ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCV.

1898

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VII.

2° SEMESTRE

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1898

Notisi che le condizioni (5) dicono che alle φ sono apolari le quadriche inviluppi

$$\sum_k a_{ki}\,\xi_k\,\xi_j - \sum_k a_{kj}\,\xi_k\,\xi_i = 0 \tag{7}$$

indicando colle ξ coordinate di iperpiani. Che queste quadriche passino per gli spazî conjugati ai detti spazî fondamentali (n. 13), risulta subito dall'osservare che i piani uniti dell'omografia soddisfano ad equazioni della forma

$$\sum_k a_{ki}\,\xi_k - \varrho\xi_i = 0\,,$$

ovvero

$$\sum_k a_{ki}\,\xi_k\,\xi_j - \varrho\xi_i\,\xi_j = 0$$

donde, scambiando i con j e sottraendo, si ottengono precisamente le (7). Moltiplicando ordinatamente queste equazioni (7) per parametri variabili e sommando si ha il sistema delle quadriche apolari alle $\varphi = 0$.

Presa poi una *determinata* $\varphi = 0$ (nella quale adunque sieno costanti, oltre le a_{ik}, i suddetti $\mu + \sigma - 1$ coefficienti), si ha il sistema Λ di cui essa fa parte, applicando una trasformazione (2) $y_i = \sum_k a'_{ik}\,z_k$. La trasformata di $\varphi = 0$, variando le a'_{ik}, dà tutte le V^n_{r-1} di Λ.

Astronomia. — *Il pianeta DQ 1898 (433).* [1]. Nota del Corrispondente E. Millosevich.

L'orbita del pianeta DQ 1898 (433) ha destato, e ben giustamente, il più vivo interesse non solo nel mondo degli astronomi, ma presso tutti gli studiosi di filosofia naturale.

Il pianeta, anzichè giacere fra Marte e Giove, ha un'orbita, che ci obbliga a chiamarlo « pianeta intramarziale » e che lo colloca quale primo dei pianeti esteriori, così che l'ordine diventa il seguente: Mercurio, Venere, Terra, DQ 1898, Marte ecc. ecc.

L'astro è stato trovato sulla lastra fotografica lo stesso giorno 13 agosto da G. Witt a Berlino e da Charlois a Nizza; la priorità della scoperta spetta al primo.

Uno straordinario moto retrogrado accusava un'orbita eccezionale, sulla natura della quale potevasi congetturare, ma la realtà superò qualunque

[1] La numerazione, assegnata dal R. I. di Berlino, è impropria; il pianeta deve portare un nome proprio e nessun numero.

congettura, e primo, il dott. A. Berberich, celeberrimo calcolatore di Berlino, sul breve intervallo 14-31 agosto, avendo calcolato un primo saggio di elementi ellittici, rivelò, nel n°. 3517 delle *Astronomische Nachrichten*, che il moto medio diurno del pianeta era 124″ più forte del moto medio di Marte, il periodo rivolutivo scendendo a 645 dì, mentre quello di Marte è di 687. Il rapporto fra il semiasse maggiore e la distanza del centro dal foco dell' ellisse gli risultò di 0,229, così che, il semiasse maggiore essendo 1.461, la distanza perielia diveniva 1.126, mentre l' afelia saliva a 1.796; ma la distanza media di Marte è 1.524 e la afelia 1.666, d'onde il pianeta percorre un' orbita intrecciata con quella di Marte, una porzione giacendo, nella parte afelia, al di là dell' orbita di questo, mentre poi il moto medio, e quindi il periodo rivolutivo, lo classifica come primo dei pianeti esteriori.

Dopo il fatto straordinario rilevato da Berberich il pianeta venne assiduamente osservato, poichè gli elementi dovevano essere ritenuti come di prima approssimazione.

Io osservai il pianeta più volte fino all' otto ottobre, e mi occupai del calcolo dell' orbita usando intervalli maggiori. Presento all'Accademia due sistemi di elementi, il primo, basato sull' intervallo 14 agosto - 21 settembre, che già deve ritenersi migliore di quello conosciuto, il secondo sull' intervallo 14 agosto - 24 ottobre, mercè l' amabilità del chiarissimo astronomo dott. Vincenzo Cerulli, il quale, col grande suo equatoriale di Teramo, avendo avuta l' abilità di osservare l' astro, mentre lumeggiava la luna, volle favorirmi una rigorosa posizione del medesimo, che dalla prima messa in conto è separata da 71 giorni. Gli elementi calcolati da Berberich e i miei due sistemi sono contenuti nella seguente tabella.

	Berberich	Millosevich,	Millosevich,
T	1898 Agosto 31,5 Berlino	id.	id.
M	220°14′ 3″7	222°23′28″7	222°16′27″1
φ	13 13 3 8	12 49 5 4	12 52 48 3
μ	2010″ 131	2015″ 119	2012″ 2186
$\log a$	0,164521	0,163804	0,164221
π	122°17′19″2	120°34′27″9	120°41′20″9
Ω	303 48 53 0	303 24 53 1	303 27 48 3
i	11 6 57 1	10 45 18 1	10 48 33 5
$M+\pi$	342 31 22 9	342 57 56 6	342 57 48 0

Per il calcolo della grandezza (splendore) si ha:

$$M = 10.5 + 5\ (\log.\ \Delta + \log.\ r).$$

L' orbita n. 1 è derivata dai seguenti elementi:

	T	α (1898.0)	δ (1898.0)
Agosto	14,5 B	321°37′25″5	6°24′23″2 S
»	31,5 B	314 16 25 1	6 18 2 9 S
Sett.	21,368357 B	309 16 12 15	6 21 15 7 S

Il primo e il secondo sono due luoghi normali, il terzo è una mia osservazione.

La seconda orbita deriva dai luoghi primo e terzo della prima coll' aggiunta della seguente osservazione del dott. Cerulli.

1898 ottobre 24 $7^h 42^m 48^s$ t. m. Teramo.

$\Delta\alpha = +1^m 15^s 72$ (20); $\Delta\delta + 3' 57'' 1$ (4)

$\ast$ Bauschinger 10935 $20^h 47^m 57^s 26$; $-5° 32' 42'' 1$ (1898. 0)

α apparente (433) $20^h 49^m 16^s 62$ (9. 095); δ apparente (433) $-5° 28' 26'' 6$

Se colla *prima* orbita si calcola il luogo del pianeta si trovano le seguenti differenze

$$(O - C); -6^s 73; -7'' 7$$

La mia prima orbita adunque conduceva, dopo 33 dì di abbandono, all' errore di 1′ 41″ 2 sul cerchio massimo, differenza fra il punto calcolato e il punto reale. Detta orbita poteva perciò servire assai bene come ausiliaria per rapidamente calcolare la seconda.

Non è necessario soggiungere che il fatto straordinario, rivelato dal primo saggio d' orbita di Berberich, è pienamente assodato, e messo perciò fuori di questione.

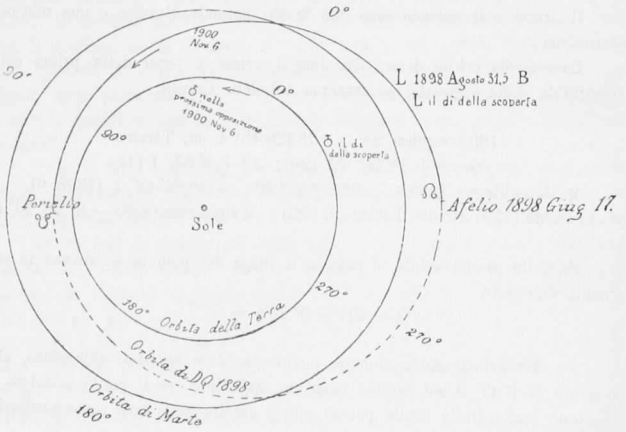
Anche il mio secondo sistema subirà correzioni in base alle osservazioni, che ancora si potranno fare, per un paio di mesi, usando grandi equatoriali, ma credo che saranno piccole, e μ verrà fissato intorno a 2012 o 2013″; φ intorno a 12° 55′ $\pm$ e così dicasi degli altri elementi.

Durante le osservazioni, l' astro, scoperto quando era di 10½, discese fino a 12, e così è attualmente; l' afelio essendo a circa 301° e la longitudine vera sull' orbita essendo il 13 agosto circa 317°, il pianeta venne trovato nelle condizioni le più sfavorevoli di luce, ed è strano che sia sfuggito nel passato, quando venne in opposizioni favorevoli; vero è che le opposizioni si succedono ad intervalli larghi, dacchè la durata della rivoluzione sinodica media è 844 giorni, e può essere assai allargata, come anche diminuita, in causa della forte eccentricità.

La figura 1 qui appresso dà un' idea della postura dell' orbita del pianeta in relazione colle orbite della Terra e di Marte, che, per semplicità, sono

disegnate con cerchi concentrici, mentre l' orbita del DQ 1898 è ellittica nella giusta misura.

La parte punteggiata deve considerarsi sotto il piano dell' orbita terrestre ($i = 11°$). Si scorge immediatamente che le linee nodali e dell' asse maggiore quasi coincidono ($\pi = 121°$; $\mathcal{V} = 123°$).



$\pi = 121°$ $\Omega = 303$ $\mathcal{V} = 123$ $i = 11$ $\varphi = 13$ 1898 Agosto 31,5 B $L = 343$

Fig. 1.

Per raggiungere il minimo dei minimi nella distanza dalla terra debbono essere soddisfatte (ove sia possibile) quattro condizioni, il pianeta deve essere in opposizione, cadere sulla linea dei nodi, essere perielio e la terra essere afelia, cioè deve avvenire la così detta opposizione perielia nodale estiva.

Fatta per il momento l' ipotesi che le quattro condizioni veramente potessero verificarsi, si avrebbe (col mio secondo sistema di elementi) $a = 1.460$ $a - a\varphi = 1.135$ e quindi in opposizione nodale perielia colla terra afelia si avrebbe $\Delta = 0.118$ e la parallasse orizzontale equatoriale salirebbe a circa 74″. Il nodo discendente essendo 123° e il perielio 121°, l' opposizione nodale perielia è all' incirca soddisfatta, ma, per essere $\pi = 121°$, la longitudine eliocentrica della terra soddisfa a questa condizione il 21 gennaio circa, e la forte eccentricità assicura, fra relativi stretti limiti, la stabilità della linea apsidale, così che è impossibile la quarta condizione, del resto

non molto importante, per essere l' orbita della terra poco eccentrica. La minima distanza quindi che può in realtà aver luogo è circa 0,152, in tal caso la parallasse orizzontale sale a $\frac{8''8}{0,152} = 58''$ circa. Di fronte a questo magnifico numero impallidiscono i classici metodi di osservazione fin qui usati, e le opposizioni di Marte, quelle dei pianetini interjoviali più prossimi e i celebri passaggi di Venere diventano metodi storici, che fecero il loro tempo, e seppero assicurare la parallasse del sole intorno a uno o due centesimi di secondo dopo inaudite fatiche e profonde discussioni.

Presentemente non si possono calcolare con esattezza le condizioni e il tempo nel quale il pianeta si troverà nell' avvenire lungo la sua orbita, e perchè gli elementi debbono ancora essere migliorati, e perchè le perturbazioni per opera di Giove, di Marte e della Terra debbono essere messe in conto, anzi quest' ultime possono divenire notabili e ben superiori a quelle inflitte da Marte, anche se l' orbita del pianeta è intrecciata coll' orbita di quello, poichè la minima distanza da Marte sarà sempre maggiore della minima distanza dalla terra in causa dell' angolo fra i due piani e della postura dei nodi $\left(\begin{matrix} \Omega \text{ Marte } 49^\circ \\ \Omega \text{ DQ } 1898\ 303 \end{matrix}\right)$.

Tuttavia qualche conteggio approssimato fin d' ora può essere fatto, nè essere smentito nell' avvenire almeno nelle linee generali.

Il periodo rivolutivo, in base ai miei ultimi elementi, è

giorni 644.066

Il pianeta fu all' afelio verso il 17 giugno 1898 e sarà al perielio verso il 5 maggio 1899. La relazione

5 maggio 1899 + n. 644.066

dà le successive epoche dei passaggi al perielio. Tre periodi rivolutivi corrispondono a giorni 1932 circa, e però un passaggio al perielio ebbe luogo verso il 19 gennaio 1894, nel qual tempo il pianeta era prossimo all' opposizione in longitudine. Ed in verità, la durata media della rivoluzione sinodica essendo di giorni 843.77, l' antepenultima opposizione sarebbe accaduto il 31 dicembre 1893, calcolando in base al periodo medio or ora nominato; senonchè questa forma di conto, per i pianeti di forte eccentricità orbitale, conduce spesso a gravissimi errori; in base ai miei elementi N. 2, per 31, 5 dicembre 1893, si avrebbe M = circa 350°, d' onde $v = 344^\circ$, e la longitudine eliocentrica del pianeta circa 105°, d' onde l' opposizione in longitudine si è verificata verso il 10 gennaio 1894, ma il passaggio al perielio si calcolò or ora verso il 19 gennaio 1894, e però l' astro trovavasi perielio, perigeo e nodale, lo splendore di esso sarà stato da 6ta a 7ma grandezza, la distanza un « minimum minimorum », ma la scienza ignorava allora l' esistenza di esso.

Per le eventuali ricerche fotografiche ho calcolato:

	α	δ	λ	β	log. r	log. Δ
1894 gennaio 10,5	$9^h 6^m$	$+30°,5$	130°, 0	$+13°,3$	0,055	9,214
1894 gennaio 11,5	9 5	$+29,4$	130, 13	$+12,2$	0,055	9,210

Non vi è bisogno di dire che l' incertezza di questi valori è grande, e perchè gli elementi attuali debbono subire correzioni, e perchè le perturbazioni altereranno fortemente quelli; ma, entro i limiti delle lastre fotografiche che si usano in dette ricerche, possono reggere.

Rapido, come si scorge, è il moto verso sud, di più di un grado in 24 ore, normale e retrogrado il moto in α, invece piccolissimo e *diretto* il moto

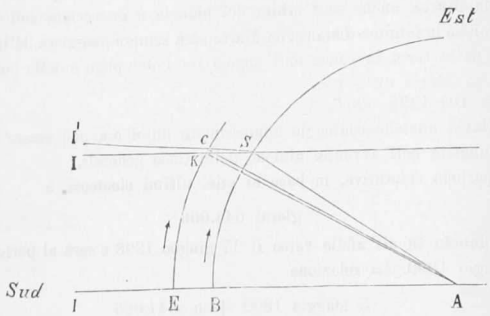


Fig. 2.

in λ. Quest' ultimo fatto è unico affatto per i pianeti che possono essere in opposizione (esteriori). È un altro punto di interesse, che presenta il pianeta. La figura giustifica la cosa (fig. 2).

A è il sole; SAB è l' angolo eliocentrico della terra (10 gennaio = 61'); CAE idem del DQ 1898 (variazione in longitudine eliocentrica in 24 ore = 53'); AB (terra circa al perielio) = 0,98; AE = 1,14. Sia la terra in B, e il pianeta in E in opposizione in longitudine, perielia e nodale. Da B il pianeta è projettato in I. Il giorno dopo, benchè CAE<SAE, per essere CE>BS, la terra, che è in S, projetta il pianeta in I' l' angolo I'SI = + 0°,13, rappresenta il moto diretto in longitudine. Che CE sia maggiore di BS è evidente, perchè, calcolando coi numeri soprascritti, il rapporto $\frac{CE}{SB}$ risulta

1,0107. Tale fatto dipende dalla grande vicinanza dell' astro e dell' eccentricità dell' orbita, e si verifica soltanto per breve momento quando l' astro è al minimum minimorum delle distanze. Il calcolo del rapporto $\frac{CE}{SB}$ è fatto sostituendo, come in questo caso è lecito, ai piccoli archetti di ellissi, i corrispondenti archetti di circolo di raggio dato; si ha allora $\frac{1.14 \times 53}{0.98 \times 61} > 1$.

Si può presentare la cosa variando un poco la forma. La velocità della terra alla media distanza dal sole, cioè lo spazio percorso nell' unità di tempo (il giorno medio) è 3548″ sen 1″. Assumendo per unità di velocità codesto valore, la velocità della terra il 10 gennaio è:

$$\frac{3667 \times 0.9835}{3548} = 1.016 \qquad \text{(A}$$

La velocità di DQ 1898 alla sua media distanza, espressa nell' assunta unità, è:

$$\frac{2012 \times 1.4596}{3548} = 0.828 \text{ (sull'orbita).}$$

La velocità di DQ 1898, verso il 10 gennaio 1894, fu:

$$\frac{3180 \times 1.14}{3548} = 1.027 \text{ (sull'eclittica)} \qquad \text{(B}$$

d' onde $\frac{B}{A} > 1$. Del resto i due conteggi sono gli stessi presentati sotto forma diversa.

Passando a calcoli utili per il futuro, le opposizioni *medie* in longitudine avvengono all' incirca ai tempi seguenti:

$$1898 \text{ Agosto } 14{,}5 \text{ B} + n \times 843^{d}{,}77$$

e poichè tre rivoluzioni sinodiche medie equivalgono a quasi sette anni giuliani, tre opposizioni dopo quella del 10 gennaio 1894, cioè la prossima parrebbe favorevolissima per il problema della parallasse solare, ma l' opposizione vera anticipa di molto sulla media.

Ed in verità questa accadrebbe verso il 6 dicembre 1900, mentre quella avrà luogo verso il 6 novembre con $v =$ circa 284° e la distanza dalla terra sarà 0.4 con parallasse 22″ — 23″. In ogni modo la prossima opposizione permetterà la determinazione della parallasse con precisione comparabile ai più squisiti metodi odierni d' osservazione.

Trascorsa la prossima opposizione dovrà scorrere molto tempo perchè si realizzino le condizioni perielio-perigeo. Ed in verità 10 rivoluzioni sinodiche medie fanno giorni 8437,7 e 23 anni giuliani circa giorni 8401, e però una

opposizione favorevole è quella del 1917. Ma l' opposizione vera, ritardando molto sulla media, la rende comparabile nei risultati a quella del 1900, 6 novembre. Finalmente 30 anni giuliani fanno giorni 10957 circa, e 13 rivoluzioni medie sinodiche corrispondono a giorni 10969, e però nel 1924 pare doversi verificare un' opposizione perielia, come avvenne nel 1894.

Il 13 gennaio 1924 si verificherebbe l' opposizione media in longitudine.

Pel 1924 gennaio 13 0^h B si ha:

$$M = 0^\circ\ 40'$$
$$v = 1\ \ 5 \text{ circa}$$
$$l = 122^\circ$$
$$\odot = 293^\circ$$

da cui si deduce che l' opposizione vera in longitudine avrà luogo verso il 3 febbraio 1924. Neppure adunque il 1924 si trova nelle condizioni di beneficio eccezionale del 1894, ma senza dubbio è l' opposizione prossima la più vantaggiosa.

Conchiudendo, le opposizioni future del pianeta DQ 1898 da utilizzare per la determinazione della parallasse sono: in prima linea quella del 1924, e poi quelle del 1900 e del 1917. Certamente nel futuro si presenteranno opposizioni anche più vantaggiose di quella del 1924, ma l' occasione mancata del 1894 è un caso doloroso per la scienza.

Zoologia medica. — *La malaria propagata per mezzo di peculiari insetti.* — II Nota preliminare del Socio B. Grassi.

Trovo necessario di riferire alcune notizie storiche. Veramente si suol tralasciarle nelle note preliminari, ma nel caso attuale mi sembra che occorra fare un' eccezione alla regola.

Laveran, Manson, Bignami, Dionisi, Ross e Koch cercarono di rendere verosimile che i *mosquitos* o, come di solito diciamo noi italiani le *zanzare*, avessero un intimo rapporto colla malaria.

Questo intimo rapporto venne però concepito dai varî autori in modo enormemente differente.

Laveran un tempo sospettò i rapporti tra le zanzare e la malaria: però negli ultimi tempi si limitò ad ammettere l' infezione malarica per l' aria e per l' acqua, supponendo sempre però che il parassita vivesse anche in qualche specie di animali inferiori, o di vegetali.

Manson suppose che il parassita malarico fosse normale dei *mosquitos*, o di qualche altro insetto succhiatore e che l' infezione umana rappresentasse soltanto un episodio nella storia del parassita. Precisamente colla morte del