

CALCOLO DEL PASSAGGIO DI MERCURIO PER IL
DISCO DEL SOLE NEL GIORNO 8-9 NOVEM-
BRE 1802 SECONDO LE OSSERVAZIONI
DI PADOVA, E DI NAPOLI.

M E M O R I A

DI VINCENZO CHIMINELLO

Ricevuta il dì 3 Dicembre 1803.

Il giorno 9 di Novembre 1802 era così nuvoloso sin dalla notte precedente, che si disperava affatto di vedere il Sole, e in fatti qui non fu visibile l'ingresso, e la sortita di Mercurio, punti li più essenziali di questo fenomeno. Nell'intervallo tra l'ingresso, e la sortita del Pianeta, sebbene lungo di quasi cinque ore, e mezzo, il Sole comparì bensì qual che volta, ma ad istanti così brevi, che non fu possibile fare che una sola osservazione al quadrante Murale, qual per altro ebbi fortuna di farla bene, e potei anche nel tempo stesso ravvisare distintamente quel bel fenomeno che vide il Sig. Plantade nel passaggio degli 11 Novembre 1736, e vide il Sig. Flaugergues nei passaggi 1786 e 1799, cioè una corona di suboscuro splendore intorno il nero disco di Mercurio, la quale forse vien prodotta dall' Atmosfera del Pianeta che disperge, ed oscura in parte li raggi del Sole, da' quali n'è penetrata, come l' Atmosfera nostra.

In Bologna, e Milano niente poterono osservare di questo passaggio, in Napoli il chiarissimo Cassella potè vedere soltanto la sortita, e mi comunicò la osservazione, che sola ebbi d' Italia prima di questo Scritto. Il mio calcolo adunque restò limitato alla osservazione di Padova, e a quella di Napoli.

La

La osservazione mia pertanto col calcolo che ne segue tale si è:

Appulso del lembo di Mercurio al 4. ^o filo del Tubo del Murale	o ^k	4' 43" t. p.
Sortita del lembo del Sole dal filo medesimo	o	6 14
Dist. app. del lembo sup. di Merc. dal Zenit	62 ^o	1' 15"
Dist. app. del centro del Sole per il l. sup., ed infer.	62	7 11
Barom. Poll. 27 11 $\frac{6}{16}$ Termom. 15.		
Differenza di tempo tra il 4. ^o , e 3. ^o filo dai giorni precedenti, e seguenti conclusa		37"
Semidurata del passaggio del Sole conclusa dagli stessi giorni	1'	8", 0
Rifrazione per Mercurio	1	48, 0
per il Sole	1	48, 4
Parallasse orizzontale del Sole		8, 688
di Mercurio		12, 717
quindi la parallasse di altezza del Sole		7, 682
di Mercurio		11, 234
Semidiametro calcolato di Mercurio		5, 100
Mezza densità del filo verticale del Tubo del Murale		4,500
del filo orizzontale		4,000
E supposti tutti questi dati risulta l'ap- pulso del lembo di Mercurio al 3. ^o filo	o ^k	3' 46"
Passaggio del centro del Sole per il me- desimo filo	o	4 29
Differenza in tempo	?	43" 0
in gradi		10 45, 8
Distanza vera del centro di Mercurio dal Zenit	62 ^o	3' 0", 866
dal centro del Sole	62	8 51, 718
Differenza di Declinazione		5' 50", 852
		La

La longitudine poi del Sole a mezzodi secondo le Tavole novissime di la Lande aggiunta l'aberrazione 20", essendo . . . 7' 16° 22' 36", 50
 e l'obliquità apparente dell'Eclittica . . . 23 28 0, 15
 si conchiude l'A. R. del Sole 2 23 54 16, 30
 la Declinazione 16 45 15, 050

Quindi all'Asc. Retta del Sole aggiungendo la mezza densità del filo, e il semidiametro di Mercurio 9",6, e sottraendo quanto importa la differenza di tempo suddetta risulta l'Ascens. Retta di Mercurio, 43" avanti mezzodi, dalla sezione di Libra 43° 43' 39", 100
 e la sua Declinazione per la differenza di 5' 56",852 dalla distanza del Sole dal Zenit 16 39 24, 198
 e da questa la longitudine geocentrica di Mercurio 43" avanti mezzodi 7' 16° 11' 11", 35
 ed essendo la retrogr. per 43" secondo le Tavole 2, 39
 viene la longitudine di Mercurio a mezzodi 7' 16° 11' 8", 96
 la longitudine di Mercurio geocentrica a mezzodi secondo le Tavole novissime di la Lande si è 7' 16° 10' 53", 40

Onde l'error delle Tavole in longitudine — 15, 56
 La latitudine geocentrica di Mercurio osservata concludesi 2' 40", 7
 secondo le Tavole 2 49, 0

Errore dunque delle Tavole in latitudine + 8", 3

Tale poi essendo la longitudine osservata di Mercurio a mezzodi, e tale quella del Sole secondo le Tavole, la distanza dalla congiunzione già trapassata era in quell'istante 11' 17", 54

Or presa dalle Tavole la longit. geocentrica di Mercurio per un' ora avanti mezzodi $7^{\circ} 16' 14'' 13,7$
 per mezzodi $7^{\circ} 16' 10'' 53,4$

risulta il suo moto orario retrogrado $3' 20'',3$
 ed il moto orario del Sole allora essendo $2' 30'',8$

il moto composto viene $5' 51'',1$
 Onde la distanza di tempo dalla congiunzione a mezzodi $1^h 57' 29'',7$
 e l'istante della congiunzione $22^h 2' 30'',3t.v.$

Nel qual istante la longitudine del Sole secondo le Tavole di la Lande, o sia la longitudine osservata di Mercurio . . . $7^{\circ} 16' 17' 41'',18$
 e la longit. geoc. di Mercurio secondo le dette Tavole $7^{\circ} 16' 17' 25'',65$

e viene l'error delle Tavole in longitudine $- 15'',53$
 Nello stesso istante la longitudine del Sole secondo le Tavole del Zach era . . . $7^{\circ} 16' 17' 43'',15$
 e sarebbe l'error delle Tavole di Mercurio in longitudine $- 17'',50$

La latitudine poi eliocentrica di Mercurio conclusa dalla sua longitudine eliocentrica osservata $1^{\circ} 16' 17' 41'',18$, dalla inclinazione, e dal nodo risulta $2' 19'',02$, e per le distanze di Mercurio dal Sole, e dalla Terra la latitud. geoc. osservata $1' 4'',48$
 ed essendo per le Tavole $1' 8'',15$

risulta l'error tabulare in latitudine $+ 3'',67$
 Così dalla osservazione mia .

A Napoli nella Specola del Sig. Cavalier Acton, splendidissimo Mecenate, il chiarissimo Astronomo Cassella con
 tu-

tubo Acromatico Dollondiano di 5 piedi Inglesi potè osservare nella sortita di Mercurio il contatto interiore al lembo del Sole assai bene a $0^h 54' 7'',6$ t. v., l' esteriore alquanto dubbiamente a $0^h 55' 49'',6$ t. v.

Dal contatto interiore pertanto per concludere il tempo della congiunzione presi in prima il movimento orario in longitudine e in latitudine, risultante dalla osservazione mia, cioè l' uno $3' 21'' 3$, l' altro $49'',18$; e fatto il movimento composto col movimento orario stesso del Sole, come sopra, che pervenne $5' 52'',1$, per mezzo di questo, e del moto di latitudine, ricavai l' inclinazione dell' orbita relativa $7^\circ 57' 7'',5$, il moto composto orario in detta orbita $5' 55'',5$, e per le canoniche analogie, ritenuta la latitudine osservata, ebbi la più breve distanza dal centro del Sole $1' 3'',37$, la distanza dalla congiunzione alla metà del passaggio $8'',921$, e la stessa in tempo $1' 30'',34$.

La differenza tra le parallassi orizzontali del Sole, e di Mercurio era $4'',029$, e l' altezza verticale del Sole, sortendo Mercurio, $31^\circ 2' 49''$ qual' era alla latitudine della Specola di Acton ($40^\circ 49' 40''$) risultò $3'',449$, in Ascensione Retta $0'',715$, in longitudine $0'',746$, nell' orbita relativa $0'',753$; il semidiametro del Sole calcolato era $16' 12'',42$, e quindi la distanza dal punto della congiunzione nell' orbita relativa al centro di Mercurio si manifestò $15' 57'',092$ e il suo valore in tempo $2^h 41' 34'',5$, il cui doppio col doppio $1' 30'',34$ diede la durazione tutta del passaggio $5^h 26' 9'',68$ e dal tempo del contatto interiore . . . $0^h 54' 7'',6$ sottratta la distanza dell' istante della congiunzione $2 41 34,5$

si manifestò l' istante della congiunz. medes. $2^h 12' 33'',1$ t. v.
al quale comparato l' istante concluso dall' osservazione di Padova $22 2 30,3$

verrebbe la differenza tra i Meridiani $10 2,8$
A a a Ma

Ma si vedrà già che altre determinazioni porgono questa differenza dei Meridiani più vicina al vero.

Il metodo di adoprare come feci, il movimento di Mercurio, qual lo danno le osservazioni, veramente è naturale, e legittimo, ma perchè unica fu la mia osservazione, e in essa cioè nella longitudine, e latitudine qualche piccolo errore forse potè insinuarsi, sarà più sicuro impiegare li movimenti orarj presi dalle Tavole, le quali sono già abbastanza bene stabilite, e nelle quali abbenchè l'epoca delle longitudini fosse un poco difettosa, i detti moti nondimeno progrediscono retamente: Ora secondo le Tavole le longitudini, e latitudini di Mercurio un' ora avanti mezzo giorno fu-

rono	7° 16' 14" 13",7,	e 1' 57",5
nel mezzo giorno	7 16 10 53",4	2 49",0

onde li movimenti orarj 3 20,3 0 51,5
 Le stesse che adoperai nel calcolare l'osservazione mia; e preso il movimento orario del Sole, come sopra, a' 30",8 viene il moto composto 5' 51",1, onde si conclude l'inclinazione dell'orbita relativa 8° 20' 41",08, e il movimento orario in essa 5' 54",857, per mezzo de' quali elementi, e della latitudine geocentrica 1' 4",48 qual si manifestò nella congiunzione da me osservata, risulta, applicatavi già la parallassi, la distanza dal punto della congiunzione nell'orbita relativa al centro di Mercurio nell'istante del contatto interiore 15' 56",655, e adoprata la latitudine data dalle Tavole 1' 8",15, risulta detta distanza 15' 56",647, e in tempo 2^h 41' 45",2, oppure 2^h 41' 45",1, e l'istante della congiunzione 22^h 12' 22",4, oppur 5, onde ricavasi la differenza tra i due Meridiani 9' 52",1, oppur 2, la quale probabilmente più al vero si accosta, che la superiore.

Così sta però, se la congiunzione di Mercurio secondo la mia osservazione all'osservatorio di Padova successe nel concluso istante 22^h 2' 30",3, a cui presi la latitudine corrispondente computando la osservazione del Sig. Cassella, ma se la con-

congiunzione accadesse forse un poco prima; o dopo, vi s'introdusse un qualche errore; sarà dunque bene indagare separatamente, se la cosa così debba stare; or dunque ricercherò degli istanti della congiunzione, e del contatto interiore prima per le Tavole, poi per il concluso da queste.

La differenza tra il Meridiano di Padova, e il Meridiano di Napoli secondo l'Effemeridi di Milano 1800 si è $9^{\circ} 37''$ di tempo, vera, o non vera, non importa: tal'ora la suppongo; li movimenti orarj di longitudine e latitudine secondo le Tavole sono gli stessi quali sopra, e però la stessa l'inclinazione dell'orbita relativa, lo stesso il movimento orario in questa orbita. La longitudine del Sole a $23^{\text{h}} 0' 0''$ in Padova, o sia $23^{\text{h}} 9' 37''$ in Napoli secondo le Tavole del Zach si è $7^{\circ} 16' 20'' 7'' 67$ e secondo quelle di la Lande $7^{\circ} 16' 20' 5'' 70$; la longitudine geocentrica di Mercurio per le Tavole novissime di la Lande nello stesso istante $7^{\circ} 16' 14' 13'' 70$; la latitudine geocentrica $1' 57'' 5$; dunque la distanza dalla congiunzione già trapassata $5' 53'' 97$, oppur $5' 52'' 0$. Da una risulta la distanza di tempo $1^{\text{h}} 0' 29'' 4$, dall'altra $1^{\text{h}} 0' 9'' 23$, o la congiunzione a $22^{\text{h}} 9' 7'' 6$, oppur $22^{\text{h}} 9' 27'' 77$; la latitudine corrispondente per le Tavole si è $1' 5'' 57$, oppur $1' 5'' 86$, e prendo la media $1' 5'' 71$.

Fatto il calcolo, la distanza dal supposto punto della congiunzione nell'orbita relativa al centro di Mercurio nel contatto interiore, applicatavi già la parallassi come sopra, proviene $15' 56'' 4$, e il tempo corrispondente $2^{\text{h}} 41' 42'' 6$, e da un istante supposto della congiunzione il contatto interiore a $0^{\text{h}} 50' 50'' 2$, dall'altro $0^{\text{h}} 51' 10'' 37$, e quindi la discrepanza dal contatto osservato $3' 17'' 4$, oppur $2' 57'' 23$; sia che provenga dall'errore o delle Tavole, o della supposta differenza tra i Meridiani. Di tanto dunque devesi produrre il tempo della congiunzione; e l'uno, e l'altro diviene $2^{\text{h}} 12' 25'' 0$, nel qual nuovo supposto istante la longitudine del Sole secondo le Tavole del Zach è $7^{\circ} 16' 17' 43'' 91$, e perciò $1^{\circ} 16' 17' 43'' 91$ la eliocentrica longitudine di Mercurio, l'Argomento di lati-

tu-

tudine nell'eclittica $18^{\circ} 52' 91$, onde per l'inclinazione dell'orbita vera $7^{\circ} 0' 1'' 43$ si manifesta $2' 19'' 14$, e per le distanze di Mercurio dal Sole, e dalla Terra la latitudine geocentrica $1' 4'' 53$.

Con tal geocentrica latitudine pertanto, e cogli elementi tabulari adoperati di sopra rinovato il calcolo trovo la distanza dal punto della congiunzione nell'orbita relativa al centro di Mercurio in contatto interiore uscendo, (non trascurata la parallassi) $15' 56'' 637$, e il tempo che vi corrisponde, $2^h 41' 45'' 02$, il qual aggiunto all'istante della congiunzione manifestasi il detto contatto a $0^h 54' 10'' 02$. Ora il contatto interiore nella sortita fu osservato a $0^h 54' 7'' 6$, che differisce dal qui concluso di $2'' 42$ soltanto; dunque senza più rinnovare il calcolo si può ridurre il tempo della congiunzione $22^h 12' 25''$ ultimamente supposto a $22^h 12' 22'' 58$ che credo precisamente vero, o così prossimo al vero, che si possa tenere per nulla la discrepanza; e sarà la differenza tra i meridiani $9' 52'' 28$, quasi quella stessa che conclusi superiormente, cioè $9' 52'' 1$, oppur $9' 52'' 2$, la quale perciò sembra probabile, e comprova insieme la bontà delle osservazioni, e la rettitudine di quei calcoli.

Quanto all'error delle Tavole veramente si è veduto sopra, qual sia dalla longitudine, e latitudine che conclusi per osservazione all'istante della congiunzione, ma non sarà inutile di sapere anche quello che risulta per la longitudine; e latitudine nella sortita.

Ora trovo la elongazione di Mercurio nell'istante del contatto interiore nella sortita $15' 45'' 71$, la longitudine del Sole secondo le Tavole del Zach era in quel punto $7^{\circ} 16' 24' 30'' 31$, e la longit. geocentrica di Mercurio; si manifesta $7^{\circ} 16' 8' 44'' 59$, la latit. poi geocentrica risulta $3' 23'' 0$. La calcolata longit. geocentrica di Mercurio per quell'istante si è $7^{\circ} 16' 8' 24'' 84$, la latitudine pur geocentrica $3' 27'' 2$; dunque l'errore delle Tavole in longitudine $- 19'' 76$, in latitudine $+ 4'' 2$. Se avessi adoperato le Tavole di la Lande per la longitudi-

ne del Sole all'istante del suddetto contatto, comparirebbe la longitudine di Mercurio geocentrica $7^{\circ} 16' 34''{,}63$, e l'errore delle Tavole sarebbe invece $- 17''{,}79$.

Tali sono i risultati che ricevei dalla osservazione del Chiar. Sig. Cassella, e dalla mia. Sarebbe da esplorarsi in oltre la longitudine del Nodo, e l'inclinazione dell'Orbita, ma oltrecchè questi elementi negli ultimi tempi sono stati determinati abbastanza bene, unica essendo la mia osservazione, nè il Sig. Cassella avendo potuto fare altre osservazioni sul disco del Sole prima della sortita di Mercurio, io non intraprendo questa investigazione la qual darebbe determinazioni alquanto incerte. Chiuderò dunque raccogliendo, e ponendo sott'occhio li risultati principali, che ricavai.

Errori delle Tavole

In Longit.	— 15",56	in Latit.	+ 8",30
	— 15,53		+ 3,67
	— 17,50		+ 3,67
	— 19,76		+ 4,20
	— 17,79		+ 4,20

Errori medj — 17,15 + 4,81

Più breve distanza di Mercurio dal centro del Sole	1' 3",87
Durata di tutto il passaggio	5 ^h 26' 9",63
Istante della congiunzione	
al Meridiano di Padova	22 ^h 2' 30",3
al Meridiano di Napoli, adoperati i moti orarj da me osservati	22 12 33,1
adoperati i moti orarj delle Tav. colla Latit. osserv.	22 12 24 4
adoperati i moti orarj colla Latitudine delle Tavole separatamente dalla osservazione mia	22 12 22,58

Dif-

Differenza tra i Meridiani della Specola di		
Padova, e della Specola d' Acton . . .	10'	2'',80
	9	52,10
	9	52,20
	9	52,28
	<hr/>	
Differenza media, esclusa la prima . . .	9	52,20

Questa differenza la quale per tre sperimenti risulta quasi la stessa è certamente preferibile alla prima, e non si può negarvi molta fiducia, ma peraltro io non la terrò come assolutamente certa, perchè se la osservazione di un passaggio di Mercurio per il disco del Sole è la più opportuna per investigare l'errore delle Tavole, non lo è per determinare le differenze tra i Meridiani, essendo che un tal passaggio soffre una qualche piccola incertezza di tempo, già comune a tutte le osservazioni, porge al calcolo latitudini troppo piccole per poter concludere l'istante vero della congiunzione. Qual sia la differenza vera tra quei Meridiani, lo mostreranno più sicuramente altre osservazioni o di occultazioni di Fisse, o di Ecclissi del Sole.