

ALL'ALBA DEL GIORNO GIULIANO PRECESSIONE E MOTI PROPRI

Raffaele Falagario – Nedim R. Vlora

Dipartimento di Bioetica
Sezione di Cosmologia, Geografia, Archeoastronomia
Università degli Studi di Bari

ABSTRACT: in this paper we explain by exemplifications that when it is necessary to compute the star coordinates related to past times, it is not suffice to allow only for the precession effects, but it necessitates to compute also the proper movement effects.

Numerosi autori di indagini condotte con i metodi dell'Archeoastronomia sono costretti a disegnare il cielo, ricollocando le stelle nella posizione che occupavano in epoche passate, talvolta molto lontane. Per far ciò, generalmente si correggono le coordinate attuali per le variazioni causate dalla precessione degli equinozi e si precisa, ma soltanto qualche volta, che non si è tenuto conto anche dei moti propri, poiché questi incidono sulle coordinate per quantità assolutamente trascurabili. Dal momento che in ogni lavoro di questo tipo da noi condotto abbiamo sempre calcolato, insieme agli effetti della precessione, anche gli effetti nel tempo dei moti propri, per l'occasione si è deciso di verificare se la nostra fatica è stata soltanto un preziosismo inutile, quale leziosa ricerca di una precisione comunque irraggiungibile, ovvero se essa ci ha evitato errori, magari grossolani.

A tale scopo abbiamo ricalcolato le coordinate delle 152 stelle che presentano magnitudini relative pari o inferiori a 3,0, riferendole al -4712,0, quindi alla data in cui comincia la numerazione del Giorno Giuliano. Per confrontare gli esiti della metodologia comunemente seguita con quella da noi adottata, abbiamo ripetuto l'operazione due volte: la prima tenendo conto solo moto di precessione e la seconda tenendo conto del moto di precessione e del moto proprio. Successivamente abbiamo confrontato tra loro le coppie di coordinate così ottenute per ciascuna stella e con le differenze annotate, sia in declinazione sia in ascensione retta, sono stati redatti i diagrammi di Fig. 1 e 2.

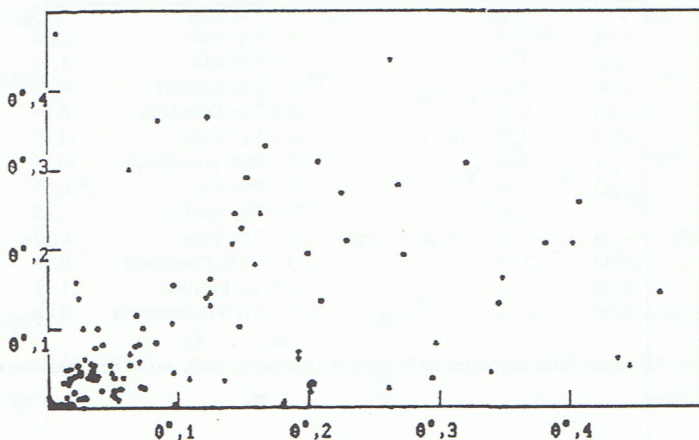


Fig. 1. – Stelle che hanno presentato in ascensione retta ed in declinazione differenze contenute entro $0^{\circ},5$.

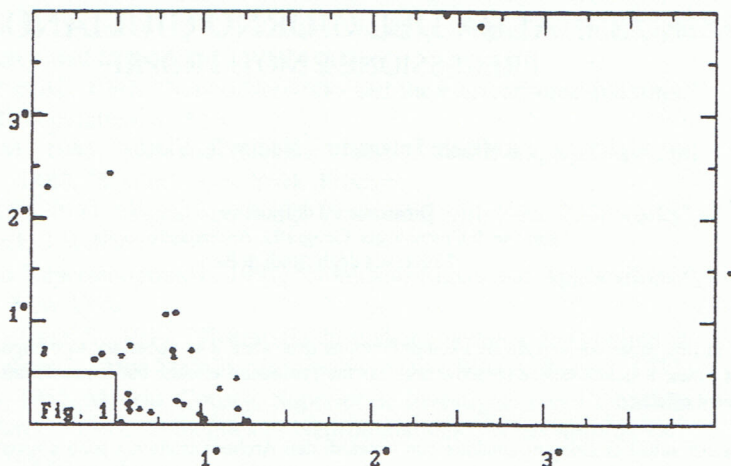


Fig. 2. – Le 31 stelle che hanno presentato variazione in ascensione retta e/o in declinazione pari o superiore a $0^{\circ},5$.

Come si vede dalla figura 2, ben 31 stelle (20,4%) presentano delle differenze superiori a $0^{\circ},5$ in ascensione retta e/o in declinazione: tali differenze scaturiscono dal confronto tra i valori delle coordinate calcolati tenendo conto solo del moto di precessione ed i valori delle medesime coordinate calcolate tenendo conto del moto di precessione e del moto proprio. In qualche caso tali differenze si fanno addirittura notevoli, tanto che possono raggiungere $7^{\circ},31$ in ascensione retta (Toliman, α Cen) e $3^{\circ},87$ in declinazione (β Hyi). In questo gruppo di stelle, elencate nella tabella che segue, compaiono alcune di notevole interesse per l'Archeoastronomia, poiché furono certamente osservate dalle culture antiche, come Capella, Arturo, Sirio, Procione, Polluce, Denebola, Vega e altre.

Stella	diff. in α	diff. in δ			
1 – Aql Altair	-1,28	-0,04	16 – Cyg Gienah	-1,02	-0,05
2 – Aur Capella	-0,41	0,69	17 – Dra eta	-0,53	-0,01
3 – Boo Mufrid	-0,08	0,68	18 – Gem Polluce	0,94	0,72
4 – Boo Arturo	2,43	3,97	19 – Her zeta	0,79	-1,07
5 – Boo Haris	0,86	-0,23	20 – Hyi beta	2,63	3,87
7 – Cas Caph	-0,84	0,72	21 – Hyi alfa	1,21	0,46
8 – Cas Ksora	-0,58	0,22	22 – Leo Algieba	-0,70	-0,11
9 – Cen iota	0,58	0,30	23 – Leo Denebola	0,84	0,65
10 – Cen theta	0,85	1,08	24 – Lyr Vega	-1,00	-0,10
11 – Cen Toliman	7,31	-1,46	25 – PsA Fomalhaut	-0,37	0,63
12 – Cet Deneb Kaitos	-0,58	0,13	26 – Phe alfa	0,59	0,77
13 – CMa Sirio	-0,46	2,43	27 – Sco epsilon	1,22	0,15
14 – CMi Procione	0,09	2,31	28 – TrA beta	0,53	0,67
15 – CVn Cor Caroli	0,90	0,20	29 – UMa Benetnash	0,58	0,20
			30 – Vir Porrima	1,11	0,35
			31 – Vir Vendemiatrix	0,64	0,15

Tab. 1 – Elenco stelle che hanno fatto registrare differenze in ascensione retta e/o in declinazione uguale o maggiore a $0^{\circ},5$.

Allo scopo di verificare se le stelle sensibili al moto proprio fossero soltanto quelle più luminose, i medesimi calcoli sono stati ripetuti per altre 286 stelle, quelle con magnitudine relativa compresa tra 3,1 e 4,0, anche se queste non sono di immediato interesse per l'Archeoastronomia, poiché i popoli antichi non furono attratti da astri di limitata

luminosità. In ogni caso, tra queste, 45, cioè il 15,7% dell'insieme, hanno fatto registrare differenze superiori a $0^{\circ},5$. Da tali risultati si è desunto, come peraltro ci si aspettava, che non per tutte le stelle è possibile trascurare il calcolo del moto proprio: esso, in taluni casi, si rende addirittura necessario per non commettere clamorosi errori.

Per rendere immediatamente percepibile l'effetto dei moti propri e seguendo la numerazione indicata nella Tab. 1, sono state due volte collocate nella volta celeste le 31 stelle: una volta tenendo conto delle coordinate riferite al 2000 d.C. (Fig. 3) e l'altra (Fig. 4) con le coordinate riferite al 4712 a.C. ($GG = 0$).

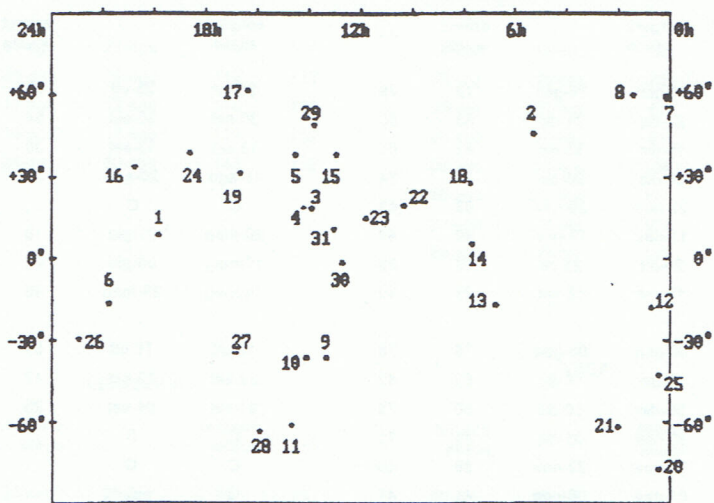


Fig. 3. - Le 31 stelle più sensibili al moto proprio collocate sulla volta celeste secondo le loro coordinate riferite al 2000 d.C. I numeri sono gli stessi della Tab. 1.

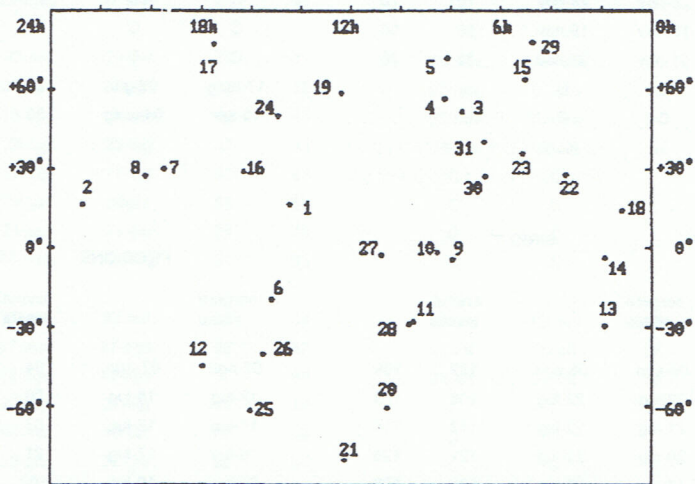


Fig. 4. - Le 31 stelle più sensibili al moto proprio collocate sulla volta celeste secondo le loro coordinate riferite al 4712 a.C. ($GG = 0$). I numeri sono gli stessi della Tab. 1.

Nelle metodiche d'indagine dell'Archeoastronomia, infine, talvolta può essere interessante calcolare la data del sorgere eliaco di una stella e la sua variazione nel tempo, oltre che determinare l'azimut geografico del punto sull'orizzonte in cui il medesimo astro si levava. Anche in tale evenienza, come si deduce dalla tabella che segue, il calcolo del moto proprio non può essere sempre trascurato.

	ALTAIR				ARTURO			
	sorgere eliaco		azimut levata		sorgere eliaco		azimut levata	
2000	14-gen	14-gen	79	79	25-ott	25-ott	67	67
0	23-dic	24-dic	83	83	30-set	30-set	54	55
-2000	15-dic	16-dic	81	81	13-set	13-set	38	41
-4000	06-dic	06-dic	74	74	16-ago	20-ago	20	27
-6000	27-nov	29-nov	63	63	C	C	...	...
-8000	11-nov	13-nov	49	49	20-mag	01-giu	10	24
-10.000	20-ott	23-ott	33	33	17-mag	08-giu	29	39
-12.000	13-set	15-set	21	19	14-mag	29-mag	46	55
2000	06-gen	06-gen	78	78	19-ott	19-ott	64	64
0	17-dic	18-dic	82	82	22-set	23-set	47	49
-2000	09-dic	10-dic	80	79	01-set	04-set	25	29
-4000	30-nov	01-dic	71	71	C	C	...	...
-6000	21-nov	22-nov	58	58	C	C	...	...
-8000	04-nov	06-nov	41	41	C	C	...	...
-10.000	05-ott	08-ott	16	16	C	C	...	...
-12.000	C	C	...	...	22-apr	13-mag	36	49
2000	03-gen	03-gen	77	77	16-ott	16-ott	61	61
0	15-dic	15-dic	81	81	19-set	20-set	43	45
-2000	07-dic	08-dic	79	79	24-ago	29-ago	12	20
-4000	28-nov	28-nov	70	70	C	C	...	...
-6000	18-nov	19-nov	56	56	C	C	...	...
-8000	01-nov	02-nov	35	36	C	C	...	...
-10.000	C	C	...	...	17-mag	08-giu	26	40
-12.000	C	C	...	...	10-apr	04-mag	30	45
	SIRIO				PROCIONE			
	sorgere eliaco		azimut levata		sorgere eliaco		azimut levata	
2000	06-ago	06-ago	109	109	07-ago	07-ago	84	84
0	22-lug	22-lug	108	109	17-lug	18-lug	80	81
-2000	21-lug	22-lug	112	114	11-lug	12-lug	83	84
-4000	20-lug	22-lug	121	123	16-lug	17-lug	91	93
-6000	17-lug	21-lug	132	136	08-lug	10-lug	102	105
-8000	21-lug	30-lug	147	152	03-lug	08-lug	115	119
-10.000	17-lug	30-lug	164	172	15-giu	23-giu	127	132
-12.000	01-lug	I	176	...	19-mag	28-mag	134	140
2000	17-ago	17-ago	112	112	12-ago	12-ago	83	83

0	02-ago	03-ago	111	112	24-lug	25-lug	79	80
-2000	05-ago	06-ago	116	118	21-lug	22-lug	82	84
-4000	07-ago	10-ago	126	129	30-lug	31-lug	91	93
-6000	12-ago	17-ago	141	146	27-lug	30-lug	104	107
-8000	03-set	I	164	...	01-ago	07-ago	118	123
-10.000	I	I	...	...	25-lug	11-ago	133	140
-12.000	I	I	...	...	12-lug	I	168	...
2000	21-ago	21-ago	114	114	14-ago	14-ago	82	82
0	08-ago	09-ago	112	113	28-lug	28-lug	78	79
-2000	11-ago	12-ago	118	120	26-lug	27-lug	81	83
-4000	16-ago	18-ago	129	132	06-ago	07-ago	91	94
-6000	24-ago	30-ago	146	152	06-ago	10-ago	104	108
-8000	I	I	...	...	16-ago	22-ago	121	126
-10.000	I	I	...	...	20-ago	17-set	137	145
-12.000	I	I	...	...	25-ago	28-ott	148	156

DENEBOLE

VEGA

	sorgere eliaco		azimut levata		sorgere eliaco		azimut levata	
2000	25-set	25-set	73	73	06-dic	06-dic	43	43
0	30-ago	30-ago	60	60	23-nov	24-nov	44	43
-2000	15-ago	15-ago	50	50	20-nov	20-nov	40	39
-4000	30-lug	30-lug	46	47	13-nov	13-nov	31	31
-6000	12-lug	12-lug	50	51	29-ott	30-ott	16	16
-8000	01-lug	01-lug	60	62	C	C	...	...
-10.000	19-giu	21-giu	75	77	C	C	...	...
-12.000	29-mag	31-mag	89	91	C	C	...	...
2000	23-set	23-set	70	70	19-nov	19-nov	33	33
0	28-ago	27-ago	55	55	07-nov	07-nov	33	33
-2000	13-ago	13-ago	42	43	03-nov	03-nov	27	27
-4000	28-lug	28-lug	37	38	18-ott	18-ott	10	9
-6000	10-lug	11-lug	42	44	C	C	...	...
-8000	29-giu	30-giu	55	57	C	C	...	...
-10.000	21-giu	23-giu	74	76	C	C	...	...
-12.000	28-mag	30-mag	91	93	C	C	...	...
2000	22-set	22-set	68	68	10-nov	10-nov	26	26
0	27-ago	27-ago	52	52	30-ott	30-ott	26	26
-2000	12-ago	12-ago	37	38	24-ott	24-ott	18	17
-4000	27-lug	27-lug	31	32	C	C	...	...
-6000	09-set	10-set	37	39	C	C	...	...
-8000	28-giu	30-giu	52	54	C	C	...	...
-10.000	20-giu	22-giu	71	73	C	C	...	...
-12.000	27-mag	29-mag	89	92	C	C	...	...

Tab. 2.- Date del sorgere eliaco ed azimut del punto di levata di alcune stelle. I valori sono calcolati per intervalli temporali di 2000 anni e per le località di Eliopoli (Egitto), in alto; Bari, al centro; e Padova, in basso: i valori a sinistra sono ottenuti tenendo conto del moto di precessione e del moto proprio, quelli a destra tenendo conto del solo moto di precessione. C = stella circumpolare; I = stella invisibile.

In conclusione, quando si calcolano le posizioni delle stelle nelle epoche passate, anche lontane, per la maggioranza dei casi (circa 80%) pare non sia necessario tenere conto degli effetti del moto proprio, in quanto questi sono contenuti entro valori assolutamente trascurabili. Di conseguenza, il numero di stelle per le quali il moto proprio non può essere tralasciato è piuttosto limitato (circa 20% dell'insieme), ma proprio tra queste si riscontrano gli astri più luminosi e, in generale, quelli che maggiormente attrassero l'attenzione delle culture antiche. Allo scopo, dunque, di evitare errori anche grossolani, si consiglia di tenere conto in ogni caso del moto proprio, soprattutto considerando che si verrebbe ad utilizzare un unico programma di calcolo all'uopo predisposto.