

La rappresentazione delle costellazioni nello zodiaco circolare di Dendera

Camillo Trevisan

IUAV - DPA

<http://www.iuav.unive.it/dpa/ricerche/trevisan/dendera.htm>

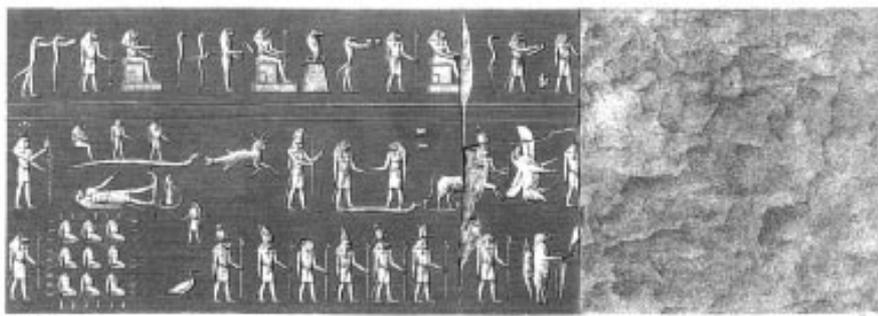
L'articolo si riferisce ad una conferenza tenuta presso l'Istituto Svizzero di Roma il 1 dicembre 1997, nell'ambito del ciclo 'Prospettiva e Prospettive', curato dal prof. Rocco Sinisgalli.

Introduzione.

Nel 1799, Jollois e Devilliers segnalano alcune rappresentazioni astronomiche che compariranno poi tra le tavole della *Description de l'Égypte*:

1. Lo zodiaco¹ collocato sul soffitto del portico del tempio di Esna (Vol. I, tav. 79, vedi fig. 1).
2. Lo zodiaco posto sul soffitto del tempio a Nord di Esna (Vol. I, tav. 87, vedi fig. 2).
3. Il bassorilievo astronomico scolpito sul soffitto del santuario del tempio di Hermonthis (Vol. I, tav. 96, vedi fig. 3).
4. La tavola astronomica dipinta sul soffitto di una delle tombe reali dello stesso tempio (Vol. I, tav. 96, vedi fig. 3).
5. Lo zodiaco installato sul soffitto del portico del tempio di Hathor a Dendera (Vol. IV, tav. 20, vedi fig. 4).
6. Lo zodiaco circolare, collocato sul soffitto della cappella Est di Osiris, posta sopra il tetto dello stesso tempio (Vol. IV, tav. 21, vedi fig. 5).²

Gli zodiaci egizi, disposti a rettangolo o a cerchio, costituiscono la forma più tarda di decorazione astronomica di templi, sarcofagi e tombe, risalendo tutti al periodo Ellenistico e Romano³ (vedi figure 6-9).



Ringrazio il prof. Massimo Scolari: sua è l'idea di studiare e approfondire questi aspetti della rappresentazione egizia. Sono anche riconoscente al prof. Giuliano Romano, per avermi indicato, con squisita cortesia, alcune imprecisioni nei termini astronomici e per i suoi preziosi suggerimenti, che certo non mancherò di approfondire nel prossimo futuro. Per contro, tutti gli errori, le omissioni e soprattutto le 'responsabilità' delle affermazioni e delle teorie proposte sono da attribuirsi interamente a chi scrive.

¹ "Zona della sfera celeste intorno all'eclittica, delimitata da due cerchi paralleli a questa e distanti da essa di 9 gradi, uno a nord e uno a sud, entro cui si muovono i pianeti e la Luna; divisa in 12 parti uguali, di 30 gradi ciascuna, contiene le 12 costellazioni zodiacali (Ariete, Toro, Gemelli, Cancro, Leone, Vergine, Bilancia, Scorpione, Sagittario, Capricorno, Acquario, Pesci), a cui, convenzionalmente, corrispondono i 12 segni zodiacali (o dello zodiaco) omonimi. Dal latino *zodiacus*, che è dal greco *zōidiakós* (derivato di *zōidion* 'figura, segno celeste'; propriamente diminutivo di *zōion* 'animale' e poi 'immagine, figura'), sottinteso *kyklos*; propriamente '(circolo) delle figure celesti'." *Voce 'zodiaco' in: Devoto; Oli, Dizionario della lingua italiana, Le Monnier, Firenze 1994.*

² *Antoniadi, L'Astronomie Égyptienne, p. 60.*

³ *Per una lista completa degli zodiaci egizi si veda: Neugebauer; Parker, Egyptian Astronomical Texts, vol. III, pp. 204-5. Gli elementi degli zodiaci egizi, ed in particolare i decani, sono tracciati essenzialmente a partire da due famiglie di diagrammi celesti: quella chiamata da Neugebauer e Parker la famiglia Seti IB e la famiglia Tanis. Infatti, la prima versione Greca completa dei nomi decanali, nell'Hephaestion di Tebe (IV secolo d.C.), sembra essere scelta esclusivamente dalle famiglie Seti IB e Tanis (cfr. Neugebauer; Parker, Egyptian Astronomical Texts, vol. III, pp. 170-1).*

Figura 1, in alto. *Description de l'Égypte*, vol. I, pl. 79, Esna, "Zodiaque sculpté au plafond du portique".

Figura 2, al centro e in basso. *Description de l'Égypte*, vol. I, pl. 87, Esna, "Zodiaque sculpté au plafond du temple au nord d'Esna".

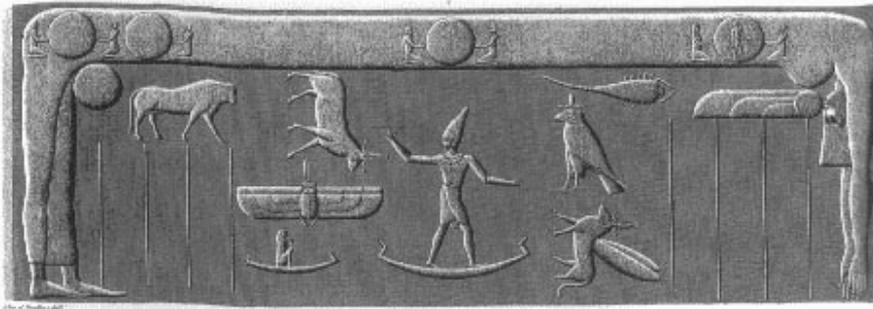


Figura 3, le due immagini in alto. *Description de l'Égypte*, vol. I, pl. 96, Hermonthis, "Bas-reliefs sculptés dans le sanctuaire du temple" e "Tableau astronomique peint au plafond de l'un des tombeaux des rois".

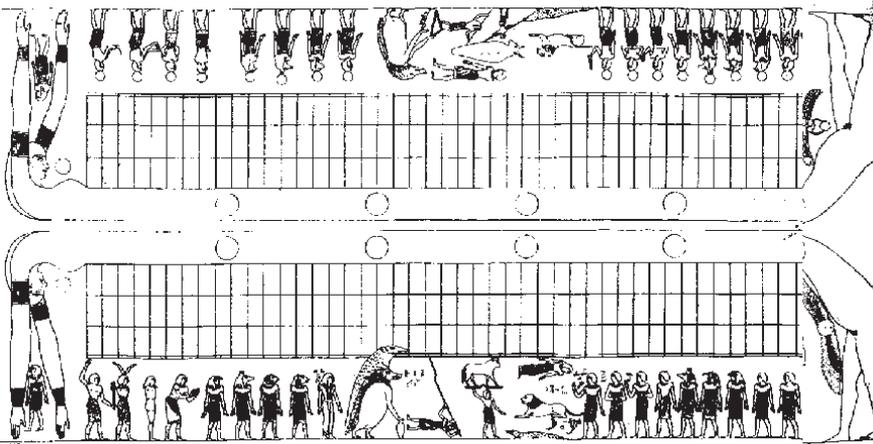


Figura 4, le due immagini in basso. *Description de l'Égypte*, vol. IV, pl. 20, Dendera, "Zodiaque sculpté au plafond du portique du grand temple".

⁴ I decani fanno la loro apparizione in disegni e testi posti sulla parte interna di coperchi di sarcofagi risalenti alla IX o X dinastia (2100 a.C. circa). In quei grafici (vedi figura A, di seguito) si ritrovano 36 costellazioni disposte in altrettante colonne di 12 linee ciascuna (più un'altra colonna per i giorni epagomeni), in un disegno diagonale.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24												

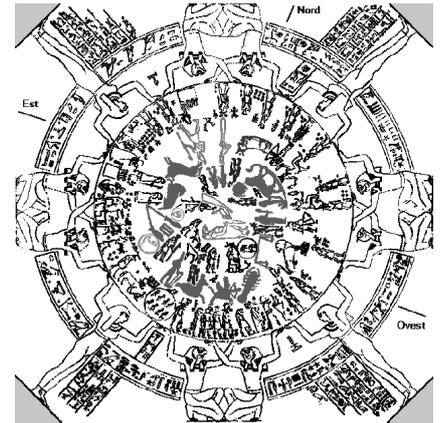
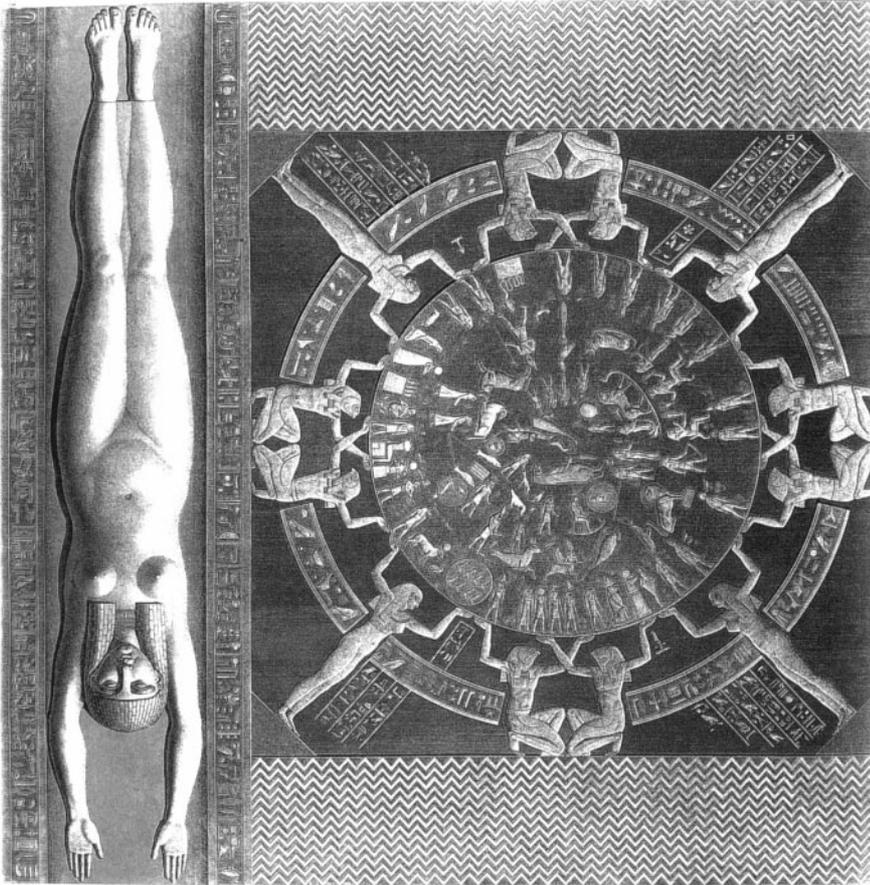


Figura 5. *Description de l'Égypte*, vol. IV, pl. 21, Dendera, "Zodiaque sculpté au plafond de l'une des salles supérieures du grand temple". Nell'immagine più piccola sono evidenziate le costellazioni e le direzioni dei punti cardinali (vedi anche la fig. Q).

Figura 6, in basso. J. Osing et al., *Denkmäler der Oase Dachla. Aus dem Nachlass von Ahmed Fakbry*, Mainz am Rhein, 1982. Tav. 39. Zodiaco dal soffitto della Camera I della tomba di Petosiris. Data: 54-84 d.C.

⁹ Nella figura 5, tratta dalla *Description de l'Égypte*, il segno dell'Ovest è stranamente disegnato in posizione errata. In realtà esso è scolpito esattamente al centro dello spazio lasciato libero dalle braccia delle divinità, lungo la retta che passa per il simbolo dell'Est e il centro della rappresentazione.

I due simboli, in ogni modo, sono tracciati ruotati di circa 47° rispetto alla vera direzione geografica Est-Ovest: il geroglifico dell'Est ruotato verso Nord, quello dell'Ovest verso Sud.

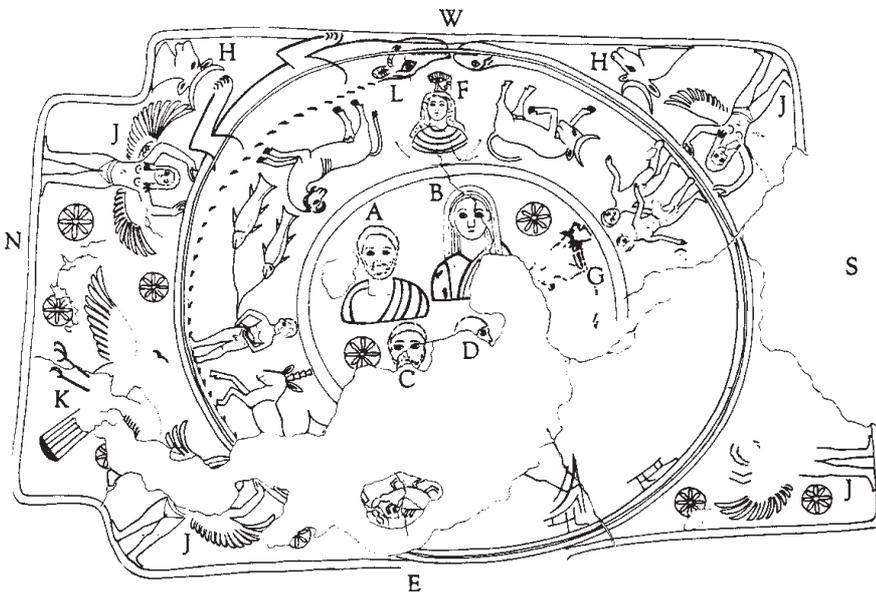
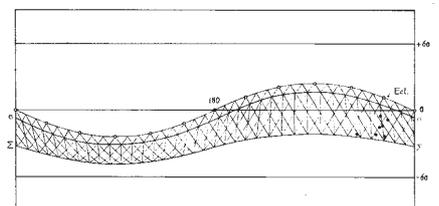
¹⁰ È da considerare che la rappresentazione è posta su di un soffitto. Pertanto, deve essere vista idealmente dal basso verso l'alto e dunque ciò che è rappresentato in senso orario è proiettato su di un piano, posto ai piedi dell'osservatore, come disposto in senso antiorario. In tutte le figure che riguardano lo zodiaco circolare di Dendera, comprese le rappresentazioni del cielo ottenute mediante il programma *SkyMap*, il Nord è posto rivolto verso l'alto, l'Est a sinistra e l'Ovest a destra.

¹¹ Aubourg, *La date de conception du zodiaque du temple d'Hathor à Dendera*, p. 10.

¹² "Lo studio del soffitto rende chiaro che la sua organizzazione è lontana dal caso fortuito e che costituisce un tentativo di rappresentare le grandi relazioni tra corpi celesti, con qualche grado di fedeltà.

In *EAT I [Egyptian Astronomical Texts, vol. I; si veda figura in basso]*, pp. 97-100, noi troviamo che le stelle decanali erano collocate in una banda quasi parallela al Sud dell'eclittica."

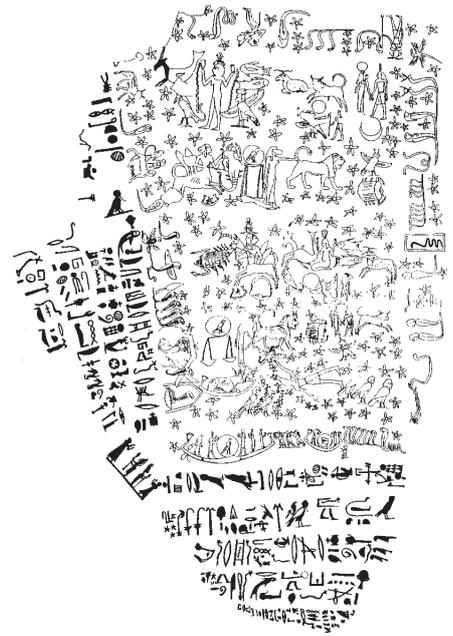
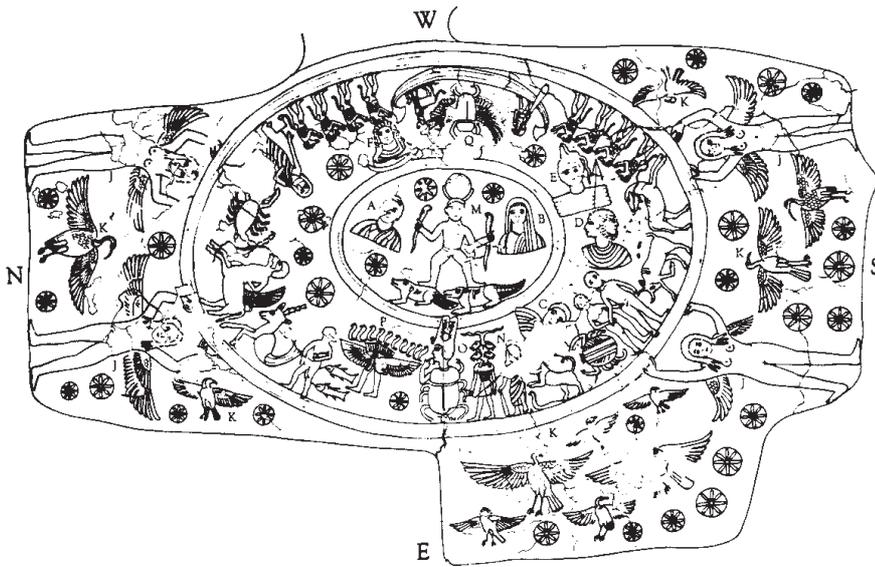
[continua alla pagina successiva]



Tra le divinità sono disposti, con orientamento non corretto, i segni geroglifici dell'Est e dell'Ovest⁹.

Sulla fascia esterna compaiono i trentasei decani egizi, disposti in senso orario rispetto alla rappresentazione¹⁰, con il primo decano *knm(t)* allineato, verso il centro, con la stella Sirio (*Sothis*), rappresentata come una vacca accovacciata su di una barca, con una stella tra le corna.

All'interno, assieme alla rappresentazione di Sirio, compaiono i dodici segni zodiacali, il simbolo che indica l'asse longitudinale del tempo, le costellazioni del Nord (poste a Nord dell'eclittica) e quelle del Sud (tra cui Orione), i cinque pianeti visibili in esaltazione e, forse, il simbolo della Luna¹¹ (il cerchio posto vicino alla costellazione dei Pesci).¹²



I problemi posti dalla rappresentazione.

L'analisi di una rappresentazione egizia ci lascia assai spesso perplessi e sorpresi, constatata l'apparente mancanza di metodo e l'evidente difficoltà di comprensione degli elementi figurativi. Nel caso di rappresentazioni astronomiche, e dunque con l'introduzione di elementi tecnico-scientifici, l'incertezza aumenta ancor più.

La cultura scientifica egizia è infatti caratterizzata da una marcata oscillazione tra precisione e approssimazione. Ad esempio, di fronte all'orientamento della piramide di Cheope, esatto a meno di pochi centesimi di grado, oppure alla corretta formula per il calcolo del volume del tronco di piramide, in molti altri casi la soluzione è solo vagamente approssimata,

Figura 7, in alto, a sinistra. Osing (vedi. fig. 6).
Tav. 41. Zodiaco dal soffitto della Camera II della tomba di Petosiris. Data: 54-84 d.C.

Figura 8, in basso, a sinistra. Osing (vedi. fig. 6).
Tav. 37. Zodiaco dal soffitto della tomba di Petubastis. Periodo Romano.

Figura 9, in alto, a destra. Petrie, *Athribis*. Tav. XXXVII.
Due oroscopi e zodiaci (A e B) dalla tomba di due fratelli ad Athribis. Periodo Romano, II sec. d. C.

[continua dalla pagina precedente, nota 12]

Le due costellazioni del Nord al centro del disco [lo Sciacallo, l'Orsa Minore, e la Gamba di bue, l'Orsa Maggiore] indicano il polo celeste. I decani sono posti sul perimetro del disco e tra essi ed il polo è posto il cerchio dello zodiaco, così come ci saremmo aspettati e non centrato sul polo. Tra lo zodiaco e il polo sono poste varie figure di costellazioni (da A ad M [le lettere maiuscole si riferiscono alla tavola 35 del vol. III]) che devono essere considerate a Nord dell'eclittica.

L'Ippopotamo e Mes [kebetiu] sono state scelte tra il gruppo delle costellazioni del Nord probabilmente perché tra le più rappresentative. Le altre 11 riempiono lo spazio rimasto, anche affollandosi tra l'Ippopotamo e Mes, dove vi è il sospetto che siano leggermente fuori posizione. Tra lo zodiaco e la fascia decanale è posta un'area che contiene le costellazioni identificate da N a Y. Dato che due tra queste sono identificabili, Orione (P) e Sothis [Sirio] (S), e sono costellazioni decanali, è lecito concludere che anche le altre lo siano ed appartengano a questa fascia o immediatamente sotto ad essa. [...] In questo senso è necessario considerare che le figure T e U, più che vere e proprie costellazioni, sono presenti in associazione con Sothis. T è la divinità Sothis [...] e U è Anukis [...], divinità di Elefantina associata a Satis, essa stessa identificabile con Sothis. L'assemblaggio di una mucca in una barca e due divinità, indica sicuramente la stella Sirio. Altre figure, anch'esse poste a Sud dello zodiaco, possono essere considerate in relazione ai decani, più che vere e proprie costellazioni". Neugebauer; Parker, *Egyptian Astronomical Texts*, vol. III, p. 73.

come nel calcolo dell'area di un quadrilatero generico oppure di quella di un cerchio.¹³

Le rappresentazioni astronomiche non si sottraggono a questa norma, proponendo soluzioni a volte geniali nell'intuizione ma quasi sempre assai trascurate nella realizzazione.¹⁴

Né è semplice distinguere l'aspetto concesso alla composizione, dagli elementi che devono essere rappresentati nel rispetto del concetto egizio della massima evidenza, da ciò che, infine, deve essere riportato con precisione, per memoria o celebrazione del rito.

Ad esempio, nello zodiaco di Dendera la posizione assai decentrata della costellazione del Cancro, è con ogni probabilità dovuta alla necessità di allineare Giove con Marte, non potendolo però sovrapporre a Mercurio e dovendo mantenere equivalenti le grandezze delle figure che identificano i pianeti.

Dunque, si dovrà procedere essenzialmente per induzione, con scarse possibilità di dimostrare le tesi, di trovare prove documentali certe. Il problema principale sarà pertanto quello di dare il giusto peso alle osservazioni, cercando riscontri e similitudini ed evitando di impennare l'intero assunto su di un unico punto.

¹³ Si veda, ad esempio: Gillings, *Mathematics in the time of the Pharaohs*. L'area del quadrilatero generico era calcolata moltiplicando tra loro le medie aritmetiche dei lati opposti: regola assai poco precisa, pur se spesso usata anche ai giorni nostri, nei calcoli di celerimensura. Per quanto riguarda invece l'area del cerchio, questa era probabilmente definita attraverso due diversi metodi che portavano però anche a due diversi risultati: il primo prevedeva l'elevazione al quadrato degli otto noni del diametro (per un cerchio di diametro pari a 9 unità, l'area è dunque di 64 unità quadrate); l'altro, per lo stesso cerchio, definiva una sostanziale equivalenza tra l'area del cerchio e quella di un ottagono irregolare ottenuto eliminando, dal quadrato che contiene il cerchio, i quattro triangoli rettangoli isosceli di lato 3 unità, impostati sui vertici del quadrato (area pari a 63 unità quadrate). L'area vera è invece pari a 63.617 unità quadrate.

¹⁴ Si pensi, ad esempio, ai calendari diagonali (vedi nota 4), agli orologi stellari ramessidi (vedi nota 23), ai soffitti astronomici delle tombe di Senmut e Seti I. In quasi tutti i casi si sono però riscontrati evidenti errori, dovuti forse al fatto che quelle ritrovate sono probabilmente copie di più precise mappe su papiro, eseguite da decoratori e non da astronomi.

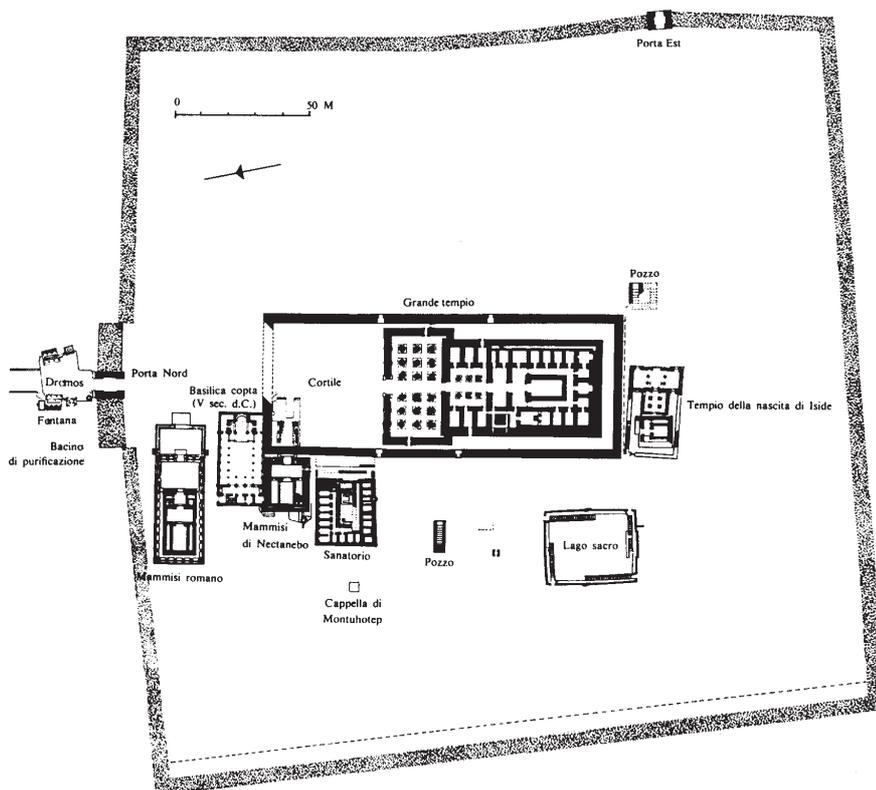


Figura 10a, in alto. Tratta da: AA.VV. *I Faraoni. L'Egitto del crepuscolo*. BUR, Milano 1991. Planimetria generale dell'area del Tempio di Dendera.

Da notare sia la rotazione, di circa 18 gradi verso Est, dell'asse del tempio principale di Hathor, sia i due diversi orientamenti dei due tempietti sovrapposti (a Sud del tempio principale, vedi anche figura 10b).

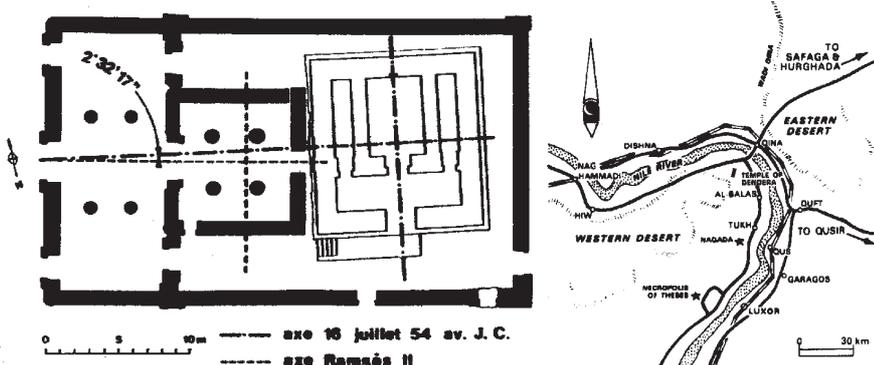
Figura 10b, in basso a sinistra. Schema (tratto da: Cauville-Colin, *Le temple d'Isis à Dendera*, p. 48) che illustra i due diversi orientamenti dei due templi sovrapposti: quello di Iside, di epoca romana, ed il precedente tempio di epoca ramesside.

Il tempio più recente ha lo stesso orientamento dell'asse trasversale del tempio principale di Hathor.

Il tempio più antico è invece caratterizzato da una ulteriore rotazione verso Sud di circa 2 gradi e mezzo (nella direzione della nascita di Sirio nel 1300 a.C. circa).

Figura 10c, in basso a destra. Schema che illustra l'ansa del Nilo nei dintorni di Dendera.

Il tempio di Hathor è orientato con l'ingresso principale rivolto verso il fiume.



La rappresentazione dello zodiaco circolare di Dendera, pur con le premesse appena fatte ma anche e soprattutto per il suo presentarsi come prototipo, pone alcuni rilevanti problemi interpretativi, legati saldamente tra loro:

- Ricercare le motivazioni dell'orientamento dell'asse del tempio, ruotato di circa 18 gradi rispetto al Nord, verso Est.
- Studiare la disposizione delle costellazioni, cercando di comprendere se si tratta di una sorta di deformazione ad anello degli zodiaci rettangolari o piuttosto se il risultato derivi da un metodo riproducibile e riconoscibile.¹⁵
- Valutare se i dati in nostro possesso sono sufficienti per definire una precisa datazione del disco, oppure almeno un ambito temporale ristretto.¹⁶
- Analizzare il significato della rotazione, rispetto al corretto orientamento geografico, dei simboli geroglifici Est e Ovest, posti sull'anello esterno del disco.

Se la prima domanda ha già trovato una quasi certa risposta definitiva, le altre costituiscono ancora oggetto di discussione.

Orientamento del tempio di Hathor di Dendera.

Nel 1975, François Daumas scoprì una iscrizione sulla parete esterna Ovest del *Naos* del tempio di Hathor di Dendera (fig. 10a).¹⁷

L'iscrizione geroglifica attesta che la cerimonia del 'tendere la corda', la fondazione del tempio, avvenne il 14° giorno del mese di *Epiphi* del 27° anno del regno di Tolomeo XII *Néos Dionysos Aulète* (80-51 a.C.), e che i lavori si conclusero nel nono anno di Augusto.¹⁸

Dunque, la costruzione iniziò il 16 luglio del 54 a.C., giorno della levata eliacca di Sirio¹⁹, ed i lavori si conclusero tra la fine d'agosto del 21 a.C. e lo stesso periodo dell'anno successivo.

A questo primo, importante, dato documentale, si deve aggiungere che il tempio della nascita di Iside, edificato sotto Augusto su di un precedente tempio tolemaico – a sua volta costruito su di un tempio ancora precedente – e posto immediatamente a ridosso del tempio principale, ha esattamente lo stesso orientamento del tempio di Hathor, ma è caratterizzato da una piccola rotazione rispetto all'orientamento del tempio più antico (fig. 10b), probabile indice di una non trascurata scelta della direzione.²⁰

Il tempio contiene un riquadro dove è descritta la nascita di Iside (legata strettamente alla stella Sirio), partorita da Nut all'alba ed in esso sono presenti anche molte rappresentazioni astronomiche.

L'unione di questi elementi, ha portato già da tempo alla conclusione che il tempio sia orientato con l'asse trasversale diretto esattamente sul punto della nascita di Sirio. Infatti, Sirio in quel periodo sorge a circa 18°, verso Sud, valore in esatta coincidenza con la direzione dell'asse trasversale del tempio.

È da notare infine che, a Dendera, il Nilo forma un'ampia ansa che lo porta a scorrere a Nord dell'area del tempio (fig. 10c). Poiché era necessario orientare l'asse longitudinale del tempio verso il Nilo²¹, il problema posto dall'ansa del fiume è stato evidentemente risolto ruotando di 90° l'intero edificio, mantenendo però, almeno sull'asse trasversale, la direzione della levata di Sirio in quell'epoca.

Disposizione delle costellazioni.

Lo stretto legame tra la stella Sirio ed il tempio di Hathor di Dendera, è rilevato anche dal fatto che, nel disco, la stella posta tra le corna della vacca accovacciata è allineata esattamente con il Nord, formando un angolo di

¹⁵ “Le rappresentazioni pittoriche dei segni zodiacali negli zodiaci egizi (eccettuate le aggiunte ellenistiche) sono certamente di origine Babilonese. Questo è vero sia per gli zodiaci rettangolari sia per quelli circolari (come quello di Dendera B). Sebbene si sia tentati di supporre che gli zodiaci circolari egizi rappresentino le suddivisioni tra i segni in termini angolari (come alcuni tra i primi studiosi suggerivano), dall'analisi dei diagrammi celesti è evidente che in Egitto non vi era nessun uso del sistema angolare a gradi per la misura di archi celesti. Gli zodiaci egizi includevano non solo i segni dello zodiaco, ma anche i più antichi decani, i pianeti ed altre stelle e costellazioni egizie come l'Orsa Maggiore e l'Ippopotamo [*la costellazione del Drago*]. All'epoca di costruzione di questi zodiaci, probabilmente il sorgere o il transito dei decani non era più usato per segnare le ore della notte. Nel più antico zodiaco rettangolare (Esna A) ed anche nello zodiaco rettangolare posto sul soffitto della sala ipostila esterna a Dendera (noto come Dendera E), i decani per la gran parte sembrano essere associati alle figure zodiacali o rappresentare le divisioni tra le aree ad esse assegnate. Ciascun segno è diviso in tre decani (eccetto che in alcuni casi, di quattro decani). Questi, una volta assorbiti negli zodiaci Greco-Romani, costituiscono semplicemente il nome delle tre suddivisioni di 10 gradi di ciascun segno zodiacale. In questa loro nuova forma, i decani continuarono a costituire una parte della successiva astrologia in Grecia, a Roma, in India, nell'Islam, nel Medioevo ed infine nel Rinascimento in Europa”. *Clagett, Ancient Egyptian Science, pp. 126-7.*

¹⁶ *A questo riguardo, le considerazioni di Neugebauer e Parker sono molto decise: “In sostanza, tutti gli zodiaci conosciuti sono posti o sul soffitto di un tempio o di una tomba o sul coperchio di un sarcofago. Ovviamente essi erano considerati come appartenenti al cielo, che si stende sopra di noi come il soffitto di una stanza. Ma questa somiglianza qualitativa è scarsamente utile per accurate rappresentazioni astronomiche. L'osservatore terrestre non vede mai, sopra l'orizzonte ed in ogni periodo dell'anno, più di sei delle dodici costellazioni zodiacali. Ciò nonostante, desiderando rappresentare completamente lo zodiaco su di un soffitto la domanda da porsi è se esiste un ordine 'naturale' per organizzare la rappresentazione. Si potrebbe forse arguire che un osservatore rivolto verso Sud veda le costellazioni nascere, culminare e tramontare ruotando in senso orario, ma per scoprire che l'ordine dei segni zodiacali è opposto a quello di rotazione. Così un osservatore che guarda verso il soffitto si dovrebbe aspettare una sequenza in senso antiorario dei dodici segni”.* [*continua nella pagina successiva*]

circa 18° con il simbolo dell'asse del tempo. Tale allineamento, assai preciso, non concorda per nulla, però, con la realtà astronomica, poiché Sirio non è mai presente nell'emisfero Nord, ma sorge, come s'è visto, circa ad Est-Sud-Est, ha il suo culmine massimo a Sud ed infine tramonta all'incirca ad Ovest-Sud-Ovest.

Un'altra caratteristica del tutto peculiare riguarda la disposizione dei dodici simboli zodiacali. Anziché, come ci si attenderebbe, essere disposti con regolarità ad indicare il cerchio dell'eclittica, essi sono distribuiti in due gruppi con diverse caratteristiche. Il gruppo Vergine-Gemelli-Ariete descrive, con l'eccezione del Cancro, una curva ribassata e con il suo centro non coincidente con il centro del disco, ma leggermente spostato verso l'Ariete. Il gruppo Pesci-Sagittario-Bilancia sta su di una curva assai più ampia e ancor più marcatamente fuori centro. Le due curve ideali si uniscono definendo un asse perpendicolare alla direzione Nord-Sud e non passante per il centro del disco, ma sulla mano dell'Ipopotamo che impugna la bitta d'ancoraggio.

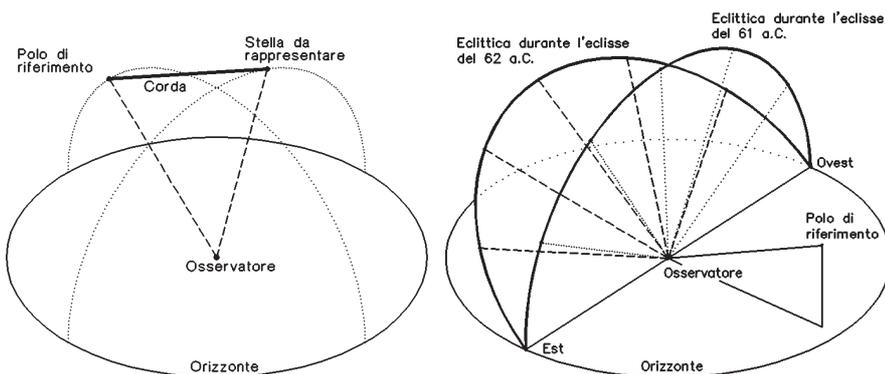
Vista l'impossibilità oggettiva di vedere contemporaneamente tutte le dodici costellazioni dello zodiaco, il problema essenziale legato a quella rappresentazione è di stabilire se le varie costellazioni sono disposte con intento tassonomico e topologico, quasi costituissero un grafo, mirante più alla reciproca relazione di vicinanza che alla precisione planisferica, ovvero se quest'ultima intenzione esista, sia pur non nella forma e con la precisione della proiezione stereografica. Le analisi sin qui compiute, condotte spesso da astronomi con lo scopo di identificare le antiche costellazioni egizie e di trovare strette relazioni tra l'oggetto e la realtà astronomica, si sono presto arenate di fronte ad evidenti incongruenze, giungendo alla conclusione che quella rappresentazione 'imita' sinteticamente la sfera celeste, senza alcun metodo scientifico, quasi fosse una deformazione ad anello degli zodiaci rettangolari.

In questo senso, la disposizione anomala del Cancro ed altre piccole incoerenze sono state spesso decisive.

D'altro canto, altri commentatori hanno a volte forzato l'interpretazione, tentando di dimostrare la conoscenza, da parte degli antichi egizi, non solo del fenomeno e degli effetti sensibili della precessione degli equinozi, ma anche del meccanismo complessivo e dei moti che quel fenomeno sottende.²²

Il metodo proposto in questa sede prevede la semplice misura, presa sull'ideale sfera celeste, della lunghezza della corda tra una stella ed un polo di riferimento ed il suo riporto radiale sul piano di rappresentazione, ancora una volta a partire da un polo (vedi fig. 11). Inoltre, sono qui proposte due date fondatrici, corrispondenti a due eclissi di Sole, in grado di giustificare la configurazione complessiva.

La rappresentazione egizia, sia essa figurativa o architettonica, è spesso caratterizzata dal ribaltamento, sul piano di rappresentazione, di piani di norma tra loro perpendicolari. È del tutto assente un centro di proiezione e di vista e



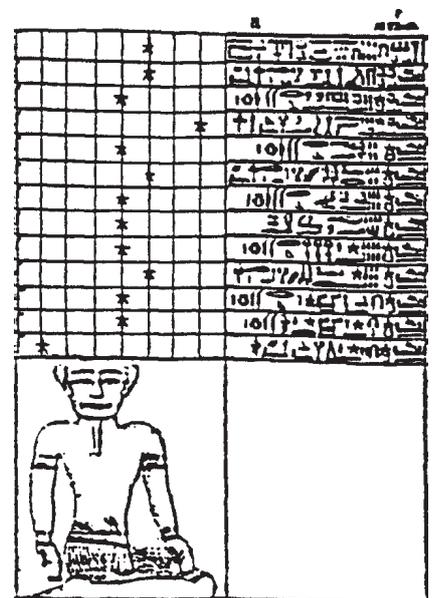
[continua dalla pagina precedente, nota 16]

Gli autori notano allora che gli esempi non confermano le supposizioni, dato che nove degli zodiaci esistenti (compresi quelli rettangolari) mostrano una sequenza antioraria e sedici una sequenza oraria. Essi dunque concludono: "Non è evidentemente possibile ascrivere ad un così esiguo numero alcuna valenza statistica. Ma è chiaro che entrambi i metodi di orientamento ricorrono in tutti i tipi di documenti, templi, tombe private e sarcofagi, questi ultimi caratterizzati anche da orientamenti misti. [...] Così, nessun principio astronomico è responsabile dell'orientamento degli zodiaci. Ugualmente senza significato astronomico è il modo di dividere lo zodiaco in due parti, ad esempio ad entrambi i lati di Nut su di un coperchio di sarcofago o su bande parallele su di un soffitto. Ci si dovrebbe aspettare qualche uniformità, ma quello che i documenti mostrano è, ancora una volta, molto diverso. [...] Tutto ciò che si può concludere dagli esempi in nostro possesso è che vi è una certa tendenza a dividere gli zodiaci all'incirca lungo i solstizi; solo Athribis A è diviso in prossimità degli equinozi, proprio di fronte ad una diversa divisione nell'altra metà del soffitto (B). Dalla nostra lista, ordinata cronologicamente, segue anche che la distribuzione dei segni non è definita cronologicamente. Tentare di datare le rappresentazioni astronomiche zodiacali seguendo la disposizione dei segni, trascura le evidenze accumulate circa i documenti stessi". Neugebauer; Parker, *Egyptian Astronomical Texts*, vol. III, pp. 205-6.

Figura 11. A sinistra, schema che illustra il metodo proposto di misura della corda tra un polo di riferimento ed una stella.

Al centro, schema delle disposizioni dell'eclittica. Posizione approssimata dell'eclittica durante le due eclissi di Sole del 62 e del 61 a.C. Nel secondo caso (61 a.C.) l'eclittica è quasi sullo zenit dell'osservatore.

Figura 12, a destra. Lepsius, *Denkmäler aus Ägypten und Äthiopien*, Berlin 1849-58, vol. III, particolare della tavola 227. Orologio stellare ramesside dalla sala K della tomba di Ramses VI nella Valle dei Re, Tebe.



ogni scorcio prospettico: manca dunque il piano di sezione, l'occhio dell'osservatore e il concetto stesso di scorciamento, sia esso funzione della distanza sia dell'angolo.

Tuttavia, negli orologi stellari ramessidi²³ (XX din., vedi fig. 12) - vere e proprie effemeridi stellari, specifiche per una certa località, ora, epoca e periodo dell'anno - si nota, sin da oltre un millennio prima dello zodiaco di Dendera, l'uso sia della misura della corda tra un asse ed una stella (una misura quasi 'ad occhio', più che un rigoroso calcolo dell'angolo), sia la valutazione (ancora una volta soggettiva) delle posizioni degli astri rispetto ad un polo di riferimento.

In quelle rappresentazioni, infatti, anche se la griglia che contiene le stelle non può essere considerata un vero e proprio piano di proiezione (in virtù del metodo stesso di riporto delle stelle sulla griglia), è senz'altro presente un punto di vista ed un Punto Principale *sui generis* (lo scriba accovacciato di fronte all'osservatore).

La rappresentazione non è dunque affatto slegata dal mondo reale, ma al contrario ne è immersa totalmente.

Il metodo di riporto delle stelle sulla griglia (in sostanza una sorta di riporto di corde su un sistema cartesiano *ante litteram*, dotato di un asse mediano di riferimento verticale e, implicitamente, anche di un orizzonte), potrebbe, per molti versi, essere assai simile a quello usato per lo zodiaco di Dendera, dove il polo è unico, come unico è il polo celeste.

Un orologio ramesside rappresenta quasi una 'fotografia' di una piccola porzione del cielo (quella che circonda la sagoma di riferimento); lo zodiaco di Dendera estenderebbe il metodo a tutta la volta celeste (la metà visibile e l'altra invisibile, viste come un tutt'uno), con l'interessante innovazione della disposizione ruotata delle corde misurate.

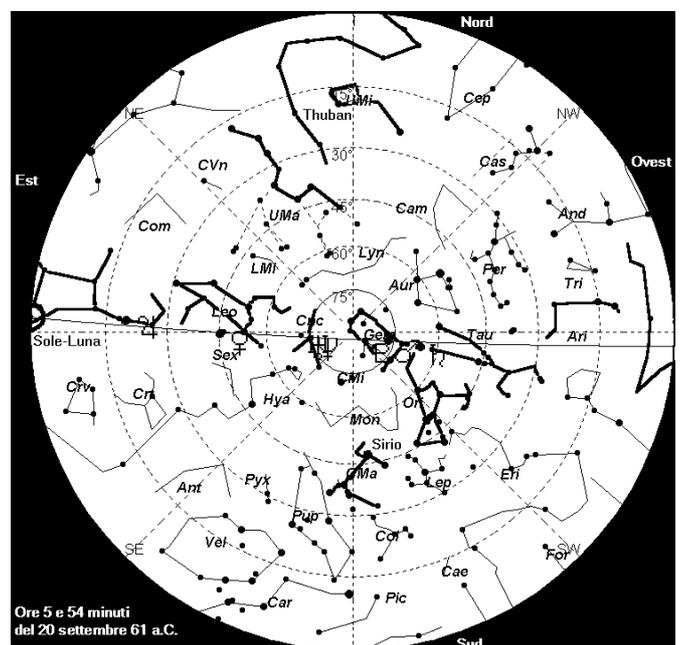
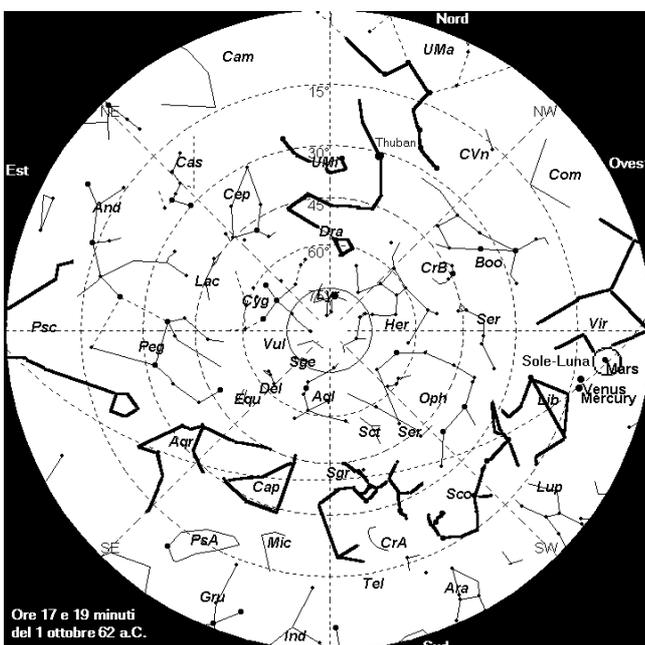
Un planisfero richiede necessariamente la familiarità con il concetto di proiezione e di piano di proiezione e dunque di sezione: vale a dire richiede la capacità di estraniarsi dalla realtà sensibile e di considerare gli oggetti rappresentati e la rappresentazione stessa 'dall'esterno'.

Viceversa, il 'riporto delle corde' è un'operazione che richiede due semplici bacchette unite a compasso: nell'accezione più naturale, e certo con minor precisione, può essere compiuta anche con le braccia tese; una verso il polo di riferimento, l'altra verso l'astro da rappresentare.

¹⁷ Sulla data di fondazione del tempio di Hathor di Dendera si veda: Amer; Morardet, Les dates de la construction du temple majeur d'Hator à Dendara à l'époque gréco-romaine; Cauville-Colin, Le temple d'Isis à Dendera; Winter, A Reconsideration of the newly Discovered Building Inscription on the Temple of Denderah; ed infine: Quaegebeur, Cléopâtre VII et le temple de Dendera.

¹⁸ Il primo anno del regno d'Augusto, otto anni prima della fine dei lavori, Hathor fu solennemente introdotta nel tempio.

Figura 13, in basso a sinistra. Eclisse di Sole a Dendera, circa alle 17 e 19, ora locale, del 1° ottobre 62 a.C. Il Sole tramonta alle 17 e 59 minuti, ora locale. Immagine ottenuta con il programma SkyMap 3.1.10. Per l'analisi delle eclissi sono anche stati presi in esame i testi: Kudlek; Mickler, *Solar and Lunar eclipse of the ancient Near East from 3000 B.C. to 0 with maps*, pp. 90, 110 e Mucke; Meeus, *Canon of Solar Eclipses -2003 +2526*, pp. 129, 130, 367. I dati forniti sono del tutto concordanti tra loro e con quelli prodotti dal programma SkyMap v.3.1.10 (C.A. Marriott, <http://www.skymap.com>, 1996). I dati forniti dal programma e dai testi sono stati comparati anche con osservazioni storiche (vedi nota 24). **Figura 14**, in basso a destra. Eclisse di Sole a Dendera, circa alle 5 e 54 minuti, ora locale, del 20 settembre 61 a.C. Il Sole sorge alle 5 e 52 minuti, ora locale. Programma SkyMap 3.1.10.



Individuato un possibile metodo di costruzione, prima ancora di una sua verifica, restano da ricercare e definire gli istanti temporali usati dagli astronomi egizi per la determinazione della rappresentazione: questi infatti saranno almeno due, stante l'impossibilità pratica di osservare l'intera volta celeste in una sola fase.

Il 1° ottobre del 62 a.C. ed il 20 settembre dell'anno successivo, a Dendera vi furono due eclissi quasi totali di Sole, la prima del 77%, la seconda del 86% (vedi fig. 13-14).²⁴

Queste due eclissi, già di per sé fenomeni memorabili (anche se, stranamente, non compaiono mai espressamente indicate come tali nei vari cicli astronomici, né in altre rappresentazioni egizie), acquistano un'importanza ancor maggiore se si considerano alcune loro peculiarità che le rendono uniche nell'intera storia dell'antico Egitto: sono molto vicine nel tempo; entrambe sono quasi equinoziali; accadono la prima al tramonto e la seconda all'alba, mostrando pertanto le due metà supplementari della sfera celeste; sono quasi della stessa grandezza ed infine, ma non meno importante, durante la seconda eclisse Sirio è al suo culmine massimo a Sud.

A rendere ancor più interessante la prima eclisse è l'esistenza di un ciclo di otto anni (legando pertanto il 62 a.C. con il 54 a.C., anno della fondazione del tempio di Dendera) che sincronizza la nascita eliaca di Sirio e quella di Venere: il 16 luglio del 62 e del 54 a.C., infatti, Venere sorge solo qualche minuto prima del primo sorgere della stella Sirio.

Un testo, scoperto da Brugsch a Dendera o Edfu, parla esplicitamente del contemporaneo sorgere eliaco di Sirio e di Venere.²⁵

Nella prima eclisse il piano dell'eclittica forma un angolo di circa 40° con il piano orizzontale, verso Sud; nel secondo caso essa è quasi allo zenit dell'osservatore (vedi fig. 13-14).

Un osservatore rivolto verso Sud, al tramonto del giorno della prima eclisse, avrebbe visto la costellazione dei Pesci assai bassa sull'orizzonte, verso Est, simmetricamente quella della Vergine, sempre bassa, verso Ovest e le altre costellazioni (Acquario, Capricorno, Sagittario, Scorpione e Bilancia) alzarsi sino ad un massimo di circa 40° sull'orizzonte, a Sud, per poi decrescere nuovamente verso Ovest.

Poiché questa fu la prima delle due eclissi e poiché le costellazioni sono, in questo caso, più basse sull'orizzonte, è questa configurazione ad essere riportata per prima, definendo anche come sarà riportata la seconda.

Quest'ultima, infatti, doveva necessariamente occupare l'altra metà disponibile della rappresentazione e dunque essere 'ribaltata' verso Nord.

D'altra parte, nella seconda eclisse le costellazioni zodiacali si dispongono in un cerchio quasi verticale e con andamento Est-Ovest: era dunque indifferente il ribaltamento a Nord piuttosto che a Sud. Ma il riporto a Nord delle rimanenti costellazioni zodiacali induce automaticamente anche lo stesso ribaltamento per Sirio, Orione e le altre costellazioni visibili durante la seconda eclisse (o meglio, quelle che s'erano viste sino a pochi minuti prima, quando il Sole era ancora circa 10 gradi sotto l'orizzonte).

Nelle figure 15 e 16 è riportato lo schema ideale ottenuto dalle due configurazioni dette, usando il metodo del 'riporto della corda'; adottando però

¹⁹ Si è già detto che Sirio non è visibile per circa 70 giorni l'anno, periodo nel quale la stella è sopra l'orizzonte durante il dì. Il primo giorno (di incerta definizione, poiché legato alle condizioni atmosferiche e all'acutezza dell'osservatore) nel quale la stella appare sopra l'orizzonte per qualche breve istante, prima di essere resa invisibile dalla luce dell'alba, è noto come il giorno della sua levata eliaca.

Il calcolo relativo al 16 luglio del 54 a.C. è stato compiuto considerando il Sole posto 9 gradi sotto l'orizzonte: tre giorni prima il Sole è a soli 5° sotto l'orizzonte (troppo poco per poter vedere la stella, dato che anche il Sole sorge nella stessa direzione); tre giorni dopo, il 19 luglio, il Sole è invece ben 11° sotto l'orizzonte e dunque Sirio si può osservare per un periodo più lungo. Borchardt e Neugebauer, nel periodo luglio-agosto 1926, effettuarono una serie di osservazioni per identificare l'angolo del Sole sotto l'orizzonte, al momento della levata eliaca di Sirio. Le prove, compiute da diverse persone ed in vari luoghi, diedero un ambito di valori compresi tra 8.6 e 9.4 gradi. Poiché il calendario civile egizio consisteva in 12 mesi di 30 giorni, più cinque giorni epagomeni, veniva a mancare circa ¼ di giorno per ogni anno. L'anno civile si discostava dunque da quello astronomico e questi coincidevano nuovamente dopo un periodo di circa 1455 anni, noto come 'ciclo sothico'.

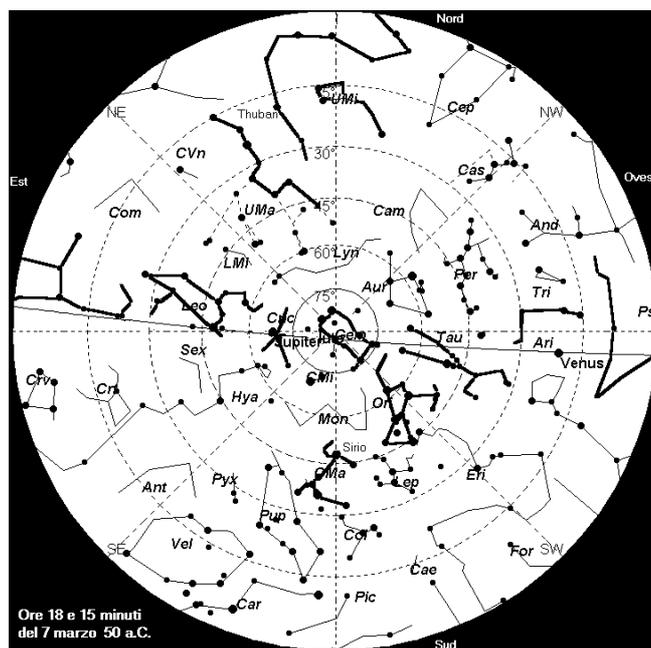
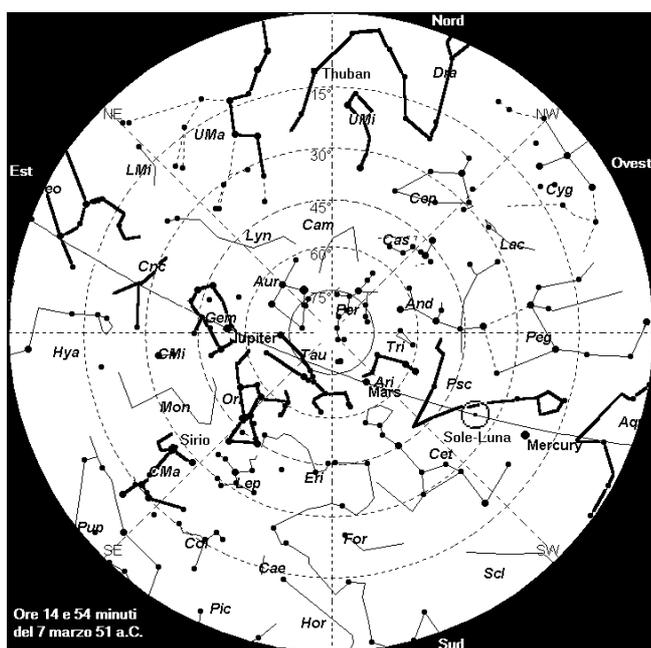
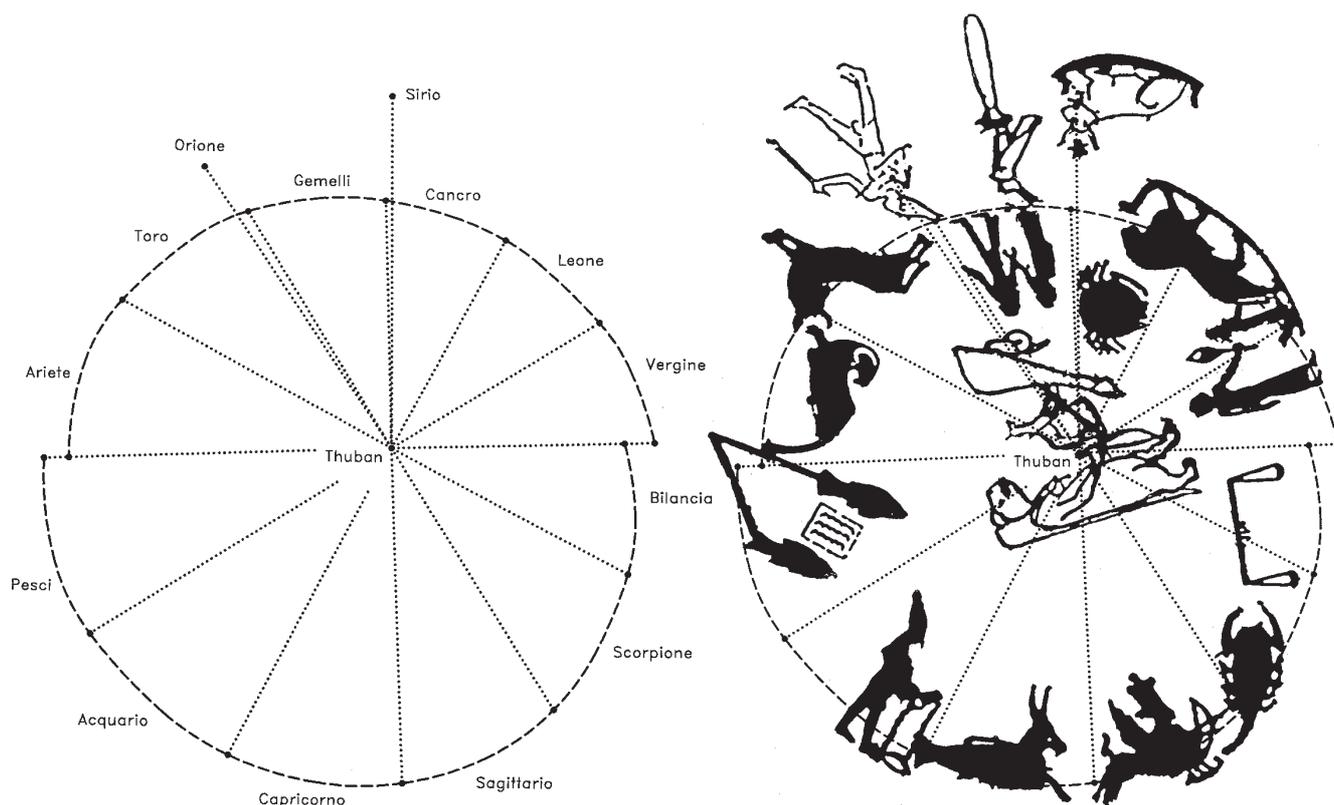
Il nome deriva da quello della stella Sothis (Sirio), perché si ritiene che, in origine, l'inizio dell'anno coincidesse con l'apparizione eliaca di Sirio e con le inondazioni del Nilo. Poiché quella coincidenza si produsse attorno al 139 d.C. (cfr. Censorino, il quale, nel suo De die natali, 238 d.C., scrive che il ciclo sothico di 1460 anni iniziò il 20 luglio del 139 d.C.), è possibile ricostruire con esattezza le altre date: una è posta qualche decina d'anni prima del faraone Zoser (III din.), l'altra poco prima di Seti I (XIX din.). Si riporta nella tabella a sinistra il calcolo proposto da Oosterhout (The heliacal rising of Sirius, pp. 72-111), il quale propone un'anticipazione di data che, infatti, dipende anche dalla latitudine del luogo di osservazione.

²⁰ Cauville-Colin, Le temple d'Isis à Dendera, p. 41 (vedi figura 10b). La piccola rotazione del tempio di Iside rispetto al preesistente (di circa 2 gradi e mezzo), rafforza il valore simbolico dell'orientamento attuale. In epoca precedente - e più precisamente nel periodo ramesseide, al quale sembra risalire un tempio ancora precedente - Sirio sorgeva infatti in un punto ruotato di circa 2 gradi e mezzo rispetto al punto di levata del 54 a.C.

L'orientamento astronomico è stato certamente usato dagli egizi almeno sin dalla IV dinastia. Infatti, le piramidi sono orientate con i lati verso i quattro punti cardinali. Queste direzioni possono essere identificate solo attraverso l'analisi della rotazione apparente degli astri.

Tabella 1. Durata del ciclo sothico (si veda la nota 19).

Ciclo	anno d'inizio	anno mediano	anno di fine	durata (anni)
1	-4226	-3498	-2770	1456
2	-2770	-2043	-1316	1454
3	-1316	-590	136	1452
4	136	861	1585	1449



come polo di riferimento - anziché il polo Nord celeste, che in quel periodo non era identificato con precisione da nessuna stella - la stella *Thuban*²⁶ (α *Draconis*, la stella polare delle prime dinastie egizie, appartenente ad una costellazione legata alla stella Sirio mediante la dea Iside²⁷), prendendo in esame, per il calcolo, la latitudine di Dendera.

Nello schema si notano alcune forti analogie con le caratteristiche della rappresentazione:

- Poiché le due date non sono coincidenti e i due momenti delle eclissi non sono completamente simmetrici, le due curve non si uniscono perfettamente tra loro.
- Poiché la stella *Thuban* è più vicina, in entrambi i casi, alla costellazione

Figura 15, in alto a sinistra. Schema ottenuto mediante il metodo del riporto delle corde per una configurazione ideale di costellazioni disposte sull'eclittica e ugualmente intervallate. Il polo di riferimento è dato dalla stella *Thuban*.

Figura 16, in alto a destra. Confronto tra lo schema della figura 15 e le costellazioni dello zodiaco di Dendera.

Figura 17, in basso a sinistra. Eclisse di Sole a Dendera alle ore 14 e 54 del 7 marzo 51 a.C.

Figura 18, in basso a destra. Cielo della sera del 7 marzo 50 a.C. a Dendera.

della Vergine rispetto a quella dei Pesci (e ugualmente per le altre costellazioni più alte nel cielo), entrambe le curve non sono simmetriche rispetto al loro centro o polo di riferimento.

- La corda tra la costellazione, ad esempio, dei Gemelli e *Thuban* è più piccola, rispetto a quella tra il Sagittario e lo stesso polo di riferimento: ne segue che questa seconda curva è più ampia della prima, com'è anche nello zodiaco di Dendera.

Scelta la prima eclisse come riferimento per l'orientamento, diviene logica anche la disposizione delle altre costellazioni, riferite alla seconda eclisse. Infatti, all'alba del 20 settembre 61 a.C. (poco prima della seconda eclisse), un osservatore rivolto a Sud avrebbe notato, ad esempio, la costellazione dei Pesci alla sua destra (verso Ovest), ma nello zodiaco l'avrebbe vista a sinistra, e così via per le altre costellazioni.

L'aver fissato la sequenza Pesci-Capricorno-Vergine, costringe però a continuare ponendo l'Ariete vicino ai Pesci ed il Leone vicino alla Vergine e così via, invertendo la sequenza della seconda eclisse.

Anche l'orientamento dei simboli, a parte forse la Bilancia, ben concorda con l'osservazione diretta: la Vergine è rivolta verso lo zenit e dunque verso il centro della composizione; il Leone, verso i Gemelli; questi ultimi, con buona approssimazione, verso il polo di riferimento; il Toro si rivolge invece verso l'esterno; l'Ariete è tutto posto sopra l'eclittica mentre il Toro è quasi interamente a Sud di questa; i Pesci sono invece collocati ad angolo retto rispetto all'eclittica stessa; l'Acquario è rivolto verso il Capricorno; questo verso il Sagittario il quale, a sua volta, è rivolto verso lo Scorpione, orientato anch'esso verso la Bilancia.

Anche Sirio e Orione e le costellazioni del Nord (con disposizioni calcolate anch'esse con la prima eclisse), si situano correttamente all'interno del disco: con il Drago posto sotto lo Sciacallo e questo sotto l'Orsa Maggiore, non più, come notavano Neugebauer e Parker, del tutto fuori posto, poiché il polo di riferimento non è più il polo Nord celeste ma la stella *Thuban*, della costellazione del Drago.

A tal proposito, è da notare anche la posizione, sul disco, del polo di riferimento, appartenente appunto alla costellazione del Drago: questo è posto non al centro del disco (in corrispondenza dell'Orsa Minore, che rappresenta il polo celeste), ma spostato sulla mano dell'Ippopotamo.²⁸

Certamente, lo zodiaco di Dendera non costituisce una vera e propria carta del cielo: una rappresentazione con valenze e motivazioni scientifiche e astronomiche. Piuttosto, vuole 'congelare' una disposizione degli astri con evidenti intenti di giustificare un orientamento: la presenza dell'asse del tempio, l'allineamento della stella Sirio con il Nord (che però corrisponderebbe al Sud e dunque alla sua culminazione), la disposizione assai singolare delle costellazioni, i due segni geroglifici Est-Ovest ruotati (come si vedrà più avanti), costituiscono un insieme di elementi disparati, ed in apparente contraddizione tra loro, che possono però essere uniformemente ricondotti ad una spiegazione semplice e logica.

Datazione dello zodiaco e disposizione dei segni geroglifici Est-Ovest sul bordo esterno dello zodiaco.

Éric Aubourg²⁹, sulla scorta della posizione nello zodiaco dei cinque pianeti visibili³⁰, data l'epoca della sua concezione diluita tra giugno ed agosto del 50 a.C. La datazione proposta dall'autore, tiene anche conto di un'eclisse di Sole (questa volta limitata però al 30% circa), avvenuta il 7 marzo del 51 a.C. (vedi fig. 17), circa alle 15, ora locale.³¹

In quell'occasione il Sole e la Luna si trovano nei Pesci e nello zodiaco

²¹ Verso il fiume, infatti, sono orientati moltissimi templi, anche di epoche precedenti; e dal fiume, vera spina dorsale dell'Egitto ed unica vera via di comunicazione, provenivano le processioni sacre.

²² Al riguardo si veda, ad esempio: Norman J., Lockyer, *The Dawn of astronomy*, London, 1894 (reprint Giorgio de Santillana, MIT, 1964). Per Lockyer, la rappresentazione prova la conoscenza da parte degli antichi egizi del fenomeno della precessione degli equinozi. I due segni geroglifici dell'Est e dell'Ovest indicherebbero antiche disposizioni celesti che risalirebbero all'epoca delle prime dinastie (3000 a.C. circa). La disposizione stessa indicherebbe, oltre al polo Nord celeste, anche il polo dell'eclittica, posto nella costellazione del Drago.

²³ Queste rappresentazioni, usate per il calcolo delle ore della notte, compaiono in due gruppi nella tomba di Ramses VI e in un gruppo nelle tombe di Ramses VII e IX. Tutte sono, in qualche modo, incomplete e a volte errate: è da ritenere che quelle fossero solo decorazioni tombali, eseguite non da astronomi ma da decoratori che potevano avere solamente visto le vere tavole in uso presso gli astronomi, da questi ultimi, con ogni probabilità, tenute gelosamente segrete.

Gli antichi orologi decanali diagonali erano composti essenzialmente da 36 colonne di 12 ore (cfr. nota 4 e fig. A). Qui si hanno invece 24 tavole di 13 stelle, con la prima stella che identifica l'inizio della notte. Inoltre, a differenza dei più antichi orologi di 'transito' (che considerano dunque il transito delle stelle al loro culmine massimo), in questo caso si considerano anche linee di transito esterne rispetto al meridiano (infatti, non compare nessuna costellazione del Nord, mentre compaiono sicuramente le stelle di Orione e Sirio: la datazione astronomica presunta è riferita al 1450 a.C. circa). Ciascuna delle 24 tavole è accompagnata da una figura d'uomo seduto (la sagoma di riferimento), con una griglia composta da nove linee verticali e 13 orizzontali (in alcuni casi solo 12). Le sette linee verticali interne costituiscono le linee di transito (quella centrale il meridiano); mentre la prima linea orizzontale costituisce l'inizio della notte e le altre 12 le altrettante ore notturne (non equinoziali, ma variabili nel corso dell'anno, come anche quelle degli orologi decanali). È da notare che le tredici righe orizzontali, da considerarsi indipendenti una dall'altra, sono collegate alla figura di riferimento per quanto riguarda gli spostamenti orizzontali, ma possono idealmente scorrere verticalmente sino a porsi alla giusta altezza rispetto alla figura stessa. Infatti, ciascuna riga (e dunque ciascuna stella) è accompagnata da scritte che ne indicano la posizione e dunque l'altezza relativa alla figura. Ognuna delle 24 rappresentazioni è pertanto la composizione di tredici diversi schemi: uno per ogni stella. Nel caso la stella stia nella settima riga verticale interna (quella più a destra) la scritta sarà 'sopra la spalla sinistra' (della figura di riferimento); nella sesta linea 'sopra l'orecchio sinistro'; nella quinta 'sopra l'occhio sinistro'; nella linea verticale mediana 'nel mezzo', e così via per le altre tre linee verticali ('sopra l'occhio destro' ecc.)."

[continua nella pagina successiva]

compare, proprio a fianco di quella costellazione, un disco contenente una figura che tiene per la coda un babbuino (forse rappresentante il Thot lunare), quasi a volergli impedire di oscurare il Sole.

Considerando le date delle due ultime eclissi di Sole (quella del 20 settembre 61 a.C. e quella del 7 marzo 51 a.C.) è interessante notare che, nel 50 a.C., poco dopo il tramonto del 7 marzo e del 20 settembre le configurazioni del cielo sono del tutto identiche a quelle delle prime due eclissi (vedi fig. 18-19; in particolare alla sera del 7 marzo 50 a.C. la configurazione è quella della seconda eclisse - con Sirio al suo culmine massimo a Sud -, la sera del 20 settembre la configurazione è quella della prima eclisse).³²

Inoltre, il 7 marzo Giove è nel Cancro e Venere è tra Pesci e Ariete (provviene dai Pesci); mentre il 20 settembre Mercurio è nella Vergine (anche se sorge poco prima dell'alba), Marte è nel Capricorno e Saturno nella Bilancia.

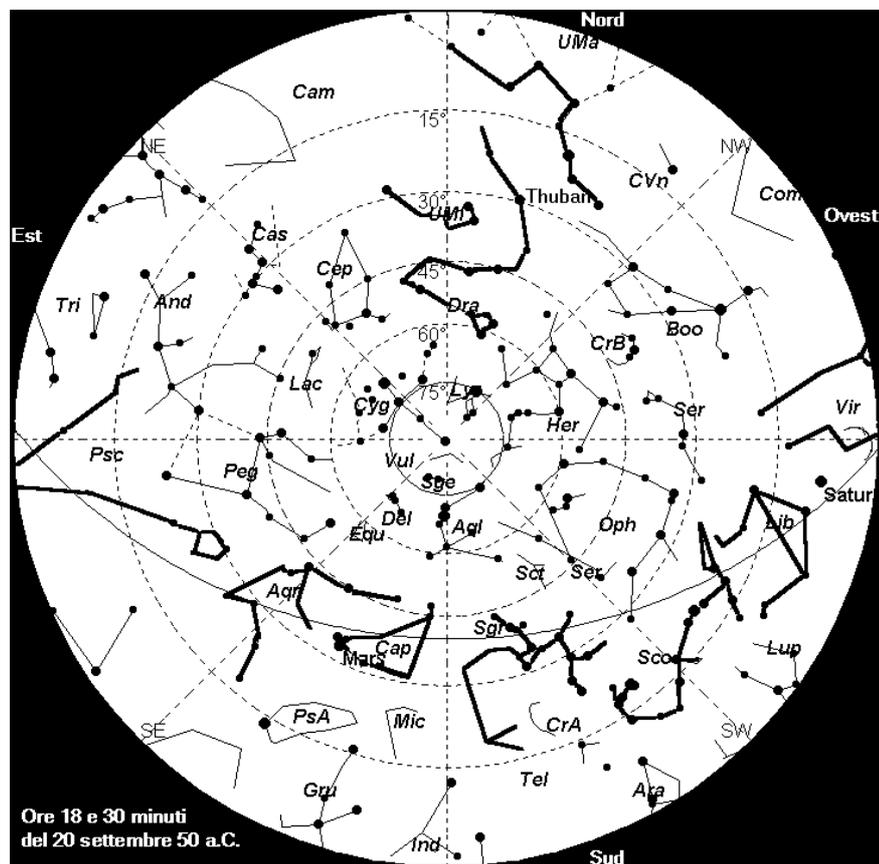
In altre parole, a meno di alcune variazioni³³, tutti i pianeti sono collocati nella loro corretta posizione, in due date, relative ad altrettante eclissi, che ripropongono configurazioni del cielo identiche alle prime due eclissi.

È inoltre da considerare come molto rilevante il fatto che la morte di Tolomeo XII risalgia alla primavera del 51 a.C.³⁴

L'eclisse, accaduta a pochi giorni o settimane dalla morte, potrebbe in tal senso aver acquistato un significato del tutto particolare, degno di essere tramandato scolpendolo nel bassorilievo.

Durante l'eclisse del 51 a.C., però, anche la stella Sirio ritorna protagonista (vedi fig. 17).

Prima di analizzare quell'eclisse in relazione a Sirio, è utile notare che i due segni geroglifici dell'Est e dell'Ovest sono esterni al disco contenente lo zodiaco e, soprattutto, sono disposti esattamente al centro dello spazio lasciato libero dalle mani intrecciate delle due divinità che sostengono il disco.



[continua dalla pagina precedente, nota 23]

Per quanto riguarda la fase di costruzione e di lettura di tali grafici è richiesto:

- Identificare una posizione ed una direzione di vista.

- Misurare, nel momento opportuno (calcolato presumibilmente per mezzo di una clessidra ad acqua), la distanza orizzontale tra la stella presa in considerazione e la linea verticale mediana, usando come riferimento la sagoma posta davanti all'osservatore (si tratta dunque di una misurazione 'ad occhio', oppure condotta usando una serie di sette fili a piombo posti tra l'osservatore e la sagoma di riferimento).

Un tipico strumento per l'osservazione accurata delle stelle, il merhket (un esemplare della XXVIII din. è conservato al Museo di Berlino), consiste in un bastone a nervatura di foglia di palma, con un filo a piombo e un'incavatura centrale sulla testa: ponendo l'occhio ad una certa distanza era possibile intravedere una stella e valutare la sua altezza sull'orizzonte. Un simile strumento, acquistato da un antiquario di Londra, porta inciso il nome di Tutbankhamon. Su di esso vi è scritto: 'Indicatore per la determinazione dell'inizio del festival e per porre tutti gli uomini nelle loro ore...'. Il filo a piombo era sospeso da una piccola barra orizzontale, così che il filo potesse cadere su di una marca posta sul pavimento. Sulla barra vi è inciso: 'Io conosco il cammino del Sole, della Luna e delle stelle, ciascuna al suo posto'. In epoca tolemaica il filo a piombo con la barretta orizzontale era utilizzato come geroglifico per indicare la parola "ora".

³⁴ Per l'analisi delle eclissi sono stati presi in esame i testi: Kudleki; Mickler, Solar and Lunar eclipses of the ancient Near East from 3000 B.C. to 0 with maps, pp. 90, 110 e Mucke; Meens, Canon of Solar Eclipses - 2003 +2526, pp. 129, 130, 367. I dati forniti sono assolutamente concordanti tra loro e con quelli prodotti dal programma SkyMap v.3.1.10 (C.A. Marriott, <http://www.skymap.com>, 1996). Per maggiore certezza, i dati forniti dal programma e dai testi sono stati comparati anche con osservazioni storiche: ad esempio con l'eclisse totale avvenuta a Babilonia il 15 aprile del 136 a.C., circa alle ore 8 e 46 locali, con quattro pianeti ed alcune stelle visibili (al riguardo si veda, ad esempio: Stephenson; Clark, Applications of Early Astronomical Records, p. 31 ed anche, dello stesso autore: Stephenson, Historical eclipses and earth's rotation, pp. 64-8, 129-31, 136-7). È infine da notare che, nei due testi presi in esame ma non nel programma, è previsto anche l'anno zero, non contemplato nelle sequenze storiche: dunque, nei testi, l'anno -50 equivale al 51 a.C.

Figura 19. Cielo della sera del 20 settembre 50 a.C. a Dendera.

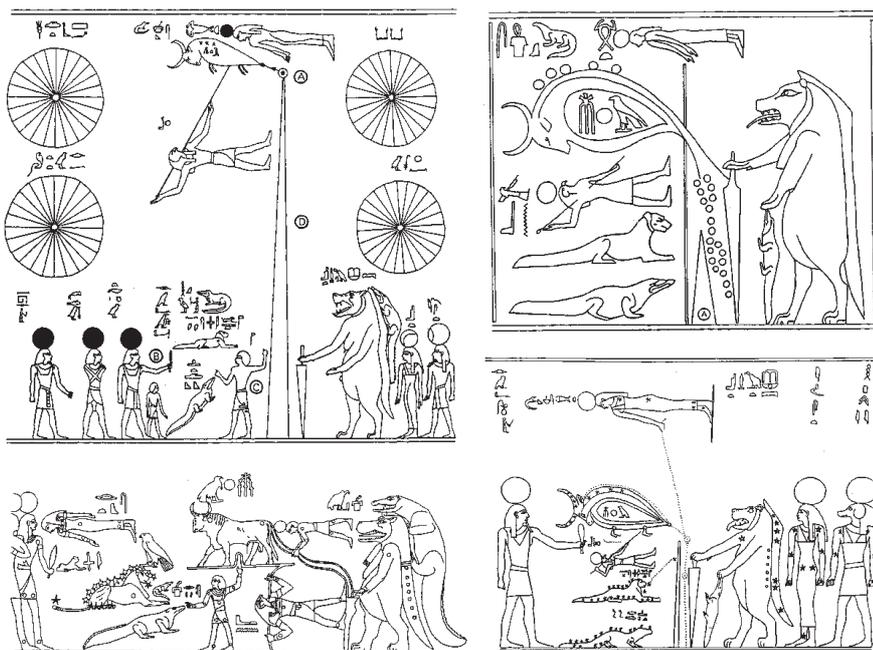


Figura C. Wilkinson, *New Kingdom astronomical paintings and methods of finding and extending direction*.

Rappresentazioni (tratte da Neugebauer; Parker, *Egyptian Astronomical Texts*, vol II, pp. 183-8) delle costellazioni circumpolari ed in particolare della costellazione del Drago, l'Ippopotamo.

1, in alto, a sinistra. Tomba di Senmut: dettaglio del soffitto che illustra le costellazioni del Nord.

2, al centro, a sinistra. Tomba di Seti I, camera C del sarcofago: dettaglio del soffitto.

3, in alto, a destra. Ramesseum, seconda sala ipostila: dettaglio del soffitto.

4, al centro, a destra. Tomba di Pedamenope: dettaglio del soffitto.

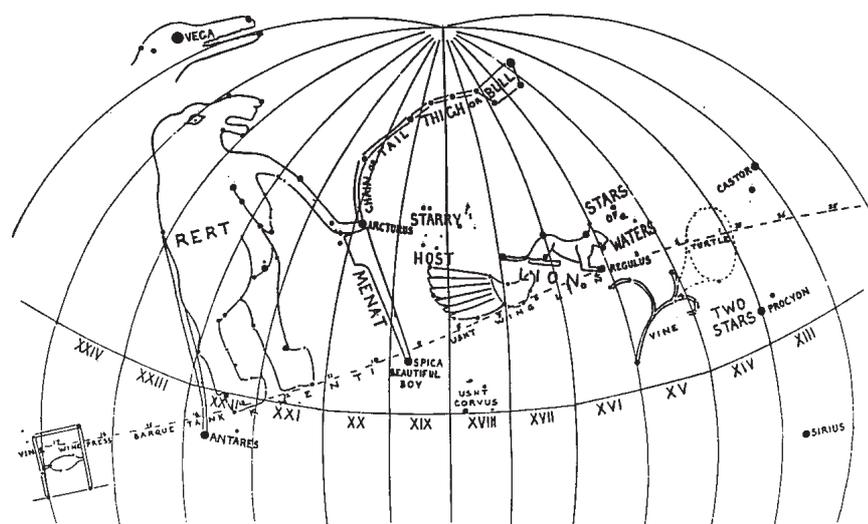
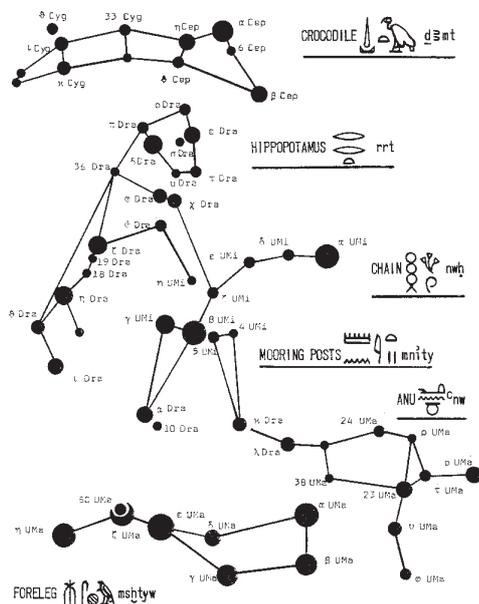
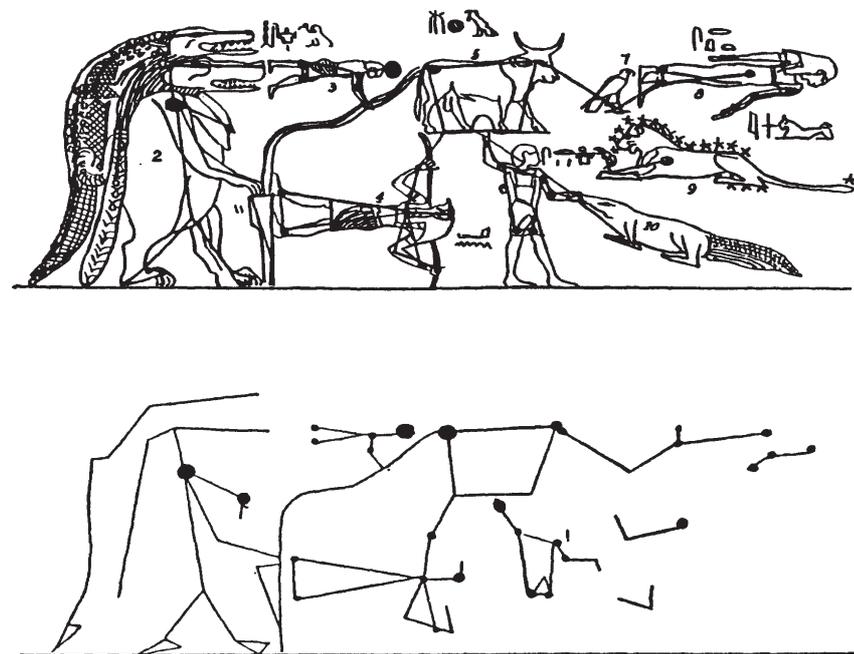


Figura D, in basso, a destra. Locher, *Probable identification of ancient egyptian circumpolar constellations*.

Proposta di identificazione di cinque antiche costellazioni circumpolari egizie.

Figura E, al centro. W.M.F. Petrie, *Wisdom of the Egyptians*, London 1940, tav. IV. Ricostruzione delle costellazioni egizie secondo Petrie.

Figura F, in basso, a sinistra. R.A. Biegel, *Zur Astrognosie der alten Ägypter*, Zurich 1921, p. 36, figg. 6a, 6b e 7. Proposta di configurazione delle costellazioni del Nord, sulla scorta del soffitto (specchiato destra-sinistra) della tomba di Seti I (vedi anche figura C).



Potrebbero pertanto riferirsi (per evitare di sovrapporsi alle braccia o alle teste delle divinità) anche ad un punto vicino a quello effettivamente occupato, con un'approssimazione di alcuni gradi verso Est o Nord.

Un'ipotesi che spieghi la loro rotazione di circa 47° , alternativa a quella che prende in considerazione la precessione degli equinozi, più semplice ed immediata rispetto a quella, può riferirsi ad una indicazione di direzione e più precisamente alla direzione di Sirio durante l'ultima eclisse di Sole.

Durante l'eclisse del 7 marzo 51 a.C., la stella Sirio non poteva essere visibile, poiché l'eclisse è stata solo parziale. Il 7 marzo è in ogni modo molto vicino all'equinozio (la durata del dì è di 11 ore e 42 minuti) e poiché l'eclisse avviene tre ore dopo il mezzodì e che, tre ore dopo l'eclisse, il Sole è tramontato da poco (e Sirio è al suo culmine a Sud, com'è rappresentato nel disco) è assai semplice, sapendo che quel giorno il Sole sorge quasi esattamente ad Est e tramonta ad Ovest e conoscendo bene la traiettoria di Sirio nel cielo del Sud, operare per proporzione sulla traiettoria di Sirio.

In tal modo si compie un errore di circa due gradi, mantenendo però la simmetria della composizione. Per far questo non è nemmeno necessario ragionare per angoli ma esclusivamente con proporzioni tra tempi e spazi.

Conclusioni.

Verso l'equinozio d'autunno del 61 e del 62 a.C., avvengono a Dendera due eclissi di Sole, quasi totali e assai peculiari. Non solo si ripetono quasi nello stesso giorno a distanza di un anno (con la prima eclisse legata all'anno di fondazione del tempio dalla coincidenza della nascita eliaca di Sirio e di Venere), ma la prima si compie al tramonto e la seconda all'alba, con la stella Sirio al suo culmine massimo a Sud.

La configurazione astronomica è dunque simile e poiché la durata del dì equivale a quella della notte, esse fissano pertanto due 'istantanee' del cielo simmetriche e supplementari tra loro, evidenziando anche due sestine di segni zodiacali, i quali insistono su curve che tagliano l'orizzonte ad Est e ad Ovest.

Il piano dell'eclittica è inclinato rispetto all'orizzonte di circa 40° nella prima eclisse - verso Sud - ed è invece quasi verticale nella seconda.

Dovendo rappresentare tutte insieme le dodici costellazioni sul piano orizzontale di un soffitto, è assai logico pensare di riportare per prime, verso Sud, le sei costellazioni più prossime a questo piano, le quali non solo fanno riferimento alla prima eclisse ma sono anche, con tutta evidenza, rivolte verso Sud.

Le sei costellazioni della seconda eclisse, pertanto, dovranno necessariamente essere riportate verso Nord, non potendosi sovrapporre alle precedenti ed appartenendo ad un arco d'eclittica che passa per lo zenit dell'osservatore, in una posizione neutra tanto per il Nord quanto per il Sud.

Questo però fa sì che anche la stella Sirio e la costellazione di Orione siano rappresentate verso Nord. In questo senso l'allineamento della stella Sirio con il Nord indica in realtà la sua presenza a Sud, al suo culmine massimo, come infatti avviene durante la seconda eclisse.

Il riporto verso Nord, inoltre, deve anche invertire l'orientamento dell'ultima sestina, per poterla correlare con la prima. All'alba del 20 settembre del 61 a.C., data della seconda eclisse, la costellazione della Vergine è posta ad Est e quella dei Pesci ad Ovest. Nello zodiaco le posizioni sono invertite poiché sono già state prefissate dalla prima eclisse.

La prima eclisse fissa inoltre anche la posizione delle tre costellazioni circumpolari a noi note con certezza: l'Orsa Maggiore, l'Orsa Minore e la costellazione del Drago.

²⁵ Il testo fu scoperto nel secolo scorso e documentato in: K. H. Brugsch, *Thesaurus Inscriptionum Aegyptiacarum*, 1882, vol. 1, p. 77 (reprint: *Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz 1968*). La rilevanza della simultanea levata eliaca di Sirio e di Venere fu proposta nel 1934 dal Knapp (M. Knapp, *Pentagramma Veneris*, in "Kommission bei Helbing und Lichtenbahn", Basel 1934). Si veda: Oosterhout, *Sirius, Venus and the Egyptian calendar*, p. 83. Il ciclo di Venere, già noto a Tolomeo, è affetto da una discrepanza minima, pari a 0.004 orbite (in otto anni Venere compie 13.004 orbite). Questo 'errore' assai piccolo comporta la significativa presenza di un evidente ciclo scandito da Venere. Cicli analoghi, ma con variazioni ben maggiori, esistono anche per gli altri pianeti: per Mercurio è di 6 anni (discrepanza 0.09 orbite) o 7 anni (discrepanza 0.064 orbite); per Marte di 15 anni (discrepanza 0.025 orbite); per Giove di 12 anni (discrepanza 0.012 orbite) e per Saturno di 30 anni (discrepanza 0.018 orbite).

²⁶ La rappresentazione della costellazione del Drago è di molto anteriore all'epoca tolemaica e risale almeno alla XVIII din. (si veda, ad esempio, il soffitto astronomico della tomba di Senmut in fig. C e Wilkinson, *New Kingdom astronomical paintings and methods of finding and extending direction*). Secondo Kurt Locher, la stella Thuban corrisponde al capo inferiore della bitta d'ancoraggio impugnata dall'Ippopotamo (si veda fig. D e Locher, *Probable identification of ancient egyptian circumpolar constellations*, p. 152). La mano corrisponderebbe alla stella ζ dell'Orsa Minore e la cima della bitta alla stella Kochab (β Ursae Minoris). Per Petrie, l'impugnatura della bitta corrisponde alla stella Arcturus (α Bootis) (si veda W.M.F. Petrie, *Wisdom of the Egyptians*, London 1940, tav. IV, fig. E). Infine, secondo Biegel, l'impugnatura della bitta corrisponderebbe alle stelle Merak (β Ursae Majoris) e Dubhe (α Ursae Majoris), (si veda R.A. Biegel, *Zur Astrognosie der alten Ägypter*, Zurich 1921, p. 36, fig. 7, figura F). Per l'identificazione delle stelle si veda la figura P. Al riguardo si veda anche: Zába, *L'orientation astronomique dans l'ancienne Égypte*. Nelle figure da G ad O sono presentate le sovrapposizioni, equivalenti alla figura 16, per altre sette stelle vicine a Thuban. Nella figura G si è usato come polo la stella κ Draconis (5 Draconis, magnitudo 3.9); nella figura H la stella Edasich (1 Draconis o 12 Draconis, magnitudo 3.5); nella figura I la stella η Draconis (14 Draconis, magnitudo 2.9); nella figura L la stella Alkaid (η Ursae Majoris o 85 Ursae Majoris, magnitudo 1.9); nella figura M la stella Alioth (ϵ Ursae Majoris o 77 Ursae Majoris, magnitudo 1.7); nella figura N la stella Dubhe (α Ursae Majoris o 50 Ursae Majoris, magnitudo 2.0); infine, nella figura O si è usato il vero polo Nord celeste per la latitudine di 26° e $20'$.

Porre Sirio esattamente a Nord anziché esattamente a Sud, avvicina la stella al simbolo dell'asse del tempio; quest'ultimo orientato con riferimento al punto di nascita della stella stessa. È in tal modo legata con evidenza la stella Sirio con l'orientamento del tempio, fondato il giorno stesso della nascita eliacca di Sirio.

Del resto la stessa dea Nut, posta all'esterno del disco, è rivolta verso il Sud, ad indicare la direzione preferenziale di vista.

Per quanto concerne la disposizione delle costellazioni zodiacali, al contrario di altri simili casi nei quali esse sono poste a formare esattamente un cerchio, si nota un evidente schiacciamento, rispetto al centro del disco, della curva ideale che contiene le costellazioni comprese tra la Vergine, i Gemelli ed i Pesci.

Le due curve ideali che interpolano le costellazioni zodiacali hanno inoltre ampiezze ben diverse tra loro.

Infine, sia pur considerando il carattere artistico più che scientifico della rappresentazione, è anche possibile osservare uno slittamento tra le due curve che inglobano le sestine, ed una posizione decentrata rispetto al centro del disco.

Tutte queste caratteristiche possono trovare una spiegazione ipotizzando una sorta di 'riporto di corde', concettualmente simile a quanto avviene negli orologi stellari ramessidi. Se in quel caso si misuravano, e si riportavano su di un diagramma quadrettato, le distanze (le corde) tra una stella ed un asse verticale (quelle rappresentazioni sono poste, infatti, su pareti verticali e non su soffitti), in questo caso la misura della corda avviene rispetto ad un polo, ed il riporto si applica a raggiera, coprendo l'intero cerchio delle dodici costellazioni. Se poi il polo di riferimento non è il Nord celeste – in quell'epoca non identificato da nessuna stella – ma l'antica stella polare α *Draconis* (*Thuban*), non solo le costellazioni più prossime allo zenit sono anche più vicine al polo di riferimento (e dunque con corde più piccole), ma per la non perfetta simmetria delle due eclissi le due curve sono anche leggermente slittate tra loro.

Il 7 marzo del 51 a.C. accade poi un'altra eclisse di Sole, ancora una volta in periodo equinoziale e quasi in coincidenza con la morte di Tolomeo XII, fondatore del tempio di Hathor. In questo caso la Luna ed il Sole sono posti nella costellazione dei Pesci (come nello zodiaco) e la stella Sirio, al suo culmine a Sud subito dopo il tramonto, è a circa un quarto del suo tragitto. L'eclisse può dunque spiegare in modo assai logico e semplice la presenza, sul bordo esterno del disco, dei due segni geroglifici dell'Est e dell'Ovest, ruotati di circa 47° in senso antiorario rispetto alla vera direzione dell'Est e all'Ovest.

Durante quest'ultima eclisse, infatti, la stella Sirio è anch'essa analogamente ruotata rispetto al Sud.

I due segni geroglifici potrebbero pertanto indicare una direzione: quella verso la quale si trovava la stella Sirio nel momento dell'eclisse del 51 a.C. Se nel disco la stella Sirio è posta a Sud (sia pur ribaltato a Nord) – posizione definita da un'eclisse di Sole – nello stesso disco si dà anche la direzione, rispetto a quanto rappresentato, della stessa stella in occasione di un'altra eclisse. Un'eclisse, tra l'altro, collegata alla prima, poiché ripropone, al tramonto, la stessa configurazione astronomica dell'eclisse di riferimento.

In quest'ottica, l'intera rappresentazione sarebbe pertanto legata strettamente a tre vicine eclissi di Sole, con le ultime due che propongono, nel 50 a.C., una configurazione planetaria simile a quella del disco.

Quell'anno è poi caratterizzato da una quarta eclisse, quasi totale e con Sirio ancora una volta al suo massimo a Sud.

²⁷ Si veda Nungebauer; Parker, *Egyptian Astronomical Texts*, vol. II, pp. 189-91.

²⁸ Per quanto riguarda i decani posti sul bordo esterno, non conoscendo le costellazioni alle quali sono associati, è impossibile stabilire il metodo di rappresentazione e capire perché non sono disposti in modo regolare (ad esempio sullo spicchio ad Ovest compaiono solo tre figure su di un arco di più di 70 gradi, anziché i 30° prevedibili).

²⁹ Aubourg, *La date de conception du zodiaque du temple d'Hathor à Dendera. In figura Q è presentata la proposta di Éric Aubourg per l'identificazione delle costellazioni dello zodiaco di Dendera (disegno di B. Lenthéric).*

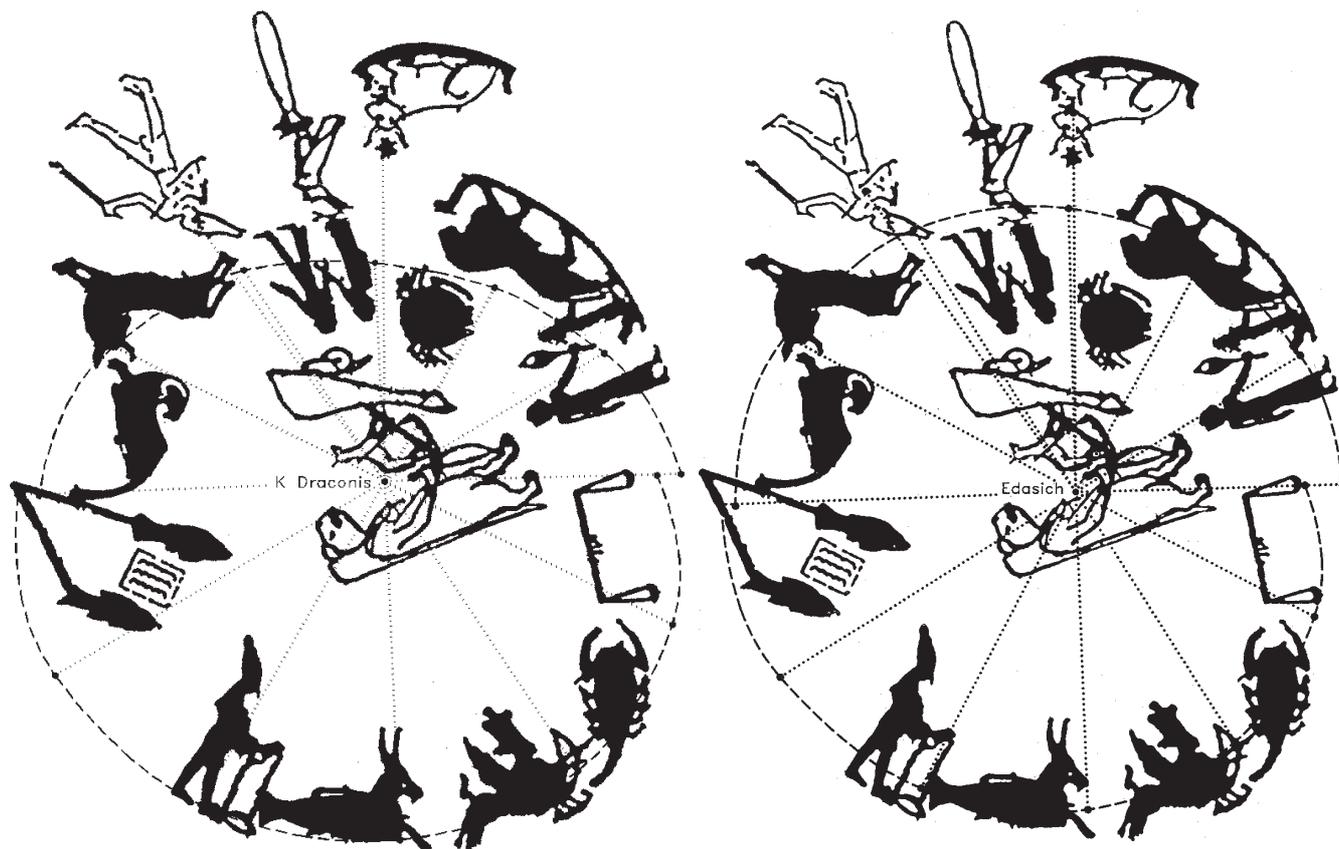
³⁰ I pianeti, infatti, sono caratterizzati da periodi di rivoluzione attorno al Sole molto diversi tra loro: pertanto, la possibilità di ottenere le stesse configurazioni planetarie si ripete dopo moltissimi anni. In particolare, Mercurio ha un periodo di circa 88 giorni, Venere di 224 giorni, Marte di 687 giorni, Giove di 11 anni e 315 giorni e Saturno di 29 anni e 167 giorni. Le orbite di tutti i pianeti sono quasi complanari al piano dell'eclittica, il piano dell'orbita terrestre e delle costellazioni dello zodiaco.

³¹ Secondo Éric Aubourg (si veda Aubourg, *La date de conception du zodiaque du temple d'Hathor à Dendera*, p. 10), l'eclisse, quasi totale, è avvenuta alle ore 11.10, ora locale. Non conoscendo le fonti usate per il calcolo, non è possibile confutare l'affermazione, se non notando che le tre fonti già citate (si veda la nota 24) indicano, per quella data, come ora locale dell'eclisse, le 14 e 54 e come grandezza quella del 30% (valori ottenuti interpolando i dati di Tebe e di Menfi).

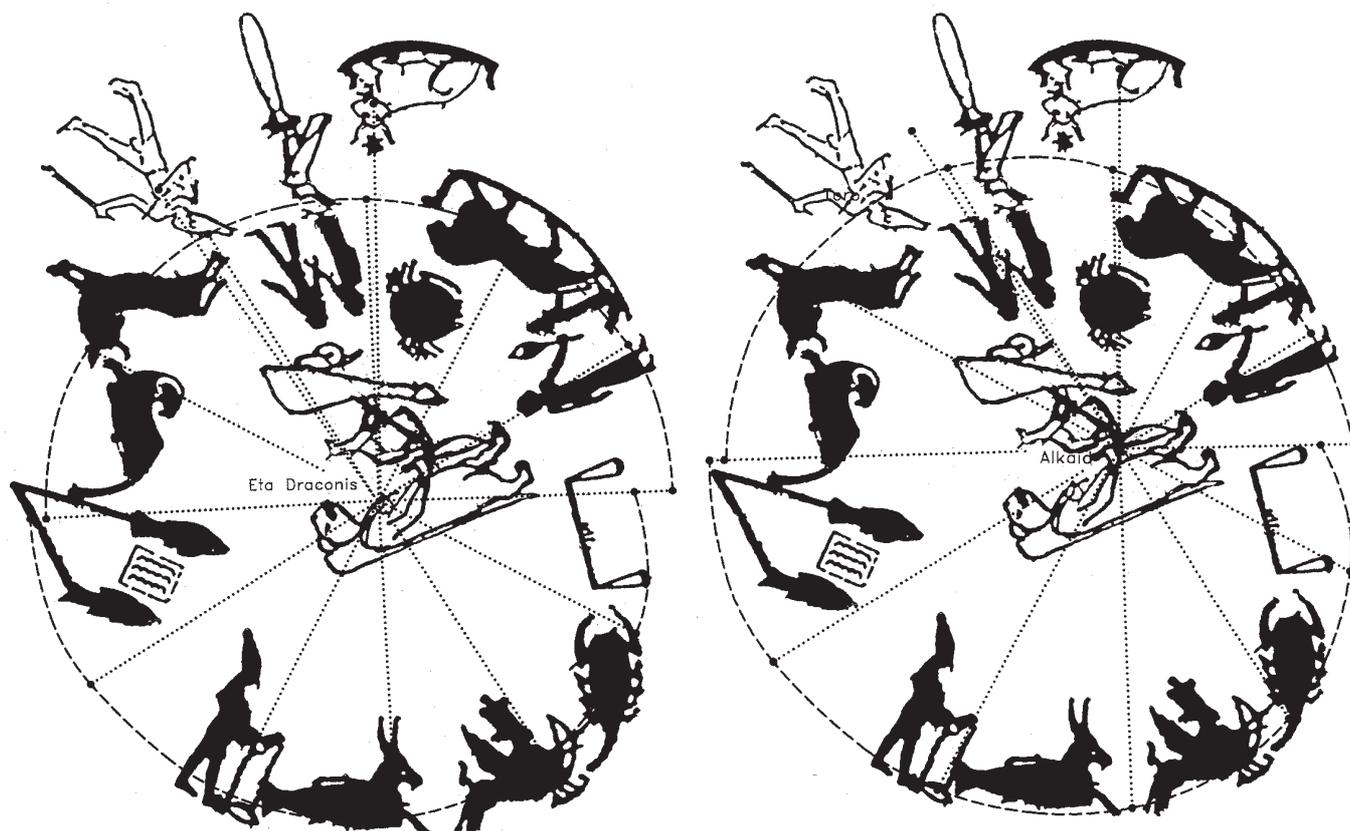
³² Il 21 agosto del 50 a.C., alle ore 7 e 22 minuti, avviene a Dendera una quarta eclisse di Sole, quasi totale (90% circa), durante la quale la configurazione celeste è quasi identica alla seconda eclisse del 20 settembre del 61 a.C., con Sirio al suo culmine massimo a Sud (cfr. fig. R).

³³ La differenza più rilevante (e forse anche determinante, dato il rapido moto apparente di quel pianeta) è data da Venere, che nel disco è rappresentata tra i Pesci e l'Acquario, anziché tra Pesci e Ariete. Il 7 marzo del 51 a.C. durante l'eclisse di Sole, alla quale potrebbe riferirsi il simbolo della Luna posto vicino ai Pesci, Venere è nell'Acquario: la sua posizione potrebbe dunque derivare da quest'ultimo evento.

³⁴ Winter, *A Reconsideration of the newly Discovered Building Inscription on the Temple of Denderah*, p. 77.



Nelle figure sono presentate le sovrapposizioni, equivalenti alla figura 16, per altre stelle vicine a *Thuban*. Nella **figura G**, in alto a sinistra, si è usato come polo la stella *K Draconis* (5 *Draconis*, magnitudo 3.9); nella **figura H**, in alto a destra, la stella *Edasich* (12 *Draconis*, magnitudo 3.5); nella **figura I**, in basso a sinistra, la stella *eta Draconis* (14 *Draconis*, magnitudo 2.9); nella **figura L**, in basso a destra, la stella *Alkaid* (85 *Ursae Majoris*, magnitudo 1.9).





Nelle figure sono presentate le sovrapposizioni, equivalenti alla figura 16, per altre stelle vicine a *Thuban*.

Figura M, in alto a sinistra: stella *Alioth* (77 *Ursae Majoris*, magnitudo 1.7).

Figura N, in alto a destra: stella *Dubhe* (50 *Ursae Majoris*, magnitudo 2.0).

Nella **figura O**, in basso a sinistra, si è usato il vero polo Nord celeste per la latitudine di Dendera.

Figura P, in basso a destra. Schema per l'identificazione delle stelle usate per gli schemi delle figure G-O.

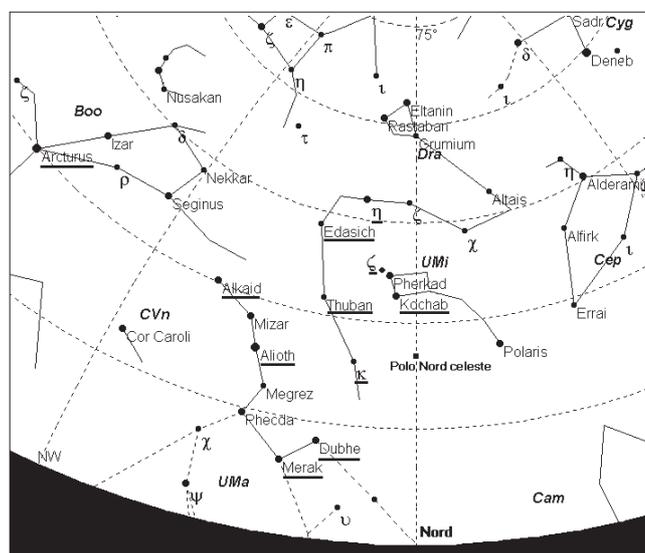




Figura Q, in alto. Aubourg, *La date de conception du zodiaque* ..., p. 4, fig. 2.

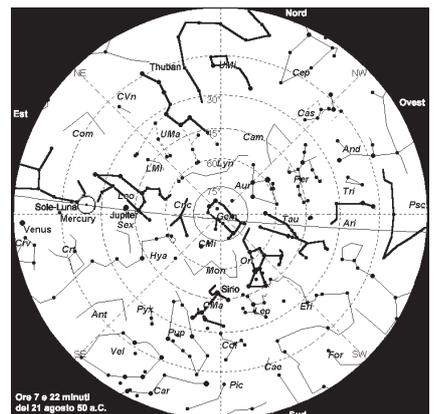
Figura R, in basso. Il cielo a Dendera alle ore 7 e 22 minuti, ora locale, del 21 agosto del 50 a.C., durante una eclisse quasi totale di Sole (90% circa). Sirio è ancora una volta al suo culmine massimo a Sud.

Sin dal giorno della sua moderna riscoperta, lo zodiaco circolare di Dendera ha suscitato il più vivo interesse da parte degli storici dell'arte, dell'astronomia e della rappresentazione; soprattutto per le sue peculiarità derivate dal costituirsi come primo modello esemplare.

L'impianto complessivo della rappresentazione indica chiaramente una disposizione non casuale delle figure che identificano gli astri e le costellazioni.

Manca tuttavia l'evidenza inoppugnabile, documentale, sia dell'esistenza di un metodo scientifico di costruzione della rappresentazione, sia delle caratteristiche del metodo stesso, sia, infine, di quali siano gli istanti scelti per congelare la volta celeste sulla pietra.

Questo breve saggio, più che tentare di dimostrare ciò che ancora non può essere provato, ha pertanto lo scopo di formulare delle ipotesi, le più plausibili e coerenti. Supposizioni che per essere acquisite richiedono ulteriori indizi, un numero ancor maggiore di riscontri ed anche una sola prova documentale.



Appendice - Appunti di meccanica astronomica: i moti apparenti delle stelle

I fenomeni celesti si presentano all'osservatore come proiettati sul grande 'schermo' della 'volta celeste'. Questa ci appare come un'enorme cupola, la sfera celeste, dove il Sole, la Luna, i pianeti, le stelle e le comete sembrano descrivere i loro moti.

Noi sappiamo che questi movimenti sono, in gran parte, apparenti e dovuti al moto di rotazione della Terra attorno al proprio asse, alla sua rivoluzione attorno al Sole ed al moto conico della precessione lunisolare. Gli antichi interpretavano invece questi moti come reali.

Per comprendere meglio la meccanica di quei moti, è utile suddividerne gli effetti e considerarli, a volte, con l'osservatore posto sulla superficie terrestre; altre volte da un punto esterno all'Universo, molto lontano dalla Terra, dal Sole e anche dalle stesse stelle.

Poiché la distanza tra la Terra e le stelle, anche le più vicine, è enormemente più grande di quella, ad esempio, tra la Terra ed il Sole o la Luna, possiamo, con ottima approssimazione, considerare le stelle come fisse e proiettate su di una sfera il cui centro è posto al centro della Terra. Nei casi considerati in questo articolo, il moto proprio delle stelle, variabile per intensità e direzione, può essere trascurato senza apprezzabili errori.

Poiché la Terra ruota attorno al suo asse, è utile definire come poli Nord e Sud celesti i due punti d'incontro tra la retta che contiene l'asse di rotazione terrestre e la sfera celeste stessa.

L'equatore celeste sarà pertanto costituito dalla circonferenza di sezione tra la sfera celeste ed il piano che passa per l'equatore terrestre.

Anche la distanza tra la Terra ed il Sole è infinitamente più grande del raggio terrestre e dunque, ad esempio, un qualsiasi osservatore posto sulla superficie terrestre vedrà il Sole, rispetto ad un sistema esterno alla Terra e in un dato istante, sotto lo stesso angolo di un qualsiasi altro osservatore terrestre.

L'asse di rotazione terrestre non è però perpendicolare al piano di rivoluzione della Terra attorno al Sole (il piano di rivoluzione non coincide dunque con l'equatore), ma è inclinato rispetto alla perpendicolare di circa 23.5° .

Il piano di rivoluzione taglia la sfera celeste in un cerchio, detto *eclittica* (deviazione, in greco).

L'eclittica taglia a sua volta l'equatore celeste in due punti: il punto equinoziale di primavera (punto γ o primo punto d'Ariete) e punto equinoziale d'autunno o primo punto della Bilancia.

Per comodità, è utile considerare singolarmente gli effetti prodotti dai tre principali moti che influenzano il movimento apparente delle stelle nel cielo notturno.

Rotazione della Terra attorno al proprio asse. La rotazione della Terra attorno al proprio asse provoca l'apparente moto giornaliero di tutte le stelle attorno alla stella polare, la quale individua con buona precisione il Polo Nord celeste. L'altezza angolare del Polo Nord celeste (rispetto all'orizzonte e per il nostro emisfero) è pari alla latitudine del luogo.

Dunque, al crescere della latitudine, l'osservatore nota l'innalzamento angolare del Polo Nord celeste: all'equatore il polo Nord celeste è posto sull'orizzonte e pertanto la stella polare è a mala pena visibile e le stelle sembrano ruotare attorno ad un punto posto sull'orizzonte.

Al polo Nord, invece, le stelle visibili sono tutte circumpolari e descrivono tutte traiettorie orizzontali: la stella polare è infatti allo zenit dell'osservatore. Tutte le stelle che distano dal Polo celeste meno dell'angolo di latitudine descrivono sulla volta celeste dei cerchi completi e non tramontano mai (stelle circumpolari); le altre sorgono e tramontano sull'orizzonte descrivendo cerchi sempre più grandi, quanto più grande è la loro distanza angolare dal Polo Nord celeste (oltre i 90° , i cerchi tornano via via a ridursi). Pertanto, all'equatore nessuna stella è circumpolare; mentre, ad esempio, a 26° di latitudine Nord sono circumpolari solo le stelle che formano con la stella polare un angolo minore di 26° .

Tracciando un cerchio meridiano che passi per il Polo Nord celeste, questo interseca le traiettorie circolari delle stelle in due punti simmetrici detti *culminazioni*: superiore e inferiore, secondo che si trovino sopra o sotto il Polo Nord celeste. Nel caso delle stelle circumpolari sono visibili entrambe le culminazioni; per le altre stelle visibili, è invece possibile osservare solo la culminazione superiore.

Poiché le stelle possono essere considerate fisse (almeno per periodi di tempo di alcune decine di anni), e poiché è fissa anche la direzione dell'asse terrestre (sempre per analoghi periodi di tempo), le stelle stesse sorgeranno e tramonteranno sempre nello stesso punto, a parità di latitudine.

Rotazione della Terra attorno al Sole. Se, fissata la latitudine, ogni stella sorge e tramonta sempre nello stesso punto e compie la stessa traiettoria nel cielo, questo non avviene però nello stesso istante. Vale a dire, una data stella non sorge sempre alla stessa ora, perché il giorno sidereo non è uguale al giorno solare.

Dato che ogni giorno la Terra compie una parte (1/365 circa) della traiettoria quasi circolare attorno al Sole, perché il Sole si presenti due volte esattamente a Sud (sia dunque trascorso un intero 'giorno solare' di 24 ore) è necessario che la Terra stessa compia una rotazione completa attorno al proprio asse, più una ulteriore rotazione pari a circa 1 grado (1/356 di 360 gradi della rotazione completa).

Per compiere questa ulteriore rotazione la Terra impiega circa 4 minuti: dunque il giorno sidereo (il periodo richiesto ad una stella per ripassare sul meridiano) è più breve del giorno solare di circa 4 minuti. Infatti, per osservare una data stella in una certa posizione, è necessario che la Terra compia un giro completo (e non di più) attorno al proprio asse. Questo comporta che una data stella sorge sì nello stesso punto ma non alla stessa ora: dieci giorni dopo sorgerà, infatti, 40 minuti prima e un mese dopo circa due ore prima.

Capiterà dunque di poter osservare il sorgere (o il tramontare) di una data stella in alcuni periodi dell'anno e non poter farlo in altri perché il Sole, già sorto, ne impedisce la visione.

Esiste pertanto un periodo di non visibilità di una stella, periodo variabile da stella a stella e dipendente dalla distanza angolare della stella dalla polare, oltre che dalla latitudine del sito.

Infatti, se le stelle circumpolari sono sempre visibili, le altre stelle compiono sopra l'orizzonte una parte più o meno grande della loro traiettoria circolare attorno alla polare: minore è la loro distanza angolare dalla polare maggiore sarà la parte visibile della loro traiettoria e dunque maggiore sarà anche la probabilità che una parte della traiettoria appartenga alla notte. È anche evidente che la probabilità di vedere la stella è più alta in inverno (notti più lunghe, in funzione della latitudine) e cala in estate (notti brevi, sempre con durata in funzione della latitudine del sito).

Rotazione 'conica' completa dell'asse terrestre rispetto alla verticale al piano dell'eclittica: periodo 25700 anni circa. La Terra, per il suo movimento di rotazione attorno al proprio asse, è schiacciata ai poli e rigonfia all'equatore. Poiché l'asse di rotazione è inclinato rispetto al piano della sua orbita attorno al Sole, l'attrazione gravitazionale del Sole (e della Luna) tende a raddrizzare l'asse terrestre.

La Terra reagisce dinamicamente a queste azioni con un 'effetto giroscopico' (o 'effetto trottola', poiché si comporta come una trottola in movimento) per il quale l'asse, pur mantenendo quasi costante la sua inclinazione sul piano dell'orbita, descrive un movimento conico attorno alla normale al piano dell'eclittica, con un periodo di circa 25700 anni e in senso orario, contrario a quello della Terra attorno al proprio asse ed a quello della Terra attorno al Sole.

Questo moto è detto 'precessione lunisolare' e comporta il fenomeno della 'precessione degli equinozi'.

La direzione in senso orario del moto fa sì che il punto γ (equinozio di primavera) si anticipi di circa 50" d'arco ogni anno, corrispondenti a circa 20 minuti e mezzo: in altre parole l'equinozio di primavera, vale a dire il punto dell'orbita terrestre nel quale il piano verticale contenente l'asse terrestre è perpendicolare al segmento Terra-Sole, anticipa ogni anno di circa 20 minuti e mezzo (un intero anno in 25700 anni). In circa 70 anni gli equinozi ed i solstizi anticipano di un giorno.

Vi è dunque uno sfasamento continuo, sia pur lento, tra le stagioni e il calendario, anche se quest'ultimo tiene conto del fatto che l'anno solare non è esattamente di 365 giorni ma di circa 365 giorni e un quarto.

Infatti, viene definito anno *siderale* il periodo di tempo affinché la Terra torni ad apparire nella stessa posizione rispetto alle stelle e anno *tropico*, più breve appunto di 20 minuti e mezzo, il periodo di tempo che intercorre tra due successivi ritorni all'equinozio di primavera (punto γ).

Il polo Nord celeste, dunque, varia nel tempo, al contrario del polo Nord terrestre, legato all'asse di rotazione.

Le traiettorie delle stelle, a distanza di centinaia o migliaia d'anni, variano dunque sensibilmente poiché esse sembrano ruotare attorno ad un altro punto: pertanto una data stella sorgerà e tramonterà in punti diversi, stelle che prima erano circumpolari non lo saranno più e viceversa.

Bibliografia

- Amer, Ibrahim Hassan; Morardet, B., *Les dates de la construction du temple majeur d'Hator à Dendara à l'époque gréco-romaine*, in «ASAE», n. 69 (1983), pp. 253-8.
- Antoniadi, E.M., *L'astronomie Égyptienne depuis les temps les plus reculés jusq'a la fin de l'époque alexandrine*, Gauthier-Villars, Paris 1934.
- Aubourg, Éric, *La date de conception du zodiaque du temple d'Hathor à Dendera*, in «BIFAO», n. 95 (1995), pp. 1-10.
- Baistrocchi, Marco, *Aspects de géographie sacrée: l'orientation solstitiale et équinoxiale dans l'Ancienne Égypte*, Archè, Milano 1981.
- Bibé, C., *Les soixante-quatre "Génis du Ciel": Les Khent*, in «GM», 159 (1997), pp. 19-28.
- Biot, J.B., *Mémoire sur le zodiaque circulaire de Denderah*, in «Memoires de l'Institut Royale de France», Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, Tome 16, 2 (Paris, 1846), pp. 1-92 e tavole.
- Brunet, J.-P., Nadal, R., *Durées de lever et de coucher des signes du Zodiaque*, in «JHA», XII (1981), pp. 179-94.
- Cauville-Colin, Sylvie, *Les inscriptions dédicatoires du temple d'Hathor à Dendera*, in «BIFAO», 90 (1990), p. 93.
- Cauville-Colin, Sylvie, *Le panthéon d'Edfou à Dendera*, in «BIFAO», 88 (1988), pp. 7-23.
- Cauville-Colin, Sylvie; e altri, *Le temple d'Isis à Dendera*, in «BSFE», 123 (1992), pp. 31-48.
- Clagett, Marshall, *Ancient Egyptian science*, American Philosophical Society, 1995.
- Clark, David H.; Stephenson, Richard F., *The historical supernovae*, Pergamon Press, Oxford 1977, pp. 1-39, 207-22. *Description de l'Égypte, ou Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en l'Égypte pendant l'expédition de l'armée française*, Imprimerie Impériale, Paris 1809 (ed. inglese: Gillispie, C., *Monuments of Egypt. The Napoleonic Edition*, Princeton N.J. 1987).
- Fotheringham, J.K., *Calendars*, in «ESAE», 1961.
- Gillings, Richard J., *Mathematics in the time of the Pharaohs*, The MIT Press, Cambridge Mass 1972.
- Hartner, Willy, *The young Avestan and Babylonian Calendars and the antecedents of Precession*, in «JHA», X (1979), pp. 1-22.
- Herrmann, Joachim, *Atlas zur Astronomie*, Deutscher Taschenbuch Verlag, München 1973 (2a ed. 1990, ed. it. *Atlante di Astronomia*, Sperling & Kupfer, Milano 1992).
- Isler, Martin, *An ancient method of finding and extending direction*, in «JARCE», XXVI (1989), pp. 191-206.
- Isler, Martin, *The gnomon in Egyptian antiquity*, in «JARCE», XXVIII (1991), pp. 155-85.
- Krupp, E.C., *In search of ancient astronomies*, Doubleday, Garden City 1978.
- Kudlek, Manfred; Mickler, Erich H., *Solar and Lunar eclipses of the ancient Near East from 3000 B.C. to 0 with maps*, Verlag Butzon & Bercker Keverlaer, Neukirchen 1971.
- Lee Davis, Virginia, *Identifying ancient egyptian constellations*, in «ArAs», 9 [supp. di «JHA», XVI (1985)], pp. 102-4.
- Letronne, A.J., *Analyse critique des représentations zodiacales de Dendera et Esnéé*, in «Memoires de l'Institut Royale de France», Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, Tome 16, 2 (Paris, 1846), pp. 102-210 e tavole.
- Link, F., *Eclipse phenomena in Astronomy*, Springer-Verlag, Berlin 1969.
- Locher, Kurt, *A conjecture concerning the early egyptian constellation of the Sheep*, in «ArAs», 3 [supp. di «JHA», XII (1981)], pp. 73-5.
- Locher, Kurt, *Probable identification of ancient egyptian circumpolar constellations*, in «ArAs», 9 [supp. di «JHA», XVI (1985)], pp. 152-3.
- Meeus, Jean, *Astronomical Formulae for Calculators*, © by Jean Meeus 1979 (ed. it. *Astronomia con il computer*, Hoepli, Milano 1990).
- Mucke, Hermann; Meeus, Jean, *Canon of Solar Eclipses -2003 +2526*, Astronomisches Büro, Vienna 1983.
- Neugebauer, Otto; Parker, R.A., *Egyptian Astronomical Texts*, 3 vol., Providence, Rhode Island and London 1960-1969.
- Neugebauer, Otto, *A History of Ancient Mathematical Astronomy* [HAMA], Spriger-Verlag, Berlin 1975.
- Neugebauer, Otto, *Mathematical methods in Ancient Astronomy*, in «BAMS», 54 (11) 1948, pp. 1013-41.
- Neugebauer, Otto, *Some fundamental concepts in Ancient Astronomy*, in «SHS», 1941, pp. 13-29.
- Neugebauer, Otto, *The astronomical origin of the theory of conic sections*, in «PAPS», 92 (1948), pp. 136-8.
- Neugebauer, Otto, *The Egyptian 'Decans'*, in «VA», 1 (1955), pp. 47-51.
- Neugebauer, Otto, *The Exact Sciences in Antiquity*, Brown University Press, Providence 1957 (ed. it. *Le scienze esatte nell'Antichità*, Feltrinelli, Milano 1974).

- Neugebauer, Otto, *The origin of the Egyptian calendar*, in «JNES», 1 (1942), pp. 397-403.
- Oosterhout, G.W. van, *Sirius, Venus and the Egyptian calendar*, in «DE», 27 (1993), pp. 83-96.
- Oosterhout, G.W. van, *Solar eclipses and Sothic dating*, in «DE», 15 (1989), pp. 93-100.
- Oosterhout, G.W. van, *Solar eclipses and Sothic dating II*, in «DE», 16 (1989), p. 74.
- Oosterhout, G.W. van, *The astronomical data from the Illahun papyri*, in «DE», 17 (1990), pp. 75-84.
- Oosterhout, G.W. van, *The heliacal rising of Sirius*, in «DE», 22 (1992), pp. 72-111.
- Parker, R.A., *Ancient Egyptian astronomy*, in «PRSL», 1974.
- Parker, R. A., *The calendars of Ancient Egypt*, in «SAOC», 26 (1950).
- Parker, R. A., *The Sothic dating of the twelfth and eighteenth dynasties*, in Studies in honour of G.R. Hughes, in «SAOC», 39 (1977), p. 177.
- Pedersen, Olaf, *Early physics and astronomy. A historical introduction*, American Elsevier 1974 (2a ed. riv. e ampl. Cambridge University Press, Cambridge 1993).
- Proverbio, Edoardo, *Archeoastronomia*, Nicola Teti Editore, Milano 1989.
- Purrington, Robert D., *Heliacal rising and setting: quantitative aspects*, in «ArAsv», 12 [supp. di «JHA», XIX (1988)], pp. 72-85.
- Quaegebeur, J., *Cléopâtre VII et le temple de Dendera*, in «GM», 120 (1991), p. 53-5.
- Ridpath, Ian, *Star tales*, Lutterworth Press, 1988 (ed. it. *Mitologia delle Costellazioni*, Muzzio, Padova 1994).
- Romano, Giuliano, *Archeoastronomia italiana*, CLEUP, Padova 1992.
- Romano, Giuliano, *Orientamenti ad sidera. Astronomia, riti e calendari per la fondazione di templi e città*, Essegi, Ravenna 1995.
- Schaafer, B.E., *Heliacal rise phenomena*, in «ArAs», 11 [supp. di «JHA», 18 (1987)], pp. 19-33.
- Stephenson, F. Richard; Clark, David H., *Applications of Early Astronomical Records*, Adam Hilger, Bristol 1978.
- Stephenson, F. Richard, *Historical eclipses and earth's rotation*, Cambridge University Press, Cambridge 1997.
- Stockwell, J.N., *Eclipse cycles*, in «AJ», XXI (1901), pp. 185-191.
- Thurston, Hugh, *Early Astronomy*, Springer-Verlag, New York 1993.
- Winter, E., *A Reconsideration of the newly Discovered Building Inscription on the Temple of Denderah*, in «GM», 108 (1989), pp. 75-85.
- Weggelaar, Nel; Kort, Chris, *The calendar reforms of Ancient Egypt*, in «DE», 13 (1989), pp. 79-86.
- Wilkinson, Richard H., *New Kingdom astronomical paintings and methods of finding and extending direction*, in «JARCE», XXVIII (1991), pp. 149-154.
- Zába, Zbyněk, *L'orientation astronomique dans l'ancienne Égypte et la précession del l'axe du monde*, in «Archiv Orientální Supplementa», II (1953), Czechoslovak Academy of Sciences, Praga 1953.

Abbreviazioni

AJ	<i>Astronomical Journal.</i>
ArAs	<i>Archeoastronomia</i> (supplemento di «JHA»).
ASAE	<i>Annales du Service des Antiquites Egyptiennes</i> , Organisation des Antiquites Egyptiennes, Le Caire.
BAMS	<i>Bulletin of the American Mathematical Society.</i>
BIFAO	<i>Bulletin de l'Institut Français d'Archéologie Orientale</i> , Le Caire.
BSFE	<i>Bulletin de la Société Française d'Égyptologie</i> , Collège de France, Paris.
DE	<i>Discussions in Egyptology</i> , Oxford.
GM	<i>Göttinger Miszellen</i> , Göttingen.
HAMA	Neugebauer, Otto, <i>A history of ancient mathematical astronomy</i> , Berlin, 1975.
JARCE	<i>Journal of the American Research Center in Egypt</i> , New York.
JEA	<i>The Journal of Egyptian Archaeology</i> , The Egypt Exploration Society, London.
JHA	<i>Journal for the History of Astronomy.</i>
JNES	<i>Journal of Near Eastern Studies</i> , Department of Oriental languages and Literatures of the University of Chicago, The University of Chicago Press, Chicago.
PAPS	<i>Proceedings of the American Philosophical Society.</i>
PRSL	<i>Philosophical transactions of the Royal Society of London</i> , British Academy, Oxford University Press, London.
SAOC	<i>Studies in Ancient Oriental Civilization</i> , The University of Chicago Press, Chicago.
VA	<i>Vistas in Astronomy</i> , Pergamon Press, London e New York.