 1894, p. 59.

delle spiche in maturazione sarebbe dunque stata suggerita agli Israeliti l'idea di dare a quel mese il nome di *Abih,* che secondo l'etimologia della loro lingua avrebbe corrisposto ad un fatto reale. Ewald e Gesenius[435] hanno respinto quest'idea, dichiarando il primo senz'altro che *Epiphi* non è riducibile ad *Abîh;* entrambi poi perchè la stagione non corrispondeva; «quod mensis Aegyptiacus *Epiphi* non Aprili, sed mensi potius Iulio respondet» dice il Gesenius[436]. L'argomento è sbagliato, perchè l'*Epiphi* corrisponde bensì in massima al Luglio nel calendario fisso alessandrino entrato in vigore l'anno 30 prima di Cristo[437]; ma nell'antico calendario egiziano fondato sull'anno vago corrispondeva in differenti epoche a stagioni diverse, circolando per tutte le stagioni nel periodo di 1460 anni giuliani, siccome è noto. Un calcolo semplice di cui si espongono i termini qui sotto in

---

[435] GESENIUS, *Thes,* p. 4. EWALD, *Die Alterthümer des Volkes Israel,* 3ª ed., p. 556, nota (3).

[436] GESENIUS, *ibidem*

[437] IDELER, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie,* vol. I, p. 156.

una nota[438], mostra che la coincidenza più o meno completa dell'*Abîb* coll'*Epiphi* dell'anno vago egiziano ha potuto aver luogo molte volte nella seconda metà del secolo XIII e nella prima metà del secolo XII avanti Cristo. Non siamo qui troppo lontani dall'epoca dell'esodo ebraico, il quale, stando a recenti scoperte fatte nella valle del Nilo e alle discussioni di moderni egittologi, non potrebbe aver avuto luogo che fra i regni di Ramesse II e di Ramesse III, nell'intervallo press'a poco 1250-1200

[438] Ritenendo che anche per le epoche più antiche e pel clima dell'Egitto inferiore il principio del mese di *Abîb* cadesse in media 11 giorni dopo l'equinozio di primavera, e che quindi, per ipotesi, cadesse in quell'epoca pure il principio dell'*Epiphi,* troveremo che secondo il calendario giuliano, nell'anno 1188 avanti Cristo l'equinozio di primavera cadeva il dì 1° di aprile, e il principio di *Epiphi* appunto 11 giorni dopo, cioè il 12 di aprile. Ma la definizione del mese di *Abîb* come mese delle spiche in maturazione non potendo esser precisa per la natura stessa del calendario lunisolare e per le altre ragioni esposte nel § III,- sì dovrà riguardare come possibile una coincidenza totale o parziale dell'*Epiphi* coll'*Abîb* anche per tutto un intervallo di almeno 60 od 80 anni prima e dopo dell'anno 1188 avanti Cristo.

avanti Cristo[439]. Non è dunque permesso di respingere la derivazione dell'*Abîb* dall'*Epiphi* per semplici ragioni di cronologia. Andrebbe tuttavia errato chi nel precedente calcolo volesse ravvisare una prova di tale derivazione.

Recentemente l'identità dell'*Abîb* coll'*Epiphi* è stata propugnata dal prof. E. Mahler per mezzo di un argomento che ha il merito della novità[440]. In una delle grotte sepolcrali che stanno

---

[439] Recentemente la questione sull'epoca dell'esodo ebraico è stata discussa a fondo e ridotta a probabili conclusioni da SPIEGELBERG nel suo scritto *Der Aufenthalt Israels in Aegypten,* pp. 28-41. Senza dissimulare le incertezze che ancora pesano su quella parte della cronologia egizia, egli porrebbe quell'episodio intorno all'anno 1250 avanti Cristo. ED. MEYER nella sua ultima discussione sugli annali dei re d'Egitto *(Aegyptische Chronologie,* p. 68), colloca fra il 1234 e il 1200 il regno di Merneptah (il solo re che faccia cenno del popolo d'Israele nelle sue iscrizioni) e i torbidi che seguirono fino al regno di Ramesse III, nei quali gl'Israeliti han benissimo potuto aver qualche parte.

[440] E. MAHLER, *The* chodeseb haabîb *in which the Exodus took place and its identification with the* Epiphi *of the Egyptian Nature-year* in *Proceedings of the Society of Biblical Archaeelogy,* vol. XXVII, pp 255-259 (November 1905).

sopra la città di Siût nell'Alto Egitto è scolpita una lunga iscrizione, contenente una serie di convenzioni relative agli onori funebri da rendersi dopo la morte alla memoria del gran sacerdote e principe di Siût *Haptzefâ,* contemporaneo, si crede, della XIII dinastia egiziana[441]. Nella seconda di queste convenzioni, i contraenti sono da una parte il medesimo *Haptzefâ,* dall'altra i sacerdoti di minor grado suoi colleghi nel tempio del dio *Apuat.* I patti son questi: che *nel primo giorno d'ogni anno* i predetti sacerdoti abbiano da offrire alla statua del morto un pane bianco ciascuno, accompagnando inoltre la processione che si farà in onore di lui. In compenso di ciò *Haptzefâ* dispone, che dei raccolti ottenuti sopra certi poderi, ciascun sacerdote abbia diritto di percepire, per ciascuna unità di superficie di quei poderi, una determinata misura; ciò *a titolo di primizie,* da erogarsi all'epoca stessa in cui i coltivatori solevano presentare le loro primizie al tempio. Come si vede, l'esecuzione di questo pio legato si doveva svolgere in due epoche distinte; l'una era il primo giorno dell'anno, l'altra il tempo dei raccolti e della presentazione delle primizie.

---

[441] Queste convenzioni sono state pubblicate, tradotte e commentate da AD. ERMAN in *Zeitscrift für Aegyptische Sprache und Alterthumskunde,* vol. XX (1882), pp. 159-184.

Ora il Mahler suppone che le dette due epoche coincidessero insieme. «On New Jear's Day the first fruits had to be brought to the temple». Ma questa coincidenza non appare dal testo in verun modo. Dall'averla supposta il Mahler è condotto ad ammettere che all'epoca delle primizie (stabilità dalla natura in connessione coll'anno tropico) cominciasse per gli Egiziani il 1° Thoth di un nuovo anno, detto da lui anno naturale (*Nature-year*), diverso senza dubbio dal 1° Thoth dell'anno vago, ed anche diverso dal 1° Thoth dell'anno segnato dal levare eliaco di Sirio. Gli Egiziani avrebbero avuto tre calendari della stessa forma, con mesi ugualmente denominati e terminati ugualmente con 5 epagomeni. Ogni giorno fisico avrebbe corrisposto nei tre calendari a tre date diverse, e ad una medesima data avrebbero corrisposto nei tre calendari tre giorni fisici diversi. Nel supposto anno naturale il 1° di Thoth era (secondo che il Mahler suppone) il giorno delle primizie, era il 1° Thoth *naturale*. Retrocedendo di 50 giorni si arrivava al 16 di Epiphi *naturale*. Ora nota il Mahler che anche presso gli Ebrei vi era una festa delle primizie, *chag habikkurim,* dopo la mietitura[442]; ed anche qui retrocedendo di 50 giorni si arrivava al 16 di *Abîb,* giorno dell'offerta solenne delle

[442] EXOD. XXIII, 16 e 19: LEVIT. XXIII, 17. Nel Deutoronomio XVI, 10, è chiamata *chag schebu 'oth,* la festa delle settimane.

prime spiche o dell'*'omer*[443]. La rassomiglianza delle due date 16 *Epiphi naturale* e 16 *Abîb* è sembrata al prof. Mahler tanto dimostrativa da suggerirgli addirittura non solo la derivazione del nome *Abîb* da quello di *Epiphi,* ma un'altra conclusione ancora ben altrimenti grave; che cioè la festa delle primizie o delle settimane presso gli Ebrei fosse nulla più. che una imitazione della festa del 1° Thoth *naturale,* in cui si sarebbe fatta dagli agricoltori egiziani la presentazione delle primizie ai loro templi[444]. Seguendo questa linea di ragionamento si verrebbe a concludere che una parte dei riti mosaici sia d'origine egiziana, e che l'anno usato dagli Ebrei durante il loro soggiorno in Egitto corresse parallelamente *all'anno naturale* degli Egiziani con 12 mesi di 30 giorni e con un'appendice di 5-6 giorni intercalari. I mesi lunari sarebbero un'istituzione posteriore all'esodo, dovuta forse al contatto coi Cananei.

Già si è accennato che l'unica base di tutte queste deduzioni è costituita dalla supposizione arbitraria che nella seconda delle

---

[443] Almeno secondo l'opinione più accreditata. Altre interpretazioni della Legge assegnavano all'offerta dell'*'omer* una data differente: vedi sopra la nota (2) alla p. 177.

[444] MAHLER nel citato volume dei *Proceedings,* p. 259.

convenzioni scolpite nella tomba di *Haptzefâ* a Siût, l'offerta dei pani e la riscossione delle primizie avessero luogo nel medesimo giorno. Dell'anno *naturale* supposto dal prof. Mahler per bisogno del caso presente, non si troverà probabilmente in tutto il resto delle antichità egiziane alcun altro indizio. Il primo giorno dell'anno accennato in quel documento, è senza dubbio il 1° Thoth dell'anno vago, dell'unico anno di cui gli Egiziani si sian veramente serviti, e che perciò da Tolomeo nell'Almagesto è designato come anno κατ' Αἰγυπτίους, senza più[445]. L'epoca

[445] Con questo non si nega che il principio dell'anno potesse, per diversi usi speciali, esser collocato in diverse stagioni; soltanto si vuol dire che il sistema delle date per mesi e per giorni era unico. Anche presso di noi, accanto all'anno *civile* che comincia col 1° di Gennaio, è usato *l'anno finanziario* che comincia col 1° Luglio, e *l'anno agrario* che comincia addì 11 Novembre, il giorno di S. Martino. Non per questo si cambian le date di mese e giorno: a nessuno è mai venuto in mente di apporre alla data di 1° Luglio *civile* la denominazione di 1° *Gennaio finanziario,* e alla data 1° Agosto quella di 1° *Febbraio finanziario*, e di chiamare 1° *Gennaio agricolo* il giorno di S. Martino. Eppure per più di mezzo secolo da uomini di eminente autorità furono incolpati gli Egiziani di una simile mostruosità cronologica, che avrebbe ridotto il loro calendario ad un inestricabile caos; e si è parlato di un 1°

delle primizie era quella in cui, essendosi finito di raccogliere, si aveva modo di fare il pagamento; tale epoca era senza dubbio diversa per i diversi prodotti del suolo.

Prendendo le cose nella loro semplice e nuda realtà, troviamo nella combinazione considerata dal prof. Mahler un solo punto degno di nota; ed è che partendo dal 16 *Abîb,* un intervallo di 50 giorni ci conduce alla festa delle settimane o delle primizie presso gli Ebrei; mentre partendo dal 16 *Epiphi,* lo stesso intervallo ci conduce alla festa del nuovo anno presso gli Egiziani. Senza dubbio è questo un fatto curioso; non però tale che non possa considerarsi come al tutto casuale. Notisi inoltre che il parallelismo non è perfetto. Il 16 *Abîb* per gli Ebrei inaugurava la mietitura, ed era contrassegnato dall'offerta solenne delle prime spiche; al 16 di *Epiphi* invece non corrisponde nei numerosi calendari rituali egiziani finora conosciuti alcuna festa[446].

Thoth dell'anno vago, di un 1° Thoth dell'anno di Sirio, ed ora si vorrebbe aggiungere un 1° Thoth dell'anno naturale. Per idee più sane vedi ED. MEYER, *Aegyptische Chronologie,* pp. 31-48, e GINZEL, *Handbuch der mathem. und techn. Chronologie,* vol. I, pp. 214-222.

[446] Un catalogo delle feste egiziane si trova nel citato *Handbuch* di GINZEL, vol. I, pp. 203-212.

VI.

Riassumendo le cose dette nelle precedenti discussioni, si hanno i seguenti risultati:

I. La speciale denominazione di *chodesch haabîb,* data al primo mese nei vari testi del Pentateuco contenenti la legge dei riti pasquali e degli azimi, non è cosa accidentale, ma fu posta a disegno per dar regola del tempo in cui tali riti doveansi celebrare. Essa definiva nel modo più semplice e più chiaro il principio dell'anno rituale.

II. A determinare la posizione del *chodesch haabîb* rispetto al corso del Sole ed a far sì che esso non uscisse fuor di stagione, era necessario stabilire un sistema di lune intercalari. Per questa intercalazione gl'Israeliti si attennero prima dell'esilio all'uso dei Fenici (probabilmente ricevuto per l'intermedio dei Cananei), e dopo l'esilio all'uso dei Babilonesi.

III. La denominazione *chodesch haabîb* si spiega in modo semplice e soddisfacente col solo sussidio della lingua e delle tradizioni ebraiche. Non è probabile ch'essa si trovasse fra i nomi di mesi nel calendario fenicio.

IV. Non è probabile neppure che il nome di *Abîb* sia derivato dall'*Epiphi* del calendario egiziano. Tuttavia non è vero che ad una tale derivazione si oppongano difficoltà d'ordine cronologico. Si può anzi affermare che verso l'epoca dell'esodo ebraico l'E*piphi* dell'anno vago egiziano cadeva press'a poco in quella

stagione dell'anno a cui corrispondeva presso gli Israeliti l' *Abîb*. La teoria dell'*Abîb*, che il prof. Mahler ha dedotto dalle iscrizioni sepolcrali di Siût, è priva di fondamento e conduce a risultati storicamente improbabili.

V. Rispetto all'epoca dell'equinozio di primavera e rispetto al corso delle stagioni, si può dire che il mese pasquale degli Ebrei corrispondesse in media al nostro presente aprile gregoriano, e non al marzo come spesso si afferma.

II.

ASTRONOMIA DEI GRECI

VIII.

OPINIONI E RICERCHE DEGLI ANTICHI

SULLE DISTANZE E SULLE GRANDEZZE DEI CORPI CELESTI

LORO IDEE SULL'ESTENSIONE DELL'UNIVERSO VISIBILE

Dalle Memorie *del Reale Istituto Lombardo. Classe di scienze matematiche e naturali, vol.* X, *Milano 1867. (Memoria letta nell'adunanza del 18 maggio 1865).*

1. L'opinione che il cielo sia una cavità di forma sferica, e che le stelle si trovino fissate alla sua superficie, o almeno in prossimità di questa, si trova diffusa quasi universalmente in tutta l'antichità. Non mancarono, è vero, alcuni, i quali credettero il mondo infinito, ed altri che, invertendo l'ordine generalmente attribuito alle sfere celesti, dichiararono, le stelle essere a noi più prossime del Sole e dei pianeti. Ma verso il quarto secolo avanti Cristo si può dire che fossero cessate le divergenze d'opinioni circa l'ordine dei cieli; ed unanimemente il cielo delle fisse era riguardato come il più ampio, nel quale tutte le altre sfere, portatrici degli astri erranti, erano disposte concentricamente. Quanto alla forma della superficie celeste, essa era stata dichiarata sferica con generale consenso delle scuole dell'Ionia e dell'Italia, degli Accademici e dei Paripatetici: prima, perchè tale ipotesi consente, sebbene non coll'ultima esattezza, alle apparenze quotidiane: poi perchè la superficie sferica, come eguale e simmetrica a sè stessa in ogni parte, era riputata la più perfetta. I diversi argomenti che a ciò conducono, possono leggersi in Aristotele, *de Coelo,* lib. II, cap. IV. Sola eccezione fa qui alla comune credenza degli antichi filosofi Empedocle d'Agrigento, il quale, appoggiato alla testimonianza quotidiana dell'occhio, dichiarò il cielo non doversi ritenere come sferico, ma essere anzi la sua superficie schiacciata nel senso verticale. La figura sferica del cielo fu adottata come base di dimostrazione astronomica

anche da quegli antichi che trattarono delle apparenze celesti in modo geometrico, per esempio da Autolico, e da Euclide. Parimente Tolomeo impiega il secondo capitolo dell'*Almagesto* a provare, *che il cielo si muove sfericamente*; e il capitolo quarto a dimostrare che la terra occupa il centro del cielo. Nella qual sentenza furono eziandio concordi tutti gli antichi, eccettuati Aristarco di Samo e Seleuco di Babilonia, antecessori di Copernico, ed i Pitagorici della scuola filolaica, secondo i quali il centro, come il luogo più nobile, era occupato dal gran focolare dell'universo, intorno intorno circondato dalle sfere della Terra, della Luna, del Sole, dei pianeti e delle stelle fisse.

2. Queste due ipotesi della sfericità del cielo e del sito centrale della Terra, convalidate dalle grandi autorità di Aristotele e di Tolomeo, tennero incontrastato il campo dell'astronomia fino a Galileo ed a Newton. E si può anzi affermare, che nelle scuole del medio evo esse aveano acquistato la forza di dogma. Chi è curioso di questa parte dell'istoria cosmologica può consultare l'Almagesto nuovo di Riccioli[447], dove troverà esposti, in favore della rotondità del cielo, tutti gli argomenti che mai siansi a ciò immaginati, alcuni dei quali sono divenuti affatto incomprensi-

[447] *Almagestum novum,* vol. I, pp. 3, 4, vol. II, pp. 311, 316.

bili agli intelletti del nostro tempo; il tutto corredato dalle autorità dei filosofi, degli astronomi, dei teologi, della Bibbia e dei santi Padri. Mentre però gli antichi collocavano al di fuori dell'ultima sfera il caos od il nulla, i teologi immaginarono di sostituirvi il cielo dei cieli, o l'Empireo, sede della divinità e delle anime beate. Di questa singolar finzione, appoggiata con maggiore o minor evidenza alla interpretazione letterale di un certo numero di passi della Scrittura, si può far rimontare la vestigia fino ad Origene e a S. Agostino. Già molto tempo prima Cicerone[448] e Manilio[449] avevano collocato nella via Lattea il soggiorno delle anime illustri dopo morte. Ma l'Empireo dei filosofi cristiani non

[448] Nel sogno di Scipione, che ha luogo nella via Lattea.

[449] Vedi il poema intitolato *Astronomicon,* lib.I, v. 756-761 (ed. Romae, 1510):

> .... fortes animae digantaque nomina coelo
> Corporibus resoluta suis, terraeque remissa
> Huc migrant ex orbe, suumqne habitantia coelum
> Aethereos vivunt annos, mundoque fruuntur.
> Atque hic Aeacidas, hic et veneramur Atridas,
> Tydidemque ferum, etc.

era così semplice, ed anzi forniva loro il soggetto di amene e profonde disputazioni. Alcuni lo facevano rotondo, altri supponevano che esternamente fosse terminato in foggia di cubo: gli uni lo volevan solido, gli altri fluido. Tutti però concordavano nello ammettere, che lo spazio riempito da questo cielo fosse splendido d'aura luminosissima: e S. Tommaso spiegava agli increduli la sua assoluta invisibilità, osservando che la sua luce è troppo intensa, e quindi non proporzionata agli occhi nostri mortali[450]. Queste credenze, adattate al sistema di Tolomeo, formano, com'è noto, la base del Paradiso dantesco.

3. Ma se la forma sferica dell'universo ebbe presso gli antichi quasi la certezza di un assioma, le idee sulle sue dimensioni e sulla distanza delle stelle e dei pianeti furono molto varie. Nel sistema grossolano di cosmografia che avevano immaginato i Greci primitivi, e di cui Omero ed Esiodo ci hanno conservato alcune notizie (sistema riprodotto poi da Lattanzio e da molti Padri della Chiesa, nè privo di favore presso i cosmografi del medio evo), il cielo è una vôlta che copre la Terra, raffigurata in un disco rotondo circondato dal fiume Oceano. Il diametro del cielo è dunque presso a poco equivalente a quello della Terra. Per i contemporanei di Omero e di Esiodo tale diametro non

[450] RICCIOLI, *ibid.* II, pp. 204-209.

poteva superar molto 1200 miglia, quanti corrono dal Fasi di Colchide al centro della Trinacria: tali essendo allora press'a poco i limiti della geografia degli Elleni verso levante e verso ponente. Esiodo poi nella *Teogonia* ci determina in modo curioso l'idea che si aveva allora dell'altezza del cielo, affermando, che una incudine impiegherebbe nove giorni e nove notti a discendere dal sommo della vôlta celeste alla Terra, ed altrettanto tempo a percorrere, cadendo, l'intervallo che va dalla superficie della Terra al fondo del Tartaro.

4. Onde spiegare plausibilmente i fenomeni della rivoluzione diurna degli astri, i filosofi dell'Ionia isolarono la Terra dalla vôlta celeste, prolungando questa sotto l'orizzonte per formare una sfera intiera. Questa arditissima idea, congiunta colla rapida estensione delle cognizioni geografiche, dovette allontanare sempre più i limiti dell'universo nel pensiero di que' primi speculatori. Così si dice, sebbene con poca certezza, che Anassimandro supponesse il Sole eguale alla Terra; ed Anassagora si trovò condotto a giudicare che il Sole dovesse essere largo almeno quanto il Peloponneso, per poterci ancora, a tanta distanza, mostrare quel diametro che in esso si scorge. Egli è facile dedurre da questo quale fosse l'idea che Anassagora si faceva della distanza del Sole. Infatti, affinchè il Peloponneso apparisse all'occhio nostro non più largo di quello che a noi sembra essere il disco solare, converrebbe allontanarlo a circa sedicimila miglia.

Sedicimila miglia eran dunque, nella mente del filosofo di Clazomene, una distanza comparabile alle misure celesti. Di Empedocle (-450) vien riferito, che facesse il Sole eguale alla Terra, e che ponesse il Sole ai limiti dell'universo. Le idee di Empedocle erano dunque assai meno ristrette di quelle di Anassagora, del quale fu press'a poco contemporaneo[451].

5. Quando si considerano i primi tentativi, con cui i filosofi greci si studiarono di ordinare le distanze degli astri, si incontrano delle ipotesi ben singolari, Secondo Anassimandro (-610 - 547), il Sole era il corpo celeste più lontano d'ogni altro dal centro dell'universo; seguiva la Luna, quindi le stelle fisse nelle regioni a noi più vicine. Poco diversa era la disposizione adottata da Parmenide di Elea (-460), secondo il quale la sfera più elevata era quella di Espero (già riconosciuta a quei tempi come identificazione delle stelle del mattino o della sera): seguivano il Sole e

[451] Già di Anassimandro vien riferito, che egli supponesse il Sole eguale alla Terra; ma le sue idee in questo proposito vengono molto confusamente riportate dagli antichi scrittori. Noi sappiamo, che egli attribuiva alla Terra la figura di un cilindro avente una lunghezza eguale al triplo del diametro della base. Dopo ciò è difficile comprendere in qual maniera egli potesse supporre il Sole eguale alla Terra.

la Luna; quindi le stelle nella sfera più bassa. Di Leucippo al contrario (-400) scrive Diogene Laerzio, che ponesse il Sole nel più alto luogo, la Luna nel più basso, e gli astri rimanenti nella sfera intermedia. Queste diversità di opinioni potrebbero parere a taluno ridicole. Ma convien riflettere che a noi è impossibile immaginare esattamente le difficoltà con cui ha dovuto lottare l'ingegno umano per svincolare il vero dalle intricate apparenze del cielo. Io dirò che fino a Copernico non si ebbe alcun criterio rigoroso per fissare l'ordine delle sfere planetarie; che l'ordine generalmente ricevuto dagli antichi e sancito da Tolomeo, non è fondato che sopra una congettura, la quale attribuiva maggior distanza e maggiore orbita a quel pianeta che aveva una rivoluzione più lunga rispetto alla Terra[452].

[452] Solo per il Sole e per la Luna gli eclissi e le fasi lunari dimostravano evidentemente quale fosse la distanza maggiore. Del resto Mercurio e Venere erano da alcuni collocati sotto il Sole, da altri sopra. Altri finalmente mettevano l'uno sopra e l'altro sotto. Questa ambiguità proveniva da ciò che il Sole, Mercurio e Venere compiono esattamente nel medesimo periodo la loro rivoluzione rispetto alla Terra. Ai pianeti superiori, Marte, Giove e Saturno, bastava assegnare distanze tali, che essi non venissero mai ad incontrare l'ombra della Terra, la quale avrebbe prodotto delle eclissi.

6. Ma quando si cominciò a tentare la costruzione dei movimenti planetari, diventò palese la necessità di allargare ancora i limiti dell'universo. Noi sappiamo con certezza che l'astronomia teorica ha avuto origine nelle scuole italiche, presso le quali troviamo la più antica notizia della sfericità della Terra[453], l'identificazione di Espero e di Fosforo, ed osservazioni assidue del corso degli altri pianeti. Ed è ai Pitagorici che si debbono le prime estimazioni delle misure degli intervalli celesti. Una delle opinioni di queste scuole è riferita da Plinio[454], secondo la quale si ponevano dalla Terra alla Luna 126 mila stadi, dalla Luna al Sole due volte tanto, e dal Sole alle fisse tre volte tanto; onde si calcolava la distanza delle fisse 756,000 stadi[455]. Secondo Plinio, era pur que-

---

[453] Questa scoperta viene attribuita a Pitagora ed a Parmenide.

[454] Plinio attribuisce queste misure allo stesso Pitagora: ma è noto che l'antichità ha spesso attribuito a questo filosofo molte opinioni che invalsero successivamente nelle diverse scuole da lui derivate.

[455] Fra i diversi stadi usati dai Greci è probabile che qui debba adottarsi lo stadio olimpico, il quale è di 185 metri, e vale quindi

sta l'opinione di Sulpizio Gallo, astronomo romano, il quale annunziò l'eclisse lunare avvenuto nella notte che precedette la battaglia di Paolo Emilio contro Perseo re di Macedonia (- 168).

7. Filolao pitagorico (-460), coetaneo di Socrate, fu il primo che abbia tentato di costruire i cieli secondo un'ipotesi razionale, capace di spiegare i fenomeni allora conosciuti. Gli storici dell'astronomia[456] sogliono riguardarlo come autore del sistema, che poi fu detto copernicano; ma le ricerche dei dottissimi Boeckh, Martin ed Apelt[457] hanno finito per mettere fuori di

---

quasi esattamente la decima parte di un miglio nostro; 756 mila stadi equivalgono dunque a 75,600 miglia.

[456] Bailly, Delambre, Grant.

[457] BOECKH, *Philolaos des Pythagoräers Lehren,* Berlin, 1819. — H. MARTIN, *Études sur le 'limèe de Platon,* vol. II, Paris, 1841. — APELT, *Die Reformation der Sternkunde,* Jena, 1852. Tutti i testi degli antichi scrittori, sui quali è appoggiata la presente esposizione del sistema filolaico, si trovano raccolti e commentati da CORNEWALL LEWIS, *An historical Survey of the Astronomy of the Ancients,* London, 1862.

dubbio qual fosse la vera natura della costruzione filolaica. Secondo questa dottrina adunque, il luogo centrale era occupato da una massa sferica di fuoco, a cui si trovano assegnati i diversi nomi di *focolare dell'universo,* di *altare della natura,* e di *madre degli Dei.* Intorno a questo fuoco centrale ponevansi dieci sfere, delle quali la maggiore ed esterna era quella delle stelle fisse; seguivano poi per ordine i pianeti, *Phainon* o l'apparente (Saturno), *Phaeton* (Giove), *Pyroeis* o l'infocato (Marte), il Sole, indi *Phosphoros* o lucifero (Venere), *Stilbon* o il scintillante (Mercurio): quindi la Luna e la Terra; finalmente l'orbita più interna era occupata da un astro di natura non ben determinata, a cui si dava il nome di *Antichthon,* ossia *antiterra.* Si supponeva poi che l'emisfero abitato della Terra fosse sempre rivolto dalla parte opposta al fuoco centrale, in modo che questo dovea esser costantemente invisibile agli uomini. In tal guisa rimaneva pure costantemente invisibile l'*Antichthon,* sempre giacendo esso in linea retta colla Terra e col fuoco centrale.

8. Evidentemente questo sistema era immaginato per spiegare il moto diurno apparente della sfera celeste col moto orbitale della Terra intorno al focolare dell'universo; moto orbitale il cui periodo era di un giorno. Il moversi del Sole nella sua orbita propria spiegava il corso annuo del gran luminare; l'orbita di questo e dei pianeti e della Luna essendo stabilita obliquamente

rispetto a quella della Terra, si aveva cosi una dichiarazione semplice dell'obliquità dello zodiaco sull'equatore, e della teoria delle stagioni[458]. Quanto all'*Antichthon,* esso era destinato anzitutto a compiere il numero di *dieci* sfere che riputavasi necessario; in secondo luogo, si metteva a carico suo una parte degli eclissi lunari, non sapendosi come altrimenti spiegare la maggior frequenza di queste eclissi, in paragone colle eclissi solari che accadono in un dato luogo della Terra. Si supponeva cioè, che delle eclissi lunari, parte fosse cagionata dalla Terra, e parte dall'*Antichthon.*

9. In questo curioso schema le dimensioni delle orbite crescevano in progressione geometrica a partire dal centro, di guisa che triplicando il raggio di una di esse si otteneva il raggio dell'orbita consecutiva. Prendendo per unità il raggio della sfera riempita

[458] Cornewall Lewis suppone che tutte le rivoluzioni fossero sincrone e si facessero in un giorno (*op. cit,,* p. 126). È manifesto che in tal caso non si spiegherebbe più nulla, neppure il giorno e la notte. Ciò è incompatibile con quanto sappiamo dei Pitagorici, che essi furono i primi ad osservare con qualche cura il corso dei pianeti. Era impossibile che quei filosofi geometri cadessero in errore sì grossolano; nè si vedrebbe più alcuno scopo della intricata costruzione di Filolao. Veggasi del resto MARTIN, *op. cit.,* vol. II, pp. 97-98, dove è esposta un'opinione analoga alla nostra.

dal fuoco centrale, il raggio dell'orbe per l'*Antichthon* era eguale a 3; per la Terra a 9; per la Luna a 27, e cosi successivamente fino alla sfera delle fisse, il cui raggio era eguale a 59,049, e conteneva quindi 6561 volte il raggio dell'orbita della Terra.

10. Ora le notizie frammentarie ed in parte incerte, che l'antichità ci ha lasciato intorno a questi primi ed ingegnosi tentativi dell'astronomia teorica, non ci fanno sapere quale fosse la grandezza dell'unità qui impiegata, e nulla viene indicato intorno alle dimensioni del focolare dell'universo. Solo si può congetturare[459], che l'*Antichthon* fosse riputato eguale alla Terra; nel qual caso è agevole dimostrare, che nello schema di Filolao il raggio del fuoco centrale non poteva esser minore della metà del raggio terrestre[460]. Ammettendo che il fuoco centrale non sia minore della Terra (è probabile che venisse supposto assai maggiore), si avrebbe per limite inferiore della distanza delle stelle 59,049

[459] Dovendo le eclissi lunari esser prodotte indifferentemente dall'ombra della Terra o da quella dell'*Antichthon,* se ne conclude l'eguaglianza dei due corpi. Lo stesso nome di *Antichthon* implica l'idea di eguaglianza.

[460] Vedi in fine la Nota A.

raggi della Terra. E sebbene non sappiamo quale fosse l'opinione di quei filosofi intorno alla grandezza del nostro globo, tuttavia è possibile di formarsi dal calcolo precedente un'idea non troppo lontana dal vero delle dimensioni che Filolao e la sua scuola assegnavano alla sfera stellata ed alle orbite dei pianeti.

11. La progressione crescente dei diametri delle sfere celesti nel sistema filolaico era senza dubbio il risultato di speculazioni sulle proprietà dei numeri, e sulle relazioni loro coi suoni musicali; speculazioni a cui tutte le scuole pitagoriche davano, com'è noto, molta importanza. Plinio, Censorino, Igino e Marziano Capella[461] ci hanno conservato notizia di un sistema del mondo attribuito ad una di queste scuole, il quale è differente da quello di Filolao. Il centro dei moti celesti è qui la Terra; intorno ad essa sono disposte le sfere dei pianeti a distanze corrispondenti a certi intervalli della scala musicale. Ecco l'ordine delle sfere e delle distanze secondo i quattro scrittori ora citati.

	Secondo			
	Censorino	Plinio	Igino	Marziano Capella
Dalla Terra alla Luna toni	1	1	1	1

[461] PLINIO, *Hist. Nat.* II, 22. — CENSORINO, *De die Natali,* XIII. — IGINO, *Poeticon Aslronomicon,* IV. — MARZIANO CAPELLA, *Satyricon,* II.

Dalla Luna a Mercurio.....		½	½	½	½
Da Mercurio a Venere		½	½	½	½
Da Venere al Sole	1 ½	1 ½	½	1	½
Dal Sole a Marte	1	1	½	½	
Da Marte a Giove	½	½	½	½	
Da Giove a Saturno	½	½	1	½	
Da Saturno allo Zodiaco		½	l ½	1	½
	1 ½				

Nessuno dei quattro determina quale fosse la distanza qui adottata come rappresentante un tono. È difficile per noi il comprendere come dagli intervalli della tavola precedente possa risultare un'armonia qualunque quale gli autori di questo sistema la supponevano.

12. Consimili dottrine erano in favore presso la scuola di Platone, la quale parte dei suoi principi derivò dal Pitagorismo: frammenti considerabili se ne trovano nel dialogo di Platone intitolato *Timeo,* e nel libro *Sull'anima dell'universo,* falsamente attribuito a Timeo di Locri, ma tuttavia uscito dalla setta dei Pitagorici-platonici. Quali fossero sugli intervalli celesti le idee dello stesso Platone, è difficile dire con esattezza; perchè quel tratto

del *Timeo* dove si parla della creazione del mondo e della distribuzione della sua anima per intervalli armonici è talmente oscuro, che presso gli antichi passava in proverbio[462]. Macrobio, nel suo *Commentario al sogno di Scipione*[463], dà la seguente interpretazione, ch'egli attribuisce a Porfirio. Dopo di aver accennato ad una disposizione delle sfere celesti immaginata da Archimede (disposizione che a noi è perfettamente ignota), dice che essa non fu adottata dai Platonici, come quella che non procedeva per intervalli doppi e tripli dell'unità. Aver in conseguenza i Platonici supposto che la distanza del Sole sia doppia di quella della Luna; quella di Venere, tripla di quella del Sole; quella di Mercurio, quadrupla di quella di Venere; quella di Marte, nove volte quella di Mercurio: la distanza di Giove, otto volte quella di Marte, e la distanza di Saturno, 27 volte quella di Giove; tutte queste distanze essendo contate dalla Terra. Si vede che le proporzioni di queste serie 1, 2, 3, 4, 9, 8, 27, ossia 1: 2^1, 3^1: 2^2, 3^2: 2^3, 3^3, comprendono i tre primi numeri, i loro quadrati ed i loro cubi; nell'armonia questi intervalli di 1, 2, 3 producono gli accordi

[462] «Aenigma Oppiorum ex Velia non plane intellexi; est enim numero Platonis obscurius» Cic, *ad Att.* VII, 13, b, 1.

[463] Lib. II, C. 3.

chiamati dai musici greci, *diapente* e *diapason,* che sono i nostri accordi di quinta e di ottava. In conseguenza, assumendo come unità la distanza della Luna, si ha la seguente tavola degli intervalli planetari:

Distanza dalla Terra alla Luna……..…1
» » al Sole …….……. 2
» » a Venere ….…….. 6
» » a Mercurio ……..... 24
» » a Marte ……....216
» » a Giove ……..…..1728
» » a Saturno ……..…46656

Enrico Martin, nei suoi *Études sur le Timée de Platon,* inclina a credere che i numeri 1, 2, 3, 4, 9, 8, 27 rappresentassero, nell'idea di Platone, le distanze assolute dei 7 pianeti dalla Terra, e non i rapporti di due distanze consecutive, come vuole Porfirio[464].

13. Ma basti di queste fantastiche speculazioni, che non appartengono intieramente alla storia dell'astronomia. Verso i tempi di Alessandro avendo i Greci incominciato ad applicare la geometria allo studio dei movimenti celesti, le idee circa l'estensione dell'universo assunsero a poco a poco basi di maggiore solidità. Non si tardò a scorgere, che il moto rivolutivo diurno

[464] *Op. cit.*, vol. II, p. 39

degli astri succedeva per ogni osservatore non altrimenti, che se egli si fosse trovato al Centro della Terra. Era facile concludere di là che le dimensioni del nostro globo dovevano esser assai piccole rispetto alle distanze degli astri, se una variazione nella posizione geografica non doveva produrre sensibile divario nelle configurazioni celesti. Ogni osservatore potè arditamente riguardarsi, senza error notabile, come centro dell'universo. Sopra una tale supposizione si fondano le proposizioni di Autolico Eolio (- 320) nel suo libro *Della sfera mobile*; ed Euclide (- 300) incomincia i suoi *Fenomeni* col dichiarare che «la Terra è nel centro dell'universo, ed ha rispetto a questo le proporzioni di un punto». Ed è a notarsi, che in questo tempo si aveano già delle notizie approssimative, ed anzi alquanto esagerate, sulla grandezza della Terra, essendo noto, che ai tempi d'Aristotele se ne stimava dai geometri il circuito a 400,000 stadi, che è quasi il doppio del vero[465].

[465] «Quelli fra i matematici che si posero ad estimare o a calcolare la grandezza della circonferenza (della Terra), dicono che essa può andare fino a 40 miriadi di stadi» ARIST., *de Coelo,* II, 14. Io suppongo sempre che si tratti di stadi olimpici, sul che vi è poco a dubitare. Cento anni dopo, Archimede dava per cosa generalmente ricevuta, che il giro della Terra non abbia più che 300 mila stadi.

14. I primi tentativi di penetrare nelle profondità del cielo col soccorso del calcolo appoggiato alla geometria, appartengono a uomini contemporanei, o poco anteriori ad Euclide. Archimede nell'*Arenario* dice, essere stata opinione degli astronomi anteriori ad Aristarco (nato verso l'anno -320), che la Terra fosse minore del Sole e maggiore della Luna. E cita in particolare Eudosso Cnidio (- 370), secondo cui le dimensioni del Sole erano 9 volte maggiori che quelle della Luna: ed un tal Fidia figliuolo di Acupatre (personaggio del resto affatto ignoto), il quale supponeva quelle 12 volte maggiori di queste. È impossibile determinare da quali premesse si arrivasse a tali conclusioni. Sembra probabile, tuttavia, che lo studio delle eclissi solari, delle fasi e delle configurazioni della Luna rispetto al Sole, considerato con occhio geometrico, abbia di buon'ora fatto vedere, che questo dovesse essere notabilmente più lontano. Onde era facile conchiudere, per la quasi perfetta eguaglianza dei diametri apparenti, che l'uno dovesse esser pure notabilmente maggiore dell'altra[466].

[466] Io congetturo, che Eudosso e Fidia deducessero i rapporti sopra accennati dall'esame delle posizioni in cui la Luna è esattamente illuminata per metà, le quali presso di noi corrispondono al primo ed all'ultimo quarto. È facile mostrare con una figura, che se il Sole fosse non molto più alto della Luna, il tempo

15. Più certezza abbiamo rispetto alle ricerche di Aristarco Samio intorno alle misure celesti (-270). Il metodo cosi ingegnoso della *dicotomia* della Luna[467] servì ad Aristarco per fissare il rapporto fra le distanze dei due luminari. Egli trovò che la distanza del Sole dovesse essere da 18 a 20 volte maggiore della distanza della Luna[468]. Osservando poi il tempo, che nelle eclissi lunari impiega il nostro satellite a traversare l'ombra della Terra, Aristarco concluse che la larghezza di quest'ombra in quella re-

---

compreso fra le due accennate fasi ed il novilunio dovrebbe essere assai minore che l'intervallo fra le medesime ed il plenilunio. Ora l'osservazione mostra che i tempi compresi fra le 4 fasi principali sono in media assai poco fra loro diversi: e che quindi il Sole deve esser molto più distante da noi, che la Luna.

[467] Vedi per le spiegazioni, MONTUCLA, *Histoire des mathématiques,* vol. I, pag. 218. — BAILLY, *Hist. de l'Astronomie moderne,* lib. I, § 14; e l'opuscolo stesso di ARISTARCO, *De magnitudinibus et distantiis Solis et Lunae,* Oxoniae, 1688, oppure Pisauri, 1572.

[468] In realtà il Sole è 382 volte più lontano dalla Terra, che la Luna.

gione dove passa la Luna, sia doppia del diametro lunare. Combinando questo dato coll'altro, che il diametro apparente della Luna è di circa mezzo grado, e col rapporto delle distanze dei due luminari accennato più sopra, egli determina in modo veramente ingegnoso le distanze e le grandezze dei medesimi. Da questi dati deriva la distanza della Luna eguale a circa 37 diametri della Terra, e quella del Sole eguale a circa 700 di tali diametri. Trova la Luna esser circa ½ della Terra.in diametro ed il Sole essere 6 a 7 volte maggiore della Terra[469]. Il suo libro *Delle gran-*

[469] Nel citato opuscolo, Aristarco dimostra esser la distanza della Luna maggiore di 22 ½ e minore di 30 de' suoi diametri, ossia (dietro i rapporti delle misure della Terra e della Luna qui sopra citati), eguale circa 9 o 9 ½ diametri dalla Terra. Ma questa misura è fondata sopra una estimazione del diametro apparente lunare, quattro volte più forte del vero. Infatti nella 6ª ipotesi Aristarco pone «*Lunam subtendere* 15am *partem signi*», mentre più tardi, secondo la testimonianza positiva di Archimede (nell'*Arenario*) egli si era corretto, ed aveva adottato per diametro della Luna apparente la 720ª parte del circolo, ossia la 60 ª parte di un segno. Segue allora dalle proposizioni di Aristarco, che la distanza della Luna corretta viene ad essere da 36 a 38 diametri della Terra; il che è abbastanza concorde colle determinazioni

dezze e delle distanze del Sole e della Luna è uno dei più bei monumenti dell'antica geometria. Il metodo di Aristarco, sebbene in pratica assai imperfetto, fu il migliore di tutti quelli, che fino ai tempi di Cassini si potessero impiegare onde ottenere con qualche approssimazione la distanza del Sole. Nel 1618 Keplero instava, perchè alla pratica del medesimo si applicassero i cannocchiali; e nel 1650 Goffredo Wendelino dedusse in questo modo una distanza solare ancora di circa un terzo inferiore al vero, ma tuttavia ben superiore a tutte quelle che in quel tempo venivano proposte dagli astronomi[470].

---

moderne, secondo cui la Luna dista da noi 30 di tali diametri. Assumendo il numero medio 37, e moltiplicandolo per 19 (assunto come rapporto delle distanze del Sole e della Luna) si trova, partendo in ogni cosa dalle posizioni di Aristarco, il Sole distare da noi 703 diametri terrestri, o soltanto la sedicesima parte del vero; poichè, secondo le nuove determinazioni, la distanza media dal Sole a noi contiene 11,524 di tali diametri.

[470] Veggasi il quadro delle distanze attribuite al Sole dai principali astronomi antichi e moderni, § 30, nel quale è pur registrata la distanza di Wendelino. Sulle osservazioni di questi, vedi RICCIOLI, *Almagestum Novum,* vol. I. pp. 731-732.

16. È noto che Aristarco di Samo fu, nell'antichità, l'antecessore di Copernico. La relazione che su questo soggetto ci tramandò Archimede nell' *Arenario* è in termini così precisi, da non lasciare ombra di dubbio sopra un fatto così importante. La Terra veniva dotata del doppio movimento, e il suo asse stabilito in posizione obliqua rispetto al piano dell'eclittica. Il Sole era fissato immobile, ed Aristarco (forse il primo esempio di tale opinione nell'antichità) lo poneva arditamente nell'ordine delle stelle fisse. E per evitare l'obiezione desunta dall'effetto di tal movimento sulle configurazioni apparenti delle stelle, Aristarco dichiarava, che l'orbita della Terra deve riguardarsi come piccolissima in confronto delle distanze stellari. Così da una luminosa verità Aristarco era condotto inevitabilmente, seguendo la logica geometrica, ad una serie di scoperte fondamentali, che formano una delle più belle glorie dell'odierna astronomia. Non abbiamo notizie circa il modo, con cui Aristarco disegnava le orbite dei pianeti; ma non si può dubitare, che in questo ei seguisse l'ipotesi sviluppata 1800 anni dopo da Copernico. È noto, che appunto la spiegazione dei moti planetari rende evidente la superiorità delle ipotesi copernicane sulle tolemaiche.

17. Alcuni antichi scrittori citano un Seleuco di Babilonia (-150) come seguace del sistema di Aristarco. Egli riteneva che l'universo fosse infinito, e questa opinione già avea professato prima di lui Eraclide Pontico, discepolo di Aristotele. Gli storici

dell'astronomia han voluto far onore ai Pitagorici dell'arditissimo pensiero, che serve di base al sistema eliocentrico dei pianeti; ma sopra ho fatto vedere, che la loro ipotesi era essenzialmente diversa da quella di Aristarco. La rotazione della Terra sul suo asse era tuttavia ritenuta come possibile da molti, ai quali ripugnava condurre tutto il sistema delle stelle fisse ed erranti in giro una volta al giorno con una celerità spaventosa: ed Aristotele ne parla come di una supposizione, con cui si può spiegare il moto diurno apparente della sfera celeste. Vuolsi ancora che il divino Platone inclinasse a quest'idea, ed Aristotele lo afferma espressamente[471], e Teofrasto, citato da Plutarco[472], aggiunge che Platone ne' suoi ultimi anni si pentiva d'aver collocato la Terra nel centro dell'universo. Ma gli odierni espositori delle dottrine platoniche non trovano base sufficiente a confermare queste credenze co' suoi scritti. Egli è tuttavia bene accertato, che Eraclide Pontico già nominato, ed i Pitagorici Iceta siracusano ed Ecfanto ammettevano come cosa di fatto la rotazione diurna del globo. La quale ammissione con non piccola sorpresa abbiamo pure trovato presso il più grande astronomo e matematico

[471] *De Coelo,* lib. II, C. 13.

[472] Plut. Plat. Quaest, VIII, 1,

dell'India, Aryabhatta di Pataliputra (+300?)[473].

18. Seguendo l'ordine dei tempi, noi troviamo altre indicazioni sulle misure celesti presso Eratostene Cireneo (-276, -196). Questo celebre bibliotecario d'Alessandria, dottissimo in tutti i rami del sapere[474], avea incominciato per determinare la circonferenza della Terra, usando di un metodo in sostanza identico a quello che ancora oggi viene adoperato per simile scopo; ed avea trovato che il nostro globo gira 252 mila stadi, un settimo più del giusto[475]. Questa determinazione non era già frutto di operazioni

---

[473] V. infra, § 35.

[474] Era cognominato βῆτα da' suoi colleghi del Museo d'Alessandria, dalla seconda lettera dell'alfabeto greco, perchè egli era secondo in tutte le discipline, senza esser primo in nessuna. E ad Apollonio di Perga suo collega e contemporaneo era con simile scherzo dato il sopranome di ἒ ψιλόν perchè amava assai di guardar la luna, la cui falce è simile alla figura della lettera ε.

[475] Intendo sempre stadi olimpici, dei quali 10 esattamente fanno un miglio d'Italia. Onde, secondo le nostre misure, la Terra gira all'equatore 216 mila stadi, o 21,600 miglia. Eratostene avea trovato dal suo calcolo 250,000 stadi: ma ne aggiunse 2000 onde aver giustamente 700 stadi per grado.

lunghe e rigorose, ma si fondava sopra alcune misure poco esatte, e sopra ipotesi in parte false. È manifesto che Eratostene non aspirava che ad avere una idea approssimata della grandezza della Terra. Non v'è dunque bisogno, per dare al suo calcolo una apparenza di precisione che esso non ha, di coniare degli stadi di nuova foggia, che l'antichità mai non conobbe[476]; nè v'è bisogno di supporre delle operazioni trigonometriche nell'Egitto, in un tempo in cui la trigonometria e il calcolo dei triangoli non erano ancora inventati[477].

---

[476] Onde far concordare le diverse misure della Terra, che gli antichi ci tramandarono, colle misure attuali, furono coniati stadi di molte specie, ai quali si diedero le lunghezze convenienti allo scopo di chi li immaginò, e che furono appellati stadi di Aristotele, di Eratostene, di Archimede, ecc. Niuno ha abusato di questo spediente quanto Bailly. Ma dalla promiscuità, con cui Strabone e Plinio riferiscono in stadi le misure geografiche di Eratostene, Ipparco, Artemidoro, Posidonio, ecc., si può concludere con certezza, che uno solo era lo stadio impiegato dagli antichi nelle misure geografiche: lo stadio olimpico, equivalente a 125 passi romani.

[477] Questa ipotesi delle triangolazioni nell'antico Egitto è stata

posta innanzi da Fréret, e ripetuta, non ha molto, da Vincent all'Accademia di Parigi. Essa si fonda su ciò che riferiscono alcuni scrittori, essere stata la distanza da Alessandria a Siene accertata dai *bematisti* (misuratori dei passi). Ma lasciando da parte i bematisti, i quali forse non erano che agrimensori d'infimo ordine, è egli credibile: l.° Che la distanza da Alessandria a Siene risultasse di 5000 stadi esattamente? 2.° Che Tolomeo egiziano, nella sua geografia scritta nel Museo d'Alessandria, abbia ignorato talmente le pretese triangolazioni, da darci una carta dell'Egitto così falsa e sfigurata, com'egli la descrisse? 3.° Che Eratostene abbia trovato, dopo operarazioni tanto diligenti, quanto qui si vuol supporre, appunto 250 mila stadi per la circonferenza della Terra? 4.° Che Eratostene abbia cambiato questo perimetro così esatto in modo arbitrario, portandolo a 252,000 stadi, nel solo scopo di avere *un numero rotondo* di 700 stadi per grado? Eppure sappiamo ch'egli fece questa mutazione, la quale, se è ragionevole in una determinazione approssimativa, sarebbe assurda se si trattasse di misure accurate. Si potrebbero allegare molti argomenti in questa materia, ma crediamo inutile aggiungere una dissertazione di più sopra una questione, che fu tanto sovente pigliata di traverso, e su cui furono scritte delle intiere biblioteche.

19. Eratostene si servì della misura della Terra per determinare anche le distanze e le grandezze dei corpi celesti: e scrisse su questa materia un'opera citata da Macrobio sotto il nome di *Libri dimensionum*. Egli assegnava alla Luna la distanza di 780 mila stadi, il che è solo la terza parte del vero. Affermava, il diametro del Sole essere 27 volte maggiore di quello della Terra (in realtà è 107 volte maggiore): la sua distanza poi estimava ad 804 milioni di stadi, numero, che, per un caso veramente singolare, coincide colle più esatte determinazioni dei moderni[478]. Noi facciamo ve-

[478] 804 milioni di stadi olimpici danno quasi esattamente 80 milioni di miglia italiane, e questa è la distanza del Sole oggi ricevuta come più probabile dagli astronomi. Considerando questo numero 804,000,000, si vede che esso non è abbastanza rotondo per poterlo credere il risultato di qualche divinazione all'uso pitagorico. Eratostene ha dovuto ottenerlo per mezzo di un calcolo. Ora osservando che il diametro dell'orbe solare viene ad essere il doppio di esso numero, cioè 1608 milioni di stadi; si ha, moltiplicati questi per il noto rapporto della circonferenza al diametro 3,1416, che la circonferenza dell'orbe solare ascende a 5,051,692,800 stadi, e questo numero diviso per ventimila dà 252,585 stadi, esattamente la circonferenza della Terra, secondo Eratostene: il piccolo divario di 585 stadi può attribuirsi a ciò, che noi ignoriamo quale rapporto

dere in una nota, che probabilmente Eratostene estimava la distanza del Sole ad una miriade di diametri terrestri, e che il numero sopra riferito non si appoggia ad alcuna misura. Bailly è molto inclinato a riguardarlo come un prodotto dell'astronomia antidiluviana, portata a grande perfezionamento da quel popolo

---

ponesse Eratostene fra la circonferenza ed il diametro.

Con questo diventa evidente che Eratostene supponeva il raggio dell'orbe solare eguale a ventimila raggi della Terra, ossia ad una miriade di diametri della stessa. Non sarà fuor di luogo osservare che la *miriade* era la più alta unità nel sistema di numerazione dei Greci: onde resta chiaro, che il numero 804 milioni è il predotto di una speculazione arbitraria, e non di una misura accurata, come vorrebbe Bailly. Vedremo fra poco un'altro esempio di simili estimazioni.

Nell'edizione latina dell'Almagesto pubblicata a Basilea nel 1551 da Osvaldo Schreckenfuchs si trova (nel foglio che precede il disegno delle armille) una annotazione, secondo cui Eratostene avrebbe dato al Sole la distanza di 3,080,000 stadi, tripla di quella da lui assegnata alla Luna. Essendo incerto l'autore di questa annotazione, nè potendosi vedere a qual fonte sia attinta una notizia per sè non verosimile, e contradetta dal consenso di parecchi scrittori antichi, si è creduto di non doverne tener conto.

che tutto ci ha appreso, salvo il suo nome e la sua esistenza, e della cui avanzata coltura egli pretende aver scoperto parecchie traccie. (Vedi *Hist. de l'Astr. mod.* I, 26).

20. Ipparco di Nicea in Bitinia (-190, -120) fu il più grande astronomo degli antichi tempi: egli inventò e sciolse per il primo quasi tutti i problemi fondamentali dell'astronomia, e pose questa scienza su basi incrollabili. Plinio dichiara che è impossibile lodarlo abbastanza, e Tolomeo suole chiamarlo *amico del lavoro e della verità*[479]. Anch'egli avea studiato sopra le misure celesti, e scritto un libro intitolato *Delle grandezze e delle distanze.* Le sue opere andarono (ad eccezione di una, che forse era la meno importante) interamente perdute; ma Tolomeo nell'Almagesto spesso ricorda i lavori di questo grande uomo, che egli imitò, e seguì in ogni parte della scienza. Noi apprendiamo, che Ipparco impiegava, con sottilissimo artifizio, le osservazioni delle eclissi solari per determinare la distanza della Luna[480]. Egli scoperse altresì quella diversità di posizione apparente che ha la Luna, quando viene considerata da regioni differenti della Terra; diversità d'aspetto che era molto sensibile anche alle grosse misure di

[479] φιλόπονος καὶ φιλαλήθης.

[480] Vedi in fine la Nota B.

que' tempi, e che dagli astronomi fu detta *parallasse*. Noi non possediamo particolari intorno alle sue misure; sappiamo soltanto, che nel suo libro or ora citato assegnò per la distanza della Luna diversi valori, compresi fra 33 ½ e 38 ½ diametri della Terra. Al Sole dava una distanza venti volte più grande, da 690 a 736 diametri terrestri: onde si vedono qui riprodotti, con poca differenza, i numeri d'Aristarco. Il Sole era, secondo lui, 1050 volte maggiore della Terra in volume, ossia circa decuplo in diametro. Ipparco avea corretto altresì la misura della Terra data da Eratostene, portandola da 252,000 a 277,000 stadi. Nella quale innovazione egli fu, a dir vero, poco felice, perchè la misura di Eratostene già peccava per eccesso.

21. Ipparco avea osservato per circa quarant'anni in Rodi: ed in Rodi nacque, essendo Ipparco già innanzi nell'età, Posidonio, filosofo stoico, grande amatore di astronomia e di geometria (-135, -50). Celebre è la sua misura della Terra, alla quale egli assegnava il giro di 240 mila stadi, approssimandosi così al vero più d'ogni altro fra gli antichi, sebbene le basi del suo calcolo fossero ancora meno esatte di quelle che impiegò Eratostene. Strabone gli attribuisce la misura di 180,000 stadi; ma sembra che qui il geografo d'Amasea sia stato tratto in errore; e che si debba preferire la relazione precedente, trasmessaci da Cleomede, il quale delle opere di Posidonio aveva fatto studio particolare, e narra minutamente il metodo impiegato dal filosofo rodio per venire

al risultato di 240 mila stadi. Cleomede narra altresì, come Posidonio, osservando che intorno a Siene nel dì del solstizio estivo si ha uno spazio di 300 stadi senza ombre nell'istante del mezzogiorno, calcolò il diametro del Sole a 3 milioni di stadi, stimando che il diametro dell'orbita solare contenga una miriade di diametri della Terra[481]. E poichè il diametro di questa dovea essere, secondo la misura di Posidonio, di quasi 80 mila stadi, se ne concluse la distanza del Sole in 400 milioni di stadi, che è giustamente la metà del vero: mentre il suo diametro, valutato a 3 milioni di stadi, è poco meno che la meta del diametro oggi conosciuto.

22. Un'altra relazione delle idee che nutriva Posidonio intorno alle misure celesti ci viene fornita da Plinio[482]. Egli narra, che Posidonio giudicava di 40 stadi l'altezza dello spazio, ove giungono le nuvole ed i venti. La Luna essere 2 milioni di stadi più oltre; ed il Sole trovarsi 500 milioni di stadi più alto che la Luna. Quest'ultima distanza è poco diversa da quella che vien riferita da Cleomede, e l'accordo può riguardarsi come sufficiente per

[481] Veggasi, per ulteriori dichiarazioni, la Nota C in fine di questa Memoria.

[482] *Hist. Nat.* II, 23.

estimazioni di così incerta natura. Quanto alla lontananza della Luna, essa si approssima tanto alle recenti determinazioni[483], che è naturale supporre, Posidonio abbia ricevuto su di essa qualche notizia, se non da Ipparco medesimo, almeno da' suoi scritti. Perchè non ci sembra credibile che il filosofo di Rodi abbia intrapreso una operazione astronomica di questa natura, sia perchè nell'antichità nessuno lo cita come astronomo pratico, sia perchè nella medesima sua città, e pochi anni innanzi a lui, Ipparco aveva appunto studiato e lavorato per sciogliere il problema della distanza della Luna. La distanza del Sole non può essere che il prodotto di una supposizione quasi del tutto arbitraria, come quella di Eratostene: Posidonio la giustificava, osservando che il Sole così ampio abbrucierebbe ogni cosa in Terra, se non fosse enormemente lontano. I moderni non rimarrebbero troppo convinti da una tale dimostrazione.

23. Cleomede, del quale l'epoca viene comunemente posta verso il cominciare dell'èra cristiana, nella sua opera intitolata *Teoria circolare dei corpi celesti,* seguì principalmente le dottrine di Posidonio; e di queste molti frammenti ci vennero per lui con-

[483] La distanza della Luna è oggi determinata in 207 mila miglia (2,070,000 stadi olimpici).

servati. Dietro un calcolo, ch'egli espone per disteso, appoggiandolo però a false supposizioni, trova per la Luna una distanza di 5 milioni di stadi, due volte e mezza più del giusto. Suppone il diametro della Luna eguale alla metà di quello della Terra, e quindi quasi doppio di quello che è in verità. Stima poi che il Sole sia tredici volte più distante dalla Terra che la Luna, per la sola ragione che impiega tredici volte più tempo a fare il giro della sua orbita: ottiene così 65 milioni di stadi per la distanza del Sole, dodici volte troppo piccola. Dietro eguale principio egli vorrebbe valutare le grandezze delle orbite dei pianeti, dando ad ognuna di queste una circonferenza proporzionata al tempo che ciascun pianeta impiega a descriverla.

24. Cleomede, forse in ciò seguendo Posidonio, ammette che l'universo sia immenso, e poco meno che infinito. Nel suo libro dichiara non impossibile che esistano delle stelle maggiori del Sole; ed afferma, che se il Sole fosse alla distanza di quelle, non apparirebbe di loro più grande. La Terra non sarebbe che un punto, veduta alla distanza del Sole: veduta dalle stelle, sarebbe tutt'affatto impercettibile. Cicerone, nel sogno di Scipione, fa delle riflessioni analoghe, ma alquanto più modeste; egli si contenta di affermare che i globi delle stelle vincono facilmente la grandezza della Terra. Adunque i lavori dei geometri e le speculazioni dei filosofi aveano portato l'intelletto umano assai presso alla verità. E pur tuttavia, in questo medesimo periodo di tempo

Lucrezio sosteneva, dietro Epicuro, che il Sole e la Luna non sono più larghi di quanto appaiono alla nostra vista.

> Nec nimio Solis maior rota, nec minor ardor
> Esse potest, nostris quam sensibus esse videtur.
> *De Rer. Nat.* V. 563.

> Lunaque, sive notho fertur loca lumine lustrans,
> Sive suam proprio iactat de corpore lucem,
> Quidquid id est, nihilo fertur maiore figura,
> Quam nostris oculis quam cernimus, esse videtur.
> *Ib.* V. 574.

Già l'antico Eraclito, detto l'Oscuro (- 500), aveva opinato che il Sole non è più grande di quanto appare, e che il suo diametro si può estimare a circa un piede.

25. Verso quest'epoca (cioè al cominciare dell'èra cristiana), o non molto prima, è probabile che fosse scritto un libro d'astrologia, celebre presso gli antichi sotto i supposti nomi degli egiziani Petosiri e Necepso. Gli scrittori astrologici non si saziano di lodarli, ed affermano che il primo fosse sacerdote, il secondo re d'Egitto[484]. Plinio il vecchio li cita parecchie volte, e riferisce

[484] Nelle liste Manetoniche si trovano due re col nome di Necepso. Il primo appartiene alla XX dinastia, e la sua epoca precedette Cristo di 12 o 13 secoli. Il secondo appartiene alla XXVI

dai medesimi le seguenti misure del cielo. Ogni grado nell'orbe lunare è poco più di 33 mila stadi: in quello di Saturno il doppio; in quello del Sole la media dei valori corrispondenti alla Luna ed a Saturno. Di qui si calcola per la Luna la distanza di circa 2 milioni di stadi, assai prossima al vero, ed identica a quella di Posidonio. Le distanze del Sole e di Saturno sono evidentemente congetture grossolane e destituite di valore scientifico: la prima valendo 3 milioni di stadi, la seconda 4 milioni[485], cioè 300 mila

---

dinastia, e regnò circa 700 anni a. C. II nome di Petosiri era diventato proverbiale a Roma, per significare un astrologo: ciò ai tempi di Nerone e di Domiziano (vedi CORNEWALL LEWIS, nell'opera sopra citata, p. 302),

[485] Il testo di Plinio darebbe veramente a tutti questi numeri un valore mille volte minore. Ecco le precise parole *(Hist. mundi,* II, 23): «Aegyptia ratio, quam Petosiris et Necepso ostendere, singulas partes in lunari circulo *minimo* XXXIII stadiis paulo amplius patere colligit. In Saturni amplissimo duplum. In Solis, quem medium esse diximus, utriusque mensurae dimidium. Quae computatio *plurimum habet pudoris*; quoniam ad Saturni circulum, addito ipsius signiferi intervallo, *nec numerabilis multiplicatio efficitur*». Senza dubbio qui è caduto il segno delle migliaia dopo

e 400 mila miglia.

26. Claudio Tolomeo (+100, +170), il più celebre astronomo degli antichi tempi, adottò costantemente nella sua Geografia 180 mila stadi, come valore della circonferenza della Terra, aggiungendo, esser questa l'opinione ricevuta. È la misura che Strabone attribuisce a Posidonio: essa è troppo piccola di un sesto; e questa è una delle cause, per cui le latitudini e le longitudini nel sistema geografico di Tolomeo tanto si scostano dal vero. Avendo egli infatti, trasportato sopra un globo troppo piccolo le distanze itinerarie date dai viaggiatori, si trovò condotto ad occupare, con i paesi da lui conosciuti, assai maggior parte della superficie terrestre, di quello che corrisponda alla verità. La misura di 180 mila stadi, ridotta in miglia o leghe di varia specie secondo rapporti incertissimi, fu la sola che si avesse per sicura fino alla metà del secolo XVI.

---

il numero XXXIII; altrimenti tutte queste misure delle orbite celesti diventano assai minori di quelle della Terra, il che è assurdo, nè poteva ammettersi da Plinio. E l'espressione *minimo XXXIII stad.*, come pure la *nec numerabilis multiplicatio,* di cui Plinio quasi si vergogna, mostra che qui dovea trattarsi di numeri molto grandi. Poco prima Plinio avea riferito le misure di Posidonio, delle quali c'era a vergognarsi anche assai più.

27. Tolomeo adoperò il metodo delle *parallassi,* inventato da Ipparco, per determinare la distanza della Luna, che fissò in 59 raggi della Terra: le odierne determinazioni danno 60,3. Al calcolo del diametro solare impiegò il metodo di Aristarco, fondato sulla misura della grandezza e della forma che ha il cono ombroso proiettato dietro di sè dalla Terra illuminata dal Sole. Trovò in questa maniera, che i diametri della Luna, della Terra e del Sole stanno fra di loro come i numeri 1: 3 $^{2}/_{5}$: 18 $^{4}/_{5}$ che la Terra è in volume 39 volte maggiore della Luna, ed il Sole 170 volte maggiore della Terra; finalmente che la distanza dal Sole a noi è di 1210 raggi terrestri o 605 diametri[486]. Si vede che l'astronomo alessandrino poco lasciò a fare ai moderni per ciò che riguarda la distanza e la grandezza della Luna. Ma il suo calcolo della distanza solare mostra evidentemente, che egli era, inconscio forse, tratto ad accomodare i suoi numeri in modo da non allontanarsi troppo dai risultati dei suoi antecessori. Cosi avendo Aristarco determinato, che il rapporto del diametro solare al diametro lunare era quello di 19: 1, ed essendo questo stesso rapporto dato da Ipparco come quello di 20: 1, egli trovò (o dice di aver trovato) 18 $^{4}/_{5}$: 1, mentre il vero rapporto è 406: 1. Quindi in questa, come in altre occasioni, fu accusato Tolomeo di aver

[486] *Almag.* V, 15, 16.

finto, od almeno alterato le sue osservazioni per farle corrispondere bene alle sue teorie. *Amico del lavoro* quanto Ipparco, egli non fu altrettanto *amico della verità.*

Con Tolomeo si chiude l'èra delle indagini scientifiche dei Greci sulle distanze e sulle grandezze dei corpi celesti, la quale avea cominciato con Eudosso e con Fidia. Considerando l'insieme di questi lavori, si vede, che la misura della Terra era stata calcolata più volte, ma sopra osservazioni di poca fede, e soltanto collo scopo di appagare una dotta curiosità. Aristarco, Ipparco e Tolomeo, nel determinare la distanza e la grandezza della Luna, si erano assai avvicinati al vero; ed i risultati delle loro ricerche erano passati nel pubblico, perchè troviamo misure abbastanza buone della distanza lunare anche presso Posidonio e presso l'autore pseudonimo degli scritti attribuiti a Petosiri e a Necepso. La distanza del Sole, fissata da Aristarco a 19 volte quella della Luna, per mezzo di un metodo ben ingegnoso, ma non sufficiente, era stata pure adottata dagli astronomi suoi successori, sebbene lontanissima dal vero. Tanto vale l'autorità di un gran nome! Eratostene e Posidonio l'avean stimata, il primo ad una miriade di diametri della Terra, il secondo ad una miriade di raggi della Terra: e così si approssimarono più al vero, ma senza saperlo; perchè queste estimazioni non erano il risultato di raziocinio geometrico.

29. Non si trovano, presso gli astronomi, determinazioni che

riguardino le distanze e le dimensioni dei pianeti e delle stelle. Egli è che nel sistema della Terra centrale ed immobile un tal calcolo era per loro praticamente impossibile. La Terra, che tutti si accordavano a riguardare come piccolissima rispetto alle distanze stellari e planetarie, non offriva sulla sua superficie una base sufficiente per costruzioni di triangoli parallattici. A determinare le proporzioni del sistema dei pianeti conviene partire dall'ineguaglianza che nel moto apparente dei medesimi produce il moto della Terra intorno al Sole. Aristarco solo avrebbe potuto sciogliere il problema: non è certo s'ei l'abbia fatto. Egli s'era elevato alla grandezza delle concezioni moderne: per lui il Sole era una delle stelle fisse; e non è improbabile che egli riguardasse le distanze delle stelle come molto ineguali, sebbene ciò non si trovi affermato in modo positivo. Quest'idea, che le stelle non siano sopra una superficie sferica, ma siano sparse a differenti profondità negli spazi del cielo, si trova eziandio in Gemino Rodio[487]: e Manilio, parlando delle stelle che compongono la testa di Orione, dice che esse appaiono più piccole perchè più lontane:

Non quod clara minus, sed quod magis alta recedunt.

[487] *Introduzione ai fenomeni.* Capo I. «Non si deve credere, che tutte le stelle si trovino sopra una medesima superficie: perchè alcune sono più distanti, altre meno».

Conviene tuttavia dire che esempi di tale opinione si trovano assai di raro presso gli antichi; e che l'idea di un cielo sferico, portante tutti i globi delle stelle sopra la sua superficie interna, era di gran lunga più universalmente ricevuta.

30. Se da un lato i risultati di queste antiche investigazioni appaiono ben piccoli in confronto di quelli onde si vanta l'astronomia dei nostri tempi, dall'altro è pur giusto confessare, che coi mezzi allora disponibili era difficile ottener molto di più. Una prova assai chiara di questo si trova nel fatto, che fino alla metà del secolo XVII niuno ha saputo far meglio che quei padri dell'antica scienza. In quanto riguarda i metodi d'esplorazione, assai piccoli furono i progressi: Ticone, Riccioli, Wendelino impiegavano ancora gli espedienti d'Aristarco e di Ipparco, senza apportarvi molto essenziali perfezionamenti. E, quel che è più notabile, tanto era il prestigio delle antiche misure, che per ben quindici secoli niuno si avvisò di ricavare dalle proprie osservazioni altri numeri che quelli dell'Almagesto. Affinchè si veda quante difficoltà si opponevano ad un ulteriore progresso in questa materia, e si possa giudicare dell'influsso che l'autorità dei grandi nomi può talvolta esercitare a danno della scienza, io apporrò qui una tavola, contenente le misure che i principali astronomi assegnarono alla distanza del Sole in varie epoche, cominciando da Aristarco fino al nostro tempo.

Autorità	Epoca	Dist. media del Sole in raggi equatoriali terrestri
Aristarco, valor medio ……...	- 250	1406
Ipparco ……..	- 125	1425
Tolomeo ……..	+ 145	1210
Alfragano ……..	+ 850	1215
Albatenio …….	+ 900	1107
Ibn-Junis ……	1007	1766
Alfonso re di Castiglia …….	1250	1107
Copernico ……..	1540	1142
Mauro-lico……	1560	1168
Ticone ……..	1590	1150
Magini ……	1610	1142
Möstlin ……..	1620	1160

Keplero nelle Tav. Rudolfine	1620	3381
Bouillard ……..	1680	1460
Kircher …….	1670	1906
Riccioli …….	1650	7300
Wendelin …….	1650	14656
Halley ……..	1680	8251
Picard ……..	1672	34377
Cassini Domenico ……..	1675	21712
Lacaille ……	1751	20141
Lalande ……	1771	23984
Encke ……..	1824	24047
Hansen ……	1854	23134
Leverrier …….	1861	23047
Winnecke ……	1863	23010

31. Affinchè nulla qui manchi di quanto l'antichità ha investigato e congetturato sulle misure celesti, io citerò ancora alcune opinioni di minore importanza e tratte da autori non geometri. Plinio riferisce[488] la storia di un certo Dionisiodoro Cnidio, nel

[488] *Hist. mundi,* II, 112 «. . . invenisse dicuntur in sepulchro epistolam Dionysiodori nomine ad superos scriptam. Pervenisse eum a sepulchro ad infimam terram, esseque eo stadiorum 42 millia. Nec defuere geometrae qui interpretarentur significare epistolam a medio terrarum orbe missam, quo deorsum ab

cui sepolcro fu trovata una lettera, da lui morto diretta ai viventi, dove narrava, aver egli percorso, per discendere al centro della Terra, 42,000 stadi. Questo numero è la sesta parte di 252,000 stadi, circonferenza della Terra secondo Eratostene, ed è stato dedotto da quella, supponendo all'ingrosso che la circonferenza sia sestupla del raggio. Ma sembra che alcuni geometri, valendosi di un rapporto più esatto fra la circonferenza e il raggio, abbiano ricalcolato adottando per raggio 42,000 stadi, il perimetro della Terra portandolo a 255,000 stadi. Questo valore non può considerarsi come nuovo, essendo manifestamente una corruzione di quello d'Eratostene, dedotto per un giro vizioso di calcolo. Plinio aggiunge che la *ratio harmonica mundi, quae cogit rerum naturam sibi ipsam congruere,* porta un aumento di settemila stadi, per cui sale la circonferenza terrestre a 262,000, e che allora la Terra è la 96,000^{ma} parte di tutto il mondo. È impossibile intendere quel ch'ei si voglia dire, e quale sia l'autore di questa proporzione armonica.

---

summo longissimum esse spatium; et idem pilae medium. Ex quo consecuta computatio est, ut circuito esse 255,000 stadia pronuntiarent. Harmonica mundi ratio, quae cogit rerum naturam sibi ipsam congruere, addit huic mensurae stadia 7000, terramque 96,000^{am} partem totius mundi facit».

32. Macrobio, il quale ai tempi di Teodosio il Giovane scrisse un Commentario sopra il sogno di Scipione, dopo aver riferito la misura della circonferenza della Terra, secondo Eratostene, 252,000 stadi, ne conclude 80,000 stadi per il diametro, il che è abbastanza esatto. Supponendo poi (non si può dire dietro quale autorità) che la distanza del Sole comprenda 60 diametri terrestri, trova esser tale distanza eguale a 4,800.000 stadi: e dietro una misura assai inesatta dell'ampiezza apparente del disco solare, conclude che il diametro del gran luminare è quasi doppio di quello della Terra. Nei prolissi ragionamenti dell'autore è impossibile rinvenire alcuna traccia delle belle indagini degli astronomi greci. Nè miglior frutto si ricava dalla lettura di Marziano Capella da Cartagine, il quale nel suo *Satyricon* cita una misura del perimetro terrestre di 406,010 stadi, attribuendola ad Eratostene e ad Archimede. Poco prima egli aveva già attribuito ad Eratostene la sua vera misura di 252,000 stadi: quanto ad Archimede, sappiamo da lui medesimo, per mezzo dell'*Arenario*, che ai suoi tempi si giudicava la Terra non girare che 300,000 stadi. La misura di Marziano Capella si avvicina molto a quella che ci ha tramandato Aristotele; egli è tuttavia difficile immaginarsi come sia nato il singolare numero di 406,010 stadi, il quale è troppo lontano dal vero perchè lo si possa credere il risultato di una operazione accurata. Il medesimo autore dichiara essere il circolo descritto dalla Luna 100 volte maggiore della Terra, e 600 volte

maggiore della Luna stessa. Tutti questi dati sono assai lontani dal vero.

33. Simplicio, commentatore d'Aristotele, racconta, aver trovato i matematici greci che il *diametro* del Sole è 170 volte quello della Terra. I matematici di Simplicio sono tutti concentrati nella persona di Claudio Tolomeo, il quale veramente nell'Almagesto calcola, essere il Sole 170 volte maggiore in *volume* e non in *diametro*: cosa alquanto differente. Simplicio non avea dunque ben inteso. Egli non era del resto ignaro dei lavori che l'antichità avea prodotto negli aurei secoli della coltura: supponeva che certe stelle fossero maggiori del Sole.

34. Giulio Firmico Materno, siciliano di patria, raccolse, ai tempi di Costantino il Giovane, tutte le dottrine dell'astrologia caldaica, egizia e greca in un gran sistema, cui diede il titolo di *Astronomicon*. In esso si trova detto[489], che ogni grado dello zodiaco abbraccia 21,400 stadi, quindi ogni segno 642,000, e la circonferenza intiera 7,704,000 stadi. La decadenza del sapere e della coltura richiamava le menti ad idee poco diverse da quelle che precedettero le scuole pitagoriche. Una notte ben più scura dovea fra poco risuscitare e rimettere in favore le cosmografie primitive. Il seguire più oltre cotesto movimento retrogrado non

[489] Lib. VIII, C. 4.

può avere alcun interesse per la storia. Noi crediamo di dare un termine più degno alla presente esposizione, indicando quali, sulle misure celesti, siano state le idee degli Indiani, il solo popolo dell'antichità, che, dopo i Greci, abbia avuto un sistema completo di astronomia.

35. Gli Indiani ebbero in ogni tempo una attitudine assai notabile per le speculazioni matematiche, e di questa si trovano frequenti tracce nei loro antichi poemi. Nel *Ramayana* l'avoltoio Sampati[490] descrive il suo viaggio, celeste, e la prospettiva della Terra veduta a distanza, con una precisione affatto geometrica; egli narra, che, contemplato il Sole negli spazi del cielo, gli parve eguale alla Terra. Valmiki si mostra qui ben più dotto cosmografo, che Omero. Ma noi dobbiamo aggiungere, che gli Indiani ebbero, nei primi sei o sette secoli dell'èra volgare, una serie di eccellenti matematici, i quali portarono l'astronomia ad un grado non ispregevole di perfezione, seguendo un cammino in parte assai differente da quello d'Ipparco e di Tolomeo. Il più antico fra quelli, onde a noi è pervenuta fama, e ad un tempo il più celebre di tutti, fu Aryabhatta di Pataliputra[491], la cui epoca è tuttavia assai incerta, solo potendosi per congettura affermare, che

[490] Edizione di Gorresio, libro IV, Capo LX.

[491] Patna sul Gange.

vivesse nel secondo o nel terzo secolo di Cristo. Le sue opere sono in parte perdute, e in parte giacciono ignorate negli scaffali delle biblioteche di manoscritti orientali. Ma il poco che sappiamo di lui mostra che egli ha dovuto essere ad un tempo l'Ipparco e l'Archimede dell'India. Egli è certo che Aryabhatta conosceva la sfericità della Terra, e ne assegnava il diametro in 1050 *yodjanas,* circa 6930 miglia d'Italia[492]; valore che si approssimerebbe al vero (il quale è di 6897 miglia) ben più che tutti quelli dei Greci, se la lunghezza dello yodjana impiegata da Aryabhatta fosse veramente quella che qui abbiamo indicato. Ma su ciò riman dubbio. Noi sappiamo ancora di Aryabhatta, che egli ammetteva la rotazione diurna della Terra: la quale attribuiva a correnti d'aria estendentisi fino all'altezza di circa 100 miglia tutt'intorno al globo[493].

---

[492] COLEBROOKE, *Algebra of Brahmegypta and Bhascara*: introd. XXXVIII-XXXIX. Secondo Colebrooke, lo yodjana attuale corrisponde a miglia inglesi 7, 6, il che equivale ad italiane 6, 6.

[493] COLBBKOOKE, *ibidem.* — LASSEN, *Indische Alterhumskunde,* vol. II, pag. 1143 cita le proprie parole d'Aryabhatta riferite da un altro autore: «La sfera delle stelle è immobile: la Terra, volgen-

36. Nel *Surya-Siddhanta,* che è un compendio di tutta l'astronomia indiana, e la cui forma attuale può con qualche verosimiglianza farsi risalire al VI secolo di Cristo, il diametro della Terra è dato in 1600 yodjanas[494], e valori non molto differenti trovatisi adottati da scrittori indiani più recenti, per esempio da Bhascara-Acharya, che mette 1581 yodjanas[495]. All'orbe della Luna assegna poi il Surya-Siddhanta una periferia di 324 mila yodjanas, onde si conclude la distanza della Luna 51,500 yodjanas all'incirca, cioè diametri terrestri 32, o poco più. Noi sappiamo che la distanza media della Luna è 30 diametri terrestri: onde si vede che la proporzione assegnata dal Surya-Siddhanta fra il diametro

---

dosi intorno a sè medesima, produce il quotidiano nascere e tramontare delle costellazioni e dei pianeti».

[494] *The Surya-Siddhánta,* translated from the Sanscrit by Pandit Bápu Deva Sástri, under the superintendence of the Venerable Archdeacon Pratt. Calcutta, 1860. Cap. I, sloka 59.

[495] *The Goládhyáya of the Siddhánta-Siromani.* Translated from the Sanscrit by the late Lancelot Wilkinson, and revised by Pandit Bápú-Deva Sástri. Calcutta, 1861. Cap. III, sl. 52. Bhascara, autore del *Siddhánta-Siromani,* scriveva verso il 1050 dell'èra volgare.

della Terra e la distanza della Luna è assai prossima alla verità. Lo stesso non si può dire delle distanze del Sole e degli altri pianeti, le cui orbite sono calcolate dagli astronomi indiani in modo, che le loro circonferenze siano proporzionate al tempo che il corrispondente pianeta impiega a fare il suo giro intorno alla Terra. Così la distanza del Sole è supposta circa 13 volte maggiore che quella della Luna, perchè questa fa in un anno circa 13 rivoluzioni siderali, mentre il Sole non ne fa che una. Onde consegue che le velocità dei corpi celesti nelle loro orbite sono tutte eguali fra di loro. Ecco le circonferenze delle orbite quali sono date nel Surya-Siddhanta, Cap. XII:

Orbita della Luna	324	yodjanas
Sole, Mercurio e Venere	4331,5	»
Marte	8,146,909	»
Giove	51,375,764	»
Saturno	127,668,255	»
.		
Circolo dello zodiaco . .	259,890,012	»
.		
Perimetro dell'universo	18,712,080,864,000,000	»

37. In questa tavola le orbite del Sole, di Mercurio e di Venere

sono eguali: ciò proviene da che il Surya-Siddhanta, sebbene in generale fondi i suoi calcoli sull'ipotesi geocentrica, tuttavia dà il Sole per centro ai movimenti di Mercurio e Venere, come del resto sappiamo essersi usato eziandio da alcuni fra i Greci. È il sistema che viene descritto da Vitruvio e da Marziano Capella[496], e che suole esser designato col nome di sistema egiziano. Ora è manifesto, che essendo posto nel Sole il centro dei movimenti di Mercurio e di Venere, la rivoluzione di questi pianeti intorno alla Terra si farà nel medesimo periodo che quella del Sole, intorno a cui si aggirano senza mai discostarsene. Ecco perchè le loro distanze *medie* dalla Terra sono le medesime che la distanza *media* dal Sole. Al circolo dello zodiaco è assegnata una periferia 60 volte maggiore che il circolo del Sole, e questo probabilmente ha avuto origine nel ciclo di 60 anni, che fin dai tempi vedici fu in uso nell'India. Quanto alla circonferenza dell'universo, essa comprende tante volte il circolo del Sole, quanti anni solari sono

[496] VITR., *Archit.* IX, 4. — MART. CAP., *De nupt. Phil. el Mercurii,* lib. 8. — ENRICO MARTIN *(Ét. sur le Timée de Platon.* II, pp. 131-133) è d'opinione che non si abbia alcun motivo di attribuire questo sistema agli Egiziani, ed i suoi argomenti mi paiono al tutto decisivi.

contenuti in un *calpa,* ossia in un giorno di Brahma (4320 milioni)[497]. Il grande numero che esprime la circonferenza dell'universo corrisponde (adottando il valore dello yodjana dato più sopra dietro Colebrooke) al cammino che farebbe la luce in 3742 anni. Maedler ha estimato, che la circonferenza della via Lattea non deve esser minore dello spazio che percorre la luce in 21,250 anni a un dipresso[498]. Si vede adunque, che gl'Indiani, collo accatastare i numeri ed i cicli, non sono arrivati a superare la verità. La loro immaginazione fu vinta dall'immensità della natura.

[497] Il che equivale alla supposizione che in un giorno di Brahma l'universo compia una rotazione intiera intorno all'asse dello zodiaco.

[498] *Pop., Astronomie.* Berlin, 1851, § 228.

NOTA A, § 10.

SULLE MISURE NEL SISTEMA FILOLAICO.

Sia *R* il raggio del fuoco centrale, *r' r''* siano i raggi *dell'Antichthon* e della Terra. Secondo la progressione delle misure delle orbite avremo:

Raggio dell'orbita dell'*Antichton* = 3 *R*:

Raggio dell'orbita della Terra = 9 *R*:

Dal centro dell'universo al punto più lontano dell'*Antichthon,* 3 *R* + *r'*:

Dal centro dell'universo al punto più prossimo della Terra. 9 *R* - *r''*.

Se la Terra e l'*Antichthon* devono moversi nelle rispettive orbite senza compenetrarsi, è necessario che sia

$$3\,R + r' < 9\,R - r''$$

onde:
$$R > \frac{1}{6}(r' + r'') \qquad (1)$$

Dunque anche nell'ipotesi estrema, che il raggio dell'*Antichthon* si ponesse = 0, si ha ancora $R > \frac{1}{6} r''$, cioè le dimensioni del fuoco centrale in nessun caso possono essere minori che la sesta parte di quelle della Terra.

Quando si ponga l'*Antichthon* eguale alla Terra, cioè r' = r", la formola (1) dà per limite $R > \frac{1}{3} r''$. Ma un limite più alto si ottiene, osservando, che in tale ipotesi la distanza dal centro dell'universo al punto più vicino dell'*Antichthon* è 3 *R* - r"; allora se l'*Antichthon* ed il fuoco centrale non hanno a compenetrarsi, deve essere

$$3R - r'' > R \qquad\qquad R > \frac{r''}{2}$$

siccome è indicato nel testo.

NOTA B, § 20.

Sul metodo delle parallassi d'Ipparco.

Sopra il metodo impiegato da Ipparco per dedurre la parallasse della Luna dalle osservazioni delle eclissi solari, noi abbiamo due testimonianze differenti, da cui si può ricavarne un'idea sufficiente.

Tolomeo, nel libro V, c. XI dell'Almagesto, riferisce che Ipparco tentò di dimostrare la parallasse della Luna per mezzo di supposizioni fatte su quella del Sole. «Egli suppone primieramente al Sole la più piccola parallasse possibile per concluderne la distanza: dopo di che per mezzo di un'eclisse solare fa il suo calcolo con questa piccola parallasse come insensibile, e poi con una più grande. In questa maniera trova due valori diversi per la distanza della Luna; ma è difficile scegliere fra questi valori, perchè non solamente si ignora la vera parallasse del Sole, ma non si sa neppure se il Sole ha una parallasse».

Da tutto questo si può congetturare che Ipparco credeva assai piccola la parallasse solare, e forse trascurabile. Ma in qual modo dalle osservazioni dell'eclisse solare deduceva Ipparco la parallasse della Luna? Forse paragonandola coll'eclisse calcolata? Ciò si potrebbe forse credere, leggendo l'esposizione di Tolomeo. Ma in questa maniera Ipparco sarebbe stato impedito nei suoi

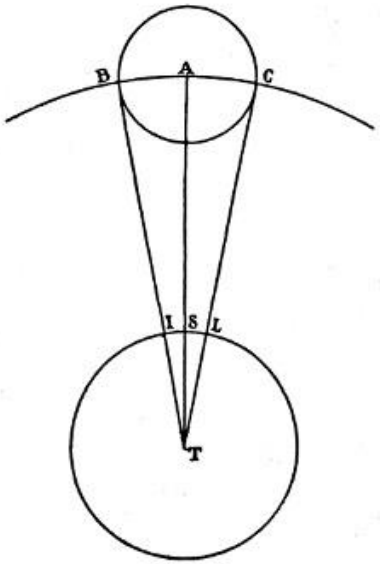
calcoli dagli errori della sua teoria della Luna, la quale era molto imperfetta. Ipparco era troppo grande astronomo per commettere un tale sbaglio.

Pappo, in quella parte dei commentari al libro V dell'Almagesto che a lui appartiene, parla di un'eclisse del Sole, che fu totale nell'Ellesponto, e di $^4/_5$ del diametro solare in Alessandria. Aggiunge, che Ipparco ne concludeva la distanza minima della Luna in 71 raggi della Terra, e la massima in 83. Questa indicazione è sufficiente per gettare una gran luce sopra il metodo delle parallassi d'Ipparco. Combinandola infatti colla narrazione dell'Almagesto, si vede che Ipparco già conosceva la maniera di eliminare dalla sua ricerca l'errore delle posizioni calcolate della Luna, comparando fra di loro le osservazioni della medesima eclisse, fatte in luoghi differenti. Questo meraviglioso astronomo aveva dunque posto le basi di un metodo, che ancora può con vantaggio adoperarsi dai moderni. Egli è bene a deplorarsi che il suo libro delle grandezze e delle distanze sia andato perduto.

NOTA C, § 21.

SULLE MISURE DI POSIDONIO

Noi possiamo renderci conto del raziocinio fatto dal filosofo di Rodi nel modo seguente:



Sia il punto *T* il centro della Terra, *S* rappresenti la città di Siene, *A* sia il Sole, quando a mezzodì del solstizio estivo si trova sul vertice della medesima. È manifesto che se da *B* e da *C* si conducano le tangenti *TB, TC* al globo solare, per tutti i luoghi

della Terra, da *I* sino ad *L,* non sarà possibile ombra alcuna. Ora l'intervallo *IL* è stato osservato, e trovato stendersi per 300 stadi.

Supponiamo che il Sole sia distante una miriade di raggi terrestri, cioè che *TA* sia 10 mila volte maggiore di *TS*: è evidente, che sarà *BC* 10 mila volte maggiore di *IL*. Dunque sarà *BC* = 10,000 x 300 stadi, appunto come concludeva Posidonio.

Nel testo di Cleomede si dice essere il Sole diecimila volte maggiore della Terra in dimensioni; ipotesi che non si può conciliare coll'altra, che dà solo 3 milioni di stadi per il diametro solare. Evidentemente qui Cleomede ha inteso male Posidonio, o vi ha errore negli esemplari: da quanto precede infatti è chiaro, che Posidonio dovea supporre una miriade di raggi terrestri non nel raggio del Sole *AC,* ma bensì nella distanza *AT*.

L'uso singolare, poi, che qui si fa delle osservazioni delle ombre presso a Siene, mostra che la sottilità greca nulla lasciò d'intentato per arrivare alla cognizione delle misure celesti. L'osservazione in sè ha dovuto essere ben esatta, perchè veramente il diametro *IL,* stando al valore oggi ben conosciuto dell'angolo *BTC,* deve risultare di 315 stadi (intendendo, come al solito, stadi olimpici).

IX.

I PRECURSORI DI COPERNICO NELL'ANTICHITÀ

RICERCHE STORICHE

lette al Reale Istituto Lombardo nell'adunanza del 20 febbraio 1873,
in occasione del 400° anniversario della nascita di Copernico.

La Lettura I Precursori di Copernico nell'antichità *trovasi inserita fra le Memorie del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere dell'anno 1873, vol. XII, e, in volume a parte, tra le Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano n. III. Tre anni dopo compariva tradotta in tedesco, col titolo* Die Vorläufer des Copernicus im Alterthum. Historische Untersuchungen von G. V. SCHIAPARELLI, unter Mitwirkung des Verfassers in 's Deutsche übertragen von MAXIMILIAN CURTZE, *nel periodico* Altpreussischen Monatsschrift, *Band XIII, 1876, ed anche in volume a parte. Le importanti aggiunte (massime l'*excursus *sul sistema degli eccentri mobili al cap. IV e la conclusione) che lo Schiaparelli fece al testo in occasione dell'edizione tedesca, si leggono scritte in italiano e in carattere minutissimo sui margini dell'esemplare* ad usum auctoris *della Memoria dell'Istituto Lombardo, attualmente presso di me. Io mi trovo quindi in grado di pubblicare qui il testo originale sul quale venne condotta la versione tedesca del Curtze, aggiunte comprese. Nei casi in cui le note marginali presentano qualche lacuna o non sono comunque perfettamente conformi alla versione tedesca, mi sono tenuto alla lezione di quest'ultima, fedele interprete della redazione definitiva approvata dall'autore.*

A. S.

.... Ho scelto di narrarvi per quali difficili e recondite vie, negli aurei secoli dell'antica coltura greca, l'ingegno umano tentò di avvicinarsi alla cognizione del vero sistema del mondo; e per quali ostacoli la potenza speculativa degli Elleni, dopo d'aver raggiunto il concetto fondamentale di Copernico, non ha potuto tramandare ai nipoti, invece d'un monumento durevole, altro che una debole eco di sì ardito pensiero. Rammentando questi tentativi degli antichi padri della scienza sulla via da Copernico percorsa, e mostrando le difficoltà che in essa incontrarono, si renderà maggior onore a lui, che seppe vincerle colla sola forza del proprio ingegno. Le cose che verrò esponendo non sono tutte nuove, ma certamente quasi tutte poco conosciute, o male conosciute; perchè gli storici dell'astronomia non hanno per lo più trattato questo soggetto coll'attenzione necessaria; e perchè sono poco divulgati gli scritti speciali di quegli eruditi uomini, che presero a dilucidare in questa parte la storia dell'antica coltura.

I. - I PITAGORICI[499]. — FILOLAO ED ICETA.

[499] Ho qui cominciato il discorso dai Pitagorici, perchè essi sono i più antichi filosofi, dei quali sia *accertato* che ammettessero il movimento della Terra. Ma una notizia più o meno problematica del moto della Terra si trova attribuita già ad Anassimandro

Milesio, il secondo dei filosofi della scuola ionica, il quale visse dal 610 al 547, e fu quindi di circa 40 anni anteriore a Pitagora. Questa notizia è stata conservata da Eudemo di Rodi filosofo peripatetico, che fu contemporaneo d'Aristotele, e che, avendo scritto una *Storia dell'Astronomia,* sembra meritare nella presente questione una fiducia speciale. Appunto da questa storia, della quale non restano oggi che pochissimi frammenti, Teone Smirneo ha tolto ed inserito nella sua *Astronomia* l'estratto, che forma il *Documento I* in fine della presente Memoria, e da cui siamo informati che «Anassimandro trovò esser la Terra sospesa in aria, e muoversi intorno al centro del mondo». Questo passo ha non poco imbarazzato quelli che vi studiarono sopra. Menagio, nelle note a Diogene Laerzio, e dopo di lui molti altri, troncano la questione col supporre che vi sia errore di scrittura e che si debba leggere κεῖται, cioè *giace,* in luogo di κινεῖται *si muove;* con che il senso sarebbe questo, che Anassimandro pensava, la Terra giacere nelle parti più centrali dell'universo. Tale correzione può esser probabile, ma non manca d'arbitrio; perchè tutti i codici che contengono questo passo hanno concordemente κινεῖται. Ideler e Boeckh *(Philolaos des Pythagorders Lehren und Bruchstücke seines Werkes.* Berlin, 1819, p. 122) respingono la notizia puramente e semplicemente. H. Martin, nell'introduzione *all'Astronomia* di Teone Smirneo *(de Theonis Smyrnaei Astronomia*

dissertatio, p. 49), pensa che la notizia sia vera, ma non accurata, e che il movimento a cui si accenna sia semplicemente quello dei terremoti. Sarebbe dunque l'opinione di Anassimandro simile a quella del suo maestro Talete, il quale faceva derivare il terremoto da fluttuazioni del disco terrestre, nuotante, secondo lui, sull'acqua. Anassimandro avrebbe sostituito l'aria all'acqua. Come però un terremoto si possa scambiare con un moto *intomo al centro dell'universo* (περὶ τὸ τοῦ κόσμου μέσον) rimane a dichiarare, nè sembra cosa facile. A decidere la questione occorrerebbe una discussione completa del sistema cosmico d'Anassimandro; opera che non sembra sia stata finora intrapresa da alcuno, e che, a giudicare dalla natura dei materiali esistenti, dev'essere irta di molte difficoltà. Qualunque sia, del resto, il significato che si vuole attribuire alla parola κινεῖται, sembra, in ogni caso, vietato d'interpretarla nel senso di moto traslatorio dall'imponente autorità di Aristotele, il quale, nel libro II *De Coelo,* capo 13°, attesta che Anassimandro spiegava la immobilità della Terra nel centro dell'universo col principio della ragion sufficiente, notando che un corpo situato simmetricamente al centro del mondo non può esser sospinto più da una parte che dall'altra. (Documento II e IX).

Cento volte è stato ripetuto, che Pitagora fosse il primo a professare il movimento della Terra o intorno al suo asse, od anche intorno al Sole nello spazio. Questo errore è derivato dalla confusione che si fece dei suoi dogmi con quelli di Filolao e di alcuni filosofi posteriori, le cui opinioni procacciarono loro il nome di Pitagorici, sebbene la setta dei Pitagorici, come ordine filosofico-religioso, al tempo di quelli fosse già estinta e dispersa. Ma se noi esaminiamo le fonti, non troveremo alcun fondamento per attribuire a Pitagora una dottrina diversa dal comune sistema geocentrico, che fu adottato per vero dal consenso quasi universale dell'antichità.

Tutto quello che si è scritto di Pitagora proviene da fonti così torbide, che la critica storica quasi altro non ha potuto fare in questa materia, che esercitare una funzione puramente negativa. L'opinione più generalmente accreditata è che vivesse nel secolo compreso fra gli anni 570 e 470 avanti Cristo. Egli era dunque posteriore di circa 40 anni ad Anassimandro, che, per quanto concerne l'astronomia, fu il principal lume della scuola ionica: dicesi anzi che da Anassimandro abbia ricevuto istruzione. La regola serbata da Pitagora e dai suoi discepoli immediati, di non consegnare per iscritto alcuna delle loro segrete dottrine, ha fatto sì, che lo sviluppo delle idee di quella scuola è rimasto affatto fuori del dominio della storia. A Pitagora stesso ed ai primi Pita-

gorici furono da posteriori scrittori, per ignoranza o per entusiasmo settario, attribuite opinioni, che certo non potevano avere; ed i loro pronunziati furono da compilatori non abbastanza prudenti messi a fascio con quelli dei filosofi, che ancora ai tempi di Aristotele si denominarono Pitagorici. Non si possono dunque riguardare che colla massima diffidenza le notizie concernenti Pitagora stesso. La dottrina della sfericità della Terra, a cui le ricerche d'Anassimandro avevano preparato la strada, e la divisione della superficie terrestre in cinque zone, sono attribuite a lui; e certo ebbero corso in Italia fino dai principi della scuola, perchè le troviamo professate in Elea dall'altro filosofo italico Parmenide, che potè facilmente averne notizia vivente ancora Pitagora, del quale Parmenide (nato intorno al 520) fu contemporaneo in parte della sua vita. Questa grande scoperta della sfericità della Terra, che certamente non deve stimarsi meno di quella della gravitazione, rimase per lungo tempo confinata presso le scuole italiche, perchè nella Grecia propria Anassagora l'ignorava ancora un secolo dopo, Socrate ne dubitava, e Platone medesimo non l'accettò che in uno stadio avanzato delle sue riflessioni sulla costituzione dell'universo[500].

[500] Noi leggiamo però in Diogene Laerzio che Bione, matematico d'Abdera e contemporaneo di Democrito (e quindi anche di Socrate), aveva già elaborato la teoria dei giorni e delle

Per quanto concerne il moto della Terra, nessun documento abbiamo per provare che Pitagora l'abbia ammesso. Tutti quelli che hanno scritto di lui nell'antichità, gli attribuiscono opinioni conformi a quelle su cui è fondato il sistema di Tolomeo: e questo consenso di testimonianze può riguardarsi come probante anche là dove si voglia contestare il peso delle singole autorità da cui deriva[501].

Uno dei discepoli immediati di Pitagora fu Alcmeone, medico

---

notti, al punto di dimostrare l'esistenza dei giorni e delle notti semestri ai poli della Terra; ciò che suppone naturalmente la nozione della sfericità di questa, e idee abbastanza adeguate al vero sulla grande distanza del Sole. V. Diogene in *Bione.*

[501] Alcuni mesi dopo la prima pubblicazione di questo scritto, mi venne alle mani la dotta ed importante Memoria di H. Martin, intitolata *Hypothése astronomique de Pythagore (Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche* pubblic, da B. Buoncompagni, Tomo V, pp. 99-126). Martin attribuisce per lo più ai documenti cbe ci rimasero intorno alle opinioni astronomiche di quel filosofo maggior fede che io non non faccia. Ma il risultato finale della sua investigazione coincide esattamente con quello da me enunciato.

crotoniate, il quale fu di Pitagora poco più giovane. Di Alcmeone si narra[502], che abbia opinato, «il movimento dei pianeti farsi in senso contrario a quello delle stelle fisse»; ora il moto delle stelle fisse accenna necessariamente al sistema della Terra immobile. E noi possiamo attribuire a questa notizia un peso, che non avrebbe avuto, se invece di Alcmeone fosse nominato Pitagora stesso: perchè Alcmeone, nel poco che se ne sa, conserva il carattere d'un personaggio storico, ed intorno al suo nome non s è addensata una folla di racconti mitici, come intorno a quello di Pitagora.

Ma se non possiamo attribuire ai primi Pitagorici idee diverse da quelle che furono più comuni nell'antichità, siamo però in grado di constatare, che lo sviluppo dei principi fisici di quella scuola ha dovuto condurre per logica concatenazione d'idee alla teoria del movimento della Terra. Per comprendere in qual maniera, conviene collocarsi sul terreno pratico delle osservazioni, quali le potevano fare quei primi astronomi: e considerare la difficoltà enorme che ha dovuto offrire loro fin da principio la

---

[502] STOBAEI, *Eclogae physicae,* ed. Meineke, 1860, vol. I, p, 141. — PLUTARCHI, *De Placitis philosophorum,* lib. II, c. 16. Nel citare il libro *De Placitis philosophorum* mi servo del nome di Plutarco per brevità, sebbene Plutarco non ne sia l'autore.

combinazione simultanea che pel Sole, per la Luna e pei pianeti si osserva del moto diurno, comune colla sfera stellata, col moto proprio lungo lo zodiaco.

Fintantochè essi non ebbero a considerare che il moto diurno della sfera celeste, non era difficile immaginare un modo di rendersi conto del simultaneo rotare delle costellazioni: era questo un moto semplice, di cui una causa semplice poteva render ragione. Ma quando si venne a scoprire, che il Sole e la Luna ed i pianeti non accompagnano esattamente questo moto rivolutorio, e si muovono di moto proprio da ponente a levante, percorrendo in diversi periodi le costellazioni zodiacali, forza fu inferirne, che questi corpi non si potevano supporre, come le stelle, attaccati alla grande sfera che chiudeva il mondo nel suo seno. Le eclissi di Sole e le occultazioni dei pianeti dietro la Luna e nei raggi solari, fecero presto comprendere come questi astri erano disposti a diverse distanze dalla Terra, e sospesi nell'intervallo che separa la Terra dalla sfera stellata. Per qual forza dunque questi corpi, in apparenza intieramente isolati e descriventi ciascuno un proprio cammino, erano rapiti dal turbine della rivoluzione quotidiana del cielo? In tempi posteriori, Platone, Eudosso ed Aristotele spiegarono questa combinazione di movimenti così diversi, ammettendo che quegli astri erranti fossero incastrati in isfere solide, connesse per mezzo di cardini materiali colla sfera stellata. Per essi il moto diurno di questa rapiva con

sè non solo le stelle fisse, ma anche le sfere sottostanti, ed i pianeti portati da queste sfere. Allora i moti propri a ciascuno dei pianeti, compresi il Sole e la Luna, si potevano facilmente dichiarare col mezzo di speciali rotazioni delle sfere interiori, alle quali quegli astri erano invariabilmente connessi. Ma non sembra che questa concezione intieramente meccanica e materiale dei moti cosmici si sia presentata ai primi speculatori: nè, a dir vero, era facile convincersi della necessità di costruire compagini così enormi, per muovere alcuni punti luminosi, quali ai loro occhi apparivano i cinque pianeti. Comunque sia di ciò, è un fatto, che di tali organi materiali non si trova presso i Pitagorici di alcuna età la minima traccia. Pitagora medesimo, o almeno la maggior parte della scuola da lui fondata, assunse a motore dei corpi celesti, non una macchina più o meno complicata, che alla sua volta domandava una forza movente, ma un principio animatore dell'universo, collocato al centro, ed operante a distanza, per mezzo delle leggi dell'armonia e dei numeri. Ora, posta quest'idea fondamentale, seguiva la necessità di mettere la Terra in movimento, come è facile dimostrare.

Infatti, se il movimento proprio del Sole, della Luna e dei pianeti lungo lo zodiaco si fosse fatto intorno al medesimo asse di rivoluzione che il movimento diurno, sarebbe stato facile render conto del moto speciale di questi astri, ammettendo per ciascuno una rivoluzione diurna alquanto più lenta che la rivoluzione delle

stelle fisse; il movimento di ciascun corpo essendo semplice, una forza movente al centro, operante in varie proporzioni d'intensità, avrebbe bastato a spiegar ogni cosa. Ma poichè il movimento diurno segue il piano dell'equatore, e il movimento speciale dei pianeti segue il piano dell'eclittica, chiaro è, che con una sola forza movente collocata al centro, non era possibile render conto dell'uno e dell'altro. Quindi la necessità di attribuire il moto diurno, che a tutti gli astri fissi ed erranti è in apparenza comune, ad un moto della Terra. Ma un'altra ragione ancora obbligava i Pitagorici ad evitare di attribuire al Sole, alla Luna ed ai pianeti, il movimento composto della rotazione diurna e della rivoluzione secondo lo zodiaco. Infatti, tal movimento composto facendosi con direzione e con velocità continuamente variabili, se in un dato istante esistevano i rapporti armonici delle velocità e degli intervalli; questi rapporti non avrebbero più esistito nell'istante successivo. Era dunque necessario che ogni corpo celeste fosse dotato di un solo movimento semplice ed uniforme, e questo non si poteva ottenere che attribuendo alla Terra quello dei due moti componenti, che a tutti gli astri dalle osservazioni era mostrato comune.

In queste considerazioni sta la base razionale degli antichi sistemi pitagorici fondati sul moto della Terra, e specialmente di quello attribuito a Filolao. Da esse si comprende, come questi sistemi non sono il portato di una immaginazione sregolata, ma

risultano semplicemente dalla tendenza di combinare il dato delle osservazioni con un principio prestabilito sulla natura delle cose e sullo spirito animatore del mondo. Soltanto in questa maniera possiamo spiegarci, che la dottrina del moto della Terra, così contraria al volgar senso degli uomini, così pericolosa ad esporre davanti al volgo, per sostenere la quale Galileo ha dovuto combattere, venti secoli dopo, così aspre battaglie, che da Francesco Bacone ancora non si concedeva come dimostrata, che questa dottrina, dico, appaia nei primordi dell'astronomia come opinione generale di una numerosa ed illustre scuola di filosofi.

Il sistema cosmico più celebre delle scuole pitagoriche è quello che specialmente si attribuisce a Filolao, e che sembra fosse adottato ancora dalla maggioranza di quei filosofi fin quasi ai tempi di Aristotele. Filolao, nativo di Taranto[503], visse a un dipresso fra la 70ª e la 95ª olimpiade (500-400 a. C.)[504]: fu contemporaneo di Democrito e di Anassagora, e dall'Italia emigrò a

[503] Secondo Diogene Laerzio, Filolao fu di Crotonia. Gli altri lo fanno Tarentino. V. qui sotto nota (2), p. 420.

[504] BOECKH, *Philolaos des Pythagorders Lehren und Bruchstücke seines Werkes*. Berlin, 1819. A quest'opera mi attengo per tutte le notizie storiche relative a Filolao.

Tebe di Beozia, dove visse una parte della sua vita. Al suo tempo la società fondata da Pitagora in Crotona era già stata dispersa (510 circa), e ciascuno dei seguaci fuggitivi potè professare per suo conto, rotto il vincolo del segreto. Dai discepoli immediati di Pitagora potè dunque imparare Filolao le dottrine di quella scuola, senza che tuttavia si possa dire quanta parte di esse si sia conservata nei frammenti che restano de' suoi libri, e che con pietosa cura furono raccolti ed illustrati dall'eruditissimo Boeckh. Esporrò il sistema cosmico di Filolao seguendo principalmente le tracce di questo critico, e per le prove rimanderò il lettore ai documenti raccolti in fine di questa memoria (Doc. III-XIII).

Come per tutti i Pitagorici, per Filolao l'armonia è il fondamento del mondo, o la sola forma sotto cui il mondo poteva generarsi[505]. Non esiste che un mondo solo, il quale cominciò a formarsi nelle sue parti centrali[506]. Intorno al centro è collocato ciò ch'egli chiama il *fuoco,* il *focolare dell'universo,* la *sede di Giove,* la *Madre degli Dei, l'altare,* il *legame* o la *misura della Natura,* dove ri-

[505] BOECKH, *Philolaos,* p. 65.

[506] *Id. ibid.,* p. 91.

siede il principio dell'attività cosmica. Il mondo è terminato esteriormente dall'Olimpo, al di là del quale esiste l'indeterminato o l'indefinito (ἄπειρον). L'Olimpo è presentato come una sfera cava di fuoco[507], ed in esso stanno gli elementi in tutta la loro purezza. Or, come dalla mescolanza degli elementi derivano i colori dei corpi[508], la materia dell'Olimpo e il suo fuoco sono incolori, e quindi invisibili[509].

---

[507] *Id. ibid.,* p. 99. Il πῦρ κωνοειδές (fuoco conico), che i discepoli di Pitagora collocavano nella parte suprema dell'universo (STOBAEI *Eclogae,* ed. Meineke, vol. I, p. 96), lascia pensare alla luce zodiacale. Boeckh è d'opinione *(Philolaos,* p. 99) che di questo fuoco superiore dell'Olimpo l'idea fosse derivata dalla Via Lattea, che sarebbe stata considerata come un'emanazione visibile di quello.

[508] Che questa fosse opinione generale dei Pitagorici consta da Stobeo *(Eclogae physicae,* ed. Meineke, vol. I, p. 97).

[509] Questa invisibilità del fuoco superiore (a cui mi sembra non siasi finora prestato sufficiente attenzione) scioglie parecchie difficoltà che s'incontrano nello spiegare lo schema filolaico, quali sono quelle riferibili alla natura ed all'ufficio del Sole, alle fasi della Luna ed alle eclissi. Io penso che Filolao riguardasse

Fra la sfera dell'Olimpo e il focolare dell'universo, collocato al suo centro, si muovono in giro dieci corpi divini; primo e più esterno quello che porta le stelle fisse: poi i cinque pianeti: indi il Sole e la Luna, e finalmente la Terra: da ultimo, e affatto vicino al fuoco centrale, l'*Antiterra* o *Antichthon.* Quest'ultimo corpo fu immaginato, come espressamente riferisce Aristotele, per compire il numero di *dieci* sfere, ritenuto come espressione della perfezione, derivazione immediata della divina *Tetractys* o quaternario[510], e base di tutti i numeri possibili. L'Antiterra è, come la Terra e gli altri corpi, uno dei corpi divini: è collocata fra la Terra e il fuoco centrale, al quale è costantemente rivolta. Al contrario, la Terra guarda sempre verso la parte esterna, cioè verso l'Olimpo: con questa ragione, non essendo in quel tempo ancora molto estese le cognizioni geografiche, si spiegava perchè dalla Terra non si poteva veder l'Antiterra. Il circolo descritto dalla Terra intorno al fuoco centrale nel medesimo senso che il Sole e la Luna (quindi da Occidente verso Oriente), è obliquo rispetto ai circoli descritti da quei due astri; seguendo il primo l'equatore,

---

come di natura eterea ed invisibile anche il fuoco centrale.

[510] La derivazione era contenuta nell'equazione 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

gli altri lo zodiaco[511]. Il giro della Terra intorno al fuoco centrale si fa nello spazio d'un giorno: e questa stessa condizione, unita all'altra, che la faccia della Terra è sempre rivolta all'infuori, produce il giorno e la notte, e la rivoluzione apparente diurna di tutti gli astri, compreso il Sole e la Luna[512]. L'Antiterra rimanendo

[511] Non in altro modo sembra si pòssa interpretare la frase κατὰ κύκλου λοξοῦ presso PLUTARCO, *De Plac. Phil.,* III, 13. Presso gli antichi astronomi, l'espressione *circolo obliquo* è quasi sempre usata a designare l'eclittica. (V. Documento XI). Se l'Antiterra seguisse il piano della Terra o degli altri corpi celesti è incerto. Sembra però più plausibile che seguisse il piano della Terra, dietro quanto riferisce Aristotele presso Simplicio. (ἡ δὲ ἀντίχθων …. ἑπομένη τῇ γῇ ....V. Documento IX).

[512] Nella bella e diligente esposizione del sistema di Filolao che H. Martin ha pubblicato nel Tomo V del *Bullettino* del Principe Boncompagni, e della quale io non ho potuto valermi per la prima edizione di questa Memoria, quel valente storico dell'Astronomia, dal confronto delle notizie di Stobeo, di Pseudo-Plutarco e di Pseudo-Galeno argomenta che Filolao avesse detto che il giorno sulla Luna è lungo quindici volte più che sulla Terra, che attribuisse al globo lunare due rotazioni sul proprio asse nello spazio di un mese, e che quindi ignorasse che

la Luna volge alla Terra sempre la stessa faccia. Io credo al contrario che rispetto alla rotazione della Luna, Filolao non solo sapeva ciò che in tutti i tempi hanno saputo perfino gl'individui più zotici, ma anche che sulla nota particolarità della rotazione lunare egli fondava l'opinione analoga da lui sostenuta sopra il moto delta Terra e dell'Antiterra, l'una e l'altra delle quali ruotavan in modo da volger sempre la medesima faccia verso il fuoco centrale. L'opinione che il giorno lunare è quindici volte più lungo dei nostri si deve intendere probabilmente nel senso che la sua durata si estende a tutto l'intervallo che corre dal novilunio al plenilunio; il quale intervallo è realmente di quindici giorni nel linguaggio comune. Mi sia qui permesso di rilevare un'osservazione di H. Martin sulle posizioni relative della Terra, dell'Antiterra, della Luna e del Sole, che mi è impossibile ammettere: «Pour que la Lune pût être éclipsée quelquefois par l'Antichithone sans l'être en même temps par la Terre, il fallait que l'orbite de l'Antichthone fût supposée oblique par rapport à l'orbite terrestre. Supposons cependent pour un instant que cette obliquité n'eut pas esisté et que l'Antichthone eut été perpétuellement sur le même rayon que la Terre. Il en serait résulté pour l'Antichthone une eclipse perpetuelle de Soleil...». Io credo al contrario che, perfino nel caso più verosimile che si supponga l'Antiterra sempre collocato fra il fuoco centrale e la Terra:

sempre dalla parte non conosciuta della Terra, non è mai visibile: frapponendosi però fra il Sole e la Luna, produce una parte delle eclissi di Luna; l'altra parte è prodotta dalla Terra stessa[513]. Il Sole poi non è luminoso per sè stesso, ma è un corpo di natura vitrea e porosa, che, assorbendo la luce invisibile dell'Olimpo e del fuoco centrale, la materializza in certo modo e la modifica, rendendola a noi sensibile (Doc. XII). Così evitava Filolao l'incongruenza di collocare fuori del centro dell'universo un altro focolare d'attività o d'influsso vivificante. Nè il fuoco dell'Olimpo, nè il fuoco centrale, come invisibili, potevano arrecare alcun

---

1.° la Luna poteva venir oscurata dall'Antiterra senza esserlo nello stesso tempo dalla Terra;

2.° l'Antiterra ogni anno all'epoca degli equinozi doveva aver avuto due eclissi di Sole.

È facile mediante calcoli di persuadersi della verità di queste asserzioni.

[513] Anche Anassagora, osservando che le eclissi di Luna sono più frequenti di quelle del Sole in un dato luogo della Terra, riputava necessario ammettere che fossero prodotte da più corpi a noi invisibili. V. SCHAUBACH, *Geschichte der Griechischen Astronomie, bis auf Eratosthenes,* p. 456.

cambiamento nelle fasi della Luna, esclusivamente dovute al Sole. Se noi aggiungiamo a questo quadro il movimento della Luna, del Sole e dei pianeti secondo i periodi delle loro rivoluzioni siderali, e la fissità assoluta dal cielo stellifero, abbiamo un insieme, che sufficientemente spiega i fenomeni più importanti che dagli osservatori di quel tempo potevano essere constatati.

Una sola obbiezione importante si poteva fare in quel tempo ad una simile costruzione: la Terra, essendo lontana dal centro di tutto il raggio della sua orbita diurna, dovea col suo girare produrre una ineguaglianza o parallasse diurna nel moto di tutti gli astri, tanto più sensibile, quanto meno essi eran distanti dalla Terra e dal centro dell'universo. Per isfuggire a questa difficoltà non vi era altra via, che supporre la distanza della Terra dal centro dell'universo molto piccola in confronto delle distanze della Luna, del Sole, e degli altri pianeti. Pare che realmente questa difficoltà si sia presentata ai Pitagorici, perchè Aristotele nel libro II *de Coelo,* capo 13 (vedi Doc. VI), ha quanto segue: «La circostanza poi del distare la Terra dal centro di un intiero semidiametro del circolo da essa descritto non impedisce, secondo i Pitagorici, che i fenomeni ci appaiano come se fossimo al centro: perchè alcuna differenza sensibile non appare neppure nella supposizione, che il centro della Terra sia il centro dell'universo, e che noi siamo lontani da quel centro la metà del diametro terrestre». Eludevano dunque i Pitagorici la difficoltà col dichiarare,

che essa sussisteva anche nell'ipotesi della Terra centrale. Da ciò si comprende, che per essi il raggio descritto dalla Terra intorno al fuoco centrale, non era molte volte più grande delle dimensioni della Terra stessa, e che era molto piccolo in confronto colle distanze degli altri corpi dal centro[514].

Da questa esposizione chiaro si vede, che Filolao aveva rag-

[514] Non giustamente dunque, in un altro lavoro anteriore, io supposi (seguendo PLUTARCO, *De animae procreatione in Timaeo,* c. XXXI) che le distanze dei dieci corpi divini dal centro formassero presso Filolao una progressione geometrica, di cui ogni termine fosse triplo del termine antecedente. Se la distanza della Luna dal centro dell'universo fosse stata solo tre volte maggiore della distanza dalla Terra, l'ineguaglianza parallattica da ciò derivante sarebbe stata enorme. Ma confesso che la scala accennata da Plutarco sembra una creazione de' bassi tempi del Pitagorismo (v. Documento XIV). L'ordine dei pianeti in essa adottato è al tutto moderno, e differisce da quello che Stobeo attribuisce a Filolao, e che è identico a quello seguito da Platone. Trovo con piacere che H. Martin *(Bullettino* di Boncompagni, T. V, p. 152) ha espresso prima di me un'opinione affatto identica rispetto al valore di questo passo di Plutarco.

giunto nella sua costruzione lo scopo di conciliare in modo approssimativo i fenomeni osservati colla supposizione fondamentale della sua cosmologia, secondo la quale la forza motrice dell'universo dovea trovarsi al centro e operare in virtù delle sole leggi dell'armonia, senza il soccorso di alcun grossolano meccanismo. È altresì evidente, che per chi non volesse collocare il principio motore addirittura nel Sole, questo era l'unico modo di ottenere un tal fine.

In questa interpretazione del sistema cosmico di Filolao, si trova però una grave difficoltà, la quale non fu dissimulata da Boeckh[515]. Attribuendo infatti alla Terra il movimento circolare intorno al fuoco centrale nello spazio d'un giorno e d'una notte, ed agli altri pianeti i loro periodi speciali, si ottiene di rappresentar bene le osservazioni dei loro circuiti. Ma poichè il moto diurno del cielo qui è un'apparenza cagionata dalla Terra, ne segue che la sfera stellata deve rimanersi affatto immobile: nel qual caso non può dirsi che tale sfera sia uno dei *dieci* corpi divini

[515] *Philolaos,* pp. 118-19.

destinati a rivolgersi intorno al focolare dell'universo. Tale difficoltà induce Boeckh[516] a pensare, che effettivamente Filolao conoscesse il lentissimo moto della sfera stellata intorno ai poli dello zodiaco, di cui una rivoluzione occupa circa 26,000 anni, e che dai moderni chiamasi *precessione.* E la cosa a primo aspetto pare molto plausibile, prima, perchè tale lunga durata della rivoluzione sta in linea cogli altri movimenti, che sono tanto più lenti, quanto più discosti dal fuoco centrale: secondo, perchè questo movimento si fa nello stesso piano, in cui si muovono il Sole, la

[516] È giusto aggiungere che lo stesso Boeckh, in un'opera posteriore, ha rinunziato a questa opinione. V. BOECKH, *Manetho und die Hunds-sternperiode,* p. 54. H. Martin *(Bullett.* Boncompagni, T. V, p. 155) dice che Filolao per compiere il numero dieci anche in riguardo alle rivoluzioni celesti, immaginò per le fisse, d'occidente in oriente, una rivoluzione lenta ed intieramente insensibile per noi. Questa lenta rivoluzione di tutto l'universo trascinando la Terra e tutti i corpi celesti (eccetto il fuoco centrale), non poteva da essa nascere alcuna variazione nei fenomeni apparenti, i quali sono tutti di moto relativo. Ignoro su quale autorità il dotto investigatore fondi queste sue asserzioni; le quali certamente sarebbero atte a sciogliere una difficoltà fino ad oggi reputata insormontabile.

Luna ed i pianeti, ed è quindi analogo alle rivoluzioni di questi astri. Anche il professor Lepsius, nella sua grand'opera sulla cronologia degli antichi Egiziani[517], non ha avuto alcuna difficoltà ad ammettere la supposizione di Boeckh, e a credere con lui, che i Pitagorici d'Italia ricevessero la notizia della precessione dagli Egiziani, i quali, al dire di Lepsius, l'avrebbero comunicata anche ad Eudosso. Ma ragioni pratiche di certezza indiscutibile rendono molto problematico, che gli Egiziani avessero mai un'idea anche approssimata della precessione. Certamente oggi *noi* sappiamo, che lo spostarsi del levare eliaco di Sirio rispetto ai cardini dell'anno tropico (cioè rispetto agli equinozi ed ai solstizi), *poteva* rendersi loro sensibile in una serie di osservazioni di alcune migliaia d'anni: ma se noi lo sappiamo, non è probabile ch'essi lo abbiano saputo egualmente. E dato che avessero riconosciuto quello spostamento, l'inferirne la precessione degli equinozi sotto la forma che noi conosciamo, non era certamente la cosa più ovvia, nè la cosa più semplice. Circa gli indizi della precessione, che il Lepsius ha creduto di riconoscere presso Eudosso, spero di poterne discutere con maggior agio in occasione più opportuna.

[517] LEPSIUS, *Chronologie der alten Aegypter,* p. 207.

Io credo come cosa probabile, che Filolao non attribuisse affatto alle stelle alcun movimento: sia perchè avesse una ragione di non farlo, nella inutilità stessa di una tale supposizione: sia perchè la forza motrice residente nel fuoco periferico dell'Olimpo fosse da lui impiegata appunto a distruggere l'azione che sulle stelle fisse poteva esercitare il principio animatore contenuto nel fuoco centrale. E la ragione che m'induce a creder ch'ei non attribuisse alle stelle alcun movimento sta nella durata che, secondo la testimonianza di Censorino, scrittore in queste cose assai accurato, Filolao attribuiva al *grande anno*; la quale era di soli 59 anni solari, ciascuno di 364 ½ giorni[518]. Ora il *grande anno* presso gli antichi era, come si può vedere dal *Timeo* di Platone, una durata di tempo esattamente multipla di tutte le rivoluzioni celesti, in capo alla quale tutte le posizioni e i movimenti degli astri tornavano a riprodursi esattamente. Questa condizione nel grande anno di Filolao si verifica egregiamente, purchè tuttavia si escluda qualunque supposizione di un movimento delle stelle fisse. Infatti, moltiplicando 364 ½ giorni per 59, si ottiene per la durata del grande anno 21,505 ½ giorni; ed in questa durata si contengono molto approssimativamente 2 rivoluzioni di Saturno, 5 di Giove, 31 di Marte, 59 del Sole, di

[518] CENSORINO, *De die Natali,* c. 18 e 19.

Mercurio e di Venere, e 729 della Luna[519]. È assai verisimile, che

[519] Durata delle rivoluzioni planetarie di Filolao, comparata con quelle dei moderni:

Pianeta	Rivoluzione secondo Filolao	secondo i moderni
Saturno	10752,75 giorni	10759,22 giorni
Giove	4301,10 »	4332,58 »
Marte	693,71 »	686,98 »
Venere		
Mercurio	364,50 »	365,26 »
Sole		
Luna	29,50 »	29,53 »

In tale confronto è da osservare, che per Marte il numero 693,71 è incerto, non essendo sicuro che Filolao contasse 31 rivoluzioni di questo pianeta nella durata del suo grande anno. Per Mercurio e per Venere abbiamo ritenuto la rivoluzione geocentrica, come si conviene nel sistema filolaico. Tutte le rivoluzioni sono siderali, eccetto quella della Luna, per cui è assegnata la rivoluzione sinodica. Nessuno dei numeri di Filolao è in errore di più di un centesimo del suo valore.

se Filolao avesse attribuito alle stelle un movimento qualunque, ne avrebbe compreso il periodo nel suo grande anno: ciò che evidentemente non fece.

Tale è il sistema cosmico di Filolao, che, quando sia dovutamente apprezzato in connessione coi dogmi fondamentali della filosofia pitagorica, apparirà certamente come una delle più felici invenzioni dell'umano ingegno. Pur tuttavia alcuni scrittori recenti, incapaci, a quanto pare, di trasportarsi in ispirito a quei tempi, in cui tutta la scienza era a creare dai suoi fondamenti, ne han parlato quasi con disprezzo, e lo hanno assoggettato al medesimo canone di critica, con cui si giudicherebbe un lavoro scientifico moderno[520]. Costoro non son degni d'intendere qual

---

[520] Ecco come parla a tal proposito Voltaire, nel suo Dizionario filosofico: «Le fameux arien Eusèbe, évêque de Césarée, dans sa *Préparation évangelique*, s'exprime ainsi: *Tous les philosophes se prononcent que la Terre est en repos: mais Philolaus le pythagoricien pense qu' elle se meut autour du feu dans un cercle oblique, tout comme le Soleil et la Lune*. Ce galimatias n'a rien de commun avec les sublimes vérités que nous ont enseignées Copernic, Képler, Galilée et Newton». (FLAMMARION, Vie de Copernic, p. 130).

Ecco ora un altro giudizio di sir George Cornewall Lewis (*Historical survey of the Astronomy of the ancients*, pp. 125-128): «The

forza speculativa è stata necessaria per giungere alle idee della rotondità della Terra, del suo isolamento nello spazio, e della sua mobilità: idee senza delle quali non avremmo avuto nè Copernico, nè Keplero, nè Galileo, nè Newton!

Da più di due secoli è invalsa l'opinione, ammessa anche da eruditissimi storici dell'astronomia, che il sistema cosmico di Filolao non fosse altra cosa che il sistema copernicano. L'esposizione che precede mostra quanto tal modo di vedere sia lontano

---

entire system was formed by an unscientific method. The inventor of it proceeded from certain arbitrary principles, and reasoned deductively from these principles, until he had constructed a scheme of the universe. It was assumed that fire is more worthy than earth: that the more worthy place must be given to the more worthy: and that the estremity is more worthy than the intermediate parts etc… The Pythagorean systeme of the universe, as reported by Philolaus, scarcely deserves the name of a philosophical hypothesis, devised for the explanation of observed phenomena. It is rather a work of the imagination, guided and governed by certain mystical abstractions and certain principles as to the virtues of numbers». Ed altrove, p. 189: «A wild and fanciful scheme was devised by Philolaus the Pythagorean, according to which etc.».

dalla verità. Di questo errore storico si è voluto far risalire l'origine a Copernico stesso, ma senza ragion sufficiente[521]. Lo troviamo divulgato parecchi decenni dopo la sua morte, quando

[521] In due luoghi della sua opera, Copernico si riferisce alle opinioni degli antichi sul moto della Terra. Il primo è nell'epistola dedicatoria a papa Paolo III, e lo riferiamo qui volontieri per disteso, perchè esso getta qualche luce anche sulla via seguita da Copernico nella sua grande scoperta: «... coepit me taedere, quod nulla certior ratio motuum machinae mundi, qui propter nos ab optimo et regularissimo omnium opifice conditus esset, philosophis constaret, qui alioqui rerum minutissimarum respectu eius orbis, tam exquisite scrutarentur. Quare hanc mini operam sumpsi, ut omnium philosophorum, quos habere possem, libros relegerem, indagaturus, an ne ullus unquam opinatus esset, alios esse motus sphaerarum mundi, quam illi ponerent, qui in scholis mathemata profiterentur. Ac reperi quidem apud Ciceronem primum, Nicetum *(sic)* sensisse terram moveri. Postea et apud Plutarchum inveni quosdam alios in ea fuisse opinione, cuius verba, ut sint omnibus obvia, placuit hic adscribere». Segue la citazione del nostro Doc. XI, poi continua: «Inde igitur occasione nactus, coepi et ego de terrae mobilitate cogitare. Et quamvis absurda opinio videbatur, tamen quia sciebam aliis ante me hanc concessam libertatem, ut quoslibet fingerent circulos ad demonstrandum

phaenomena astrorum, existimavi mihi quoque facile permitti, ut experirer, an posito terrae aliquo motu firmiores demonstrationes, quam illorum essent, inveniri in revolutione orbium coelestium possent. Atque ita ego positis motibus, quos terrae infra in opere tribuo, multa et longa observatione tandem reperi, quod si reliquorum siderum errantium motus ad terrae circulationem conferantur, et supputentur prò cuiusque syderis revolutione, non modo illorum phaenoniena inde sequantur, sed et syderum atque orbium omnium ordines et magnitudines, et coelum ipsum ita connectatur, ut in nulla sui parte possit transponi aliquid, sine reliquarum partium, ac totius universitatis confusione».

Il passo di Plutarco qui citato da Copernico, e che è il nostro testo XI, lunge dal provare un'analogia fra il sistema di Filolao e quello di Copernico, è anzi uno di quelli che più chiaramente la confutano. Infatti le parole: *Filolao Pitagorico credeva che la Terra si aggirasse intorno al fuoco secondo un circolo obliquo, nello stesso modo che il Sole e la Luna,* non contengono già l'ipotesi del Sole fisso, ma chiaramente indicano che il Sole ha intorno al fuoco centrale un moto analogo a quello della Terra e della Luna; e non possono in alcuna maniera adattarsi al sistema eliocentrico.

L'altro luogo è nel capo V del libro I, dove discute della possibilità del moto della Terra: «Cumque coelum sit, quod continet

et caelat omnia, communis universorum locus, non statim appareret, cur non magis contento, quam continenti, locato, quam locanti, motus attribuatur. Erant sane huius sententiae Heraclides et Ecphantus Pythagorici, ac Nicetus Syracusanus apud Ciceronem, in medio mundi terram volventes. Existimabant enim stellas obiectu terrae occidere, easque cessione illius oriri… Nec adeo mirum fuerit, si quis praeter illam quotidianam revolutionem alium quemdam terrae motum opinaretur. Nempe terram volvi; *atque etiam pluribus motibus vagantem, et unam esse ex astris* Philolaus Pythagoricus sensisse fertur, mathematicus non vulgaris....». Neppure qui è possibile inferire, che nella mente di Copernico il sistema di Filolao fosse il sistema eliocentrico. Anzi, le caute e indeterminate espressioni qui sopra stampate con carattere corsivo, mostrano che le parole di Plutarco più sopra citate non gli sembravano abbastanza decisive per invocare l'autorità di Filolao in favore del sistema da lui propugnato.

Nei l'edizione secolare del libro di Copernico, pubblicata nel 1873 per cura della Società Copernicana di Thorn sul manoscritto originale dell'autore, si trova inoltre alla fine del primo libro (p. 34) questo passo che manca in tutte le altre edizioni: «Et si fateamur Solis Lunaeque cursum immobilitate quoque Terrae demonstrari posse, in caeteris vero errantibus minus congruit. Credibile est hisce similibusque causis *Philolaum mobilitatem Terrae*

cominciò la lotta fra i Copernicani e i loro avversari intorno al moto della Terra[522]. Gassendi, nella sua Vita di Copernico, lo appoggiò col peso della sua autorità[523]. E verso lo stesso tempo

---

sensisse, quod etiam nonnulli Aristarchum Samium ferunt in eadem fuisse sententia, non illa ratione moti, quam allegat reprobatque Aristoteles». Anche qui non si attribuisce a Filolao altra opinione che quella della mobilità della Terra e non vi è alcuna deviazione dalla verità storica.

[522] Galileo nel suo proemio al *Dialogo dei due massimi sistemi* e i giudici di Galileo, nella famosa formola di abiura che gli fu imposta, indicano il sistema di Copernico col nome di opinione pitagorica. Giordano Bruno nomina Egesia (?), Niceta e Pitagora fra coloro che sostennero il moto della Terra.

[523] «Cum nosset vero (Copernicus), Pythagoreos ablegasse Terram a centro et in eo, ut loc nobilissimo, constituisse Solem corporum nobilissimum... ... Praeclarius fecisse Philolaum, dum Terram a centro amovens, tribuit ipsi non modo motum diurnum circa proprium axem, sed circumductum etiam annuum circa Solem ....». *Vita Copernici* in Gassendi opp. ed. Florent., T. V, p. 443. Nè più felice fu Gassendi, quando attribuì ad Apollonio di Perga il sistema misto, che fu poi ideato da Ticone Brahe.

Bouillaud, avendo composto un gran sistema di astronomia secondo le idee di Copernico, lo pubblicò col nome di *Astronomia filolaica*[524]. Riccioli, Weidler, Montucla, Bailly, Delambre, Grant, Libri[525], nelle loro narrazioni storiche caddero nel medesimo errore, il quale poi da molti altri fu ripetuto.

Non si conosce alcuna autorità che possa giustificare una simile opinione. Di Apollonio di Perga sappiamo soltanto, per mezzo di Tolomeo, che egli elaborò la teoria del moto epiciclico, specialmente per quanto concerne le stazioni e le retrogradazioni dei pianeti *(Almagesto,* libro XII, capo I).

[524] Ismaelis BULLIALDI, *Astronomia Philolaica.* Parisiis, 1645.

[525] RICCIOLI, *Almagestum Novum,* pars. II, Bononiae, 1651, p. 293. — WEIDLERI, *Historia Astronomiae,* Wittenbergae, 1741, p. 91. — MONTUCLA, *Hist. des Mathématiques,* nouvelle édition, Paris, an VII, vol. 1, p. 143. - BAILLY, *Histoire de l'Astronomie ancienne,* Paris, 1775, p. 220. — DELAMBRE, *Histoire de l'Astronomie ancienne,* Paris, 1817, vol. I, p. 16. - GRANT, *History of physical Astronomy,* Londra, 1852, p 2 dell'introduzione. — LIBRI, *Histoire des Mathématiques en Italie,* vol. IV, Paris, 1841, p. 202.

La vera indole della costruzione di Filolao, già prima da alcuno imperfettamente sospettata, non fu bene riconosciuta che verso il principio del corrente secolo da Schaubach, nella sua pregevolissima *Storia dell'Astronomia Greca fino ad Eratostene*[526]: lo seguì e corresse Augusto Boeckh in una Memoria pubblicata nel 1810 *Sulla vera indole dell'Astronomia filolaica,* e più tardi nella pregiata monografia, che lo stesso erudito pubblicò sulla vita e sugli scritti di Filolao nel 1819[527]. Di poi il medesimo argomento fu illustrato da H. Martin nei suoi *Studi sul Timeo di Platone*[528], e da Apelt nella *Storia della Riforma dell'Astronomia*[529]: come pure nelle storie dell'antica filosofia, che si pubblicarono da vari autori.

---

[526] SCHAUHACH, *Geschichte der Griechischen Astronomie bis auf Eratosthenes,* Göttingen, 1802, p. 455 e segg.

[527] BOECKH, *De Platonico systemate coelestium globorum, et de vera indole astronomiae Philolaicae.* Heidelberg, 1810. — *Philolaos des Pythagoraeers Lehren nebst Bruchstücke seines Werkes.* Berlin, 1819.

[528] H. MARTIN, *Études sur le Timèe de Platon,* Paris, 1841.

[529] APELT, *Die Reformation der Sternkunde.* Jena, 1852.

Idee più sane intorno a questa materia sembrano oggi voler penetrare nel pubblico e presso gli astronomi per mezzo di libri più generalmente accessibili, quali sono la nuova *Storia dell'Astronomia* di Maedler[530], la recente *Vita di Copernico,* pubblicata a Parigi dal Flammarion[531], e la recentissima *Storia dell'Astronomia* di F. Hoefer[532].

Nell'esporre la dottrina del fuoco centrale, io ho sempre parlato in nome di Filolao, perchè questa era esposta con molta chiarezza ne' suoi scritti, e la maggior parte degli antichi autori a lui ne attribuisce l'invenzione. Non è tuttavia da tacere che Aristotele, il quale era assai bene informato delle dottrine dei Pitagorici, ed avea scritto sulle loro opinioni un'opera oggi perduta,

---

[530] MAEDLER, *Geschichte der Himmelskunde,* vol. I, Braunschweig, 1872.

[531] FLAMMARION, *Vie de Copernic.* Paris, 1872.

[532] HOEFER, *Histoire de l'Astronomie.* Paris, 1873. Questo autore dà da principio un'idea abbastanza approssimata del vero sistema filolaico, ma poi in tutto il resto dell'opera seguita a chiamare il sistema di Copernico col nome di *idée pythagoricienne.* (Vedi *op. cit.,* p. 293 e 628).

nel parlare del sistema del fuoco centrale, non nomina mai Filolao, ma dice in modo generale, questa esser l'opinione «dei filosofi dell'Italia, detti Pitagorici». Da ciò noi siamo indotti a credere, che tal dottrina fosse non già un'opinione speciale a Filolao, ma che almeno dopo di lui, se non prima, essa fosse divulgata fra i Pitagorici d'Italia. Di questi, dopo Filolao, troviamo nominato un altro soltanto, cioè Iceta Siracusano (Doc. XV-XVII), del quale assicura Diogene Laerzio, che alcuni lo facevano autore della dottrina volgarmente attribuita a Filolao, e di cui Plutarco narra che ammetteva una doppia Terra, cioè la nostra, e l'Antichthon; ciò che prova manifestamente Iceta aver professato l'opinione del moto della Terra intorno al fuoco centrale, come Filolao. All'incontro Cicerone assicura, dietro l'autorità di Teofrasto, che Iceta faceva soltanto muovere la Terra di moto rotatorio intorno al proprio asse; ciò che è assai diverso da quanto narrano Diogene e Plutarco. La citazione di Cicerone sembra però poco fedele, e contiene una falsità evidente, derivata dall'abito di sacrificare la verità all'effetto retorico[533].

[533] L'errore sta nel dire che colla rotazione della Terra si possano spiegare tutte le apparenze degli astri, supponendo questi interamente immobili; ciò che uno storico dell'astronomia, qual fu Teofrasto, non disse mai. Sembra che la dottrina del fuoco centrale non fosse nota a Cicerone (vedi Doc. XVII); e che vedendola

D'Iceta non sappiamo altro e neppure il tempo in cui visse. Consta dal passo citato di Cicerone, ch'egli fu anteriore a Teofrasto: e poichè Diogene lo mette in concorrenza con Filolao circa l'invenzione della dottrina del fuoco centrale, possiam credere con probabilità che fosse, se non anteriore a Filolao, almeno suo contemporaneo[534].

Simplicio annovera, fra i propugnatori della dottrina del fuoco centrale, un certo Archedemo, posteriore ad Aristotele. Di lui null'altro si conosce (Doc. XVIII). Forse va identificato collo stoico, Archedemo, più volte menzionato da Diogene Laerzio

---

citata da Teofrasto, la scambiasse con quella della rotazione della Terra.

[534] Tutte le citazioni relative ad Iceta si trovano nei Documenti in fine di questa Memoria, n. XV-XVII. Intorno a lui seguo l'opinione di GRUPPE *(Die kosmischen Systeme der Griechen.* Berlin, 1851), che sembra più razionale di quella professata anteriormente da tutti gli eruditi, i quali, attribuendo al passo di Cicerone un peso che non merita, non tenevano alcun conto delle notizie di Diogene e di Plutarco (o dell'autore, qualunque sia, del trattato *De Placitis Philosophorum*).

nel Libro degli Elementi (περὶ στοιχείων)[535].

[535] Non devo passar oltre senza notare che secondo alcuni autori, verso l'epoca stessa in cui presso i Pitagorici si sviluppava la dottrina del fuoco centrale, Empedocle e Leucippo avrebbero professato la dottrina della rotazione della Terra intorno al proprio asse. Secondo Montucla un commentatore del Libro II del *de anima* di Aristotele riferirebbe che Empedocle faceva ruotar la Terra. Questo mal si accorda con ciò che sappiamo della cosmologia di Empedocle. Montucla non fa il nome del suddetto commentatore; Simplicio, che ha commentato il *de anima,* parla a lungo di Empedocle nel Libro II, ma non dice nulla sulla rotazione della Terra. Quanto a Leucippo invece si ha l'asserzione molto più precisa di Diogene Laerzio, secondo il quale egli avrebbe opinato φέρεσθαι τὸν ἥλιον ἐν μείζονι κύκλῳ περὶ τὴν σελήνην τὴν γῆν ὀχεῖσθαι περὶ τὸ μέσον δινουμένην σχῆμά τε αὐτης τυμπανοειδὲς εἶναι: *il Sole muoversi in un cerchio maggiore intorno alla Luna; la Terra esser portata rotando intorno al centro: la sua figura somigliare ad un timpano* (DIOGENE Lib. IX, nella vita di Leucippo). Quest'asserzione però si trova in contrasto con ciò che Diogene riferisce più sotto intorno alle stelle fisse, delle quali Leucippo credeva che fossero infiammate a cagione della rapidità del loro movimento (διὰ τὸ

II. - PLATONE.

Di quanto è stato scritto intorno alle idee astronomiche di Platone si potrebbe facilmente comporre an grosso ed interessante volume. Il carattere semi-poetico delle tante allusioni ch'egli fa alle cose celesti, e la tendenza quasi costante ad avviluppparle in frasi di senso misterioso e non bene determinato, hanno condotto gli eruditi ad una incredibile divergenza d'opinioni: e mentre alcuno gli attribuisce concetti cosmologici appena diversi da quelli dei filosofi ioni, altri l'ha fatto inventore degli epicicli, ed altri del sistema di Copernico. Io prendo dunque a toccare quest'argomento con qualche esitazione, e mi studierò di indicare in ogni parte le opinioni che mi sembrano più verosimili fra le tante, che dai tempi di Aristotele fino ai nostri giorni furono emesse da espositori competenti in questa materia.

τάχος τῆς φορᾶς). Perciò sembra che sia da accogliere l'opinione di CORNEWALL LEWIS *(Historical survey of the Astronomy of the Ancients,* p. 137), il quale pensa che il passo riguardante la Terra sia da intendere così: la *Terra esser fissata mediante la rotazione intorno al centro*; dove la rotazione sarebbe quella che avrebbe avuto luogo durante il processo della formazione della Terra, descritto da Leucippo fin nei minimi particolari, e non già una rotazione esistente tuttora.

La difficoltà più grave sta nelle contraddizioni che si trovano comparando le opinioni emesse da Platone in diversi tempi ed in diversi scritti. Queste opinioni non si possono affatto combinare insieme in un sistema unico, e chi ha tentato di farlo, non giunse ad alcun risultato probabile. Bene avvisa a questo proposito il prof. Gruppe nella sua esposizione dei sistemi cosmici dei Greci[536], che nelle idee platoniche sul cosmo vi è una serie di gradazioni, che da concetti primitivi, i quali apparirebbero puerili, se non fossero altamente poetici, sale progressivamente alle più belle e nobili speculazioni. In questo progresso si distinguono principalmente due periodi, al primo dei quali appartengono il *Fedro,* il *Fedone, i libri della Repubblica,* ed il *Timeo;* al secondo i libri *delle Leggi* e l'*Epinomide,* ambidue prodotti dell'ultima vecchiaia dell'illustre filosofo.

Nel primo periodo, l'immobilità della Terra e la sua posizione centrale sono affermate in modo incontrastabile. Il *Fedro,* che, secondo Diogene Laerzio, è uno dei primi dialoghi scritti da Platone[537], parla di luoghi *sotto il cielo* e *sopra il cielo*; in esso gli Dei

[536] GRUPPE, *Die kosmischen Systeme der Griechen.* Berlin, 1851.

[537] DIOGENE LAERZIO nella *Vita di Platone.*

camminano *sulla sommità* o sul dorso del cielo[538]. La caduta delle anime impotenti sopra la Terra è descritta in modo che rammenta bene quella di Vulcano, e riconduce le idee alla volta emisferica d'Omero, che poggia sul disco terrestre circondato dal fiume Oceano. Tuttavia non è certo, che queste immagini poetiche si possano a rigore interpretare come rappresentazioni d'un sistema astronomico. Nozioni più chiare si trovano nel *Fedone,* dove primieramente Socrate è introdotto a cercare, nei libri di Anassagora, se la Terra sia piana o rotonda (στρογγύλη) questione che dovea esser molto dibattuta in quel tempo[539]. Più innanzi Socrate è introdotto a descriver la figura e la costruzione della Terra; il preambolo con cui entra in questa materia è molto significativo, e mostra che Platone è convinto qui di trattare idee nuove e straordinarie, e non facili a comprendersi dal volgo:

«SOCRATE. Ha la Terra molti e meravigliosi luoghi, e la *sua grandezza e la sua qualità non sono come è creduto da quelli che sogliono*

[538] GROTE, *Plato,* II, 218. Nel medesimo dialogo vi è un passo, dove si parla della danza degli Dei e di Estia, in modo da far sospettare allusioni ad idee pitagoriche. La cosa è però più che dubbia. Vedi GRUPPE, *l. c.*, pp. 20-21.

[539] PLATONIS *opera,* ed. Didot, vol. I, p. 77.

parlarne, siccome alcuno mi ha fatto comprendere. — SIMMIA. Che vuoi dir con questo, o Socrate? Perchè sopra la Terra anch'io ho udito molti discorsi, ma nessuno che mi soddisfaccia: sentirei dunque volentieri. — SOCRATE. Non occorre grand'arte, o Simmia, a dire le cose come stanno: ma provare che così stiano veramente, è assai più difficile: e forse ch'io non ne sarei capace, o quando lo fossi, o Simmia, non basterebbe la vita alla grandezza dell'argomento. Niente però m'impedisce di descriverti la Terra, come mi fu insegnato ch'ella è, ed i suoi vari luoghi. — SIMMIA. Anche questo basterà. — SOCRATE. Dunque da prima mi fu insegnato ch'*ella è rotonda e sta nel mezzo del cielo,* e che per non cadere non le occorre nè aria sotto, nè altra base consimile, ma che a tenerla basta la perfetta similitudine del cielo da ogni parte, e l'equilibrio della Terra stessa. Perchè una cosa che si trovi in equilibrio, collocata nel mezzo d'un'altra simile, non potrà per alcuna ragione inclinarsi più da una parte che da un'altra, e comportandosi in modo uguale da tutte le parti, rimarrà senza inclinazione (ἀκλινής). Di questo primieramente mi sono persuaso. — SIMMIA. E con molta ragione. — SOCRATE. Inoltre, che ella è molto grande, e che noi abitanti fra il Fasi e le colonne d'Ercole, ne occupiamo soltanto una piccola parte intorno al mare, come formiche o rane intorno ad una palude, mentre altri abitano molti altri consimili luoghi. Poichè la Terra è sparsa intorno

di molte cavità di varia forma e grandezza, dove concorrono l'acqua e la nebbia e l'aria: ma la Terra stessa sta pura nel cielo puro, in cui sono anche le stelle, il quale i più che trattano di queste cose chiamano *etere:* di questo l'acqua e la nebbia e l'aria costituiscono la melma, che si raduna in fondo alle cavità... E dicono, o amico, che l'aspetto della Terra, considerato dall'alto, è simile a quello *delle palle fatte con dodici striscie di cuoio* (δωδεκάσκυτοι σφαῖραι): i colori sono simili a quelli dei nostri pittori, ma più puri e più splendidi...»[540].

In questa descrizione adunque Platone, sotto il nome di Socrate, afferma la rotondità della Terra, non come disco piano (come taluno ha interpretato il vocabolo περιφερής), ma come corpo convesso, e di figura sferica o poco diversa dalla sferica, come dimostra il paragone colle palle di cuoio.

Dalla Terra il libro X *della Repubblica* ci conduce al cielo con un altro luogo non meno interessante del precedente, e che ha invano esercitato per venti e più secoli la sagacia dei commentatori. Neppur qui mancano le allusioni poetiche, ma in totale ci troviamo sopra un terreno più solido, sebbene rimangano gravissime difficoltà nell'interpretazione. Io seguirò quella di H.

[540] PLATONIS *opera,* ed. Didot, vol. 1, pp. 85-87.

Martin[541]. Descrivendo dunque Platone il viaggio di certe anime nelle regioni superiori, dice:

«Nel quarto giorno giungono ad un luogo, dove vedono per tutto il Cielo e la Terra stendersi al di sopra una luce dritta come colonna, molto simile all'iride, ma più chiara e più pura, alla quale arrivano dopo il viaggio d'una giornata; e qui in mezzo al lume si vedono tesi gli estremi vincoli del cielo, che ne tengono salda la compagine, a quel modo che le triremi sono insieme contenute dalle loro travi maestre. Dall'uno all'altro estremo poi si stende il fuso della Necessità, per mezzo del quale si volgono tutti i giri (celesti): di questo l'asse e la cuspide sono di diamante, e la spola, che abbraccia la cuspide, di diamante misto con altre materie. La figura poi della spola[542] suddetta è come nei nostri fusi: tuttavia si dee intendere che una spola grande, cava e perforata, un'altra ne contenga minore ed in essa adattata, come vasi cilindrici

[541] Si trova nell'*Astronomia* di TEONE SMIRMEO, pubblicata da H. Martin nel 1849, pp. 197-201.

[542] Non so come meglio tradurre la parola σφόνδυλος che esprime propriamente un cilindro incavato, cioè forato longitudinalmente da parte a parte. H. Martin mette semplicemente *spondylus*.

(κάδοι) che entrano gli uni negli altri; e similmente della terza e della quarta e delle altre quattro. Otto sono le spole incastrate le une nelle altre, che dalla parte superiore hanno labbri simili a circoli, e intorno alla verga del fuso fanno un solo dorso continuo, come se una sola spola vi avesse; e la verga attraversa da una parte all'altra il mezzo dell'ottava spola. Ora il circolo del labbro della prima spola più esterna[543] è il più largo di tutti; poi vengono in ordine di grandezza quelli della 6ª, della 4ª, dell'8ª, della 7ª, della 5ª, della 3ª e della 2ª spola. E il circolo del labbro della spola maggiore è di vario colore: quello della 7ª spola è il più splendido di tutti: quello dell'8ª spola riceve il colore dall'irradiazione della 7ª: quelli della 2ª e della 5ª spola hanno colori più traenti al giallo, e sono simili fra loro: il 3° è di color bianchissimo: il 4° è rosseggiante, e il 6° è in bianchezza il secondo. *Ma tutto il fuso insieme si move di un comune movimento:* però i sette circoli interiori collocali in esso, hanno movimenti lenti, con cui girano in senso contrario al moto comune. E di questi moti, il più veloce è l'8°: secondi in velocità ed uguali sono il settimo, il sesto ed il

[543] La prima spola corrisponde alla sfera stellata; la seconda a Saturno; la terza a Giove; la quarta a Marte; la quinta a Mercurio; la sesta a Venere; la settima al Sole; l'ottava alla Luna.

quinto: poi vengon successivamente il quarto, il terzo ed il secondo. *Il fuso si avvolge* fra le ginocchia della Necessità; e nella parte suprema di ciascun circolo sta una Sirena, che si avvolge con esso, la quale produce una sola voce, un solo tono; e da tutte otto risulta un concento armonico. E ad eguali intervalli seggono in trono le tre figliuole della Necessità, cioè le Parche, vestite di bianco, e coronate in capo: Lachesi, Cloto ed Atropo, che cantano sull'armonia delle Sirene, Lachesi il passato, Cloto il presente ed Atropo il futuro. E Cloto colla madre a vicenda toccando l'estremità esterna del fuso *colla mano destra,* ne fa girare la circonferenza esteriore[544]; e similmente Atropo *colla mano sinistra* conduce le circonferenze interiori[545]; Lachesi finalmente a vicenda con ambe le mani tocca da ambe le parti»[546].

Non essendo mio intendimento di far qui una esposizione completa dell'Astronomia di Platone, ma solo di esaminare le sue opinioni in relazione colla teoria del movimento della Terra,

---

[544] Quella del moto diurno, che va da oriente in occidente.

[545] Quelle dei pianeti, che si avvolgono da occidente in oriente.

[546] Le retrogradazioni dei pianeti ?

mi asterrò dallo entrare in ricerche minute sul singolare meccanismo qui descritto, rimandando per questo alla spiegazione datane da H. Martin[547], la quale sembra veramente la più probabile ed ingegnosa, sebbene non tolga ancora tutte le difficoltà. Per il nostro fine basterà di notare, che qui la Terra non sembra più sospesa, come nel Fedone, ma trapassata dall'asse adamantino, intorno a cui col fuso della Necessità si avvolgono le otto spole deferenti, che conducono in giro i corpi celesti. La Terra qui è anche supposta intieramente immobile, perchè il moto diurno è prodotto dalla rotazione, che la Parca Cloto imprime alla spola più esterna, e con essa anche a tutte le interiori. Nè converrà lasciar inosservato che tutti i movimenti delle spole si fanno intorno ad un asse comune; così che i movimenti propri delle spole planetarie da occidente verso oriente sono paralleli non già all'eclittica, ma all'equatore. Con questo meccanismo si. spiega dunque il moto dei pianeti fra le stelle nel senso dell'equatore, ma non il moto che essi fanno perpendicolarmente all'equatore. A questo sembra aver provveduto Platone assumendo un moto speciale dei pianeti, ciascuno sulla propria spola, parallelamente all'asse di questa: almeno tale sembra l'opinione di H. Martin, il

[547] Si trova nella sua edizione dell'*Astronomia* di Teone Smirneo, pp. 361-366.

quale colle diverse ampiezze delle digressioni dei diversi pianeti dall'equatore cerca di render conto delle diverse larghezze attribuite da Platone ai circoli dei labbri delle otto spole.

Ma di questo sia quello che vuol essere. A noi importa constatare che qui non troviamo alcuna traccia di movimento della Terra; e riconoscere in questa fabbrica mezzo ideale e mezzo meccanica il primo tentativo di connettere con una macchina materiale il moto diurno generale del cielo coi moti speciali degli astri erranti. È la sostituzione di organi materiali alla forza centrale armonica dei Pitagorici. Se il moto della Terra era, come ho indicato più sopra, la conseguenza necessaria dell'ipotesi del fuoco centrale, la quiete della Terra era il principio fondamentale e la ragion d'essere del meccanismo di Platone e degli altri analoghi, più perfetti e più artifiziosi, che furono poco dopo inventati da Eudosso, da Callippo e da Aristotele.

Arriviamo ora alla più grande questione, che abbia suscitato fra gli eruditi l'interpretazione dell'astronomia platonica: la questione relativa alla rotazione del globo terrestre intorno al proprio asse, la quale sembra indicata, sebbene in modo più che ambiguo, in un passo del *Timeo,* del quale l'interpretazione è questa: «E la Terra, nostra nutrice, *avvolgentesi* intorno all'asse, che è esteso per tutto l'universo, fu da lui (Dio) costituita a guardiana e a produttrice della notte e del giorno, la prima e la più antica delle divinità nate nell'interno del cielo». (Doc. XIX). La gran

questione è tutta intorno alla parola *avvolgentesi,* che riproduce abbastanza nel suo senso indeterminato l'anfibologia del participio greco εἱλλομένη. Infatti anch'esso si può adoperare in senso di quiete, come p. e. quando diciamo, che i bastioni di Milano *si avvolgono* intorno alla città, ed in senso di movimento, come quando diciamo che la Terra si *avvolge* intorno al Sole. Ridotta a queste proporzioni grammaticali, la questione si è prolungata per più di venti secoli, cominciando da Aristotele e venendo giù fino a Gruppe e a Grote. Le opinioni nei due sensi sono perfettamente equilibrate. In favore della rotazione interpretarono quel vocabolo Aristotele, Alessandro Afrodisiense, Diogene Laerzio fra gli antichi; fra i moderni Ideler, Gruppe, ed anche il Grote[548]. Per la stabilità si dichiararono degli antichi Plutarco, Proclo, Simplicio, Galcidio: dei moderni Schaubach,

[548] GROTE però differisce dagli altri in questo, che suppone la rotazione appartenere non già alla Terra soltanto, ma anche all'asse che porta la Terra; di guisa che la Terra rimarrebbe fissata su questo asse (anche questa solidarietà si è voluto riconoscere indicata nella parola εἱλλομένη), e si rivolgerebbe rispetto al cielo (GROTE, *Plato and the other companions of Socrates,* vol. III, p. 257). Egli sostiene che Platone poteva nel medesimo tempo ammettere la rotazione diurna della Terra e quella del cielo, sebbene l'una escluda l'altra. «*We cannot safely conclude, that Plato must have perceived*

Boeckh, Cousin, H. Martin, Saisset. In presenza di questa divisione d'opinioni, sembra ragionevole credere, che per quanto concerne il passo citato, lo si debba riguardare come tanto favorevole all'una, quanto all'altra maniera di vedere; e che lo studio della vera opinione di Platone debba fondarsi su altri documenti meno oscuri a comprendere.

Or questi si trovano, in copia e chiarezza più che sufficiente al bisogno, raccolti nello stesso *Timeo.* Esaminando l'intiera compagine del mondo, come è descritta in questo celebre dialogo, si trova, che non vi è alcuna diversità essenziale da quella esposta nella *Repubblica.* Le differenze concernono, più che le *forme* dei moti celesti, le *cause* di questi movimenti. E primieramente, esponendo la forma data da Dio all'universo, Platone si esprime così:

---

the inconsistency». E appoggia questo modo di vedere colla sentenza seguente dell'abate Batteux: «il y a une maxime, qu'on ne doit jamais perdre de vue en discutant les opinions des anciens: c'est de ne point leur prêter les consequences de leurs principes, ni les principes de leurs consequences». Questa sentenza si può ammettere, *cum grano salis,* quando si tratta di conseguenze molto lontane dai principi; ma chi potrà credere che sia lecito nel caso presente, dove 1'inconsistenza è cosi palmare, e dove si tratta di un uomo che fu matematico e geometra non volgare?

«Egli lo fece rotondo e sferico, di guisa che vi fosse dappertutto la medesima distanza fra il centro e le estremità, e gli diede la forma orbiculare, che di tutte le figure è la più perfetta e la più simile a sè medesima, pensando che ciò che rassomiglia a sè medesimo è mille volte più bello di ciò che non si rassomiglia. Egli ne pulì esattamente il contorno esteriore, per più motivi... E gli assegnò il movimento proprio alla sua forma, quello dei sette movimenti, che è più in relazione coll'intelligenza e col pensiero[549]. Dunque fece *ch'egli girasse uniformemente, circolarmente, senza mutar di luogo, volgendosi sopra sè medesimo.* E quanto ai sei movimenti, secondo i quali il mondo avrebbe potuto traslocarsi da un luogo ad un altro, egli glieli rifiutò... E mise nel mezzo del mondo un'anima, che fece stendersi in tutte le parti di questo nuovo Dio, e nella quale anche inviluppò esteriormente questo gran corpo: e così stabilì questo spazio celeste (οὐρανόν) *rotondo e moventesi in rotondo,* solo, solitario...».

Più innanzi descrive la distribuzione dell'anima nell'interno del mondo, e detto come Dio componesse una certa essenza mista, prosegue: «Questa miscela essendo così disposta, la tagliò in

[549] I sette movimenti, di cui qui Platone ragiona, sono: il moto rotatorio intorno ad un asse, e i movimenti in alto, in basso, a destra, a sinistra, avanti e indietro.

due, secondo tutta la sua lunghezza, e pose le due parti in croce; l'una attraverso il mezzo dell'altra, in forma della lettera X; poi le curvò in circolo, riunendo le estremità di ciascuna e applicandole sull'estremità dell'altra, al punto opposto alla loro intersezione[550]; e *le avviluppò tutte e due in un moto di rotazione uniforme privo di traslazione,* e fece che l'un circolo fosse di fuori e l'altro di dentro[551]. E il *moto esteriore* chiamò *movimento della natura del medesimo,* l'interiore *movimento della natura dell'altro*[552]. E *fece girare il primo circolo da sinistra a destra,* secondo il lato, e *l'altro circolo da destra a sinistra,* secondo la diagonale[553]. Ma al primo diede il potere dell'invariabilità, perciò *la sua rivoluzione fu una ed indivisa;* invece

[550] Così si ebbero i circoli dell'equatore e dello zodiaco.

[551] Cioè fuori il circolo dell'equatore, dentro quello dello zodiaco.

[552] Noi diremmo più brevemente *movimenti dell'identità e della diversità.*

[553] Il lato e la diagonale, considerati in un parallelogramma, esprimono bene le relazioni del moto retto sull'equatore, col moto obliquo lungo lo zodiaco.

il circolo interiore divise in sei luoghi, e formò cosi sette circoli ineguali, di cui gli uni seguono la progressione dei doppi, gli altri quella dei tripli, in guisa che ogni progressione abbia tre intervalli[554]. Ed ordinò che questi circoli andassero in sensi contrari gli uni agli altri, tre con velocità uguali, quattro con velocità disuguali fra loro, e differenti da quella dei tre primi, ma tutti con misura»[555].

---

[554] Le due progressioni sono 1: 2: 4: 8 e 1: 3: 9: 27: ne seguono le proporzioni delle distanze dei circoli indicati, e sono 1:2:3:4:8:9:27.

[555] I tre circoli di uguale velocità son quelli del Sole, di Venere e di Mercurio. L'espressione, *in sensi contrari gli uni agli altri* (κατὰ τἀναντία μὲν ἀλλήλοις), sembra accennare alle retrogradazioni, o forse alle posizioni opposte (rispetto al Sole) in cui Marte, Giove e Saturno da un lato, Mercurio e Venere dall'altro, fanno le stazioni e le retrogradazioni. Alcuni commentatori, e fra altri Teone Smirneo e Calcidio, interpretano che questo moto in senso contrario sia il moto nell'epiciclo, e attribuiscono a Platone la teoria degli epicicli. Ciò non quadra in alcun modo. Henri Martin è di parere, che Platone realmente immaginasse, il moto di Mercurio e di Venere lungo lo zodiaco essere in senso opposto a quello degli altri pianeti, e fortifica la sua opinione (*Études sur*

E descrivendo la creazione dei pianeti, *nati per fissare e mantenere i numeri che misurano il tempo,* così parla dei loro movimenti: «Questi astri necessari per formar il tempo, arrivati che furono sulla via che conveniva a ciascuno, cominciarono a percorrere circoli di diversa grandezza, seguendo il movimento *della natura*

---

le Timée, vol. II, p. 69) con quello che Platone poco dopo dice di Venere e di Mercurio: εἰς τὸν τάχει μὲν ἰσόδρομον ἡλίῳ κύκλον ἰόντας, τὴν δὲ ἐναντίαν εἰληχότας αὐτῷ δύναμιν, che *s'aggirano con corso di velocità uguale a quella del Sole, animati da una forza contraria a lui.* Questo tuttavia si potrebbe interpretare semplicemente di una forza che sembra aver il Sole, di far retrocedere questi pianeti, quasi li attirasse verso di se. Certo è che, nel passo qui sopra citato della *Repubblica,* tutti i sette pianeti sono mossi dalla mano sinistra di Atropo, ed è accennato con chiarezza, che *tutti i sette circoli interiori sono mossi lentamente in senso contrario al moto comune* (vedi sopra, p. 219). Nel *Timeo* stesso (vedi in questa medesima pagina) si dice che tutti gli astri necessari a formar il tempo percorrono circoli di diversa grandezza, *seguendo il movimento della natura dell'altro,* cioè il moto diretto lungo lo zodiaco. Non mi par dunque verosimile che Platone sia caduto nel ridicolo errore di far muovere Venere e Mercurio in senso contrario agli altri pianeti.

dell'altro, obliquo rispetto al movimento *della natura del medesimo,* che questo traversa, e dal quale *anch'esso è dominato.* Quelli il cui circolo era più piccolo andarono più presto, e quelli il cui circolo era più grande compirono più lentamente il loro giro. E così *nel movimento della natura del medesimo,* quelli che facevano più ràpidamente la loro rivoluzione sembravano raggiunti da quelli che andavano più lentamente, mentre succedeva il contrario. Perchè, siccome *quel movimento, faceva percorrere a tutti una elica*[556], e i pianeti andavano incontro ad esso, quelli che si allontanavano più lentamente dal medesimo (che li sorpassava tutti in rapidità), sembravano seguirlo più dappresso che tutti gli altri...[557]. E per dirigere queste otto rivoluzioni, Dio accese nel secondo circolo sopra la Terra quella luce che noi chiamiamo Sole, affinchè brillasse del più vivo splendore nell'immensità dei cieli, e partecipasse a tutti gli esseri viventi, a cui si conviene, la cognizione del numero, ricevuta *dalla rivoluzione di quello che resta sempre il medesimo e simile a*

[556] Risultato notissimo della composizione del moto diurno degli astri erranti col loro movimento lungo lo zodiaco.

[557] In linguaggio astronomico: i pianeti più lenti nel loro moto proprio percorrono le eliche del moto diurno con maggior velocità, perchè ritardano meno sul corso apparente delle stelle fisse.

sè medesimo[558]. *Così dunque e per queste ragioni nacquero il giorno e la notte,* che sono la rivoluzione unica e più sapiente del moto circolare. Quanto al mese, dovette esser compiuto quando la Luna, finita la sua rivoluzione, avrebbe incontrato il Sole: e l'anno, quando il Sole avrebbe percorso il suo proprio circolo».

E proseguendo, parla della creazione degli animali divini, che sono le stelle: «a ciascuno dei quali diede due movimenti; cioè il movimento di rotazione uniforme sopra loro medesimi, dovuto alla loro invariabile riflessione sull'invariabile, *e il movimento in avanti, risultato della rivoluzione della natura del medesimo e dell'invariabile a cui essi partecipano»*. E finalmente, dopo tante allusioni al moto diurno del mondo, dei pianeti, e delle stelle (allusioni che abbiamo distinto con carattere corsivo), Platone in persona di Timeo conclude col passo controverso, in cui dice, che la Terra *è avvolta,* εἱλλομένη, intorno all'asse che si stende per tutto l'universo, e la chiama *produttrice e custode del giorno e della notte.*

Ora è manifesto, che, in confronto al senso così palese di quanto precede, l'espressione εἱλλομένη non può aver alcun valore, quand'anche il suo significato fosse meno soggetto a disputazione. Nè può produrre difficoltà l'appellativo di *produttrice e custode del giorno e della notte*; poichè la Terra, stando immobile

[558] La rivoluzione diurna del cielo stellato.

colla sua mole opaca, produce e fissa in modo invariabile le vicende della notte e del giorno, e non v'è bisogno di ricorre alla supposizione di un moto rotatorio per ispiegar queste vicende[559].

Il prof. Gruppe, che negli ultimi tempi ha sostenuto in favor di Platone l'idea della rotazione della Terra, fa gran caso di un altro luogo del *Timeo,* che vien poco dopo, dove si parla della distribuzione delle anime nei vari corpi celesti e sulla Terra: delle quali anime «le une Dio sparse sulla Terra, le altre sulla Luna, le altre in tutti gli altri strumenti del tempo». Che cosa siano gli *strumenti del tempo,* chiaramente è indicato da Platone nella citazione che poc'anzi abbiamo fatto: sono i sette corpi erranti, cioè, ascendendo per ordine dal basso all'alto, la Luna, poi il Sole, poi i cinque pianeti. Ora, poichè nell'enumerazione delle sedi delle anime Platone fa precedere la Terra, il Gruppe vuole che debba intendersi anch'essa compresa negli strumenti del tempo, sebbene Platone l'escludesse nell' enumerazione anteriore, dove

[559] Se alla parola δημιουργός si attribuisse il significato di *moderatore* o di *regolatore,* essa si attaglierebbe perfettamente alla Terra immobile.

sono nominati solo i sette pianeti. Dato pure che ciò fosse ammissibile, si potrebbe osservare con Plutarco[560], che la Terra potrebbe esser istrumento del tempo in ragione della sua stabilità, come in ragione della sua stabilità è strumento del tempo un gnomone. Ma non occorre, a quanto mi sembra, entrare in discussioni così sottili. Se uno di noi dicesse oggi: il *Sole, la Terra, e gli altri pianeti,* sarebbe forse accusato di metter il Sole fra i pianeti, specialmente quando in una enumerazione anteriore avesse annoverato i pianeti escludendo il Sole? No certo, perchè il vocabolo *altri* si ritiene connesso colla sola Terra. Nello stesso modo ha potuto Platone, dopo nominata la Luna, parlare *degli altri organi del tempo,* dei quali la Luna è il primo e il più vicino, senza riferirsi alla Terra. Del resto, non è colla dissezione anatomica di un piccol numero di dubbi vocaboli che si deve procedere in questa ricerca, ma bisogna esaminare il complesso delle idee nelle loro mutue relazioni: e questo complesso, che nel *Timeo* si presenta così sublimemente armonico, parla nel modo più chiaro della rotazione del cielo e della stabilità della Terra.

Il solo fatto, che attesti con forza in favore di un'interpretazione cinematica della parola contrastata εἱλλομένη è, che Aristotele, il quale certamente dovea conoscere molto delle idee di

[560] PLUTARCHI, *Plat. Quaest.* VIII.

Platone, nel capo XIII del secondo libro *de Coelo* si attiene a questa interpretazione nel modo più categorico, e ne parla come di cosa non soggetta ad alcun dubbio (Doc. VI): «Alcuni, egli dice, pur mettendo la Terra al centro, la fanno rivolgersi (ἴλλεσθαι) intorno all'asse che traversa il mondo, come sta scritto nel Timeo». Queste sono parole di grandissima autorità, senza delle quali nessuno forse avrebbe mai pensato ad attribuire a Platone l'idea di una rotazione della Terra. E ad esse non vi è nulla da opporre: i periti riconoscono, che le parole *come sta scritto nel Timeo* non possono eliminarsi neppure col comodo ripiego sì spesso usato di supporre una interpolazione o una nota marginale di qualche lettore o commentatore d'Aristotele. Questa interpretazione era nota anche a Cicerone[561].

A sciogliere la difficoltà forse sarà utile riflettere, che Aristotele fu discepolo di Platone, e suo amico negli ultimi dieci anni della vita di lui[562]. Ora, in quel tempo Platone effettivamente pensava molto al movimento della Terra, di che fra breve vedremo le prove. Non sembra dunque improbabile che Aristotele

[561] Vedi Doc. XVII.

[562] GROTE, *Plato,* I, p. 129.

scrivesse il passo in questione in un momento in cui l'eco di colloqui familiari tenuti nei giardini dell'Academia si ripeteva nel suo orecchio. Egli sapeva di certo, che la rotazione della Terra era entrata, almeno per qualche tempo, nella mente del suo maestro; quindi l'interpretazione data al vocabolo εἱλλομένη, in contraddizione con tutto il resto del *Timeo.*

Colle idee espresse in questo celebre dialogo si manifesta nella mente di Platone una sensibile evoluzione verso il sistema pitagorico. La cosmologia astronomica del *Timeo* non mostra, quanto alle nozioni *formali* sui movimenti celesti, una gran differenza rispetto a quella indicata nel libro X *della Repubblica.* Ambidue son sistemi geocentrici; la Terra è in ambi immobile al centro dell'universo, e traversata dall'asse che tien salda la compagine del mondo. Ma nel *Timeo* è sbandita la macchina grossolana, mossa da potenze fatali. Invece del fuso che la Necessità tiene fra le sue ginocchia, ed i cui compartimenti concentrici sono variamente girati dalle Parche, troviam qui nei corpi celesti una serie di divinità intelligenti, moventisi nei circoli ideali, in cui è divisa l'anima del mondo secondo leggi armoniche. E qui il riflesso delle idee pitagoriche è manifesto.

Col *Timeo* si chiude il primo dei due periodi, nei quali abbiamo diviso le evoluzioni del pensiero platonico riguardo alla costruzione del mondo. Il secondo periodo comprende gli ultimi anni della vita di Platone, e su di esso abbiamo documenti molto

meno copiosi e molto meno precisi che sul primo. Esporrò partitamente il contenuto di ciascuno, trattandosi qui di una delle fasi più importanti nella storia delle antiche speculazioni astronomiche.

Plutarco, nel suo opuscolo delle *Questioni platoniche,* ha queste parole[563]: «Teofrasto narra che Platone divenuto vecchio si pentiva grandemente di aver collocato la Terra nel mezzo dell'universo in luogo ad essa non conveniente». Teofrasto fu uno degli storici antichi dell'astronomia, e fu discepolo d'Aristotele: la sua autorità in questa cosa è quindi grandissima. Plutarco nella vita di Numa ripete la stessa notizia sotto forma anche un poco più precisa[564]:«dicono che Platone, divenuto vecchio, abbia assegnato alla Terra un altro luogo, il luogo centrale e più nobile essendo da riservare a qualche altra cosa più degna (ἑτέρῳ τινὶ κρείττονι)». Platone durante la sua vita fece due viaggi in Sicilia; ivi ebbe occasione di prender notizia delle opinioni dei Pitagorici, delle quali molte reminiscenze si trovano nel *Timeo.* Narrano alcuni scrittori, che abbia acquistato a grande prezzo i libri di Filolao, ciò che non è affatto improbabile. Falso però è quanto

[563] Vedi Doc. XXII.

[564] Vedi Doc. XXIII

aggiungono, che Platone abbia da questi libri copiato, o almeno imitato la materia del *Timeo*[565]. Che che sia di questo, certissimo è, che egli conobbe la dottrina del fuoco centrale; e le parole di Plutarco c'inducono a credere ch'ei l'abbia adottata in sua vecchiezza, e così ammesso il movimento diurno della Terra, se non intorno al suo asse, almeno intorno al fuoco centrale. Nè sarebbe lontano da ogni verosimiglianza, che la sua mente abbia oscillato indecisa fra la rotazione propriamente detta, attestata da Aristotele, e la rivoluzione diurna intorno *a quella cosa più degna,* di cui narrava Teofrasto per testimonianza di Plutarco.

Fin qui non ho addotto che testimonianze esterne: ma fortunatamente di questo ultimo stadio delie idee astronomiche di Platone esistono pure *prove interne* nei suoi ultimi scritti. A Gruppe[566] si deve il merito di aver notato nel trattato *delle Leggi,* scritto da Platone negli ultimi sette anni della sua vita[567], quando avea passato settant'anni, un passo importantissimo, del quale riferirò qui la traduzione per disteso. Nel settimo libro delle

[565] BOECKH, *Philaos,* p. 19 e seg.

[566] GRUPPE, *Die kosmischen Systeme der Griechen,* p. 158 e seg.

[567] GROTE, *Plato,* III, p. 301.

Leggi si tratta di stabilire quali sono le discipline da imporsi come utili o necessarie allo stato: e la prima che si passa ad esame è l'astronomia, la quale da Platone, sotto la persona di un ospite Ateniese, che discorre con Clinia e Megillo, è cosi introdotta (Doc. XX):

«ATEN. Cominciamo dunque a vedere, se si possa ammettere l'astronomia. — CLIN. Avanti. — ATEN. Accade rispetto ad essa una cosa che fa grande meraviglia, e che non si può tollerare. — CLIN. Che dunque? — ATEN. Si tiene per cosa empia l'indagare la natura del massimo Iddio e del mondo, e le ragioni delle cose: e tuttavia pare che giustamente si debba pensare il contrario. — CLIN. Come questo? — ATEN. La cosa che dico, *vi parrà un paradosso e non sembrerà discorso conveniente a vecchi*; ma non posso tacerla, perchè la credo giusta, vera, utile allo stato, ed accetta a Dio medesimo. — CLIN. E fai bene. Ma vi sarà una tale dottrina riguardo agli astri?

ATEN. A dirla in breve, o buoni amici, *noi tutti Greci quanti siamo, diciamo il falso dei grandi Iddii, del Sole e della Luna*. - CLIN. Ed in che modo? — ATEN. Si crede che il Sole e la Luna non facciano mai la medesima strada, e che con questi vadano errando alcune altre stelle, che chiamiamo pianeti. - CLIN. Eppure in fede mia, o ospite, penso che questo sia la verità. Co' miei occhi spesso ho veduto Fosforo ed Espero ed alcune altre non far mai il medesimo corso, ma andar del continuo errando: che poi il

Sole e la Luna vadan sempre errando, è cosa notissima a tutti. — ATEN. Eppur queste, Megillo e Clinia, sono le cose, che intorno alle divinità celesti vorrei che i nostri cittadini e i giovani studiassero bene, *in modo da non profanar con menzogne i loro discorsi su quelle divinità,* e da parlarne rettamente nei sacrifizi e nelle preghiere. — CLIN. Se è vero che si possa imparare quello che tu dici, e se è vero che ora noi intorno a queste cose non parliamo bene, tu hai ragione: e dopo che avremo imparato, anche noi ne parleremo bene. E se le cose stanno così, ti concedo, che sia necessario informarsene. Ingegnati dunque di mostrarci con diligenza che sian proprio a quel modo; noi ascolteremo ed impareremo. — ATEN. L'intendere questa cosa, di cui parlo, non è facile, e tuttavia non è troppo difficile, nè abbisogna di una lunga esposizione. La prova ne sia, che la notizia che io ne ho, non è nè troppo recente, nè troppo da lungo tempo acquistata[568]: e tuttavia in poco spazio ve la posso mostrare. Che se fossero cose affatto difficili, nè io potrei adesso spiegarvele, nè intenderle voi altri. — CLIN. Tu dici il vero, ma qual'è infine questa dottrina così meravigliosa, che è necessaria ai giovani, e a noi scono-

[568] Sembra dar ad intendere che sia penetrata poco a poco nella sua mente, come frutto di molte meditazioni.

sciuta? Dinne alcuna cosa e nel modo più chiaro. — ATEN. M'ingegnerò di farlo. Miei ottimi amici, *questa opinione, che il Sole e la Luna, e le altre stelle vadano errando, non è vera; ma succede appunto il contrario, perchè ciascuno di questi astri percorre una sola via nel suo circuito, sebbene sembri moversi per molte vie. E quell'astro, che in realtà è il più celere di tutti, falsamente noi riguardiamo come il più lento, e inversamente.* Dunque è manifesto, che quelli che cosi credono, sono in errore; poichè se assistendo in Olimpia al certame del corso, sentenziassimo, il più lento corridore esser stato il più veloce, e il più veloce il più lento, e cantassimo al vinto la laude della vittoria, non piacerebbero queste lodi ai certatori. Ora noi che commettiamo riguardo agli Iddii il medesimo errore, non saremo ugualmente ridicoli e stolti? — CLIN. Ridicoli davvero. — ATEN. Ed anche non ben veduti dagli Iddii, cantando noi di loro cose false. — CLIN. Se le cose stanno come tu dici, è vero».

In questo discorso l'ospite Ateniese proclama nel modo più solenne l'assurdità dell'opinione della stabilità della Terra. Le molte vie, per cui dice che il Sole, la Luna, ed i pianeti sembrano andare errando, sono i giri dell'elica, che ognuno di questi corpi sembra descrivere pel suo movimento di declinazione perpendicolarmente all'equatore combinato colla rotazione diurna apparente del cielo. Platone dice dunque che questa moltiplicità delle vie apparenti dei pianeti è un'illusione, e che ogni pianeta ha un

solo corso: il che è soltanto vero, quando il moto diurno si attribuisca alla Terra. Perchè, tolto al cielo questo moto diurno, non rimane ai pianeti, che il moto lungo lo zodiaco, quindi *una sola via.* Ma quasi il senso non fosse ancora abbastanza palese, Platone aggiunge, che l'astro in apparenza più veloce, è il più lento; quello che in apparenza è più lento, corre più veloce. Con che intende di dire (alludendo senza dubbio ad una osservazione già fatta in uno dei passi più sopra riferiti del *Timeo,* vedi qui addietro, pp. 220-221\), che Saturno, il quale di tutti gli astri in questione segue più dappresso la rivoluzione delle stelle e ha su questa il minimo ritardo quotidiano, quindi in apparenza è più veloce, in realtà è il più tardo di tutti; e che la Luna, la quale ogni giorno ritarda più d'ogni altro astro il suo corso rispetto alle stelle, e che in apparenza è il corpo più lento, in realtà è il più veloce. Il che è verissimo, quando la rivoluzione diurna si attribuisca alla Terra e non al cielo.

Oltre a questo luogo così importante del trattato *delle Leggi,* posso addurne un altro, non così lungo, ma anch'esso assai dimostrativo; esso si trova nell'*Epinomide,* altra opera degli ultimi anni di Platone, la quale, come il suo titolo indica, è un seguito del trattato *delle Leggi,* e fu, come le Leggi, messo in ordine da Filippo d'Opunte suo discepolo, astronomo e matematico ben

conosciuto[569]. Questo passo, che sembra sfuggito anche all'oculatezza di Gruppe, espone la necessità di studiare i movimenti celesti non solo per saper predire, come Esiodo, il levare e il tramontare delle stelle; ma per acquistare la *cognizione degli otto circuiti, e del modo, con cui sette stanno disposti sotto al primo, e con qual ordine descrivano i loro circoli.* Parrebbe trattarsi qui nuovamente del primo circuito, cioè del moto della sfera stellata, come nel *Timeo*; ma Platone stesso ha cura di spiegare come dobbiamo intendere il suo linguaggio. Dopo aver descritto il corso del Sole, della Luna, e dei cinque pianeti, e dato intorno ad essi alcune interessanti notizie, che non fanno al nostro proposito, viene a parlare dell'ottavo movimento; del quale dice; «E converrà pur parlare dell'ottavo circuito, che si può a buon diritto chiamare il mondo superno, *il quale si muove in senso contrario agli altri, e trae seco gli altri nel suo movimento: come sembra agli uomini che poco intendono di queste cose. Ma noi bisogna che parliamo di ciò che è sufficientemente noto: perchè la vera scienza di queste cose si manifesta soltanto a quelli, che possedono una piccola parte della retta intelligenza della divinità».* (Doc. XXI).

---

[569] Alcuni, sull'autorità di Diogene Laerzio, hanno fatto Filippo d'Opunte non solo redattore, ma anche autore dell'*Epinomide.* GROTE (*Plato,* III, p. 464) crede che sia di Platone. In ogni caso, esprime idee di Platone.

Platone dunque dichiara anche nell'*Epinomide,* che gli uomini, i quali poco intendono delle cose celesti, credono alla rivoluzione diurna del cielo. Se egli si esprime secondo questo sistema, è per adattarsi alla comune intelligenza. Ecco quello che Aristotele senza dubbio aveva in mente, quando scrisse il suo celebre passo sulla rotazione della Terra. Che propriamente Platone intendesse pel moto diurno il moto rotatorio, o piuttosto il moto intorno al fuoco centrale secondo Filolao, è quanto i luoghi citati non permettono di decidere: essi si posso spiegare egualmente bene nell'una e nell'altra ipotesi. Ma l'autorità di Teofrasto, che sopra citammo, sembra far pendere la bilancia per quest'ultima alternativa; l'opinione del moto rotatorio può esser stata qualche tempo nella mente di Platone, e può anche esser stata da lui comunicata ad altri; perchè poco dopo essa è menzionata da Aristotele, ed eretta in sistema da Eraclide Pontico e da altri Pitagorici.

Il signor Ghruppe, il quale per il primo ha compreso l'importanza del passo del libro VII *delle Leggi,* ne ha voluto inferire che Platone fosse giunto finalmente al sistema del Sole centrale, percorrendo così colla sua intelligenza poderosa tutto l'intervallo che separa i filosofi ioni da Copernico. Per farsi strada a questa deduzione, egli incomincia ad interpretare il luogo celebre del *Timeo* nel senso della rotazione, come Aristotele. Passando

quindi ad esaminare il luogo di Plutarco, dove si attesta che Platone divenuto vecchio riserbava il luogo centrale *ad una cosa più degna che la Terra,* conclude, che questa cosa più degna debba essere il Sole e non il fuoco centrale di Filolao, perchè l'ipotesi del fuoco centrale è un regresso rispetto a quella della Terra centrale rotante. *Le molte vie che descrivono i pianeti,* crede egli rappresentino i giri molteplici che fanno le curve apparenti del loro corso specialmente durante le retrogradazioni; nel che senza dubbio s'inganna, perchè Clinia assicura all'ospite Ateniese, che queste molte vie furono da lui riconosciute nei pianeti; ma che pel Sole e per la Luna sono evidenti anche al volgo. Onde è manifesto, che questa moltiplicità si riferisce al moto elicoide, non alle retrogradazioni, che per il Sole e per la Luna non esistono.

Un'altra prova, che nella mente di Platone non era il sistema di Copernico, si ha nel luogo, dove si afferma, che *l'astro in apparenza più tardo è in realtà il più veloce,* e inversamente: il che abbiam veduto collimare benissimo attribuendo al moto della Terra la rivoluzione diurna, e considerando la Luna e Saturno come astri delle velocità e tardità estreme: con che non solo il luogo in questione riceve la sua interpretazione più naturale, ma offre anche un notevole parallelismo con un altro passo del *Timeo* (vedi pp. 220-221). Gruppe invece, poichè non può introdurre in comparazione Mercurio, che è il pianeta di rivoluzione più veloce nel sistema copernicano, ravvisa nei due *astri* delle velocità estreme

la Terra e la sfera stellata. Ora potrebbe ancora l'interpretazione andar bene per la Terra; ma che la sfera delle stelle si chiami un *astro* sembra affatto fuor di luogo. Inoltre, non è vero che la sfera stellata sia in realtà l'astro tardissimo, perchè è immobile; e ciò che è immobile, non è nè tardo nè veloce. E non è pur vero, per la stessa ragione, che la Terra sia l'astro tardissimo in apparenza. Il Gruppe non ha notato, che in tutto il passo da lui così felicemente tratto dall'oblio è sempre questione del Sole, della Luna, e dei pianeti; non si parla delle stelle fisse, nè della Terra.

Nè può arrestarci l'obbiezione ch'egli fa, che la dottrina proclamata da Platone in modo così misterioso doveva essere qualche cosa di più arcano che la dottrina filolaica del fuoco centrale, già notissima in quel tempo, dice il Gruppe. Rimane infatti a provare, che la dottrina filolaica fosse notissima nell'Ellade proprio in quel tempo: ciò che il Gruppe non fa, nè può fare. Platone, il quale erasi iniziato a questa dottrina in Italia, poteva conoscerla, senza che si possa inferirne una grande divulgazione. E non convien dimenticare, che ai tempi di Platone era in Grecia e sopratutto in Atene pregiudizio assai divulgato, che l'occuparsi a scrutare i secreti della natura, e del cielo specialmente, fosse opera di cervelli vani e leggeri, anzi cosa empia e dispiacevole agli Iddii. Ce lo attesta l'ospite Ateniese di Platone nel principio dello squarcio che abbiam riferito. E l'intollerante democrazia d'Atene esercitava in quel tempo una terribile censura su tutte le dottrine

lontane dalla comune intelligenza, nè usava riguardi a coloro che tentassero di diffondere idee contrarie alle superstizioni popolari. Quando Platone parla nel *Fedone* della rotondità della Terra, la mette in bocca a Socrate, come una leggiadra favola; quando nel X *della Repubblica* descrive il meccanismo dei moti planetari, lo fa esporre in forma di sogno da un certo Ero Panfilo, che, risuscitato 12 giorni dopo la morte, narra le cose da lui vedute nel mondo dei trapassati. E quando nel VII *delle Leggi* dichiara falsa l'opinione volgare sul corso dei pianeti, ha cura di dimostrare, che l'ignoranza di queste cose è spiacevole agli Iddii ed offensiva per loro: mentre l'allusione rapida che nell'*Epinomide* fa all'errore di quelli che credono alla rotazione del cielo è tosto neutralizzata coll'osservazione, che bisogna parlare delle cose come sono conosciute e come dal volgo si possono capire. Queste infinite cautele erano suggerite a Platone dal fato d'Anassagora, esiliato per aver sostenuto la materialità del Sole, e appena salvato da morte per l'influenza di Pericle; gli erano suggerite dalla condanna recentissima di Socrate, il quale tuttavia, stando a quanto narra Senofonte nei *Memorabili,* era assai poco entusiasta della fisica e dell'astronomia. Ancora cent'anni dopo Platone, Cleante Stoico tentò di sollevare i Greci contro Aristarco di Samo, che faceva muover la Terra, scuotendo Vesta dai fondamenti! La dottrina del moto della Terra e del fuoco centrale, lungi dall'esser diffusa in Grecia a quei tempi, come vuole il

Gruppe, era anzi probabilmente il privilegio di poche menti elette, e soltanto potè divulgarsi quando la battaglia di Cheronea, sopprimendo in Grecia la libertà politica, le restituì la libertà del pensiero.

Concludendo, diremo: che Platone, il quale nei primi suoi scritti faceva percorrere agli Dei coi loro carri la sommità della volta celeste, che nel *Fedone* si domanda, se la Terra è piana, oppure rotonda, nei libri della *Repubblica* e del *Timeo* ha svolto un sistema geocentrico simile a quello che, perfezionato poi dalla scuola d'Alessandria, rimase in onore per tanti secoli.

Ma dopo ch'ebbe presa cognizione delle dottrine pitagoriche, Platone si sentì attratto da quelle, e nelle sue idee cominciò a predominare il moto diurno della Terra, sia rotatorio, come vuole Aristotele, sia rivolutivo, come appare da Teofrasto. E tanto giunse a convincersi della verità di questo movimento, che dichiarò, l'opinione contraria essere ingrata agli Iddii, e appena perdonabile alla debolezza di quegli uomini, che non partecipano alquanto dell'intelligenza divina.

Ma l'ipotesi pitagorica scomparve con gli ultimi rappresentanti di quella scuola, poco dopo Platone: il fuoco centrale e l'Antiterra, di cui nessuno, dal Tago al Gange e da Tule a Taprobana, avea potuto ottenere notizia che fosser visibili in qualche regione della Terra, cominciarono ad esser relegati fra le fantasie,

su cui non avevano presa la geometria, nata nella scuola di Platone stesso. E cosi pure la teoria semiteologica dei motori celesti nel *Timeo* non trovò eco ulteriore nella scienza, e appena potè propagarsi nelle speculazioni mistiche di certe sette stravaganti che pullularono nei primi secoli dell'era volgare in Egitto ed in tutto l'Oriente. Al contrario, il meccanismo materiale svolto nel libro X *della Repubblica,* tolto fuori dalle ginocchia della Necessità e liberato dall'ipotesi delle Parche, fu adottato da Eudosso, discepolo dello stesso Platone, e di lui poco più giovane, il quale lo perfezionò e ne trasse la teoria delle sfere omocentriche, uno dei più belli, benchè dei meno conosciuti monumenti dell'antica geometria. Completata da Aristotele e da Callippo, questa teoria tenne il campo dell'astronomia fino al tempo, in cui per opera principalmente d'Ipparco invalse la teoria degli eccentri e degli epicicli, molto meno elegante, quantunque più atta a rappresentar bene i fenomeni. Ma neppur allora le sfere omocentriche furono intieramente abbandonate: anzi, combinate alla meglio cogli epicicli, servirono alle dimostrazioni dei Peripatetici, e nel medio evo formarono la base dall'astronomia degli Scolastici e l'ossatura del *Paradiso* dantesco. E furono ancora per un'ultima volta adottate a base di un nuovo sistema astronomico nel secolo XVI da Girolamo Fracastoro, sotto la cui ispirazione esalarono il canto del cigno, per non viver più che nella storia. Perchè, mentre il Fracastoro sudava invano per adattarle ai fenomeni, in una

piccola città della Polonia Copernico preparava inosservato i lavori che doveano mandarle a fascio per sempre.

III. - ERACLIDE PONTICO ED ECFANTO.

Eraclide, detto Pontico da Eraclea Pontica sua patria[570], si recò nei suoi giovani anni in Atene, per ivi attendere alla filosofia: ebbe consuetudine con Platone, e diventò uno dei suoi discepoli più illustri. Ciò sembra avvenisse intorno all'anno 360, quindi nell'ultimo periodo della vita di Platone, che morì nel 347. Udì anche gli ultimi fra i Pitagorici; e se crediamo a Diogene Laerzio, attese pure alle lezioni di Aristotele, e di Speusippo, successore di Platone nell'Academia. La relazione che ebbe con i Pitagorici e con Platone divenuto mezzo pitagorico, rende buon conto del progresso che fece nelle speculazioni sulla struttura dell'universo: nulla affatto invece si può scoprire di una affinità delle sue

[570] Per le notizie su Eraclide Pontico, mi sono giovato del libro di DESWERT *(Dissertano de Heraclide Pontico.* Lovanii, 1830), il quale mette nella sua vera luce il carattere di questo felicissimo pensatore, tanto stortamente calunniato da Diogene Laerzio, e, dopo di lui, dal Gruppe nella più volte citata sua opera sui sistemi cosmici dei Greci.

opinioni con quelle che Aristotele esponeva nel Liceo sul medesimo argomento. Il vario e molteplice suo sapere gli acquistò presso gli antichi fama di uomo dottissimo, e Plutarco[571] lo enumera tra i più grandi filosofi, mettendolo alla pari con Aristotele, Socrate, Pitagora, Teofrasto ed Ipparco. I suoi libri erano riguardati come ottimi per materia e per forma[572]. Le cose nuove e strane in essi disseminate gli valsero il titolo di *paradossologo.* Avremo occasione di constatare parecchie di queste novità, taluna delle quali gli fa grandissimo onore. Scrisse libri di geometria e d'astronomia, di cui altro più non rimane che pochissime ed aride citazioni, sparse presso gli autori antichi.

Dai frammenti che appartengono al libro *sulle cose celesti* (περὶ τῶν ἐν οὐρανῷ) appare, ch'egli considerava gli astri come altrettanti mondi sospesi nell'etere infinito, comprendenti ciascuno *una terra* (cioè un corpo solido rotondo), circondata da un'atmosfera[573]. Le macchie della Luna spiegava supponendola

---

[571] PLUTARCHI, *Non posse suaviter vivi secundum Epicurum,* c. 2.

[572] DIOGENE LAERZIO, nella *Vita di Eraclide Pontico.*

[573] STOBAKI, *Eclogae physicae,* ed. Meineke, vol. I, p. 140.

circondata da nebbie[574]. Le comete diceva esser nubi altissime, illuminate dal fuoco superiore; il quale fuoco è certamente quello dell'Olimpo pitagorico[575]. Codeste opinioni eran per quel tempo da riguardarsi come probabili; ma ora verremo alle cose più importanti.

Più scrittori con unanime consenso riferiscono, che Eraclide Pontico spiegava il moto diurno apparente del cielo con un moto diurno della Terra; non già, come Filolao, con una circolazione intorno al fuoco centrale, ma *con un moto rotatorio da occidente in oriente, che si compieva nello spazio di quasi un giorno intorno al proprio asse.* (Veggansi in fine i Documenti XXVI-XXXII, e specialmente il XXVIII). Ecco infine la rotazione del globo affermata chiaramente e senza ambagi. Se l'idea fosse veramente sua, o se l'abbia ricevuta da Platone nei colloqui familiari (non è probabile che Platone ne parlasse nelle lezioni pubbliche), o se sia nata come tema di discussioni fra Platone ed altri, forse Eraclide stesso, non si può dire; ma è certo, che la questione del moto diurno preoccupava molto il capo dell'Academia nei suoi ultimi anni.

---

[574] STOBAKI, *Eclogae physicae,* ed. Meineke, vol. I, p. 151.

[575] *Ibid.,* p. 158.

Lo Schaubach, nella sua eccellente *Storia dell'Astronomia greca prima d'Eratostene,* rigetta puramente e semplicemente le autorità che attribuiscono ad Eraclide l'opinione della rotazione della Terra, perchè, dic'egli, Eraclide Pontico *non poteva darne la dimostrazione*[576]. Secondo un egual modo di ragionare, si potrebbe pure contestare a Copernico la proprietà del sistema che oggi noi denominiamo col suo nome: infatti Copernico ai suoi tempi non poteva assegnare in favor suo ragioni più convincenti di quelle che Platone ed Eraclide Pontico fossero in grado di addurre in favore della rotazione terrestre. Circa il valore delle autorità che parlano di questa opinione di Eraclide Pontico, potrà il lettore stesso farsene una giusta idea percorrendo i documenti esposti in fine di questo scritto.

Più singolare ancora è l'opinione di Gruppe[577], il quale, credendo alle barzellette che Diogene Laerzio narra di Eraclide Pontico, riguarda questi come un buffone ed un plagiario, e lo accusa di aver rubato a Platone l'idea della rotazione della Terra, e di averla proclamata come sua. Come dunque? Secondo

---

[576] SCHAUBACH. *Geschichte der griechischen Astronomie bis auf Eratosthenes,* pp. 467-468.

[577] GRUPPE, *Die kosmischen Systeme der Griechen,* pp. 126-137.

Gruppe medesimo, la rotazione della Terra era pubblicata già con tutta evidenza da Platone nel *Timeo:* non poteva Eraclide attribuirsela senza rendersi ridicolo. Se è vero, che in qualche periodo di sua vita Platone abbia professato decisamente la rotazione della Terra (il che non è dimostrato), poteva Eraclide professarla egli pure, qual discepolo di Platone. E se Eraclide, in un tempo in cui le opinioni scientifiche non erano più tiranneggiate dalla moltitudine, potè dire liberamente il suo pensiero senza le mille precauzioni a cui era ancora obbligato Platone, ed esser quindi ritenuto dai posteri per vero autore di quella dottrina, ciò ha potuto avvenire senza sua colpa. Non si può senza temerità portare accuse così gravi intorno a cose cosi distanti da noi, e sulle quali restano notizie così scarse e così incomplete.

Il nome di Eraclide Pontico è qualche volta associato, rispetto alla rotazione terrestre, con quello di Ecfanto pitagorico (Veggansi, rispetto ad Ecfanto, i Documenti XXVI-XXVII). L'unica notizia, che rimanga delle opinioni astronomiche d'Ecfanto è, ch'egli faceva ruotare la Terra intorno al proprio centro da occidente in oriente. Come Iceta, egli era Siracusano di patria. Stobeo ed Origene[578] citano di lui diverse opinioni fisiche, dalle quali appare, che inclinò alla dottrina degli Atomisti, ammettendo però

[578] STOBAKI, *Eclogae physic*Meineke, pp. 82, 126 e 136. - ORIGENIS, *Philosophumena,* c. XV.

cogli Stoici una Provvidenza regolatrice. Ecfanto fu dunque, a quanto pare, un Pitagorico assai recente, e nulla impedisce di supporlo contemporaneo, anzi forse posteriore ad Eraclide Pontico. Restano di lui lunghi frammenti di un trattato morale, del quale non abbiamo qui ad occuparci[579].

Rettamente è stato osservato, che la rotazione diurna della Terra intorno al proprio asse, e la rivoluzione diurna della medesima intorno al fuoco centrale, come fu supposta da Filolao, sono idee intimamente fra loro connesse, e che probabilmente la prima è derivata dalla seconda. Quando infatti, per le navigazioni di Annone fuori delle Colonne d'Ercole, e per le relazioni coll'Asia, cominciò ad allargarsi l'orizzonte geografico, la supposizione di un'Antiterra, invisibile nel nostro emisfero e visibile soltanto nella parte incognita del globo, divenne sempre più inverosimile e pericolosa a sostenere. Il moto traslatorio della Terra intorno al centro dell'universo dovea produrre una sensibile parallasse nella Luna, e questa parallasse sfuggiva tuttora alle osservazioni. Queste considerazioni, e forse anche il desiderio di

---

[579] Vedi MULLACH, *Philosophorum graecorum fragmenta,* vol. I, pp. 538-542. Intorno alle opinioni d'Ecfanto, vedi la stessa collezione, vol. II, p. XXXIV dell'introduzione.

non scostarsi troppo dalle volgari apparenze del cielo, che a quei tempi sembravano con forza parlare in favor della posizione centrale della Terra, indussero probabilmente gli ultimi Pitagorici a mutare alquanto lo schema di Filolao, adattandolo meglio all'opinione più divulgata, senza nulla però sacrificare dei principi fisici della scuola. Fu dunque conservata al fuoco centrale la sua posizione e la sua missione vivificatrice; ma della Terra e dell'Antiterra si composero due emisferi di un astro unico, al cui centro, immobile ed identico col centro del mondo, fu posto il focolare dell'universo.

In questo focolare risiedendo il principio motore di tutte le sfere, la Terra, come prima e più prossima ad esso, doveva aggirarglisi intorno col moto della maggior rapidità; quindi alla Terra fu dato il moto di rotazione diurna secondo i poli dell'equatore. Il rimanente dei corpi celesti si avvolgeva intorno al fuoco centrale, che era nel medesimo tempo il centro della Terra, conciliandosi così il sistema di Filolao, con quello esposto da Platone nel *Timeo.* Tale può credersi fosse la serie di idee che rese plausibile la rotazione della Terra ad Eraclide, ad Ecfanto e ad altri Pitagorici, dei quali parlano uno scoliaste anonimo d'Aristotele (Doc. XXIV) e Simplicio (Doc. XXV) nel Commentario ai libri *de Coelo.* Simplicio anzi sembra riguardare questi come i *veri* Pitagorici, *quelli che meglio intendono la cosa.* Che costoro adottassero anche il moto rotatorio, è chiaramente iudicato dalla parola

φερόμενον applicata alla Terra dallo scoliaste anonimo. In tale sistema la Luna era considerata come rappresentante dello scomparso *Antichthon,* e riguardata come una Terra eterea, dividente il regno delle cose terrestri e corruttibili dalle celesti ed incorruttibili.

Lo scoliaste anonimo accenna anche ad una divisione dell'universo in dodici parti, la quale però sembra un portato della scuola neo-pitagorica. Secondo questa divisione, otto parti erano costituite dalle sfere celesti, tre altre da tre elementi, cioè dall'aria, dall'acqua e dalla Terra, e l'ultima dal fuoco centrale. Posteriormente fu completato l'avvicinamento al sistema comunemente ricevuto, col rinunziare alla rotazione della Terra. Ma siccome questa immobilità della Terra era in contraddizione col luogo centrale del fuoco animatore, e non si poteva conciliarla colla mobilità delle altre sfere, cosi si levò la difficoltà togliendo il fuoco dal centro, e trasportandolo sopra i tre elementi immobili, in guisa da fargli esercitare la sua azione motrice soltanto a partir dalla Luna. In questo modo nacque il seguente ordine delle dodici parti dell'universo:

1. Terra	5. Luna	9. Marte
2. Acqua	6. Sole	10. Giove
3. Aria	7. Mercurio	11. Saturno
4. Fuoco	8. Venere	12. Stelle fisse,

che è attribuito a Pitagora medesimo da un autore dei bassi

tempi[580], e che coincidendo intieramente collo schema aristotelico del mondo, fu adottato come base della fisica cosmica fino al secolo XVII, colla sola differenza che generalmente al Sole si dava più tardi l'ottavo luogo invece del sesto, serbando l'ordine dei pianeti dato da Tolomeo.

Ritornando da questa digressione, diremo ora, che Eraclide Pontico fece verso la dottrina copernicana un altro passo importante, del quale soltanto in tempi recenti si è riconosciuto a lui doversi attribuire il merito. Egli fu l'autore del sistema cosmico, nel quale il Sole è posto al centro dei movimenti di Venere e di Mercurio, e che dalla maggior parte degli scrittori di storia astronomica erroneamente è attribuito agli Egiziani. Il Deswert, nel suo lavoro su Eraclide Pontico[581], disseppellì il seguente passo di Calcidio, scrittore latino dei bassi tempi, il quale nel suo Commentario sul *Timeo* di Platone scrive, copiando un autore greco ignoto, a lui anteriore: «Eraclide Pontico, descrivendo l'epiciclo di Lucifero e del Sole da un medesimo centro, dimostrò come avvenga, che ora Lucifero sia più basso del Sole, ora più alto….

---

[580] CORNEWALL LEWIS, *An Historical Survey. etc.,* p. 130.

[581] DESWERT, *Dissertatio de Heraclide Pontico,* p. 180. Lovanii, 1830.

Al contrario Platone, e quelli che hanno indagato questa cosa con maggior diligenza, affermano, l'epiciclo di Lucifero essere più alto che quello del Sole». (Doc. XXXIII). Il signor H. Martin, abbattutosi in questo medesimo passo, non tardò a riconoscerne l'importanza, e dimostrò ch'esso non appartiene altrimenti a Calcidio, ma che da Calcidio fu tradotto in latino sopra un autore greco molto anteriore, che fu assai probabilmente Teone Smirneo o Adrasto Peripatetico, vissuti l'uno e l'altro nel primo secolo dell'era cristiana. Or veramente una notizia assai diffusa del moto eliocentrico di Mercurio e di Venere si trova *nell'Astronomia* di Teone Smirneo, in gran parte compendiata da un'opera anteriore di Adrasto. Ecco le sue parole: «Per ciò che riguarda il Sole, Mercurio e Venere, può anche darsi che tutti e tre abbiano una sfera cava deferente comune[582], e che in essa si trovi il centro comune delle sfere solide[583] di tutti e tre gli astri: delle quali la minima sfera e tutta piena, sia quella del Sole[584], e intorno a que-

[582] Adrasto segue qui il sistema delle sfere solide.

[583] Sfere che fanno funzione di epicicli.

[584] Serve a spiegare l'anomalia del moto solare.

sta sia la sfera di Mercurio, e intorno ad ambedue quella di Venere, occupante tutta la grossezza della sfera cava comune ai tre astri. Per lo che avverrà che tutti tre percorreranno di corso eguale in longitudine il moto lungo lo zodiaco, ma avranno diversi gli altri movimenti, e pur stando sempre vicini gli uni agli altri, s'inseguiranno e s'occulteranno a vicenda, Mercurio scostandosi dal Sole per lo più fino a 20", Venere fino a 50° da una parte e dall'altra. E forse si potrebbe credere da alcuno che questo ordinamento sia il più vero» (Doc. XXXIV).

Noi siamo dunque tratti alla conclusione, che Eraclide Pontico faceva girare Mercurio e Venere non intorno alla Terra, come Ipparco e Tolomeo, ma intorno al Sole. Assai notabile è il silenzio quasi universale, con cui questo modo di vedere fu accolto dagli astronomi greci; perchè se si eccettua il luogo qui sopra addotto di Teone, che lo tolse da Adrastro, non se ne può scoprire in tutta l'antichità greca il minimo indizio. Invece, cosa singolare! sembra che il sistema d'Eraclide Pontico fosse un tempo popolare fra i Romani. Perchè lo espose come cosa certissima e non abbisognante di prove Terenzio Varrone, da' cui libri *dell'Astronomia,* sventuratamente perduti, trasse Marziano Capella il materiale pel libro VIII del bizzarro trattato *De Nuptiis Philologiae et Mercurii*[585]. (Doc. XXXVII). E come cosa nota lo

[585] Per le prove vedi EYSSENHARDT, nella prefazione alla sua

espone pur Vitruvio nel libro IX dell'*Architettura* (Doc. XXXVI), dove, parlando dei movimenti planetari, dice senza più: «Le stelle di Mercurio e di Venere, aggirandosi intorno al Sole come centro del loro corso, fanno il loro stare e retrogradare immerso nei raggi solari». All'opposto, Cicerone riteneva che la Terra fosse il centro di tutti i movimenti planetari, e falsamente si è voluto concludere da un passo del *Sogno di Scipione* (Doc. XXXVIII), ch'egli avesse in mente il sistema d'Eraclide Pontico. La parola *comites* allude soltanto al moto apparente di Mercurio e di Venere, che non si scostano mai dal Sole al di là di certi limiti di distanza angolare.

Il nome di *sistema egiziano* con cui suole esser decorata l'ipotesi del moto eliocentrico di Mercurio e di Venere, è dovuto ad una arrischiata interpretazione di un passo di Macrobio (Doc. XXXIX). Come ha rettamente dimostrato H. Martin[586], questo passo rinchiude una contraddizione manifesta; perchè, dopo di aver attribuito agli Egiziani le supposizioni, che Mercurio e Venere si aggirino intorno alla Terra a maggior distanza che il Sole,

---

edizione del libro di Marziano Capella, pp. LVI-LVII. Lipsia, Teubner, 1866.

[586] MARTIN, *Études sur le Tìmée de Platon,* vol. II, p. 129 e segg.

ne fa dedurre dai medesimi Egiziani conseguenze impossibili. Il solo modo di dare nn senso ragionevole a quanto riferisce Macrobio, consisterebbe nel supporre, che egli colla parola *circoli* avesse inteso di dire *epicicli,* come già vedemmo aver fatto Calcidio (vedi qui sopra e Doc. XXXIII). Allora è chiaro, che la combinazione conduce al risultamento indicato da Macrobio, e forse Macrobio così l'intendeva. Ma in questo caso non si comprenderebbe più, perchè i medesimi Egiziani, che mettevano intorno al centro comune gli epicicli del Sole, di Venere e di Mercurio, con Platone collocassero Venere e Mercurio sopra il Sole, mentre v'era altrettanta ragione di collocarli sotto.

Del resto, tutta questa notizia è molto sospetta. Nulla di quanto sappiamo dell'astronomia degli Egiziani del tempo faraonico accenna a speculazioni teoriche sui corpi celesti[587]. Eudosso

[587] Di questa opinione non è l'illustre egittologo Chabas, il quale trovò in un antico papiro egiziano un'allusione al moto della Terra. In quel papiro un tale dice ad un potente personaggio che la Terra naviga secondo la sua volontà (*tu es le gouvernail de la terre entiére; la terre navigue selon ta volonté; tu es le second frère de Thoth*); secondo Chabas il papiro è antico di forse 4000 anni. Le parole sopra citate sono poste in bocca ad una persona che è contemporanea di un certo re *Neb-ka-ra,* il quale viene indicato come più antico delle piramidi! Non sarà lecito qui di supporre

e Platone, che furono in Egitto ad istruirsi in queste materie, ignorano perfettamente l'ipotesi del moto eliocentrico di Mercurio e di Venere. Negli Egiziani di Macrobio, noi non possiamo dunque ravvisare che i maestri greci della scuola d'Alessandria, alcuno dei quali ha potuto seguire l'opinione d'Eraclide Pontico, o tutt'al più la degenere classe dei sacerdoti, che nei primi secoli dell'èra tentava in ogni modo di profittare dei nobili trovati della greca coltura, onde richiamare col prestigio della sapienza occulta gli adoratori, che a torme fuggivano dagli ormai deserti altari d'Iside e di Serapide[588].

---

un linguaggio metaforico, come sicuramente metaforica è l'espressione *tu es le gouvernail de la terre* ? In ogni caso sarà prudente aspettare, sopra una così difficile questione, il risultato di ulteriori ricerche e di ulteriori dilucidazioni. Vedi CHABAS, *Sur un texte égyptien relatif au mouvement de la terre* in *Zeitschrift für aegyptische Sprache und Alterthumskunde,* Dicembre 1864.

[588] Per non ometter niente di quanto l'antichità ha lasciato scritto circa al moto di Mercurio e di Venere intorno al Sole, ho inserito nella serie dei documenti (Doc. XXXV) un passo tratto dal libro *De mundi coelestis terrestrisque constitutione,* falsamente attribuito al Venerabile Beda e pubblicato fra le opere di lui (Tomo I dell'edizione di Colonia, 1612). Questo luogo, come alcuni altri

IV. - ARISTARCO E SELEUCO.

Pare che Eraclide Pontico, siccome accennano le testimonianze addotte, limitasse a Venere ed a Mercurio la circolazione intorno al Sole, e sembra che ritenesse la Terra come centro del movimento dei pianeti superiori. Non dovette esser difficile a lui o ad altri accertarsi, che in questa maniera era sciolto per Venere e per Mercurio il problema più grave e più difficile che occupasse gli astronomi di quel tempo, quello che aveva molto anche esercitato la mente di Platone, cioè il problema delle stazioni e delle retrogradazioni. Eudosso aveva prima d'ogni altro tentato di sciogliere questo problema per mezzo di combinazioni ingegnose ed eleganti di sfere omocentriche moventisi le une dentro delle altre: ma ciò gli era riuscito bene soltanto per Giove e per Saturno. Gli sforzi di Callippo avevano fino ad un certo punto assoggettato a questa teoria anche i movimenti di Marte e di

---

della medesima operetta, secondo ogni probabilità è trascritto da un autore antico che però io non ho saputo identificare; ed è notabile perchè vi è indicata con precisione la forma dell'epicicloide che quei due pianeti descrivono rispetto alla Terra. L'opera di cui parliamo sembra esser stata composta da qualche monaco verso la metà del secolo IX.

Mercurio; ma per Venere fallì interamente lo scopo. Tuttavia questa dottrina, per la sua bellezza e simmetria, aveva attratto a sè la mente d'Aristotele, colle cui idee fisiche essa collimava perfettamente; e dallo Stagirita fu divulgata e nella scuola e cogli scritti, in opposizione alle idee dei Pitagorici, delle quali era deciso avversario. Ai partigiani delle idee pitagoriche era dunque opportuno tentare di sciogliere dietro i propri principi quel problema, di cui l'ipotesi d'Eraclide Pontico dava a primo tratto la soluzione compiuta, pel caso appunto in cui le sfere omocentriche insegnate da Aristotele nel Liceo erano affatto impotenti. Così alcuno ha dovuto esser naturalmente indotto a cercare, se per simil modo non si potessero spiegare anco le stazioni e le retrogradazioni dei pianeti superiori, facendo il Sole centro non solamente del moto di Venere e di Mercurio, ma anche degli altri pianeti, adottando insomma il sistema, che poi fu detto ticonico. Ed in questo forse erano anche condotti da idee metafisiche: perchè, se era vero, secondo l'espressione di Teone Smirneo[589], che *al Sole caldissimo* convenisse esser collocato nel centro delle due orbite di Mercurio e di Venere, *che è come il cuore dell'universo e la sede del principio animatore del mondo,* non si vede perchè gli effetti

[589] THEONIS, *Astronomia,* ed. Martin, p. 297.

del Sole non si dovessero estendere anche agli altri pianeti. I Pitagorici conseguivano così il vantaggio di non abdicare affatto all'idea del *focolare dell'universo,* da loro fino ai tempi d'Aristotele e d'Eraclide mantenuta; essi acquistavano un nuovo focolare non più chimerico, ma visibile e sensibile nei suoi effetti. L'importanza di questo concetto per ispiegare i progressi successivi di cui rimane a render conto è tale, che m'induce a riferire per intiero le considerazioni di Teone (o di Adrasto), il cui colore qui è affatto pitagorico, e forse non appartengono a lui. Dopo descritto il sistema del moto eliocentrico di Mercurio e di Venere nel passo che più sopra abbiam riferito, continua[590]: «E forse si potrebbe credere che questo ordinamento sia il più vero, come quello che al Sole caldissimo assegna questo luogo, che è come il cuore dell'universo e la sede del principio animatore del mondo, per il moto, e la grandezza, e il corso comune dei corpi, che gli si aggirano intorno. Ed infatti, nei corpi animati altrove è il centro della grandezza, altrove la sede del principio animatore: così negli uomini e negli animali il principio animatore sta nel luogo più caldo, cioè nel cuore, onde derivano i movimenti e le facoltà tutte dell'anima, onde il trasporto da luogo a luogo, la forza di appetire, d'immaginare, d'intendere; altro è il centro

[590] THEONIS, *Astronomia,* ed. Martin, pp 297-299.

della grandezza, che sta presso all'umbilico. Or quello che dei piccoli, fortuiti e mortali esseri si può dire, sarà pur probabile dei grandissimi, ed onorevolissimi e divini corpi dell'universo mondo; cioè che il centro della grandezza sia dove sta la Terra, in luogo freddo ed immobile: e che il centro dell'animazione sia nel Sole come cuore dell'universo, dal quale altresì dicono, che nascendo la sua anima siasi estesa a traverso del Tutto penetrando fino alle ultime estremità». Or chi non vede, che in questa bella speculazione è contenuto in germe il sistema di Ticone, e la posizione centrale del Sole rispetto ai pianeti?

Nella desolante mancanza di documenti in cui ci troviamo, appena osiamo spingere oltre le nostre induzioni per la via naturalissima che qui ci offre le più seducenti probabilità. Come qui si tratta di far storia e non romanzo, dobbiamo rammentare d'esser giunti a quel limite delle ricerche in cui comiucia ad esser vero il principio già citato dell'abate Batteux[591], che non bisogna attribuire ai filosofi antichi tutte le conseguenze dei loro principi. Tuttavia è da notare, che a capo della serie di conseguenze che era possibile e naturale dedurre dalle idee d'Eraclide Pontico, sta l'ultima, e la più singolare ed inaspettata, e di tutte la più difficile a raggiungersi dal greco ingegno: cioè il sistema eliocentrico

[591] Vedi nota (1) alla p. 220.

messo in onore da Copernico. Ora, poichè consta da certissimi documenti, che quest'ultimo stadio delle deduzioni possibili è stato veramente raggiunto in Grecia ancora vivendo Eraclide Pontico, e senza dubbio raggiunto non per capriccio del caso, che in queste cose può nulla, ma per forza dell'intelletto, non è egli plausibile ed utile indagare la connessione più diretta, anzi la sola possibile nello stato della scienza di quei tempi, che lega il primo anello, cioè il sistema d'Eraclide Pontico, coll'ultimo, che è il sistema copernicano?

Procedendo dunque ad esporre le circostanze che hanno potuto favorire questa grande evoluzione delle idee sull'ordine cosmico, diremo ancora, che un'obbiezione formidabile minava già fin dal principio il fondamento delle sfere omocentriche d'Eudosso, adottate come base del sistema del mondo dai Peripatetici. In questo sistema le sfere dei singoli pianeti erano disposte concentricamente alla Terra, e le loro distanze dalla Terra erano assolutamente invariabili. Ora le enormi mutazioni di splendore apparente in Marte ed in Venere accennavano a grandi diversità di distanza in diverse posizioni di questi pianeti rispetto al Sole. Questi fenomeni non erano sfuggiti all'attenzione dei Greci: e la difficoltà che da essi nasceva contro le sfere omocentriche non era ignota ad Aristotele, nè era ignota a Callippo e a Polemarco, astronomi che da Aristotele erano stati chiamati in Atene per

stabilire definitivamente le basi di quel sistema, in modo da salvare i fenomeni e da evitare ogni difficoltà[592]. Ma invano si provarono a scioglier il nodo; nè potè scioglierlo Autolico di Pitana, geometra ed astronomo ben conosciuto, che pure vi si provò. Ed è certo che questo fu il principale ostacolo, che più tardi indusse gli astronomi ad abbandonare le sfere omocentriche, per abbracciar la teoria degli epicicli.

Ora, il sistema d'Eraclide Pontico dava di questa difficoltà una soluzione soddisfacentissima per Venere. Era naturale di cercare, se estendendolo a Marte fosse possibile spiegare il perchè questo pianeta vari di suo splendore in proporzione così sensibile, e perchè nell'opposizione è cosi fiammeggiante, mentre nella prossimità della congiunzione si riduce ad una piccola stella. Gli avversari del Liceo intesero subito, che il pianeta doveva esser alla Terra molto più vicino nell'opposizione che nella

[592] Spero di poter, tra non molto, dare le più ampie dichiarazioni intorno alla conferenza astronomica di Atene e alla forma definitiva che ne risultò pel sistema delle sfere omocentriche. Rimando per ora a SIMPLICIO, nel Commentario al libro II *De Coelo,* pp. 221-228. dell'edizione di KARSTEN, e pp. 498-503 degli *Scolii Aristotelici* del BRANDIS.

congiunzione; che la Terra quindi non era il centro del suo movimento; e che il centro del circolo da Marte descritto, doveva trovarsi sulla retta che dalla Terra va al Sole. Se questa idea balenò nella mente ad alcuno, cui il moto eliocentrico di Venere e di Mercurio fosse già noto, non restava per lui altra conclusione plausibile che quella di mettere nel Sole il centro del circolo di Marte, come quello di Venere e di Mercurio. E se costui era uno dei molti eccellenti geometri di cui la scuola di Platone aveva allora popolato la Grecia, presto egli poteva riconoscere, che con questa supposizione si spiegavano non solo le variazioni di splendore, ma anche le stazioni e le retrogradazioni di Marte, cosa di cui Eudosso non era venuto a capo, e che aveva offerto non piccole difficoltà anche a Callippo medesimo.

Queste nostre congetture, abbastanza per se fondate nella natura delle cose, non sono neppure intieramente destituite di base storica, come apparirà chiaro quando si considerino in relazione al sistema dei circoli eccentrici, il quale ebbe origine press'a poco nella medesima epoca di cui stiamo discorrendo. Non sarà inutile perciò entrare in alcune particolarità sul sistema ora nominato, la cui origine ed il cui sviluppo non sembra che fino ad oggi sian stati studiati con sufficiente diligenza.

Noi leggiamo in Teone da Smirne che Pitagora fu il primo ad intendere come le irregolarità dei movimenti planetari non siano che apparenze prodotte dalla combinazione di più movimenti

circolari ed uniformi[593]. Che per Pitagora si debba qui, come altrove molte volte, intendere i Pitagorici, lo apprendiamo dal sempre ben informato Gemino, il quale nel capo I della sua *Introduzione ai fenomeni* narra come «i Pitagorici, quando incominciarono a trattare *per i primi* la questione del moto dei pianeti, supposero circolari ed uguali i movimenti del Sole, della Luna e dei pianeti; e quindi si proposero di risolvere la questione, per qual maniera si potessero spiegare le apparenze per mezzo di movimenti uniformi e circolari»[594]. Ora, poichè al suo tempo Platone proponeva ai matematici esattamente il medesimo problema sotto il medesimo enunciato[595], bisogna concludere che

---

[593] THEONIS SMYRNAEI, *Astronomia,* ed. Martin, p. 212. La medesima notizia si trova pure nell'opuscolo *de Mundi coelestis terrestrisque constitutione* attribuito a Beda: «*Pythagoras autem (planetas) neque retrogradari, neque stare, neque anomaliam aliquam esse dicebat, sed omnes in aequali spatio temporis aequaliter complere spatium locorum*». (BEDAE, *opera,* Coloniae, 1612, vol. I, p. 330).

[594] GEMINI, *Introductio ad phaenomena* nell'*Uranologion* di Petavio, p. 3-4.

[595] SIMPLICIUS *in Aristotelis de Coelo*, ed. Karsten, p. 221

quei Pitagorici che lo risolsero, fossero contemporanei o poco posteriori a Platone; siamo dunque condotti all'epoca degli ultimi Pitagorici, fra cui si può annoverare anche Eraclide Pontico quale capo degli studiosi di astronomia. Quale poi fosse la soluzione data da loro è chiaramente indicato da Simplicio nel Commentario al libro II *de Coelo,* dove, dopo esposta la teoria di Eudosso sulle sfere omocentriche e i difetti della medesima, dice: «I posteriori adunque, respingendo l'ipotesi delle sfere omocentriche specialmente per questo, che non valgono a spiegare la diversità delle distanze e le anomalie dei movimenti, ad essa surrogarono l'ipotesi degli eccentri e degli epicicli, *se pure quella dei circoli eccentrici non fu già ideata dai Pitagorici,* come altri narrano, e fra questi Nicomaco, e sull'autorità di Nicomaco, Jamblico»[596]. Qui dunque s'invoca l'autorità del neopitagorico Nicomaco (ben noto nella storia dell'aritmetica) per appoggiare l'asserzione che ai Pitagorici si deve la prima applicazione dei circoli eccentrici per spiegare le anomalie planetarie. Ciò è parzialmente confermato da Proclo nell' introduzione all'*Ipotiposi delle Ipotesi Planetarie* dove egli scrive che «agli illustri Pitagorici piacquero le ipotesi degli eccentri e degli epicicli come più semplici delle altre»[597].

---

[596] *Ibidem,* p. 227.

[597] PROCLI, *Hypotyposes,* ed. Halma, pp. 70-71. La traduzione che

Dico parzialmente, perché Proclo nomina anche gli epicicli, i quali sono espressamente esclusi dalla molto più antica e più attendibile autorità di Nicomaco. Verso il medesimo tempo dobbiamo collocare pure l'invenzione di questi ultimi, senza tuttavia poter determinare in modo plausibile chi ne sia stato l'autore. L'ipotesi degli epicicli, i quali in origine si facevano muovere sopra un deferente concentrico, era quanto agli effetti (come a poco a poco si comprese) identica a quella degli eccentri, sebbene ne differisse molto in apparenza. Ambedue le teorie si svilupparono l'una a lato dell'altra e diedero origine a due scuole diverse le quali, secondo riferiscono vari antichi scrittori, erano in opposizione fra loro[598]. Soltanto più tardi (per opera, a quanto sembra, d'Ipparco) fu dimostrato che la disputa fra queste due opinioni era affatto vana, l'uno e l'altro sistema conducendo in ultima analisi ai medesimi risultati, e non essendo l'uno che una

---

Halma dà di questo passo è affatto ridicola.

[598] Si veda TEONE SMIRNEO, pp. 220-222; SOSIGENE presso SIMPLICIO; *de Cielo,* ed. Karsten, p. 228; GEMINO, dietro quanto riferisce POSIDONIO nel nostro documento XL; IPPARCO presso TOLOMEO, *Almagesto,* lib. IX, cap. 2.

forma alquanto diversa dell'altro[599]. Da questo momento la teoria dei circoli eccentrici cessò di esistere come sistema autonomo e venne unita con quello degli epicicli.

Sulla forma dell'ípotesi dei circoli eccentrici non vi può esser incertezza per chi raccoglie le indicazioni che si trovano disperse presso Teone Smirneo. È palese che qui non è questione di eccentrici fissi, come quello che più tardi Ipparco stabilì pel Sole; poichè una tale ipotesi non avrebbe giovato a spiegare le anomalie planetarie meglio di quella così rozza dei circoli concentrici. Si vedeva sempre Marte giungere al suo massimo splendore nell'opposizione al Sole ed aver sempre la minima luce nella congiunzione. Se dunque l'orbita di Marte era eccentrica, dovevano il suo perigeo ed il suo apogeo continuamente trovarsi sulla linea che unisce la Terra al Sole, ed il centro dell'eccentrico dovea pure

[599] Gli antichi astronomi ponevano molta cura in questa dimostrazione e le attribuivano grande importanza. Dopo Ipparco troviamo l'identità in questione dimostrata assai prolissamente da Adrasto presso Teone Smirneo, da Ilarione Antiocheno presso Proclo nelle *Ipotiposi* citate, e finalmente da TOLOMEO, *Almagesto,* lib. III, cap. 3. Però solo Adrasto estende le sue considerazioni a tutti i pianeti, mentre Ilarione e Tolomeo si limitano a considerare il caso più semplice del moto solare.

trovarsi sulla stessa linea. Gli eccentri dei Pitagorici erano dunque (e in ciò differiscono da quelli di Tolomeo) circoli eccentrici mobili, il cui centro girava intorno alla Terra nello spazio di un anno, descrivendo intorno ad essa un circolo concentrico con moto uniforme e rimanendo costantemente in congiunzione col Sole[600].

Con questo non è difficile immaginarsi nella sua integrità il sistema degli eccentri. Intorno alla Terra fissa nel centro del

[600] Sarebbe più esatto dire *in congiunzione col luogo medio del Sole;* ma la differenza non ha qui alcuna importanza, perchè l'eccentricità dell'orbita solare a quei tempi non era ancora riconosciuta da tutti, ed Eudosso non la suppose. Callippo fu il primo che tradusse in lunghi calcoli l'ineguaglianza del moto solare. Sopra la disposizione dei circoli eccentrici vedi l'*Astronomia* di Teone, specialmente le pp. 268, 270, 300, 308 dell'eccellente edizione con cui Martin ha reso un così segnalato servizio alla storia della nostra scienza. La teoria degli eccentri è stata utilizzata anche da BASCARA ACHARYA nel *Siddhanta Siromani* come equivalente a quella degli epicicli.

mondo[601] (o fornita soltanto dal giornaliero moto rotatorio, secondo Eraclide, Ecfanto e i loro seguaci) giravano la Luna in un mese ed il Sole in un anno con un movimento che probabilmente dagli autori del sistema si supponeva uniforme. Insieme al Sole giravano, sulla medesima linea condotta dal centro della Terra al centro del Sole, i centri degli eccentrici dei cinque pianeti, i quali simultaneamente in un anno descrivevano altrettanti circoli concentrici alla Terra insieme alle orbite del Sole e della Luna. E ciascun pianeta si supponeva descrivesse il proprio eccentrico da apogeo ad apogeo o da perigeo a perigeo nell'intervallo della sua rivoluzione sinodica, allora già abbastanza esattamente conosciuta. Quanto al rapporto fra il raggio dell'eccentrico e la distanza del suo centro dalla Terra, esso per Mercurio e per Venere era dato immediatamente dall'osservazione delle elongazioni dal Sole; per i pianeti superiori dipendeva dall'osservazione delle quadrature. Queste ipotesi bastavano a rappresentare la cosidetta seconda ineguaglianza o ineguaglianza solare, da cui derivano tutte le anomalie sensibili, cioè le stazioni e le retro-

[601] Relativamente alla posizione della Terra e del fuoco centrale già allora presso i Pitagorici le idee si erano svolte nel senso indicato a pp. 228-229.

gradazioni. Della prima ineguaglianza, che dipende dalla posizione della stella sullo zodiaco, e per la quale Tolomeo immaginò il suo eccentro fisso, non si aveva allora alcuna idea. Callippo non la conobbe e sembra che nessuno la conoscesse prima di Ipparco. A compiere lo schema del sistema planetario occorreva ancora sapere in qual modo i centri dei cinque eccentrici erano distribuiti sulla linea retta che univa la Terra al Sole. La questione non aveva grande importanza per l'astronomo, che allora si contentava di rappresentare mediante ipotesi le condizioni geometriche del movimento; era invece importantissima per il fisico, che voleva imparare a conoscere la struttura dell'universo, non quale si può immaginare, ma quale essa effettivamente è[602]. Era naturale supporre che questi centri, i quali coincidevano col Sole quanto alla direzione, facessero lo stesso anche quanto alla distanza. Questa coincidenza, ammessa per Mercurio e per Venere, doveva condurre al sistema di Eraclide Pontico; ed estesa a tutti i pianeti, doveva dar origine a quel sistema che noi chiamiamo di Ticone[603]. È difficile credere che la bella verità e simmetria che

[602] Vedi in proposito la nota (2) della p. 235 [successiva].

[603] Si deve anzi presumere che il sistema di Eraclide Pontico fosse semplicemente il sistema ticonico. Esso si distingueva dalle

si può raggiungere in questo modo, dovesse rimaner occulta in un tempo in cui la geometria era in altissimo onore presso tutte le scuole filosofiche della Grecia.

Cospiravano dunque insieme molte cause a produrre nelle menti l'idea del moto eliocentrico dei pianeti. Esso dava ragione delle stazioni e delle retrogradazioni di tutti: spiegava le specie di eccezione apparente che presentavano i moti di Venere e di Mercurio rispetto a quelli degli altri pianeti: surrogava all'orbita molteplice di tutti un'orbita semplice: dava al Sole l'ufficio di animatore dell'universo, e sostituendolo al fuoco centrale di Filolao, soddisfaceva ai principi tanto dei Pitagorici, quanto dei Platonici. A raggiungere lo schema copernicano non mancava più che una cosa; cioè comprendere, che, dato il Sole per centro dei pianeti, i fenomeni si possono rappresentare egualmente, sia facendo girare il Sole intorno alla Terra immobile nel centro (sistema di Ticone), sia facendo girare la Terra intorno al Sole in un circolo obliquo, giacente nel piano dello zodiaco (sistema di Copernico).

---

idee allora accettate specialmente per ciò che poneva la Terra affatto al di fuori delle orbite di Mercurio e di Venere; e questa caratteristica cosi spiccata può forse da sola averlo salvato dall'oblio che ricopre tante interessanti ricerche. Ma naturalmente non possiamo dire su questo nulla di sicuro.

Arrivare a questa idea non era difficile a chi si era potuto convincere della rotazione della Terra.

Ora, ciò che dalla serie delle conclusioni e dei fatti qui sopra esposti è risultato assai verosimile, è realmente avvenuto. Per la terza volta nella storia di questi progressi, noi ci imbattiamo, mirabile a dirsi, nel nome di Eraclide Pontico; il quale tuttavia, a quanto sembra, sostiene qui la parte di semplice narratore. Già al suo tempo si era scoperto il sistema ticonico e la sua connessione col sistema copernicano!

Eraclide ne dà questa notizia in un frammento sventuratamente troppo breve, citato da Posidonio e da Gemino, e conservatoci da Simplicio nel Commentario alla Fisica d'Aristotele (vedi Doc. XL), il quale dice verbalmente così: «Epperò alcuno venne a dire, come facendo muovere la Terra e star fermo il Sole è possibile salvare (cioè spiegare) l'anomalia che appare intorno al Sole». Ora *l'anomalia intorno al Sole* (περὶ τὸν ἥλιον ἀνωμαλία) a cui accenna qui Eraclide Pontico, è quella che Tolomeo nell'Almagesto[604] suole chiamare *anomalia rispetto al Sole* (πρὸς τὸν ἥλιον ἀνωμαλία), cioè quella grande ineguaglianza dei moti planetari apparenti, che produce le stazioni e le

[604] *Almagesto,* lib. IX, e. 2, e in molti altri luoghi.

retrogradazioni, e che nel sistema tolemaico si spiega coll'introduzione dell'epiciclo, nel sistema copernicano col moto annuo della Terra intorno al Sole. Questa irregolarità dipende intieramente dalla distanza angolare dei pianeti dal Sole, e si ripete a un dipresso col ritornare delle medesime configurazioni rispetto a quello; indi il nome con cui è distinta. Noi concludiamo dunque, che già ai tempi di Alessandro Macedone, o pochi anni dopo, la possibilità di spiegare le ambagi dei movimenti planetari per mezzo del moto della Terra intorno al Sole era stata riconosciuta in Grecia da persona, di cui forse non apprenderemo mai il nome, che ben sarebbe degno di esser onorato accanto a quello di Copernico[605].

---

[605] Secondo il Wyttenbach, l'espressione παρελθών τις includerebbe l'idea di passato, ed indicherebbe quindi persona anteriore ad Eraclide Pontico, forse Gualche Pitagorico (DANIELIS WYTTENBACHII, *Annotatio ad Bakii librum de Posidonio,* presso BAKE, *Posidonii Rhodii reliquiae*. Lugd. Batav., 1810, p. 272). DESWERT *(de Heraclide Pontico,* p. 176) crede indicato lo stesso Ecfanto, il cui nome è associato ad Eraclide Pontico in ciò che riguarda la rotazione della Terra. BOECKH non riconosce nella frase παρελθών τις ἔλεγεν altro senso che quello di *uno si è fatto innanzi a dire*; il quale significato noi pure adottammo qui sopra. Vedi i dizionari, sotto παρέρχομαι.

GRUPPE *(Kosmische Systeme der Griechen,* p. 134) interpreta il passo così : «Perciò alcuno ha detto *in passando* che si può salvare l'anomalia dell'apparenza, quando il Sole stia fermo e la Terra si muova». Secondo Grappe, in questo passo Eraclide Pontico parla di Platone e della allusione alla rotazione della Terra nel *Timeo*; allusione che Eraclide direbbe fatta *di passaggio,* per far spiccare viepiù il proprio merito alla rotazione medesima, che egli, Eraclide, avrebbe rubato a Platone, secondo Gruppe. Ho riferito questa singolare idea per appagare la curiosità del lettore, non certamente perch'io creda necessario di confutarla.

Per comprendere bene la portata di questa citazione di Eraclide Pontico, non conviene prenderla isolatamente, come sta pubblicata negli scòli aristotelici del BRANDIS (p. 348), ma bisogna considerarla nella sua relazione con quel che precede. È dunque a sapere che Simplicio, nel commentare il secondo libro delle *Lezioni fisiche* d'Aristotele, viene a parlare della distinzione fra le ricerche fisiche e le ricerche matematiche delle cose naturali, e cita in appoggio del suo discorso un lungo pezzo dell'*Introduzione alla Meteorologia* di Posidonio, secondo il compendio fattone da Gemino. Secondo Posidonio, appartiene alla teoria fisica il ricercare l'essenza, la potenza, la qualità, la generazione e la corruttibilità del cielo e degli astri: invece l'astronomia non si occupa di quelle prime cose, ma specialmente ricerca le figure, le grandezze

e le distanze della Terra, della Luna e del Sole, le eclissi e le congiunzioni dei corpi celesti, e le qualità e quantità dei loro movimenti; per le quali investigazioni le occorre l'aiuto dell'aritmetica e della geometria. Ma, sebbene il fisico e l'astronomo abbiano molti oggetti comuni di ricerca (per esempio, la grandezza del Sole o la sfericità della Terra), non seguono però la medesima via... Quello infatti dimostra principalmente le cause e le potenze efficienti; questo, incapace di sollevarsi alla contemplazione dell'essenza delle cose, si limita a dimostrarne le circostanze esteriori... Posidonio prende quindi l'esempio dell'anomalia nel moto della Luna, del Sole e dei pianeti, e dice, che col rappresentarla per mezzo di eccentrici o di epicicli (che è il problema dell'astronomo) non è ancora fatto tutto: ma rimane il problema del fisico: di scegliere cioè fra le ipotesi capaci di spiegare i movimenti, quella che si accorda colla trattazione fisica del mondo. Quindi essere indifferente all'astronomo di sapere ciò che è fisso e ciò che si muove; esser per lui plausibile ogni ipotesi che rappresenta le apparenze, fosse anche quella citata da Eraclide Pontico, secondo cui l'anomalia dei pianeti rispetto al Sole era da taluno spiegata col moto della Terra intorno al Sole supposto fisso. L'astronomo esser poi obbligato di ricorrere al fisico per i principi fondamentali delle sue ricerche, per saper, p. e., che i

movimenti degli astri sono semplici, regolari, ed ordinati e circolari, ecc. — Questo passo di Posidonio è intesessante per più lati; e specialmente perchè dimostra il diverso significato, che ai sistemi cosmici degli antichi si deve attribuire, quando sono presentati da filosofi (come il sistema del fuoco centrale e quello delle sfere omocentriche presso Aristotele), e quando sono presentati da astronomi (come il sistema delle sfere omocentriche presso Eudosso e Callippo, e il sistema degli epicicli presso Ipparco e Tolomeo). Nel primo caso, essi sono il risultato di speculazioni cosmologiche, e nella mente dei loro autori costituiscono l'affermazione di un fatto; nel secondo, essi sono nulla più che ipotesi geometriche, ideate a rappresentare i fenomeni. Per gli astronomi, due ipotesi che rappresentassero ugualmente bene le apparenze (per esempio, nel moto solare, l'ipotesi dell'eccentrico e quella dell'epiciclo), erano perfettamente equivalenti. Non così per il fisico, al quale si credeva incombesse l'obbligo di determinare, dietro i suoi principi, quale fosse l'ipotesi vera.

Ai nostri tempi, la grande lotta fra il sistema tolemaico e il sistema copernicano si aggirò del pari tutta su principi fisici e cosmologici. Questi due sistemi potevano adattarsi a rappresentare egualmente bene i fenomeni; geometricamente erano equivalenti fra loro, ed equivalenti a quello di Ticone. Lo stesso Keplero, colle sue ellissi, non avrebbe potuto togliere la possibilità

di sostener l'immobilità della Terra. Solo Galileo e Newton poterono distruggerla, partendo da principi fisici più certi di quelli che fino allora avevano dominato nelle scuole.

Non posso infine lasciar di notare che il personaggio ignoto di cui sopra ho parlato potrebbe forse essere Eraclide Pontico stesso. Il passo ricordato di Posidonio e di Gemino presso Simplicio suona così: «Διὸ καὶ παρελθών τις φησὶν Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς ἔλεγεν ὅτι καὶ κινουμένης πῶς τῆς γῆς κ. τ. λ.» Ora in tutto quello che precede noi abbiamo supposto che la parola φησίν si riferisca ad Eraclide Pontico; questa almeno è l'interpretazione più naturale ed ammessa da tutti gli eruditi che considerarono questo luogo. Ma potrebbe anch'essere che la parola φησίν fosse stata introdotta da Simplicio e si riferisca a Gemino, cioè all'autore dell'ultima redazione del passo, nel qual caso dovrebbe intendersi messa fra due virgole o fra parentesi. Così veramente l'ha intesa l'antico traduttore di Simplicio, il quale rende il senso in questo modo: «*Proinde quidam (inquit) Heraclitus Ponticus, olim dixit terram aliquo modo motam* etc.». (SIMPLICIUS, *Commentarius in octo libros Aristotelis de physico auditu,* Venetiis, 1565, p. 103). Sebbene questa interpretazione non sia la più naturale, e sia anzi cosa piuttosto bizzarra

Tale è la concatenazione di osservazioni e di ragionamenti che condusse finalmente un greco di genio a ravvisare la vera configurazione del sistema planetario, se non come cosa reale, almeno come cosa possibile. In essa non vi è alcun grado che abbia potuto presentare qualche grave difficoltà. La strada era assai più breve e più semplice di quella che ha dovuto percorrere Copernico partendo dagli epicicli tolemaici. Se infatti consideriamo la forma meccanica sotto cui Tolomeo ha presentato il suo

---

vedere il τίς applicato ad Eraclide Pontico, quasi fosse un personaggio ignoto, tuttavia non credo che sia da respingere senz'altro. Per suo mezzo noi potremo renderci conto del continuo ricorrere del nome di Eraclide Pontico nella questione che ci occupa. Infatti le tre idee della rotazione del globo terrestre, del giro di Mercurio e di Venere intorno al Sole, e della possibilità di spiegare le anomalie planetarie col moto della Terra, verrebbero allora a presentarsi non più isolate, ma come parti armoniche di un medesimo sistema, la cui invenzione collocherebbe Eraclide Pontico fra i più grandi e più conseguenti pensatori di ogni tempo. Io non debbo neppure tacere che questo passo, anche secondo la interpretazione ordinaria, ha in se qualche cosa di insolito. I testi di Aldo, del Brandis, e il codice della Biblioteca Ambrosiana concordano pienamente fra loro.

sistema (specialmente la separazione del centro dell'eccentrico dal centro del moto angolare sull'epiciclo) troveremo che il punto di passaggio da quel sistema a quello di Copernico era ottimamente mascherato, per guisa che gli astronomi durante l'intervallo di tredici secoli non seppero ravvisarlo. Al contrario presso i Greci bastò una generazione per passare dalle rozze speculazioni di Filolao e di Platone all'idea di Copernico. A noi non è possibile dire, se questa idea, divenuta pubblica per mezzo degli scritti di Eraclide Pontico, da cui la trassero Posidonio e il suo abbreviatore Gemino, abbia trovato subito in Grecia chi la svolgesse ulteriormente. Circa mezzo secolo dopo, Aristarco di Samo se ne impadronì, e la rese celebre coll'autorità del suo gran nome.

Aristarco di Samo è sopratutto celebre come astronomo e come matematico; ma è poco divulgato aver egli nei suoi giovani anni atteso alla filosofia peripatetica sotto Stratone Lampsaceno, che succedette nel Liceo a Teofrasto successor d'Aristotele, e trattò con predilezione le cose naturali, ond'ebbe il nome di *fisico*[606]. Aristarco non fu soltanto uomo puramente speculativo,

[606] DIOGENE LAERZIO nella *Vita di Stratone*. Stratone tenne la cattedra del Liceo per 18 anni, a cominciar dall'olimpiade CXXIII: dunque press'a poco nell'intervallo 284-266. Quando Aristarco osservò il solstizio estivo dell'anno 280 *(Almagesto,* III,

come i filosofi di cui finora abbiamo ragionato: egli diventò geometra valente, come appare dal libro *Sulle grandezze e sulle distanze del Sole e della Luna,* che resta di lui. Alcuni degli scrittori antichi lo designano col nome di Aristarco *il matematico,* per distinguerlo da altri personaggi del medesimo nome. Fu altresì astronomo pratico, siccome risulta dall'osservazione, ch'egli fece, del solstizio estivo dell'anno 280 a. C, la quale è citata e adoperata da Tolomeo nel libro III, c. 2 della *Sintassi matematica.* Se le opinioni sul sistema del mondo, di cui finora si è ragionato, devono riguardarsi come procedenti da uno sviluppo razionale d'idee, e non da capriccioso dogmatismo, tanto più dovremo creder questo delle opinioni di Aristarco, il quale uno scrittore antico non esitò a collocare fra gli uomini più insigni per genio inventivo[607].

---

2), Stratone era nel principio del suo insegnamento, e Aristarco probabilmente ancora giovane. L'epoca d'Aristarco può dunque con qualche verosimiglianza collocarsi fra gli anni 310-230. Che Aristarco sia stato uditore di Stratone è attestato da STOBEO, *Eclogae physicae,* ed. Meineke, vol. I, p. 98, dove lo chiama Ἀρίσταρχος Σάμιος μαθηματικὸς ἀκουστὴς Στράτωνος.

[607] *Quibus vero natura tantum tribuit solertiae, acuminis, memoriae, ut possint Geometriam, Astrologiam, Musicen, caeterasque disciplinas penitus*

Le testimonianze che rimangono sul sistema cosmico da lui adottato sono altrettanto chiare, quanto numerose ed importanti (veggansi in fine i documenti XXVIII e XLI-XLVI). Egli è citato, insieme con Eraclide Pontico, per aver professato l'opinione del moto diurno della Terra intorno all'asse dell'equatore (Doc. XXVIII): da tutta l'antichità poi era celebrato come il principale autore di un sistema, nel quale, ponendo fermo il Sole nel centro del mondo, faceva girare la Terra intorno ad esso, secondo il circolo obliquo dello zodiaco, spiegando coll'inclinazione dell'asse rotatorio della Terra su tal circolo le variazioni delle stagioni. Per la testimonianza di Archimede consta, che Aristarco supponeva la distanza delle stelle infinitamente grande: secondo altri, metteva il Sole nel numero delle stelle fisse. Egli fu accusato di empietà da Cleante Stoico, *per aver turbato il riposo*

---

habere notas, praetereunt officia Architectorum, et fiunt Mathematici. Itaque faciliter contra eas disciplinas disputare possunt quod pluribus telis disciplinarum sunt armati. Hi autem inveniuntur raro, ut aliquando fuerunt Aristarchus Samius, Philolaus et Archytas Tarentini, Apollonius Pergaeus, Eratosthenes Cyrenaeus, Archimedes et Scopinas ab Syracusis, qui multas res organicas et gnomonicas, numero naturalibusque rationibus inventas atque explicatas, posteris reliquerunt. VITRUVII, *Architectura,* lib. I, cap. I.

di Estia, cioè della Terra, riguardata allora dai più come il centro e il focolare del mondo. Fra gli scritti di Cleante, nominati da Diogene Laerzio, è infatti un trattato *contro Aristarco*[608]. Ma i

---

[608] πρὸς Ἀρίσταρχος. DIOGENE LAERZIO nella *Vita di Cleante.* Ad edificazione del lettore, trascriverò quello, che sopra Aristarco di Samo e sopra Cleante ha scritto VOLTAIRE nel suo *Dizionario filosofico:* «Quant au prétendu Aristarque de Samos, qu'on dit avoir développé les découvertes des Chaldéens (!) sur le cours de la Terre et des autres planètes, il est si obscur, que Wallis a été obligé de le commenter d'un bout à l'autre pour le rendre intelligible. Enfin il est fort douteux, que le livre attribué a cet Aristarque de Samos soit de lui. On a fort soupçonné les ennemis de la nouvelle philosophie d'avoir fabriqué cette fausse pièce en faveur de leur mauvaise cause. Ce n'est pas seulement en fait de vieilles chartes que nous avons eu de pieux faussaires. Cet Aristarque de Samos est d'autant plus suspect, que Plutarque l'accuse d'avoir été un bigot, un méchant hypocrite, imbu de l'opinion contraire. Voici les paroles de Plutarque dans son fatras intitulé: *La face du rond de la Lune*: «'Aristarque de Samos disait que les Grècs devaient punir Cléanthe de Samos, le quel soupçonnait que le ciel est immobile et que c'est la Terre qui se meut autour du zodiaque, en tournant sur son axe'».

Voltaire commette qui tre gravi errori. 1.° Egli scambia le

tempi erano diversi da quelli che videro le condanne di Anassagora e di Socrate; e non si ha ragione di credere che l'attacco di Cleante abbia prodotto per Aristarco conseguenze importanti.

Fra le ragioni che han potuto indurre Aristarco a collocare il Sole nel centro del mondo, fu probabilmente la grandezza enorme di questo astro, da lui estimato 6 a 7 volte maggiore della

---

parti d'Aristarco e di Cleante, facendo il primo accusatore del secondo, mentre Plutarco (*de facie in orbe Lunae,* 6) racconta precisamente l'opposto. È manifesto che Voltaire ignorava quanto di Aristarco narrano lo stesso Plutarco, nel libro *de Placitis Philosophorum,* e nelle *Questioni platoniche,* Stobeo, Sesto Empirico, Simplicio, e più di tutti Archimede. 2.° Egli crede, che l'opinione del moto della Terra si trovi esposta nel libro *delle distanze e delle grandezze del Sole e della Luna,* pubblicato da Wallis nel tomo III delle sue opere, p. 569 e segg.: ora in questo libro Aristarco non fa alcuna menzione del suo sistema cosmico. 3.° Questo libro, di cui è impossibile contestare l'autenticità, egli lo crede apocrifo, e lo confonde col trattato *De mundi systemate* di Roberval, che fu pubblicato nel 1643 col nome di Aristarco, ma da cui nessuno (salvo Voltaire) si è mai lasciato ingannare (Vedi le opere di WALLIS, t. III, p. 566).

Terra in diametro, e circa 300 volte maggiore in volume[609]. Sebbene i principi della dinamica fossero allora ignorati, poteva sembrar assurdo il far girare un corpo così voluminoso intorno ad un altro di tanto più piccolo, senza parlare dell'opportunità di mettere al centro la *lucerna del mondo,* che era uno degli argomenti, a cui si affidava Copernico[610].

Il fatto, che Aristarco supponeva a distanza grandissima la sfera delle fisse, mostra nel modo più chiaro, che egli era conse-

[609] Aristarco dimostra, che il diametro del Sole ha al diametro della Terra una proporzione maggiore che 19:3 e minore che 43:6; onde seguono pel volume le proporzioni limiti 6859:27 e 79507: 16. WALLIS, *Operum,* vol. III, p 571, dove si trova il trattato di Aristarco *Sulle distanze e sulle grandezze del Sole e della Luna,* con tutte le elucidazioni necessarie.

[610] «Quis enim in hoc pulcherrimo tempio lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum mundum simul possit illuminare? Siquidem non inepte quidam lucernam mundi, alii mentem, alii rectorem vocant: Trismegistus visibilem Deum, Sophoclis Electra intuentem omnia...» COPERNICO, *De revolutionibus orbium caelestium,* I, 10.

guente a sè medesimo in ogni parte; perchè solo con questa supposizione era possibile conciliare l'apparente loro immobilità col moto della Terra nella sua orbita. Il modo tuttavia con cui egli esprimeva l'immensa distanza delle stelle incontrò la critica d'Archimede, e su questa critica poi si appoggiarono alcuni moderni per negare affatto che Aristarco tenesse il sistema eliocentrico. Non sarà inopportuno aggiungere qualche dilucidazione su questo punto, sebbene io creda che al lettore imparziale, il quale consideri attentamente i documenti raccolti in fine di questa memoria, non sia possibile di conservare il minimo dubbio.

Archimede dunque nel suo *Arenario* si propone di dimostrare al re Gelone, che è falsa l'opinione volgare, che il numero dei granelli d'arena esistenti sia infinito; e per stabilire la sua dimostrazione in modo incontestabile, invece di calcolare soltanto la quantità d'arena che può essere contenuta in una sfera uguale al globo terrestre, si propone d'indicare quella dell'arena che potrebbe capire nel mondo intero, se ne fosse pieno. Ma anche qui, per non dar presa ai sofisti, Archimede vuole stimare la grandezza del mondo con tutta la possibile liberalità; e quindi, invece di prendere per raggio della sfera mondiale la distanza del Sole dalla Terra, *come fanno i più degli astronomi*[611], egli vuol appigliarsi

[611] Questo è un error d'Archimede, se fra gli astronomi com-

alla estimazione, che del diametro della sfera stellata dava Aristarco Samio. E prosegue in questi termini: «Di queste cose parlò nei suoi scritti Aristarco di Samo, confutando le ipotesi degli astronomi: dove conclude dalle sue supposizioni, che il mondo sia molte volte più grande di quello che abbiamo detto. Suppone egli infatti, che così le stelle, come il Sole, rimangano immobili: che la Terra giri secondo la circonferenza di un circolo intorno al Sole, collocato nel centro: e che la sfera delle stelle fisse, collocata intorno al medesimo centro col Sole, sia di tale grandezza, che il circolo, nel quale dice muoversi la Terra, abbia alla distanza delle stelle fisse la medesima proporzione che il centro della sfera ha alla sua superficie».

Or è manifesto, che con questa supposizione, presa nello stretto senso della parola, il raggio della sfera celeste diventa in-

---

pendiamo anche i Pitagorici e Platone. Ma sembra che qui Archimede ragioni secondo il sistema delle sfere omocentriche, e supponga che i diametri delle sfere planetarie e quello della sfera stellata sian poco diversi da quello della sfera del Sole: nel qual caso è vero che il raggio del mondo può prossimamente misurarsi colla distanza del Sole. Forse gli *astronomi,* a cui qui si allude, sono Eudosso, Callippo, e altri loro seguaci.

finitamente grande: e che questa conclusione non poteva convenire ad Archimede, il quale si proponeva di dimostrare, che il numero dei granelli d'arena contenuti in quella sfera non è infinito. Archimede dunque comincia col dire, che questa infinità non può essere: poi accomoda la supposizione d'Aristarco ad un senso più conveniente al suo bisogno, e dice: «È palese ciò esser impossibile, perchè il centro della sfera, non avendo alcuna grandezza, non può avere, colla superficie della sfera, alcun rapporto. Quindi bisogna credere che Aristarco intendesse la cosa come segue. Siccome noi immaginiamo la Terra esser nel centro del mondo; il medesimo rapporto che la Terra ha a ciò che noi chiamiamo mondo, sarà il rapporto del circolo in cui supponiamo girare la Terra, alla sfera delle stelle fisse: con la qual supposizione concordano i fenomeni. Ma sopratutto è chiarissimo, che quella sfera, per la quale fa aggirarsi la Terra, è da lui supposta uguale a quella che più sopra noi abbiamo chiamato mondo». (Doc. XLI).

L'interpretazione di Archimede è qui intieramente arbitraria, e coniata apposta pel suo bisogno. Col dire, *che il circolo descritto dalla Terra ha alla sfera stellata la ragione del centro alla circonferenza,* Aristarco esprimeva l'immensa grandezza della sfera stellata usando un'espressione comunissima a quei tempi. La medesima espressione si trova adoperata, per indicare che la Terra è piccolissima in confronto della sfera celeste, da Euclide nella prima

proposizione dei suoi *Fenomeni,* da Tolomeo, da Cleomede, da Cremino e da altri[612]. Lo stesso Aristarco suppone che la Terra sia un punto in paragone colla sfera della Luna[613]: e certo lo assume come espressione soltanto approssimativa, per indicare una grande sproporzione di dimensioni. Come infatti avrebbe potuto intendere rigorosamente questa frase Aristarco, che poco dopo, nel medesimo libro, si occupa di determinare la distanza della Luna in numeri finiti?

E pur da questa sofisticheria d'Archimede ha voluto trar partito lo Schaubach (e con lui qualcuno più recente) nella sua *Storia* più volte citata[614], per far credere, che Aristarco non aveva in mente il sistema di Copernico, ma che solo aveva in animo di far certe supposizioni per dimostrare, che la sfera stellata è molto più grande del circolo descritto dal Sole intorno alla Terra. Secondo lo Schaubach, Aristarco non ha fatto altro che enunziare

---

[612] *Almagesto,* 1, 5. — CLEOMEDIS, *Theoria cyclica,* I, 11. — GEMINI, *Isagoge ad Phaenomena,* cap. XIII.

[613] WALLIS, *Operum,* III, p. 569.

[614] SCHAUBACH, *Geschichte der Griechischen Astronomie bis auf Eratosthenes,* pp. 468-475.

la seguente proposizione: *il diametro del Sole sta al diametro della Terra, come il diametro dell'orbe solare sta al diametro della sfera stellata.* Non è facile comprendere, come per enunziare questa proposizione sia necessario parlar della quiete del Sole e del moto circolare della Terra intorno ad esso. Contro questo giudizio dello Schaubach invocherò semplicemente dal lettore una meditazione alquanto attenta del passo d'Archimede e degli altri antichi che han parlato d'Aristarco. È evidente dal loro numero, che con questa sua ipotesi cosmica Aristarco si era acquistata una grande celebrità; della quale è impossibile riconoscere un fondamento sufficiente in una frase ambigua, che sarebbe stata male interpretata secondo Schaubach.

Lo stesso autore attribuisce anche un gran peso all'espressione di *supposizione o ipotesi,* che impiegano Archimede ed altri, parlando del sistema d'Aristarco. Plutarco nella 8ª delle *Questioni Platoniche* (vedi Doc. XLVI) è il più chiaro di tutti: «Forse che si deve intendere la Terra non rimanersi ferma in un medesimo luogo, ma girarsi intorno, come poi mostrarono (ἀπεδείκνυσαν) Aristarco e Seleuco, il primo *supponendolo* soltanto (ὑποτιθέμενος), il secondo anche *affermandolo* (ἀποφαινόμενος)?» Per intendere questa distinzione giova richiamare alla mente il diverso ufficio, che nello studio della struttura del Cosmo gli antichi attribuivano alla fisica ed all'astronomia. Alla fisica, che presso di loro era un ramo della filosofia,

davano l'incarico di spiegare le ultime ragioni dei fenomeni, e limitavano il dovere dell'astronomo all'ideare tali *ipotesi geometriche,* che valessero a render conto della parte esteriore dei fenomeni stessi. Assai opportunamente spiega questo punto il discorso di Posidonio, che abbiamo riferito nella nota (2), p. 235. Ora Aristarco era essenzialmente matematico ed astronomo; come tale avrà creduto necessario presentare la sua costruzione come una semplice ipotesi, come più tardi Tolomeo presentò come una semplice ipotesi i suoi epicicli; ed avrà lasciato ai fisici il decidere «quali cose nel mondo sono in moto e quali in quiete». Cosi pure, nella composizione delle sfere omocentriche gli astronomi Eudosso e Callippo introdussero per ciascun pianeta soltanto quel numero di sfere che era necessario a spiegare le apparenze: mentre Aristotele si credette obbligato, come fisico, a completare il loro sistema in modo da spiegare ancora, come i movimenti delle sfere dei vari corpi celesti potevano esser meccanicamente prodotti senza turbarsi gli uni cogli altri[615].

[615] SIMPLICIO *ad II de Coelo* presso BRANDIS, *Scholia in Aristotelem,* pp. 498-503, e pp. 221-228 dell'edizione di KARSTEN. Spero di poter mostrare in altra occasione la natura vera del sistema delle sfere omocentriche, che fu anch'esso un tentativo razionale di spiegare i fenomeni con supposizioni geometriche, altrettanto interessante e più elegante che quello d'Ipparco e di Tolomeo.

Sesto Empirico, nel far menzione dell'ipotesi d'Aristarco, non parla di questo astronomo soltanto, ma altresì dei suoi seguaci, οἱ περὶ Ἀρίσταρχος τὸν μαθηματικόν: la stessa frase è pure impiegata da uno scoliaste anonimo d'Aristotele (vedi Doc. XLIV e XLV). Da ciò si potrebbe concludere, che Aristarco avesse fatto una specie di scuola. Abbiamo del resto già veduto, che la sua ipotesi era riguardata come possibile ed utile a spiegare le anomalie planetarie fin dai tempi d'Eraclide Pontico; tuttavia nell'antichità non si trova, per ciò che riguarda il moto traslatorio della Terra, citato dopo Aristarco, altro nome che quello di Seleuco, anch'egli detto *matematico,* ed al quale si riferiscono i nostri Doc. XLVI-XLVIII. Seleuco era, come assicura Strabone[616], caldeo d'origine, e nato in Seleucia al Tigri: il nome però e la coltura ebbe dai Greci. Della sua epoca consta soltanto che fu anteriore ad Ipparco; non visse dunque dopo il secolo II avanti Cristo.

Come appare da Strabone e da Plutarco, Seleuco si era molto occupato del flusso e del riflusso dell'oceano; e confutando l'opinione di Cratete geografo, esponeva su questo fenomeno un modo di vedere al tutto nuovo e singolare. Narrano Plutarco e Stobeo (Doc. XLVII) che anche Seleuco faceva muover la Terra;

---

[616] STRABONIS, *Geographia,* I, 1: III, 5: XVI, 1.

e che, secondo lui, la rivoluzione (περιστροφή) della Luna facendo contrasto alla rotazione (δίνη) della Terra, l'aria interposta fra i due corpi, agitata in sensi contrari, preme diversamente sull'oceano, il quale va fluttuando a seconda del moto lunare. Da questa sua ipotesi sulla causa del flusso consta che Seleuco ammetteva nella Terra il moto rotatorio quotidiano. Sembra che Seleuco immaginasse l'atmosfera terrestre estesa fino al di là della Luna, e rotante insieme alla Terra nello spazio d'un giorno; che il contrasto opposto dalla Luna a questa rotazione derivasse, secondo le sue idee, dalla resistenza opposta da quest'astro, sia per la sua minore velocità di rivoluzione intorno al centro della Terra, sia pel suo moto perpendicolare all'equatore. Ciò dovea collimare assai bene colle osservazioni da lui fatte sul flusso e riflusso del mare eritreo, nel quale aveva scoperto ineguaglianze periodiche, connesse non solo colle fasi della Luna, ma anche colla sua distanza dall'equatore, come ne assicura Strabone *(Geogr.* III, 5).

Oltre alla rotazione, Seleuco ammetteva nella Terra anche un moto traslatorio, come appare chiaramente dal tratto di Plutarco, che forma il nostro Doc. XLVI. La connessione del suo nome con quello di Aristarco sembra indicare con probabilità, che il moto traslatorio di Seleuco fosse il moto annuo della Terra intorno al Sole.

Per quanto possiam sapere Seleuco è, in occidente, l'ultimo

rappresentante della dottrina del movimento della Terra[617].

[617] Nelle *Monthly Notices of the Astronomical Society,* voi. XXXIII, p. 576 il professor Wackerbarth di Upsala parla di due rabbini della scuola cabbalistica, cioè di *Simeon ben Yochai,* autore dello *Zohar,* e dell'autore dell'*Imre Binah,* i quali avrebbero appreso la rotazione della Terra da lui. Su ciò il professor Wackerbarth cita una comunicazione ch'egli avrebbe fatto alla Società Astronomica di Londra nella seduta del 14 novembre 1862. Ma nei resoconti di questa seduta le *Monthly Notices* non contengono alcuna menzione di un lavoro del Wackerbarth. Non potendo dunque giudicare su quali basi poggia l'asserzione di quel fatto, io devo limitarmi a raccomandarla all'attenzione dei cultori della letteratura rabbinica.

V. - ARYABHATTA E PRITHÙDACA-SWAMI.

Nel lungo intervallo trascorso fra la decadenza della scuola di Alessandria ed il risorgimento delle scienze in occidente, non era da aspettarsi che alcuno proponesse il moto della Terra come tesi scientifica. I sistemi cosmici si riavvicinavano a quelli d'Omero e di Talete, e la stessa rotondità della Terra, durante un certo tempo, fu in Europa una nozione riserbata a menti privilegiate. Nè si legge, che gli Arabi, i quali tennero in quell'intervallo il primato scientifico, e perfezionarono in alcuni punti, ma non estesero, le conquiste astronomiche dei Greci, abbiano pensato che si potesse fondare sul moto diurno ed annuo della Terra un'astronomia più semplice e più vera che quella dell'Almagesto.

Pure, mentre la face della coltura si andava estinguendo nel mondo greco-romano, udiamo nel lontano Oriente, sulle rive del Gange, ripetersi una debole eco delle speculazioni d'Eraclide Pontico. Dopo la spedizione d'Alessandro, la coltura dei Greci s'infiltrò poco a poco al di là dell'Indo durante il fiorire dell'impero dei Seleucidi, del regno Greco-Battriano, e dei principati

indo-greci sulle rive dell'Indo; e sebbene la comunicazione stabilita per tal via fosse poi interrotta dai Parti, ella si rinnovò presto per le relazioni dei porti egiziani del Mar Rosso cogli scali marittimi dell'India, ed il suo risultato si manifestò in oriente ed in occidente in diversi modi. Fra le nozioni che così si fecero strada al di là dell'Indo, troviamo pure i fondamenti dell'astronomia, e sopratutto dell'astrologia. Mentre astrologhi indiani dicevano la ventura in Roma ai tempi di Giovenale[618], ed il nome di Budda risuonava all'orecchio dei primi Padri della Chiesa[619], i Bramini, la cui astronomia si riduceva alla scienza di alcuni cicli per uso dei riti religiosi, scopersero, che in una città dei *Romaka* o Romani (forse Alessandria), e specialmente per opera di alcuni infedeli o barbari chiamati *Yavanas* (Greci), era coltivata una nuova scienza, importantissima allora a sapersi per tutte le caste

---

[618] Divitibus responsa dabunt Phryx augur et *Indus*
Conductus dabit astrorum, mundique peritus,
Atque aliquis senior qui publica fulgura condit.
IUVEN., *Sat. VI,* 585.

[619] Budda è nominato da S. Clemente Alessandrino sotto il nome di Βούττα — COLEBROOKE, *Miscellaneous Essays,* vol. II, p. 203.

che traevano il loro potere e la loro esistenza dalla religione. Allora fu tosto rivelata da Brahma, dal Sole, dal demone Maya e da altri esseri sopraumani una serie di libri astronomici intitolati *Siddhanta,* i quali alla loro volta ne produssero altri per opera degli uomini. E così avvenne che per l'influsso ellenico sorsero e fiorirono nell'India le scienze matematiche ed astronomiche per alcuni secoli dopo l'èra volgare. E sebbene la natura propria del genio indiano, e l'uso superstizioso a cui tutto questo studio era rivolto, abbiano trasformato e sviluppato in mille guise le nozioni ricevute, pure tracce abbastanza sensibili della fonte primitiva sono rimaste. Così il calcolo dei movimenti dei corpi celesti, il quale presso gli Indiani del VI e VII secolo troviamo quasi altrettanto sviluppato che nell'Almagesto, è essenzialmente fondato sopra una teoria degli epicicli, assai diversa da quella di Tolomeo, il cui autore, greco od indiano o caldeo che fosse, si era senza dubbio inspirato a qualche fonte occidentale. Uno degli astronomi che segnarono nella storia di quest'astronomia greco-indiana le più splendide tracce, fu il celebre Aryabhatta, nato a Pataliputra sul Gange, del quale l'epoca non è ben conosciuta, ma sembra risalire al V secolo di Cristo. Secondo in ordine di celebrità e posteriore notabilmente di tempo fu Brahmagupta, di cui l'epoca è conosciuta e stabilita intorno al 628 dell'èra volgare. Ora Brahmagupta, in una sua opera d'astronomia intitolata

Brahma-Sphuta-Siddhanta[620], riferisce, che Aryabhatta era persuaso della rotazione della Terra; e cita le sue precise parole, che son queste[621]: «La sfera delle stelle è immobile: e la Terra facendo una rivoluzione, produce il levare e il tramontare quotidiano delle stelle e dei pianeti». Al che Brahmagupta fa seguire l'obbiezione seguente: «Se la Terra si muove di un minuto in un *prana*[622], donde viene, e dove va? E se si volge intorno al suo asse, perchè gli oggetti elevati non cadono?». Ed a questo a sua volta replica Prithùdaca-Swami Chaturveda, commentatore di Brahmagupta: «L'opinione di Aryabhatta sembra tuttavia soddisfacente, perchè i pianeti non possono aver due movimenti simultaneamente, e l'obbiezione del non cadere le cose elevate è sciolta, pensando, che in tutta la Terra ciò che è sotto, è anche sopra; perchè, dunque noi stiamo sulla superficie della Terra, questo è (per noi) il

[620] Non esiste più cbe in parte. La sezione riguardante l'algebra fu pubblicata insieme allo scritto analogo di Bhascara da COLEBROOKE: *Brahmagupta and Bhascara, Algebra with Arithmetic and Mensuration,* London, 1817.

[621] COLEBROOKE, *Miscellaneous Essays,* vol. II, p. 392.

[622] Quattro secondi di tempo siderale.

luogo più elevato».

Nel riferire queste notabili opinioni, da lui direttamente ricavate dai testi sanscriti, Colebrooke indica anche la ragione assegnata da Aryabhatta per ispiegare la rotazione del globo terrestre. Aryabhatta supponeva che la Terra fosse circondata da una corrente di vento o di fluido aereo, al cui movimento vorticoso ne attribuiva la rotazione. Egli fissava a 15 *yogiana* (circa 100 miglia) l'altezza di tale corrente[623].

Noi troviamo.così presso un astronomo indiano dei primi secoli dell'èra volgare nettamente espressa l'opinione del moto rotatorio della Terra: opinione, il cui contrasto abbastanza singolare colle teorie dei poemi epici e dei Purana, è argomento che rende probabile la sua provenienza da fonte greca. Le speculazioni di Eraclide Pontico, dopo esser pervenute sul Tigri, si erano fatto strada fino al Gange. La ragione che poteva sedurre un seguace del Veda al punto da fargli ammettere questa dottrina è indicata da Prithùdaca-Swami; è la stessa che ha forzato i Pitagorici e Platone ad ammettere un moto diurno; *i pianeti non possono avere due movimenti simultaneamente.* Prithùdaca-Swami è citato

[623] COLEBROOKE, *Miscellaneous Essays,* vol. II, pp. 467 e 469. Vedi pure l'introduzione all'algebra di Brahmagupta e di Bhascara, e LASSEN, *Indische Alterthumskunde,* vol. II, p. 1143.

da Bhascara-Acharya, astronomo e matematico indiano, che scrisse intorno al 1150[624]: è dunque sicuramente anteriore a questa data.

In altro scritto[625] io aveva creduto di poter affermare, che nel Surya-Siddhanta (altro sistema di astronomia, che gli Indiani dicono rivelato dal Sole, e del quale i materiali astronomici sembrano risalire al V secolo dell'èra volgare) si trovasse indicazione chiara del sistema d'Eraclide Pontico sui movimenti eliocentrici di Mercurio e di Venere. E un fatto, che nel Surya-Siddhanta si attribuiscono ai pianeti distanze dalla Terra proporzionali ai tempi delle loro rivoluzioni geocentriche, e che queste distanze pel Sole, per Mercurio, e per Venere sono supposte uguali. Se il

---

[624] Ammettendo l'opinione più divulgata. Secondo Albiruni, astronomo e geografo arabo (che visse verso il 1000), Bhascara avrebbe fiorito intorno al 900. Non vi è altro modo di conciliare questa contraddizione, che col supporre due diversi astronomi, portanti ad epoche diverse il medesimo nome di Bhascara. Vedi WEBER, *Akademische Vorlesungen ueber indische Literaturgeschichte,* Berlin, 1852, pp. 231-232.

[625] *Opinioni e ricerche degli antichi sulle distanze e sulle grandezze dei corpi celesti* (n. VIII di questo volume).

sistema esposto nel Surya-Siddhanta fosse un edifizio geometrico come quello di Tolomeo, ne verrebbe la conseguenza che il luogo del Sole si manterrebbe press'a poco nel centro degli epicicli di Venere e di Mercurio; ciò che equivarrebbe a fare il Sole centro dei movimenti di questi pianeti, coma vedemmo presso Eraclide Pontico, Teone, Varrone e Vitruvio. Ma studiando bene l'indole dell'astronomia esposta nel Surya-Siddhanta, non si può far a meno d'acquistar la convinzione, che il meccanismo ivi espresso è puramente aritmetico, e che non se ne può trarre alcuna conseguenza d'ordine geometrico. Gli epicicli non esistono nel Surya-Siddhanta come forme effettive di movimenti, ma solo come argomenti di certe correzioni da apportarsi al luogo medio dei pianeti, per aver il luogo vero. Ne sia prova che in quel trattato non esiste alcuna idea d'una variazione qualunque della distanza dei pianeti dalla Terra: questa distanza è supposta costante; e le stazioni e retrogradazioni non sono presentate come risultato della prospettiva geometrica dei movimenti, ma come variazioni effettive della velocità, prodotte da certi principi o geni regolatori collocati in certi punti dell'orbita (cioè nell'apogeo, nei nodi, e nella congiunzione col Sole), i quali con certe specie di redini moderano il movimento degli astri

nelle loro principali ineguaglianze di longitudine, e anche producono il moto di latitudine[626]. Questa trasformazione d'idee geometriche è spinta da per tutto alle ultime conseguenze: ed è la più chiara prova, che il Surya-Siddhanta fu composto per adattare ad uso dei lettori dei libri sacri i precetti del calcolo astronomico, mascherando in una maniera grottesca le idee teoriche, che avean servito a trovarli e a dimostrarli. È dunque evidente che nel Surya-Siddhanta non esiste il sistema d'Eraclide Pontico, perchè il Surya-Siddhanta non contiene che formule pratiche, combinate con una metafisica degna dei bassi tempi del Bramanismo, e non esprime alcun sistema geometrico e razionale. E dall'eguaglianza delle distanze del Sole, di Mercurio e di Venere, che in esso si stabilisce al capo XII (non badando al pericolo di far urtare questi tre corpi gli uni contro gli altri), è affatto impossibile trarre quelle conseguenze, che deriverebbero spontanee se la

[626] V. il Surya-Siddhanta, al principio del c. II. Tengo sott'occhio l'edizione di Calcutta del 1860, e quella di Newhaven del medesimo anno. La prima è tradotta in inglese da un dotto ed intelligente pandito, Bapu-Deva: la seconda è tradotta pure in inglese dal Rev. Ebenezer Burgess, con commenti assai estesi ed importanti dello stesso Burgess e del celebre orientalista Whitney.

medesima eguaglianza fosse stata affermata dall'astronomo geometra, le cui idee furono nel Surya-Siddhanta messe a profitto dalla casta sacerdotale per accrescere il suo prestigio.

VI. - CONCLUSIONE.

Noi siam giunti al termine del cammino che ci eravamo proposti di percorrere ed abbiam passato in rassegna tutto ciò che gli antichi ci hanno tramandato intorno al moto della Terra. Purtroppo non si tratta spesso che di pochi frammenti, fra i quali non è sempre facile scoprire la connessione logica. Tuttavia essi bastano perchè in generale si possa comprendere come hanno avuto luogo i progressi delle ricerche su questo argomento. Anzitutto ci imbattiamo nel movimento diurno della Terra qual necessaria e natural conseguenza delle vedute della scuola pitagorica sopra la sede e la natura del principio animatore dell'universo; un completo sistema fondato su queste basi fu immaginato da Filolao. Sembra che, poco dopo Filolao, Platone abbia adottato le stesse idee e che negli ultimi suoi anni abbia molto meditato sul moto della Terra, senza giungere tuttavia (a quel che pare) ad un sistema definitivo. Mentre poi Eudosso ed Aristotele, discepolo di Platone, ribellandosi a tale concezione, creavano il sistema del Sole omocentrico alla Terra immobile, Eraclide Pontico, anch'egli discepolo di Platone, ma ancor più dei Pitagorici, segnò due progressi essenziali verso il vero sistema del mondo, insegnando al tempo stesso la rotazione della Terra intorno al proprio asse e la rivoluzione di Mercurio e di Venere intorno al Sole quale centro. Intanto nasce nella scuola pitagorica

il sistema dei circoli eccentrici mobili, il quale per una via facile e naturale conduce allo schema che noi chiamiamo ticonico; e fondandosi su questo, un ignoto contemporaneo di Eraclide Pontico nota che le ineguaglianze dei pianeti prodotte dal Sole non si spiegano soltanto col far circolare tutti i pianeti intorno al Sole e il Sole intorno alla Terra, ma anche collo scambiar le parti del Sole e della Terra, col porre cioè quest'ultima nel numero dei pianeti. Così è pienamente raggiunta l'idea di Copernico, che più tardi venne adottata da Aristarco di Samo e da Seleuco caldeo.

Come dunque è accaduto che gli astronomi greci posteriori ad Aristarco, che Apollonio di Perga, Eratostone e sopratutto, il grande Ipparco e dopo di lui Tolomeo non fecero alcun conto di questi mirabili progressi, e a fondamento dei loro calcoli mantennero sempre ostinatamente l'ipotesi della Terra immobile al centro delle orbite planetarie e dell'universo? A questa domanda si può rispondere quando si tenga presente quanto abbiamo più volte ripetuto più sopra circa il modo diverso con cui a quei tempi le apparenze cosmiche venivano studiate dagli astronomi e dai fisici[627]. Gli astronomi, che miravano semplicemente a rappresentare i fenomeni mediante ipotesi geometriche, con piena

[627] Vedi specialmente la nota (2), p. 235, dove si riferisce il giudizio di Posidonio sopra quest'argomento, il quale del resto

ragione erano persuasi che la scelta della vera ipotesi non potesse esser determinata per via di semplici considerazioni geometriche, ma che ad essa occorresse il soccorso della fisica. Disgraziatamente la fisica di allora era incapace di porgere in tale questione un aiuto di qualche valore; perciò ebbe il sopravvento l'ipotesi geometrica che allora fu sanzionata dall'opinione delle scuole dominanti. Questa ipotesi, dopo l'introduzione degli epicicli, rappresentava i fenomeni tanto bene quanto qualsivoglia altra e permetteva l'uso agevole e diretto del calcolo trigonometrico. La facilità e la relativa sicurezza con cui in essa si potevano calcolare le posizioni apparenti delle stelle, sopratutto l'importanza delle opere su di essa basate, e la possibilità di soddisfare con essa ai bisogni purtroppo sempre crescenti dell'astrologia, presto fecero dimenticare le speculazioni dei Pitagorici, di Platone, di Eraclide e di Aristarco, le quali dai loro autori non erano

---

era adottato generalmente non solo presso gli Stoici (come assicura Diogene Laerzio nella Vita di Zenone), ma anche nelle scuole peripatetiche, come si può vedere presso Aristotele (*Lectiones physicae,* II, 2) e nel relativo Commentario di Simplicio. Achille Tazio riporta un'identica riflessione del matematico alessandrino Diodoro (vedi PETAVII, *Uranologion,* p. 124).235

state sviluppate al punto che se ne potessero dedurre le conseguenze anche sul terreno dell'astronomia pratica. L'idea del moto della Terra non era straniera alle menti; scrittori di grido, come Aristotele e Tolomeo credevano necessario di confutarla; Seneca la riteneva ammissibile (vedi Doc. XLIX); ma dai più era riguardata come una supposizione erronea, da alcuni anzi come cosa degna di esecrazione e come un'empietà[628]. Gli astrologi cercarono con tutte le loro forze di sopprimere una teoria che dovea gettar sottosopra il fondamento delle loro giunterie. E poichè cogli epicicli si riusciva a conciliare i fenomeni colla stabilità della Terra, gli astronomi non ebbero più a ricercare altra

[628] Abbiamo già parlato di Cleante e delle sue accuse contro Aristarco. Teone Smirneo narra quanto segue di Dercillide, un filosofo platonico: «Egli dice che la Terra, abitazione degli Dei, deve considerarsi come immobile; che i pianeti e il cielo si muovono insieme coll'universo che li comprende, ed egli ha un sacro orrore (ἀποδιοπομπεῖται) di quelli che vogliono ritenere come fermo ciò che si. muove, e fan muovere quello che per sua natura e posizione è fermo, distruggendo cosi i principi della divinazione». Anche qui dunque vediamo in giuoco gl'interessi dell'astrologia. (THEONIS SMYRNAEI, *Astronomia,* ed. Martin, p. 329).

ipotesi; nulla indicava più la necessità di ritornare alla supposizione del suo movimento, così contraria al senso volgare e ai placiti delle scuole dominanti, così irta di obbiezioni in un tempo in cui la relazione fra le forze ed i movimenti da esse prodotti era intieramente ignota.

Non fu dunque deficienza di acume geometrico o di forza speculativa ciò che impedi ai Greci di concepire il vero sistema del mondo. Essi conoscevano quanto noi le tre combinazioni di movimenti che noi chiamiamo sistemi di Tolomeo, di Copernico e di Ticone, e sapevano ancora che tutt'e tre queste forme possono servire alla spiegazione dei fenomeni. Ma ad essi mancava il soccorso di una sana fisica. Nei tempi moderni la gran lotta fra i sistemi tolemaico e copernicano si aggirò precisamente intorno ai medesimi principi fisici e cosmologici. Ambedue questi sistemi potevano (nei secoli XVI e XVII) venir del pari bene usati a rappresentare i fenomeni; sotto il rispetto geometrico essi erano equivalenti fra loro e all'eclettico sistema di Ticone. Lo stesso Keplero colle sue leggi non avrebbe potuto togliere la possibilità di sostenere l'immobilità della Terra se Galileo e Newton non lo avessero seguito e non avessero creato una fisica più sicura di quella che fino allora aveva dominato nelle scuole.

Malgrado tutte queste riflessioni sarà sempre un fenomeno singolare nella storia scientifica quello di vedere una teoria che

non costò ai Greci più d'un secolo di studio, attendere dopo Aristarco diciotto secoli per trovare chi tentasse ricondurla in onore. Ma è nostro dovere notare che dopo la composizione dell'Almagesto, un'altro gravissimo ostacolo si aggiunse a quelli cui più sopra abbiamo accennato: e questo ostacolo era appunto il merito grandissimo di quell'opera e l'applauso universale con cui era stata ricevuta dai Greci della decadenza e dagli Arabi. Più d'una volta tuttavia a chi sudava nello studio della medesima sarà avvenuto di desiderare ipotesi più semplici, come si narra del noto re Alfonso e di Averroè; ma la considerazione delle ipotesi tolemaiche, che cosi bene si adattano alle principali ineguaglianze dei moti planetari, avrà fatto sembrar vana la speranza di far meglio. I sistemi primitivi degli eccentri mobili e degli epicicli mossi sul deferente concentrico non rappresentavano di gran lunga così bene le apparenze, e negligevan del tutto la così detta *prima ineguaglianza*; ma la loro semplicità permetteva quelle trasformazioni da noi spiegate, le quali condussero alle idee di Ticone e di Copernico. Il passaggio invece dal sistema di Tolomeo a un sistema eliocentrico equivalente in esattezza era cosa difficilissima, perchè il sistema di Tolomeo era stato sovracaricato di accessori che solamente ad esso si potevano adattare e che solo per esso avevano un significato. Tali erano: la simultanea combinazione degli epicicli e degli eccentrici, che da principio si erano usati soltanto separati, la separazione del centro dell'eccentrico dal

centro dei movimenti uniformi dell'epiciclo, le ipotesi supplementari introdotte per spiegare l'evezione della Luna e la teoria di Mercurio, il singolare moto di librazione che si credette necessario introdurre negli epicicli per spiegare i moti di latitudine. Evidentemente tutte queste proprietà non si potevano trasportare direttamente al sistema eliocentrico, nè era agevole immaginare in questo le proprietà equivalenti. Al riformatore che avesse mirato a far prevalere uno schema essenzialmente diverso, non occorreva soltanto esporre superficialmente un'idea generale, come a' suoi tempi fece Alpetragio; ma incombeva il dovere di elaborare la sua idea fino al medesimo grado di perfezione a cui Tolomeo aveva portato la sua. Insomma non era questa un'opera di riordinamento e di correzione, ma una ricostruzione dai primi fondamenti. A ciò si richiedeva un uomo pari ad Ipparco e a Tolomeo nella scienza della geometria e nella perseverante industria dei calcoli e delle osservazioni; superiore ad Ipparco e a Tolomeo pel coraggio di vincere i pregiudizi del proprio tempo consacrati dalla sanzione di sessanta generazioni, e di sfidare l'odio che accompagna sempre le novità importune. Queste furono le doti con cui Copernico superò l'ostacolo che aveva trattenuti tanti astronomi, non meno dotti di lui; e per questa parte è ben giustificata l'ammirazione che gli tributava Giordano Bruno nei seguenti nobili versi coi quali credo di chiudere degnamente il presente lavoro:

Heic ego te apello, veneranda praedite mente,
Ingenium cuius obsouri infamia secli
Non tetigit, et non vox est suppressa strepenti
Murmure stultorum, generose Copernice!

DOCUMENTI GIUSTIFICATIVI.

Non per far pompa di erudizione (cosa assai facile in un tempo in cui le fonti dell'antichità classica sono aperte a tutti con sì gran copia di accurate edizioni), ma perchè il lettore possa senza fatica giudicare del grado di certezza con cui le cose narrate nella precedente memoria derivano dalle testimonianze addotte, ho creduto opportuno raccogliere qui il numero non grande di passi di antichi autori, che hanno in qualche modo parlato sul movimento della Terra, sia esprimendo proprie opinioni, sia narrando le opinioni altrui. Questi documenti sono qui trascritti secondo l'ordine, con cui la loro considerazione si presenta nello scritto che precede; e sono numerati progressivamente, onde avere un facile richiamo.

I. Εὔδημος ἱστορεῖ ἐν ταῖς Ἀστρολογίαις ὅτι Οἰνοπίδης εὗρε πρῶτος τὴν τοῦ ζωδιακοῦ σιάζωσιν καὶ τὴν τοῦ μεγάλου ἐνιαυτοῦ περίστασιν.
Θαλῆς δὲ ἥλίον ἔκλειψιν καὶ τὴν κατὰ τὰς τροπὰς αὐτοῦ περίοδον, ὡς οὐκ ἴση ἀεὶ συμβαίνει. Ἀναξίμανδρος δὲ, ὅτι εστὶν ἡ γῆ μετέωρος, καὶ κινεῖται περὶ τὸ τοῦ κόσμου μέσον. «Eudemo racconta nei libri dell'Astronomia, che Enopide fu il primo a trovare il corso

dello zodiaco, e la ricorrenza del grande anno: Talete trovò che le eclissi del Sole e il suo ritorno ai solstizi non succedono sempre in modo uguale: Anassimandro, che la Terra è sospesa nell'aria, e che si muove intorno al centro del mondo». THEONIS SMYRNAEI *de Astronomia,* ed. Martin, Paris, 1849, pp. 323-325. Questo estratto di Eudemo si trova riprodotto in vari codici antichi, dove sta sempre come frammento isolato. Nell'*Astronomia* di Teone Smirneo, esso è citato sull'autorità di Dercillide Platonico (filosofo del I secolo dell'èra volgare), e non ha alcuna relazione colle cose precedenti e colle cose seguenti. La citazione sembra esser autentica, sebbene non accurata: quanto ai libri d'Eudemo sull'Astronomia, essi esistevano ancora nel VI secolo, e sono citati talvolta da Simplicio. Bailly, il quale trasse cognizione di questo frammento dagli estratti di Anatolio vescovo di Laodicea, pubblicati da Fabricio nella *Biblioteca Greca* (tomo II. pp. 277-278 della 1ª edizione), non ne fa molta stima. Certamente non è una citazione testuale, ma piuttosto un riassunto fatto da Dercillide o da altri prima di Dercillide, dopo letta l'istoria d'Eudemo. La parte che riguarda l'opinione di Anassimandro sull'isolamento della Terra nello spazio consuona con quanto dicono in proposito Aristotele e altri autori, ed è certamente esatta. Questo frammento trovasi pure inserito in certi codici delle definizioni geometriche di Erone Alessandrino (v. HERONIS ALEXANDRINI, *Geometricorum et stereometricorum reliquiae,* ed. Fridericus

Hultsch, Berol, 1864, p. 280): ed è riferito anche tra i frammenti di Eudemo raccolti dallo Spengel (v. EUDEMI RHODII, *Peripatetici fragmenta quae supersunt collegit,* Leonardus Spengel, Berol, 1870, p. 140).

II. ... ἐισὶ δέ τινες, οἳ διὰ τὴν ὁμοιότητά φασιν αὐτὴν (τὴν γῆν) μένειν, ὥσπερ τῶν ἀρχαίων Ἀναξίμανδρος «Vi sono alcuni che dicono star ferma la Terra per la similitudine delle parti, come fra gli antichi Anassimadro». ARISTOTELE, *De Coelo,* lib. II, Capo 13. Edizione Bekkeriana delle opere d'Aristotele, pubblicata dalla R. Accademia di Prussia, vol. I, p. 295.

III. Φιλόλαος πῦρ ἐν μέσῳ περὶ τὸ κέντρον, ὅπερ ἑστίαν τοῦ παντὸς καλεῖ καὶ Διὸς οἶκον, καὶ μητέρα θεῶν, βωμόν τε καὶ συνοχὴν καὶ μέτρον φύσεως. καὶ πάλιν πῦρ ἕτερον ἀνωτάτω τὸ περιέχον. πρῶτον δ' εἶναι φύσει τὸ μέσον, περὶ δὲ τοῦτο δέκα σώματα θεῖα χορεύειν, οὐρανόν, πλανήτας, μεθ' οὓς ἥλιον, ὑφ' ᾧ σελήνην, ὑφ' ᾗ τὴν γῆν, ὑφ' ᾗ τὴν ἀντίχθονα, μεθ' ἃ σύμπαντα τὸ πῦρ ἑστίας περὶ τὰ κέντρα τάξιν ἐπέχον. τὸ μὲν οὖν ἀνοτάτω μέρος τοῦ περιέχοντος, ἐν ᾧ τὴν εἰλικρίνειαν εἶναι τῶν στοιχείων,

Ὄλυμπον καλεῖ, τὰ δὲ ὑπὸ τοῦ Ὀλύμπου φορὰν, ἐν ᾧ τοὺς πέντε πλανήτας μεθ᾽ ἡλίου καὶ σελήνης τετάχθαι, κόσμον. τὸ δὲ ὑπὸ τούτοις ὑποσέληνόν τε καὶ περίγειον μέρος, ἐν ᾧ τὰ τῆς φιλομεταβόλου γενέσεως, οὐρανόν. «Filolao colloca il fuoco nel mezzo presso il centro, e lo chiama il focolare dell'universo, la casa di Giove, la madre degli Dei, l'altare, il vincolo, e la misura della natura. Ed un altro fuoco supremo fa circondare tutte le cose. Il primo di questi dice per sua natura occupare il mezzo, intorno al quale si avvolgono dieci corpi divini, cioè il cielo (delle stelle fisse), i pianeti, poi il Sole, la Luna: sotto i quali la Terra, l'Antiterra, e da ultimo il fuoco al centro. La parte suprema del (fuoco) che circonda il tutto, dove stanno gli elementi nella loro purezza, chiama *Olimpo;* e sotto la sfera dell'Olimpo, la parte occupata dai cinque pianeti, dal Sole e dalla Luna, chiama *Mondo;* finalmente, alla parte sublunare e posta intorno alla Terra, dove si generano le cose mutabili, dà il nome di *Cielo*». STOBEO, *Eclog. phys.,* ed. Meineke, vol. I, p. 134. In questo passo è da notare, che il nome di οὐρανός dato alla sfera stellata, che è il primo dei dieci corpi divini, probabilmente proviene da chi ha fatto l'estratto di questo frammento dai libri di Filolao, non già da Filolao medesimo, il quale con questo nome intendeva la parte terrestre e sublunare dello spazio.

IV. Τὸ δὲ ἡγεμονικὸν (Φιλόλαος ἔφησεν) ἐν τῷ

μεσαιτάτω πυρί, ὅπερ τρόπιος δίκην προὐπεβάλλετο τῆς τοῦ παντὸς σφαίρας ὁ δημιουργὸς Θεός «(Filolao disse) nel fuoco centrale essere il Governo, che il Dio artefice prepose come principio regolatore della sfera dell'universo». STOBEO, *Eclogae physicae,* ed. Meineke, vol. I, p. 127.

V. ... *placet quippe Pythagoreis ignem, utpote materiarum omnium principem, medietatem mundi obtinere, quem Jovis custodem appellant; per hunc porro moveri circumactas in gyrum, tanquam stellas, Terram et ἀντίχθονα* «Vogliono i Pitagorici, che il fuoco, come principe d'ogni materia, occupi il centro del mondo, e lo chiamano custode di Giove: che per sua virtù poi si muovano in giro come astri, la Terra e l'Antiterra». CHALCIDIUS, *Comment. in Timaeum Platonis,* § CXXI. (V. *Fragmenta philosophorum graecorum,* ed. Mullach, vol. II, p. 209).

VI. Ἐναντίως οἱ περὶ τὴν Ἰταλίαν, καλούμενοι δὲ Πυθαγόρειοι λέγουσιν ἐπὶ μὲν γὰρ τοῦ μέσου πῦρ εἶναί φασι, τὴν δὲ γῆν ἓν τῶν ἄστρων οὖσαν, κύκλῳ φερομένην περὶ τὸ μέσον νύκτα τε καὶ ἡμέραν ποιεῖν. ἔτι δ' ἐναντίαν ἄλλην ταύτῃ κατασκευάζουσι γῆν, ἣν ἀντίχθονα ὄνομα καλοῦσιν ..... τῷ γὰρ τιμιωτάτῳ οἴονται προσήκειν τὴν τιμιωτάτην ὑπάρχειν χώραν, εἶναι δὲ πῦρ μὲν γῆς

τιμιώτερον, τὸ δὲ πέρας τῶν μεταξύ, τὸ δ' ἔσχατον καὶ τὸ μέσον πέρας ὥστ' ἐκ τούτων ἀναλογιζόμενοι οὐκ οἴονται ἐπὶ τοῦ μέσου κεῖσθαι τῆς σφαίρας αὐτήν, ἀλλὰ μᾶλλον τὸ πῦρ. ἔτι δ' οἵ γε Πυθαγόρειοι καὶ διὰ τὸ μάλιστα προσήκειν φυλάττεσθαι τὸ κυριώτατον τοῦ παντός τὸ δὲ μέσον εἶναι τοιοῦτον' ὃ Διὸς φυλακὴν ὀνομάζουσι, τὸ ταύτην ἔχον τὴν χώραν πῦρ .... περὶ μὲν οὖν τοῦ τόπου τῆς γῆς ταύτην ἔχουσί τινες τὴν δόξαν, ὁμοίως δὲ καὶ περὶ μονῆς καὶ κινήσεως οὐ γὰρ τὸν αὐτὸν τρόπον ἅπαντες ὑπολαμβάνουσιν, ἀλλ' ὅσοι μὲν μηδ' ἐπι τοῦ μέσον κεῖοθαί φασιν αὐτήν, κινεῖσθαι κύκλῳ περὶ τὸ μέσον, οὐ μόνον δὲ ταύτην, ἀλλὰ καὶ τὴν ἀντίχθονα, καθάπερ εἴπομεν πρότερον. ἐνίοις δὲ δοκεῖ καὶ πλείω σώματα τοιαῦτα ἐνδέχεσθαι φέρεσθαι περὶ τὸ μέσον, ἡμῖν δὲ ἄδηλα διὰ τὴν ἐπιπρόσθησιν τῆς γῆς. διὸ καὶ τὰς τῆς σελήνης ἐκλείψεις πλείους ἢ τὰς τοῦ ἡλίου γίγνεσθαί φασιν. τῶν γὰρ φεσομένων ἕκαστον ἀντιφράττειν αὐτήν, ἀλλ' οὐ μόνον τὴν γῆν. ἐπεὶ γὰρ οὐκ ἔστιν ἡ γῆ κέντρον, ἀλλ' ἀπεχει τὸ ἡμισφαίριον αὐτῆς ὅλον, οὐθὲν κωλύειν οἴονται τὰ φαινόμενα συμβαίνειν

ὁμοίως μὴ κατοικοῦσιν ἡμῖν ἐπὶ τοῦ κέντρου, ὥσπερ κἄν εἰ ἐπὶ τοῦ μέσου ἦν ἡ γῆ. οὐθὲν γὰρ οὐδὲ νῦν ποιεῖν ἐπίδηλον τὴν ἡμίσειαν ἀπέχοντας ἡμᾶς διάμετρον. ἔνιοι δὲ καὶ κειμένην ἐπὶ τοῦ κέντρου φασὶν αὐτὴν ἴλλεσθαι περὶ τὸν διὰ παντὸς τεταμένον πόλον, ὥσπερ ἐν τῷ Τιμαίῳ γέγραπται. «Contraria opinione tengono quei (filosofi) d'Italia, che si chiamano Pitagorici: essi dicono che nel mezzo sta il fuoco, che la Terra è uno degli astri, e si gira in circolo intorno al centro, producendo così il giorno e la notte. Ed immaginano un'altra Terra opposta a questa nostra, cui danno il nome di Antiterra …. Credono infatti, che al corpo più nobile convenga il luogo più nobile, che il fuoco sia più nobile della Terra, che i termini sian più nobili che i luoghi intermedi, e che sian termini tanto la parte estrema, come il mezzo. Da questo inferiscono per analogia, che la Terra non stia nel mezzo della sfera, ma piuttosto il fuoco. Ed oltre a questo, credendo sia più degno di essere guardato ciò che nell'universo vi ha di più importante (che secondo loro è il centro), perciò quel fuoco che occupa il luogo centrale chiamano la custodia di Giove.... Tale è dunque l'opinione che alcuni hanno del luogo della Terra; similmente accade circa al suo moto o riposo, sul qual punto non sono tutti d'accordo: perchè quelli che le negano il luogo centrale, la fanno muovere in circolo intorno al centro del mondo,

e non essa soltanto, ma altresì l'Antiterra, come più sopra abbiam detto. Ad alcuni sembra anzi possibile che esistano parecchi di tali corpi giranti intorno al centro, e invisibili a noi per l'interposizione della Terra; e con questo spiegano perchè le eclissi di Luna siano più numerose di quelle del Sole, dicendo che queste eclissi sono prodotte non solamente dall'ombra della Terra, ma anche di quegli altri corpi supposti. La circostanza poi del distare la Terra dal centro dell'intiero semidiametro del circolo da essa descritto non impedisce, secondo loro, che i fenomeni ci appaiano come se fossimo al centro: perchè alcuna differenza sensibile non appare neppure nella supposizione, che il centro della Terra sia al centro dell'universo, e che noi siamo lontani da quel centro la metà del diametro terrestre. Alcuni altri poi dicono che la Terra sia collocata al centro, ma che vada ruotando intorno all'asse che traversa il mondo, come sta scritto nel *Timeo».* ARISTOTELE, *De Coelo,* libro II. Capo 13, vol. I, p. 293 dell'edizione di Bekker.

VII. λέγω δ' οἷον, ἐπειδὴ τέλειον ἡ δεκὰς εἶναι δοκεῖ καὶ πᾶσαν περιειληφέναι τὴν τῶν ἀριθμῶν φύσιν, καὶ τὰ φερόμενα κατὰ τὸν οὐρανὸν δέκα μὲν εἶναί φασιν, ὄντων δὲ ἐννέα μόνον τῶν φανερῶν διὰ τοῦτο δεκάτην τὴν ἀντίχθονα ποιοῦσιν. «E dico, che sembrando (ai Pitagorici) il dieci un numero perfetto e comprendente in sè tutta la natura

dei numeri, affermano essi dieci esser il numero dei corpi che si rivolgono pel cielo, e per ciò ai nove, che soli sono apparenti, aggiungono come decima l'Antiterra». ARISTOTELIS, *Metaphys,* I, Capo 5, p. 986, ed. Bekker.

VIII. αὐτίκα γοῦν τέλειον ἀριθμὸν ἡγούμενοι τὴν δεκάδα, ὁρῶντες δὲ ἐν τοῖς φαινομένοις ἐννέα τὰς κινουμένας σφαίρας, ἑπτὰ μὲν τὰς τῶν πλανωμένων, ὀγδόην δὲ τὴν τῶν ἀπλανῶν, ἐννάτην δὲ τὴν γὴν καὶ γὰρ καὶ ταύτην ἡγοῦντο κινεῖσθαι κύκλῳ περὶ μένουσαν τὴν ἑστίαν, ὃ πῦρ ἐστὶ κατ' αὐτούς: αὐτοὶ προσέθεσαν ἐν τοῖς δόγμασι καὶ τὴν ἀντίχθονά τινα, ἣν ἀντικινεῖσθαι ὑπέθεντο τῇ γῇ καὶ διὰ τοῦτο τοῖς ἐπὶ τῆς γῆς ἀόρατον εἶναι. λέγει δὲ (Ἀριστοτέλης) περὶ τούτων καὶ ἐν τοῖς περὶ οὐγανοῦ μὲν καὶ ἐν ταῖς τῶν Πυθαγορικῶν δόξαις ἀκριβέστερον. «E riputando (i Pitagorici) che il dieci fosse un numero perfetto, e vedendo dai fenomeni che nove erano le sfere in movimento, cioè sette dei pianeti, l'ottava delle stelle fisse, e la nona della Terra (perchè anche questa credevano si muovesse in circolo intorno al focolare fisso dell'universo, che presso di essi è il fuoco), aggiunsero nelle loro dottrine anche una specie di Antiterra, che supposero muoversi stando opposta

alla Terra, e rimaner per questo invisibile agli abitatori di essa. (Aristotele) discorre di queste cose anche nei libri *De Coelo,* ma con maggior accuratezza nello scritto *Sulle opinioni dei Pitagorici».* ALESSANDRO APRODISIENSE nel commento alla *Metafisica* d'Aristotele. V. il tomo V delle opere d'Aristotele pubblicate dall'Accademia Reale di Prussia, p. 1513, e il tomo III, p. 542.

IX. τῶν πεπερασμένον τὸν κόσμον λεγόντων οἱ μὲν πλεῖστοι ἐπὶ τοῦ μέσου κεῖσθαι λέγουσι τὴν γῆν, ὥσπερ Ἐμπεδοκλῆς καὶ Ἀναξίμανδρος, καὶ Ἀναξιμένης καὶ Ἀναξαγόρας καὶ Δημόκριτος καὶ Πλάτων. ἀντιφάσκουσι δὲ οἱ Πυθαγόρειοι, οὐ περὶ τὸ μέσον λέγοντες αὐτήν, ἀλλ᾽ ἐν μὲν τῷ μέσῳ τοῦ παντὸς πῦρ εἶναί φασι, περὶ δὲ τὸ μέσον τὴν ἀντίχθονα φέρεσθαί φασι, γῆν οὖσαν καὶ αὐτὴν, ἀντίχθονα δὲ καλουμένην διὰ τὸ ἐξ ἐναντίας τῇδε τῇ γῇ εἶναι. μετὰ δὲ τὴν ἀντίχθονα ἡ γῆ ἥδε, φερομένη καὶ αὐτὴ περὶ τὸ μέσον, μετὰ δὲ τὴν γῆν ἡ σελήνη. τὴν δὲ γῆν, ὡς ἓν τῶν ἄστρων οὖσαν κινουμένην περὶ τὸ μέσον κατὰ τὴν πρὸς τὸν ἥλιον σχέσιν νύκτα καὶ ἡμέραν ποιεῖν. ἡ δὲ ἀντίχθων κινουμένη περὶ τὸ μέσον καὶ ἑπομένη τῇ γῇ ταύτῃ οὐχ ὁρᾶται ὑφ᾽ἡμῶν διὰ τὸ ἐπιπροσθεῖν ἡμῖν ἀεὶ τὸ τῆς γῆς σῶμα.... τέλειον γὰρ ἀριθμὸν ὑποθέμενοι

τὴν δεκάδα ἐβούλοντο καὶ τῶν κυκλοφορητικῶν σωμάτων τὸν ἀριθμὸν εἰς δέκα συνάγειν. θέντες οὖν τὴν ἀπλανῆ μίαν καὶ τὰς πλανωμένας ἑπτὰ καὶ τὴν γῆν ταύτην σὺν τῇ ἀντίχθονι, τὴν δεκάδα ἐπλήρωσαν. «Di quelli che suppongono finito il mondo, la maggior parte dicono la Terra esser collocata al centro, come Empedocle ed Anassimandro ed Anassimene ed Anassagora e Democrito e Platone. Ma a questi contraddicendo i Pitagorici, non la mettono al centro dell'universo, ma in questo luogo dicono essere il fuoco, e intorno al centro aggirarsi l'Antiterra, che anch'essa è una Terra, e così chiamata perchè è posta oppositamente alla (nostra) Terra. Dopo l'Antiterra metton la Terra, la quale anch'essa si rivolge intorno al centro, e dopo la Terra la Luna. E dicono, che la Terra, come una del numero degli astri, movendosi intorno al centro col mutare della sua posizione rispetto al Sole, produce il giorno e la notte. E l'Antiterra nel suo muoversi intorno al centro segue la Terra, e non è visibile a noi per la continua interposizione della mole terrestre.... E supponendo che il dieci sia numero perfetto, vollero ridurre anche a dieci il numero dei corpi che si aggirano in circolo: ponendo cioè che uno di essi sia la sfera delle fisse, aggiungendo poi i sette pianeti, la nostra Terra e l'Antiterra, compierono la decina». SIMPLICIO, *in Arist. De Coelo,* ed. Karsten, p. 229; e presso BRANDIS, *Schol. in Aristot.,* p. 505 (nel vol. III

dell'edizione d'Aristotele fatta dall'Accademia di Berlino).

X. Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρειος, τὸ μὲν πῦρ μέσον: τοῦτο γὰρ εἶναι τοῦ παντὸς ἑστίαν: δευτέραν δὲ τὴν ἀντίχθονα: τρίτην δὲ, ἣν οἰκοῦμεν γῆν ἐξ ἐναντίας κειμένην τε καὶ περιφερομένην τῇ ἀντίχθονι: παρ᾽ ὃ καὶ μὴ ὁρᾶσθαι ὑπὸ τῶν ἐν τῇδε τοὺς ἐν ἐκείνῃ. «Filolao Pitagorico (dice) esser nel mezzo il fuoco, come il focolare dell'universo: seconda venir l'Antiterra, terza la Terra, che noi abitiamo; la quale è collocata oppositamente all'Antiterra e si gira intorno ad essa (cioè intorno al circolo da essa descritto): onde avviene, che gli abitanti di uno (di questi due corpi) non son veduti da quelli che sono nell'altro». PLUTARCO, *de Plac. Philos.,* lib. III, Capo 11.

XI. Φιλόλαος δὲ ὁ Πυθαγόρειος, κύκλῳ περιφέρεσθαι (τὴν γῆν) περὶ τὸ πῦρ κατὰ κύκλου λοξοῦ, ὁμοιοτρόπως ἡλίῳ καὶ σελήνῃ. «Filolao Pitagorico (dice, la Terra) aggirarsi intorno al fuoco secondo un circolo obliquo allo stesso modo che il Sole e la Luna». PLUTARCO, *de Plac. Philos.,* lib. III, Capo 13.

XII. Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρειος, ὑαλοειδῆ, δεχόμενον

μὲν τοῦ ἐν τῷ κόσμῳ πυρὸς τὴν ἀνταύγειαν, δινθοῦντα δὲ πρὸς ἡμᾶς τὸ φῶς. ὥστε προσεοικέναι ἡλίῳ τὸ ἐν τῷ οὐρανῷ πυρῶδες, τό τε δὴ ἀπ᾽ αὐτοῦ (πυροειδὲς) καὶ ἐσοπτροειδὲς, καὶ τρίτον, τὴν ἀπὸ (τοῦ) ἐσόπτρου κατ᾽ ἀνάκλασιν διασπειρομένην πρὸς ἡμᾶς αὐγήν: καὶ γὰρ ταύτην προσαγορεύομεν ἥλιον, οἱονεὶ εἴδωλον εἰδώλου. «Filolao Pitagorico (dice, il Sole essere) di materia vitrea, il quale assorbe lo splendore del fuoco cosmico, e ne rimanda a noi la luce; così che tre cose fanno il Sole, cioè la materia ignea celeste, la sua apparenza splendente come di specchio che riflette, e da ultimo i raggi che da esso vengono sparsi e mandati a noi, i quali formano ciò che noi chiamiamo Sole, che è l'immagine d'un' immagine». PLUTARCO, *de Plac. Philos.,*lib. II, Capo 20. Alquanto diversamente dice le stesse cose l'estratto che segue.

Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρειος ὑαλοειδῆ τὸν ἥλιον, δεχόμενον μὲν τοῦ ἐν τῷ κόσμῳ πυρὸς τὴν ἀνταύγειαν, διηθοῦντα δὲ πρὸς ἡμᾶς τό τε φῶς καὶ τὴν ἀλέαν, ὥστε τρόπον τινὰ διττοὺς ἡλίους γίγνεσθαι, τό τε ἐν τῷ οὐρανῷ πυρῶδες καὶ τὸ ἀπ᾽ αὐτοῦ πυροειδὲς κατὰ τὸ ἐσοπτροειδές: εἰ μή τις καὶ τρίτον λέξει τὴν ἀπὸ τοῦ ἐνόπτρου κατ᾽ ἀνάκλασιν διασπειρομένην πρὸς ἡμᾶς

αὐγήν. «Filolao Pitagorico dice, il sole esser di materia vitrea, la quale dopo aver accolto in sè l'irradiazione del fuoco cosmico, ne trasmette a noi la luce ed il calore: così che in certa guisa vi sarebbero due soli, cioè il fuoco celeste e quello che ne deriva come per uno specchio: a meno che alcuno non dica, un terzo Sole esser formato dalla riflessione dei raggi inviati verso di noi dallo specchio». STOBEO, *Eclog. phys.,* ed. Meineke, p. 144. Una terza versione del medesimo estratto si trova presso Achille Tazio: Φιλόλαος δὲ (τὸν ἥλιόν φησι) τὸ πυρῶδες καὶ διαυγὲς λαμβάνοντα ἄνωθεν ἀπὸ τοῦ αἰθερίον πυρὸς πρὸς ἡμᾶς πέμπειν τὴν αὐγήν διά τινων ἀραιωμάτων, ὥστε κατ' αὐτὸν τρισσὸν εἶναι τὸν ἥλιον, τὸ μὲν ἀπὸ τοῦ αἰθερίον πυρὸς, τὸ δὲ ἀπ᾽ ἐκείνου πεμπόμενον ἐπὶ τὸν ὑελοειδῆ ὑπ᾽ αὐτοῦ λεγόμενον ἥλιον, τὸ δὲ ἀπὸ τοῦ τοιούτου ἡλίου πρὸς ἡμᾶς πεμπόμενον. «Filolao (dice, che il Sole) prende tutto quello che ha d'igneo e d'irradiante dal fuoco etereo superiore, e ci manda i suoi raggi per mezzo di certi interstizi: onde, secondo lui, nel Sole sarebbero tre cose: cioè il fuoco etereo, lo splendore che da questo va sul Sole, che egli dice esser un corpo vitreo, e finalmente lo splendore che da questo medesimo Sole arriva a noi». ACHILLIS TATII, *Isagoge in Phaenomena* nell'*Uranologion* del P. Petavio, p. 138. Il costrutto sembra esser questo: che la luce ed il calore del fuoco

superiore, insensibili a noi nei loro effetti, sono assorbiti dal Sole, corpo poroso e di natura vitrea; e da esso son fatti sensibili ed a noi rimandati, come da uno specchio, che non riluce per virtù propria. La versione data da Achille Tazio sembra la più chiara e la più vicina all'originale.

XIII. Τῶν Πυθαγορείων τινὲς (σελήνης ἔκλειψιν), ἀνταύγειαν καὶ ἐπίφραξιν, τὸ μὲν, τῆν γῆν, τὸ δὲ, τῆς ἀντίχθονος. «Alcuni dei Pitagorici (dicono che le eclissi di Luna sono) oscurazioni della sua luce, prodotte, quando dalla Terra, e quando dall'Antiterra». PLUTARCO. *Plac. phil.,* lib. II, Capo 29. Più completo è il medesimo estratto in STOBEO, *Eclogae phys.,* ed. Meineke, p. 153: Τῶν Πυθαγορείων τινὲς κατὰ τὴν Ἀριστοτελικὴν ἱστορίαν καὶ τοῦ Φιλίππου τοῦ Ὀπουντίου ἀπόφασιν ἀντιφράξει τοτὲ μὲν, τὴς γῆς, τοτὲ δὲ, τῆς ἀντίχθονος. «Alcuni dei Pitagorici, secondo la storia d'Aristotele e l'affermazione di Filippo Opunzio (attribuiscono le eclissi di Luna) alla frapposizione ora della Luna, ora dell'Antiterra». La storia di Aristotele a cui qui si allude è il suo libro perduto sulle opinioni dei Pitagorici: Filippo Opunzio fu discepolo di Platone, e scrisse sulle eclissi del Sole e della Luna.

XIV. Πολλοὶ δὲ καὶ τὰ Πυθαγορικὰ δεῦρο

μεταφέρουσιν, ἀπὸ τὸν μέρου τὰς τῶν σωμάτων ἀποστάσεις τριπλασιάζοντες. γίνεται δὲ τοῦτο κατὰ μὲν τὸ πῦρ μονάδος τιθεμένης, κατὰ δ᾽ Ἀντίχθονα τριῶν, κατὰ δὲ γῆν ἐννέα, καὶ κατὰ σελήνην εἰκοσιεπτὰ, καὶ κατὰ τὸν Ἑρμοῦ μιᾶς καὶ ὀγδοήκοντα, κατὰ δὲ Φωσφόρον τριῶν καὶ μ᾽ καὶ ο᾽, κατ᾽ αὐτὸν δὲ τὸν Ἥλιον Θ′ καὶ κ′ καὶ ψ′, ὅστις ἅμα τετράγωνός τε καὶ κύβος ἐστί. διὸ καὶ τὸν ἥλιον ἔστιν ὅτε τετράγωνον καὶ κύβον προσαγορεύουσιν. οὕτω δὲ καὶ τοὺς ἄλλους ἐπανάγουσι τοῖς τριπλασιασμοῖς. «Molti a questo proposito introducono le idee pitagoriche, triplicando successivamente le distanze a partir dal mezzo. Ciò si fa assumendo il fuoco come unità, e contando fino all'Antiterra 3, fino alla Terra 9, fino alla Luna 27, fino a Mercurio 81, fino a Fosforo 243, fino al Sole 729, il qual numero è insieme un quadrato e un cubo; epperò il Sole chiamano talora quadrato-cubo. E così si riducono gli altri con successive triplicazioni». PLUTARCO, *De animae procreatione in Timaeo,* Capo XXXI. (Nelle opere morali pubbl. da F. Didot, vol. II, pp. 1257-58).

XV. …. καὶ τὴν γῆν κινεῖσθαι κατὰ κύκλον πρῶτον εἰπεῖν: οἱ δὲ Ἱκέταν Συρακούσιόν φασιν .... «E (Filolao)

fu il primo a dire, la Terra muoversi secondo un circolo; altri dicono fosse Iceta Siracusano». DIOGENE LAERZIO, lib. VIII, nella *Vita di Filolao.*

XVI. Ἱκέτης ὁ Πυθαγόρειος, δύο, ταύτην καὶ τὴν ἀντίχθονα. «Iceta Pitagorico (disse, le Terre) essere due, questa nostra, e l'Antiterra». PLUTARCO, *Plac. Phil.,* lib. III, Capo 9.

XVII. *Hicetas Syracusius, ut ait Theophrastus, coelum, solem, lunam, supera denique omnia stare censet* (!), *neque praeter terram rem ullam in mundo moveri; quae quum circa axem se summa celeritate convertat et torqueat, eadem effici omnia, quae, si stante terra, coelum moveretur. Atque hoc quidam Platonem in Timaeo dicere arbitrantur, sed paullo obscurius.* «Iceta Siracusano, secondo che dice Teofrasto, è d'opinione che il Sole, la Luna, le stelle e tutte le cose celesti stiano immobili, e che null'altro nel mondo si muova, fuorchè la Terra: e ch'essa aggirandosi intorno al suo asse con somma celerità, produca le medesime apparenze, che si hanno supponendo fissa la Terra e mobile il cielo. Ed alcuni credono che Platone nel *Timeo* dica la stessa cosa, ma piuttosto oscuramente». CICERO, *Quaest. Acad. prior.,* II, 39.

XVIII. ταύτης τῆν δόξης νεώτερος μὲν Ἀριστοτέλους

Ἀρχέδημος γέγονε. «E di questa opinione fu pure Archedemo, posteriore ad Aristotele». SIMPLICIO, *in Arist. De Coelo,* ed. Karsten, p. 229, e presso BRANDIS, *Schol. Arist,* p. 505. L'opinione cui si allude, è quella tenuta da Filolao e da molti Pitagorici, che al fuoco, come corpo più nobile, si debba il luogo centrale, che è il più degno d'ogni altro. Archedemo dunque fu uno degli ultimi propugnatori della dottrina del fuoco centrale.

XIX. γῆν δὲ, τροφὸν μὲν ἡμετέραν, εἰλλομένην δὲ περὶ τὸν διὰ παντὸς πόλον τεταμένον, φύλακα καὶ δημιουργὸν νυκτός τε καὶ ἡμέρας ἐμηχανήσατο, πρώτην καὶ πρεσβυτάτην θεῶν ὅσαι ἐντὸς οὐρανοῦ γεγόνασι. «E la Terra, nostra nutrice, avvolgentesi intorno all'asse che è esteso per tutto l'universo, fu da lui (Dio) costituita a guardiana e produttrice della notte e del giorno, la prima e la più antica delle divinità nate nell'interno del cielo». PLATONE nel *Timeo* (p. 211 del II volume delle opere di Platone nell'edizione di Firmin Didot).

XX. οὐ γάρ ἐστι τοῦτο, ὦ ἄριστοι, τὸ δόγμα ὀρθὸν περὶ σελήνης τε καὶ ἡλίου καὶ τῶν ἄλλων ἄστρων, ὡς ἄρα πλανᾶταί ποτε, πᾶν δὲ τοὐναντίον ἔχει τούτον: τὲν γὰρ αὐτῶν ὁδὸν ἕκαστον καὶ οὐ πολλὰς, ἀλλὰ

μίαν ἀεὶ κύκλῳ διεξέρχεται, φαίνεται δὲ πολλὰς φερόμενον: τὸ δὲ τάχιστον αὐτῶν ὂν βραδύτατον οὐκ ὀρθῶς αὖ δοξάζεται, τὸ δ᾽ ἐναντίον ἐναντίως. «Non è vera, ottimi uomini, questa opinione intorno alla Luna, ed al Sole, ed agli altri astri, che essi vadano errando; ma è affatto il contrario. E neppure è vero, che ciascun di essi percorra molte vie, ma ne descrive sempre una sola in circolo, sebbene sembri muoversi per molte. Ed anche falsamente si crede il più veloce di essi sia il più tardo, e inversamente». PLATONE, nel libro VII *delle Leggi* (p. 399 del volume II dell'edizione di Firmin Didot).

XXI. …. ἕνα δὲ τὸν ὄγδοον χρὴ λέγειν, ὃν μάλιστ᾽ ἄν τις ἄνω κόσμον προσαγορεύοι, ὃς ἐναντίος ἐκείνοις ξύμπασι πορεύεται, ἄγων τοὺς ἄλλους, ὥς γε ἀνθρώποις φαίνοιτ᾽ ἂν ὀλίγα τούτων εἰδόσιν. ὅσα δὲ ἱκανῶς ἴσμεν, ἀνάγκη λέγειν καὶ λέγομεν: ἡ γὰρ ὄντως οὖσα σοφία ταύτη πη φαίνεται τῷ καὶ σμικρὰ ξυννοίας ὀρθῆς θείας τε μετειληφότι. «E bisogna dire dell'unico ottavo (movimento), al quale più che a tutti si conviene il nome di mondo superiore, il quale si muove di moto contrario a tutti gli altri (movimenti), tutti conducendoli, siccome appare agli uomini che poco intendono di queste cose. Ma bisogna dire di quello che noi conosciamo abbastanza, e di questo diciamo;

perchè la vera scienza in queste cose appare a colui che possiede una piccola parte della intelligenza retta della divinità». PLATONE, nell'*Epinomide,* (p. 512 del volume II delle opere di Platone nell'edizione di Firmin Didot).

XXII. Θεόφραστος δὲ καὶ προσιστορεῖ, τῷ Πλάτωνι πρεσβυτέρῳ γενομένῳ μεταμέλειν, ὡς οὐ προσήκουσαν ἀποδόντι τῇ γῇ τὴν μέσην χώραν τοῦ παντός .... «Teofrasto poi narra, che Platone divenuto vecchio si era pentito di aver dato alla Terra il luogo centrale dell'universo, che ad essa non conveniva». PLUTARCO, *Platon. Quaest.* VIII.

XXIII. .... τοῦ σύμπαντος κόσμου, οὗ μέσον οἱ Πυθαγόρειοι τὸ πῦρ ἱδρύσθαι νομίζουσι καὶ τοῦτο Ἑστίαν καλοῦσι καὶ μονάδα, τὴν δὲ γῆν οὔτε ἀκίνητον οὔτ᾽ ἐν μέσῳ τῆς περιφορᾶς οὖσαν, ἄλλὰ κύκλῳ περὶ τὸ πῦρ αἰωρουμένην οὐ τῶν τιμιωτάτων οὐδὲ τῶν πρώτων τοῦ κόσμου μορίων ὑπάρχειν. Ταῦτα δὲ καὶ Πλάτωνά φασι πρεσβύτην γενόμενον διανενοῆσθαι περὶ τῆς γῆς ὡς ἐν ἑτέρα χώρα καθεστώσης, τὴν δὲ μέσην καὶ κυριωτάτην ἑτέρῳ τινὶ πρείττονι

προσήκουσαν. «.... di tutto il mondo, nel cui centro i Pitagorici credono collocato il fuoco, e lo chiamano *Estia* ed *Unità;* la Terra poi non suppongono immobile, nè posta nel centro della circonferenza (del mondo), ma aggirandola in circolo intorno al fuoco non le attribuiscono nè il più onorevole, nè il più antico dei luoghi del mondo. E si dice che Platone, divenuto vecchio, avesse intorno alla Terra il medesimo pensiero, e che la ponesse in un altro luogo, riservando il posto più centrale e più degno a qualche cosa di più nobile». PLUTARCO, *Vita di Numa,* Capo XI.

XXIV. ἔλεγον οἱ Πυθαγόρειοι πῦρ εἶναι δημιουργικὸν περὶ τὸ μέσον τε καὶ κέντρον τῆς γῆς τὸ ἀναθάλπον τὴν γῆν καὶ ζωοποιοῦν, καὶ τὴν περὶ αὐτὴν φυλάττον διακόσμησιν. ἄστρον δὲ τὴν γῆν ὡς ὄργανον (κρόνου) οὖσαν. ἡ δὲ ἀντίχθων αὐτοῖς τὴν σελήνην ἐδήλου. αἰθρία γὰρ γῆ προσηγορεύετο κατὰ τὴν εἰς ιβ′ τομὴν τοῦ παντός, ἐν ᾗ τρία τὰ στοιχεῖα παρελάμβανον. τοῦτο δὲ τὸ ἄστρον φερόμενον νύκτα καὶ τὴν ἡμέραν ποιεῖν διὰ τὸ τὸν ἀπὸ τῆς σκιᾶς αὐτῆς κῶνον εἶναι νύκτα, ἡμέραν δὲ τὸ καταλαμπόμενον αὐτῆς ἐν ἡλίῳ. διὸ καὶ Διὸς πύργον καὶ φυλακὴν αὐτὸ (τὸ πῦρ) ἀπεφήναντο. ἐκάλουν δὲ αὐτὸ καὶ Ἑστίας οἶκον,

καὶ Διὸς θρόνον, καὶ τὰς φρουρητικὰς δυνάμεις τούτων τῶν θεῶν δεχομένου τοῦ κέντρου καὶ συνοχῆς ὄντος τῷ καντὶ αἰτίου. «Dissero i Pitagorici, il fuoco esser il principio creatore nel centro dell'universo e della Terra per ristorarla e per vivificarla, e il regolatore posto a guardia della medesima. Esser la Terra un astro, perchè anch'essa è un organo del tempo. Per essi la Antiterra era lo stesso che la Luna. E la chiamarono una Terra eterea, e comprendendovi anche i tre elementi (rimanenti), compresero l'universo di dodici parti. E dissero che questo astro aggirandosi produce il giorno per l'illuminazione del Sole, e la notte pel cono d'ombra da essa proiettato... E per questo il fuoco fu da essi chiamato *torre* e *custodia di Giove.* E lo dissero pure *casa di Estia,* e *trono di Giove,* perchè il centro accoglie in sè le potenze conservatrici di questi Iddii, e forma il vincolo di tutte le cause attive». Scoliaste Anonimo d'Aristotele presso BRANDIS, *Schol. in Aristot.,* pp. 504 e 505.

XXV. …. οἱ δὲ γνησιώτερον αὐτῶν μετασχόντες πῦρ μὲν ἐν τῷ μέσῳ λέγουσι τὴν δημιουργικὴν δύναμιν τὴν ἐκ μέσου πᾶσαν τὴν γῆν ζωογονοῦσαν καὶ τὸ ἀπεψυγμένον αὐτῆς ἀναθάλπουσαν. διὸ οἱ μὲν Ζανὸς πύργον αὐτὸ καλοῦσιν, οἱ δὲ Διὸς φυλακήν, οἱ δὲ Διὸς θρόνον, ὡς ἄλλοι φασίν. ἄστρον δὲ τὴν γῆν

ἔλεγον ὡς ὄργανον καὶ αυτὴν χρόνου. ἡμερῶν γάρ ἐστιν αὕτη καὶ νυκτῶν αἰτία. ἡμέραν μὲν γάρ ποιεῖ τὸ πρὸς τῷ. ἡλίῳ μέρος καταλαμπόμενον, νύκτα δὲ τὸ κατὰ τὸν κῶνον τὴς γινομένης ἀπ᾽ αὐτῆς σκιᾶς. ἀντιχθονα δὲ τὴν σελὴνην ἐκάλουν οί Πυθαγόρειοι, ὥσπερ καὶ αἰθερίαν γῆν, καὶ ὡς ἀντιφράττουσαν καὶ ἐπιπροσθοῦσαν τῷ ἡλιακῷ φωτί, ὅπερ ἴδιον γῆς, καὶ ὡς ἀποπερατοῦσαν τὰ οὐράνια καθάπερ ἡ γῆ τὰ ὑπὸ σελήνην. «Ma quelli (dei Pitagorici) che meglio conoscono queste cose, collocano il fuoco nel mezzo, come potenza creatrice che dal centro vivifica tutta la Terra e ristora ciò che sovr'essa si è affievolito: e per questo lo chiamano alcuni la *torre,* altri la *custodia,* altri il *trono* di Giove. Ed intendono che la Terra sia uno degli astri in questo senso, che anch'essa è organo del tempo. Infatti ell'è causa del giorno e delle notti: di essa la parte illuminata dal Sole produce il giorno; l'altra, che si trova nel cono dell'ombra da essa generata, fa la notte. E questi Pitagorici diedero il nome di Antiterra alla Luna, come ad una Terra eterea, la quale intercetta la luce che riceve dal Sole, come fa pure la Terra: ed anche perchè la Luna è limite delle cose celesti, come la Terra delle sublunari». SIMPLICIO, *in Arist. de Coelo,* ed. Karsten, p. 229, e presso BRANDIS, *Schol. in Arist.,* p. 505.

XXVI. Ἡρακλείδης ὁ Ποντικός καὶ Ἔκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινοῦσι μὲν τὴν γῆν, οὐ μὴν γε μεταβατικῶς, τροχοῦ δὲ δίκην ἐνιζομένην, ἀπὸ δυσμῶν ἐπ᾽ ἀνατολάς, περὶ τὸ ἴδιον αὐτῆς κέντρον. «Eraclide Pontico ed Ecfanto Pitagorico fanno muovere la Terra, però non di moto traslatorio, ma come una ruota che s'avvolga da occidente in oriente intorno al suo proprio centro». PLUTARCO, *Plac. Phil.,* lib. III, Capo 13. Più corretta e completa è la citazione di questo medesimo estratto fatta da EUSEBIO nella *Preparazione Evangelica,* lib. XV, Capo 58: Ηρακλείδης ὁ Ποντικός καὶ Ἔκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινοῦσι μὲν τὴν γῆν, οὐ μὴν γε μεταβατικῶς, ἀλλὰ τρεπτικῶς, τροχοῦ δίκην ἐν ἀξονι στρεφομένην ἀπὸ δυσμῶν ἐπ᾽. ἀνατολὰς περὶ τὸ ἴδιον αὐτῆς κέντρον. «Eraclide Pontico ed Ecfanto Pitagorico fanno muovere la Terra, non già di moto traslatorio, ma di moto giratorio, come una ruota che s'avvolga sopra un asse da occidente in oriente intorno al suo proprio centro».

XXVII. Ἔκφαντός τις Συρακούσιος ἔφη ... τὴν γῆν μέσον κόσμου κινεῖσθαι περὶ τὸ αὐτῆς κέντρον ὡς πρὸς ἀνατολήν. «Un tal Ecfanto da Siracusa disse, che la

Terra, (occupante il) centro del mondo si muove intorno al proprio centro (da occidente) verso oriente». ORIGENIS, *Philosophumena,* Capo XV. (V. ORIGENIS, *Opera omnia,* ed. Caroli Delarue, Parisiis, 1733, vol. I, p. 894).

XXVIII. … διὰ τὸ γεγονέναι τινάς, ὧν Ἡρακλείδης τε ὁ Ποντικὸς ἦν καὶ Ἀρίσταρχος, νομίζοντας σώζεσθαι τὰ φαινόμενα τοῦ μὲν οὐρανοῦ καὶ τῶν ἄστρων ἠρεμούντων, τῆς δὲ γῆς περὶ τοὺς τοῦ ἰσημερινοῦ πόλους ἀπὸ δυσμῶν κινουμένης ἑκάστης ἡμέρας μίαν ἔγγιστα περιστροφήν. τὸ δὲ ἔγγιστα πρόσκειται διὰ τὴν τοῦ ἡλίου τῆς μιᾶς μοίρας ἐπικίνησιν. «... per esservi stati alcuni, tra i quali Eraclide Pontico ed Aristarco, che credono potersi salvare i fenomeni, facendo star immobili il cielo e gli astri, e facendo girar la Terra intorno ai poli dell'equinoziale da occidente (in oriente) una volta ogni giorno prossimamente. Si aggiunge il *prossimamente* a cagione del moto (quotidiano) del Sole, che importa un grado». SIMPLICIO, nel commentario al libro II *De Coelo,* p. 200 dell'ed. di KARSTEN, e presso BRANDIS, *Schol. in Arist.,* p. 495 (nel vol. III delle opere d'Aristotele pubblicate dall'Accademia di Berlino). Interessante è l'accurata distinzione del giorno solare dal tempo della rivoluzione terrestre.

XXIX. … ἐν τῷ κεντρῳ δὲ οὖσαν τὴν γῆν καὶ κύκλῳ κινουμένην, τὸν δὲ οὐρανὸν ἠρεμεῖν ῾Ηρακλείδης ὁ Ποντικὸς ὑποτιθέμενος, σώζειν ᾤετο τὰ φαινόμενα. «Eraclide Pontico, col supporre che la Terra, collocata nel centro, si movesse rotando, e che il cielo fosse fisso, credeva di salvare le apparenze». SIMPLICIO comm. in Arist. *De Coelo,* ed. Karsten, p. 232: presso BRANDIS, *Schol. in Arist.,* p. 506.

XXX. ῾Ηρακλείδης ὁ Ποντικὸς κινεῖσθαι περὶ τὸ μέσον τὴν γῆν, τὸν δὲ οὐρανὸν ἠρεμεῖν ὑποτιθέμενος, σώζειν ᾤετο τὰ φαινόμενα. «Eraclide Pontico credeva di spiegare i fenomeni supponendo che la Terra si muovesse intorno al centro, e che il cielo restasse fermo». Scoliaste anonimo d'Aristotele presso BRANDIS, *Schol. in Arist.,* p. 505.

XXXI. … εἰ δὲ κύκλῳ περὶ τὸ κέντρον ἐποιεῖτο τὴν κίνησιν ἡ γῆ ὡς ῾Ηρακλείδης ὁ Ποντικὸς ὑπετιθετο, τῶν οὐγαρίων ἠρεμούντων ... «Se la Terra si muovesse intorno al (proprio) centro in circolo, come suppose Eraclide Pontico, restando fisse le cose celesti, ecc.». SIMPLICIO, *ad Arist. de Coelo,* ed. Karsten, p. 242: presso BRANDIS, *Schol. Arist.,* p. 508.

XXXII. Ἡρακλείδης μὲν οὖν ὁ Ποντικὸς... ταύτην ἐχέτω τὴν δόξαν, κινῶν κύκλῳ τὴν γῆν. Πλάτων δὲ ἀκίνητον αὐτὴν ἵστησιν. «Eraclide Pontico tenne opinione, che la Terra si movesse in circolo. Platone invece la pone immobile». PROCLI, *comm. in Platonis Timoeum* presso CORNEWALL LEWIS, *An Historical Survey of the Astronomy of the ancients,* p. 171.

XXXIII. *Heraclides Ponticus, cum circulum Luciferi describeret, item Solis, et unum punctum atque unam medietatem duobus daret circulis, demonstravit ut interdum Lucifer superior, interdum inferior Sole fiat... At vero Plato, quique hujus indaginis diligentius examen habuere affirmant, aliquanto quam Solis esse elatiorem Luciferi globum.* CHALCIDIUS, *in Timoeum Platonis* § CIX (V. *Philosophorum graecorum fragmenta* ed. Mullach, vol. II, p. 206). Le parole *circulus, globus,* indicano qui l'epiciclo. Si potrebbe da questo passo concludere, che Eraclide Pontico conoscesse gli epicicli: ma conviene andar cauti, perchè Calcidio attribuisce, come Teone Smirneo avea già fatto prima di lui, la nozione degli epicicli anche a Platone; del che non si può assegnare alcun plausibile fondamento. Malgrado queste inesattezze, risulta chiaramente che Eraclide Pontico poneva nel Sole il centro del moto di Venere: nè si può dubitare che lo stesso facesse anche per Mercurio. Nell'opuscolo di Beda che ha per titolo *De natura rerum* (Bedae opera, vol. II, Coloniae, 1612) si

trovano intercalate sotto l'indicazione *Veteris Commentarii explicationes doctissimae,* alcune note, le quali in parte sono trascritte o compendiate dal libro qui sopra citato di Calcidio; e fra queste a p. 19 si riporta il passo relativo al moto di Venere. Questa citazione è specialmente interessante per ciò che è accompagnata da una figura, la quale rappresenta esattamente il moto di Venere intorno al Sole secondo l'idea di Eraclide Pontico; mentre le figure analoghe che si trovano nelle edizioni di Calcidio sono assolutamente prive di senso, non esclusa quella data dal Mullach nella sua, del resto pregevolissima, edizione.

XXXIV. Δυνατὸν δὲ καὶ μίαν μὲν εἶναι τὴν κοίλην κοιλὴν τῶν τριῶν, τὰς δὲ στερεας τριῶν ἐν τῷ βάθει ταύτης περὶ τὸ αὐτο κέντρον ἀλλήλαις, μικροτάτην μὲν καὶ ὄντως στερεὰν τὴν τοῦ ἡλίον, περὶ δὲ ταύτην τὴν τοῦ Στίλβοντος, εἶτα ἀμφοτερας περιεληφυῖαν καὶ τὸ πᾶν βάθος τῆς κοίλης καὶ κοινῆς πληροῦσαν τὴν τοῦ φωσφόρον. Δι᾽ ὃ τὴν μὲν κατὰ τὸ μῆκος διὰ τῶν ζωδίων ἢ ὑπόλειψιν, ἢ ἐπὶ τὰ ἐναντία φοράν, ἰσόδρομον οἱ τρεῖς οὗτοι ποιοῦνται, τὰς δὲ ἀλλας οὐχ ὁμοίως: αἷς ἀεὶ τε περὶ ἀλλήλους ὁρῶνται καταλαμβάνοντες καὶ καταλαμβανόμενοι, καὶ

ἐπὶπροσθοόῦτες ἀλλήλοις, τοῦ μὲν Ἑρμοῦ τὸ πλεῖστον εἴκοσί που μοίρας ἐφ᾽ ἑκάτερα τοῦ ἡλίου πρὸς ἑσπέραν ἢ πρὸς ἀνατολὴν αφισταμένου, τοῦ δὲ τῆς Ἀφροδίτης τὸ πλεῖστον πεντηκοντα μοίρας. Ὑποπτεύσειε δὲ ἄν [τις] καὶ τὴν ἀληθεστέραν θέσιν τε καὶ τάξιν εἶναι ταύτην. Vedi la traduzione nel testo della Memoria. THEONIS SMYRNAEI PLATONICI, *Liber de Astronomia,* ed. Th. H. Martin. Parisiis, 1849, pp. 296 e 297.

XXXV. *Quod antem (Venus et Mercurius) superiores et inferiores Sole feruntur tripliciter per coniecturas ostenditur, sive per intersectionem circulorum, sive quod sint epicycli, id est supercirculares, terram non habendo centrum (et) Solem quasi centrum cursus sui efficiunt; sive (quod) altitudinem solaris circuli emetiuntur obtusis sive acutis anfractibus, quemadmodum latitudinem Zodiaci planetae evadunt* (?). *Quae subiecta oculis pictura demonstrat.* (ANONYMI, *De mundi coelestis terrestrisque constitutione libellus* stampato fra le opere di BEDA, ed. di Colonia, 1612, vol. I). Gli *obtusi et acuti anfractus* sono evidentemente le apsidi esterne ed interne dell'epicicloide che ambedue i pianeti descrivono rispetto alla Terra. Il confronto col moto dei pianeti in latitudine si riferisce al corso complicato e ai nodi dell'epicicloide, che in certa maniera somigliano ai nodi delle orbite apparenti dei pianeti. La figura manca nell'edizione che io ho fra le

mani. Quantunque l'opuscolo non sia anteriore al IX secolo, tuttavia io credo che il passo surriferito derivi da una fonte antica, greca o romana, come molti altri in esso contenuti. A parer mio sarebbe opportuno che di questa operetta si facesse un'edizione critica.

XXXVI. *Mercurii autem et Veneris stellae circum Solis radios, Solem ipsum, uti centrum, itineribus coronantes, regressus retrorsum et retardationes faciunt. Etiam stationibus propter eam circinationem morantur in spatiis signorum.* VITRUVTI, *De Architeclura,* lib. IX, Capo 4.

XXXVII. *Venus vero et Mercurius non ambiunt terram. Nam Venus Mercuriusque, licet ortus occasusque quotidianos ostendant, tamen eorum circuli terras omnino non ambiunt, sed circa Solem laxiore ambitu circulantur. Denique circulorum suorum centrum in Sole constituunt, ita ut supra ipsum aliquando, infra plerumque* (!) *propinquiores terris ferantur, a quo quidem uno signo et parte dimidia Venus disparatur. Sed cum supra Solem sunt, propinquior est terris Mercurius, cum infra Solem, Venus, utpote quae orbe vastiore diffusioreque curvetur... Stilbon paene anni circulum ducens, per octo latitudinis partes alterna incitus diversitate discurrit. Hujus Venerisque circulos epicyclos esse superius memoravi, id est non intra ambitum proprium rotunditatem telluris includere, sed de latere quodam modo circumduci.* MARTIANI CAPELLAE, *De nuptiis Philologiae et Mercurii,* lib. .VIII.

XXXVIII. *Hunc (Solem) ut comites consequuntur, alter Veneris, alter Mercurii cursus.* CICERONE nel *Sogno di Scipione* (§ 4). In questo passo alcuni (e fra essi Delambre) han creduto di riconoscere indicato il movimento eliocentrico di Venere e di Mercurio. Per convincersi che le idee di Cicerone su questo punto non differivano da quelle che generalmente correvano a quell'epoca, basterà riferirsi ad un passo del libro II, § 53, *De natura Deorum* del medesimo scrittore, dove espone l'ordine e le distanze dei pianeti, e dice: *infra hunc (Solem) autem stella Mercurii est... infima, est quinque errantium terrae proxima stella Veneris...*

XXXIX. *... de sphaerarum ordine pauca dicenda sunt, in quo dissentire a Platone Cicero videri potest: cum hic Solis sphaeram quartam de septem, idest in medio locatam dicat: Plato a Luna sursum secundam... Ciceroni Archimedes et Chaldaeorum ratio consentit. Plato, AEgyptios omnium philosophiae disciplinarum parentes secutus est, qui ita Solem inter Lunam et Mercurium locatum volunt, ut ratione tamen deprehenderint et edixerint, cur a nonnullis Sol supra Mercurium, supraque Venerem esse credatur... Aegyptiorum solertiam ratio non fugit: quae talis est. Circulus, per quem Sol discurrit, a Mercurii circulo, ut inferior, ambitur: illum quoque superior circulus Veneris includit: atque ita fit, ut hae duae stellae, cum per superiores circulorum suorum vertices currunt, intelligantur supra Solem locatae; cum vero per inferiora commeant circulorum, Sol eis superior aestimetur. Illis ergo, qui sphaeras earum sub Sole dixerunt, hoc visum est ex illo stellarum cursu, qui nonnumquam, ut diximus, videtur inferior: qui et*

vere notabilior est, quia tunc liberius apparet: nam cum superiora tenent, magis radiis occuluntur, et ideo persuasio ista convaluit, et ab omnibus paene hic ordo in usum receptus est. MACROBII, *Commentaria in Somnium Scipionis,* lib. I, Capo 19.

XL. εἰ ὑποθώμεθα ἐχχέυτρους αὐτῶν τοὺς χύχλους, ἢ χατ᾽ ἐπίχυχλον πολούμενα τὰ ἄστρα, σωθήσεται ἡ φαινομένη ἀνωμαλία αὐτῶν δεήσει τε ἐπεξελθῖν οσους δυνατὸν τρόπους ταῦτα αποτελεῖσθαι τὰ φαινόμενα, ὥστε ἐσοιχεναι τῇ χατὰ τὸυ ἐνδεχόμενον τρόπον αἰτιολογία τὴν τοῦ περὶ τῶν πλανωμένων ἄστρων πραγμάτειαν. Διὸ χαὶ παρελθών τις, φησὶν Ἡραχλείδης ὁ Ποντιχὸς, ἔλεγεν ἔτι χαὶ χινουμένης πῶς τῆς γῆς, τοὺ δ᾽ ἡλίου μένοντος πῶς, δύναται ἡ περὶ τὸυ ἥλίου φαινομένη ἀνωμαλία σώζεσθαι. Ὅλως δὲ οὐχ ἔστιν αστρολογόυ τὸ γνῶναι, τί ἠρέμιόν ἐστι τῇ φύσει, χαὶ ποῖα τὰ χινητά ἀλλὰ ὑποθέδεις εἰσηγούμενος, τῶν μὲν μενόντων, τῶν δὲ χινουμένων, σχοπεῖ τίσιν ὑποθέσεσιν ἀχολουθήσει τὰ χατ᾽ οὐγανὸν φαινόμενα. «Se supponiamo eccentrici i circoli descritti dagli astri, oppure che essi si aggirino sopra un epiciclo, si

può spiegare la loro anomalia apparente; ed è necessario investigare a fondo secondo quanti modi è possibile si producano questi fenomeni, affinchè si possa metter d'accordo in modo conveniente la trattazione della dottrina degli astri erranti colla teoria delle cause. Perciò alcuno, secondo che dice Eraclide Pontico, ha mostrato, come facendo muovere la Terra e star fermo il Sole, si possa salvare l'apparente anomalia (degli astri erranti) relativa al Sole. In generale, non appartiene all'astronomo il conoscere quali cose per natura si muovano, quali siano fisse: ma coll'introdurre certe ipotesi di movimento in alcune parti, e di quiete in alcun'altra, deve cercare a quali ipotesi si adattano i moti celesti». GEMINI, *Epitome in Exegesin Meteorologicorum* POSIDONII, *apud* SIMPLICIUM, *Comment. in Aristotelis libros physicae auscultationis.* Venetiis *in aedibus Aldi,* 1526, p. 64 *b* et 65. BRANDIS nella sua edizione degli *Scolii Aristotelici,* p. 348, ha omesso quasi interamente tutto lo squarcio di Posidonio, ammettendo soltanto la parte che comincia con Διὸ καὶ παρελθών τις, etc.

XLI. Κατέχεις δὲ ὅτι χαλεῖται χόσμος ὑπὸ μὲν τῶν πλειόνων ἀστρολόγων ἁ σφαῖρα ἃς ἐστὶ χένρου τὸ τᾶς γᾶς χένρου, ἃ δὲ ἐχ τοῦ χένρον ἴσα τᾷ εὐθεία τᾷ μεταξὺ τοῦ χένρον τοῦ ἁλίου χαὶ τοῦ χένρου τᾶς γᾶς. ταῦτα γὰρ ἐν ταῖς γραφομἐναις παρὰ τῶν

ἀστρολόγων διαχρούσας Ἀρίσταρχος ὁ Σάμιος ὑποθεσιῶν ἐξέδωχεω γράψας, ἐν αἷς ἐχ τῶν ὑποχειμένων συμβαίνει τὸν χόσμον πολλαπλάσιον εἶναι τοῦ νῦν εἰρημένου. ὑποτίθεται γᾶρ, τὰ μὲν ἀπλανῆ τῶν ἄστρων χαὶ τὸν ἅλιον μένειν ἀσίνητον: τὰν δὲ γᾶν περιφέρεσθαι περὶ τὸν ἅλιον χατὰ χύχλου περιφέρειαν, ὅς ἐστιν ἐν μέσῳ τῷ δρόμῳ χείμενος. τὰν δὲ τῶν ἀπλανῶν ἄστρων σφαῖραν, περὶ τὸ αὐτὸ χένρον τῷ ἁλίῳ χειμέναν, τῷ μεγέθει ταλιχαύαν εἶμεν, ὥστε τὸν χύσλον χαθ᾽ ὅν τὰν γᾶν ὑποτίθεται περιφέρεσθαι, τοιαύταν ἔχειν ἀναλογίαν ποτὶ τὰν τῶν ἀπλανῶν ἀποστασίαν οἵαω ἔχει τὸ χένρον τᾶς σφαίρας ποτὶ τὰν ἐπιφανειαν. τοῦτο δὲ εὔδηλον ὡς ἀδθύατόν ἐστιν. ἐπεὶ γὰρ τὸ τᾶς σφαίρας χένρον οὐδὲν ἔχει μέγεθος, οὐδὲν λόγον ἔχειν οὐδὲνα ποτὶ τὰν ἐπιφανείαν τᾶς σφαίρας ὑπολαπτέον αὐτό. ARCHIMEDE in principio dell'*Arenario*: ed. Torelliana delle opere, p. 319. La traduzione è già riferita nel testo di questa Memoria.

XLII. ὥσπερ Ἀρίσταρχος ᾤετο δεῖν Κλεάνθης τὸν Σάμιον ἀσεβείας προσχαλεῖσθαι τοὺς Ἕλληνας, ὡς

χινοῦντα τοῦ χόσμου τὴν ἑστίαν, ὅτι τὰ φαινόμενα σώζειν ἁνὴρ ἐπειρᾶτο, μένειν τὸν οὐρανὸν ὑποτιθέμενος, ἐξελίττεσθαι δὲ χατὰ λοξοῦ χύχλου τὴν γῆν, ἅμα χαὶ περὶ τὸν αἄύτῆς ἀξονα δινουμένην. «.... al modo che Cleante stimò doversi accusare d'irreligione dai Greci Aristarco di Samo, come quello che faceva muovere il focolare del mondo; questi aveva infatti tentato di salvare i fenomeni, supponendo che stia fermo il cielo, e che si rivolga la Terra lungo il circolo obliquo (dello zodiaco), ruotando ad un tempo intorno al proprio asse». PLUTARCO, *De facie in orbe Lunae,* § VI (p. 1130 degli *Opuscoli morali* di questo autore, nella collezione dei Classici greci di Didot).

XLIII. Ἀρίσταρχος τὸν ἥλιον ἵστησι μετὰ τῶν ἀπλανῶν, τὴν δὲ γῆν κινεῖ περὶ τὸν ἡλιακὸν κύκλον, καὶ κατὰ τὰς ταύτης ἐγκλίσεις σκιάζεσθαι [τὸν δίσκον]. «Aristarco colloca il Sole nel numero delle stelle fisse, e fa muovere la Terra per il circolo solare (cioè per l'eclittica) e dice che essa viene ombreggiata secondo le sue inclinazioni». PLUTARCO, *Plac. PhiL,* lib. II, Capo 24. Precisamente le stesse parole si hanno presso STOBEO, *Eclogae Phys.,* ed. Meineke, t.I, p. 145, colla sola sostituzione di κινεῖσθαι invece di κινεῖ, e

coll'omissione delle due ultime parole τὸν δίσκον, le quali turbano il senso, che nel resto è assai chiaro, e sembrano l'addizione posteriore di alcuno che s'immaginò trattarsi qui di eclissi. Quindi fu tratto in errore, fra gli altri, anche lo SCHAUBACH *(Geschichte der griechischen Astron. bis auf Eratosthenes,* p. 477). Dicendo che *la Terra viene ombreggiata secondo le proprie inclinazioni* si esprime nel modo più conciso possibile la teoria delle stagioni nel sistema copernicano. — Nella *Historia Philosophica* che si suol stampare fra le opere di GALENO (e che è una redazione alquanto diversa del trattato *De Placitis Philosophorum),* si trova questo estratto con parole quasi identiche a quelle qui sopra riferite dal trattato ora nominato; invece però di τὴν γῆν vi è τὴν σελήνην, ciò che è evidentemente assurdo. Ma nello stesso paragrafo dell'*Historia Philosophica* si trova quest'altra notizia: Ἀρίσταρχος κατὰ τῆς γῆς σκιάζεσθαι τὸν δίσκον τοῦ ἡλίου; la quale non presenta alcun senso plausibile. Invece di κατὰ τῆς γῆς è forse da leggere κατὰ τὰς ἐγκλίσεις τῆς γῆς; ed allora si ottiene una semplice ripetizione di una parte della notizia precedente, colla aggiunta delle parole τὸν δίσκον τοῦ ἡλίου, che toglie ogni significato ragionevole, e che non trovandosi presso Stobeo, deve esser respinta. V. GALENI *Historia Philosophica,* Capo XIV, vol. II dell'edizione delle opere di Ippocrate e di Galeno, pubblicate da Renato Chartier, Parigi, 1679 e segg.

XLIV. Ἀρίσταρχος χαὶ τῶν περὶ αὐτόν ἐστιν ἡ δόξα αὕτη ἡ λέγουσα, χαὶ τὰ ἄστρα χαὶ τὸν οὐρανὸν ἠρεμεῖν, χινεῖσθαι δὲ ἀπὸ ἀνατολῆς εἰς δύσιν χαὶ ἀνάπαλιν τὴν γῆν. «Di Aristarco e de' suoi seguaci è questa opinione, che dice gli astri ed il cielo star fissi e muoversi la Terra da oriente in occidente, e inversamente». Scoliaste anonimo d'Aristotele presso BRANDIS, *Schol. in Arist.,* p. 495. Importante è la frase τῶν περὶ αὐτόν che conferma l'analoga indicazione di Sesto Empirico, e sembra mostrare che Aristarco avesse fatto scuola col suo sistema cosmico. Non occorre avvertire che l'ultima frase relativa al moto della Terra è un tessuto di grossolani errori.

XLV. οἵ γε μὴν τοῦ χόσμου χίνησιν ἀνελόντες, τὴν δὲ γῆν χινεῖσθαι δοξάσαντες, ὡς οι περὶ Ἀρίσταρχον τὸν μαθηματιχόν, οὐ χωλύονται νοεῖν χρόνον . «Quelli che non ammettono il moto (diurno) del mondo e credono che si muova la Terra, come coloro che seguono l'opinione d'Aristarco il matematico, non sono impediti dall'imagìnarsi il tempo colla mente». SEXTI EMPIRICI, *adversus Mathematicos, edente Gentiano Herveto,* Coloniae Allobrogum, 1621, p. 410.

XLVI. … ἔδει τὴν γῆν, ἰλλομένην περὶ τὸν διὰ πάντων πόλον τέταμενον, μὴ μεμηχανῆσθαι συνεχομένην χαὶ μένουσαν, αλλὰ στρεφομένην χαὶ ἀνειλουμένην νοεῖν; ὡς ὕστερον ᾽Αρίσταρχος χαὶ Σέλευχος ἀπεδείχνυσαν ὁ μὲν, ὑποτιθέμενος μόνον ὁ δὲ Σέλευχος, χαὶ ἀποφαινόμενος. Θεόφραστος δὲ χαὶ προσιστορεῖ τῷ Πλάτωνι πρεσβυτέρῳ γενομένῳ μεταμέλειν, ὡς οὐ προσήχουσαν ἀποδόντι τῇ γῇ τὴν μέσην χώραν τοῦ παντός ..... «e la Terra, avvolta intorno all'asse che traversa il mondo, non deve forse intendersi così costrutta da rimanersi sempre ferma nello stesso luogo, ma girarsi intorno e ruotare? come poi mostrarono Aristarco e Seleuco, il primo supponendolo soltanto, il secondo anche affermandolo. Teofrasto poi narra ancora, che Platone, divenuto vecchio, si era pentito di aver dato alla Terra il luogo centrale dell'universo, che ad essa non conveniva». PLUTARCO, *Platonicae Quaestiones,* Quaestio VIII.

XLVII. Σέλευχος, ὁ μαθηματιχὸς, ἀντιγεγραφὼς Κράτητι, χινῶν χαὐτὸς τὴν γῆν, ἀντιχόπτειν αὐτῆς τῷ δίνῳ φησὶ τὴν περιστροφὴν τῆν σελήνης: τοῦ δὲ μεταξὺ ἀμφοτέρων τῶν σωμάτων

ἀντιπεριοσπομένου πνεύματος χαὶ ἐμπίπτοντος εἰς τὸ ἀτλαντιχὸν πέλαγος, χατὰ λόγον αὐτῷ συγχυμαίνεσθαι τὴν θίάλασσαν. «Seleuco il matematico, scrivendo contro Cratete, e facendo anch'egli muover la Terra, dice, la Luna aggirarsi contrastando alla rotazione di quella; e che l'aria posta fra questi due corpi (da questo contrasto) agitata, percuote sui mare Atlantico, onde questo viene disturbato in ragione di tal movimento». Estratti di un manoscritto fiorentino di Giovanni Damasceno, pubblicati in calce al *Florilegio* di Stobeo (STOBAEI, *Florilegium,* ed. Meineke, t. IV, p. 245). Le stesse cose *ad verbum* si leggono nei *Plac. Philos.,* Lib. III, Capo 17: ivi però è omesso l'inciso ἀντιγεγραφὼς Κράτητι; invece di τῷ δίνῳ si legge τῇ δίνῃ χαὶ τῇ κινήσει; invece di συγκυμαίνεσθαι, si legge συγκυκᾶσθαι. È poi chiaro, che per mare Atlantico si deve qui intendere l'oceano universale, al modo di Eratostene.

XLVIII. Σέλευχος, ὁ Ἐρυθραῖος χαὶ Ἡραχλείδην ὁ Ποντιχὸς ἄπειρον τὸν χόσμον. «Seleuco Eritreo ed Eraclide Pontico (dissero) il mondo essere infinito». STOBEO, *Ecl. Phys.,* ed. Meineke, vol. I, p. 124. La stessa cosa trovasi presso PLUTARCO, *Plac. Phil.,* lib. III, Capo 1, dove però non si parla

d'Eraclide Pontico. La denominazione di *Eritreo* data qui a Seleuco è erronea, e sembra provenire da una falsa interpretazione del luogo di Strabone (III, 5, p. 174 dell'edizione di Casaubono) Φνσὶ δ᾽ οὖν Σέλευκον τὸν ἀπὸ τῆς ᾽Ερύθρας θαλάττης ... La patria di Seleuco era Seleucia sul Tigri, come consta dallo stesso Strabone (XVI, 1).

XLIX. *Illo quoque pertinebit hoc excussisse, ut sciamus, utrum mundus Terra stante circumeat, an mundo stante Terra vertatur. Fuerunt enim qui dicerent, nos esse, quos rerum natura nescientes ferat, nec coeli motu fieri ortus et occasus, ipsos oriri et occidere. Digna res est contemplatione, ut sciamus in quo rerum statu simus; pigerrimam sortiti, an velocissimam sedem; circa nos Deus omnia, an nos, agat».* Occorrerà anche ricercare, se il mondo si aggiri intorno alla Terra immobile, o se la Terra si muova stando fisso il mondo. Dissero infatti alcuni, che noi ci moviamo a nostra insaputa, e il levare e il tramonto degli astri non esser prodotto dal movimento del cielo, ma dal nostro. È cosa degna d'esser esaminata, se vogliamo sapere come sono le cose: se la nostra sede sia immobile, oppure velocissima: se Dio conduca in giro noi, oppure l'universo intorno a noi». SENECA, *Natural. Quaest.* VII, 2.

INDICE

I. - ASTRONOMIA DELL'ANTICO ORIENTE

I. – Osservazioni e calcoli dei babilonesi sui fenomeni del pianeta Venere

II. – Le opposizioni di Marte secondo gli osservatori babilonesi

III. – I primordi dell'astronomia presso i babilonesi

IV. – I progressi dell'astronomia presso i babilonesi

V. – Interpretazione astronomica di due passi dellibro di giobbe
Appendice. – I nomi dei punti cardinali e dei venti presso gli Ebrei

VI. – L'astronomia nell'Antico Testamento
Prefazione all'edizione inglese

Cap. I. - Introduzione

Il popolo d'Israele, i suoi sapienti e le sue cognizioni scientifiche – Natura e Poesia, - Quadro generale del mondo fisico nel libro di Giobbe.- Critica delle fonti. – *Avvertenze*.

Cap. II. – Il Firmamento, la Terra, gli Abissi.

Disposizione generale del mondo. – Il disco terrestre. – Limiti delle regioni conosciute dagli Ebrei.- I cardini della terra. – L'abisso e lo *Scheol*.- Il firmamento. – Le acque superiori ed inferiori.-Teoria delle acque sotterranee e delle sorgenti, della pioggia, della neve, e della grandine: le nuvole. – Idea generale della cosmografia ebraica.

Cap. III. – Gli Astri

Il Sole e la Luna. – Loro corso fermato da Giosuè e da altri. – Allusioni ad un eclisse totale, probabilmente quello dell'anno 831 avanti Cristo. – Il cielo delle stelle. – La *milizia del cielo*. – I pianeti: Venere e Saturno. – Comete e bolidi. – Caduta di meteoriti. – Astrologia.

Cap. IV. – Le Costellazioni

Difficoltà dell'argomento. – L' *'asch* od *'ajisch*, ed i suoi figli. – Il *kesil* ed i *kesilim*. – La *kimah*. – I *penetrali dell'Austro*. – I *mezarim*. – Il supposto Dragone. – Il *rahab*.

Cap. V. – Mazzaroth

Mazzaroth o *Mazzaloth*. – Diverse interpretazioni di questo nome.

– Non pouò essere la Grande Orsa. – probabilità che rappresenti le due fasi di Venere. – Confronto di un'espressione biblica con alcuni monumenti babilonesi. – Di nuovo *la milizia del cielo*.

Cap. VI. – Il Giorno e la sua divisione

La sera ad un certo momento del crepuscolo considerata qual principio del giorno. – Fra le due sere. – Divisione della notte e del giorno naturale. – Il così detto oroligio solare di Achaz. – Nessuna menzione di ore nell'Antico Testamento. – La *scha'ah* aramaica.

Cap. VII. – I Mesi ebraici

Mese lunare. – Determinazione del novilunio. – Ordine dei mesi e principio dell'anno in diverse epoche della storia ebraica. – Mesi Fenici. – Nomi ordinale usati da Salomone in poi. – Adozione dei mesi babilonicidopo l'esilio.

Cap. VIII. – L'Anno ebraico

Diversi principi dell'anno in diverse epoche. – Determinazione del mese pasquale. – Che cosa seppero gli antichi Ebrei della durata dell'anno. – Uso dell'ottaeteride. – Scuole astronomiche nelle comunutà giudaiche della Babilonide.

Cap. III. – Periodi settenari

Settimana babilonese lunare e settimana libera ebraica. – Riposo del sabbato. – Anno della libertà. – Sabbato della terra. – Anno di remissione. – Anno sabbatico. – Epoche dell'anno sabbatico. – Giubileo ebraico. – Questioni relative alla sua origine ed al suo uso.

APPENDICE I. – La costellazione *Ijutho* negli scruttori siriaci.

APPENDICE II. – *Kimah, 'Ajisch, Mazzaroth*.

APPENDICE III. – La settimana e la settimana di settimane presso i Babilonesi.

VII. – IL NOME DEL PRIMO MESE NELL'ANTICO CALENDARIO RITUALE EBRAICO *(Chodesch Haabib)*

II. - ASTRONOMIA DEI GRECI

VIII. - OPINIONI E RICERCHE DEGLI ANTICHI SULLE DISTANZE E SULLE GRANDEZZE DEI CORPI CELESTI. LORO IDEE SULL'ESTENSIONE DELL'UNIVERSO VISIBILE

Nota A. – Sulle misure nel sistema filolaico.

Nota B. – Sul metodo delle parallassi d'Ipparco.

Nota C. – Sulle misure di Posidonio.

IX. - I PRECURSORI DI COPERNICO NELL'ANTICHITA'

I. - I Pitagorici. – Filolao ed Iceta.

Non vi è alcuna ragione di credere che Pitagora abbia attribuito un movimento alla Terra. – I principi della scuola pitagorica hanno dovuto però logicamente condurre all'idea di questo movimento. – Sistema del fuoco centrale, attribuito a Filolao. – Esso non ha alcun punto di contatto col sistema copernicano. – Precessione non conosciuta né da Filolao, né dagli Egiziani. – Notizie intorno a Niceta Siracusano. – Archedemo.

II. - Platone.

Diversi gradi di sviluppo nelle idee di Platone sul sistema del mondo. – Idee espresse nel *Fedro* e nel *Fedone*. – Sistema meccanico descritto nel Libro X della *Repubblica*. – Idee astronomiche del *Timeo*: non è vero che si alluda alla rotazione della Terra. – Nei suoi ultimi anni Platone ammise un moto diurno della Terra; prove di ciò nel Libro VII *delle Leggi* e nell'*Epinomide*. – Sistema di Copernico falsamente attribuito a Platone. – Origine del sistema delle sfere omocentriche.

III. - Eraclide Pontico ed Ecfanto.

Eraclide proclama il moto rotatorio della Terra. – Notizie su Ecfanto. – Sviluppo delle idee pitagoriche e transizione dal sistema del fuoco centrale alle idee peripatetiche. – Eraclide Pontico pone il Sole a centro dei movimenti di Venere e di Mercurio. – Questo sistema, falsamente attribuito agli Egiziani, diventa popolare in Roma, ed è respinto dai Greci.

IV. - Aristarco e Seleuco.

Transizione dal sistema di Eraclide Pontico a quello, che poi fu detto di Ticone, e da questo al sistema chiamato oggi copernicano. – Imperfezione del sistema delle sfere omocentriche; obbiezioni dedotte dalla variazione delle distanze di Venere e di Marte dalla Terra. – Si scopre la possibilità di rappresentare le anomalie dei moti planetari facendo girare i pianeti intorno al Sole ed il Sole intorno alla Terra. – Un ignoto contemporaneo d'Alessandro, dimostra che lo stesso si ottiene mettendo il sole fisso e la Terra nel numero dei pianeti. – Testimonianza di Eraclide Pontico a questo riguardo. – Questo sistema, che coincide

col copernicano, è adottato da Aristarco, e probabilmente anche da Seleuco Caldeo. – Obbiezione d'Archimede. – I Pitagorici inventano gli epicicli; Apollonio ed Ipparco adottandoli soffocano l'idea del sistema eliocentrico, e impediscono i suoi ulteriori sviluppi.

V. - Aryabhatta e Prithùdaca-Swami.

Comunicazioni scientifiche fra l'Occidente Greco-Romano e l'India. – I *Siddhanta*. – Aryabhatta, astronomo indiano, professa il moto rotatorio della Terra. – Obbiezioni di Brahmagupta, confutate da Prithùdaca- Svami. – Il sistema di Eraclide Pontico, in cui Mercurio e Venere si aggirano intorno al Sole, sembra contenuto nel *Surya – Siddhanta*, ma in realtà non si può dire che ciò sia veramente.

VI. - Conclusione.

Risultati. – Come avvenne che le idee sul vero sistema del mondo non poterono svilupparsi presso i Greci. – Ragione, per cui queste idee, alle quali i Greci pervennero facilmente ed in breve tempo, hanno poi tardato fino al XVI secolo ad apparire di nuovo ed a farsi strada.

Documenti giustificativi I - XLIX