ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCVI.

1899

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VIII.

2° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1899

conclusi che dovevano incolparsi specie di zanzare peculiari dei luoghi malarici, e in seguito ad estesi confronti proclamai come indiziatissimi gli Anopheles, che in molti luoghi malarici, anche fuori d'Italia, rappresentano una esigua parte delle molte specie di insetti succhiatori che vi abitano. Dopo faticosissimi sperimenti, il 22 giugno giunsi alla conclusione dimostrata che la malaria è dovuta soltanto agli Anopheles: conclusione che dal 22 giugno in poi riconfermai molte volte. Percorrendo la strada mia propria, mi sono imbattuto co' miei collaboratori in molti fatti analoghi a quelli scoperti da Ross per gli uccelli, ed ho potuto in parte correggere, in parte considerare come incerti, i pochissimi fatti osservati da Ross per l'uomo fin dal 1897. Ross e Koch dapprima procedettero sperimentando qualunque mosquito cadeva loro sottomano, e sia perchè le specie da sperimentare erano molte, sia perchè non basta far punger un malarico qualunque da un Anopheles per infettarlo, presentando il problema altre incognite inaspettate (gameti capaci di svilupparsi, temperatura opportuna, Anopheles non immuni), nè l'uno nè l'altro coi loro tentativi fatti nel secondo semestre nel 1898 giunsero alla meta, nonostante che tutte e due sperimentassero anche cogli Anopheles. Nel 1899 Koch in parte seguì la mia strada e giunse a proclamare verosimilissima la colpa degli Anopheles: Ross a Sierra Leone battè esclusivamente la mia strada e prontissimamente confermò ciò che io avevo ammesso parecchi mesi prima.

Astronomia. — *Sull'orbita del pianeta Eros.* Nota del Corrispondente E. Millosevich.

Nella seduta del 6 novembre 1898 ho avuto l'onore di informare l'Accademia sulle mie prime ricerche orbitali riguardanti l'interessantissimo pianeta Eros e sulle particolarità curiose che presenta l'orbita di esso.

Avendo assunto il carico di mettere a profitto le mille osservazioni, che si fecero nel 1898-99, per dedurre l'orbita definitiva, informo sommariamente l'Accademia dei risultati, ai quali pervenni. Durante il periodo delle osservazioni (9 mesi) non era possibile omettere del tutto i conteggi delle perturbazioni per opera di Terra, Giove e Saturno. Anzi per l'ultimo periodo delle osservazioni introdussi anche quelle di Marte e Venere. Calcolai perciò l'effetto di esse sulle coordinate equatoriali geocentriche, e, in tal modo, ho ridotto tutte le osservazioni libere dall'effetto delle perturbazioni, e le feci osculare alla data 1898 agosto 2. Da tutto il grande materiale che era a mia disposizione, col raffronto di opportune effemeridi dedotte dai miei sistemi di elementi, potei formare 17 luoghi normali.

Un riassunto tecnico del lavoro pubblicherò fra breve nelle *Astrono-*

mische Nachrichten. Quì do soltanto i risultati finali. L'orbita a cui mi arrestai definitivamente è la seguente:

Epoca e osculazione. 1898 agosto 2,5 Berlino.

$$
\begin{aligned}
M &= 205^\circ\ 22'\ \ 28''.0 \\
\Omega &= 303\ \ 31\ \ \ 46.\ 6 \\
\pi &= 121\ \ 10\ \ \ 25.\ 6 \\
i &= 10\ \ 49\ \ \ 35.\ 3 \\
\mu &= 2015.\ 16324 \\
\varphi &= 12\ \ 52\ \ \ 22.\ 0 \\
\log a &= 0.\ 1637975
\end{aligned}
\quad \left.\begin{matrix} \\ \\ \\ \end{matrix}\right\} \text{eclittica: } 1900.0
$$

Se con questi elementi si calcolano i luoghi in corrispondenza ai tempi dei 17 luoghi normali si ha uno strettissimo accordo, locchè lascia sperare che, nell'autunno del 1900, l'effemeride devierà dal luogo vero di piccole grandezze, tenuto conto della vicinanza dell'astro alla terra. Per trasportare poi i prefati elementi ad osculare a 31 ottobre 1900, dovetti calcolare, di 20 in 20 dì, da 1898 agosto 2 fino a 1900 ottobre 31, le perturbazioni speciali per opera di Venere, Terra, Marte, Giove e Saturno.

Gli integrali finali sono contenuti nei seguenti numeri:

$$
\begin{aligned}
\int \Delta\mu &= -\ \ 0''.03\ 584 \\
\int \Delta\Omega &= -\ 66.\ 15 \\
\int \Delta i &= +\ \ 3.\ 62 \\
\int \Delta\pi &= -\ 63.\ 58 \\
\int \Delta L &= -\ \ 5.\ 71 \\
\int \Delta\varphi &= +\ 26.\ 17
\end{aligned}
$$

In base agli elementi precedenti si ottengono i nuovi elementi osculanti a 1900 ottobre 31,5 Berlino:

$$
\begin{aligned}
M &= 304^\circ\ 23'\ \ 59''.7 \\
\Omega &= 303\ \ 30\ \ \ 40.\ 4 \\
\pi &= 121\ \ \ 9\ \ \ 22.\ 0 \\
i &= 10\ \ 49\ \ \ 38.\ 9 \\
\mu &= 2015.\ 12740 \\
\varphi &= 12\ \ 52\ \ \ 48.\ 2 \\
\log a &= 0.\ 1638027
\end{aligned}
\quad \left.\begin{matrix} \\ \\ \\ \end{matrix}\right\} \text{eclittica } 1900.0
$$

Con questi elementi si ha

$$e = 0.\ 222911$$
$$\text{Distanza perielia} = 1.\ 1331$$
$$\text{„ afelia} = 1.\ 7832$$

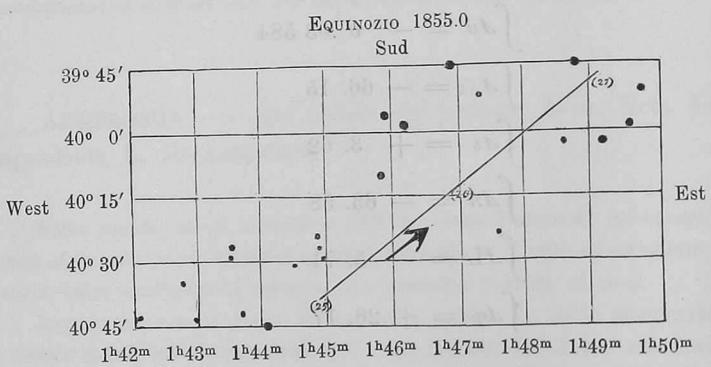
La distanza dalla terra può in opposizione perielia (opposizioni della terza decade di Gennaio) discendere al minimo valore di 0.1489. Tale minima distanza è raggiunta anche dal fatto che l'opposizione perielia è all'incirca opposizione vicinissima al nodo discendente. Questa felice circostanza fu raggiunta nel gennaio 1894 e si riprodurrà soltanto nel gennaio 1931.

La prossima opposizione in AR avviene il 30 ottobre 1900, ma Eros è quasi alla distanza massima dal nodo. Le coordinate equatoriali geocentriche sono in quel dì:

		α vera	δ vera
1900 ottobre 30,5	Berlino	$2^h\ 18^m\ 24^s.66$;	$+\ 53°\ 32'\ 24''.9$.

Il log: della distanza della terra è 9. 615646.

Senenchè Eros in quel tempo muovesi verso il perielio e il nodo discendente; di qui la distanza dalla terra continua a decrescere per lungo tempo dopo l'opposizione, e il minimo è raggiunto il 26 dicembre 1900. Do qui la posizione nel cielo di Eros nei giorni 25, 26 e 27 dicembre 1900 a 12^h Berlino, e (fig. 1) l'aspetto del cielo nelle vicinanze dell'astro.



Posizioni geocentriche di EROS

1900 Dic. 25.5 B		$\Delta = 0.31544$
26.5 „		$\Delta = 0.31542$
27,5 „		$\Delta = 0.31544$

Nord

Fig. 1.

	α vera	δ vera	log Δ
1900 Dic. 25,5 B	$1^h 47^m 38^s.90$	$+\ 40°\ 52'\ 43''.8$	9.498918
Dic. 26,5	1 49 41 97	+ 40 27 2 1	9.498891
Dic. 27,5	1 51 49 74	+ 40 1 18 4	9.498923

Il minimo valore di Δ è adunque 0.31542, locchè corrisponde ad una parallasse di $\frac{8''.80}{0.31542} = 27''.90$. La terza decade di dicembre 1900 si presta abbastanza bene alla determinazione della parallasse solare; certamente niente di meglio prima del 1924 e poi 1931; soltanto la posizione assai boreale dell'astro elimina l'intervento dell'emisfero australe nelle osservazioni.

Eros apparirà di undicesima grandezza al 1° settembre 1900; sarà di decima nella prima decade di ottobre, di nona nella seconda decade di novembre e di $8\,^1/_2$ al momento della minima distanza dalla terra.

L'interesse che l'orbita di Eros desta rapporto all'orbita della terra, sta nella possibile grande vicinanza nelle opposizioni perielie, che sono anche nodali di gennaio (1894-1931), d'onde la determinazione di π sole coll'approssimazione di circa $^5/_{1000}$ di secondo. In quelle circostanze la velocità lineare di Eros è maggiore di quella della terra, come ho messo in luce nella mia Nota precedente. Ma le due orbite che interessano di più dal punto di vista generale sono quelle di Eros e di Marte, in causa dell'intreccio delle medesime. Prendo in breve esame il periodo da me studiato da 2 agosto 1898 a 31 ottobre 1900. Intorno al 10 novembre 1898 i due raggi vettori si eguagliavano, ma la distanza era un massimo (2.18); da quel momento il raggio vettore di Eros si impicciolisce, mentre Eros va al perielio verso il 9 maggio 1899 e la distanza da Marte è circa 1.14, la distanza minima è raggiunta verso la fine di ottobre 1899; essa è 0,28 essendosi eguagliati e dalla stessa parte i due raggi vettori, ma, per la postura dei nodi, la latitudine eliocentrica di Marte rapporto al piano di Eros era circa $+ 7°$. Se si prendono i moti medî diurni dei due astri, la durata della rivoluzione sinodica sarebbe data (nell'ipotesi circolare e in piano comune) da

$$\frac{360°}{\mu - \mu'} = \frac{1296000}{128,61} = \text{anni } 27.6\,,$$

ma nel caso reale questo numero medio significa poco. Eros, visto da Marte, oltre in congiunzione superiore, può essere in congiunzione inferiore e anche in opposizione, e i moti areocentrici di Eros diventano complessi e interessantissimi.

Non è mia intenzione oggi di entrare nei particolari, ma accenno ad un caso corrispondente ai miei conteggi (fig. 2).

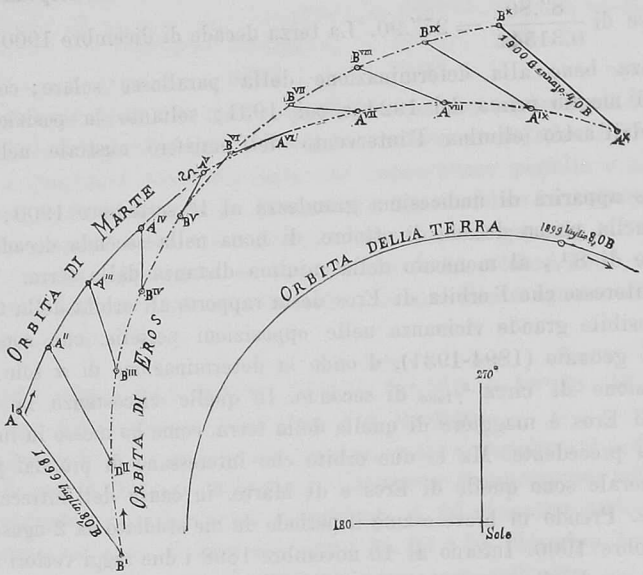


FIG. 2.

EPOCA	Longitudine Marte sull'orbita	Longitudine Eros sull'orbita	Differenza (M-E)	r Marte	r Eros	Differenza	Distanza vera Marte-Eros
	° ′	° ′	° ′				
1899 luglio 8.0	194.15 (1900.0)	175.18 (1900.0)	+ 18.57	1.63	1.23	+ 0.40	0.66
luglio 28.0	203.30	190.04	13.26	1.61	1.28	0.33	0.54
agosto 17.0	212.59	203.31	9.28	1.59	1.35	0.24	0.44
sett. 6.0	222.45	215.44	7.01	1.56	1.41	0.15	0.36
sett. 26.0	232.49	226.52	5.57	1.54	1.48	+ 0.06	0.31
ott. 16.0	243.13	237.07	6.06	1.51	1.54	— 0.03	0.29
nov. 5.0	253.59	246.36	7.23	1.49	1.59	— 0.10	0.29
nov. 25.0	265.08	255.28	9.40	1.46	1.64	— 0.18	0.35
dic. 15.0	276.40	263.51	12.49	1.44	1.68	— 0.24	0.44
1900 genn. 4.0	288.32	271.52	+ 16.40	1.42	1.72	— 0.30	0.54

Le longitudini sono qua in piani diversi; ma per avere un' idea della postura relativa delle due porzioni di orbite si possono assumere i numeri quali sono e costruire l' unita figura, nella quale, se il piano del foglio si intenda rappresenti l' eclittica, il segmento d' orbita di Eros vi sta tutto sotto, e quello di Marte una parte sopra e una parte sotto, poichè ♈ Marte = 229°. Se si congiungono i punti $A_1 B_1$; $A_{11} B_{11}$ ... $A_x B_x$ si hanno le direzioni e le

approssimate distanze; non vi è bisogno di dire che i valori $A_1 B_1 \ldots A_x B_x$ misurati sono dei numeri tutti minori delle vere distanze di grandezze variabili, ma forniscono l'idea del fenomeno.

Eros visto dal sole resta in questo segmento d'orbita sempre ad ovest di Marte, ma in principio vi si accosta così che si può pensare che avverrà una congiunzione inferiore; senonchè, mentre il raggio vettore di Eros oltrepassa quello di Marte e si penserebbe alla possibilità d'una opposizione, il moto angolare di Eros decresce, e il pianeta si allontana da Marte, e si allontanerà fino a distare da questa 65° verso settembre 1900 per poi rapidamente riavvicinarsi. In quanto al moto areocentrico di Eros in questo segmento d'orbita, esso appare sempre diretto con un massimo fra $A_V B_V$ e $A_{VI} B_{VI}$. Quando Marte è in A_V e Eros in B_V, l'angolo a Marte fra il sole e Eros è ben minore di 90°, mentre quando Marte è in A_{VI} e Eros in B_{VI} l'angolo a Marte è presso che retto. Conteggiando approssimatamente per le due date 1899 settembre 26,0 e 1899 ottobre 16,0 B si ha:

longitudine areocentrica di Eros	108°,9	.... 150°,4
latitudine " "	56, 9 sud	58, 9 sud
distanza	0.31	0.29

1899 settembre 26,0 B	Elongazione di Eros (eclittica)	56°,1
1899 ottobre 16,0 B	z " "	87, 2.

Matematica. — *Interpretazione gruppale degli integrali di un sistema canonico.* Nota di T. Levi-Civita, presentata dal Socio V. Cerruti.

Il sig. Maurice Lévy ha per il primo osservato [1] che, in una varietà qualunque, è possibile uno spostamento senza deformazione allora e solo allora che dal quadrato dell'elemento lineare si può, con acconcia trasformazione, far sparire una delle variabili. Ciò è quanto dire che esiste un integrale primo, lineare ed omogeneo, per le geodetiche della varietà.

Il prof. Cerruti ritornò sull'argomento [2], trattando altresì il caso, in cui agiscono forze conservative. La relazione, di cui sopra è parola, fra integrali primi e spostamenti rigidi, si enuncia con linguaggio gruppale nel modo seguente [3]: Se la forza viva e il potenziale ammettono una stessa trasformazione puntuale infinitesima, le equazioni del moto posseggono un

[1] Comptes Rendus, T. LXXXVI, 18 febbraio e 8 aprile 1878.

[2] In questi Rendiconti, ser. 5ª, vol. III, 1895.

[3] Cfr. le Note: *Sul moto di un corpo rigido intorno ad un punto fisso*, in questi Rendiconti, ser. 5ª, vol. V, 1896 e la elegante dimostrazione del sig. Liebmann, Math. Ann., B. 50, 1897.