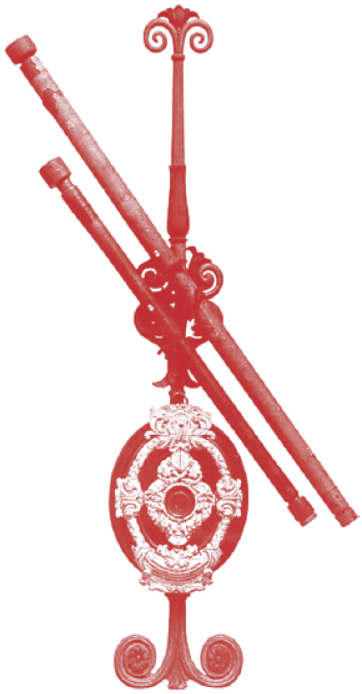
CLÁSICOS AQUAE

Galileo Galilei

y otros autores

Escritos sobre las mareas



Edición de Júlia Benavent

Estudio introductorio de Andrea Battistini

GALILEO GALILEI
Y OTROS AUTORES

ESCRITOS SOBRE LAS MAREAS

GALILEO GALILEI
Y OTROS AUTORES

ESCRITOS SOBRE LAS MAREAS

Edición de
JÚLIA BENAVENT

Estudio introductorio de
ANDREA BATTISTINI

Este libro no podrá ser reproducido, ni total ni parcialmente, sin el permiso escrito del editor.
Todos los derechos reservados. Dirigirse a CEDRO *(www.cedro.org) si necesitan fotocopiar o escanear fragmentos de la obra.*

Primera edición: diciembre 2017
© de esta edición: Fundación Aquae, 2017
© de la edición: Júlia Benavent, 2017
© de las traducciones: Júlia Benavent, 2017
Diseño: Aranda & Rosselló
Imagen de la cubierta: Silueta del telescopio de Galileo Galilei
Impreso: La Imprenta CG
ISBN: 978-84-697-8856-1
Depósito legal: M-36099-2017

Impreso en España / Printed in Spain

INDEX

Presentación, por Ángel Simón, presidente de la Fundación Aquae 9

Un científico aristotélico y Galileo ante el problema "impenetrable" de las mareas, por Andrea Battistini 11

Juan Cedillo Díaz y la traducción del *Discurso del fluxo y refluxo del mar* de Galileo Galilei, por Júlia Benavent 41

Girolamo Borro

Diálogo del flujo y del reflujo del mar 51

Galileo Galilei

Discurso del fluxo y refluxo del mar 119

Ediciones en italiano:

Introducción de Andrea Battistini 143

Girolamo Borro: Dialogo del flvsso e reflvsso del mare (ed. de Júlia Benavent) 171

Galileo Galilei: Discorso del flusso e reflusso del mare (ed. de Antonio Favaro) 247

PRESENTACIÓN

Con este segundo volumen, la Fundación Aquae publica dos textos sobre la cuestión de las mareas en la colección "Clásicos Aquae". El fenómeno de las mareas había preocupado desde la Antigüedad, pero se debatió especialmente sobre él, como verá el lector, en los siglos XV, XVI y XVII, cuando la filología humanística recuperó los textos de Arquímedes sobre hidrostática e hidrodinámica. Además, el desarrollo de la navegación en los principales países europeos con los descubrimientos de finales del siglo XV y durante el XVI hizo necesario comprender de manera racional el fenómeno de las mareas.

La observación de la naturaleza estimuló a Galileo Galilei a reconsiderar la cuestión del flujo y el reflujo del agua del mar, uniendo el fenómeno al gran hallazgo de Copérnico sobre el heliocentrismo. El fenómeno de las mareas confirmó a Galileo en su teoría y la proclamó y la defendió como todos sabemos. En 1616 dio a conocer su teoría en la obra *Del flusso e reflusso dell'acqua del mare.*

Pero este volumen reúne también la obra homónima de Girolamo Borro, profesor a finales del siglo XVI de Galileo Galilei en el Estudio de Pisa. Galileo, como buen alumno, reformuló la teoría aristotélica de Borro cambiándola radicalmente, basándose en la observación de los fenómenos naturales y no en los libros escritos por los filósofos antiguos. Levantar la vista y sin prejuicio alguno pensar sobre los

comportamientos naturales y, al tiempo, combatir la superstición y la ignorancia reinantes. He aquí el principio de la revolución científica.

¿Y en España cómo se vivió este intenso y apasionante nacimiento de la ciencia? En este volumen se publica por vez primera la traducción que realizó de la obra de Galileo un matemático e ingeniero español, Juan Cedillo Díaz, miembro de la flamante Academia Real Matemática, cuya obra se hallaba hasta ahora inexplicablemente inédita en los fondos de la Biblioteca Nacional de España.

Ofrecemos al lector la obra de Galileo Galilei sobre las mareas en la traducción de Juan Cedillo Díaz, y deseamos con ello también colaborar en la celebración del VIII centenario de la fundación de la Universidad de Salamanca, donde Cedillo Díaz estudió y enseñó. Pero hemos querido que la obra de los científicos Galileo y Cedillo Díaz fuera acompañada de la de Girolamo Borro, que simboliza la ciencia en un estado anterior, con el fin de que este volumen aporte también un valor didáctico para quienes estén interesados en el momento crucial y admirable del nacimiento de la ciencia moderna.

Ángel Simón
Presidente de la Fundación Aquae

UN CIENTÍFICO ARISTOTÉLICO Y GALILEO ANTE EL PROBLEMA "IMPENETRABLE" DE LAS MAREAS

El fenómeno de las mareas era conocido desde la antigüedad y ya entonces los científicos se habían esforzado en dar una explicación racional, sin llegar nunca a razones convincentes, hasta el punto que muchos consideraron que era una materia insoluble, o se limitaron a aceptar soluciones milagrosas. El problema no dejó de interesar durante siglos, pero quedó sin resolver. Las investigaciones y las hipótesis volvieron a tomar fuerza y profundidad a principios de la edad moderna, entre los siglos XVI y XVII, cuando la filología humanística descubrió los estudios de hidrostática y de hidrodinámica de Arquímedes y se abordaron métodos nuevos de investigación, alternativos a los que derivaban de las enseñanzas de Aristóteles. La cuestión de las mareas y, en general, todos los aspectos sobre la navegación adquirieron mayor actualidad con el desarrollo del comercio marítimo y del papel más relevante de la marina militar en las guerras entre las grandes potencias de España, de Inglaterra, de los Países Bajos, de Francia y de Turquía. En una época en que las mayores potencias europeas se disputaban la primacía económica, política y militar en los océanos y en las colonias, la ciencia se puso al servicio de los Estados con el esfuerzo de resolver los problemas técnicos ligados a esta confron-

tación. El mismo Galileo creyó que podía calcular la longitud en el mar con el cálculo de la periodicidad de los eclipses de los satélites de Júpiter, para que permitiera a los marineros, con el auxilio de tablas, localizar su propia posición. En 1617 se dirigió al rey de España, y se mostró dispuesto a viajar para hablarle en persona, conociendo la alta compensación económica que se daba por la compra de la patente más funcional. La gestión no tuvo éxito, pero indica la complementariedad que se estableció entre la investigación científica y sus aplicaciones tecnológicas, las mismas que, para ceñirnos al campo del comportamiento de las aguas, habían empujado a Galileo a inventar una máquina que las elevase desde los canales para regar los campos y que llevó a su amigo y alumno Benedetto Castelli a publicar en 1628 un tratado *Della misura delle acque correnti*, escrito con la intención de regular el curso de los ríos e impedir los desbordamientos.

Un peripatético convencido y obstinado

En este clima de desarrollo de los estudios de hidráulica hay que enmarcar las dos obras sobre las mareas que se publican en este volumen. Pertenecientes a un científico aún muy firmemente dependiente del paradigma aristotélico y a otro que afronta el mismo problema con un método muy diferente, estos dos textos, puestos enfrente, adquieren una relevancia que va más allá de las tesis que defienden, en cuanto pueden, a través de ellas, arrojar luz sobre dos estilos diferentes de pensamiento, o como diría Thomas Kuhn, sobre dos "paradigmas científicos" que entre los siglo XVI y XVIII se enfrentan, el "normal" de la ciencia tradicional y el "revolucionario" defendido y practicado por Galileo y por los nuevos defensores de la ciencia moderna[1]. Es inútil, por su evidencia, señalar la abismal diferencia de

[1] Th. S. Kuhn, *La struttura delle rivoluzioni scientifiche* (1962), trad. it., Torino, Einaudi, 1969. Por «paradigma» Kuhn entiende «una conquista científica universalmente reconocida que, durante un cierto periodo, proporciona un modelo de problema y soluciones aceptables a quienes investigan en un campo de la ciencia» (p. 10).

estatura de los dos autores. Uno, Galileo Galilei, ha sido uno de los artífices de la revolución científica; el otro, Girolamo Borro (o Borri) era un sombrío profesor de filosofía de la Universidad de Pisa, al que se deben trabajos científicos que nunca se han publicado desde entonces. Ambos debieron conocerse sin duda personalmente porque Borro enseñaba cuando Galileo era estudiante de medicina en la universidad de Pisa. Sobre todo la personalidad de Borro no podía pasar desapercibida porque su devoción integral a la filosofía de Aristóteles era tal, por su radicalidad, que lo distinguía incluso en un ambiente donde todos los profesores eran peripatéticos. Bastará decir que en su tratado sobre el movimiento de los cuerpos graves y ligeros, declara solemnemente que se le debe la mayor confianza porque en lo que él decía no había nada suyo, sino solo lo que habían profesado todos los hombres excelentes en todas las artes liberales[2]. Su palabra era como la de un ventrílocuo porque, al admitir "que no había nada nuevo"[3], toda su ciencia consistía en repetir la doctrina que adquirió de los grandes sabios[4]. Montaigne, que lo conoció en la universidad de Pisa, quedó sorprendido por su intransigencia, e hizo de él un retrato entre divertido e irónico:

> Vi en privado en Pisa a un hombre de bien *honneste homme*, pero tan aristotélico que el más universal de sus dogmas era este: que la piedra de parangón y la regla de toda sólida concepción y de toda verdad es la conformidad con la doctrina de Aristóteles; fuera de esto no hay más que quimeras y vanidad; que él ha visto todo y dicho todo[5].

No es casual que Montaigne recuerde a Borro en un pasaje de los *Essais* donde contesta el principio de autoridad, cuando comenta

[2] G. Borro, *De motu gravium, et levium*, Florentiae, in officina Georgii Marescotti, 1585, p. 186: «maximam Borrij verbis adhibendam esse fidem, quod non ipse, sed praestantissimi illi bonarum artium proceres in illius ore loquantur».

[3] Ivi, p. 187: «Non enim is sum qui novi aliquid invenire me posse confidam».

[4] Ivi, p. 186: «mea omnis doctrina illis [proceres] (ut par est) accepta refertur».

[5] M. de Montaigne, *Saggi*, I, 26, trad. it. a cura di F. Garavini, Milano, Mondadori, 1970, I, p. 198.

con sarcasmo que "solo los locos están seguros y resueltos". Borro no dudaba y, cumplidos los setenta años, en 1584, publicó, como culminación de una carrera enteramente dedicada al estudio de Aristóteles, un libro *De peripatetica docendi atque addiscendi methodo.* De entre muchas líneas de interpretación, él seguía, sobre todo para la teoría del movimiento, las enseñanzas de Averroes, que lo obligó en realidad a asumir una posición peligrosamente subversiva, especialmente por la atrevida obstinación con que siempre la defendió. Seguir a Averroes significaba recusar a la escolástica y, en particular, la filosofía de Tomás de Aquino, de quien Borro rechazaba los intentos de conciliar la filosofía griega con la teología cristiana. El mismo Montaigne recuerda sus conflictos con la Inquisición, que acabó mandándolo a prisión, de donde pudo salir gracias a la intervención personal del papa Gregorio XIII. En efecto, sin la cristianización del tomismo, la filosofía aristotélica contenía muchas tesis heréticas, desde la de la eternidad del mundo hasta la de la muerte del alma, desde la idea de que Dios no había creado nada como motor inmóvil hasta la negación de la providencia. En definitiva, "era necesario tener coraje para ser un aristotélico de observancia estricta en una universidad católica en tiempos de Galileo"[6].

Además, Borro había estudiado en Padua, baluarte del aristotelismo más resoluto, donde años más tarde Cesare Cremonini, peripatético no menos intransigente, tuvo las mismas dificultades con la Inquisición. Borro también tenía un carácter huraño y pendenciero por lo que fue muy contrariado en la Universidad de Pisa, razón por la cual fue apartado de la docencia, quizás por haber defendido con demasiada resolución la "libertas philosophandi". Su visión del mundo era laica, como diríamos hoy, opuesta a cualquier forma de providencialismo. Aunque su teoría de las mareas, como veremos, estaba basada en la influencia de los cielos, su explicación estaba fundamentada en causas exclusivamente mecánicas, y rechazaba toda acción de procedencia mágico-astrológica. En el diálogo sobre las mareas precisa que

[6] J. L. Heilbron, *Galileo scienziato e umanista*, trad. it., Torino, Einaudi, 2013, p. 7.

el cielo actúa "sin otros influjos o influencias" que no sean las del calor y del movimiento de la física. Su interpretación de fondo nace de la conciliación de la ciencia aristotélica elaborada a partir de la tradición árabe con la filosofía platónica y neoplatónica, desde una perspectiva de concordia y complementaria, desde el momento en que, como se lee en el *Dialogo del flusso e reflusso del mare*, Platón es un "Aristóteles desordenado" y "Aristóteles no es más que un Platón bien ordenado". Como si quisiera traducir en imágenes populares la rafaelesca Escuela de Atenas, Aristóteles es aquel que navegando en este mar "siempre mantuvo su barca cerca de la tierra" y Platón es "como un pájaro ligero que se eleva con sus alas".

Galileo no podría estar más alejado de esta posición, pero pudo al menos haber aprendido de Borro la exposición de la física aristotélica explicada por Averroes. Su conocimiento de *De motu gravium, et levium* está atestiguada en el *De Motu*, donde Galileo elogia por una parte el modo "extremamente preciso" con que Borro trató la materia materia («de hoc exacte a compluribus actum est, exactissime autem a Ieronimo Borro»)[7], pero por otra parte manifiesta toda su perplejidad («de quibus ad opinionem et solutionem aliorum animus meus non satis quiescit») (OG, I, p. 368). Idéntica reserva expresaba un poco antes, en un punto en que el nombre de Borro sale de manera marginal a colación sobre aquellos que sobre el movimientos de los graves siguen a Averroes con esfuerzo, pero «in vanum», en sostener «deformes quasdam hypotheses» (OG, I, p. 333). Finalmente, en *Massimi sistemi,* Simplicio refiere, sin mencionarlo, la hipótesis de Borro sobre las mareas, acompañada, en un ejemplar del libro apostillado por Galileo, de una nota en el margen de la página que se la atribuye explícitamente a él.

Las dos obras que Galileo cita tienen ambiciones muy diferentes. Una, en latín, está dedicada directamente al gran duque Francesco de' Medici, en señal de gratitud por la concesión de la cátedra de filosofía

[7] G. Galilei, *De motu*, in *Le opere*, a cura di A. Favaro, Firenze, Barbèra, 1890-1909, I, p. 367. Todas las citas de Galileo proceden de esta edición y se indican directamente en el texto, designadas con la sigla OG seguida, en números romanos, para indicar el volumen y en dígitos arábigos, la página.

en Pisa el mismo año, 1575, en que se publicaba *De motu gravium, et levium*. La dedicatoria en el mismo texto a otras figuras de alto nivel político y social, el cardenal Ferdinando de' Medici y Pier Vettori, del II y del III libro, respectivamente, confirma que se trata de una obra comprometida, escrita con el objetivo de mostrar el valor científico de Borro y con ello merecer la protección de los poderosos. La otra, *Dialogo del flusso e reflusso del mare*, se presenta más bien como una obra de entretenimiento, perteneciente al género humanístico de la conversación, en la que prevalecen las intenciones didácticas, con las que satisfacer la curiosidad de los lectores que desean ser informados sobre cómo se originan las mareas. Es significativo que en la edición *princeps* de 1561, la que se publica en este volumen, el otro texto que acompaña el tratado de las mareas, formando un díptico, no sea una obra de carácter científico, sino de tema epidíctico mundano, consagrado a la *Perfezione delle donne*.

En realidad, si nos remontamos al inicio del paratexto, resulta que quien publicó la primera edición no fue Borro, sino Girolamo Ghirlanda de Carrara, un amigo no menos heterodoxo y que fue encarcelado como él, por haber sido acusado de ser hereje por sus opiniones sobre el sacramento. En la carta de apertura que dirige a Borro se dice incluso que la obra se publicó contra la voluntad de su autor, aunque esta declaración podría ser un recurso destinado a exaltar su modestia y timidez. Es cierto que toda la operación de *patronage* gravita alrededor de la figura de Ghirlanda, que dedica la obra a los señores de Carrara, su ciudad natal. En el marco del tratado se supone que el texto es el resumen de lo que Alseforo Talascopio, *nom de plume* de Borro, cuyo significado etimológico encierra una alusión a quien "observa el mar", discutió durante amables conversaciones con los Señores de Carrara, referidas a Giuseppe Nozzolino, que era otro profesor de Pisa, a quien se le otorga el rol de ser el deuteragonista que propone los temas, plantea objeciones, insiste sobre algunos aspectos específicos.

Como demostración de su carácter divulgativo, en las páginas que preceden al verdadero y propio tratado científico, se subraya la natura-

leza anómala del género literario elegido, el del diálogo, y sobre todo del medio lingüístico, el italiano, en el que «nuestros padres toscanos, […] tenían cuidado de [doctrinas] del amor, y se deleitaban con narraciones y con versos». Evidentemente, en el momento en el que nos metemos en un trabajo de corte más divulgativo, se quiere también recordar que Borro es un científico acostumbrado a estudios y a lecturas de otro tenor, habituado más al latín que a la lengua de la "nodriza", que por otra parte es, como también lo será para Galileo, un medio más popular, que puede «gustar tanto a los literatos, como a los juiciosos no literatos; por lo que si se escribieran en latín, solo a los conocedores del latín gustaría». Y es cierto lo que se anuncia, es decir, un estilo «sin ningún artificio», un registro confirmado con frecuentes expresiones idiomáticas muy cercanas a la lengua hablada, como por ejemplo «hombres que tienen la calabaza vacía», conocer «incluso el pelo en el huevo». Incluso la opción por el diálogo, otra elección compartida con Galileo, se presta a un discurso más libre e informal, aparentemente «improvisado». Al mismo tiempo, el momento en que se producen estas conversaciones, imaginadas en las horas en que reina el «gran calor en todas partes» y hace que «pasemos este tiempo alegremente en estas deleitables y honestas conversaciones », da a la obra un marco real, coherente además con la dimensión científica de la demostración de las mareas, originadas en opinión de Borro por el calor que genera el movimiento de la Luna y en parte del Sol, junto al que irradia la luz de ambos, mayor en el caso de la Luna porque está mucho más cerca de la Tierra.

Una teoría térmica de las mareas

El calor comporta una dilatación de las aguas marinas que se hinchan hasta su grado máximo cuando la Luna pasa por su meridiano y las golpean perpendicularmente. Luego, cuando se aleja, las aguas se deshinchan y se condensan, con su consecuente descenso que produce la marea baja. La periodicidad del movimiento lunar asegura así

la regularidad de la alternancia del flujo y del reflujo. Naturalmente, si bien este es el núcleo de la demostración, no significa que el tratado se limite solo a esto. La naturaleza dialógica prevé digresiones, ampliaciones, profundizaciones en la materia, estimuladas por un interlocutor que las solicita. Al ser las mareas causadas por fenómenos celestes, Borro se siente en la obligación de presentar con claridad todo el sistema cosmológico geocéntrico, explicando cómo es posible conciliar la unidad de Dios con la multiplicidad de los mundos inferiores, dos aspectos que evocan la relación platónica entre el centro y la circunferencia. Son páginas en las que también asoman temas teológicamente peligrosos, como cuando se afirma que Dios sí ha creado el mundo, pero que este mundo «no tuvo principio y nunca tendrá fin, platónicamente hablando». Preocupado por no dar pie a la posibilidad de que intervienen causas ocultas de naturaleza mágico-astrológica porque las estrellas gobiernan el bajo mundo solo con las causas físicas del movimiento y de la luz, Borro pasa luego a ilustrar sus efectos en relación con el calor.

Dado que su interlocutor Nozzolino es un científico como él, sus intervenciones tienen la función didáctica de poner objeciones o preguntas mayéuticas sobre el modelo de los diálogos socráticos: ¿Por qué para explicar las mareas se toman en consideración solo el movimiento y el calor de la Luna (y en parte del Sol) y no de los otros cuerpos celestes? ¿Por qué el movimiento y la luz actúan sobre el fenómeno celeste de las mareas pero no inciden sobre los demás cuerpos celestes, considerados inmutables e incorruptibles por Aristóteles? ¿Cómo puede la Luna influir sobre los mares que están en otro hemisferio opuesto al que tiene a su paso, aunque la Tierra detenga su calor? ¿Por qué en algunos mares no se produce el fenómeno del flujo y del reflujo, o tiene un comportamiento anómalo e irregular? La explicación misma de las mareas que da Borro, al ser una alternativa a otras muchas, comporta a su vez su *confutatio*, que atribuyen a los vientos o bien al fondo irregular del mar.

Una especie de apéndice, también perteneciente a la ciencia hidrológica, es el fenómeno, no menos misterioso que las mareas, sobre

las inundaciones del Nilo, igualmente periódicas, pero, según Borro, debidas a «otras causas muy diferentes a las expuestas». A este punto, Alseforo Talascopio, alias Borro, confiesa que no tiene ideas precisas sobre ese punto y deja el campo a Nozzolino que, ateniéndose al principio de autoridad profesado por los peripatéticos, procede a una reseña doxográfica de las hipótesis de los pensadores antiguos, ya que de las «lecciones de los buenos autores, con quienes se adquiere el juicio y se perfecciona uno». Con esta concesión evidencia que cuando se publicó la *prínceps* del diálogo sobre las mareas Borro no había profundizado aún la cuestión de las inundaciones del Nilo y de hecho deja el discurso para otro momento, «en otra ocasión hablaremos con mayor diligencia», para que los Señores a quienes está dedicada la obra «con mayor comodidad los serviremos mejor que ahora con tanta incomodidad e impedimentos», a causa de desgracias y vicisitudes que no permiten de momento encontrar la suficiente concentración para hacerlo.

La promesa se cumple en la II edición de 1577, donde de manera oportuna el texto que acompaña el discurso de las mareas ya no es, como en la edición de 1561, el de la perfección de las mujeres, sino un nuevo *Ragionamento dell'inondatione del Nilo* que retoma en parte lo que aparecía al final del anterior *Dialogo del flusso e reflusso del mare*, pero dotado ahora de una cierta autonomía. En esta nueva versión ya no aparece Ghirlanda, que había cuidado la primera edición y, en consecuencia, cambian también las dedicatorias, que ya no están relacionadas con la Señoría de Massa y de Carrara. Su lugar lo ocupa Juana de Austria, archiduquesa de Austria y primera mujer del gran duque de Toscana Francesco de' Medici. Cambia, por tanto, el marco del diálogo, que pasa de Carrara al jardín florentino de Palazzo Pitti, presentado de manera encomiástica como más hermoso si cabe que el de las antiguas villas romanas[8]. También los personajes que intervienen conllevan cambios en la estructura del diálogo: ya no hay solo

[8] G. Borro, *Del flusso, e reflusso del mare, et dell'inondazione del Nilo*, in Fiorenza, appresso Giorgio Marescotti, 1777, pp. 1-6.

dos voces, como en la *prínceps*, sino cinco, entre quienes Borro habla abiertamente, sin pseudónimo, mientras el rol de Nozzolino lo asume Giovanni Acciaiuoli. Para completar el grupo está la misma reina de Austria, que modera la conversación interviniendo para decidir qué temas se desarrollarán, y otras dos figuras de oscuros personajes que hablan muy ocasionalmente.

Los contenidos también abarcan más temas, pero muy pocos tienen que ver con las mareas, ya que los añadidos están relacionados con la parte cosmológica, donde no solo se trata sobre la Luna y el Sol, sino también de otros cuerpos celestes y se profundizan aspectos más específicos, como la definición filosófica de la luz, el movimiento de las estrellas, el fenómeno de los eclipses del Sol y de la Luna y sus recíprocas posiciones. Por esta razón hemos considerado más conveniente editar la edición de 1561 en la que las partes ajenas a las mareas son menores. Las únicas partes que en la edición de 1577 son pertinentes al tema principal se refieren a las razones por las que es la Luna y no el Sol la causa principal de las mareas y la explicación de que, cuando la Luna está en conjunción con el Sol, el «movimiento del flujo, y del reflujo no se muove, o tan poco, que no se percibe con los sentidos», por lo que «los venecianos, cuando pasa, suelen decir que el mar es una balsa de aceite porque se queda inmóvil, parado, como el aceite»[9].

La historia de las ediciones del *Flusso, e reflusso del mare* podría acabar, en cuanto a los contenidos, con la ed. de 1577, aunque Borro aún publicó otra en 1583 «tercera vez corregida por el autor», como reza el frontispicio para advertir que se enmendaron las erratas ocasionadas «o por mi escaso saber, o por la impericia de los impresores». De hecho, más allá de la eliminación de los despistes tipográficos, casi no cambia nada, solo en el paratexto de las dedicatorias, donde nos hallamos con un *maquillage,* por una parte, sugerido por la necesidad de tener protectores nuevos que pudieran ofrecerle una protección ante las continuas persecuciones del poder eclesiástico y de sus enemigos

[9] Ivi, p. 134. Este mismo pasaje se conserva casi idéntico también en la ed. de 1583, y lo hemos incluido en apéndice, tomado de esta edición.

académicos y, por otra, impuesto por el cambio de los tiempos. En 1578, poco después de que saliera la segunda edición, Juana de Austria murió, cuando, embarazada, cayó desgraciadamente por las escaleras. Su marido Francesco de' Medici pudo, entonces, casarse por fin con Bianca Cappello, noble veneciana con quien tenía desde años atrás una relación amorosa[10]. Borro, con un sentido alto del oportunismo, volvió a reimprimir el texto sobre las mareas, añadiendo una nueva dedicatoria a la «Serenísima señora Bianca Cappelli», sin preocuparse siquiera de suprimir la antigua a Giovanna d'Austria, aunque no ignorara la furiosa rivalidad que se desencadenó entre las dos mujeres, que era desde hacía tiempo del dominio público. Y como si no bastara, añadió otra dedicatoria a Giacomo Salviati, sobrino del cardenal Giovanni, a quien había servido durante dieciséis años como teólogo.

Dos epistemologías contrapuestas

No se crea que el gran Galileo era inmune a esta exigencia de *patronage*. A pesar de su fama en todo el planeta, también él tuvo que moverse en el «tempestuoso mar de las Cortes», donde nadie puede pretender «no ser por los vientos furiosos de la emulación, no digo sumergido, pero sí al menos afligido e inquietado» (OG, XI, 171). También él, para defenderse de sus adversarios y para darse a conocer, tuvo que buscarse protectores, depender de sus peticiones y rendirles homenaje dedicándoles sus obras[11]. Aunque entre él y Borro no hay posibilidad de comparación desde el punto de vista intelectual, el clima no solo político sino también cultural en el que vivieron era el mismo, por lo que no son pocos los elementos que tienen en común, a excepción de los resultados científicos. Para ambos dismi-

[10] Cfr. C. Giachetti, *Bianca Cappello: la leggenda e la storia*, Firenze, Marzocco, 1949 e M. Vannucci, *Le donne di casa Medici*, Roma, Newton Compton, 2011.

[11] Desde este punto de vista ha abierto un filón de investigación M. Biagioli, *Galileo Courtier. The Practice of Science in the Culture of Absolutism*, Chicago and London, The University of Chicago Press, 1993.

nuyó la confianza de que la verdad puede afirmarse por su propia fuerza, sustituida por la conciencia de que por el contrario la naturaleza esconde sus tesoros. La nueva concepción del saber educa en una nueva aptitud deontológica del ser humano, que ahora sabe que ya no puede esperar que la verdad caiga de lo alto. A la «resignación teorética»[12] la sustituye durante los siglos XVI y XVII una perspectiva que concibe la verdad como una presa que se esconde, y que atribuye necesariamente al científico un rol activo, compuesto de trabajos y de investigaciones infinitas. En la carta copernicana a Cristina de Lorena Galileo observa que no podemos contentarnos de ver en el cielo solo «el esplendor del Sol y de las estrellas y su amanecer y su puesta (que es el límite al que llegan los ojos de los ignorantes e incultos)», porque en el reino de la naturaleza «hay dentro misterios tan profundos y conceptos tan sublimes, que las vigilias, la fatiga y los estudios de centenares de agudísimos ingenios no los han aún penetrado por completo a pesar de investigaciones continuas durante miles de años» (OG, V, 329). Borro no piensa de forma diferente cuando ante el misterioso fenómeno de las inundaciones del Nilo constata que la naturaleza «parece que quiso cubrir sus cosas para que tengamos que discurrir y parece que a menudo, como si fuera una mujer, le gusta ver cómo buscamos largo tiempo lo que no somos capaces de encontrar nunca, para reírse de nuestras cosas, como hacemos a menudo con los niños pequeños cuando buscan algo que tienen ante sus ojos y no la encuentran porque no saben lo que buscan». Cuando después Borro tiene que explicar cómo la Luna también puede crear las mareas en las antípodas, aunque la Tierra detenga sus rayos, advierte la dramática sensación de estar tocando «un tema muy oscuro, en el que no sabría cómo entrar ni cómo salir, si entrara». Y en las ediciones siguientes introduce el símbolo arquetípico del laberinto:

> Vuestro laberinto es tan enredado, que en mi opinión (lo digo abiertamente) no veo puerta por la que se pueda entrar, ni conozco caminos

[12] Véase el ensayo de H. Blumenberg, *La metaforica della «possente» verità*, en *Paradigmi per una metaforologia* (1960), trad. it., Bologna, Il Mulino, 1969, pp. 11-19, p. 15.

> transitables, no sé dónde estaría el centro, en el que acabada la obra pudiera descansar. Se presentan ante mis ojos del espíritu solo enredos muy enmarañados; sin embargo intentaré deciros lo que a mi alrededor he encontrado en las obras de algunos Filósofos[13].

Galileo también recurre, en un paso memorable del *Saggiatore*, a la misma imagen del «oscuro laberinto», en el que se arriesga a «dar vueltas en vano» (OG, VI, 232). Pero para salir de él recurre a medios radicalmente opuestos a los de Borro. Mientras este recurre al *ipse dixit*, o sea, a la autoridad de los «Filosofi», Galileo invoca el conocimiento del lenguaje de las matemáticas y de la geometría, que son el alfabeto indispensable para leer el «grandísimo libro» de la naturaleza. Sin embargo, más allá de los diferentes métodos de investigación, hay una actitud común: la de atribuir a los fenómenos causas completamente naturales que explican luego de una manera racional, sin tener que invocar intervenciones extraordinarias. Para Borro las mareas se originan por una «natural virtud», es decir una propiedad de las cosas. Galileo, cuando constata que el de los mares es un «movimiento local y sensato», no se priva de condenar a aquellos que lo atribuyen a «predominios por cualidades ocultas y a semejantes imaginaciones vanas» (OG, VII, 470). En el caso de que no se hallen explicaciones racionales para algunos fenómenos, no debemos abandonarnos a soluciones mágicas y esotéricas, sino tomar nota de las limitaciones humanas. Ante un problema como el de las mareas, no podemos pretender tener la verdad absoluta e indudable y Borro reconoce, dirigiéndose a su interlocutor que lo apremia con preguntas que «no puedo deciros nada mejor. Si esto no os gusta, usad vuestro ingenio, y a ver si vosotros mismos podéis hallar alguna razón mejor». La epistemología moderna alimenta por una parte una enorme confianza en los poderes cognoscitivos del hombre que lo empuja a investigar con valentía los fenómenos naturales, pero por otra parte lo hace ser consciente de sus límites infranqueables. Galileo, siempre

[13] G. Borro, *Del flusso, e reflusso del mare, et dell'inondazione del Nilo*. In Fiorenza, nella stamperia di giorgio Marescotti, 1983, III ed.

a propósito de las mareas, sostiene que en lugar de «de dejar escapar de la boca, y también de la pluma, cualquier enorme extravagancia», es mucho mejor «proferir esa sabia ingenua y modesta palabra *No lo sé*» (OG, VII, 470).

No se trata de escepticismo, porque al contrario, si bien es verdad que para él la esencia de las cosas «es ese conocimiento que se nos está reservado para que lo entendamos en un estado de beatitud» (OG, V, 187) y por tanto es incognoscible en esta vida, nos podemos aplicar con mejor determinación y certidumbre en el estudio de lo que podemos conocer de verdad, quizás orientando la investigación a la concreción de la vida cotidiana, una vez liberado el campo de las quimeras veleidosas. Galileo explica el fenómeno de las mareas estudiando el comportamiento del agua sujeta a la aceleración o desaceleración en un «cubo» o en un «barreño»; observa la contracción y la dilatación de la pupila de los gatos en función de la mayor o menor intensidad de la luz; estudia el reflejo luminoso mirando un espejo colgado de la pared; sigue el movimiento de un «carro» para aclarar el principio de la inercia, sin olvidar la célebre experiencia de la «gran nave», evocada para explicar la relatividad del movimiento. Borro también renuncia a experimentos excéntricos y extravagantes por situaciones más familiares: el aire que mueve un abanico o el soplo para enfriar el caldo caliente, el uso de maromas para atraer una barca a tierra, el agua hirviente en un puchero, los efectos de una piedra arrojada al agua, la descripción de los nudos en una mesa de madera para mostrar la relación entre las estrellas y el cielo que, como no se admitía el vacío, era considerado como un cristal transparente, sobre el que estaban engarzados los astros.

En un contexto tan doméstico es muy adecuado el uso del italiano, común a las dos obras de Borro y de Galileo, aunque el primero, en palabras del amigo Ghirlanda, tiene más «familiaridad» con el latín y se excusa por expresarse en la lengua materna tan «bastamente, con las mismas palabras, que se usan en el pueblo donde nací y que me enseñó la nodriza desde la cuna sin artificiosidad, y sin trabajo ninguno», mientras el segundo, al querer dirigirse a un público de

lectores cultos, refinados y exigentes, desea darle a su prosa «alguna agudeza y belleza» (OG, XIV, 60), es decir una alta dignidad literaria que una traducción del latín no podría dar, pues perdería «mucha gracia, y quizás energía y claridad» (OG, XVI, 475)[14]. Ambos, de todas formas, anteponen con la opción por el italiano, la finalidad de poder acceder a un círculo más amplio del que tendrían con el latín. Ya hemos recordado la postura que Borro tenía sobre esto, al que hace da *pendant* la afirmación de Galileo, el cual, al referirse a la *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*, defiende que la ha escrito en italiano «porque necesito que todos la puedan leer, [...] y la razón que me mueve es el ver que, cuando se manda a los jóvenes a la universidad para hacerse médicos filósofos, etc. y muchos se dedican a estas profesiones siendo muy ineptos, otros, que tienen capacidades se quedan en casa para ocuparse de los cuidados familiares o en otras ocupaciones ajenas a la literatura [...], y yo quiero que vean que la naturaleza [...] les ha dado un cerebro para poderlas entender y comprender» (OG, XI, 327).

Galileo estaba orgullosamente convencido de que la «habla florentina» poseía una «riqueza y perfección» tales que permitía «tratar, y explicar los conceptos de todas las facultades» (OG, V, 189), pero su empleo podía al mismo tiempo dar al discurso el ritmo de conversación de un diálogo libre y variado, ajeno a la apariencia de soberbia académica del latín. Su *Discorso del flusso e reflusso del mare* está escrito precisamente en forma de carta, pero no podemos olvidar que la existencia del destinatario, aunque *in absentia*, predispone a quien escribe a adoptar una actitud de diálogo.

Después de haber escrito en forma epistolar la mayor parte de sus obras (la investigación sobre las manchas solares, los pronunciamientos

[14] El latín de Galileo es «escolarmente desnudo» (A. Banfi, *Vita di Galileo Galilei* [1930], Milano, Feltrinelli, 1962, p. 80), especialmente si se compara con el de un científico como Kepler, imitador refinado tanto de la armoniosa sintaxis de Cicerón como del léxico siempre sorprendente de Plauto (E. Pasoli, *Caratteri letterari e umani della «Dissertatio» e sua attualità*, en J. Kepler, *Dissertatio cum Nuncio Sidereo*, a cura di E. Pasoli e G. Tabarroni, Torino, Bottega d'Erasmo, 1972, pp. xxxii-xxxiv).

copernicanos enviados a Benedetto Castelli, Cristina de Lorena, Piero Dini, *Il saggiatore*, «escrito en forma de carta» a Virginio Cesarini, la epístola a Francesco Ingoli en respuesta a su *Disputatio de situ et quiete terrae*) Galileo llega al diálogo propio y verdadero de los *Massimi sistemi*, ambientado en un marco que tiene muchos puntos de contacto con el *Dialogo* de Borro. Como él sitúa las conversaciones sobre las mareas en el seno de la corte de los Señores de Carrara y en un segundo momento en el *locus amoenus* de los jardines de Palazzo Pitti, así también Galileo ambienta las suyas en el Palazzo Sagredo en el Canal Grande de Venecia. No queremos decir, naturalmente, que se inspirara en él, porque este marco elegante formaba parte de una tradición humanística y renacentista que ya era un canon desde que lo empleara Coluccio Salutati y Leonardo Bruni y había continuado con Lorenzo Valla, Giovanni Pontano, Leon Battista Alberti, Baldassarre Castiglione.

Además con respecto a Borro, Galileo realiza una elección más funcional del tema. En teoría también habría podido situar igualmente el escenario de su *Dialogo* en la villa toscana de Filippo Salviati, la cual, como recuerda este mismo personaje, fue la sede de sus observaciones sobre las manchas solares. Si Galileo optó por un escenario veneciano, fue porque en la ciudad de las lagunas hizo el descubrimiento que consideró que era la prueba resolutiva física y terrestre del movimiento de la Tierra, es decir el fenómeno de las mareas. Ciertamente también Borro se refiere algunas veces a Venecia, que él visitó cuando estudiaba en Padua, para señalar que allí la marea llega con dos horas de retraso respecto a Constantinopla, o para tomar como referencia a «dos torres del puerto veneciano» o también cuando revela que en Venecia «el flujo y el reflujo varia en ser mayor, o menor». En las ediciones siguientes, sin embargo, hay una declaración que por sí sola basta para demostrar la absoluta incompatibilidad de su método con el de Galileo. En la comparación ya señalada entre el delicioso lugar de Florencia y los de las antiguas villas romanas Borro debe constatar que, a diferencia de aquellas, en el Palazzo Pitti no se puede observar el fenómeno de las mareas. Sin

embargo, para él no es un inconveniente, al contrario es una ventaja porque «se puede leer lo que los hombres científicos han escrito y se puede discurrir sobre la doctrina que deriva de la buena Filosofía, lo cual quiere decir que es mucho mejor que verlo en Baia y en otros lugares porque quien solamente ve, solo tiene noticias del efecto y no de la causa»[15].

Defender que es «mucho mejor leer y discurrir sobre lo que está escrito que ver las cosas»[16] significa no solo negar la afirmación por la que la experiencia es la «maestra perfecta de todas las cosas», sino también delegar toda investigación y toda iniciativa a los libros y a las *auctoritates*. Borro en suma es como el Simplicio de los *Massimi sistemi*, que, anquilosado en su dogmatismo sin nada nuevo, se enroca con su ciencia al reparo de una bien abastecida biblioteca de libros distinguidos «donde tan cómodamente se retiran tantos estudiosos, donde, sin exponerse a las inclemencias del aire, con solo pasar pocas páginas, se adquieren todos los conocimientos de la naturaleza» (OG, VII, 81). En la parte opuesta, también desde el punto de vista deontológico y ético, está el comportamiento de Galileo, que en el tiempo de las observaciones celestes transcurrió sin interrupción «la mayor parte de las noches […] más al sereno y a descubierto, que en la habitación o junto al fuego» (OG, X, 302). Si para él pues es del todo vano «llenar los papeles de cosas transcritas en mil volúmenes» (OG, VI, 642), para Borro este es el modo mejor de hacer ciencia.

Según él, para explicar la formación de los manantiales sería necesario «remover todos estos libros y de forma meditada tener en consideración […] lo que se ha escrito». Para conocer la verdadera causa de las inundaciones del Nilo sería suficiente que «se hubieran conservado los escritos de los antiguos peripatéticos». En su ausencia, confía en la doxografía de las opiniones que se han conservado. Y si dudamos, para evitar caer en el escepticismo es suficiente con «aceptar como verdaderas aquellas cosas […] de las que nadie puede dudar

[15] G. Borro, *Del flusso, e reflusso del mare*, 1583, p. 7.
[16] Ivi, p. 11.

en la filosofía de Aristóteles. De esta manera de proceder se resiente negativamente la estructura de la obra porque, al querer remontarse *ab origine* y citar ya *De coelo*, ya la *Meteorologica* de Aristóteles, da curso a una exposición farragosa que repercute en la taxonomía, que a veces combina elementos heterogéneos, como en la subdivisión del mundo, articulado en «inteligible», «celeste», «elemental», o bien cuando, a falta de la distinción entre las cualidades primarias y cualidades secundarias, como llamó Galileo, enumera tres tipos de sombras, las que tienen forma de columna, o sea cilíndricas, las de forma piramidal que se estrecha, las que son muy finas detrás del cuerpo que ensombrece y se ensanchan al alejarse.Y para hacer más pesado el texto no falta el léxico peripatético, que expresa en términos de «materia», «eficiente», «forma accidental», «forma sustancial», ecc.

Las mareas y el movimiento de la Tierra

De género muy diferente es el tratado de Galileo, cuyo *Discorso del flusso e reflusso del mare* brilla por su prosa nítida y ordenada. Su razonamiento se divide con claridad en tres partes: en la primera considera las razones adoptadas por "otros escritores", en la parte central atribuye la causa a los movimientos de la Tierra, en la tercera afronta, enumerándolos, ocho casos de «movimientos secundarios» de las mareas. La disertación era muy ponderada y venía de largas conversaciones mantenidas en la defensa del sistema copernicano. En concreto se presenta como la transcripción de un coloquio oral mantenido durante la estancia en Roma entre 1615-16 con el cardenal Alessandro Orsini que, convencido de lo que Galileo le había dicho, le rogó que pasara al papel sus tesis. En esta distinguida invitación a ponerlo por escrito no estaba solamente el convencimiento de poder mostrar por fin las «necesarias demostraciones» invocadas por todos a favor del movimiento de la tierra, sino también la reserva, o mejor dicho el miedo, de sus interlocutores en abrazar públicamente la causa de Galileo, como confirmación de la extrema dificultad de su obra de proselitismo.

> Necesito exponer algunos puntos sobre el papel y procurar que en secreto lleguen a manos de quien deseo, hallando yo en muchos lugares que es más fácil la concesión a las escrituras muertas que a la viva voz, esas escrituras admiten que otro pueda sin rubor admitir, contradecir y finalmente ceder a la razón, mientras no tengamos otros testigos que nosotros mismos y nuestros discursos, lo que no podemos hacer fácilmente cuando nos conviene cambiar opinión de forma notoria (OG, XII, 228).

El pasaje de esta carta enviada al secretario del gran duque de Toscana, que asume la alternativa, en el seno del arte de la predicación sagrada del siglo XVII, que debatía sobre qué era más eficaz la oralidad de los sermones o su recopilación en un volumen, no podría ser más explícito para ilustrar la mentalidad nicodemita y enmarañada del hombre del barroco, dividido entre la apariencia y la sustancia, la corteza exterior y la médula, la realidad y la ilusión, que convivían en la esquizofrenia de la disimulación honesta, de las metáforas del engaño, de la mentira que asume la apariencia de la verdad. Galileo creía que el acto privado e individual de la lectura podía hacer callar el miedo de una tesis protestada por las autoridades religiosas y que pudiera predisponer a sus interlocutores a una adhesión más convencida, aunque en secreto. Por lo demás, al pasar de la labilidad de la voz, expuesta a la tergiversación de todas las «malignas calumnias», a la solidez cristalizada de la escritura, pensaba inmunizarse de los insidiosos engaños metafóricos de todos los que estaban acostumbrados a cubrir la verdad con la defensa de la difamación oculta, hasta adulterarla. A decir verdad, ni siquiera Galileo escapaba del gusto barroco de la simulación, obligado como estaba, por los instrumentos coercitivos a disposición de las autoridades eclesiásticas. Y en el *Discorso* sobre las mareas, deliberadamente dedicado al cardenal Alessandro Orsini que figuraba como mecenas del trabajo, garantizaba el aval de una alta autoridad de la Iglesia, el científico se preocupaba de «pillar *ex hypothesi* la movilidad de la Tierra», como pretendía Bellarmino y como, durante mucho tiempo, le recomendó su amigo Paolo Gualdo, en una carta paradigmática para profesar la disimulación honesta:

> Que la tierra dé vueltas, hasta ahora no he encontrado ningún astrólogo que suscriba la opinión de V. S. y mucho menos lo querrán hacer los teólogos: piense, pues, antes de que publique su opinión y autentifique su verdad, ya que se pueden decir muchas cosas en un debate que no conviene proclamar como verdaderas, sobre todo cuando se tiene la opinión universal de todos en contra, empapada, por así decir, *ab orbe condita* (OG, XI, 100).

Por una vez, Galileo quiso salvar las apariencias y, para explicar la hipótesis de las mareas, se mostraba cauteloso al proclamar que era solo «mucho más probable que cualquier otra producida hasta este tiempo». Si luego no resultase probada, debía tenerse por «vana por completo y fuera de propósito». De hecho, él estaba en realidad muy seguro de que el fenómeno, que había sorprendido a los hombres desde tiempos de Heredoto, podía explicarse adecuadamente solo con el sistema copernicano, al que se le reconocía como un certificado de autenticidad. Como era habitual, en primer lugar las teorías acumuladas en el pasado eran rebatidas. Como para Galileo las mareas eran causadas por un «verdadero movimiento local» y no a un «una hinchazón o a un encogimiento» de las masas marinas, la primera teoría en caer fue precisamente la de Borro, a quien no mencionaba. Entre las causas que aducía estaba la de Kepler, que además era la solución exacta, que decía que era la fuerza de gravedad de la Luna la que atraía las masas de agua, provocando con su rotación alrededor de la Tierra una elevación y descenso periódicos. Sin embargo, Galileo en confirmación de que también el racionalismo tiene sus prejuicios rechazó esta interpretación, porque a la Luna se atribuía la causa de muchos fenómenos que se suponían sometidos a la acción de fuerzas ocultas y mágicas, generalmente atribuibles a la superstición, en el extremo opuesto al ideal de objetividad físico-mecánica que defendía la nueva ciencia. Como el prejuicio de la simetría y de la regularidad impidió a Galileo aceptar las órbitas elípticas y no circulares de los cuerpos celestes, y admitir la existencia real y anómala de los cometas, la desconfianza en el concepto mismo de fuerza de atracción, que entonces aún estaba

considerado como dotado de una significancia astrológica principal, cuando aún no había aparecido Newton y formulado la ley de la gravedad universal, le impidió tomar en consideración el efecto de la Luna como causa fundamental de las mareas.

Su preocupación era que no intervinieran en el fenómeno de las mareas causas externas al movimiento de la Tierra. Por eso insistía en afirmar que el movimiento del mar se produce «sin alteración alguna de ese elemento, proveniente de otro accidente que no sea una mutación local». De aquí la dureza, implícitamente dirigida tanto a Borro como a Kepler, con la que Galileo condena a los «observadores de la naturaleza» que «recurren a quimeras vanas de los movimientos de la Luna y de otras fantasías». Era una acusación que será mucho más intransigente en los *Massimi sistemi*, donde las «fantasías» serán «propiedades ocultas, y niñerías semejantes » (OG,VII, 486). En el *Discorso del flusso e reflusso del mare* de Galileo, las mareas estarían ocasionadas por el movimiento combinado de la rotación (o axial) y de revolución (u orbital) terrestre, de manera que en el periodo en el que los dos movimientos se suman dirigiendo en la misma dirección las aguas, aplastadas por la aceleración por así decir, se retraen, mientras que cuando el movimiento de rotación procede en un sentido contrario al de la revolución, la desaceleración empuja las aguas hacia adelante. Con su habitual sencillez en la exposición pone el ejemplo de un recipiente lleno de agua que es transportado en una barca, que tantas veces había visto en los canales de Venecia, que cuando acelera empuja el líquido hacia la popa y cuanto ralentiza, lo lleva a desbordarse hacia la proa. No se debe pensar que la teoría de Galileo sobre las mareas sea falsa, en cuanto que la acción combinada de dos movimientos de rotación y de revolución de la Tierra comporta efectivamente un desplazamiento de las masas de agua de los océanos, pero ciertamente no se puede negar que sea menos relevante del que ejerce la Luna[17].

[17] Cfr. P. Souffrin, *La théorie des marées de Galilée n'est pas une théorie fausse*, in «Epistemologiques», I (2000), n. 1-2, pp. 113-139.

Debemos pensar que Galileo escuchó con atención las recomendaciones de monseñor Dini, que, antes del viaje a Roma, le había pedido «fortificarse con buenas y fundadas razones», para luego «a su tiempo sacarlas con mayor satisfacción» (OG, XII, 181). En lugar de persistir en los estudios de astronomía, había buscado la prueba determinante en la física, anticipando una vez más que la materia, como se promete en el *Discorso del flusso e reflusso*, sería afrontada «más difusamente […] en el Sistema Mondano». La demostración por otra parte no era incuestionable, hasta el punto que su amigo Sagredo, siempre precavido con Galileo, después de leer el *Discorso* le escribió que «si esta doctrina tuviera que divulgarse», preveía que «la ignorancia humana de tantos innumerables hombres» «haría una resistencia bestial» (OG, XII, 288). Quizás el silencio mismo de los académicos del Lincei sobre el tema da a entender que tampoco ellos estaban demasiado convencidos. Pero en febrero de 1616 se produjo la condena de Copérnico y la admonición a Galileo no se produjo por una razón intrínsicamente científica, aunque la aportación de una prueba experimental como la de las mareas, favorable al movimiento de la Tierra, venía a contradecir la afirmación de que quería hacer un discurso solo hipotético.

Lo que determinó, el 26 de febrero de 1616, la convocación de Galileo ante el cardenal Bellarmino no fue en realidad el *Discorso del flusso e reflusso del mare*, escrito menos de dos meses antes, sino la carta de 21 de diciembre de 1613 a Benedetto Castelli en la que Galileo había reivindicado la autonomía de la investigación separada de la religión y de la fe, salvo luego el esfuerzo en demostrar que la invocación bíblica de Josué «Detente oh Sol», debía entenderse en sentido copernicano. Al término del coloquio el influyente exponente de la congregación del Santo Oficio transmitió al científico el requerimiento de no defender más el sistema copernicano, limitándose a amonestarlo sin tomar medidas punitivas. Esta actitud contradictoria, en parte autoritaria y en parte clemente, por un lado no hizo cambiar de idea a Galileo y por otro interrumpió su obra de proselitismo franco y manifiesto a favor del sistema heliocéntrico. El fenómeno de las ma-

reas, que consideraba decisivo, lo fascinaba. En el *Discorso del flusso e reflusso* habla como de un «extravagante accidente», «admirablemente dispuesto», di «maravillosa causa de commociones en el agua y más extrañas», di «maravillosas composiciones de movimientos». El dolor y la desesperación de no poder continuar el debate sobre «máximos sistemas» debieron ser indecibles y nadie lo supo reflejar mejor que Brecht, que pone en boca de su Galileo teatral: «todo cuanto descubro debo proclamarlo a mi alrededor: como un amante, come un borracho, como un traidor. Es un vicio maldito, me arrastrará a la ruina. ¿Cuánto podré aguantar el hablar solo a las paredes?»[18].

Lo distrajo de esa situación la larga disputa con los jesuitas sobre la naturaleza y la trayectoria de los cometas, que culminó en la publicación del *Saggiatore*, en 1623. En este año llegó, inesperada, la «admirable coyuntura» (OG, XIII, 135) de la elección como pontífice de Maffeo Barberini, un acontecimiento que hizo «exultar de alegría» (OG, XIII, 125) a los partidarios de la nueva ciencia, despertando «vivas esperanzas de Santa Iglesia» (OG, XIII, 124) que, en sus miembros más progresistas, creía haber encontrado el «mecenas supremo» (OG, XIII, 121). Urbano VIII (nombre que adoptó el nuevo pontífice elegido el 6 de agosto de 1623) despertó grandes esperanzas en poetas y filósofos por ser un humanista culto amante de las artes y de las ciencias. Galileo en particular tenía puestas sus esperanzas en él porque años antes le había dado muchas muestras de amistad. Barberini había intervenido en la disputa sobre los elementos flotadores contra Lodovico delle Colombe y había enviado en obsequio casi todas sus obras, y tres años antes le había mandado la *Adulatio perniciosa*, una composición poética en la que no se privaba de elogiar a su compatriota por los descubrimientos del *Sidereus Nuncius*. Parecía pues que con él en la cima de la Iglesia se podía tácitamente considerar superada y anulada la admonición de Bellarmino. Galileo intuía que precisamente la ocasión de esta «admirable coyuntura» era irrepetible, y

[18] B. Brecht, *Vita di Galileo*, in *I capolavori di Brecht*, trad. it. a cura di C. Cases, Torino, Einaudi, 1963², p. 74.

si no hubiera llevado a cabo las «cosas de alguna importancia para la república literaria» que se agitaban en su mente, no podía «esperar encontrar jamás una igual» (OG, XIII, 135).

Había llegado el momento de llevar a cabo el antiguo proyecto de los años de Padua. Reafirmó más este propósito, en una personalidad firme e indomable como la suya, el ser consciente de la brevedad de la vida que le quedaba, superados los sesenta años, y la ilusión de la protección del papa contra las maquinaciones de los jesuitas y de los aristotélicos, pues Urbano VIII había dado garantías de que la teoría copernicana era muy «temeraria» pero no «hereje» (OG, XIII, 182). Apenas acabó *Il Saggiatore*, en 1624 Galileo se puso a trabajar en la conclusión de la réplica a las objeciones contra el movimiento de la Tierra que le había enviado en 1616 Francesco Ingoli y que, a pesar del tiempo transcurrido, aún no había respondido por la admonición de Bellarmino. En este texto no se afronta el problema de las mareas, porque su objetivo es rechazar las típicas oposiciones provenientes de un aristotélico. Corresponde a la parte que se desarrolla en la primera jornada de los *Massimi sistemi,* en la que se rebaten todas las razones contrarias al movimiento de la Tierra. El impulso inicial, que se prolongó hasta la primera mitad de 1626, se interrumpió en el trienio siguiente, en parte por una grave enfermedad de Galileo y, en parte también por las distracciones debidas a las consultas científicas a las que no podía negarse. Finalmente en 1630 la obra podía darse por concluida.

Siguieron después las largas y agotadoras gestiones para obtener el *imprimatur*, que se le concedió al precio de algunas imposiciones a las que Galileo debió someterse, como el cambio del título, que en la mente del autor hacía referencias precisamente a las mareas. Ya en la carta a Ingoli, al anunciar que en respuesta a las «objeciones físicas y astronómicas contra el sistema de Niccolò Copernico» escribiría «mucho más prolijamente» en el tratado en el que estaba trabajando, se refiere a él como «Discorso del flusso e reflusso del mare» (OG, VI, 561). Y también en 1564 comunicaba a Federico Cesi que había «vuelto al flujo y reflujo» (OG, XIII, 209), confirmando pocos

meses después a otro correspondiente que estaba «adelantando mi Diálogo del flujo e reflujo, que arrastra tras de sí en consecuencia el sistema Copernicano» (OG, XIII, 236 e anche XIV, 49). Pero en la prohibición de este título intervino el papa en persona que, a través del padre Niccolò Riccardi, Maestro del Sacro palazzo, comunicó a Galileo «en el pensamiento de Nuestro Señor [Urbano VIII] el título y el tema no se anuncie sobre el flujo y el reflujo, sino solo de la consideración matemática de la posición copernicana sobre el movimiento de la tierra […], de manera tal que no se hable de verdad absoluta, sino solamente de la hipotética y sin mencionar las Escrituras, en esta opinión» (OG, XIX, 238-239). El motivo de la prohibición es evidente: si el título, que desde el punto de vista semiótico es el lugar que más información proporciona de todos, hubiera sido *Dialogo del flusso e reflusso del mare* -que irónicamente era idéntico al de Borro- con la designación del fenómeno físico de las mareas habría anulado la posibilidad de que el tratado fuera meramente hipotético. Sustituyéndolo con *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano* se aludía solo a la mayor o menor «probabilidad» de dos teorías cosmológicas, sin presumir de la autenticidad efectiva de una o de la otra.

A la misma lógica de censura pertenecía la prescripción de introducir en el proemio «Al discreto lector» la advertencia de que el discurso discurría «sobre una pura hipótesis matemática», para culminar en la «fantasía ingeniosa» que atribuía al movimiento de la Tierra la causa de las mareas, defendida solo a un nivel de probabilidad, al nivel de «un capricho» (OG, VII, 29-30). Análoga era la intervención en otro lugar retóricamente relevante, es decir, al final, donde se añadía, como confirmación de toda la discusión, el tema teológico de Urbano VIII, grato a Bellarmino y pensado para defender la imposibilidad de vincular la potencia y la sabiduría divinas con las leyes elaboradas por la «fantasía particular» del científico (OG, VII, 488). Aunque no estamos seguros, no se puede descartar que las autoridades eclesiásticas intervinieran también para desplazar una escena relacionada con las mareas del principio de los *Massimi sistemi* a una posición menos

visible. Según la conjetura de una estudiosa[19], Galileo habría deseado empezar la obra con la llegada impuntual de Simplicio a causa de la marea baja, recurriendo así a un modelo típico de este género literario, en el que uno de los interlocutores llega a escena en un segundo momento, como en algunos diálogos de Platón y de Cicerón. Según esta interpretación la imposición de la censura habría cambiado lo que debía ser un «preludio» en un «intermedio escénico», trasladado al principio de la III jornada, al amparo del último acto de la representación, todo él dedicado a las mareas.

Cierta o no esta conjetura, lo que sí es cierto es que la tercera jornada se abre con Simplicio que se presenta «todo ansioso» por el retraso, a causa de la marea baja que ha dejado «en seco» su góndola (OG, VII, 300), predisponiendo con esta anticipación la materia de la última jornada, después de desmentir la teoría de Aristóteles que defendía la existencia de un breve momento de quietud entre la subida y la bajada de la aguas, contradicha por la experiencia, por una vez real y no libresca, del mismo Simplicio, que ve «en un momento cómo se para este movimiento, y sin pausa alguna de tiempo cómo empieza a retroceder esa misma agua» (OG, VII, 300). La ambientación de los *Massimi sistemi* en el palazzo Sagredo de Canal Grande no es casual y no se justifica solamente para connotar un contexto señorial en el que tejer una afable conversación entre personas cultas, por cuanto Venecia es también el mejor lugar donde se pueden indagar cada día los efectos de las mareas, decisivos para que Galileo se acercara y abrazara la teoría copernicana. La lección implícita en el episodio de Simplicio, hundido en la arena por la marea baja, es que también los fenómenos que nos resultan más familiares pueden encerrar en sí consecuencias extraordinarias, solo con que uno sepa preguntarse de manera justa, como quizás Galileo pensaba de sí mismo, cuando, apenas cumplidos los treinta años, se detuvo a pensar concretamente sobre la alternancia periódica del «flujo y reflujo»

[19] M. L. Altieri Biagi, *L'incipit dei «Massimi sistemi» e altre note in margine al «Dialogo» galileiano*, in *L'avventura della mente*, Napoli, Morano, 1990, pp. 87-131, en particular las pp. 101-105.

del mar. Testimonio de ello es una carta de cuando al tratar con el secretario del gran duque de Toscana su traslado de Padua a Florencia, el científico mencionaba, junto a los resultados de tantas investigaciones que podría a disposición del nuevo Señor, un «opúsculo» *De maris estu*, que confirmaba que sus estudios sobre las mareas eran muy precoces y se remontaban a su estancia en Venecia.

Veintitantos años después, todo estaba listo por fin para volcar en la cuarta jornada de los *Massimi sistemi* los resultados de aquellas observaciones. Su colocación confirma tras la aparente casualidad de discurso «fragmentado, a pedazos» una dirección segura que organiza la estructura según un *climax* ascendente, haciéndolo culminar con el argumento más fuerte y resolutivo, o, por decirlo con palabras del mismo Galileo, con «accidente máximo, del que partieron nuestros razonamientos» (OG,VII, 439). Si, como se proclamaba desde las cartas sobre las manchas solares, «investigar, como problema máximo y digno de admiración, la verdadera constitución del universo» era «por su grandeza y nobleza» un terreno de investigación «digno de ser antepuesto a cualquier otra cuestión por los ingenios especulativos» (OG, V, 102), no menos emocionante, y para Galileo unido al problema de los «máximos sistemas del mundo» era dedicarse al estudio de las mareas, un fenómeno considerado por muchos un arcano irresoluble que, según la leyenda, llevó a Aristóteles al suicidio por la desesperación de no haber sido capaz de explicar su causa.

En algunos ambientes eclesiásticos querer comprender cómo se generaban las mareas se había convertido en el símbolo de la *hybris* del ser humano, es decir, la prueba de la arrogante presunción de querer ir más allá de los límites marcados por Dios a sus capacidades de conocimiento. No podemos excluir que la misma voluntad de resolver el misterio de esta «materia tan oscura» «impenetrable» (OG,VII, 447) sobrecargara la posición de Galileo. Pero lo que para los teólogos como Bellarmino y Urbano VIII era la demostración de la infinita potencia de Dios y de los límites insuperables del ser humano, o una manera querida por Dios para humillar las pretensiones de sus criaturas, para Galileo se convertía en una prueba de las capacidades humanas para

resolver los secretos más misteriosos de la naturaleza. Por una parte Simplicio, que asume la portavocía de las posturas escépticas ante la ciencia, cree que las mareas son «un efecto sobrenatural, y por eso milagroso e inescrutable por el intelecto humano, como otros muchos infinitos que hay, directamente dependientes de la mano omnipotente de Dios» (OG, VII, 447) y por otro Sagredo, en nombre de Galileo, concluye con seguridad que «considerados los movimientos por otros respectos que Copérnico atribuye al globo terrestre, deriva que semejantes alteraciones deben necesariamente producirse en los mares» (OG, VII, 486).

Para dar mayor relieve a esta conclusión final, la última jornada, mucho más breve que las anteriores, acelera el ritmo de la exposición, renunciando a digresiones antes habituales, obedeciendo a una *dispositio* concisa y restringida que sorprende por su unicidad, en contraste con la exposición ralentizada de las partes anteriores. La razón de esa diversidad reside en una estrategia retórica diferente: al final de la exposición que Galileo considera prueba concluyente apremia la prosa confiriéndole más impulso, sostenida por la ebriedad de un descubrimiento que él no debía a nadie, mientras en las pruebas astronómicas Copérnico se le había adelantado en muchos sentidos. En ese momento, como todos saben, su proyecto fue derrotado y condenado, pero, en perspectiva, y en una lógica de largo alcance, el ejemplo de esta iniciativa intelectual capaz de dirigirse sin miedo hacia tierras inexploradas, sometida al conocimiento del hombre y que daba a conocer a todos no pasó sin consecuencias. La de Galileo no fue solamente una batalla de un científico que quería imponer su verdad, sino la ambiciosa acción de una reforma radical del saber. Haber sabido defenderla basándola en un fenómeno físico y experimental como el de las mareas le ha dado la concreción y la solidez necesarias para apartarla de la dimensión sugestiva y veleidosa de la utopía.

ANDREA BATTISTINI
Università di Bologna
Bologna, verano 2017

Bibliografia

Altieri Biagi, Maria Luisa, *L'incipit dei «Massimi sistemi» e altre note in margine al «Dialogo» galileiano*, en *L'avventura della mente*, Napoli, Morano, 1990, pp. 87-131.

Camerota, Michele – Helbing, Mario Otto, *The Leaning Tower Experiment in Context: Borro, Buonamici, and Galileo on Falling Bodies*, in *Medieval and Classical Traditions and the Renaissance of Physico-Mathematical Science in 16th Century*, ed. by Pier Daniele Napoletani y Pierre Souffrin, Turnhout, Brepols, 2001, pp. 141-149.

Conti, Lino, *La concezione dell'esperienza nelle teorie delle maree di Bacone e di Galilei*, en «Scienza e cultura», 1983, pp. 71-100.

—, *Francesco Stelluti, il copernicanesimo dei Lincei e la teoria galileiana delle maree*, in *Galileo e Copernico*, Assisi, Porziuncola, 1990, pp. 141-236.

—, *Girolamo Borro aretino, maestro di Galilei*, en «Atti e memorie della Accademia Petrarca di lettere, arti e scienze», 55 (1993), n.s., pp. 87-114.

—, *Galilei e l'antica disputa sul peso dell'aria*, en «Annali della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Perugia», 20 (1996-97), n.s., pp. 33-57.

—, *Galilei e Cartesio: le maree e il controfattuale salvataggio di Aristotele dal suicidio*, en *Scienza e i vortici del dubbio*, a cura di Lino Conti e Marco Mamone Capria, Napoli, ESI, 1999, pp. 51-100.

De Pace, Anna, *Galileo lettore di Girolamo Borro nel «De motu»*, en *«De motu»: studi di storia del pensiero su Galileo, Hegel, Huygens e Gilbert*, Milano, Cisalpino, 1990, pp. 3-69.

Drake, Stillman, *History of Science and Tide Theories*, in *Essays on Galileo and the History and Philosophy of Science*, ed. by Noel M. Swerdlow & Trevor H. Levere, Toronto, University of Toronto Press, 1999, vol. II, pp. 107-114.

Galli, Mario Giuseppe, *L'argomentazione di Galileo in favore del sistema copernicano dedotta dal fenomeno delle maree*, en «Angelicum», 60 (1983), n. 3, pp. 386-427.

Gigli, Rossella, *L'errore fruttuoso. L'argomento galileiano delle maree nella*

critica recente, en «Rivista di storia della filosofia», 51 (1996), n.s., n. 3, pp. 641-658.

Gillet, André, *Une histoire des marées*, Paris, Belin, 1988.

Heilbron, John Lewis, *Galileo*, New York, Oxford University Press, 2010.

Longo, Oddone, *Dal mare al cielo: la dottrina delle maree*, in *Da Galileo alle stelle*, Cittadella (Padova), Biblos, 1992, pp. 25-31 e 84-87.

Pitt, Joseph C., *Galileo e la spiegazione razionale: le maree*, en *I modi del progesso: teorie e episodi della razionalità scientifica*, a cura di Marcello Pera e Joseph Pitt, Milano, Il Saggiatore, 1985, pp. 119-136.

Schmitt, Charles Bernard, *The Faculty of Arts at Pisa at the Time of Galileo*, in «Physis», 14 (1972), n. 3, pp. 243-272.

Settle, Thomas B., *Galileo and Early Experimentation*, in *Springs of Scientific Creativity*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1983, pp. 3-20.

Souffrin, Pierre, *La théorie des marées de Galilée n'est pas une théorie fausse*, in «Epistemologiques», I (2000), n. 1-2, pp. 113-139.

Viviani, Ugo, *Medici, fisici e cerusici della Provincia aretina vissuti dal V al XVII secolo*, Arezzo, Ugo Viviani, 1923.

JUAN CEDILLO DÍAZ Y LA TRADUCCIÓN DEL *DISCURSO DEL FLUXO Y REFLUXO DEL MAR* DE GALILEO GALILEI

Juan Cedillo Díaz y Juan Bautista Vélez, junto a Diego de Zúñiga, fueron los españoles más destacados que aceptaron el sistema heliocéntrico en lugar del sistema ptolemaico y de la concepción aristotélica dominante. Las observaciones de los muchos errores de las *Tablas Pruténicas* de Erasmus Reinhold fueron sustituidas a comienzos del siglo XVII por las *Tablas Rudolfinas* que aplicaban las leyes de Kepler al movimiento planetario. Los fenómenos astronómicos de los eclipses solares, la supernova de 1572, los cometas de 1577, 1582, 1593, pero especialmente el de 1604 y los dos de 1618 impulsaron una serie de publicaciones de gran valor por el cuestionamiento del sistema aristotélico y la enorme difusión de las noticias en el boyante mundo de las relaciones de sucesos[1]. Según el profesor Mariano Esteban Piñeiro[2],

[1] Granada, M. A., (ed.) *Novas y cometas entre 1572 y 1618. Revolución cosmológica y renovación política y religiosa*. Barcelona, Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona, 2012. Una mirada a las bases de datos de los impresos del siglo XVI en los catálogos de las bibliotecas y en las bases de datos confirma el interés científico y popular de la divulgación de estos fenómenos.

[2] Los estudios en este campo del profesor M. Esteban Piñeiro son muchos y muy conocidos. No obstante citaré aquí los imprescindibles: "La astronomía en la España del primer tercio del siglo XVII" en *Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid para 2007.* Instituto Geográfico Nacional. Madrid, 2006.

a quien estas notas deben su razón de ser, afirma que también en España se conservan impresos y manuscritos que atestiguan el interés en esta actividad, y que fueron muchos los matemáticos, cosmógrafos y astrónomos que dejaron notas sobre sus mediciones y sus reflexiones.

La medicina y la navegación justificaban el papel de los astrónomos desde finales del siglo XV, en ciudades como Cracovia, Bolonia y Salamanca, en cuyos fondos de archivos y bibliotecas se conservan los textos de alumnos y profesores que debatían sobre el sistema heliocéntrico. En Salamanca a partir de 1594 se estudiaba a Copérnico, desafiando las prohibiciones que en otras ciudades europeas se habían proclamado contra el heliocentrismo. Es muy probable que esta posición de la Universidad de Salamanca estuviera relacionada con el hecho de que su catedrático entre los años 1578 y 1584 fuera Jerónimo Muñoz. Tras las observaciones que realizó del cometa de 1572 se dio cuenta de que en el cielo había novedades que invalidaban la cosmología tradicional. Las observaciones de este cometa llevaron a Tycho Brahe a las mismas conclusiones. Con todo, ambos profesores y sus alumnos se resistían a aceptar el sistema heliocéntrico.

Sin embargo, el fraile agustiniano Diego de Zúñiga dudaba unas veces sobre la teoría de Copérnico, pero la aceptaba en otra de sus obras, *In Job Commentaria*[3], que apareció publicada junto a la obra *De revolutionibus* de Copérnico. Más tarde, según los historiadores, publicó la *Philosophia prima pars*[4] donde vuelve a defender a Aristóte-

[3] Diego de Zúñiga (1536-1589) era profesor de teología en la Universidad de Osuna, *Didaci a Stunica Salmanticensis eremitae Augustiniani In Iob. commentaria. Quibus triplex eius editio vulgata Latina, Hebraea, & Graeca septuaginta interpretum, necnon & Chaldaea explicantur.* Romae: apud Franciscum Zannettum, 1591 (Romae : apud Franciscum Zannettum, 1591). [12], 580, [8] p. ; 4°. La primera edición era de 1584 (BNE, sign. R.MICRO/ 25030 y la segunda, de 1591 BNE R/30274.

[4] Diego de Zúñiga, *Didaci a Stunica eremitae augustiniani Philosophiae [texto impreso] : prima pars quae perfectè & eleganter quatuor scientiae Metaphysica, Dialectica, Rhetorica & Physica declarantur.* apud Petrum Rodriguez ... 1597. [4], 341, [11] h. La fecha de la muerte de Diego de Zúñiga no es segura y mientras en España se cree que murió alrededor de 1598, en Italia se da la fecha de 1589. Según fuera una u otra, la publicación de *Philosophia prima pars* sería póstuma o no, pues la única edición que se conoce es de 1597 (BNE, R/28812).

les. No parece que se debiera a presiones de la Inquisición, que solo se mostró activamente en contra después de la condena de Galileo.

Con todo, las observaciones sobre los cometas hacían dudar a los matemáticos y astrónomos y, como el resto de sus colegas europeos, buscaron la mayor precisión en sus anotaciones. Juan Cedillo Díaz había sido alumno de Andrés García de Céspedes, a quien sucedió como cosmógrafo mayor del Consejo de Indias y como catedrático de la Academia Real Matemática de Madrid[5], que desempeñó hasta su muerte en 24 de julio de 1625. Desde 1596 trabajaba en el Consejo de Indias y colaboraba con Cristóbal de Rojas. Entre las obras manuscritas que se conservan en la Biblioteca Nacional de España, hay una traducción incompleta del *De revolutionibus* de Copérnico, con el título de *Idea astronómica de la fábrica del mundo y movimiento de los cuerpos celestiales*. Cedillo Díaz no publicó su obra y nada nos permite afirmar que los cuatro códices manuscritos que se conservan en la Biblioteca Nacional de España la contengan por completo. El profesor Mariano Esteban Piñeiro hipotiza que el temor a la censura y la suerte de Galileo en Italia lo hicieron prudente y quizás fue ese el motivo de la interrupción de la traducción de la obra de Copérnico. En cambio dice que debió impartir la materia en sus clases, como también hizo con la obra de Galileo Galilei, *Discurso del fluxo y refluxo del mar*, cuya traducción inédita ofrecemos al lector en esta edición.

Cedillo Díaz y sus alumnos seguían con interés la célebre polémica entre Galileo y Gras sobre el cometa de 1618. Se conservan impresos y manuscritos que dan cuenta de las observaciones y sus resultados. Los trabajos de Galileo no pasaron desapercibidos para los científicos españoles e incluso se sabe que el interés de Galileo por España era similar en otro sentido, pues se ofreció al rey Felipe III

[5] Todos los historiadores que se han ocupado de Cedillo Díaz convienen en que estudió en Salamanca, donde probablemnte también enseñó, aunque nadie aporta ningún testimonio documental. La cédula del nombramiento se conserva en AGI., IG-874. La Cédula Real era del 5 de febrero de 1611. Cfr. Vicente Maroto, M. I. y Esteban Piñeiro, M. *Aspectos de la ciencia aplicada en la España del Siglo de oro*. Junta de Castilla y León, 1991, p. 153.

como experto para el cálculo de longitud que había de ser útil para la navegación entre la Península Ibérica y América. La famosa carta de Galileo no se ha conservado, o al menos no ha sido posible hallarla hasta el momento, pero se conoce bien la respuesta negativa del rey Felipe III. El profesor Floristán analiza magistralmente esta relación en el artículo "Informe de Juan Bautista Labaña, cosmógrafo real, sobre el sistema de cálculo de la longitud de Galileo Galilei"[6]. Otras recientes aportaciones abundan sobre la relación de Galileo con sus colegas españoles[7].

La expectación que generó fue seguida por científicos y cortesanos. Profesores, nobles y estudiantes asistieron a la observación, capitaneados por Cedillo Díaz, que hizo numerosas anotaciones[8]. El jurista Vélez, amigo de Cedillo Díaz, continuó las observaciones, a la muerte del maestro, y dejó una obra manuscrita con sus reflexiones, *Traducción y Comentarios del Almagesto de Tolomeo / por el Dr. Juan Vélez,* que se conserva inédita en la Biblioteca del Real Monasterio de El Escorial, con la signatura Ms- K-1-II. En ella habla de los hallazgos de Galileo Galileo sobre las fases de Venus y los satélites de Júpiter, pero no menciona su nombre.

De la obra de Juan Cedillo Díaz se conservan cuatro códices manuscritos en la Biblioteca Nacional de España con las signaturas: Ms. 9091, ms, 9092, ms. 9093 y ms. 6150. Estas obras son citadas frecuentemente pero no han sido editadas y una lectura minuciosa descubre muchas contradicciones y atribuciones dudosas. Probablemente la traducción que presentamos en esta edición sea la primera obra que se edita, pero no estamos seguros de que la traducción sea de Juan Cedillo Díaz, ya que la mano en que está escrita no es la mis-

[6] El artículo está publicado en *Lógos hellenikós: Homenaje al profesor Gaspar Morocho Gayo. Jesús-María Nieto Ibáñez*, ed. León Universidad de León, Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. 2003, vol. I pp. 817-836.

[7] Cfr. García santo Tomás, Enrique, "Galileo and his Spanish contemporaries" en *The Refrated Muse: Literature and Optics in Early Modern Spain*. Chicago 2017. Pp. 69-135.

[8] Estas anotaciones sobre las observaciones del cometa se conservan en el manuscrito de la Biblioteca Nacional de España, con la signatura Ms. 9092.

ma que la de las traducciones de Euclides y Copérnico, pero sí que corresponde a la misma mano que redacta *Tratado de la carta de marear geométricamente demostrada por el doctor Juan Cedillo Díaz, año 1616* (BNE, ms. 6150, ff. 13*r*-19*r*. Los códices son facticios, compuestos de cuadernos con foliaciones antiguas independientes para cada tratado, pero con notables alteraciones, y otra moderna consecutiva a lápiz. La característica común a los tres códices de Cedillo Díaz es la de papeles en desorden, notas, borradores y cálculos matemáticos, que merecen una dedicación exclusiva.

Las obras de Cedillo Díaz son tratados de cosmografía y estudios de ingeniería, arquitectura y artillería. La traducción del *Discurso del flujo y reflujo de las aguas del mar* de Galileo es la última obra de un códice facticio de 135 ff., en papel, escrito en una columna con la intención de dejar espacio para notas y correcciones, como así sucede y ha quedado señalado en la edición. Quien tradujo no es siempre la misma mano que corrige, pues son tres las manos, con tinta distinta, que escriben o subrayan el texto. Las correcciones son de tipo lingüístico, estilístico y de descuido o confusión. Hay también una anotación, única en su mano, de tinta más débil que repite un dato del texto. El documento tiene una extensión de 20 folios, de 320 x 220 mm, con una numeración propia, pero con otra a lápiz entre los ff. 116*r*-135*v*. El hecho de que en el códice convivan varias manos y distintas foliaciones indica que el orden ha de ser revisado porque debió reunirse sin cuidado. La descripción completa está en el *Inventario General de Manuscritos* vol. XIII, pp. 194-195.

Nuestra edición

El presente libro reúne los textos de Girolamo Borro *Dialogo del flusso e reflusso del mare* de la primera edición de 1561 y el *Discorso del flusso e reflusso del mare* de Galileo Galilei, escrito en 1616. El texto de Girolamo Borro es una reflexión sobre la cuestión de las mareas, que tanto preocupaba desde siempre, basada en Aristóteles y en un

examen de la naturaleza a partir de fuentes escritas. El texto de Galileo es fruto de la observación de la naturaleza y presenta una nueva manera de abordar las cuestiones científicas, una revolución en el pensamiento científico.

Girolamo Borro enseñaba en Pisa cuando Galileo cursó allí sus estudios y las referencias en su obra están presentes. La obra de Girolamo Borro permanecía inédita y pensamos que esta era una buena ocasión para unir la reflexión de ambos autores en una publicación como la presente. Otra aportación de gran interés que ofrece este libro es la edición, también inédita, de la traducción al español de la obra de Galileo Galilei. El autor de la traducción, a menos que estudios futuros contradigan esta afirmación, es Juan Cedillo Díaz, que era coetáneo de Galileo Galilei. Estos tres autores aportaron sus reflexiones a la cuestión de las mareas, y compartieron los resultados en el debate y en la divulgación, que son fundamentales para que el conocimiento humano se produzca y se desarrolle. Esta etapa de la reflexión sobre las mareas mereció nuestro interés, que esperamos sea compartido por el lector.

Las características de las ediciones posteriores de Girolamo Borro a la edición de 1561 han sido bien descritas por el prof. Andrea Battistini. Elegimos la primera edición porque los textos que Borro añadió en las ediciones sucesivas, de 1577 y de 1583, afectaban solo a unos fragmentos que decidimos incluir en apéndice. No se trata de una edición crítica porque los textos fueron concebidos de manera diferente pero, aun conservando la teoría de los flujos y reflujos del agua del mar, Girolamo Borro amplió el texto con unas reflexiones que, para mejor conocimiento del autor y del tema, hemos decidido editar y traducir.

El texto de Girolamo Borro ha sido editado según unos criterios de edición conservadores. Hemos desarrollado las abreviaturas, respetado la grafía, a excepción de la distinción entre *u/v*; hemos puntuado el texto según la norma actual y, por tanto, hemos regularizado el uso de mayúsculas y de minúsculas; también se han acentuado las palabras, según la norma actual. Las intervenciones de la edito-

ra han sido debidamente introducidas por medio de corchetes <..>. Para el texto de Juan Cedillo Díaz hemos seguido los mismos criterios pero en el español. Para el texto de Galileo Galilei, *Discorso del flusso e reflusso del mare*, se ha seguido la edición *Le opere di Galileo Galilei*, Edición Nacional dirigida por Antonio Favaro. Firenze 1895. Vol. V, pp. 371- 395.

* * *

Cuando esta edición estaba en prensa, se publicó una nueva edición del *Discorso del flusso e reflusso del mare* en el *Appendice III* de la Edizione Nazionale delle *Opere di Galileo Galilei*, al cuidado de Michele Camerota y de Patrizia Ruffo (Firenze, Giunti, 2017, pp. 233-254). Esta edición crítica tiene como referencia el autógrafo del texto de las mareas que se halla en la Biblioteca Apostólica Vaticana, con la signatura Ms. Vat. Lat. 8193, parte 3ª, cotejado con el manuscrito de la Biblioteca Riccardiana de Florencia que había sido la referencia principal de la edición de 1895 en el V volumen de la Edición Nacional, al cuidado de Antonio Favaro, y con otro testimonio hallado recientemente, el códice *Autogramme G* del Tiroler Landesarchiv de Innsbruck, de mano de un copista pero con la firma autógrafa de Galileo.

Júlia Benavent
Universitat de València
Riba-roja de Túria, verano 2017

Bibliografía

Biblioteca Nacional de España (BNE).
Juan Cedillo Diaz: *Obra original y traducciones* en Ms. 9091, ms. 9092, ms. 9093, ms. 6150, ms. 8934.
Biblioteca de San Lorenzo de El Escorial.
Juan Vélez: *Traducción y Comentarios del Almagesto de Tolomeo / por el Dr. Juan Vélez*. Ms. K.1.II.

Girolamo Borro: *Dialogo del flusso e reflusso del mare d'Alseforo Talascopio. Con un ragionamento di Telifilo Filogenio della perfettione delle donne.* In Lucca : per il Busdragho, 1561 (Stampato in Lucca : per Vincenzo Busdragho, 1561). [4], 133 [i.e. 117], [1] p. ; 4°.

—, *Del flusso, & reflusso del mare, & dell'inondatione del Nilo …*

In Fiorenza : appresso Giorgio Marescotti, 1577. [24], 248 p. ; 8°

—, *Del flusso, e reflusso del mare, et dell'inondatione del Nilo. La terza volta ricorretto dal proprio autore.* In Fiorenza: nella stamperia di Giorgio Marescotti, 1582 (In Fiorenza : nella stamperia di Giorgio Marescotti, 1582). [32], 220, [2] p. ; 8°

—, *Del flusso, e reflusso del mare, & dell'inondatione del Nilo. La terza volta ricorretto dal proprio autore.* In Fiorenza: nella stamperia di Giorgio Marescotti, 1583 (In Fiorenza : nella stamperia di Giorgio Marescotti, 1583). [32], 220, [4] p. ; 8°

Diego de Zúñiga: *Didaci a Stunica Salmanticensis eremitae Augustiniani In Iob. commentaria. Quibus triplex eius editio vulgata Latina, Hebraea, & Graeca septuaginta interpretum, necnon & Chaldaea explicantur.* Romae: apud Franciscum Zannettum, 1591 (Romae : apud Franciscum Zannettum, 1591). [12], 580, [8] p. ; 4°

Diego de Zúñiga: *Didaci a Stunica eremitae augustiniani Philosophiae [texto impreso] : prima pars quae perfectè & eleganter quatuor scientiae Metaphysica, Dialectica, Rhetorica & Physica declarantur.* apud Petrum Rodriguez ... 1597. [4], 341, [11] h.

AA.VV., *La Real Academia de Ciencias 1582-1995*. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 1995.

Casares Serrano, Antonio, "Galileo y el problema copernicano. Cosmología y política en el siglo XVII a la luz de los cometas 1618-1619" en *A Parte Rei. Revista de Filosofía*. Julio 2007. *http://serbal.pntic.mec.es/AParteRei* [consultado el 9 de agosto de 2017]

Esteban Piñeiro, Mariano: "El Emperador y la Astronomía. El "Astronómico Real" del matemático sevillano Alonso de Santa Cruz" en *El Emperador Carlos y su tiempo*, Cátedra "General Castaños". Región Militar Sur. Sevilla. 2000. pp. 340-361.

—, "Matemáticas, Astrología y Navegación en la Castilla del siglo

XVI" en *Historia de una cultura*. Junta de Castilla y León. Valladolid, 1995. Vol. II, pp. 691-740.

—, "La Astronomía en la España del primer tercio del siglo XVII" en *Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid para 2007*. Instituto Geográfico Nacional. Madrid 2006, pp. 367-391.

—, "La institucionalización de la ciencia aplicada en la España del Siglo XVI, un modelo cuestionado", en *Beyond the Black Legend: Spain and the Scientific Revolution*. Valencia. 2006.

—, "Instituciones para la formación de los técnicos" en *Técnica e Ingeniería en España. El Renacimiento*. Real Academia de Ingeniería. Institución "Fernando el Católico". Prensas Universitarias. Zaragoza. 2004. Vol. 1. pp. 165-203.

Floristán Imízcoz, José M.*:* "Informe de Juan Bautista Labaña, cosmógrafo real, sobre el sistema de cálculo de la longitud de Galileo Galilei" en *Lógos hellenikós. Homenaje al profesor Gaspar Morocho Gayo. Jesús-María Nieto Ibáñez*, ed. León Universidad de León, Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. 2003, vol. I pp. 817-836.

García Santo Tomás, Enrique, "Galileo and his Spanish contemporaries" en *The Refrated Muse: Literature and Optics in Early Modern Spain*. Chicago 2017.

Granada Miguel Ángel, (ed.) *Novas y cometas entre 1572 y 1618. Revolución cosmológica y renovación política y religiosa*. Barcelona, Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona 2012.

López Piñero, José María, *Ciencia y técnica en la Sociedad española de los siglos XVI y XVII*. Barcelona 1979.

Navarro Brotons, Víctor: "La Astronomía" en *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, Junta de Castilla y León, Valladolid. 2002. vol. III, pp. 259-318.

—, V. *et al.* : *Bibliographia physico-mathematica hispanica (1475-1900)* Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero" Universitat de València. CSIC, 1999.

Rosselló Botey, Victòria, *Tradició i canvi científic en l'astronomia espanyola del segle XVII*. Biblioteca Nueva. Universitat de València. 2000.

Silva Suárez, Manuel (ed.) ,*Técnica e ingeniería en España. I El Renacimiento. De la técnica imperial y popular. Zaragoza,* Real Academía de Ingeniería. Institución "Fernando el Católico". 2008.

Vicente Maroto, María Isabel, Esteban Piñeiro, Mariano: *Aspectos de la Ciencia Aplicada en la España del Siglo XVI.* Junta de Castilla y León.Valladolid. 1991 (1a ed.), 2006 (2a. Ed.).

Girolamo Borro

DIÁLOGO DEL FLUJO Y REFLUJO DEL MAR DE ALSEFORO TALASCOPIO

GIROLAMO BORRO ARETINO

Del Fluſſo, & Refluſſo del Mare, & dell'Inondatione del Nilo,

Alla Sereniſſ. Donna Giouanna d'Auſtria, Reina nata, & Gran Ducheſſa di Toſcana.

GIROLAMO BORRO

DIALOGO DEL FLUJO Y REFLUJO DEL MAR DE ALSEFORO TALASCOPIO con un razonamiento de Telifilo Filogenio *Della perfettione delle donne*.

A los muy ilustres señores, el señor Alberigo Cibo Malespina, marqués de Massa, señor de Carrara, conde de Ferentillo y chamberlán de su Majestad Católica y la señora dona Isabetta della Rovere, su consorte. En Lucca.

AL EXCELENTÍSIMO Y MUY ILUSTRE SEÑOR EL SEÑOR ALBERIGO CIBO MALESPINA MARQUÉS DE MASSA, señor de Carrara, conde de Ferentillo y chamberlán de su Majestad Católica, Vincenzo Busdragho. D. S.

.

Hace muchos días llegó a mis manos, por medio del muy Magnífico y doctísimo micer Girolamo Ghirlanda, el *Diálogo del flujo y del reflujo del mar*, y un *Razonamiento de la perfección de las mujeres*, dedicados por el mismo autor a VUESTRA ILUSTRÍSIMA SEÑORÍA, los cuales fueron impresos con mayor diligencia de la que en estas cosas se suele usar. Durante mucho tiempo consideré conmigo mismo a quién debía ofrecer la pequeña fatiga que puse en imprimirlos;

decidí finalmente que convenía a vuestra Ilustrísima señoría más que a nadie por dos causas principales: Una porque el mismo autor ya lo había hecho, de cuya voluntad no me pareció conveniente apartarme; la otra más poderosa que la anterior es la obligación infinita que tengo con V. Ilustre señoría por las muchas atenciones y cortesía conmigo. Acepte, pues, V. Señoría Ilustrísima este pequeño signo de la gratitud y deseo con la disponibilidad y alegría con la que ha recibido mis otras cosas, y tenga por cierto que, para satisfacer en parte mi deuda, no dejaré pasar ninguna otra honorable ocasión. Y poniendo fin humildemente beso sus honradas manos. De Lucca a 10 de febrero MDLXI.

AL MUY MAGNÍFICO M. GIROLAMO BORRO, SUMO FILÓSOFO, MÉDICO EXCELENTÍSIMO y profesor ordinario de Filosofía en el Estudio de Pisa.
Girolamo Ghirlanda. D. S.

Temo, excelentísimo señor mio, que no me pase a mi con usted lo que de un hombre inoportuno y pesado dijo Marco Tulio en el segundo libro de su *Oratore*, a saber: "¡Muchacho, espanta esas moscas!" porque, al hacer posible que vuestros diálogos *Del flujo y reflujo del mar, De la inundación del Nilo* y *De la perfección de las mujeres* vieran la luz sin vuestra licencia, más aún contra vuestra voluntad, como me habíais rogado, estoy seguro de que no aprobaréis mi comportamiento y me consideraréis inoportuno como el de Cicerón, semejante a las moscas.

Quiero que estéis en paz por esto, porque aunque los mencionados diálogos no son latinos, en la lengua de Cicerón, en la que sin duda estáis más capacitado para escribir que en la lengua vulgar, tanta familiaridad tenéis con ella, que no debéis por ello reprochármelo, porque en la hermosa lengua en la que están escritos gustarán tanto a los literatos como a los que no lo son, pero si hubieran sido escritos en latín, gustarían solo a quienes conocen esa lengua.

En este sentido he beneficiado a un mayor número de personas y, como sabéis, el bien, si llega a más personas, es un bien mayor, como

confiesan los cristianos y los filósofos, ¿por qué no queréis que las cosas buenas y bellas sean gozadas por todos? Además de esto, sé muy bien que estáis preparado para mostrar al mundo el conocimiento minucioso que tenéis de las obras de Aristóteles y de Platón, y lo habríais ya hecho si los ininterrumpidos estudios de las lecciones diarias en el Estudio no os lo hubieran impedido.

Y así será cuando publiquéis vuestra obra *De substantia orbis*, tema de vuestro alto intelecto. Y hay que añadir que lo habéis escrito en lengua muy latina, o mejor dicho ciceroniana, algo que pocos o nadie, que yo sepa, han intentado hasta ahora, mucho menos realizado, y para mi resulta difícil convecerme de cómo habéis logrado expresar algunos vocablos filosóficos, que muestran su energía con un largo y tedioso circunloquio, como decir, por ejemplo: "El sujeto de la transmutación accidental ser ente en potencia formalmente concomitantemente y el sujeto de la transmutación accidental ser en acto concomitantemente, y en potencia formalmente, materia primera y materia en potencia, según el medio del cual" y otros muchos semejantes, que a mi parecer mal pueden formarse en latín.

Sin embargo, sé bien cuánto vale porque he visto la gran experiencia con otros literatos y yo en una pequeña parte he querido cerciorarme y he visto que por muy extravagante que sea la cosa que yo u otros hayamos propuesto, siempre nos habéis ofrecido una solución, y es bien manifiesto que obráis como, de palabra, prometía Gorgia Leontino, que se ofrecía para resolver cualquier duda. Os ruego que no retraséis más la salida del libro, deseado enormemente por todos los literatos que tienen conocimiento de él, y del que obtendrán gran satisfacción, tanto por lo elevado del tema, que es el cielo, como por la utilidad, ya que contiene toda la filosofía natural, especialmente la utilidad del libro del Cielo y del mundo de Aristóteles. Y en el que espero ver con qué destreza de ingenio conciliaréis en muchas cosas, allí donde la necesidad lo requiera, a dos grandes Aristóteles y Platón. No conozco a nadie que en el presente lo pueda hacer, excepto ellos mismos, si vivieran, o Borro, que a ambos (como se ha dicho) ha estudiado. Y os declaro que si retrasáis mucho más el que corra

por las manos de los literatos, seríais injusto con ellos, porque de los dones que Dios os ha concedido, ampliados con esfuerzo, debéis hacer partícipe a los demás, sobre todo si los beneficia, como sé que el libro los beneficiará. Y si llegara a mis manos, como pasó con los *Diálogos*, volvería a hacer lo mismo que hice con ellos, y me sentiría orgulloso de ello.

Sabiendo, pues, que yo trato de beneficiar a los demás en la medida de lo posible, no debéis lamentaros de que yo mandara publicar vuestros *Diálogos*, come habéis lamentado con mi hijo, y también habéis de saber que por mi parte, y de todo amante que busque ser útil a los demás, es beneficiar al mayor número de personas, sin mirar si se disgusta a uno solo, cuando ello no le reporte ni daño ni vergüenza, como ocurre en el presente caso. También deseo que me tengáis en estima, la cual me concedísteis hace mucho tiempo y, como conocéis bien el candor de mi ánimo, os ruego que la mantengáis. Añadiré que en breve mandaré a un hijo mio, más joven que el anterior, para que lo eduquéis en vuestra disciplina filosófica. Y sin más, me encomiendo y ofrezco. De Carrara, el día de la Epifanía, 1560.

A LOS ILUSTRÍSIMOS SEÑORES, EL SEÑOR ALBERIGO CIBO MALESPINA MARQUÉS de Massa, Señor de Carrara, Conde de Ferentillo y Chamberlán de Su Majestad Católica y la Señora dona Isabetta dalla Rovere, su consorte.

ALSEFORO TALASCOPIO D.S.

La materia del flujo y reflujo del mar que me propuso el docto Ghirlanda como entretenimiento de Vuestras Señorías ilustrísimas ha sido siempre considerada difícil por todos los filósofos del mundo, y en la actualidad a mi me parece dificilísima, pues desde el día que me pidieron que pusiera en papel todo lo que se ha discutido sobre el tema, he tenido dificultades e impedimentos no solo por las lecciones públicas sino también por preocupaciones personales, y cada uno de ellos habría bastado para quitarme las ganas y las fuerzas de

escribir, ya que son muchos los que ha soportado mi persona, que de un tiempo a esta parte ha sido una diana para la fortuna, que parece no atender más que a disparar al centro. Por eso no se sorprendan sus señorías si no he obedecido sus órdenes con la doctrina que la materia requiere, y que ustedes esperaban y merecían, y que yo debía y quería, al contrario, sorpréndanse que, con tantos impedimentos, yo haya podido hacer lo poco que ofrezco y todo lo bueno que contenga este diálogo (si algo habrá) sea en honor a sus órdenes, que han tenido la fuerza de hacerme escribir, y estén seguros de que si se presenta otra ocasión en que me soliciten, con mayor quietud de ánimo y de cuerpo, los serviré bastante mejor. Mientras tanto, acepten este pequeño regalo, que desde la inferioridad mia ofrezco a sus altas dignidades, con la misma cortesía con que me pidieron este trabajo y, en mejor ocasión y comodidad, esperen mayores y mejores dones. Mientras, preparado para prestarles todos los servicios que en mis manos estén, en la medida de mi posibilidad, beso la honorable mano.

NOZZOLINO, TALASCOPIO. Creí que habíais tomado otro camino (micer Alseforo mio) cuando ví que pasaban los días fijados para vuestro regreso, lo cual me procuraba alegría y dolor al mismo tiempo. Tenía alegría porque pensaba que se debía a algún motivo conveniente, lo cual a mi que os amo tanto como a mi mismo, me gusta y gustará siempre. El dolor lo causaba el hecho de que me veía privado de vos, más de lo que yo habría querido y debido, pues vuestra presencia me suele dar un contento infinito.

TAL. Mi vuelta se retrasó porque la infinita cortesía del muy ilustre señor Alberigo y de la muy ilustre Isabetta, no menos digna de él que él digno de ella, me entretuvo hasta ahora, y no pude obtener el permiso a pesar de haberlo solicitado muchas veces con insistencia, y os digo que si no hubiera estado impelido a partir por necesidad, me habría quedado en aquella honorada e ilustre corte todo el verano, porque ambos ilustres señores casi me obligaban. El lugar ameno, el aire perfecto, la bella tierra de Carrara, las dignas y acogedoras estan-

cias, las villas deliciosas, las dulces conversaciones de aquellos caballeros y las honestas muestras de acogida de aquella damas que rodean a la señora marquesa, la docta compañía del muy virtuoso Ghirlanda y sus razonamientos tan precisos, los ricos y abundantes manjares que llenaban las mesas día y noche me gustaban tanto que yo sin ninguna duda me habría quedado, pero la necesidad de volver enseguida a Florencia pudo más que todas aquellas cosas que os he contado.

Si mi presencia os complace verdaderamente, me tengo por afortunado porque el placer es mucho para quien gusta a los buenos como vos, y a quien tiene buen juicio como vos tenéis.

NOZ. La cortesía de ambos ilustrísimos señores, y lo que me habéis contado no son nuevos para mí, pues en otras ocasiones he oído lo que la buena fama traslada a los oídos de todo el mundo, pero de la salsa de las viandas no he oído nunca más de lo que acabáis de decir. Explicadme por favor mejor y con detalle lo que hablásteis, y si fue de manera ordenada, y cómo el destino y la fortuna os daba ocasión para discurrir sobre una u otra materia.

TAL. El peso con que cargáis mis espaldas, micer Giuseppe, es mayor del que puedo llevar. En seis días que yo estuve allí, se habló en doce ocasiones de una infinidad de cosas que sería largo referir, como por ejemplo: Si los elementos en sus lugares propios son pesados o ligeros; si fuera de su lugar propio se ven pesados o ligeros y si el aire y el agua pesan en sus lugares propios, como parece que creían algunos filósofos, ¿por qué nosotros y los pájaros, en quienes domina el gran peso del aire no lo sentimos? ¿Cómo es que los peces no sienten el gran peso del agua? ¿Por qué un ladrillo bien cocido pesa más que uno crudo? ¿Qué quiere decir que un trozo de madera cae más rápidamente en el aire que un trozo de plomo? Y en el agua ¿el plomo se hunde y la madera en medio de estos dos elementos se para en el aire y flota en el agua? Razonamos sobre cómo el imán atrae el hierro, el ámbar y el diamante bien limpios atraen la paja, el sapo a la comadreja, y la boca del pez gavilán atrae el oro. Hablamos de

los cometas, de la Via Láctea, del arco iris, de cómo se generan los vientos, del sabor salado del mar, de la naturaleza de algunos montruos marinos y de otros animales terrestres. Hablamos también del regular flujo y reflujo del mar, y de otras mil cosas, de las que ahora no me acuerdo, y discutimos sobre estas cosas de manera ordenada según el muy ilustre señor marqués nos sugería, aunque el docto Ghirlanda tenía el encargo de proponer algunas cuestiones a su beneplácito por la mañana y la noche, sobre los que luego se improvisaba. Tan satisfactoriamente sobrellevó el peso que le impusieron, que quedé muy aficionado a su rara virtud y me habría gustado satisfacer mi encargo como él hizo con el suyo. Estoy seguro de que si lo hubiérais escuchado, tendríais sobre él y sus grandes conocimientos la misma opinión que yo, que lo escuché y disfruté de sus doctos discursos; y si os hubiérais hallado presente en nuestra compañía, con vuestra doctrina habríais añadido a nuestros discursos vuestra perfección, que echábamos de menos, además de acompañarnos con nuestros honorables placeres.

NOZ. Dejemos a un lado lo que yo con mi presencia podía haber añadido de bueno o de malo a vuestros discursos. Me habría gustado haber estado presente por muchos respectos, y por lo que me habéis contado ahora, pero nunca he entendido cuáles son las causas del flujo y del reflujo del mar, lo que (como estoy seguro) allí habría aclarado. Pero como no estuve presente, y como no se enseña ahora en las escuelas ni hace tiempo de salir de casa, por el gran calor, me gustaría que me dijérais lo que escuchaste sobre esta cuestión, y yo os quedaré muy obligado por ello.

TAL. Con mucho gusto os satisfaré en esto, pero con dos leyes: La primera es que allí donde las demostracions ciertas no se den, os contentéis con las que son verosímiles, sin esperar mejores, y si acaso deseáis demostraciones más eficaces que las mías, os las procuraréis vos mismo, porque yo ingenuamente os confieso que no las he aprendido de otros y que por mi mismo no he hallado mejores que me de-

jen plenamente satisfecho. Si vos decís algo que satisfaga mi espíritu, yo lo tomaré con mucho gusto y os quedaré más agradecido de lo que pensáis. La segunda ley es que me tenéis que disculpar si yo, que nunca leí los libros toscanos, mezclo en mi discurso algunas palabras que no serán las más adecuadas, y las iré amasando según me vengan sin ningún artificio, como me las enseñó mi nodriza, cuando era pequeño, que me hablaba en toscano como hablan en mi patria los allí nacidos. Ofenderé vuestras doctas y bien purgadas orejas, tan habituadas a escuchar solamente cosas dichas con pulcritud y amabilidad.

NOZ. No acepto la primera ley porque no es verosímil que el escolar valga más que su maestro. Si vos no veis más allá de lo que veis, ¿cómo creéis que yo que tengo un ingenio más corto llegue allí donde vos no habéis podido llegar? Y mucho menos podéis esperar de mi algo que os satisfaga sobre ello cuando ya os advertí al principio que la cuestión era confusa para mi. En cuanto a la segunda ley, yo que os conozco familiarmente confieso que es cierto que no estáis habituados a leer libros en lengua vulgar; al contrario, en lugar de pasar las fastidiosas horas del calor del mediodía con Dante, Petrarca o Boccaccio, las pasáis con Cicerón, César, Terencio y con otros libros latinos, que me dará pie para alabar vuestro ingenio, que hace solo aquello que muchos no logran con la ayuda de los libros, de los que en estos profundos razonamientos de filosofía no habríais dado fruto alguno, aunque los hubiérais leídos con suma diligencia porque nuestros padres toscanos, que no tenían cuidado de las cosas profundas que atañen a las doctrinas, tuvieron solamente en cuenta las del amor y se deleitaban con narraciones y con versos.

Bien por quienes quisieron dar muestras de su ingenio en las ciencias, pero son pocos y sin fama en ello, tal que razonar con sus vocablos, bastante más extraños que aquellos que decís haber aprendido de vuestra nodriza, sería obra vana. El mejor de todos es Dante, cuya doctrina a vos que seguís los griegos no gustaría porque él raramente, o quizás nunca, se aleja de lo que nos dejó escrito San Tomás por lo que menos mal será que recurráis a vuestra nodriza para las

palabras, como os las enseñó, que no hay nadie que no las apruebe como buenas, y a vuestro Aristóteles y Platón para la doctrina; por eso, dejando a un lado estas ceremonias, si estáis de acuerdo, entrad en el razonamiento que hemos propuesto, lo que nos deleitará a los dos, aunque la música, que nace de la lengua de quien por error o por acierto alaba, suela ser muy dulce.

TAL. Tenéis razón, micer Giuseppe. Dejando la música de las alabanzas a los hombres que tienen la calabaza vacía, y que se deleitan de ellos, como de un pasto proporcional al gusto de tal ganado, entremos en el debate, tan deseado por vos. Y para que el calor nos afecte menos, entremos en mi estudio, que tiene las ventanas orientadas al mistral, y que en estos intensos calores suele soplar un poco de viento. Mientras tanto nuestro Jacobo cogerá el abanico y suplirá con el arte el defecto de la naturaleza, si no nos manda un poco de viento. Empezaré con los primeros principios, sin tener cuidado hoy poco o nada de las leyes, las cuales requieren no querer empezar más alto de lo necesario, a condición de que vos, que no soléis alejaros jamás de ellas, me perdonéis.

NOZ. Además de que la habitación del estudio tendrá la comodidad del fresco que decís, también será bueno que nos entretengamos allí para estar lejos del ruido y de otros impedimentos. Vayamos pues y comenzad como os plazca que yo creo que no podéis errar, habléis como habléis.

TAL Si así lo queréis, que así sea. Debéis recordar que el mundo es uno solo, tanto según la doctrina de Platón como la de Aristóteles. Y aunque unas sean las razones de Platón y otras distintas las de Aristótees, ambas sin embargo, aún por distinto camino, llegan al mismo fin. Aristóteles, al entrar y navegar en el pélago de la Filosofía, siempre se mantuvo con su barca cerca de la tierra; aunque hablara de todo, siempre lo hizo sin alejarse de la tierra. Platón quiso surcar todo, y no contentándose de eso, como un pájaro ligero, se elevó con sus alas y se

mantuvo tanto en el aire, que conoció detalladamente todo el mar de esta filosofía y todas sus partes. Para demostrar que el mundo era uno solo, Platón se elevó a la naturaleza única del Arquitecto y de la Idea, y dijo: "Como Dios es uno, Arquitecto sumo, y como la Idea del mundo es una sola, diremos que también uno solo es el mundo". Aristóteles creyó en ello porque estaba seguro, pero para demostrarlo no se alejó mucho de Platón, que con los sentidos del cuerpo se puede conocer.

Al ver que la forma del mundo cubría toda la materia, y no dejaba fuera ninguna partícula, por pequeña que fuera, dedujo que el mundo era uno solo y que no podía haber más mundos, como si las estatuas no pudieran hacerse más que de madera y se hallara una estatua en cuya forma estuvieran todas las maderas. Esta sola estatua se hallaría en todo el mundo y no sería posible hallar más de una, porque la materia con la que poder hacer una nueva estatura faltaría a los artistas. Asimismo uno solo es el mundo, porque en su forma está encerrada toda la materia y no se encuentra nada fuera de él. Por eso no puede haber dos o más mundos, sino solo uno.

Esta razón para demostrar que el mundo es uno solo la tomó Aristóteles de Platón, como otras muchas cosas, razón que es común a ambos filósofos, pero no fue desarrollada minuciosamente, sino extraída de sus propios fundamentos; y que el mundo es perfectísimo y su perfección es tanta, que no se puede hallar otra ni mayor ni semejante, pues el mundo abraza todo lo que hay de bueno y hermoso en si mismo. Asemeja a un cuerpo compuesto de dos superficies extremas: Una es alta, y la otra, baja. La alta extremidad del mundo es el trono real de Dios; la baja es el lugar de la primera materia, la más imperfecta de todas las otras cosas. Entre estas dos partes extremas están las almas de los cuerpos celestes y el mismo Cielo. Hay cuatro elementos y todo el resto de las cosas compuestas, como los minerales, las plantas y los animales. El hombre está en medio de las cosas eternas y de las mortales. Es como un junco, que ata juntas las partes de este mundo, ya que tiene el intelecto inmortal, como inmortales son los otros intelectos, que mueven los cuerpos celestes. Tiene el sentido y el cuerpo mortal, como mortales son todas las al-

mas y todos los demás cuerpos, a excepción de los celestes. Este bellísimo orden de todas las partes del mundo no tiene comparación, ni lo puede tener, y en esto radica la misma perfección del mundo. Esta es la hermosa Venus de los poetas antiguos, es decir una proporción muy bien medida de todas las partes entre si y con el todo, llamada también Venusta. El mundo es uno solo porque lo que es muy perfecto solo puede ser uno. Y si fueran dos las cosas muy perfectas, a la fuerza una de las dos sería más o menos perfecta que la otra. De lo contrario uno sería más que el otro, de manera que no serían más, sino uno, aunque la perfección de todas las cosas nazca de su esencia, como la perfección humana nace de la esencia humana. Si es así, donde está la perfección misma, allí está la esencia y la naturaleza misma, y donde está la esencia y la naturaleza distinta, ahí es necesario que la perfección sea distinta; y la misma perfección está, donde la naturaleza y la esencia misma. Ahora bien, si decimos que los mundos son dos, ambos estarán llenos de la perfección misma, de la misma naturaleza y de la misma esencia. Luego los mundos no son dos, sino lo que antes dijimos que no eran dos, sino uno solo.

NOZ. El principio de que partís es tan alto, y os habéis remontado tan atrás que no sé cómo podréis conseguir que todo eso os sirva para hablar del flujo y del reflujo del mar.

TAL. Ya me disculpé con vos como quien teme ser reprendido, por empezar tan alto. Vos (si recordáis bien) me autorizásteis y con gusto remonté tan atrás el principio, pero servirá muy bien para nuestro propósito, y quedaréis contento de ello.

NOZ. Si es así, continuad vuestro razonamiento.

TAL. Este único mundo universal tiene dos partes, que también se llaman mundos, porque en cada una está su ornamento proporcionado, y de él recibe el nombre. Son tres los mundos: El primero se llama mundo inteligible. El segundo se llama celeste, y el tercero,

elemental. El mundo inteligible es una infinidad de ideas de los dos mundos inferiores en la mente divina la cual, que se dedicó con arte e intelecto en la producción de los dos mundos inferiores, tiene primero en si su forma, como un arquitecto tiene en su alma el símil del edificio que quiere fabricar, en la que mirándose siempre, como los niños miran los ejemplos para aprender a escribir, el arquitecto crea su obra. Los filósofos platónicos llaman a este símil (como bien sabéis) idea y ejemplo, y dicen que el ser del edificio en la mente del arquitecto es mucho más perfecto de lo que es en si mismo, es decir, en piedra y paredes. A ese primer ser lo llaman inteligible. Al otro lo llaman ser sensible. De manera que si un artista edifica una casa, dirán que son dos: una inteliglible en la mente del artista y, la otra, sensible del artista compuesta de mármoles, ladrillos u otros materiales, en cuya casa sensible el artista trata en la medida de lo posible de imitar la casa inteligible, fabricada mucho antes en su mente. Ahora bien, como Dios es un artista muy perfecto, y como él fabricó los otros dos mundos inferiores (como ahora mismo diremos) es razonable que hubiera tenido antes en su mente una Idea universal, a semejanza de la cual estos dos mundos fueron creados; igualmente los arquitectos humanos serían más perfectos que Dios, y las contrucciones humanas serían más hermosas que las divinas. Si los hombres al construir en sus mentes sus palacios y templos y otros edificios, antes de ponerse manos a la obra, compusieran una construcción espiritual, la cual sería para ellos como una regla de edificar bellas construcciones y Dios, el mejor Arquitecto, construyera sin esta regla, al azar, habría dos mundos inferiores tan fabricados por Dios tan hermosos como lo son si ambos fueran construidos sin la regla del buen obrar (que no es más que esta Idea), como hermosos no son los edificios construidos al azar por arquitectos sin consideración. Como Dios, Arquitecto perfecto, obra con arte e intelecto, como sus obras son muy hermosas y muy perfectas, es necesario decir que ambos mundos, y cada una de sus partes principales, han tenido su Idea en la mente divina. Los filósofos platónicos llaman a la infinidad de todas estas Ideas mundo inteligible, lo que vos, micer Giuseppe, sabéis sin que nadie os lo diga.

NOZ. Dado que os habéis remontado en vuestro razonamiento hasta la escuela platónica, tampoco yo quiero alejarme de ninguna manera. Querría que me dijérais cómo es posible que Dios haya creado estos dos mundos. Platón decía en su *Timeo* que sucedió porque Dios es el mejor y por eso comunica a si mismo, siendo este comunicar a si mismo la naturaleza del bien. Por lo que solo los generosos son considerados buenos, porque con juicio a quien lo necesita y cuando lo necesitan comunican lo que tienen en semejanza a la bondad divina que, por ser siempre óptima, siempre comunica a si misma. Los avaros por otro lado son considerados malos porque no reparten sus riquezas. Si la bondad divina siempre comunica a si misma, como no hay nada fuera del mundo, parece que el mundo no haya tenido principio, sino que con el eterno Dios haya sido eterno, como algo, a lo que la divina bondad siempre hubiera comunicado.

TAL. Bien os dije antes (micer Giuseppe) que si hubiérais estado en Carrara en nuestra compañía, hablando tan doctamente como ahora, con vuestra elocuencia, habríais aportado mucha perfección a nuestros discursos. Os digo que el mundo fue, es y será siempre creado por Dios porque Dios siempre es bueno, y siempre comunica a si mismo, como acabáis de decir. Por eso el mundo no tuvo principio y nunca tendrá fin, platónicamente hablando.

NOZ. ¿Cómo es posible que una cosa que no tiene principio sea creada? A mi me parece que la generación no puede realizarse sin el tiempo, pues no está separada del movimiento, que está unido al tiempo. Por eso creo que nada se puede generar sin principio.

TAL. Dos son las maneras de generar. Unas necesitan el movimiento y la mutación; otras se producen sin mutación. Las primeras son como cuando un ser humano es generado con el semen; para ello es necesario que la forma del semen se corrompa toda ella poco a poco y que poco a poco se genere la humana, lo cual sin movimiento, sin mutación y sin principio no puede hacerse de ninguna manera.

La segunda manera de generar es como cuando alguien se entiende a si mismo, y es de tanta perfección este acto suyo de su entender que inmediatamente produce un efecto sin movimiento, y sin mutación, como si en el mundo se hallara un rey, que por si mismo con sus propias manos se fabricara un reino suyo propio, con sus propias ciudades y ciudadanos. Este no podría emplear nada sin movimiento, sin mutaciones ni instrumentos corporales y sin principio. Lo que demostraría en el rey una grandísima imperfección. Si luego se hallara otro rey, cuya virtud fuera tanta, que de su solo y simple acto de entenderse rey a si mismo se sucediera espontánea y súbitamente un reino con ciudades, ciudadanos y otros vasallos, no tendría necesidad ni de movimiento ni de mutación, ni de instrumentos corporales, ni de tiempo ni principio. Dios no produce el mundo como artífice de la primera manera, sino solo como artífice de la segunda. Por eso siempre entendiéndose a si mismo como rey de todo el mundo, su acto de entender es de tanta virtud y poder, que todo el mundo nace espontáneamente de si mismo en un modo dependiente de una generación sin movimiento, sin mutación, sin tiempo y sin principio. Este tipo de generación ha sido llamado por algunos filósofos, simple emanación. Puede ocurrir que una cosa generada de la segunda manera, sin principio, pero no como la primera. Por eso cuando yo dije antes que el mundo fue, es y será siempre generado, sin principio ni fin, me refería a esta segunda, y no a la primera. Si yo me hubiera referido a la primera, habría hablado con falsedad.

NOZ. Quedo satisfecho con ello, continuad hablando sobre lo que falta.

TAL. El segundo mundo se llama celeste, y está compuesto por las almas y los cuerpos celestes, cuyo ser y conservación en todo y por todo depende del primer mundo. Esta dependencia no necesita de otro medio o de otro instrumento, del que se sirva el primer mundo, y conserva el ser del segundo. El tercer mundo es llamado mundo elemental, y está compuesto de cuatro primarios y simples ele-

mentos, es decir, el fuego caliente y seco, el aire caliente y húmedo, el agua fría y húmeda y la tierra fria y seca.

Este tercer mundo está también compuesto de todos los minerales, plantas y animales. En medio de este mundo, y del segundo, están los hombres, formados de dos naturalezas, una de las cuales, por ser eterna, pertenece al segundo mundo, es más a Dios mismo; de ella desciende, pasa por el mundo celeste y llega a nosotros. Es el alma humana, que recibe su principio de la divina bondad. La otra naturaleza, de la que están compuestos los hombres, por ser mortal, nacida de la mezcla de los elementos y de este mundo bajo, de menor perfección que la del mundo celeste y la excelencia del mundo celeste es con mucho inferior a la perfección del mundo inteligible.

El ser y la conservación del tercer mundo depende por completo del primer y del segundo mundo; y la del segundo no nace de otro lugar que del primero, de manera que el mundo inteligible rige el mundo celeste sin otro medio, y rige el elemental por medio del celeste y el segundo, para gobernar el tercero se vale de la luz y del movimiento.

NOZ. Aunque sé que para vos es fácil responder a mis preguntas, no obstante, como no tenemos nada más que hacer ahora con tanto calor, será conveniente que pasemos este tiempo alegremente en estas deleitables y honestas conversaciones. Me gustaría saber de vos cómo es posible que se encuentren en Dios las ideas de los dos mundos inferiores y todas las almas humanas del tercer mundo, si Dios es uno solo, puro y simple, y no tolera consigo ninguna multitud. En él, como decís, estaría la multitud de las ideas de los dos mundos inferiores, estaría también la multitud de los intelectos humanos, que según decís descienden de Dios. Lo cual parece que no concuerda con la unidad divina, muy simple y pura.

TAL. Os diré cómo entiendo que esta multitud se encuentra en Dios y cómo ella no corrompe en absoluto la muy simple unidad suya, y os lo diré con algunos ejemplos tan claros que no podréis dudar

sobre ello. Imaginad un círculo con un centro en su mitad, desde el que partan muchas líneas hasta la extrema circunferencia del círculo. En el centro del círculo todas ellas son una misma cosa, en cuanto todas confluyen en un centro indivisible. Las mismas líneas, que en el centro están unidas indivisiblemente, son diferentes en la extrema circunferencia del círculo y, alejadas unas de las otras, ya no son una sola cosa, como cuando estaban en el centro, sino muchas. Así las ideas de los dos mundos inferiores y todos los intelectos humanos están en Dios, como en un centro indivisible, tan unidas que parecen la unidad misma. Es más, no son más que la misma unidad simple de Dios. Todo aquello que está en Dios, no es más que Dios. En los dos mundos inferiores estas ideas y estas almas humanas son muchas, y como en el círculo se ve que la unidad va de acuerdo con la multitud, así va de acuerdo con Dios, y mucho más perfectamente de lo que hace en otro lugar.

Esto mismo puede ilustrarse con otro ejemplo, bien empleado, que puede hacerse con el sol, de cuyo luminoso cuerpo salen muchos rayos, que iluminan muchas partes de este tercer mundo. Entran por una y otra ventana, expulsan la noche oscura de este y de otro valle. Vemos aquí una multitud enorme de rayos, sin embargo los rayos son vencidos por el sol; es más, son la misma cosa. Así las ideas de dos mundos inferiores, y de sus partes, son aquí un número infinito, pero en Dios, único sol, ellas son una misma cosa.

Las aguas de los rios son muchas, y diferentes unas de otras. En las primeras fuentes, donde tienen su primer principio, todas son el mismo agua. Así, todas las ideas y todas las almas humanas son una misma cosa en Dios, aunque en este bajo mundo una y otra sean muy distintas. He de deciros que es como cuando un hombre que está en Levante puede saber qué hace otro en Poniente, si el alma de quien vive en Levante está bien purgada de vicios y de ignorancia y, por medio de las virtudes morales y especulativas, se eleva sobre la tierra y se retira con la contemplación a su primer principio, como los rayos del sol se retiran en el sol. Allí unida perfectamente a ese indivisible centro divino, encuentra a todas las demás almas, y

descubre perfectamente, aunque de lejos, lo que hacen todas las almas en otros lugares. Esto se concedió solo a unos pocos que aspiran a perfeccionarse en las buenas costumbres y en la buena filosofía, fatiga que no gusta a todos. Vemos, pues, cómo el mundo inteligible gobierna los dos mundos inferiores: El celeste, sin medio, y el elemental por medio del celeste; y el celeste gobierna el elemental por medio del movimiento y de la luz.

NOZ. ¿A quién dejáis las influencias de los cuerpos celestes en este bajo mundo?

TAL. A los astrólogos y a gran parte de los filósofos latinos y a muchos platónicos, con los que no estoy de acuerdo en esto.

NOZ. Gran cosa es que vos que, en las escuelas públicas y en conversaciones privadas, hacéis profesión de conciliar siempre a Aristóteles con su maestro Platón, es más, que soléis decir que este no ha escrito nada que no se encuentre en aquél, y que Platón no es más que un Aristóteles desordenado, como Aristóteles no es más que un Platón bien ordenado, ahora parece que os alejáis mucho de él.

TAL. Yo no he jurado defender a troche y a moche la doctrina de Platón, como hacen otros muchos, que se aficionan tanto a una secta que contra todos por amor o a la fuerza la defienden y a veces necesitan mucho esfuerzo para llevarla a la verdad, por lo que a veces sucede que no solo no llega sino que ni se acerca. Luego nacen las doctrinas monstruosas, lejos de todo sentimiento humano. Yo jamás fui tan obstinado. Por eso cuando Platón o los otros se alejan del buen camino, yo no me avergüenzo en absoluto en dejarlos en sus errores, como veis que he hecho ahora en este caso.

NOZ. Si las influencias no os gustan, dadme alguna razón para que yo también pueda creer lo mismo que creéis vos.

TAL. Los maestros dicen de las influencias que hay algunas estrellas en el cielo, como el sol, que calientan el bajo mundo. Otras estrellas, como la luna, lo refrescan. No obstante la experiencia nos demuestra sensiblemente que las noches de luna llena, sobre todo en verano, son bastante más cálidas que las noches de luna nueva.Y eso es cierto, pues además de decirlo Aristóteles en el cuarto libro de los animales, lo demuestran también los cangrejos, las conchas, las ostras y casi todos los animales sin sangre, los cuales son bastante más gruesos y están más llenos de lo habitual cuando la luna es nueva.

Que no es debido al hecho de que la luz de la luna llena sirve para que que los cangrejos y otros animales semejantes vean dónde y qué comer y engordar, por el mucho comer, como han creído muchos filósofos. Porque si la luz fuera la causa de que los animales sin sangre engordaran, los animales ciegos, como los topos y otros semejantes a ellos, no engordarían en luna llena; sin embargo engordan también en luna nueva. El engorde de estos animales sin sangre no deriva de que coman más abundantemente en luna llena ni se valen de la luz para ver qué y dónde comer, sobre todo porque casi todos ellos se guían por el olor y para ello no es necesaria ni mucha ni poca luz. Hay que encontrar, pues, otra razón a este efecto, ya que esta no convence. Será el calor natural de estos animales, fortalecido por el calor celeste que la luna produce, por medio de su movimiento y de su luz, con el que se priva el lugar a las influencias.

NOZ. Si fuera así como decís, estos animales deberían ser más gordos y más llenos a causa del calor y de movimiento del sol, que es mucho mayor que el de la luna. Si la luz y el movimiento engordaran, mayor luz y mayor movimiento deberían engordar más, sería como decir que si el fuego calienta, un fuego mayor, calienta más.

TAL. Todo lo que hay en este mundo requiere un cierto peso particular y una cierta particular medida; a excepción de esto, todo se estropea y se corrompe. Los animales sin sangre tienen poco calor natural, que no se fortalece con el excesivo gran calor del sol ni re-

siste a su gran violencia, sino que se quema. Por eso estos animales no engordan a causa del calor del sol, sino que pierden peso porque se queman. Pueden engordar bien, y lo hacen a causa del calor de la luna, que es tan potente, que puede fortalecer el débil calor natural de los animales sin sangre, pero no tanto que lo queme.

Esta medida proporcionada se ve en todas las cosas, se puede ver en particular en los seres humanos, los cuales viven sanos y fuertes cuando la complexión no supera la señal que la naturaleza pone en el calor, en el frio, en la humedad y en la sequedad. Si una de estas cuatro cualidades supera sus límites, los seres humanos enferman. Recuperan la salud si las cualidades superadas vuelven a su señal. Si el grado de superación es grande, los seres humanos mueren. Y lo mismo sucede con la medida proporcionada del alimento: Los seres humanos no se alimentan de carne viva, como muchos animales salvajes tampoco se alimentan de hierbas en los prados, como en cambio hacen otros, sino de pan y de otros alimentos proporcionados a la complexión humana. Así estos animales sin sangre tienen una complexión proporcionada, que consiste en un calor muy débil, que es ayudado por otro calor muy débil proporcionado a su calor; si es mayor los quema, pero si es menor, resulta insuficiente. El calor débil de la luna, como el de ellos, basta para que engorden.

NOZ. Si las noches de luna llena son más cálidas, como decís, que las de la luna nueva, ¿por qué cuando hay luna llena, y cuando el cielo está sereno en invierno, son mayores las escarchas y los hielos que cuando la luna mengua?

TAL. Por el mayor calor de las noches de luna llena, que es suficiente para levantar de la tierra los vapores húmedos, que son la materia con que se genera la escarcha. Estos vapores se elevan, atraídos por el calor de la luna, son rodeados por la frigidez de esta parte baja del aire, de la que, helados, se condensan y por su gravedad caen sobre la tierra, como se ve en invierno. Los hielos son mayores porque la luz de la luna llena atrae más vapores desde la tierra baja que la luna

nueva, los cuales, helados a causa de la frigidez del aire, hacen que la helada sea mayor.

NOZ. Ya hemos hablado bastante de las influencias. Quedan por abordar dos instrumentos de los cuerpos celestes, es decir, el movimiento y la luz.

TAL. El movimiento calienta con dos condiciones: La primera es que sea veloz y cuanto más veloz, mucho mejor porque las partes del cuerpo, que se tiene que calentar, movidas con velocidad, son ralas y los cuerpos ralos están más preparados para recibir enseguida el calor, que los densos, como se ve en una tela fina, que se enciende más rápidamente que el denso hierro. De esta manera los filósofos dicen que el movimiento calienta, ensanchando y extrayendo de la primera naturaleza las partes del cuerpo en movimiento. Que es verdad lo demuestran las flechas de plomo que, disparadas con ímpetu y violencia desde los arcos, cuando llegan al final de su camino han perdido el plomo, a causa del ímpetu del arco que hace que se muevan tan velozmente, que el denso plomo se convierte en fino y sale de su primer ser; como no puede aguantar la violencia del movimiento se calienta y finalmente se destruye.

NOZ. Si el movimiento calienta, ¿por qué obligáis a este muchacho a que mueva el aire que nos rodea con el abanico? Parece que hacéis lo contrario de lo que habéis dicho. Para estar frescos, movéis el aire y antes decíais que el movimiento calentaba.

TAL. Con razón dudáis de lo que dudó Aristóteles en sus cuestiones, llamadas problemas. Respondió que el movimiento del aire, que provoca el abanico, con el que el muchacho nos refresca, mueve el aire con suavidad y, aventando ese movimiento ligeramente, lo enfría. Por eso quien no tiene paciencia para esperar que la comida se enfríe, sopla con el aliento cálido; sin embargo la enfría con ese pequeño vientecillo, que llanamente mueve el aire y a la comida caliente

aporta un aire nuevo que por ser frío refresca la comida, porque si fuera veloz y fuerte, la calentaría.

NOZ. Si no tenéis nada más que añadir a esta primera condición, pasad a la segunda.

TALASC. La segunda condición, que requiere necesariamente el movimiento, sin el que no calienta, ni puede calentar sin él, es que el cuerpo, que debe recibir el calor, esté cerca, y que sea un cuerpo grande porque si fuera pequeño y alejado, no calentaría. Por esto Artistóteles dijo que las estrellas del octavo cielo no calientan mucho a nuestro mundo, aunque sean grandes y se muevan muy veloces desde Oriente a Occidente en un breve espacio de veinticuatro horas, porque esas estrellas están demasiado alejadas de nosotros.

Además la luna, aunque esté muy cerca de nosotros, nos calienta poco porque tiene que dar la vuelta de un breve viaje, comparado con el camino que realiza el octavo cielo; como ella es más baja y se mueve en el mismo breve espacio de tiempo desde Oriente a Occidente, atraída por el primer Móvil, es decir, desde el octavo cielo que es donde vemos una infinidad de estrellas en una noche serena. El sol tiene las condiciones mencionadas antes de manera suficiente; está casi en medio de estos dos cuerpos extremos, es decir, del primer Móvil, que es el cielo estrellado, y del cuerpo celeste de la luna, y siendo atraído de Oriente a Occidente en veinticuatro horas, si tuviera que caminar por un giro mayor que el de la luna baja, giraría más velozmente; y aunque esté mucho más lejos de nosotros que la luna, no obstante está más cerca que las estrellas del primer Móvil, como si su sede fuera convenientemente más cerca de nosotros, por eso calienta mucho más que las otras estrellas del cielo. Es necesario pues que el movimiento sea veloz en un cuerpo grande y cercano para que caliente; sin estas dos condiciones, es decir, sin una de ellas, cualquiera que sea, el movimiento ni calienta ni puede calentar de ninguna manera.

NOZ. Queda por explicar la luz que es el otro instrumento del que decíais que el cielo se servía para comunicar y conservar el ser en este bajo mundo.

TAL. La luz calienta porque del cuerpo luminoso salen algunos rayos que, golpeando un duro o pulido cuerpo, son devueltos por él, y regresan por el mismo camino, o por otro, según el ser, y secunda la sede del cuerpo luminoso del que salen los rayos, y del cuerpo duro y pulido golpeado por los rayos, como vemos que sucede con las pelotas arrojadas contra el muro, que el muro rebota. Si la luz golpea el cuerpo frontal, el rayo del cuerpo luminoso vuelve atrás por el mismo camino. Si la luz no golpea frontalmente, sino desde una de las partes, golpea a través, el rayo no podrá regresar por el mismo camino, y es necesario que lo haga por otra ruta. Sucede que el rayo golpea tan a través que no puede volver atrás, sino que camina hacia adelante resbalando y culebreando como vemos en los niños que lanzan piedras a un río, a un estanque o al mar, una piedrecilla ancha, fina y pulida, que no baja al fondo, ni vuelve atrás sino que camina hacia adelante saltando por el agua. De la misma manera los rayos del cuerpo luminoso golpean al través y no vuelven atrás sino que sobre el cuerpo golpeado van resbalando y saltando hacia adelante.

Estos últimos rayos calientan poco porque su reverberación es pequeña. Los que hieren frontalmente calientan más. Los que golpean en línia recta y regresan por la misma línea son los que más calientan. De esta manera el segundo mundo celeste se vale del movimiento y de la luz para calentar este tercer mundo elemental. Como todo cuerpo celeste no es luminoso, sino solo la parte estrellada, por eso es la que con su luz altera el mundo elemental de manera más eficaz, y no las otras partes privadas de estrellas.

La estrella del cielo se parece a los nudos de las tablas, que no son más que las partes más densas de las mismas tablas, las cuales, cuando se mueven, se mueven también sus nudos. Así en el cielo hay algunas partes que son más finas que no brillan y algunas más densas que relucen. Al moverse el cielo mueve consigo sus estrellas, las cuales tienen

la virtud de gobernar este bajo mundo con el movimiento y con la luz; y aunque todo el mundo celeste gobierna este mundo elemental, sin embargo eso ocurre más eficazmente en las partes estrelladas y por aquellas que son luminosas y mayores que las demás, porque de ellas nacen muchos más rayos que de las otras; y este efecto no se atribuye solamente a la superficie extrema de las estrellas, sino a todas las partes, aunque profundas, de las estrellas mismas. Eso lo vemos por experiencia en dos cuerpos calientes, de igual y proporcionada grandeza, en cada parte desde la profundidad hacia afuera. El que es más profundo calienta menos que el menos profundo. Luego con razón se dice que el efecto de calentar es de todo el cuerpo y de todas sus partes, aunque profundas y no de la superficie únicamente. Por eso la estrella cuando se mueve en su totalidad, y manda fuera de si los rayos, altera por completo nuestro mundo inferior.

NOZ. Esto, micer Alseforo mio, no es un punto para pasar velozmente sobre él, sino que hay que caminar poco a poco y considerarlo meditadamente. Por eso me gustaría que me dijérais cómo es posible que las partes estrelladas del cielo (*verbi gratia*) el sol con su movimiento y luz altera este bajo mundo, si no altera antes el cielo de la luna, que se halla entre el sol y los elementos. Yo me digo que lo mismo que un hombre sentado en la orilla del Arno no puede atraer a tierra una barca atada con un cabo, si no arrastra a tierra todo el cabo, así el sol no puede alterar nuestro mundo elemental si antes no altera todos los cuerpos que hay en medio; lo que si fuera verdad, sería también verdad que el cielo es corruptible. Como todos los cuerpos están sometidos a la corrupción, sometidos a las extrínsecas alteraciones, esto echa a perder toda la filosofía.

TAL. Vos, (micer Giuseppe), al hablar con tanta doctrina como soléis, metéis la mano en un agujero donde se esconde un cangrejo tan grande que apenas ni vos ni yo lo podremos sacar. Sin embargo, como pueda, trataré de hacerlo. Os respondo que no es necesario que un cuerpo, que altere otro cuerpo lejano de sí, altere todos los

demás cuerpos que se hallan en medio de ambos cuerpos extremos. Eso se ve en las redes de los pescadores, los cuales cuando pescan un pez que ellos llaman *tormentola*, y otros *torpedine*, pierden súbitamente el brazo, que sujeta la red; y si no lo pierden, se queda tan adormecido que les causa mucho daño. La red no sufre ni mucho ni poco, lo que parece que quiso decir Alejandro Afrodiseo.

NOZ. Vuestra respuesta ha sido rebatida por Temistio, que afirma que la red sufre, pero no como el brazo del pescador, si bien la red es alterada por una especie de alteración muy distinta de la que sufre el brazo del pescador. Así quedará alterado el cielo de la luna por el movimiento de los rayos del sol, mientras él con ellos altera este mundo elemental y por eso el cielo está sometido a la corrupción, como antes decíamos.

TAL. Ya sabía yo muy bien que vos no daríais por buena la primera respuesta, pero tampoco la dije para que fuera aceptada. Pero conociendo yo cuán grande es vuestra doctrina, con la anterior respuesta quise dar motivo para hablar de lo que habéis dicho, y quería tener ocasión para contestar como ahora os diré. Los filósofos antiguos, queriendo dar a entender de qué manera el mundo superior rige y gobierna esta Máquina inferior, compararon la multitud de todos estos cuerpos con un gran animal vestido, como un hombre, en cuya parte central está el corazón, que es el primer principio, donde nace el calor y la vida y el movimiento de todo el animal, como de la primera fuente nacen todas las aguas de todos los ríos y se distribuyen a una y a otra parte. Si la primera fuente se seca, por necesidad se secarán los ríos; así del corazón del hombre son distribuidos a todo el cuerpo los espíritus que llevan el calor y la vida a todos los miembros. Si cesa la distribución desde el corazón, cesa el calor y la vida humana y si bien es necesario que algunas de esas partes, que están alrededor del corazón, se calienten, para que a través de ellas se comunique el calor a los miembros extremos y de los miembros a los vestidos, no obstante a veces sucede que no todos los miembros son

calentados, y tampoco llega el calor por medio de ellos a los vestidos, lo que sucede en muchas clases de fiebre, en las que el enfermo arde por dentro y por fuera está helado; por los miembros fríos pasa el calor intrínseco del corazón y llega a los vestidos calentándolos, sin calentar los miembros extremos.

Lo mismo le sucede a este gran animal: El corazón no es más que la parte estrellada de la que se distribuye el gobierno a este mundo elemental por medio de la parte rala del cielo no estrellado, la cual no sufre ningún tipo de alteración; sin embargo por medio de él se comunica y es suficiente que todo el mundo inferior con sus partes extremas toque todas las partes extremas del mundo celeste, aunque no alteradas por las estrellas, como será suficiente que el vestido del hombre enfermo toque la última superficie del cuerpo humano, no calentada por las otras intrínsecas y cálidas partes del mismo cuerpo.

Si solamente las estrellas alteraran, quizás no podrían alterar los cuerpos lejanos sin comunicar su alteración a los que están en medio, como vemos que el fuego no calienta a quien está bajo, si no ha calentado el medio y el sol no ilumina la tierra si antes no ha iluminado el aire. Ahora bien como no altera solamente la estrella, si bien concurre principalmente a la alteración, como si del corazón del animal se tratara, sino que con la estrella concurre todo el cielo, que toca las partes elementales alteradas, no es necesario que la alteración de las estrellas se comunique a la parte del cielo que no es estrellada. Como tampoco es necesario que el calor intrínseco se comunique a los miembros extremos para calentar los vestidos extrínsecos, no se imprime en la parta rala y no estrellada del cielo ninguna alteración mientras el gobierno de este bajo mundo desciende desde las estrellas y pasa por el cielo porque no solamente las estrellas, sino todo el cielo gobierna esta grandísima máquina a la que el cielo se acerca sin ningún medio.

NOZ. Me gustaría lo que decís, si no hubiérais mezclado en vuestro razonamiento que el cielo, cuando se mueve, mueve consigo todas las demás estrellas. Como las estrellas son cuerpos animados, movi-

dos por sus almas, y no siguen el movimiento de todo el cielo, que semejan a los nudos de las tablas, como pensáis, es más Platón llamó a las estrellas dioses jovencitos, a los que Dios, primer arquitecto de todo el mundo, encargó que proveyeran a todo allí y aquí abajo entre nosostros. También habéis dicho que el corazón es la primera fuente de la vida y habéis olvidado la cabeza, a la cual conviene más este honor que al corazón, y no entiendo cómo no lo veis vos.

TAL. Acerté al decir que con vuestro ingenio y grandes conocimientos tocábais todas las teclas, sin olvidar ninguna. Si dudamos sobre todas las cosas, acabará antes el día que nuestros razonamientos. Si queremos llegar a algún punto, es necesario que aceptemos como verdaderas algunas cosas dudosas entre los filósofos, sobre todo aquellas principales que son consideradas universalmente como verdaderas, como son las dos de que dudáis, que nadie pone en entredicho en la Filosofía de Aristóteles, aunque Platón y muchos médicos tienen una opinión diferente.

NOZ. Tenéis razón, pero si dejamos a un lado los nudos que ya deshicieron los peripatéticos, solo tengo en cuenta los que no lo han sido, a condición de que la duda no os moleste.

TAL. No os lo he dicho para evitar las dudas, sin las que la primera cuestión no puede resolverse, sino solamente para que si me alejo más de lo que el deber aconseja, no tratárais de cambiarme y, entre mi error y el vuestro, nos alejáramos del fin que deseamos. Si tenéis algo que os parezca necesario para llegar adonde deseamos, sacadla que yo no solo me alegro, sino que os lo ruego.

NOZ. Si el cielo calienta con el movimiento y con la luz, y con ello conserva la vida en el mundo elemental, y si es necesario que los cuerpos vecinos se calienten más que los lejanos, el elemento del fuego y la parte más alta del aire, cercanos al cielo, deberían calentarse con la luz del cuerpo celeste, si son calentados con el movimiento,

no obstante Aristóteles atribuye todo el calor de estos dos cuerpos al movimiento y no a la luz, cuando dice que al moverse el cielo, atrae consigo todo el fuego y buena parte del aire y que con su movimiento veloz calienta ambos cuerpos. No dice nada sobre que el calor nazca de la luz del cielo, en contradicción con lo que vos afirmáis.

TAL. Aristóteles no dijo que la luz del cielo calentara todo el elemento del fuego y buena parte del elemento del aire porque la luz no calienta, si no se refleja, y los rayos de la luz celeste reflejados en el agua pulida y en la tierra firme, o retornando, no llegan tan alto; y si llegan, es muy debilitados y ocupan un gran espacio al descender y al retornar al cielo, por eso calientan poco o quizás nada. El movimiento calienta sacando de su primera y propia naturaleza las partes del cuerpo, que se debe calentar, y las hace más ralas de lo que eran antes y porque eso se hace mejor cuanto más cerca está del cuerpo que mueve, Aristóteles atribuye al movimiento del cielo, y no a la luz, el gran calor del fuego y el menor de la parte alta del aire. Yo hablo de ese calor que no es natural a estos dos cuerpos porque por otra parte esto se origina de su propia forma y, el otro, del movimiento del cielo, como he dicho. Que la luz reflejada calienta de la manera como hemos dicho antes, se pude ver en los espejos brillantes puestos delante del sol, que pueden encender fácilmente el cebo, el algodón y otras cosas semejantes, lo cual deriva de los rayos reflejados, que a veces hacen improductiva la tierra quemada, pero otras veces la confortan y le comunican algo de la virtud celestial de la que depende todo lo bueno que tenemos y la hacen fértil. Luego nacen las nubes, las lluvias, los terremotos, los vientos, la fecundidad de los peces del mar, la infinitud de los pájaros en el aire y la abundancia de las fieras salvajes en los bosques. Nacen las costumbres diversas y las varias naturalezas de los seres humanos, la inclinación a las armas, a las letras, a las mercancias y a otros oficios, que son tantos y tan diferentes como las disposicions del cielo, el cual cuando se mueve e ilumina nuestro bajo mundo, por lo general, las produce y las conserva. Os he dicho cómo el primer mundo inteligible da el ser y la conservación del

mundo celeste, se da a si mismo sin ningún otro medio y al mundo elemental por medio del mundo celeste, que realiza sus operaciones en el tercer mundo elemental, iluminándolo y moviéndolo, mientras se mueve él mismo, sin más influjos o influencias, y aquí abajo genera los efectos que vemos cada día. Esta doctrina universal, con la que nos hemos entretenido hoy, nos será muy útil para deshacer el nudo sobre el flujo y el reflujo del mar, como ahora mismo os diré.

NOZ. Aunque apenas me lo creo, continuad.

TAL. Aunque al principio de esta conversación dije que no quería someterme a las leyes que rigen los discursos de los demás, no quería que se melinterpretara el retrotraerme a un principio quizás más alto de lo que el deber exige; mi intención era hablar con vos según el orden que establecen las leyes con perfección, en el caso de que vos me preguntárais sobre una cosa o sobre otra, interrumpiéndome, lo que suele suceder en este tipo de conversaciones. Entre las leyes que rigen el proceder ordenadamente, no es la última la que exige que cada razonamiento parta del principio de algunas cosas muy generales y que poco a poco se descienda a las particulares, por eso después de haber dicho lo que es común, que podía ayudarnos no poco en nuestra materia, ha llegado el momento de ir a lo particular, para que no parezca que nos hemos entretenido por casualidad.

NOZ. Me parece tanto más necesario, cuanto que yo no vislumbro el puerto al que se dirigió nuestra barca ni puedo imaginar dónde queréis llegar.

TAL. No pasará mucho tiempo antes de que divisemos el puerto, es más, está tan cerca que pronto lo veréis, a condición de que tengáis paciencia.

NOZ. Tendré la que sea necesaria.

TAL. Razonando sobre lo particular, afirmo que el día natural de veinticutaro horas se divide en cuatro partes iguales, para que a cada una correspondan seis horas. El mundo se divide en cuatro partes iguales. Dos están divididas por el horizonte oblicuo, que cierra el mundo, según el acto de la vista; mientras una de las dos partes está sobre la parte de la tierra que vemos con nuestros ojos, dividida por el horizonte oblicuo y la otra, que no vemos, queda bajo tierra, la ven bien las Antípodas. Las otras dos partes están divididas por el círculo del mediodía, que divide el primer círculo del horizonte oblicuo en dos partes iguales. La luna se mueve continuamente por estas cuatro partes del mundo. En tal caso a cada una de las cuatro partes del mundo, se darán seis horas del día, y a cada cuarta del mundo corresponderá en proporción una cuarta del día, y la luna en espacio de cuatro cuartas del día, que son veinticuatro horas, caminará por las cuatro partes del mundo.

Supongamos que al alba la luna sale de su horizonte oblicuo en nuestro hemisferio. Con sus rayos empezará a herir las aguas del mar de través, y sus rayos no retornarán, sino que serpentearán por las aguas y saltarán hacia adelante, por lo que las aguas se calentarán poco. Sin embargo se calentarán mucho y el calor cuando entra en los cuerpos húmedos los hace más ralos y los hincha, como vemos en las cacerolas llenas de agua hirviendo.

El agua hirviendo se hincha y por un tiempo se hinchará el mar y comenzará a levantarse y mucho más, cuanto más esté la luna fuera de su horizonte, porque cuanto más se eleve, mucho más herirá frontalmente con sus rayos las aguas hasta el fin de la primera cuarta, lo que sucede después de las primeras seis horas del día. Entonces las aguas están en su máximo posible porque los rayos de la luna la herirán con fuerza frontalmente, reverberarán mucho y, golpeadas por las aguas, volverán atrás por la misma línea por la que bajaron. Transcurridas las primeras seis horas, vienen las segundas, y la luna entra caminando en la segunda cuarta del mundo y empieza a herir las aguas al través de nuevo, huyendo de ellas, por eso las calienta menos, y como el calor las hincha, así el frío las deshincha y las con-

densa. Condensadas y deshinchadas se rebajan, y tanto más cuando la luna se acerca al poniente de su horizonte. Entonces el reflujo acaba y las aguas son muy bajas. Sigue la tercera cuarta del día y la luna entra caminando en la tercera cuarta del mundo, y de nuevo empieza a herir las aguas, que están en el otro hemisferio de las antípodas, y las hincha, dando inicio a un nuevo flujo, que aumenta hasta que la luna no llega al final de las terceras seis horas del día, y de la tercera cuarta del mundo, lo que sucede cuando la luna está casi en medianoche. Continúa la cuarta parte del día y la luna, siguiendo su viaje, entra en la cuarta parte del mundo y comienza a herir las aguas del mar con sus rayos, muy de través, por eso el calor disminuye y las aguas condensadas de nuevo se deshinchan, y cuando la luna llega al final de las últimas seis horas de día y de la última cuarta del mundo, entonces las aguas vuelven a estar muy bajas. De esta manera, como os digo, hay un perpetuo flujo y reflujo cada seis horas, y es todo lo que tengo que decir sobre la materia de nuestra conversación.

NOZ. Si no tenéis nada que añadir, continuaré yo. A propósito de lo que acabáis de decir, tengo tanto que aportar que quizás nos ocupará todo el día antes de llegar al final. Si no os resulta molesto, yo os preguntaré algunas cosas, que me resultan difíciles.

TAL. Hablad con seguridad, micer Giuseppe, que no solo vuestras cosas no son molestas para mí sino de gran alegría. De todas formas, nos sobra gran parte del día, y nosotros, si estuviéramos ociosos, nos aburriríamos, y con vuestros doctos razonamientos aligeraréis la extrañeza del calor.

NOZ. Puesto que estáis de acuerdo, decidme ¿por qué tomáis en consideración el movimiento de la luna, y no el del sol y de las otras estrellas? Porque el movimiento y la luz del sol y de muchas otras estrellas es tan fuerte que no solo hincha las aguas, sino que también las deshincha; como las seca y las desagua, secas y desaguadas se vacían. Algunas estrellas son pequeñas y lejanas, como muchas del primer móvil, que es el octavo cielo, por eso con su escasa luz y por

estar lejanas de nuestras aguas no pueden alterarlas, o si las alteran, es tan poco, que no se percibe con los sentidos.

La luz y el movimiento de la luna no están alejadas ni es pequeño como el de las pequeñas y lejanas estrellas, que hemos mencionado que están en el octavo cielo; su luz no es grande ni el movimiento, veloz, como el del sol y el de otras muchas estrellas luminosas y grandes, pero la luz de la luna y su movimiento bastan para alterar las aguas y los demás cuerpos húmedos, los cuales resisten poco las alteraciones extrínsecas, como los cangrejos, las conchas marinas, las ostras y todos los demás animales sin sangre de que hablé anteriormente.

NOZ. ¿Por qué tomáis en consideración el horizonte oblicuo más que el recto?

TAL. Porque nosotros atribuimos estos efectos al movimiento de la luna, que no entra en nuestro hemisferio, no entra en el otro como el sol en los confines del horizonte recto, sino en el oblicuo.

NOZ. ¿Por qué suponéis que la luna se levanta al alba?

TAL. Porque ella no se levanta siempre al alba; al contrario, a veces a mediodía, otras a medianoche. Cuando la luna se levanta, entonces comienza el flujo y como ella no se levanta siempre a la misma hora en todos los lugares, el flujo no empieza a la misma hora en todos los lugares. Esto se ha observado muchas veces y lo vi cuando estuve en Venecia, donde el flujo del mar empieza dos horas más tarde que en Constantinopla. Por otra parte, solo puede venir de la luna, que se levanta en Venecia dos horas después que en Constantinopla.

NOZ. Habéis hablado, siempre con mucha propiedad, de solo dos cuartas de mundo, en una de ellas se produce el flujo cuando entra la luna, y en la otra el reflujo, quando la luna se va, por eso parece que queráis decir que solamente hay un flujo y un reflujo, y no más. No obstante, siempre hay dos. Si es verdad que el mundo está divi-

dido, como el día, en cuatro partes iguales, la luna se levanta por la mañana al alba (como decís) y en la primera cuarta del mundo produce el flujo; en la última cuarta, allí donde desparece se produce el reflujo. Por lo que comprendo de vuestro razonamiento ¿qué hacen las aguas en las otras dos partes contrapuestas a estas? Ciertamente ellas no se mantienen, sino que siguen el movimiento del flujo y del reflujo. Aquí no llegan ni pueden llegar los rayos de la luna, a causa de la tierra, que está entre ellas y las aguas del mar de las antípodas; y la tierra es tan gruesa que no puede ser penetrada por los rayos de la luna y el mar de las antípodas no puede de ninguna manera ser alterado por ellas. Me parece que esto no ha quedado bastante explicado.

TAL. Tocáis un tema muy oscuro, en el que no sabría cómo entrar ni cómo salir, si entrara. Sin embargo, trataré de deciros lo que sobre ello he encontrado en los escritos de algunos filósofos, lo cual probablemente no acabará de satisfaceros, creo yo. La luna sobre nuestro horizonte mueve el mar, como he dicho, y bajo nuestro horizonte, en las antípodas, no llegan los rayos de la luna, sino que llegan a la parte del cielo que está enfrente de la luna, en la que estampan su virtud desde donde, reflejados, vuelven a las aguas del mar de las antípodas y lo hinchan provocando en él un nuevo flujo, y un nuevo reflujo, siguiendo el mismo orden que se produce cuando la luna está presente, por eso aquel flujo y aquel reflujo, como este, nace de la luna, cuya luz es arrojada desde la parte del cielo que está frente a aquellas aguas y vuelve a dirgirse hacia los mares, que se hinchan y se deshinchan igual que los nuestros.

NOZ. Teníais razón en decir que no quedaría satisfecho con esa respuesta.

TAL. No es mía, sino de otros, pero yo no tengo mejores.

NOZ. Sea de quien sea, no quedo contento y con razón no puedo hacerlo porque las sombras de los cuerpos oscuros son de tres tipos. Unas asemejan unas columnas tan gruesas al principio como al final.

Estas sombras de cuerpos oscuros son iguales a los cuerpos luminosos. Las segundas sombras se parecen a las pirámides, aquellas que tienen la base inmediatamente detrás del cuerpo oscuro, y las partes más finas de las pirámides, llamadas cúspides, están donde las sombras acaban. Estas sombras son de cuerpos oscuros, más pequeños que el cuerpo luminoso. Las terceras sombras se parecen a esas pirámides que tienen las cúspides inmeditamente detrás del cuerpo oscuro, donde empiezan, y sus bases están en la parte alejada del cuerpo luminoso. Pero como la una es bastante más pequeña que la tierra, la sombra de la tierra, generada por los rayos de la luna, se parecerá a una pirámide, cuya cúspide estará inmediatamente junto a la tierra y la base de la sombra estará allí, lo contrario donde ella se extenderá, lo que significa contrario al cielo. Por eso es necesario que la sombra de la tierra sea más ancha y ocupe buena parte del cielo, pues los rayos de la luna no pueden llegar a esa parte del cielo, que está bajo tierra enfrente de la luna, cuando ella está sobre la tierra. Si los rayos no llegan, no pueden retornar contra las aguas desde esa parte del cielo, y no pueden hacer el fujo y el reflujo en esos mares.

TAL. Con vuestro ingenio y gran doctrina me empujáis tanto que, a decir verdad, ya no sé qué pensar. Trataré de satisfaceros lo mejor que pueda. La tierra comparada con el cielo parece un punto pequeño, y aunque la sombra sea bastante grande, no cubre más que una pequeña parte del cielo. De las partes que quedan sin sombra cerca de las que sí lo están, los rayos de la luna pueden reflejarse, y hacer el flujo y el reflujo del mar.

NOZ. Si los rayos llegaran, vos habráis dicho algo, no suficiente, porque si bien la parte en sombra del cielo es pequeña comparada con todo el cielo, sin embargo, si la comparamos con el mar y la tierra, es muy grande porque si la sombra piramidal de la tierra tiene su base contra el cielo, es necesario decir, por fuerza, que el cielo en sombra es en esa parte mayor que todo el cuerpo de la tierra y el agua; además de que los rayos de la luna quizás no lleguen tan alto. Pero

si llegaran, no podrían ser devueltos por el cuerpo celeste porque su naturaleza es diáfana y transparente, por eso es fácilmente penetrable, sin hacer ninguna reverberación de los rayos que la penetran. Eso se ve en los rayos del sol y de las estrellas superiores, que penetran todos los cuerpos celestes inferiores, y no son devueltos. De esta manera si los rayos de la luna llegan a esa parte del cielo, que vos decís, no por ello regresan hacia atrás, sino que penetran el cielo hacia adelante, de manera que si no me dáis otra razón, esta no me satisface ni mucho ni poco, hablando abiertamente, como debemos hacer entre nosotros.

TAL. A decir verdad, en pocas palabras, tampoco yo estoy satisfecho, por eso puede decirse que si no refleja la luz, será alguna otra virtud escondida en las aguas, de la que nacen los mismos efectos que de la luz reflejada, como la virtud escondida del imán que atrae el hierro, la boca del pez "gerace" que atrae el oro, el ámbar la paja, y el sapo atrae la mustela, vulgarmente llamada "dondola", y otras muchas cosas parecidas, ya que no se puede dar otra razón, si no escapar a una oculta virtud, que no es más que la naturaleza propia de cada cosa, lo que parece afirmó Alejandro Afrodiseo en sus cuestiones y Simplicio en la Física. Así pues el mar será movido por una virtud natural suya, es decir por su propia naturaleza, de la que vemos en el tiempo y en el lugar los mismos efectos que provocan los rayos de la luna en otros lugares y en otros tiempos. También se puede decir que el mar océano (en el que los fujos y reflujos son muy grandes) rodea la tierra, como ha experimentado el genovés Colón en la navegación a las Indias que encontró y que otros compañeros suyos descubrieron más allá. Si este mar rodea toda la tierra, puede decirse que una parte de las aguas alteradas por la luna altera la parte más cercana, y que esta segunda altera la tercera, que altera la cuarta poco a poco, y no se detiene jamás esta alteración, hasta que todas las aguas están alteradas. De esta manera el flujo y el reflujo se puede dar en todas partes. Esta manera de alteración en las aguas se ve cuando alguien arroja una piedra, que mueve circularmente la primera parte golpeada; esta mueve la segunda, y la segunda mueve a la tercera hasta la

última, y en el agua se ven muchas agitaciones. Lo mismo hace la luz de la luna golpeando con sus rayos las aguas del mar, siguiendo el orden que habéis escuchado. No puedo deciros nada mejor. Si no os gusta, emplead vuestro ingenio y ofreced vos mismo una razón mejor, lo cual está en vuestras manos, si queréis.

NOZ. Al principio de vuestros razonamientos ya os dije que sobre este tema no tenía nada que me satisficiera. Ahora os repito lo mismo. Pero como por el momento no tenemos nada mejor que hacer, os diré algunas razones que han sido escritas por Aristóteles y vos me decís qué pensáis.

TAL. Hablad micer Giuseppe.

NOZ. Quien atribuyera el flujo y el reflujo del mar al movimiento natural de las aguas que, por ser cuerpos graves, descienden desde lo alto del mundo, que es el Aquilón, hasta lo más bajo, que es el mediodía y, cuando llegan a la otra orilla del mar, son relanzadas por la tierra y por los escollos, y vuelven atrás, haciendo con uno de esos movimientos el flujo, y con el otro, el reflujo, diría algo interesante, porque la muy gran frigidez del alto Aquilón genera una abundante cantidad de aguas, que no pueden ser secadas por el calor del sol, que es muy pequeño. Los montes del Aquilón como si fueran esponjas empapadas, exprimidas por la frigidez del lugar, destilan continuamente muchas aguas, que son cuerpos graves por su naturaleza, por eso del mar aquilonar, abundante de aguas, se mueven hacia la playa del mar del mediodía, que lanzadas hacia atrás regresan haciendo el flujo y el reflujo del mar continuamente, como se ha dicho.

TAL. Quien eso dijera diría muchas mentiras en lugar de la verdad. Primero porque el océano rodea toda la tierra, como decíamos ahora mismo, y no tiene orillas, de las que pueda ser relanzado. Luego porque el océano no se mueve ni desde el aquilón hasta mediodía, ni del mediodía al Aquilón; pero además del flujo y reflujo tiene otro movimiento casi insensible desde levante a poniente, con el que imita

el movimiento del cielo, lo que muy sensiblemente se conoce desde Nardo, promontorio de España, hacia Bretaña, y regresa de Bretaña al promontorio de Nardo. Los primeros hacen su camino más tarde que los segundos y la razón es que estando Nardo en la parte de poniente y Bretaña en la de levante, y moviéndose el mar de levante a poniente, los primeros caminan contra el viaje del mar, por eso llegan tarde, y los segundos siguen el movimiento de las aguas, por eso llegan antes. Quienes desde España navegan hacia poniente, a las islas y a la tierra firme reencontrada, llegan en veinticuatro horas, pero no regresan en menos de tres o cuatro meses, porque los primeros van según las aguas y los otros contra el agua. Luego el mar no se mueve ni desde el aquilón a mediodía ni de mediodía al aquilón, sino desde levante a poniente, imitando el cielo. Sin embargo, este no es el movimiento del flujo y del reflujo, el cual la experiencia, perfecta maestra de todas las cosas, abiertamente nos muestra que no es más que un hincharse y deshincharse de las aguas, unas veces densas otras ralas, que nace del calor que hincha y del frío que deshincha y condensa y tienen su principio en el fondo mismo del mar que poco a poco crece, y luego disminuye, cada seis horas, como sea que una cantidad de aguas en un espacio de seis horas, tan pequeño, no puede entrar en el mar verosimilmente. Y en otro pequeño espacio de seis horas más, las aguas bajan sin que se sepa dónde van y no se ve ni puede verse de ninguna manera. Se hinchan pues ensanchadas por el calor, y ese movimiento empieza en el fondo del mar y crece elevándose hacia la parte más extrema, como se ve claramente cada día en las dos torres del Puerto de Venecia, donde cuando se acerca el fin de las seis horas, cuando crecen las aguas, la base de esas torres se descubre poco a poco y queda al descubierto una altura de un pie antes de que vuelva a empezar el reflujo. Como es seguro que el mar crece y que al mismo tiempo las aguas comienzan a disminuir alrededor de las partes extremas de esas dos torres, es necesario confesar que el flujo y el reflujo del mar, empezando por el fondo, va saliendo poco a poco a la superficie alta de las aguas, y no se mueve desde el Aquilón hacia el mediodía o desde mediodía al aquilón.

NOZ. Si no os gusta esta razón, os daré otras dos, sacadas también de la doctrina de Aristóteles, que quizás os gusten. El fondo del mar, como sabéis, no es plano, sino que dentro hay montes muy altos y valles muy profundos, como en la tierra. Las aguas son cuerpos graves por su naturaleza, que descienden de forma natural. Si esto es cierto, las aguas que están en las cimas de los montes en el fondo del mar están allí por fuerza y, naturalmente, tratan de bajar a los valles más bajos, donde hallan las otras aguas y como no pueden pararse en ese pequeño lugar, las echan. Estas aguas desplazadas suben a la fuerza a los montes del mar del que salieron las primeras. Como suben a la fuerza, no se pueden detener, por eso de nuevo son desplazadas por su propia gravedad natural y bajan a los mismos valles de donde fueron desplazadas, y expulsan a las primeras que habían bajado, las cuales ocupan el lugar de arriba, es decir en la cima de los montes. Y esta guerra no acaba nunca, al contrario dura siempre sin paz y sin tregua. La subida de las aguas hace el flujo y el descenso de las mismas, el reflujo, que dura siempre porque las aguas siempre suben y siempre bajan. La otra razón es que como la superficie alta del mar es en algunos lugares ancha y en otros, estrecha, y como el fondo del mar es a veces profundo y otras veces montañoso, el mar se parece a una balanza, que tiene un fiel muy sutil, y de cuyas partes extremas cuelgan dos platos. Los lugares estrechos de la superficie del mar son como el fiel, y los profundos y grandes, los dos platos de la balanza. Si en uno de los platos de la balanza se pone un cuerpo grave, el fiel baja de aquel punto donde estaba unido el plato, y se eleva por la otra parte. En el estrecho alto del mar las aguas están forzadas y bajan a los anchos valles del mar, que se parecen a los platos de la balanza, y el fiel de este estrecho se inclina a una parte unas veces y a la otra en otras ocasiones, y así hacen que se perpetúe el flujo y el reflujo.

TAL. No son más fuertes estas razones que la primera. Si el flujo y el reflujo del mar naciera de la desigualdad del fondo y de la superficie y no de otra causa, ¿cómo puede ser tan ordenado? ¿Cómo podría cambiar siempre de seis en seis horas? Yo no lo puedo enten-

der. ¿Cómo se podría ver el flujo y el reflujo tan grande en algunos lagos pequeños, o en fuentes pequeñas, que no tienen el fondo y la superficie desiguales? ¿Cómo sería posibe que con el crecimiento del océano en Flandes y en Bretaña, los ríos que entran en el mar durante muchas y muchas millas tengan el mismo flujo y reflujo que tienen los mares, sin que tengan ellos ninguna desigualdad en el fondo o en la superficie? Quien vaya considerando estos efectos, verá que el flujo y el reflujo tienen origen en otra parte que en el movimiento de lo alto a lo bajo o en la irregularidad del fondo o de la superficie.

NOZ. Si no son estas las causas del flujo y del reflujo de estos ríos de los estanques y de las fuentes, ¿cuáles queréis que sean?

TAL. No todos los lagos ni todas las fuentes se generan continuamente con los vapores condensados de la frigidez del lugar, sino que algunos nacen del mar, que tiene sus partes altas que, con su peso, oprimen a las bajas las cuales, oprimidas, a la fuerza entran en unos canales abiertos que hay en el fondo del mar y por ellos desplazan continuamente las aguas de otras partes, que las siguen, y llegan a las fuentes y a los lagos, y que también tienen el flujo y el reflujo parecido al del mar, porque las aguas de estas fuentes, cuando el mar desciende, se retiran al mar y bajan; cuando el mar crece suben a las fuentes porque estos lagos y estas fuentes tienen agua del mar, por eso hacen el flujo y el reflujo como el mar.

NOZ. Si fuera así, esos lagos y esas fuentes serían saladas, y sin embargo en su mayor parte eso no se ve.

TAL. Las aguas son saladas porque con ellas se mezclan algunas terrestres y gruesas exhalaciones, que le dan un sabor salado; a veces sucede que los canales por donde pasa el agua del mar son tan estrechos que por ellos no pueden pasar las aguas gruesas, sino solo las finas, las cuales sin las gruesas, que son las que tienen el sabor salado, se hacen dulces. Algunos canales son tan anchos que por ellos pasan las aguas gruesas y las finas.

Y cuando llegan a la fuente o al estanque se mantienen saladas como están en el mar. Aristóteles que quería convencer de estas verdades entre otras razones mezcló un experimento muy sensato y dijo que los navegantes a veces encontrándose en alta mar, sin agua dulce que beber, construyen un recipiente de cera bien cerrado por todos sus cabos y lo bajan atado con una cuerda bajo las aguas marinas. La cera, que tiene poros muy estrechos, cierra la via a las aguas gruesas y terrestres, por eso son saladas y amargas, y las abre a la sutiles y dulces. Pasado mucho tiempo, los navegantes suben el recipiente y cuando lo abren beben el agua que hay dentro y la encuentran dulce. De donde se puede deducir que la mezcla de vapores gruesos y terrestres con las aguas sutiles las hace convertirse en saladas. Aristóteles, no contento con esto, añade otro sensato experimento y dice que un huevo metido en un recipiente lleno de agua dulce desciende al fondo; el mismo huevo en el agua salada flota. Luego, las partes gruesa y terrenas del sol, que han engrosado el agua, la han hecho salada y amarga. El falso sabor de las fuentes puede nacer de una mina de sal, que se posa, las cuales no tienen el flujo y el reflujo porque el primer principio no está en el mar. Los ríos siguen el flujo y el reflujo del mar, porque las aguas marinas, al levantarse, las hacen retroceder y, al bajar, los dejan ir hacia adelante.

NOZ. No quedo satisfecho como desearía con este discurso, sino solo en parte. Pero sea como sea, os preguntaré aún algunas cosas, después haré lo que os guste. Decís que el mar se movía de Oriente a Occidente, pero yo he oído decir en alguna ocasión por timoneles expertos que el Mar Mediterráneo se mueve de manera circular, y ese movimiento es conocido por quienes navegan desde Dalmacia, a Istria, a Venecia y en este mar se mueve de Levante a Poniente. Navegando desde Venecia a la Pulla, el mar se vuelve hacia Oriente y hace casi un giro. Luego no se mueve de Levante a Poniente, como decíais.

TAL. Así es, micer Giuseppe, y eso sucede porque al estar el Mar Mediterráneo rodeado de tierra, no puede imitar el movimiento ce-

leste de Levante a Poniente. Pero lo imita cuando puede, y como no puede hacerlo más que en sentido circular, a causa de la tierra, que lo impide, se mueve dando giros.

NOZ. Este flujo y reflujo, de que hemos hablado hoy mucho, se ve en el Mar Océano, es menor en el Mediterráneo; en el Mar Tirreno no se ve ninguna señal y nuestro Mar de Pisa no se mueve con el flujo y el reflujo. Lo mismo he oído decir del Mar de Génova y del Mar de Provenza, del Mar Muerto y del Mar de Etiopía, o de Morea, como la queramos llamar, yo no conozco la razón de por qué esta mutación se da en estos mares, pero si vos la tenéis, os ruego que me la digáis.

TAL. Esta bien usada la hipotética, como si adivinárais que yo no tengo nada que decir, y si la tuviera no sería plenamente satisfactoria.

NOZ. Decid cuanto sepáis, hayáis pensado o visto escrito en otros...

TAL. Así lo haré. Hay algunos mares, cuyo fondo es de tierra fina y blanda, la cual no puede conservar en si misma los vapores generados por el calor de la luna, al contrario los deja escapar mientras se generan. Las aguas de estos mares son muy finas y poco saladas, y no resisten los rayos de la luna, y no los reflejan mucho. Por eso no puede ser calentadas ni alteradas en hincharse o deshincharse por el calor que es ligero o por los vapores que el calor atrae, que se van enseguida; estos mares podrían ser llamados con más propiedad grandes estanques que mares, como el Mar de Pisa, el Mar de Génova, el Mar de Provenza, en los que no se conoce el flujo y el reflujo por las razones que os he dicho. En cuanto al Mar Muerto, y al Mar de la Morea, que algunos llaman Índico por estar unido a él, os digo que la causa de su perpetua quietud es la contraria de las que os he contado. Al ser las aguas de ambos mares muy gruesas y muy densas, por lo que no pueden ser penetradas por los rayos de la luna, los vapores de estos mares son igualmente gruesos, y no se pueden

mover, por lo que siempre están inmóviles. Un signo manifiesto de grosor de las aguas y de los vapores es que en estos mares no vive ningún animal, navegan pocos barcos y los que lo hacen con mucho trabajo, y los cuerpos, que se hunden en otros mares, en estos flotan; junto a su orilla no nace ninguna planta. Estos son signos del grosor de las aguas de esos mares, que los hace ineptos al movimiento y a recibir las alteraciones de los cuerpos celestes, de las que nacen el flujo y el reflujo.

NOZ. ¿Qué podéis decir del Mar Índico y Pérsico, que uno entra en el otro sin ningún mediador? Y sin embargo el Mar Pérsico es navegable desde el día en que el sol entra en Piscis hasta que entra en el primer grado de Virgo. Cuando el sol está en los signos contrarios este mar es peligroso; cuando el sol está a finales de Sagitario y a principios de Capricornio, la tempestad es tan grande que casi todas las naves, que allí están, se hunden.

Y por eso este mar se hace innavegable en esos períodos. Pero el Mar Índico es tranquilo cuando el sol se mueve por Virgo hasta que empieza Piscis, y su tranquilidad es mayor cuando el sol se encuentra al final de Sagitario y a principios de Capricornio; desde principios de Aries hasta el principio de Virgo este Mar Índico es muy peligroso y más que nunca cuando el sol se halla en Géminis, sobre todo al final; y cuando entra en el principio de Cáncer, estos dos mares son continuos. Sin embargo, cuando uno es peligroso, el otro es tranquilo; y cuando uno es tranquilo, el otro es peligroso. Me gustaría saber cuál es la causa de este movimiento regular, que me parece que aún no hemos mencionado hoy.

TAL. Es cierto que no hemos hablado aún de esto. Por eso quiero deciros que si bien el flujo y el reflujo del mar nace principalmente de la luna, es ayudado también por el sol, como se ve en los cuartos de la luna, que en Venecia se ha observado que el flujo y el reflujo cambia según es mayor o menor. También es ayudado o impedido por las aguas más o menos sutiles, por los vapores ralos o densos, gruesos

o finos, que penetran por las olas marinas y hacen que se hinchen o deshinchen, por la igualdad o desigualdad del fondo, y por otras muchas cosas que ahora sería muy largo de contar. Las aguas del Mar Índico son mucho más espesas, gruesas y densas que el Mar Pérsico, y eso se debe a que el Índico está más orientado a mediodía que el Pérsico, por lo que el ardor grande del sol mezcla las aguas con muchas exhalaciones gruesas y terrestres, que hacen que el mar sea más denso y salado, es más, amargo. Este mar, a causa del grandísimo grosor no puede ser movido por el calor, ya sea de la luna o del sol en los signos del zodíaco alejados de ese mar. Y como el sol, cuando entra en Virgo, calienta poco, el mar se queda tranquilo, muy tranquilo y cuando el sol se acerca al mar Índico, entrando en el grado de Aries, empieza a moverse elevando hacia lo alto los espíritus de ese mar, que son gruesos, y abundantes, por eso hacen las nubes oscuras y densas, y crecen según el movimiento del sol en los signos cálidos. Por lo que cuando se encuentra en Géminis y en Cáncer las aguas están muy turbadas y las nubes son muy oscuras, y el Mar Índico es navegable en ese periodo a sabiendas del peligro manifiesto de sumergirse en sus olas, y eso pasa porque los vapores espesos y gruesos conservan el calor que han recibido del sol, y de la misma manera que el hierro grueso y denso conserva el calor del fuego, cosa que no sucede con la fina estopa, las aguas se elevan, se turban y se hinchan, siendo esta una propiedad del calor, el hinchar y agitar hinchando los cuerpos húmedos. Y tanto llegan a hincharlas, que las hacen innavegables. El Mar Pérsico tiene aguas y espíritus sutiles, los cuales se disuelven poco a poco. Cuando el sol camina por los signos cálidos de estos espíritus disueltos no pueden hincharlo, por eso el Mar Pérsico está tranquilo. Cuando el sol camina por los signos fríos, los espíritus de este mar aumentan por causa del frío, que tiene por naturaleza aumentar los cuerpos húmedos. Estos espíritus aumentados no pueden disolverse tan fácilmente, por eso moviéndose por las aguas, las hinchan y hacen tempestuoso el mar. Estas creo yo son las varias causas de estos diferentes efectos.

NOZ. ¿Qué opináis de los mares de Arabia y de otros muchos lugares, que tienen aguas tan dulces como las aguas comunes de las fuentes y de los ríos? Conviene que sean sutiles ya que el sabor salado proviene de la mezcla de las partes gruesas y terrenas. Como afirmásteis antes, ¿esos mares tienen el mismo flujo y reflujo que los demás? Luego lo que antes habéis dicho presenta dificultades, y no pocas. Al hablar de nuestro Mar de Pisa, del Mar de Génova, y de otros semejantes, habéis suprimido el flujo y el reflujo solo porque sus aguas, poco amargas, y muy sutiles no podían reflejar, bastante, los rayos de la luna, que las calentaban, y tampoco podían conservar en ellas los vapores, que desde el fondo eran atraídos en virtud del calor celeste, sino que los dejaban escapar mientras se generaban. Si en Arabia hay mares dulces, ¿hay en ellos flujos y reflujos como en los otros?

TAL. En Arabia (micer Giuseppe) hay muchos ríos dulces y gruesos que, al entrar en el mar, con ímpetu expulsan las aguas marinas de las playas, las cuales se retiran lejos de la tierra en alta mar, y allí permanecen saladas y gruesas, sometidas a las mismas alteraciones del cielo, a las que están sometidas las aguas del Mar Océano, y allí se produce el verdadero flujo y reflujo. Al alzarse las aguas marinas, es necesario que las aguas dulces cercanas a las playas, empujadas por las saladas, también aumenten y se alcen. Cuando descienden las olas saladas, las dulces bajan, siguiendo el mismo flujo y reflujo, e independientemente de que eso suceda además de otras cosas que habéis escuchado. Eso se ve en el Arno que, entrando en el mar después de atravesar muchas ciudades, conserva el color y el sabor de sus aguas, diferentes a las del mar, y eso que es un pequeño río, ¡qué no sucederá con los ríos grandes, como los de Arabia!

NOZ. Pero no acaba, quedan otros mares que no se mueven de seis en seis horas, sino de quince en quince días. Estos mares crecen elevándose siempre los primeros quince días, y se vacían poco a poco siempre los segundos quince días. Con seguridad estos mares no pueden seguir el movimiento de la luna en las cuatro cuartas del cielo,

proporcionadas a las cuatro cuartas del día, por eso es necesario que me digáis mejor cuál es la causa del reflujo que ha dado por cierta o si en verdad pueden encontrarse otras.

TAL. Os prometo que yo no puedo ni quiero encontrar por hoy, porque se hace tarde, y aunque no lo fuera, por casualidad, no tendría ánimo para deciros cosas muy alejadas de las que habéis escuchado, que mucho más explicadas, quizás serían suficientes para deshacer la duda. Es cierto que eso requiere un discurso un poco largo, que tampoco quizás os satisfaría.

NOZ. ¿Por qué creéis que no me contentarían? Si no fuera así, no lo habría preguntado. Hablad que escucharé cuanto digáis con mucho gusto.

TAL. Antes dije que las estrellas del cielo se parecen a los nudos de las tablas, que son en algunas partes del cuerpo celeste más densas y más brillantes porque la luz reluce más en la materia densa que en la materia rala, lo que se puede ver en el hierro denso encendido, que reluce mucho más que la rala estopa cuando arde. Lo mismo sucede con las estrellas, que por ser partes más densas del cielo, relucen más que otras partes del mismo cielo. A esto, que os dije antes, añado que si la materia densa es oscura y tenebrosa por naturaleza, como la tierra, será más oscura que la misma materia rala y, por el contrario, la materia por su naturaleza capaz de recibir la luz será más luminosa cuanto más densa sea, y como toda la materia celeste es apta para recibir la luz, por eso cuanto más condensadas sean sus partes unidas, tanto más reluce, y esta luz nace en el cielo por el Intelecto celeste que la mueve, y como los intelectos superiores son mucho más perfectos que los inferiores, por eso la luz, que nace de los intelectos celestes superiores, es mucho mayor que la que nace de los inferiores, y como el intelecto, que mueve el cielo de la luna es muy imperfecto, la luz que hay en la luna es muy pequeña. Tengo que decir a propósito que, si nuestro intelecto fuera tan perfecto como los intelectos

divinos que mueven los cuerpos celestes, y si nuestro cuerpo fuera por su naturaleza sujeto, apto y proporcionado para recibir la luz, nuestra cara y nuestros miembros resplandecerían, como los teólogos dicen que resplandece el glorioso cuerpo de Jesucristo en el cielo, y como relucirán nuestros cuerpos después del día del juicio, cuando nuestras almas sean perfectas, y cuando nuestros cuerpos, descargados del grave peso de la oscura y tenebrosa tierra, resucitarán glorificados. Pero como nuestro intelecto es imperfecto y nuestro cuerpo es oscuro y tenebroso por su naturaleza, no se ve en nosotros ninguna luz, y en lugar de la luz en nuestra cara resplandece un color vivo, que nace de nuestro intelecto, en la sangre, mezclado con los espíritus. Por lo que aquellos cuyo intelecto es perfecto y cuya sangre y espíritus están más purgados, tienen la cara y particularmente los ojos más relucientes. Los cuerpos muertos, sin sangre, sin espíritu y sin alma, están desprovistos de color.

Volviendo a la luna, afirmo que ella es una parte de su cielo más densa, por eso en ella nace de su intelecto bastante luz, no cuanta tiene el sol y las otras estrellas superiores porque su intelecto es menos perfecto que los otros intelectos superiores y porque la cara de la luna es menos densa que la del sol y de las otras estrellas, por eso reluce menos y en la misma cara de la luna hay algunas partes más ralas, que constituyen las manchas que en ella se ven, que no son ni la sombra de las montañas ni la reverberación del mar ni nada semejante, sino una parte menos densa, y por eso menos reluciente. Por eso digo que la luna tiene por si misma bastante luz, además de la que recibe del sol, que es mayor que la suya. Si lo aplicamos a nuestro propósito digo que en los primeros quince días, en los que la luz del sol crece en la luna, se fortalece su virtud en las aguas, y lo flujos se hacen fuertes y las olas del mar engordan. Cuando la luna en los segundos quince días comienza a perder la luz del sol, pierde la virtud que tiene en las aguas, por eso las aguas disminuyen y se produce el reflujo en esos mares que cada quince días menguan, desminuyen. En los otros mares se ha observado que los flujos son mayores que los reflujos en los primeros quince días, y en los segundos

quince días son mayores, y los flujos menores, lo que por otra parte no puede venir más que del sol, el cual al iluminar la luna en los primeros días, más que en los segundos, da la virtud de poder elevar las aguas calentándolas, y la priva poco a poco en los segundos días.

Esos mares, de los que decíais que tenían el flujo durante quince días continuos y durante otros tantos el reflujo, tienen que ser mares verdaderamente amargos, además de salados, llenos de aguas muy gruesas, y espíritus densos y gruesos, que solo puedan ser alterados por un calor enorme, que está en los primeros quince días de la luna, pero no en los otros quince segundos días, que es menor. Por eso cuando la luna gallardamente altera estos mares, hinchándolos, hace el flujo, que dura lo que dura la mucha fuerza de la luna. Cuando pierde su fuerza y la virtud en las aguas falta, el flujo acaba y las olas marinas poco a poco se deshinchan, disminuyen y son tan bajas como antes. Aquí tenéis (micer Giuseppe mío) lo que creo que debería ser suficiente para vuestra comprensión.

NOZ. Ciertamente me basta con esto sobre este tema, pero tengo aún otra pregunta, no inferior a la principal, y que no acabo de ver, por eso me gustaría saber lo que debo creer.

TAL. Decid lo que os pasa que yo trataré de satisfacer, si no todo, al menos alguna pequeña parte.

NOZ. Sabéis que en la provincia de Egipto no llueve nunca durante mucho tiempo ni en invierno ni en verano, y que el Nilo, río enorme, cada verano al crecer se sale de su lecho e inunda toda aquella provincia. Este movimiento regular suyo crece cada año alrededor del solsticio de verano, inunda todo Egipto y se levanta sobre la tierra muchas brazas, y los habitantes de aquellos pueblos para vivir seguros han construido en aquellos anchos y abiertos campos unos montes de tierra y de piedras sobre las que han edificado sus ciudades, y durante esa crecida salvan así los animales y sus pertenencias. La crecida del río dura unos veinte días y luego, poco a poco, disminuye

durante otros tantos días, hasta que vuelve a su propia naturaleza. No se ve que este modo de moverse cambie. El aumento del Nilo podrá llamarse flujo, y la bajada llamarse reflujo, pero como no sigue el orden del mar habrá otras causas muy diferentes a las expuestas, que me gustaría escuchar de vos, porque las que he leído y escuchado de los filósofos modernos y antiguos no me parecen razonables en absoluto, es más, me parecen muy alejadas de la verdad y de lo verosímil, como la luz de las tinieblas que oscurece más la cuestión, ya de por si oscura, que la esclarece. Si no os molesta, decidme lo que sabéis sobre este tema.

TAL. No sé si podré improvisar con vos hoy, siendo como es tan apretado el nudo de vuestra dificilísima cuestión, que no podrá deshacerse sin diligente y madura consideración y sin gran habilidad y arte, a lo que yo ahora no me encuentro muy apto, pero si deseáis escuchar mi opinión, contadme antes lo que habéis leído para que al razonar estimuléis mi adormecido ingenio y descubráis algo de lo que alegraros.

Evitaríamos este trabajo si tuviéramos lo que sobre ello escribieron Eudoro y Aristone, filósofos peripatéticos, pero como sus escritos se han perdido, o bien no han llegado a nuestras manos, es necesario que nos esforcemos en buscar lo que de ellos habríamos comprendido sin mucha molestia. Es cierto que antes de que digáis nada, quiero satifaceros de todo lo que me parece que queréis saber sobre lo que yo creo, es decir, que en Egipto superior, cuando el sol se acerca al sosticio de verano, hay grandes diluvios, que duran cuarenta días, que los etíopes llaman invierno, y dura mientras el sol está en Cáncer y buena parte de Leo. Ciertamente en el Egipto inferior no se producen estas grandísimas lluvias, llamadas invierno, sino en el superior, lo que he querido deciros para satisfacer y porque pienso servirme de este invierno, para mis necesidades, como ahora os diré. Hablad (micer Giuseppe) pero tenedlo por seguro.

NOZ. Me alegro, no como filósofo, de discutir con vos lo que pienso sobre esta cuestión, porque nada de lo que he pensado me satisface,

pero como historiador os diré fielmente las opiniones de los demás para que juzguéis vos mismo.

TAL. Empezad y mantened también vuestra parte en el juicio sobre lo que otros han dicho, lo cual podréis hacer muy bien ya que tan ejercitado estáis en las lecciones de los buenos autores, con quienes se adquiere el juicio y se perfecciona uno.

NOZ. Dejaré también esta tarea hoy para vos, y yo simplemente trataré de cumplir mi promesa. Tales de Mileto, uno de los siete sabios de Grecia, y Eudemón atribuyeron la crecida del Nilo a las etesias de Poniente, las cuales (como sabéis) son vientos que soplan cerca del solsticio de verano y hinchan el Mediterráneo, donde desemboca el Nilo, y obran tanta resistencia al curso del río, que no puede entrar libremente y sin impedimento en él, es más, es rechazado por las olas del mar y obligado a retroceder, de manera que se ensancha saliéndose de su propio lecho y cubre todo Egipto, ahogando a los animales, excepto los que han sido sacados y colocados en lugares elevados, a tal efecto construídos con arte, pues la naturaleza no ha proveído en estos anchos y abiertos campos de ningún lugar para protegerse. Demócrito Abderite también atribuyó a las etesias este efecto, aunque de otra manera. Decía que en los lugares de mediodía no hay nieve, pero que bajo el Aquilón las nieves son muy abundantes, y se conservan heladas durante mucho tiempo. Se deshacen en el solsticio de verano y generan muchas y muy grandes nubes en los lugares más altos del Aquilón. Las etesias empujan estas nubes hacia las montañas más altas del mundo, que están en el Egipto superior y en Etiopía, a las primeras fuentes del Nilo. Alejandro Afrodiseo se alejó poco de ellos al decir que como en nuestras tierras a veces sucede que una nube, llegada de otro lugar, se rompe en lluvia sin haber sido generada en ese lugar, así en Egipto superior y en Etiopía llegan las nubes etesias, generadas en lugares distintos del mundo, que dan lugar a tanta lluvia que originan las inundacions del Nilo en todo Egipto. Lo mismo sucede en el río Níger, que crece y disminuye con el Nilo. Hay

muchas otras razones, que los filósofos creyeron verdaderas, que yo os podría contar, pero para no ser pesado las dejo de lado y me contento con estas que, si no son verdaderas, parece que son verosímiles.

TAL. Pero no es suficiente para que las etesias soplen suficiente desde la cuarta de Poniente, como creyeron Tales y Eudemón, sino también desde Aquilón, que no pueden hinchar los ríos que desembocan en los mares aquilonarios, y las etesias que soplan de la cuarta de Poniente no devueven todos los demás ríos, que entran en el mar, al contrario, dejan su entrada libre y abierta, y la deberían impedir, si fuera esta la razón de la crecida del Nilo. Además, si las etesias hinchan desde la cuarta de Poniente, el Aquilón no es el único en empujar las nubes, como creyó Demócrito Abderite. Además las etesias no empiezan a soplar con el crecimiento del Nilo, sino casi al final y se detienen mucho antes de que se pare el Nilo. Luego la crecida y la bajada del Nilo antes de que se sientan las etesias, y después de que hayan acabado, no nace de ellos, sino de otra parte. Porque esa causa o no es o queda destruida, es decir no puede parir ese efecto. Si eso fuera porque las aguas quedan retenidas por la crecida extraordinaria de las olas del mar, el Nilo empezaría a crecer desde abajo, cerca del mar, y las aguas que retrocederían y se vería de manera clara que correrían hacia arriba, lo que no se ve. Es más, sucede lo opuesto, precisamente, es decir, empieza la crecida del Nilo desde Etiopía y luego bajan y poco a poco llega a las partes más altas del Egipto superior; luego desciende hasta el Egipto inferior, hasta el Cairo, desde donde el río crecido entra en el mar y la causa de este efecto no quedaría escondida, como sucede, al contrario, sería algo manifiesto a todos los habitantes de aquellos pueblos, los cuales con sus propios ojos la verían, y sería como la inundación del Tíber, en Roma, cuya causa no está escondida, pues se origina porque los vientos que soplan de la cuarta del mediodía hacen crecer el mar, cuyas olas hacen retroceder las aguas del Tíber, donde desemboca. Entonces ellas vuelven hacia arriba e inundan toda Roma que, como por naturaleza es seca, se hace toda navegable.

El viaje del Tíber es tan corto, que se sabe con certeza que la lluvia en ningún lugar podría ser la causa de tanta ruina. Se sabría también la causa de este efecto si fuera lo que Demócrito y Alejandro afirman como cierto porque lo que dijeron no es un secreto a nuestros ojos. Pero como el Nilo (como hemos dicho) empieza a crecer en las partes superiores, y no en las inferiores, y no se sabe por qué en ese periodo, el más caluroso de todos, ahí, en ese lugar entre los más cálidos, llueve tanto para inundar todos los anchos y extensos campos de Egipto. Con razón se duda sobre cuál es la causa de ese maravilloso efecto, del que no dudaríamos si fuera como Tales, Eudemón, Demócrito y Alejandro pensaron, por eso tenemos que recurrir a estos filósofos para encontrar la causa del flujo y del reflujo del Nilo, y de otro ríos que, como él, crecen y disminuyen.

NOZ. ¿Y dónde vamos?

TAL. A los secretos más escondidos de la naturaleza, que parece que quiso cubrir sus cosas para que tengamos que discurrir y parece que a menudo, como si fuera una mujer, le gusta ver cómo buscamos largo tiempo lo que no somos capaces de encontrar nunca, para reírse de nuestras cosas, como hacemos a menudo con los niños pequeños cuando buscan algo que tienen ante sus ojos y no la encuentran porque no saben lo que buscan. De esta manera buscamos y a lo mejor nos acercamos a la verdad en las tinieblas oscuras de nuestro escaso conocimiento que la naturaleza nos esconde, y, quizás porque no lo conocemos, lo dejamos estar como si estuviéramos a mil millas o más de él.

NOZ. Me parece que os sucede como a Mennone que, cuando quería demostrar que no sabíamos nada nuevo y que nuestro conocimiento era solo un recuerdo de lo que sabíamos y hemos olvidado, se valía de un argumento similar.

TAL. Os interrumpo (micer Giuseppe) tened paciencia, no quiero entrar porque deseo llegar al principio de vuestros razonamientos.

NOZ. Yo deseo lo mismo, pero decidme lo que habéis descubierto de los secretos de la naturaleza sobre la crecida y la bajada del Nilo.

TAL. Atribuyo el efecto a todas las causas, que os diré: A las grandes lluvias, que en Etiopía y en Egipto hay en ese periodo, a la nieve que se deshacen en los montes de Bet, donde están las fuentes del Nilo, y a las aguas que en esa estación nacen de tierra. No hay una sola causa para ese efecto, sino muchas.

NOZ. ¿Cómo?

TAL. Os lo diré enseguida. La lluvia tiene sus causas, como todos los demás efectos naturales, que son la materia y el eficiente. Aquí la materia es muy abundante porque hay un gran número de ríos muy grandes, además del Nilo, el Mar Arábigo y el Océano. Hay largas y entramadas cadenas de montañas muy altas, y profundos valles entre ellas y de todos estos lugares y de otros semejantes pueden salir vapores como en efecto salen, porque en las partes altas de esos montes se ve abiertamente que hay una densa niebla, que poco a poco se convierte en nubes y de nubes en nieve o en lluvia, según el frío sea mayor o menor. El eficiente porque está al calor enorme del sol, que puede atraer y atrae una gran cantidad de vapores, y en esos montes y en esos valles hace mucho frío que puede condensar los vapores hasta el punto que se transforman en nubes y de nubes en lluvia y en nieve. El sol atrae mayor cantidad de vapor cuanto más tiempo corre sobre Egipto, por eso entrando en el primer grado de Aries, los días empiezan a alargarse, y con ello, el sol se detiene sobre Egipto más tiempo y cada día gana más fuerza para atraer mayor cantidad de vapores, y en el solsticio de verano, el sol se para más tiempo sobre el lugar atrae gran cantidad de vapores, por eso hay tantas y continuas lluvias tras el solsticio porque el sol se detiene más días y más horas sobre la tierra y con tal ímpetu y gran violencia atrae desde las profundidades de la tierra, día tra otro como dice Aristóteles que cuando más llueve, más duran las lluvias porque un día de lluvia ayuda a

otro día, generando una materia continua de lluvias atraídas por el sol, que las convierte en lluvia nueva. Así el sol atrae al principio de su entrada en Aries, pero poco. A pesar de ello hace una lluvia pequeña, proporcionada a su pequeña causa. La lluvia al caer sobre la tierra genera nueva materia que es atraída por la mayor fuerza que el sol deteniéndose más tiempo gana y tanto que después del solsticio hasta finales de Géminis las lluvias son continuas.

NOZ. ¿Cómo puede ser que después del solsticio las lluvias sean tan grandes si nacen de la mayor virtud de atracción que el sol adquiere estando más horas sobre la tierra, si después del solsticio comienza poco a poco a disminuir?

TAL. Entre nosotros, cuando el sol pasa por el signo de Géminis y de Cáncer, se detiene mucho sobre nuestras cabezas y sin embargo no sentimos el calor intenso hasta que no está en Leo. Cuando no está encima de nuestras cabezas sucede porque los días anteriores han robustecido la virtud de calentar los días siguientes y han preparado la tierra para recibir más eficazmente el calor. En Egipto los primeros días robustecen la virtud del sol para atraer y multiplican la materia y la disponen a ser atraída los días siguientes con menos trabajo. En ese mismo tiempo las abundantes lluvias reblandecen las nieves en los montes altos de Bet, donde están las primeras fuentes del Nilo y las deshacen, aumentando de esta manera la causa del crecimiento del Nilo. En el mismo tiempo la tierra, humedecida por las continuas lluvias, acoge en su propio seno gran cantidad de vapores, que en los lugares proporcionados para ello, hinchados por el frío desplazado por el calor, que es su opuesto, se convierten en agua, que sale de las cavernas y de las venas de la tierra y ayuda a crecer el Nilo, como parece que quería decir Platón en su *Timeo*.

A esto añado que aunque las etesias no pueden hacer crecer el Nilo (como hemos dicho antes) porque cuando el Nilo crece no soplan estos vientos, siempre hay otros que empiezan a moverse antes de las etesias, y antes de que el Nilo empiece a crecer. Esos vientos

se podrían llamar prodromos y quizás ayudan al flujo del Nilo, empujando las nubes generadas en otro lugar a Etiopía y a Egipto superior, y convirtiéndolas en lluvias ayudan a que el Nilo crezca, señal muy clara es que el Nilo comienza a crecer en Etiopía algunos días antes que en el Cairo de Babilona, porque está más lejos de las montañas de Bet, donde se generan estas lluvias, se dehace la nieve, son empujadas las nubes y emergen las aguas de las venas de la tierra, de manera que no hay una sola causa para este milagroso efecto, sino todas juntas. Pasado el tiempo indicado de veinte días, las lluvias disminuyen, las nieves se han deshecho, los vientos comienzan a detenerse, la tierra ya no arroja fuera más agua y el Nilo poco a poco se seca, haciéndose pequeño como era antes. No tengo nada más que decir por ahora. Ponemos fin ahora y en otra ocasión hablaremos con mayor diligencia.

NOZ. Tenéis razón en querer acabar ahora, y lo aceptaré si antes me decís si sabéis algo de la fuente que hay en Campiglia [Livorno], que cada tres o cuatro años mana tal cantidad de agua que se hace un gran canal en el año estéril. Los otros años está seca y todo es fértil.

TAL. Alguna vez he oído decir algo, pero ¿por qué lo preguntáis?

NOZ. Porque con vuestra amabilidad, mientras nos protegemos de este calor, podríais decirme la causa y la manera para que yo lo pueda escribir al señor Marqués muy ilustre, que hace unos dias cuando regresaba de Florencia oyó hablar de esto a nuestro excelentísimo señor Duque, que le pidió que quería saber algo que lo satisficiera, como creo que pasaría si yo le contara lo que vos me digáis.

TAL. ¿Cómo queréis (micer Giuseppe) que yo improvise hoy algo digno de ser visto y leído por estos señores? Ellos tienen un juicio tan perfecto (como se dice en mi pueblo) que podrían ver incluso el pelo en un huevo. Aquí sería necesario alguien que dijera algo para que vos lo escribáis de manera que ambos ganáramos honor, entre

filósofos tan grandes, como grandes son los príncipes en estados y en juicio. En tal caso nos convienen los primeros lugares, pero no sería suficiente porque tendríamos que ver todos los libros y valorar con madurez lo que se ha escrito sobre el nacimiento de las fuentes para que con la mayor diligencia pudiéramos acercarnos al tema y decir algo digno de tan limpios oídos.

NOZ. Tenéis razón al alabar la grandeza y el juicio de ellos y solo os equivocáis en una cosa y es en que no sois capaz de hacerlo. Pero como estos dos señores están llenos de un juicio óptimo y de una grandeza maravillosa en todo, también tienen una infinita discreción y si consideran el bajo grado de nuestro pequeño saber y nuestra cortesía en esta ocasión, en especial vos, que estáis tan ocupado, en las clases y en devolver la salud a nuestros conciudadanos pisanos enfermos, y en otras muchas preocupaciones domésticas, y en los preparativos para viajar, como decís, quedarán contentos de lo poco que nosotros les digamos, o al menos sabrán que en otra ocasión con mayor comodidad los serviremos mejor que ahora con tanta incomodidad e impedimentos.

TAL. Sabéis cuánto me ha afectado la muerte de mi hermano, y con razón, porque él era en quien yo abandonaba el peso de mi casa, por su mucha prudencia, pero también todas mis cosas, allí donde yo estuviera. Ahora yo he de pensar en todo y en los demás, y eso es más duro. Con el aturdimiento que siento, no puedo pensar en decir hoy nada que valga la pena de escribir, si vos que tenéis mejor tinta y pluma que yo, no podéis enriquecer con vuestra escritura lo que yo os diría de manera muy basta, con las mismas palabras que emplean en el pueblo donde nací y que me enseñó mi niñera en la cuna sin artificios ni preparación.

NOZ. Vuestra niñera debió ser una gran maestra.

TAL. Sí, de las cosas ya hechas y pensadas, no de las que tienen que hacerse.

NOZ. Con todo, sea como sea, vos debéis empezar si no queréis negarme hoy el gusto, que sería el primero desde que nos conocemos, y creo que eso no pasará nunca.

TAL. No quiero que la fe que demostráis tener en mi os dispogna a ello, pero lo haré para complaceros en este breve tiempo de forma improvisada y con tantos contratiempos míos. Afirmo que quien conozca cómo se generan las fuentes puede comprender fácilmente la causa de los efectos de la fuente de Campiglia [Livorno]. Las fuentes tienen la materia y lo eficiente. De estas dos causas tenemos que hablar si queremos llegar a algo sobre este asunto, y no descuidaremos ni la forma ni el fin. Aristóteles dice en sus *Meteore* que la materia de la que nacen todos los efectos es un humo o exhalación cálida y húmeda, o bien cálida y seca. De estas exhalaciones, como materia, nacen los efectos que a los hombres vulgares parecen milagrosos, aunque son naturales. La causa eficiente es el movimiento y la luz del cuerpo celeste, particularmente del sol, que no está tan lejos de nosotros como las demás estrellas superiores, y se mueve a mayor velocidad que la luna, como hace poco hemos dicho suficientemente. El movimiento y la luz calientan la tierra y, al hacerlo, atrae hacia lo alto los humos, que a veces se ven en el aire, calientes, por ser ligeros, que ascienden a la parte más alta del aire, y ahí del calor del lugar y del elemento del fuego, cercano y encendidos por el veloz movimiento del cielo, se convierten en cometas, en estrellas fugaces, y en todas las otras llamas candentes que a veces se ven en el aire. Si estos humos no superan el medio del aire, la frigidez contraria que los envuelve, se restrigen tanto que al no poder mantenerse en un lugar tan estrecho, con ímpetu lo fuerzan y con violencia rompen la nube, en la que estaban tramados y, al romperla, se forman los truenos, y al encenderse los rayos y de esta materia en gran parte del medio del aire nacen las saetas y otros efectos similares. Si estos humos no superan la parte más baja del aire, se convierten en viento, que no es más que una exhalación de humo, que se mueve alrededor de la tierra, en una y en otra parte. Si se conservan en las

cavernas de la tierra, se producen los terremotos. Estos son casi todos los efectos que, por lo general, suelen nacer de esta cálida exhalación y dejo muchos otros de lado, porque sería un discurso muy extenso y fuera de nuestro propósito. La segunda materia humosa, al no ser ligera como la primera, asciende tan alto que no llega, si no que se detienen en la segunda parte del aire donde, condensada por la frigidez del lugar, se convierte en nube y de nube en lluvia y a veces en nieve. Si sucede que el humo es poco denso, que pueda ser fácilmente penetrable por el frío, el humo en ese caso convertido en nube se congela antes de que se convierta en lluvia y cae en tierra en forma de copos de lana blanca o de cándido algodón, llamado vulgarmente nieve. Si esta exhalación se detiene poco tiempo sobre la tierra, enfriada por el frío de la noche, se condensa y se hace grave y al caer se convierte en rocío, maná y otras cosas semejantes. En invierno este ralo humo, penetrado por un frío intenso, se congela antes de que se convierta en agua y al caer sobre la tierra se convierte en escarcha. El rocío es una fina lluvia y la escarcha es un fina nieve. Si esta exhalación se conserva en las cavernas escondidas, las fuentes se generan de ella. La tierra, como sabéis, está llena de cavernas, esponjas y la esponja empapada, cuando se exprime, como si fuera una esponja, la saca generando las fuentes.

NOZ. ¿Cómo?

TAL. Como en las estufas y en las partes más altas de las campanas para filtrar, y en las tapaderas de las cacerolas que hierven, se ve cómo se genera el agua, así se genera bajo tierra. Si siempre hay vapores que se convierten en agua, la fuente no se seca jamás. Si faltan los vapores, la fuente se seca. Se hay muchos vapores, la fuente es grande. Si los vapores son pocos, la fuente es pequeña y arroja poca cantidad de agua. Si la plataforma sobre la caverna es de tierra esponjosa y fina, los vapores se pegan poco, porque en esas partes finas y esponjosas hay poca frigidez para condensar los vapores y para convertirlos en agua, por lo que la fuente es pequeña. Si la vuelta de la caverna es

de piedras más densas por su naturaleza, a las que los vapores puedan pegarse más tenazmente y se puedan enfríar por el frío mayor de las piedras, que supera mucho al de la tierra, la fuente será abundante de aguas, porque los vapores se pegan más y se enfrían más, y en más agua se convierten.

NOZ. Si el agua es un cuerpo grave, es necesario que descienda, lo cual quiere decir que el agua de las fuentes, al salir de la tierra, ¿salta hacia arriba como si fuera un cuerpo ligero?

TAL. La causa de ello (micer Giuseppe) es la violencia. Como el lugar cavernoso donde el agua de la fuente se genera es pequeño y no puede contener toda el agua que continuamente se produce, es necesario que la parte del agua que se genera nueva oprima la otra generada antes que, oprimida y empujada a la fuerza violentamente, sale fuera por las venas de la tierra, saltando hacia arriba más o menos, según el ímpetu y la violencia sean mayor o menor. Pero hablando más detenidamente de la fuente de Campiglia [Livorno] os diré que cuando hay pocos vapores que se enfrían, la fuente se seca. Cuando hay muchos se genera una gran cantidad de agua y mucha de esa agua sale y en tanta cantidad que se forman canales muy grandes, que a veces llegan al mar. Cuando hay muchos vapores bajo tierra, el agua de la fuente es muy abundante, y el sol atrae mucha sobre la tierra, que llegan a la parte media del aire, se enfrían y se convierten en agua, como antes hemos dicho, y se forman muchas, abundantes y duraderas lluvias. Cuando hay pocos vapores bajo tierra, la fuente se seca por falta de materia con la que se pueda generar el agua y entonces el sol no puede atraer mucha sobre la tierra, por eso se quedan secos.

No olvidéis que el pueblo de Campiglia [Livorno] es muy blando y pantanoso, sometido a sufrir el daño enorme de las aguas. Cuando el año es abundante de lluvias, todas o una buena parte del forraje se sumergen, se multiplican las malas hierbas, se inundan las buenas semillas y por eso el año es estéril. Por el contrario, cuando el año es

seco, las malas hierbas no nacen y las buenas no son ahogadas ni por las malas semillas ni por las lluvias, y entonces las cosechas suelen ser buenas y abundantes. No siempre bajo tierra hay muchos vapores, por eso la fuente no siempre arroja agua, sino solamente cuando los vapores se multiplican en las cavernas y cuando eso sucede, en ese pueblo siempre llueve y las lluvias matan el forraje y los demás frutos en ese lugar, por eso la fecundidad de la fuente muestra la esterilidad del lugar, y su esterilidad muestra la fecundidad del lugar, que es todo lo que tengo que decir para resolver la cuestión que se me ha preguntado.

NOZ. Es suficiente (micer Alseforo), estoy contento con lo que me habéis dicho y creo que también lo estará el señor Duque y el señor Marqués ilustrísimo cuando lean lo que en la primera ocasión les escribiré sobre lo que me habéis dicho.

TAL. Os ruego todo lo más eficazmente que puedo que esperéis a escribir un poco cuando yo haya pensado y meditado más en lo que ahora os he dicho sin pensar. Tenéis que saber que de estas cosa improvisadas dos príncipes de tanta inteligencia y de tanto conocimiento, acostumbrados a leer y a oír cosas muy perfectas, quedarán ofendidos.

NOZ. Yo considero los hechos de los demás como los míos. Y de esta cuestión quedo tan satisfecho que para tranquilizarme creo lo mismo que los demás.

TAL. Si consideráis a los demás según vuestra medida, hacéis bien, y os saldrán las cuentas, pero si queréis medir con ella a quienes son superiores con creces, con quienes si nos comparamos no somos nada, los designios no os saldrán. ¿Queréis que dos espíritus elevados, dos almas divinas, dos raros ingenios, como los de vuestros excelentísimos señores, puedan ser considerados con una medida pequeña como la que se requiere para nuestros pequeños espíritus, nuestros ánimos terrenales, nuestros ignenios que son muy inferiores? Demasiado grande sería vuestro error, si os mantuviérais en esta loca opinión.

NOZ. No, confío más en su bondad, que hará que cada uno quede contento de lo que hemos debatido, hasta que encontremos una mejor ocasión para hablar con más propiedad. Quizás estéis cansado de hablar y el calor del mediodía ya ha pasado, por eso es mejor que vayamos a dar un paseo para refrescarnos a la orilla del Arno. En otra ocasión os hablaré de mi ánimo que desea saber muchas otras cosas sobre lo que hemos hablado hoy, pero mientras tanto me parece que debemos contentarnos con esto. Cuando nos venga bien volveremos a encontrarnos, quizás tengamos mucho que discutir, lo cual, si está bien o mal, lo juzgaréis después y para concluir os agradezco la cortesía que habéis tenido conmigo comunicándome vuestras reflexiones y quedo obligado porque, si no en todo, al menos en parte, me ha dado ocasión de considerar más meditadamente lo que antes desconocía y en vuestra compañía no solo he soportado bien la molestia del calor, si no también el gran placer y la utilidad que yo desearía tener cada día.

TAL. Agradezcamos también a los dos ilustres señores y al docto y hombre de bien, Ghirlanda, de quienes hemos recibido un buen motivo para entretenernos todo el día con tanta alegría y vayamos adonde nos guste. Tú, mientras tanto, Jacopo, quédate en casa para ordenar que se haga la cena y nosotros iremos a refrescarnos un poco.

Apéndices de fragmentos sobre el flujo y el reflujo de:

Del flusso, e reflusso del mare, & dell'inondatione del Nilo. La terza volta ricorretto dal proprio autore. In Fiorenza: nella stamperia di Giorgio Marescotti, 1583 (In Fiorenza : nella stamperia di Giorgio Marescotti, 1583). [32], 220, [4] p. ; 8°

(pp. 114-117)

ACCIA. Si queréis atribuir este maravilloro efecto del flujo y del reflujo del mar a la luz de la luna, ¿de dónde nace que en el tiempo en que ella no reluce, por hallarse en conjunción con el sol, los flujos y reflujos sean tan grandes?

BOR. Os equivocáis, señor Giovanni, en ese tiempo los flujos y reflujos son casi insensibles, por eso los venecianos, cuando pasa, suelen decir que el mar es una balsa de aceite porque se queda inmóvil, parado, como el aceite.

ACCIA. Me sorprendéis, señor Girolamo, al decir que cuando la luna está en conjunción con el sol, los flujos y los reflujos del mar son casi insensibles. ¿Por qué entonces las aguas marinas aumentan en ese tiempo, de tal manera que no se puede navegar sin peligro?

BOR. Las borrascas, las tempestades, los vientos y otras cosas parecidas que se producen en esos días en el mar, cuando todas las cosas húmedas se alteran e incluso nuestros cuerpos se resienten y las males disposiciones, por viejas que sean, se manifiestan y participan de ese cambio que se produce en el mundo y sobre todo en el mar, que es húmedo.

ACCIA. Me gusta, señor Giovanni, pero decidme por qué habéis dicho que los venecianos se refieren al mar como si fuera una balsa de aceite, aunque no lo es en absoluto.

BOR. No sé deciros cuál es la causa de por qué los venecianos creen y dicen que el mar es una balsa de aceite.

ACCIA. Decid lo que tenéis por verdad.

BOR. Con mucho gusto os contentaré en esto. Recordad que la luna en conjunción con el sol no recibe ni puede recibir la luz del sol donde mira y es mirada por el sol. Le da solo en la parte superior que mira al sol, cuya luz no se esparce ni puede esparcerse en dirección a nosotros. Por lo que en ese tiempo a la luna le falta la luz que puede mover los mares, que es uno de los instrumentos de los que se vale el cielo para alterar nuestro bajo mundo de manera más eficaz. A la luna le queda el otro instrumento, menos eficaz, que es el movimiento, que poco o nada mueve las aguas. Si sucede, como a veces suele suceder, que el mar no es alterado ni por el viento, ni por la tempestad, la fortuna o por otra alteración semejante, el mar queda privado de la causa mayor y más eficaz del flujo y del reflujo, por eso con el movimiento del flujo y del reflujo no se mueve, o se mueve tan poco, que los sentidos humanos no lo perciben, puesto que el movimiento de la luna sin luz produce un efecto pequeño en el mar. Y como entre los líquidos, el aceite es espeso y viscoso, y se mueve poco, los venecianos lo comparan con la luna nueva, y dicen que es como el aceite, no que el mar sea de aceite, sino que se detiene o se mueve poco como el aceite.

Se puede decir que el flujo y el reflujo del mar en ese tiempo es casi insensible, y si se da es porque nace de ese círculo y de esa corona de la luz que tiene la luna, más de la mitad mirada por el sol; ese círculo, aunque no lo vemos por las causas anteriormente dichas, es de tanta eficacia que puede mover las aguas, pero poco, porque es pequeño. Por eso los flujos y reflujos del mar son casi insensibles en ese tiempo, y se parecen más a la calma que al movimiento. Estas son a mi parecer las causas de esa calma.

ACCIA. También tengo dudas sobre esto, señor Girolamo. ¿Cómo queréis que la luz de la luna y de sus rayos reflejados pobre las aguas

del mar sean principalmente el origen del flujo y reflujo si, cuando el cielo está cubierto de nubes, los flujos y reflujos son grandísimos? La luna no comunica su luz al mar, ni el mar refleja sus rayos, al contrario, no llegan al mar porque los impiden las nubes grandes, oscuras y densas, a través de las cuales no pasan ni pueden pasar los rayos de la luna.

BOR. Si os acordáis bien, yo cité la doctrina de Aristóteles y ahora os lo repito en el cuarto libro de la *Historia de los animales* // (p.117) donde dice, con una de esas seguras señales que se llaman insolubles, para probar que las noches de luna llena son más cálidas que las de luna menguante, con el ejemplo de las conchas marinas y de otros animales parecidos, que cuando hay luna llena están llenos porque su débil calor propio está reforzado por el calor débil de la luna. ¿No os acordáis de esto, señor Giovanni?

ACCIA. Sí, pero ¿por qué?

BOR. Porque estos animales son también grasos cuando el aire está cubierto por las nubes. Luego también entonces la luna envía su virtud a las aguas donde viven estos animales, y puede alterarlas y así lo hace moviéndolas de manera ordenada y obra en ellas un ordenado flujo y reflujo.

ACCIA. Habéis hablado siempre de dos cuartas partes del mundo. En una de ellas, cuando entra la luna, se produce el flujo y, en la otra, cuando se retira, el reflujo. Por eso parece que queréis que solo haya un flujo y un reflujo y no más. Sin embargo, hay siempre dos al mismo tiempo, si es cierto, como nos habéis descubierto, que el mundo se divide, como el día, en cuatro partes iguales. La luna por la mañana se levanta al alba y entonces se va, hace el reflujo por lo que yo comprendo de vuestro razonamiento. En las otras dos cuartas partes del otro hemisferio, opuestas a estas, ¿qué hacen las aguas? Ellas no están con seguridad, pero siguen el movimiento del flujo y

reflujo, luego no llegan, ni pueden llegar los rayos de la luna porque la tierra que hay entre ellos y el mar es tan opaca y gruesa que los rayos de la luna no pueden penetrarla, y el mar de las antípodas no puede de ninguna manera ser alterado por ellos. Parece que sobre esto no habéis hablado suficientemente.

(pp.126-130)

ACCIA. Diría bien quien atribuye el flujo y el reflujo del mar al movimiento natural de las aguas, que por ser cuerpos graves, desde lo alto del mundo, que es el Aquilón, son nuestro Polo Ártico, y descienden a las partes del Sur hacia el Polo Antártico de las Antípodas, y al llegar a la otra orilla del mar, son relanzadas por la tierra y los escollos y retroceden, haciendo con ese movimiento el flujo y con el segundo el reflujo.

Como la frigidez enorme del alto Aquilón, alejada del Equinoccio, genera una gran cantidad de aguas que, por estar en aquel alto lugar, no pueden detenerse, descienden a las partes bajas, que están en la parte del Mediodía hacia el Polo Antártico, y no pueden secarse bajo nuestro Polo Ártico por el calor del sol, que se acerca poco y poco se detiene allí, por eso es muy pequeño. Los montes del Aquilón, como si fueran esponjas empapadas de agua, oprimidas por la frigidez del lugar, destilan continuamente muchas aguas, las cuales por su naturaleza y gravedad propia, empujadas hacia abajo, dejan el mar y todo el Aquilón lleno de abundante agua y se van hacia las playas del mar de Mediodía. Así, la Laguna Meocia, al ser más alta, desciende en el mar llamado Mar Eusino, y este mar en el Mar Egeo, que siempre es más bajo; en la Laguna Meocia muchos y grandes ríos entran y como es la más alta del Mar Eusino, en él, y en el Eusino y en el Egeo, se descarga por ser más bajos. Las aguas, al descender, producen el flujo. Cuando las aguas llegan a la playa, y a la orilla del Mar Egeo, son relanzadas hacia atrás, y regresan al Eusino, y del Eusino a la Laguna Meocia hacen un reflujo continuo, de la manera que hemos dicho, es decir, como en el frío Aquilón siempre se generan aguas nuevas, y

en cálido Austro siempre se secan, las aguas generadas en el Aquilón alto y bajan al Austro bajo, por lo que relanzadas vuelven al Austro, haciendo un perpetuo flujo y un continuo reflujo.

BORRO. Quien diga eso, en lugar de la verdad, diría muchas cosas no verdaderas. Primero porque el sol siempre está lejísimos, no solo lejos del Polo Ártico, e igualmente del Antártico, luego ambas partes son igualmente muy frías. Cuando hablo del Polo no me refiero al indivisible punto del eje, sino todo lo que está cerrado bajo el círculo del Ártico y del Antártico, en cuyo lugar igualmente frío por la misma distancia del Equinoccio se generan igualmente muchas aguas. Luego muchas aguas se generan en las partes hacia Mediodía, las mismas que se generaran hacia el Aquilón. Luego igualmente deberían correr las aguas hacia el Austro, que es lo contrario de lo que antes teníais per cierto.

ACCIA. Yo no presenté esa razón como verdadera, sino para que fuera tomada en consideración y me diérais vuestro juicio, como habéis hecho. Pero observad que Aristóteles no dice que bajo el Polo Ártico y dentro del Círculo Antártico tengan que secarse las aguas, pero nosotros que vivimos entre el Trópico de Cáncer y el Equinoccio, no solo de nuestro polo, sino de todo el espacio que está contenido en su círculo, decimos que llegan muchas aguas, generadas allí como en un lugar frío y alto y corren, no hacia la parte del Austro, que está bajo el Polo Austral o dentro de su círculo, sino hacia esa parte. Y cuando llegan al Equinoccio, donde hace mucho calor, se secan, sin que se generen nuevas, lo que es cierto porque allí el paso es cálido y seco, no apto a generar aguas, sino a consumirlas, y, generadas bajo el Aquilón, vayan hacia el Equinoccio.

BOR. Si eso es verdad, también lo será que dentro del círculo Antártico, lugar muy frío por la distancia del sol, semejante a la del círculo Ártico, se generan muchas aguas, las cuales procedentes de esas provincias llegan a nuestro Polo Ártico.

ACCIA. No hay duda, señor Girolamo, de que en la provincia encerrada dentro del Círculo Antártico se generan muchas aguas, que no pueden secarse ni detenerse, por eso se mueven hacia nuestra provincia. Pero antes de que esas aguas lleguen, están obligadas a pasar por la zona tórrida, bajo el Equinoccio, donde se secan por el calor y la sequía, de manera que en poca cantidad o, para decir verdad, en nada llegan a nosotros. Si las aguas pasaran el Equinoccio ascenderían contra su natural curso, porque nosotros que tenemos nuestro cénit en la parte del cielo entre el Círculo Ártico y el Trópico de Cáncer vivimos en la parte alta del mundo, donde las aguas, generadas en la parte baja del Austro, no pueden subir, las nuestras pueden descender hacia el Equinoccio, lugar bajo donde no solamente las aguas, sino todos los demás cuerpos graves descienden naturalmente, si no son obstaculizadas, y las aguas se consumen en ese lugar seco y cálido, y de las otras pocas se generan.

Se advierte de que lo alto y bajo de que se razona, según la doctrina de Aristóteles, se debe entender en todo el mundo, en cuya parte alta hay muchos lugares bajos, y en la baja, muchos lugares altos se mueven a menudo las aguas generadas en los lugares altos descienden siempre en las bajaso, según requiera el sitio particular, ya estén los altos en cualquier parte del mundo hacia el Austral o hacia Aquilón.

BOR. ¿Cómo podéis decir con razón, señor Giovanni, que en el Equinoccio más que en cualquier otro lugar es cálido porque el sol está más cerca // (p. 130), si el cielo es redondo y si la tierra ocupa su centro, igualmente distante de cada parte del cielo, y parece casi un punto indivisible respecto al cielo? Parece que de ello se siga que el sol diste igualmente de todas las partes de la tierra.

ACCIA. Cuando los astrólogos dicen que el Polo se acerca más a un lugar que a otro, quieren decir que se acerca más y menos al cénit de esos lugares, de donde nacen principalmente las mayores o las menores riverberaciones y las mayores o menores...

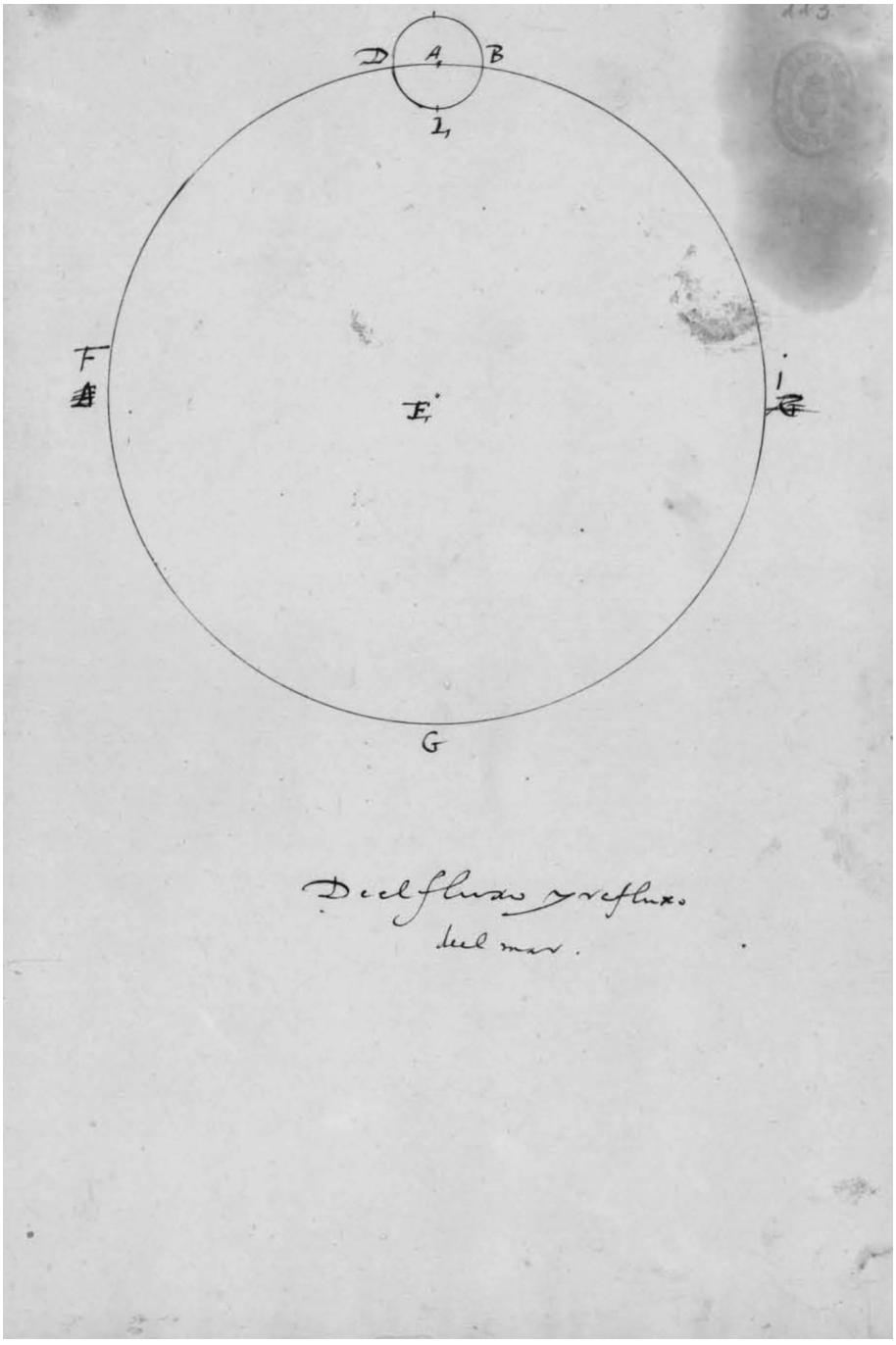
(pp.135-136)

BOR. No son estas razones más fuertes que la primera. Si el flujo y el reflujo del mar naciera de la desigualdad del fondo o por la estrecha superficie, y no de otra cosa, ¿Cómo podría ser tan ordenado? ¿Cómo podría darse siempre cada seis horas? Ciertamente no puedo entenderlo, ¿Cómo se vería el flujo y el reflujo tan grandes en algunos pequeños lagos, y en algunas pequeñas fuentes que no tienen esa desigualdad en el fondo y en la superficie? ¿Cómo sería posible que creciesen el océano en Flandes y los ríos en Bretaña, que entran en el mar, por un espacio de muchas y muchas millas, retrocedieran, siguiendo el mismo flujo y reflujo que se ve en el mar, no habiendo en ellos ninguna desigualdad de fondo o en la superficie? Además de esto se ve que mucho cuerpo de agua presionado entre las palmas de las manos no se condensa, sino que cuanto más presionado es, mayor fuerza rebosa de las manos que las presionan, no puede la superficie de las aguas marinas apretarse si los montes que la oprimen, por una y otra parte al mismo tiempo, no se acercan porque no pueden acercarse, y si lo hicieran (lo cual es imposible) el agua presionada con violencia se vería forzada a rebosar en los montes que la presionan, si no fueran muy altos. Si la altitud fuera tal que las aguas no pudieran superarla, ascenderían lo más posible sin otro movimiento. Quien considere estos efectos verá que el flujo y el reflujo del mar nace de otra causa distinta al movimiento de alto a bajo del mundo, o a la desigualdad del fondo y de la superficie. Este no es el motivo por el que se rechaza a Aristóteles, sino que se dice que las doctrinas en este sentido no se pueden aplicar, sino que convienen que se deban a otro movimiento del mar, llamado trepidación, del que nosotros hoy no hablamos.

Galileo Galilei

DISCURSO DEL FLUXO Y REFLUXO DEL MAR DE GALILEO GALILEI AL ILUSTRÍSIMO Y REVERENDÍSIMO SEÑOR CARDENAL URSINO

Traducción manuscrita inédita de
JUAN CEDILLO DÍAZ (BNE, mss. 9092).



BNE, ms. 9092. f.113*r*

GALILEO GALILEI, *Discorso del flusso e del reflusso del mare*.

traducido por Juan Cedillo Díaz, *Discurso del fluxo y refluxo del mar de Galileo Galilei al Ilustrísimo y Reverendísimo señor Cardenal Ursino* (Mss 9092 Biblioteca Nacional de España)

f.116*r* *Discurso del fluxo y refluxo del mar* de Galileo Galilei al Ilustrísimo y Reverendísimo señor Cardenal Ursino

Excede, señor, a mis méritos el fabor que Vuestra Ilustríssima y Reverendíssima ha sido servido de hazerme, mandándome que le diesse por escripto lo que diez días a le referí a boca, que requería discurso más abentajado y no ofreciéndoseme otro modo para cumplir con este mandato sino una prontíssima obediençia, digo, señor, que estoi dispuesto a servir y obedeçer a V. S. Ill.ma, conforme a su precepto, con la mayor brevedad y restrictión, que un problema tan admirable como la investigación de la verdadera caussa del fluxo y refluxo del mar pueda abraçarse y declararse, tanto más oculta y difiçil quando más clara y manifiestamente ayamos visto todo lo que hasta aquí se ha escrito por g<r>avíssimos autores ser lexos. El refrenar y aquietar la mente de aquellos que dessean andar continuamente en la contemplación de la naturaleça, no en la superficie de ella, cuya quietud se alcança i adquiere la mente quando la razón producida por caussa berdadera del effecto fáçil y abiertamente deja satisfação a los síntomas y acçidentes que açerca el mismo effecto distintamente se

descubren. // (f.116*v*) Lo qual no nos aparta (como en los pribados discursos vemos) de las raçones traídas hasta aquí de los escriptores desta qüestión, pero como ineficaçes las dejaré, pues V. S. Ilustríssima quedó enteramente satisfecho de las confutaçiones que dije a boca, hasta entonçes nada bien reçibidas ni aprobadas de V. S. Ill.ma; pidiéndome y mandándome que yo difiriesse el estenderme en estas confutaciones por satisfación unibersal para quando estendida y largamente trate de esta materia en mi *Sistema Mundano*.

Muéstranos la experiençia que el fluxo y refluxo de las marinas aguas no es sino una hinchazón y restrictión de las partes de este elemento, semejante a aquella que vemos hazerse en el agua puesta al calor del fuego que, mediante el calor vehemente dél, se haze rala y se solibia y, reducida luego a su frialdad natural, se buelbe a unir y abaxarse, pero es en el mar un berdadero mobimiento local o, digámosle, progresibo ya haçia el uno, ya hazia el otro extremo dél, sin ninguna alteración de este elemento que proçeda de otro acçidente que de la local mutación. Y mientras va // (f.117*r*) mos discurriendo arrimados sobre la experiençia (sacada de la verdadera philosofía), vemos que en barias maneras se puede ymprimir en el agua algún local movimiento, de las quales distintamente yremos haziendo exámen para ver si alguna de ellas puede aplicarse por primera causa del fluxo y refluxo del mar. He dicho caussa primera porque, mientras vamos inquiriendo las muchas diferencias de acçidentes que se ven açerca del fluxo y refluxo de el mar, vendremos a persuadirnos que no es posible que con la primera no convengan[a] otras muchas segundas caussas a la produçión de esta variedad porque de una sola y simple causa no se puede deribar sino un simple y determinado efecto. Daremos pues prinçipio a nuestro discurso con la ynbestigación de la caussa primera <universal>, sin la qual faltaría la regulada promoçión[b] de las aguas marinas. Digo regulada, si bien diversos mares obserban diversos períodos en sus fluxos y refluxos.

[a] *La palabra* convengan *ha sido corregida en el interlineado superior. Antes había escrito* converrano *que corrige posteriormente Cedillo Díaz u otra persona.*

[b] Promoçión, *Galileo escribe* movimiento.

Una entre las otras causas de mobimiento es // (f.117*v*) la declividad[a] del sitio y assiento en el qual se contiene el querpo fluido y por esto las corrientes se precipitan en los ríos y los ríos en la mar. Pero porque siempre suçede este fluxo haçia la parte de la declividad, sobre la qual jamás buelben atrás las aguas, no puede esta raçón hazer a nuestra caussa, ni tener lugar en los reçíprocos movimientos haçia la parte opuesta, como lo vemos en las aguas de el mar.

De otra manera ay ajitación en las aguas, mediante el movimiento de el ambiente o de otro querpo externo de que fuesen impelidas y así vemos moberse las aguas tanto del mar como de los lagos con el ympetu de los bientos y impelidos de ellos yr hacia aquellas partes donde sopla el biento. Pero esta agitazión no se puede atribuir a la causa de nuestro problema, porque semejantes agitaçiones son tumultuarias y irreguladas, pues los fluxos y refluxos tienen sus límites y periodos determinados y suçeden en la mayor tranquilidad del aire y çesación de vientos, demás que mantienen su // (f. 118*r*) curso haçia la parte y término prescrito, aunque el impulso del aire fuese en aquellas oras haçia el término contrario.

Imprímense también mobimientos locales en las aguas, quando en el vaso donde se contienen suçede algún local mobimiento. Suele esto acaeçer en dos maneras: La una de ellas sería con alçar o bajar alternatibamente ya el uno ya el otro extremo de el vasso, al qual mobimiento o libración se seguiría que el agua ençerrada en él iría y vendría corriendo hacia la parte ynclinada por la largeça del vaso. Pero este acçidente de libração no puede tener lugar en nuestro caso, bien que quando la tierra tubiesse qualque reçíproca libração no por esto daría <al agua> ocasión alguna de correr aquí y allí; porque en tanto corre en un baso que se andaría librando quanto[b] en la libração se fuesse inclinando ya el uno ya el otro extremo del vaso, es a saver, abeçinándose al çentro común de la cossas pesadas por cuya causa correría el agua por el peso que tiene en sí,

[a] Declividad, *interl. sup. Corrección de mano distinta.*

[b] *Inicialmente escrito* quando, *pero en interl. sup. escrito de la mano que corrige* to, *que integramos.*

pero quando la tierra se librase, no por esta libraçión parte alguna[a] de su superfiçie se avezinaría o alejaría de su çentro, que es adonde se inclina el peso, ni por esto // (f.118*v*) el agua tendría ocassión de correr. Demás que la libraçión que puede atribuirse al globo terrestre es una inclinaçión transbersal desde el boreas al austro y los fluxos y refluxos son por la parte opuesta de oriente a poniente[b]. Y, finalmente, el mobimiento que alguno a atribuido a la tierra, tiene sus reciprocaçiones distantes[c] la una de la otra por muchos millares de años y en las reciprocaçiones y mobimientos[d] de los fluxos y refluxos se trata de tiempos brivíssimos, es a saver de horas.

La otra manera de imprimirse mobimiento en el agua mediante el mobimiento de el vaso donde estáençerrada es con mober el vaso progresibamente sin ynclinarlo cossa ninguna, pero con mober solamente ora sea con mobimiento acelerado, o tardo, de cuya variaçión suçede en el agua, demás de moberse de el mismo modo que 'l vaso donde está, el moberse con alguna dibersidad y tal vez contrariedad. Lo qual se declara con lo que se sigue: Si nosotros tomásemos un grande vaso lleno de agua // (f. 119*r*) como sería por exemplo una gran barca, como aquellas en que suele llevarse de una parte a otra por las aguas saladas otras aguas de ríos o de fuentes, veremos primero que en tiempo que el vaso en que los llevan, es a saver, la barca estubiesse parada, estaría también el agua de dentro sin hazer ningún mobimiento, pero luego que la barca començasse a moberse no poco a poco, sino con notable veloçidad, la agua, contenida en el vaso, no como las otras partes sólidas de el mismo baso, firmemente coligados a él, antes por su fluxibilidad en çierto modo desunida y no obligada a la obediençia de alguna repentina mutaçión del vaso, la veríamos quedar atrás y solevarse un poco hazia la popa, abaxándose hazia la proa[e] y de allí poco

[a] *Galileo escribe alguna, pero en el ms. se lee equivocadamente* el agua, que enmendamos.

[b] Poniente, *Galileo escribe* oriente.

[c] *En el ms. escrito inicialmente* distantes*, pero en interl. super. corrige por* distintas. Galileo dice distantes.

[d] Mobimientos, *Galileo escribe* librazioni.

[e] Abaxándose hazia la proa *interl. sup.*

a poco reduzirse[a] bajándose hazia la proa a obedeçer el mobimiento de el vaso sin bariar un punto mientras caminasse pláçida y uniformemente; y si la barca o por tocar en el arena o por otro acçidente de tal enquentro, detubiese notablemente el curso, no por eso el agua ençerrada enfrenaría en el mismo modo el ímpetu conçebido // (f.119*v*) pero conserbándolo, como separada de su vaso, correría hazia la proa y aquí saltaría y se trabucaría abajándose y deprimiéndose haçia la popa. Y esto más claramente se vería quando el arrancar el vaso de el estado quieto y pararse en medio de el veloz curso fuesse más repentino, que quando o suçesibamente o por grados lentíssimos passase del estado quieto al mobimiento veloz y açelerado, o bien del mobimiento presuroso bolviesse lentamente a la quietud, entonçes insensible o poquíssima inobediençia (digamoslo así) se conoçería en el agua ençerrada, la qual sin contumaçia con lenta igualdad iría impressionando, concordemente con todo el vaso, al passo de la misma mutaçión.

Y agora, Señor Ilustríssimo, quando voy examinando los acçidentes hasta aquí declarados, y otros que se siguen y acaeçen en la ocasión de los mobimientos que últimamente se ha considerado, me incinaría grandemente a ser de pareçer que los fluxos y refluxos de el mar podían ser caussados de algún mobimiento de los vasos en que consiste. Así que atribuyendo algún mobimiento al globo terrestre, de él podrían traer orígen y prinçipio los mobimientos del // (f.120*r*) mar, y assí como no satisfaçiendo este prinçipio a los particulares acçidentes que sensiblemente[b] vemos en los fluxos y refluxos daría señal de no ser causa adequada del effecto; assí satisfaçiendo a todo, podría dar yndiçio de ser la propia y verdadera ocassión, o a lo menos más probable que qualquiera otra no produçida hasta nuestra edad[c].

Tomando pues *ex hypotesi* el mobimiento de la tierra, según aquellos mobimientos que antiguamente de muchos y ultimamente otros[d] philósophos le fueron en graçia de otros effectos sensitibos[e] atribuidos,

[a] Reduçirse e*n el ms.* Reduzirse, *interl. sup.*

[b] Sentivivamente e*n el ms. Escrito* ble *en interl. sup. En Galileo* sensatamente.

[c] Descubierta o entendida, *en m.d.*

[d] Otros, *en Galileo* altri. *En ms*. graves.

[e] Sensitivos, *en Galileo* sensatos.

vamos considerando qué actiones y correspondençia pueden tener con la presente materia y para mayor luz declaramos brevemente los mobimientos atribuídos al globo terrestre.

El primero y principal es el movimiento[a] anuo debajo de la eclíptica de occidente haçia oriente, en un orbe o círculo[b], cuyo semidiámetro es la distançia del Sol[c] a la Tierra. El segundo es una conbersión en sí mismo y çerca el propio çentro de este globo terrestre, que se haze en el espaçio de viente y quatro oras, por las mismas partes, es a saver, de occidente haçia oriente, bien que çerca a una asa // (f.120*v*) inclinada a las asas del mobimiento anuo. Dexo el terçero mobimiento como haziente poco o nada a este effecto por ser tan tardo en comparaçión de estos dos belocísimos, siendo la beloçidad de la sobredicha rebolución en sí misma más de 365 vezes mayor que este terçero mobimiento, si assí debe nombrarse, de cuya diurna beloçidad tomada asimismo en el cerco máximo del globo[d] terrestre es más que triplicada la veloçidad del mobimiento anuo.

Y para mayor y más fácil ynteligençia sea la circunferençia de el orbe magno A F[e] G, çerca del çentro E; el globo terrestre sea B C D L junto al çentro A; el mobimiento anuo ser hecho del globo terrestre desde el punto A haçia la parte F, describiendo con su çentro la çircunferençia A F G I en casi 365 días; y entretanto entiéndase la conbersión en sí mismo del globo terrestre según el mobimiento de la B a la C haçia la D etc., entendiendo que uno y otro de estos mobimientos es por sí mismo y en sí mismo igual y uniforme, es a saber que 'l çentro de la Tierra A passa siempre en tiempos iguales partes iguales de la circunferençia A F G y de la misma manera que el // (f.121*r*) el punto B y qualquier otro del círculo B C D L assimismo en tiempos iguales passe espacios entre sí[f] iguales[g]. De lo qual en

[a] Motuo *en el ms.* Movimiento *en interl. sup.*
[b] Sol, en el ms. islas.
[c] O çerco e*n el ms.* O círculo *en interl. sup.*
[d] Goblo *en el ms.* Globo *interl. sup.*
[e] A E G *en el ms.* F Y, c*on signos para* insertar en interl. sup.
[f] Entre sí, *interl. sup.*
[g] *Sigue* entre ellos *cancel.*

primer lugar devemos advertir con cuidado que, si bien cada uno de estos movimientos, digo de el anuo del centro de la tierra por el orbe magno A F G y del diurno de la circunferençia B C D L en sí misma alderredor del çentro A, son cada uno por sí mismo y en sí mismo iguales y uniformes, no menos de lo compuesto y agregado a ellos, resulta a las partes de la superfiçie de la tierra un mobimiento muy desigual, assí que cada una de las partes en diversos tiempos del dia se mueben con diversas belocidades, lo qual declaro más entendidamente.

Debe advertirse pues que mientras el çerco B C D L se muebe en sí mismo haçia la parte B C D, se hallan en su çircunferençia mobimientos entre sí contrarios. Suçede pues que mientras las partes que están çerca la C desçienden, las opuestas L asçienden y mientras las partes çercanas al B se mueben hazia // (f.121*v*) la parte izquierda, las partes contrapuestas D van hacia la diestra, de donde se sigue que en una entera rebolución el punto señalado B se muebe primero desçendiendo hazia la parte izquierda, y quando está junto a la C también desçiende y comiença a ganar y moberse haçia la diestra, de manera que en llegando a la D no desçiende más, pero mobiéndose mucho haçia la parte derecha comiença a subir, hasta que en la L, asçendiendo, comiença a ganar lentamente haçia la izquierda, subiendo hasta la B. Y si agora nosotros juntássemos estos mobimientos particulares de las partes de la Tierra con el mobimiento unibersal de todo el globo por la çircunferençia A F G, hallaremos el motu absoluto de las partes superiores, haçia la B ser siempre velocíssimo, resultando de la composición del mobimiento anuo por la çircumferrençia A F, y del mobimiento propio de las partes B, los quales dos mobimientos concordemente conspiran y ganan haçia la parte izquierda, pero al // (f. 122*r*) contrario, el mobimiento absoluto de las partes inferiores haçia la D es siempre tardíssimo, porque el mobimiento propio de la parte D, que en este lugar es velocíssimo hacia la diestra, viene a diferençiar del mobimiento anuo hecho por la çircunferençia A F, que está haçia la izquierda, pero el mobimiento absoluto ansimismo resultante del compuesto de los dos mobimientos, anuo y diurno, a las partes de la Tierra, çerca los puntos C L es mediocre e igual al

simple mobimiento anuo porque la combersión del çírculo B C D L, en sí mismo no ganando[a] en los dos términos C L, ni a la diestra ni a la izquierda, (pero solo abajando y alçando) no se acreçienta o diferençia de la veloçidad del simple mobimiento por el arco A F.

Y creo por esto que hasta aquí aya sido manifiesto como cada parte de la superfiçie de la tierra, bien que mobida de dos mobimientos igualísimos en sí mismos, con todo esso dentro de el espaçio de 24 oras se muebe alguna bez belozmente, y otra bez, tardíssima, // (f.122*v*) y dos vezes mediocremente, considerando la mutación que resulta de la conjución de los dos mobimientos iguales, diurno y anuo.

Hasta agora pues tenemos que qualquiera *receptus*[b] <de aguas> de mar, estaños, lagos y otras aguas tiniendo un mobimiento continuo, pero no igual porque en alguna parte del día es muy tardo y en otra muy açelerado, tiene su prinçipio y la ocasión por lo qual las aguas en los dichos riçetos contenidas, como fluidos y no fixas en sus ençerramientos, deven correr una bez y otra retirarse haçia estas y aquellas partes opuestas y a estas podríamos llamar nosotros causa primera del efecto, sin la qual faltaría del todo el tal efecto. Síguese luego el prinçipal examen de los acçidentes particulares, tantos y tan diversos que en diversos mares y otros riçetos de aguas obserbamos procurando aplicarse las raçones propias y adequadas para lo qual tenemos neçesidad de examinar algunos otros particulares acçidentes que acaesçen en estos mobimientos del agua comunicados de // (f.123*r*) de la azeleración o retardaiento del vaso que la encierra.

El primero es que todas las vezes que el agua, por medio de un notable retardamiento o acçeleración del mobimiento del vaso en que está ençerrada, havrá tomado ocasión de correr hacia el uno o hazia el otro extremo del vaso y se alçará en el uno y abajará en el otro, no por esto quedará en tal estado, pero en birtud del propio pesso y natural inclinación de librarse y nivelarse, bolverá con beloçidad haçia atrás, buscando el equilibrio de sus partes; como grave y fluida no

[a] *Escrito* aquistando*, que está subrayado y en interl. sup.* ganando, *que integramo*s.
[b] Receptus, *m. iz.*; riçeto *en el ms.*

solo se moberá hazia el equilibrio, pero promovida del propio ympetu pasará por él, levantándose en la parte donde primero era más baja; aquí tampoco se para, mas tornando de nuevo atrás con muchas y reiteradas reciprocaçiones de cursos adelante y atrás, mostrará que de la velocidad conçebida del mobimiento buelbe a reduçirse luego a la pribación dél y a el estado de quietud, pero con succeciba diminución, lenta y languida// (f.123*v*) mente le reduçe; y de aquella manera que un pesso pendiente de una querda, después de haver sido mobido de su perpendículo, por sí mismo buelbe a reduçirse y a ponerse en su mismo estado de quietud, después de haver passado por el de una y otra parte muchas vezes.

El segundo acçidente que devemos notar es que las reciprocaçiones de mobimientos ya declarados se hazen y duplican con mayor o menor frequençia, entiéndese en más breves o más largos tiempos, según las mayores o menores distançias de el uno al otro extremo del vaso, de modo que en los espaçios más breves son las reçiprocaçíones más frequentes y más raras en los más largos, como se ve en el mismo exemplo de los querpos pendientes, pues las reçiprocaçiones de los pesos assidos a querdas largas son menos frequentes que los que penden de más corto hilo.

Y aquí cae por cossa notable y digna de saverse por terçero acçidente que no solamente la mayor o menor largueça del // (f.124*r*) vaso ocassiona que el agua en diversos tiempos haga sus reçiprocaçiones, pero la mayor o menor profundidad del vaso y altura del agua obra la misma diversidad, de manera que las aguas que están ençerradas en riçetos de igual longitud, pero de desigual profundidad, aquella que será más profunda hará sus libraçiones en tiempos más breves y menos frequentes serán las reçiprocaçiones de las aguas de menor profundidad.

4. Con cuidado particular merezen ser notados y diligentemente obserbados <dos> efectos que haçe el agua en estos tales libramientos. El uno es abaxarse[a] y lebantarse alternadamente hazia el uno o

[a] *Escrito inicialmente* abajarse *y corregido después con la cancelación de la* j *y la sobreescritura de la* x *en el interl. sup.*

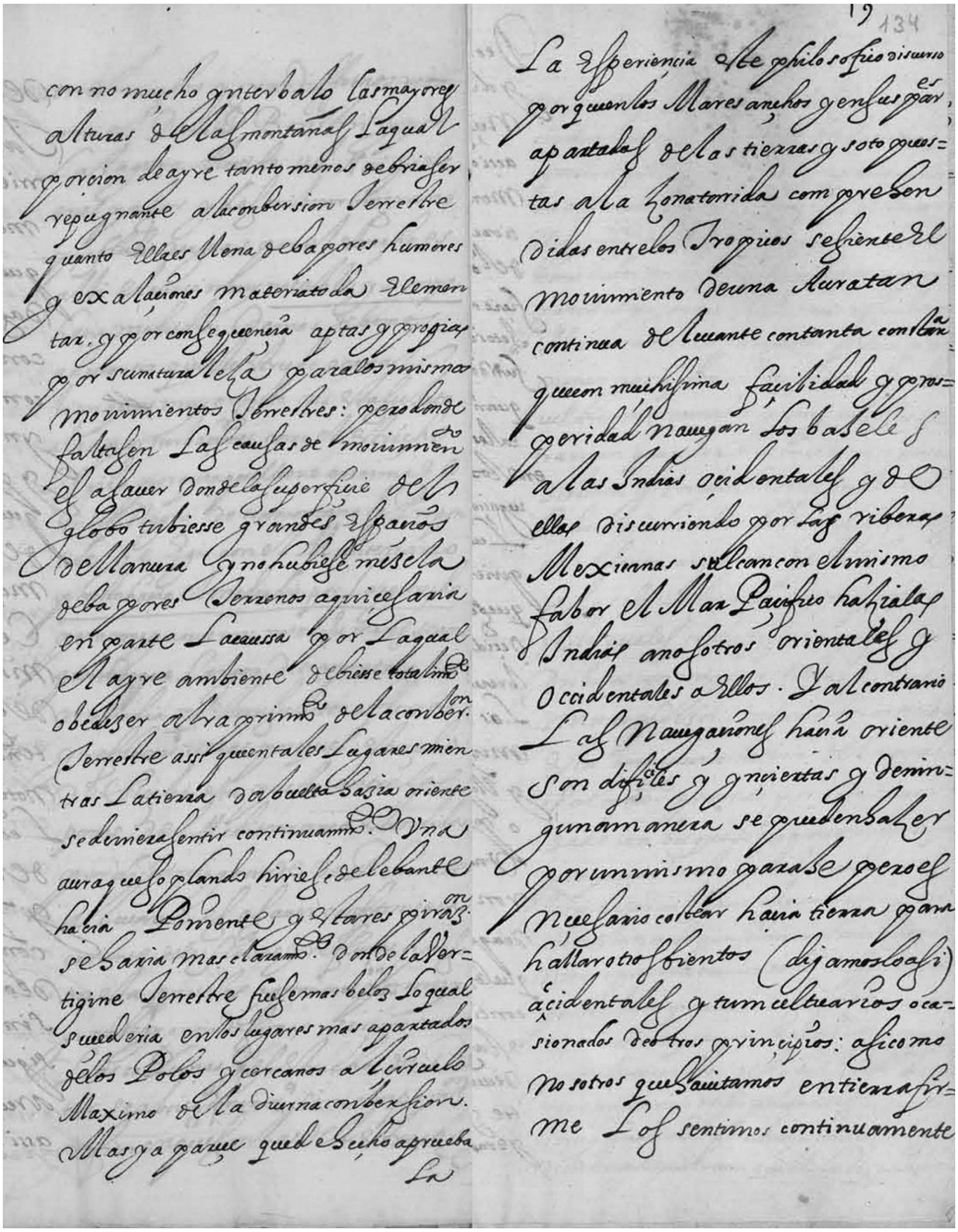
el otro extremo del vaso, y el otro moberse o correr (digámoslo así) orizontalmente, adelante y atrás, los quales dos mobimientos differentes se ven en diferentes partes del agua, pero las partes extremas son las que se lebantan o bajan sumamente. Los de en medio no se mueben cosa alguna abajo ni arriba, como las otras que, de grado en // (f.124*v*) grado como más vezinas a los estremos se alçan y bajan más proporcionadamente que las más apartadas, más, al contrario en el otro mobimiento progresibo se mueben adelante y atrás, sumamente yendo y bolviendo las partes de en medio, no aquistándose ni acreçentándose nada las aguas que se hallan en los últimos estremos, sino en quanto al tiempo de alçarse sobrepujasen los argines[a] y se trabucasen fuera de su primer alvergue y ençerramiento, pero donde los argines hiziessen resistençia que la detubiesen y no les superase, solo se alçarían y abajarían; y no por eso las aguas de en medio dejarían de correr adelante y atrás velozmente y por grandes intervalos lo qual hazen también proporcionadamente las demás partes, corriendo más o menos según se hallan más o menos vezinas o apartadas de en medio.

El quinto acçidente particular será tanto más digno de pressentarle atención quanto es, si no impossible, al menos dificultossísimo representarlo y demostrar su effecto con experiençia y práctica. El qual acçidente es este: En los bassos hechos por parte[b] de nosotros[c] y mobidos como las referidas barcas // (f.125*r*) más o menos velozmente, la acçeleración o retardamiento es partiçipante en la misma forma de todo el baso y de qualquier parte del, de manera que quando v. g.[d], la barca refrena el mobimiento, no se retarda más la parte preçedente que la subsequente, sino que igualmente partiçipan todas del mismo retardamiento; y lo mismo se debe entender de la acceleración. De modo que dando a la barca, nueba causa de mayor veloçidad, no se acçeleran más por eso las partes preçedentes que las subsequentes,

[a] Margines, *m. izq.*
[b] *En Galileo*, per arte.
[c] *Sigue* por parte *cancel.*
[e] Verbi gratia, *m. izq.*

pero una misma veloçidad ay en la proa y la popa, y esto por ser el baso fabricado y texido de materia sólida y dura, no çediente ni fluxible. Pero en los basos ynmensos, como son los albergues grandíssimos del mar, bien que él no es otra cosa que algunas concabidades hechas en la dureça de la tierra, no suçede que a un mismo tiempo crezca y mengue su mobimiento en sus estremos, pero acaesçe que quando alguno de ellos en birtud de la composición de los dos mobimientos, diurno y anuo, se halla aver retardado grandemente su veloçidad, el otro extremo se halla açepto y conjuntado a un mobimiento veloçíssimo lo qual para más fácil inteligençia declararemos con la figura // (f.125*v*) preçedente.

Tomándola de nuevo presuponiendo un pedaço de mar ser largo, v. g. una quarta, como lo es el arco BC, porque las partes B se mueben hazia la misma parte (como arriba a quedado declarado) los dos mobimientos diurno y anuo, pero la parte C se halla entonçes con tardo motu y pribado de la progresión dependiendo del mobimiento diurno; y si presuponemos un seno de mar tan largo como el arco BC, ya vemos que con mucha desigualdad se mueben en el mismo tiempo sus estremos. Y diferentíssimas serían las veloçidades de un pedaço de mar largo como medio çírculo y puesto en estado del arco BCD, aunque <la estremidad B se encontraría a un movimiento muy veloz> el estremo D sería un motu tardíssimo y las partes de en medio hazia la C serían en motu mediocre, y quando estos pedaços de mar serán más pequeños, tanto menos partiçiparán de ese acçidente estravagante, de hallarse en algunas oras del día con sus mismas parte dibersamente afectos de veloz o tardo mobimiento. Y assí en el primer casso vemos por experiençia que la aceleración y retardamiento bien que participante igualmente de todas las partes de el vaso ocassiona al agua el irse corriendo de el un estremo al otro se debe imaginar que será en un baso de disposición tan maravillosa // (f.126*r*) que con tanta desigualdad obra en sus partes la retardación o acceleración de mobimiento? Çierto que nosotros no podemos deçir más de mayores y más admirables ocassiones de comoçiones y más estraordinarias deven hallarse en el agua. Y aun-



con no mucho grueso balo las mayores
Alturas de las montañas, la qual
proporcion de ayre tanto menos debria ser
repugnante a la conbersion terrestre
quanto ellas llena de bapores humores
y exalaciones materiales todas elemen
tar, y por consequencia aptas y proprias
por su natura a la para los mismos
Movimientos terrestres: pero donde
faltasen las causas de movimien
to el saber donde la superficie del
globo tubiesse grandes vacuos
de llanura y no hubiese mescla
de bapores terrenos agricultaria
en parte la causa por la qual
el ayre ambiente debiese totalmente
obedecer a la primera de la conber-
sion terrestre assi quentales lugares mien
tras la tierra de la oculta hacia oriente
se deniega sentir continuamente. Una
aura que soplando hiriese de lebante
hacia Poniente y estares giras-
se hacia mas claramente. Donde la vor-
tigine terrestre fuesse mas bela. Lo qual
sucederia en los lugares mas apartados
de los Polos y cercanos al circulo
Maximo de la diurna conbersion.
Mas ya ya que queda hecho aprueba
la

19 134

La esperiencia de los filosofos discurso
por quanto los Mares anchos y en sus par-
apartados de las tierras y soto que=
tas a la Zona torrida con grandes
didas entre los Tropicos sefiente el
Movimiento de una Auratan
continua de Leuante con tanta constan
que con muchisima facilidad y pros=
peridad Naugan los baseles
a las Indias occidentales y de
ellas discurriendo por las riberas
Mexicanas se buelcan con el mismo
fabor el Mar Pacifico hacia las
Indias a nosotros orientales y
Occidentales a ellos. Al contrario
las Naugaciones hacia oriente
son difciles y grauentas y dem=
guna manera se pueden hacer
por un mismo parage pero es
Necesario colegir hacia tierra para
hallar otro sfientos (digamos asi)
accidentales y tan cultuarios ocas=
sionados de otros principios: asi como
nosotros que sentimos en tierra fir=
me los sentimos continuamente

BNE, mss. 9092, f. 133v-134r

que pareçía ympossible a muchos que en máquinas y basos artifiçiales podamos experimentar nosotros los affectos de acçidente semejante, no por eso es de el todo ympossible. Yo tengo la construction de una máquina, que a su tiempo la declararé, en la qual particularmente pueden verse los affectos de estas maravillas composición de mobimientos. Más por lo que toca a esta materia, basta aquello que puede hasta aquí cadauno comprehender con la imaginación.

Y passando agora a examinar los acçidentes que se obserban por experiençia en los fluxos y refluxos del agua, la primera dificultad será la causa por la qual no sea notable el fluxo y refluxo en los lagos, estaños y también en los mares pequeños. Esto tiene dos congruentíssimas ocassiones: La una que por ser el vaso pequeño con poquíssima diferencia adquiere en diversas oras del día diversos grados de veloçidad, pero tanto la preçedente como la subsequente, a saver, es la oriental y la occidental, assí de el mismo modo en // (f.126*v*) el mismo tiempo se retarda o acçelera y haziéndose *sensim et per gradus*, la tal alteración y si no ponerle alguna repentina resistençia o retardación a una súbita y grandísima acçeleración al mobimiento del vaso. Él y sus partes igual y lentamente ban ymprimiéndose de los mismos grados de veloçidad; de la qual uniformidad se sigue también la agua ençerrada con poca renitençia recibe las mismas ympresiones y en el correr entonçes por el vaso desde el uno al otro estremo con dificultad se conoçe si se abaja o levanta.

La segunda caussa es la recíproca libración del agua que proviene del ympetu conçebido del mobimiento de el baso, la qual libraçión (como ya se ha notado) tiene en los vasos pequeños muy frequentes sus libraçiones, de lo que resulta que haviendo en los mobimientos terrestres ocassión de dar al agua mobimiento solo de 12 en doçe oras porque una bez al día se retarda grandemente y grandemente se acçelera el mobimiento de los vasos que la ençierran mezclándose la otra segunda causa, de // (f. 127*r*) pendiente del peso del agua que procura reduçirse al equilibrio y que, según la brevedad del vaso, haze sus reçiprocacçiones u de una u de dos u de tres[a] oras con la

[a] *Sigue* cosas *cancel*.

primera que, también con si misma queda también poca por los basos pequeños viene a hazerla del todo ynsensible y antes de haverse acabado de imprimir la comoçión preçedente de la actión primera, que tiene sus periodos de 12 oras, sobrebiene, oponiéndose, la segunda que depende del <propio peso>[a] del agua, la qual según la brebedad profundidad del vaso tiene el tiempo de sus libraçiones de 1, 2, 3 o 4 oras y, contrariando a la primera, la perturba y remuebe no dejándola llegar a lo alto ni al medio de su mobimiento. De tal contraposición queda aniquilada en todo o muy escura la ebidençia del fluxo e refluxo. Dejo esta alteración acçidental continua del aire, la qual, ynquietando tanbién el agua, no dejava venir a zerteça de un pequeño creçimiento o bajando de medio dedo ni derramar cantidad que realmente puede residir en los senos (f.127*v*) del agua no más largos de un grado o dos.

En el segundo lugar bengo a desatar la duda de que no residiendo en los fluxos y refluxos occasión de comober las aguas sino de doçe en doçe oras, a saber una bez por la suma beloçidad del mobimiento y la otra por la grande retardaçión pareçerá comúnmente ser el periodo de los fluxos y refluxos de seis en seis oras. A la qual se responde que la determinación de los períodos que en effecto se hazen no pueden proçeder de ningún modo de sola la primera ocasión, pero es necesario juntar la segunda que havemos dicho ser aquella que depende de la propia ynclinaçión del agua, que soliviada una bez hacia el uno de los estremos de su baso, por naturaleça del propio peso corre para reducirse al equilibrio, y haze muchas reçiprocaçiones y libraçiones más o menos frequentes según la mayor o menor largueça de vaso o de la mayor o menor profundidad del agua.

El 2º lugar digo que el período observado comúnmente de las seis en seis oras no es más material ni principal que otros pero // (f.128*r*) es el más observado, noto y descripto que los demás porque es del Mar Mediterráneo en cuyas riberas an havitado todos nuestros escriptores antiguos y gran parte de los modernos, cuya longitud trae sus

[a] Progreso, *inicialmente escrito propeso por propio peso; luego sobre* pe *se escribe* gre e*n interl. sup.*

reçiprocaçiones dependientes de la segunda causa de las 6 en 6 oras, de manera que en las riveras que terminan por la parte oriental, el Océano Ethiópico, que se estiende hasta las Indias Occidentales, las reçiprocaçiones son cada día casi de 12 en 12 oras como se observa en Lisboa, que tiene su assiento en las últimas costas de España, desde la qual el mar, que se estiende de hazia América haçia el Golfo Mexicano, se halla ser al doble más largo que el Mediterráneo dos bezes, midiendo su longitud desde el Estrecho de Gibraltar hasta las playas de Siria, aquel de 120[a], 120, grados[b]. El crédito y persuasión que hasta agora se ha tenido de que los periodos de los fluxos y refluxos son de 6 en 6 oras a sido una falsa opinión[c] que a dado motibo a muchos escriptores de fabular con barias fantasias.

Con lo qual no tendremos por dificultosa la imbestigación que en tercero lugar se ofreçe de las razones // (f.128*v*) de estas desigualdades de períodos que se observan en los mares menores como en el Propontide y en Elesponto y otros, que en alguno de ellos se reçiproca el curso del agua en tres oras, de dos en dos, y de en quatro en quatro, <etc.> con diferençias tales que an travajado mucho los observadores de la naturaleza que, ignorando las verdaderas razones se han balido de quimeras banas de mobimientos de la luna y de otras fantasias, no haviéndoles caído jamás en la ymaginación la consideración de la diversidad de longitudines y profundidades de los mares, los quales, como se a dicho, tienen en causa tan poderosa en la determinación de los tiempos de los cursos y regresos del agua, que quando primero se hubiessen asegurado de la verdadera historia del hecho y si demás de aquello que acaece en diversos mares, se tubiesen las demostraçiones que hazen las reçiprocaçiones de los mobimientos proporçionados a la longitud y profundidad de los vasos, sería claro y fácil y pronto el superar y allanarlas a todas las dificultades, mayormente, juntando y contemplando con la primera y unibersal // (f. 129*r*) dependientes del mobimiento terrestre.

[a] Longitud dem Mar Mediterráneo de 120 grados, *m. izq. de otra mano.*

[b] Acaece, *interl. sup.*

[c] Falsa opinión, *en el ms.* falta y opinión.

Estas raçones secundarias en el quarto lugar hallaremos muy clara la razón y causa por que un mar larguísimo como es el Bermejo del todo esté libre de los fluxos y refluxos. Procede pues esto de que su longitud no se estiende de oriente hazia el occidente, sino travesando de siroca haçia maestral y porque tiniendo los mobimientos de la Tierra de occidente a oriente con ympulsos del agua ban siempre a herir los meridianos, y no se mueben en paralelo, de modo que a los mares que se estienden transbersalmente hazia los polos y por la otra parte son angostos, no les queda ocasión de fluxos y refluxos, sino partiçipan del otro mar, sugeto a grandes mobimientos con el qual tenga respondencia y comunicación.

Entenderemos façilmente, en el quinto lugar, la causa por la qual los fluxos y refluxos sean grandes en los estremos de los golfos quanto al lebantarse o bajarse las aguas, y muy pequeñas en las partes de en medio pues nos muestra // (f. 129*v*) la experiençia, como arriba queda declarada, que el agua en sus libraçiones no se eleva en el medio de su baso y que en sus estremos se alça y baja muchísimo. Esta es la causa que en el estremo del golfo Adriático hacia la parte de Veneçia, los fluxos y los refuxos hazen comúnmente diferençia en la altura çerca de tres braças y en los lugares del Mar Medterráneo distantes de los estremos es muy pequeña esta mutación como en las Islas de Córçega y Cerdeña y en la playa <de Roma> y Liorna que no pasa media braça.

Y esto reduçiendo a la memoria lo que arriba queda notado y la experiençia nos pone ante los ojos, será muy pressente la ocasión de donde proçedan que en los mares bastíssimos, aunque en las partes den en medio sea poquísimo el alçamiento y abajamiento del agua, las corrientes de ella haçia oriente y hazia poniente sean muy grandes. Esto proçede de la naturaleça misma de los libramientos del agua que quanto menos se alça y abaja en las partes de en medio, tanto más corren delante y atrás, subcediendo todo lo contrario hazia los estremos. Demás de esto, considerando que la misma // (f.130*r*) cantidad de agua mobida lentamente en un albergue espacioso, al pasar después por lugar estrecho, de neçesidad corre con ímpetu grande, no

tendremos dificultad en la ynteligençia de la causa de las corrientes grandes que ay en el estrecho que divide la isla de Siçilia de la Calabria porque toda el agua quede la anchura de la isla y golfo jonio bien sostenida en la parte de el mar Oriental, bien que en él desçienda lentamente hazia occidente, todabía en el estrecharse en el Vorfero entre Caribdis y Scila haze gradíssima agitaçión. Otra semejante a esta mucho mayor se entiende que ay entre África y la grandíssima isa de San Lorenzo, y porque el agua de los dos grandes mares Índico y Ethiópico que la tienen en medio se estrechan corriendo en menor canal entre ella y la costa ethiópica es neçesario que sean grandíssimas y ynmensas las corrientes en el estrecho de Magallanes, que comunica los profundíssimos océanos Ethiópico y del Sur.

Síguese agora en séptimo lugar que para dar razón y luz de algunos más escondidos y ynopinables acçidentes que en esta materia se obserban, bamos haziendo // (f.130*v*) otra ymportante consideraçión sobre las dos prinçipales consideraçiones de los fluxos y refluxos componiéndolas y mezclándolas. La primera y más simple de ellas es la terminada açeleraçión o tardanza de las partes de la tierra, dependientes de la composiçión de los dos motus, anuo y[a] diurno, la qual açeleraçión tiene su período terminado de açelerarse en un tiempo grandemente o retardarse subsequentemente y de aquí correr velozmente hazia el término opuesto, gastando en esto el espaçio de 24 oras. La otra ocasión es aquella que depende del propio peso del agua que[b] comobida primero de la primera caussa procurando de reduçirse al equilibrio con reiteradas reçiprocaçiones, las quales no son terminadas de un tiempo solo y preçisso, pero tienen tanta diversidad de tiempos quanto son dibersas las profundidades de los riçetos o senos del mar. Y por quanto depende del segundo prinçipio correrán y bolverán en una ora, otros en dos y en quatro, en 6, en 8, en 10.

Ahora si nosotros començásemos a juntar la ocasión primera, que tiene su prinçipio de // (f.131*r*) de correr ya para la una parte y de

[a] *Sigue* continuo *cancel.*
[b] *Sigue* comunicada *cancel.*

allí a doçe oras con su opuesto con algunas de las caussas segundaria que tubiese su período v. g. de 5 en 5, suçederá que en algunos tiempos la ocasión primera y la 2ª se concordarán para hazer los ympulsos ambas haçia la misma parte y en esta comjunçión, o digamos unánime conspiraçión, los fluxos y los refluxos serían grandes. En otros tiempos subçediendo que el ympulso primero benga en un çierto modo a ser contrario aquel que llevaría el período segundo y en tal confrontaçión tomando el uno de los prinçipios lo que el otro le daría, se debilitarían sumamente con aumentos del agua y bendría a ponerse en aquel estado que comúnmente se llama *mar de <hiel>* y otras vezes, según que los dos prinçipios serán contrarios <o no> del todo conformes, causarán otras mutaçiones en el creçimiento o diminuçión de los fluxos y refluxos. Puede también acaeçer que dos mares grandes que tienen comunicaçión por algún canal en parte se enquentren mediante la suministraçión de los dos prinçipios de movimiento // (f.131*v*) El uno causando fluxos en el tiempo que el otro tenga caussa de movimiento contrario, en el qual casso en los canales por donde estos mares se comunican se harán agitaçiones[a] terribles con movimientos opuestos, bocas o remolinos peligrosísimos de las quales ay continuas relaçiones y experiençias. Destos discordes movimientos, dependientes no solamente de las dibersas posturas y longitudines pero también en gran manera de las diversas profundidades de los mares que se comunican, naçerán en algunos tiempos en las aguas varias comoçiones y yreguladas y inobservables, la caussa de las quales a perturbado y perturba todavía a los marineros quando la ven sin ocasionarla la caussa de los vientos ni otra grave alteraçión del aire. Desta perturbaçión del aire deben hazer gran quenta en unos açidentes y tomarla como terçera causa y acçidental apta[b] y poderosa para alterar grandemente la obserbançia de los effectos dependientes de las primeras y más esençiales causas y no ay duda[c]

[a] *Sigue* sensibles *cancel*.
[b] *Escrito inicialmente* acta *que luego corrige con un* ap *interl. sup.*
[c] *Sigue* ayudarán *cancel.* y no ay duda, *m. iz*.

que continuando el soplar // (f.132*r*) vientos ympetuosos de levante detendrán las aguas, ympidiéndole el refluxo sobreviniendo a las oras determinadas. La segunda réplica, y después la terçera, del fluxo se hincharán mucho y sustenidas de la fuerça del viento en esta forma por algunos días se alzarán más de los acostumbrado haziendo estraordinarias ynundaçiones.

Debemos también y será como octavo problema tener advertençia de otra ocasión de movimiento, dependiente de la copia grande de las aguas de los ríos que van adesaguar en mares muy profundos y grandes donde en los canales o bósferos que con los tales mares comunican, se ben correr siempre por una misma parte como[a] suçede[b] en el bósforo tracio junto a Costantinopla, donde el agua del Mar Negro corre siempre hazia la Propóntide. Por lo qual en el mismo Mar Negro por su brevedad son de poca eficaçia las causas prinçipales del fluxo y refluxo, pero al contrario desaguando // (f.132*v*) en él muchos y grandíssimos ríos como el Danubio, Boristín y por la laguna Meótide, el Tanai y otros en el pasar y desembocar tan gran proflubio de aguas por el estrecho es allí el curso muy notable y siempre haçia mediodia. Demás debemos advertir que este estrecho o canal, bien que es muy angosto, no está sujeto a las perturbaçiones como el estrecho Scilla porque aquel tiene ençima el Mar Negro de tramontana, la Propóntide y el Egio con el Mediterráneo puesto haçia el mediodía por largo trecho, pero como ya avemos notado que quando[c] los mares sean[d] largos de tramontana a mediodía no están sujetos a fluxos y refluxos como el Mar Bermejo[e]. Más porque el estrecho de Sicilia está puesto entre las partes del Mediterráneo estendida por distançia grande de poniente a levante, es a saver, conforme a la corriente de los fluxos y refluxos, por eso en esta parte las agitaçiones son por muy grandes y grandísimas serían entre las colunas quando

[a] *Sigue* tubçede *cancel.*
[b] Suçede, *m.izq.*
[c] Que quando *m. izq.*
[d] *Sigue* quando que *cancel.*
[e] Como el Mar Bermejo, *m. izq.; om. ed. de Favaro.*

el Estrecho de Gibraltar se abriesen e menores; sin comparación refieren que son las del estrecho de // (f.133*r*) Magallanes.

Tanto fue, Señor Ilustrísimo, lo que[a] dixe discurriendo con V. Ilustríssima por caussa de estos movimientos del mar, pensando que alteradamente pareçía que concordase con la movilidad de la tierra con el fluxo e refluxo, tomando aquella como ocasión de esto. Y esto como indiçio y argumento de aquella y porque me biene a la memoria que en el discurso lo dixe que demás de la misma movilidad, y otras muchas señales, quedan los querpos celestes con su movimiento suministran también a nos los elementos del agua y del aire, pienso que no tendría a disgusto si por su memoria notase brevemente aquello que también le dije por el otro argumento tomado del aire de que como querpo tenue y fluido, y no conjunto con la tierra con firmeça, pareçe que no neçesite de obedezer a su movimiento, sino en quanto la aspereça y desigualdad de la superfiçie terrestre arrevata y lleva consigo una parte assí contigua, que sobrepuja con // (f.133*v*) con no mucho interbalo las mayores alturas de las montañas, la qual porçión de aire tanto menos debría ser repugnante a la combersión terrestre quanto ella es llena de bapores humores y exalaçiones materia toda elemental y por consequençia aptas y propias por su naturaleza para los mismos movimientos terrestres. Pero donde faltasen las causas de movimiento, es a saver, donde la superfiçie del globo tubiesse grandes espaçios de llanura y no hubiese mezcla de bapores terrenos, aquí çesaría en parte la causa por la qual el aire ambiente debiesse totalmente obedezer a la primera de la conbersión terrestre, assí que en tales lugares, mientras la Tierra da buelta hazia oriente, se deviera sentir continuamente una aura que soplando hiriese de levante haçia poniente, y esta respiración se haría más claramente donde la vertígine terrestre fuese más beloz, lo qual suçedería en los lugares más apartados de los polos y cercanos al çírculo máximo de la diurna conbersión. Más ya pareçe que de hecho aprueba la // (f.134*r*) la esperiençia este philosófico discurso porque en los mares anchos y

[a] *Sigue* deje discu *cancel.*

en sus partes apartadas de las tierras y sotopuestas a la zona tórrida, comprehendidas entre los trópicos, se siente el movimiento de una aura tan continua de levante con tanta constancia que con muchísima facilidad y prosperidad navegan los bajeles a la Indias Oçidentales y de ellas discurriendo por las riberas mexicanas, se alçan con el mismo fabor el Mar Pacífico hazia las Indias a nosotros orientales y occidentales a ellos. Y al contrario las navegaçiones haçia oriente son difíciles y inciertas y de ninguna manera se pueden hazer por un mismo paraje, pero es necesario costear hacia tierra para hallar otros bientos (digamoslo así) accídentales y tumultuarios, ocasionados de otros prinçipios, así como nosotros que havitamos en tierra firme los sentimos continuamente. // (f.134*v*) De estas generaçiones de vientos son muchas y diversas las causas que al presente no es neçesario produçirlas, y estos bientos acçidentales son aquellos que indiferentemente respiran de todas las partes de la Tierra y que perturban los mares apartados de la Equinoçial y çercanos de la superfiçie áspera de la tierra que es como deçir sujetos <a> aquellas perturbaçiones de aire que confunden aquella primera respiración, la qual quando faltasen estos impedimentos acçidentales se sentiría perpetuamente y si bien en estos nuestros mares pareçe que las navegaçiones se hazen igualmente tanto hazia levante quanto haçia poniente, todavía quien pussiese cuidado diligente hallaría que generalmente las navegaçiones hazia occçidente salen siempre fáçiles y breves y yo sé que en Veneçia entre los mercaderes[a] que tienen registro muy puntual de los días de la partida y llegada de las naves para Alexandría o para Siria, averiguado al cabo de uno o más años los tiempos en que bolbieron son veinte y çinco y por çiento más brebes de aquellos en que fueron; señal manifiesta que los vientos orientales prebalesen continuamente sobre los occidentales. En estar finalmente una perpetua respiración de aura de oriente junto al globo terrestre y particularmenre hazia la equinoçial y donde la superfiçie es igual como lo es la del agua // (f.135*r*) agua y pareçe que no menos probablemente concuerda con

[a] *Inicialmente escrito* mercadurías *de la que cancela* durías *para escribir a continuación* deres.

el movimiento de la tierra que aquello de que proçeden tantos y tan maravillosos acçidentes del fluxo y refluxo del mar mayormente si traemos en comparación las bariedades produçidas asta aquí de otros autores para dar razón de estos mismos effectos.

Muchas otras comparaçiones podría proponer yo si quissiese desçender a particulares más menudos, y muy muchas se trairían quando tubiéssemos una copiosa distinta y verídica historia de observaziones hechas por hombres doctos y diligentes en diversas partes de la Tierra; de las circunferençias y requentos de los quales son la hypotesi asumpta podríamos con mayor resolución determinar y dezir con fundamento sobre esta tan escura materia. De la qual solamente pretendo por ahora haver dado un bosquejo, no para otro effecto que para ynçitar los estudiosos de las cossas naturales a hazer en lo futuro alguna reflexión sobre este nuevo pensamiento mío quando no seré pressente evidentemente se descubra por tan bano que, a modo de sueño, traiga consigo una breve ymagen de verdadero con una ynmediata çerteza de la falsedad, lo qual remito al juicio de los prudentes especuladores.

Y finalmente por última conclusión y sello deste breve Discurso mio quando la hypotesi tomada // (f.135*v*) y corroborada por lo passado, solo con razones y observaçiones philosóficas y astronómicas, fuesse declarada falaz y errónea en birtud de cognición más eminentes conbendría no solamente rebocar por dudoso todo esto que e escripto pero tenerlo por del todo bano y fuera de propósito. Y, por lo que toca a las questiones propuestas debríamos quedar deseosos que los mismos que mostrasen la falaçia de los discursos trajesen las propias y verdaderas razones o tener esta por una de aquellas cogniçiones que Dios nuestro señor a querido esconder a los humanos entendimientos o apartarse finalmente con mejor acuerdo de esta y otras banas curiosidades, las quales consumen gran parte de aquel tiempo que con mayor utilidad podríamos y debríamos emplear en estudios más saludables. Y vesando a V. S. reberentemenre la veste, me encomiendo a su buena graçia. Escripta en Roma, en el Jardín de los Médecis, a ocho de henero de 1616.

UNO SCIENZIATO ARISTOTELICO E GALILEO DAVANTI AL PROBLEMA «IMPENETRABILE» DELLE MAREE

Il fenomeno delle maree era noto fin dall'antichità e già allora gli scienziati si erano sforzati di darne una spiegazione razionale, senza però giungere mai a ragioni convincenti, al punto che molti lo considerarono insolubile, o tutt'al più ripiegarono su soluzioni miracolistiche. Il problema non cessò di interessare nel corso dei secoli, ma rimase irrisolto. Le ricerche e le ipotesi ripresero vigore e profondità al principio dell'età moderna, tra Cinque e Seicento, quando la filologia umanistica riportò alla luce gli studi di idrostatica e di idrodinamica di Archimede e si affacciarono metodi d'indagine nuovi, alternativi a quelli risalenti al magistero di Aristotele. A rendere molto attuale la questione delle maree e più in generale tutti gli aspetti relativi alla navigazione furono gli sviluppi dei commerci marittimi e il ruolo accresciuto della marina militare nelle guerre tra le grandi potenze della Spagna, dell'Inghilterra, dei Paesi Bassi, della Francia e dei Turchi. In un'età in cui le maggiori potenze europee si contendevano il primato economico, politico e militare sugli oceani e nelle colonie, la scienza si mise al servizio degli Stati nello sforzo di risolvere i problemi tecnici connessi a questo terreno di scontro. Lo stesso Galileo credette di potere calcolare la longitudine in mare

attraverso il calcolo della periodicità delle eclissi dei satelliti di Giove, in modo da consentire ai marinai, con l'ausilio di tabelle, di localizzare la propria posizione. Nel 1617 si rivolse anche al re di Spagna, disposto perfino ad andare a parlargli di persona, sapendo degli altissimi compensi messi a disposizione per l'acquisto del brevetto più funzionale. La trattativa non ebbe esito, ma è indicativa della complementarità stabilitasi tra la ricerca scientifica e le sue applicazioni tecnologiche, le stesse che, per rimanere nel campo del comportamento delle acque, avevano indotto Galileo a inventare una macchina che le sollevasse dai canali per irrigare i campi e l'amico e allievo Benedetto Castelli a pubblicare nel 1628 un trattato *Della misura delle acque correnti*, scritto con l'intento di regolamentare il corso dei fiumi e impedirne le esondazioni.

Un peripatetico convinto e pervicace

Sono da inquadrare in questo clima di sviluppo degli studi di idraulica le due opere sulle maree che qui si pubblicano. Appartenendo a uno scienziato ancora saldamente dipendente dal paradigma aristotelico e a uno che affronta lo stesso problema con tutt'altro metodo, questi due testi, messi a confronto, acquistano una rilevanza che va molto oltre le tesi sostenute, in quanto possono, attraverso di esse, fare luce su due diversi stili di pensiero o, come si esprimerebbe Thomas Kuhn, sui due «paradigmi scientifici» che tra Cinque e Settecento si fronteggiano, quello «normale» della scienza tradizionale e quello «rivoluzionario» difeso e praticato da Galileo e dai nuovi alfieri della scienza moderna[1]. Inutile, tanto è evidente, segnalare l'abissale differenza di statura dei due autori. L'uno, Galileo Galilei, è stato uno degli artefici della rivoluzione scientifica; l'altro, Girolamo Borro (o

[1] Th. S. Kuhn, *La struttura delle rivoluzioni scientifiche* (1962), trad. it., Torino, Einaudi, 1969. Per «paradigma» Kuhn intende «una conquista scientifica universalmente riconosciuta, che, per un certo periodo, fornisce un modello di problema e soluzioni accettabili a coloro che praticano un campo di ricerca» (p. 10).

Borri), è stato un oscuro professore di filosofia all'Università di Pisa, al quale si devono lavori scientifici che da allora non sono più stati pubblicati. Quasi certamente i due devono essersi conosciuti anche di persona perché Borro teneva il suo insegnamento quando Galileo era studente di medicina nell'ateneo pisano. Oltretutto la personalità di Borro non poteva passare inosservata perché la sua integrale devozione alla filosofia di Aristotele era tale, per il suo estremismo, da distinguerlo perfino in un ambiente dove tutti si professavano peripatetici. Basti sapere che nel suo trattato sul moto dei corpi gravi e leggeri egli dichiara solennemente che gli si deve la massima fiducia in quanto in ciò che egli dice non c'è nulla di suo, ma soltanto ciò che hanno professato tutti gli uomini eccellenti in tutte le arti liberali[2]. La sua parola è dunque quella del ventriloquo perché, nel riconoscere «di non essere in grado di trovare qualcosa di nuovo»[3] tutta la sua scienza consiste nel riferire la dottrina ricevuta da quelle grandi figure di sapienti[4]. Montaigne, che lo incontrò nel suo soggiorno pisano, rimase colpito dalla sua intransigenza, facendone un ritratto tra il divertito e l'ironico:

> vidi in privato a Pisa un uomo dabbene (honneste homme), ma tanto aristotelico che il più universale dei suoi dogmi è questo: che la pietra di paragone e la regola di ogni salda concezione e di ogni verità è la conformità alla dottrina di Aristotele; che al di fuori di quella non si hanno se non chimere e vanità; che egli ha veduto tutto e detto tutto[5].

Non a caso Montaigne ricorda Borro in un punto degli *Essais* dove contesta il principio di autorità, nel corso del quale commenta con sarcasmo che «soltanto i pazzi sono sicuri e risoluti». Borro

[2] G. Borro, *De motu gravium, et levium*, Florentiae, in officina Georgii Marescotti, 1585, p. 186: «maximam Borrij verbis adhibendam esse fidem, quod non ipse, sed praestantissimi illi bonarum artium proceres in illius ore loquantur».

[3] Ivi, p. 187: «Non enim is sum qui novi aliquid invenire me posse confidam».

[4] Ivi, p. 186: «mea omnis doctrina illis [proceres] (ut par est) accepta refertur».

[5] M. de Montaigne, *Saggi*, I, 26, trad. it. a cura di F. Garavini, Milano, Mondadori, 1970, I, p. 198.

non aveva dubbi, e nel 1584, passati i settant'anni, aveva pubblicato, a coronamento di una carriera interamente dedicata allo studio di Aristotele, un *De peripatetica docendi atque addiscendi methodo*. Delle tante linee interpretative, egli seguiva, soprattutto per la teoria sul moto, la lezione di Averroè, che in realtà gli fece assumere una posizione pericolosamente eversiva, soprattutto per la coraggiosa ostinazione con cui la difese sempre. Seguire Averroè significava ricusare la scolastica e in particolare la filosofia di Tommaso d'Aquino, di cui Borro respingeva i tentativi di conciliare la filosofia greca con la teologia cristiana. Lo stesso Montaigne ricorda per questo i suoi guai con l'Inquisizione, che finì per gettarlo in prigione, dalla quale poté uscire soltanto grazie all'intervento personale di papa Gregorio XIII. In effetti, senza la cristianizzazione del tomismo la filosofia aristotelica conteneva molte tesi eretiche, da quella dell'eternità del mondo alla mortalità dell'anima, dall'idea che Dio non avesse creato nulla in quanto motore immobile alla negazione della provvidenza. Insomma, «ci voleva coraggio a essere un aristotelico di stretta osservanza in un'università cattolica ai tempi di Galileo»[6].

Del resto Borro aveva studiato a Padova, roccaforte del più risoluto aristotelismo, dove in anni più tardi Cesare Cremonini, peripatetico non meno intransigente, incontrò altrettante difficoltà con l'Inquisizione. Borro poi aveva in più un carattere spigoloso e litigioso e anche per questo fu molto osteggiato all'Università di Pisa, dove per un certo tempo fu anche sollevato dall'insegnamento, forse proprio per avere difeso troppo risolutamente la «libertas philosophandi». La sua visione del mondo era, come si direbbe oggi, di tipo laico, ostile a ogni forma di miracolismo. Per quanto la sua teoria sulle maree, come si vedrà, si fondava sull'influenza dei cieli, questa sua spiegazione si fondava su cause esclusivamente meccaniche, e rifiutava ogni azione di origine magico-astrologica. Nel dialogo sulle maree precisa che il cielo agisce «senza altri influssi o vero influenze» che non siano quelle fisiche del moto e del calore. La sua interpretazione di fondo

[6] J. L. Heilbron, *Galileo scienziato e umanista*, trad. it., Torino, Einaudi, 2013, p. 7.

nasce dalla conciliazione della scienza aristotelica elaborata dalla tradizione araba con la filosofia platonica e neoplatonica, secondo una prospettiva concordista e complementare, dal momento che, come si legge nel *Dialogo del flusso e reflusso del mare*, Platone è «uno Aristotile scompigliato» e «Aristotile altro non è che un Platone bene ordinato». Quasi a tradurre in immagini popolari la raffaellesca Scuola di Atene, Aristotele è colui che «navigando tutto questo mare si stette sempre con la sua barca vicino alla terra» e Platone colui che «a guisa di leggiero uccello, s'alzò sopra l'ale».

Galileo non potrebbe essere più lontano da siffatte posizioni, ma se non altro può avere appreso da Borro l'esposizione della fisica aristotelica spiegata da Averroè. La sua conoscenza del *De motu gravium, et levium* è attestata nel *De motu*, dove Galileo da una parte elogia il modo «estremamente preciso» con cui Borro ha trattato la materia («de hoc exacte a compluribus actum est, exactissime autem a Ieronimo Borro»)[7], ma dall'altra manifesta tutte le sue perplessità («de quibus ad opinionem et solutionem aliorum animus meus non satis quiescit») (OG, I, p. 368). Identica riserva è espressa poco prima, in un punto in cui il nome di Borro è fatto sui margini della pagina in relazione a coloro che sul moto dei gravi seguono Averroè sforzandosi, ma «in vanum», di sostenere «deformes quasdam hypotheses» (OG, I, p. 333). Infine nei *Massimi sistemi* è Simplicio a riferire, senza farne il nome, l'ipotesi di Borro sulle maree, accompagnata in un esemplare del libro postillato da Galileo da una sua nota a margine che la attribuisce esplicitamente a lui.

Le due opere citate da Galileo hanno ambizioni molto diverse. L'una, in latino, è dedicata direttamente al granduca Francesco de' Medici, come segno di gratitudine per l'assegnazione della cattedra pisana di filosofia avvenuta in quello stesso 1575 in cui usciva il *De motu gravium, et levium*. La dedica contestuale ad altre figure di alto

[7] G. Galilei, *De motu*, in *Le opere*, a cura di A. Favaro, Firenze, Barbèra, 1890-1909, I, p. 367. Tutte le citazioni di Galileo sono tratte da questa edizione e indicate direttamente nel testo, designate dalla sigla OG seguita, in numero romano, dall'indicazione del volume e in numero arabo dalla pagina.

profilo politico e sociale, il cardinale Ferdinando de' Medici e Pier Vettori, rispettivamente del II e del III libro, è la conferma di un'opera impegnativa, scritta con l'obiettivo di mostrare il valore scientifico di Borro e di potere meritare per questo la protezione dei potenti. L'altra, il *Dialogo del flusso e reflusso del mare*, si presenta piuttosto come un'opera d'intrattenimento, inseribile nel genere umanistico della civil conversazione, nella quale a prevalere sono gli intenti didascalici, con cui soddisfare le curiosità di lettori che desiderino essere informati di come si originano le maree. Ed è significativo che nella *princeps* del 1561, quella che qui si pubblica, l'altro testo cui si accompagna la trattazione delle maree, formando un dittico, sia non più di carattere ancora scientifico, ma di argomento epidittico-mondano, essendo consacrato alla *Perfezione delle donne*.

In realtà, stando agli indizi del paratesto, risulta che a pubblicare la prima edizione non sia stato Borro, ma il carrarese Girolamo Ghirlanda, un amico non meno eterodosso e incarcerato come lui, con l'accusa di essere un eretico sacramentario. Nella lettera di apertura da lui indirizzata a Borro si ricava addirittura che l'opera sia stata edita contro la volontà dell'autore, anche se forse questa dichiarazione potrebbe essere un espediente utile a esaltare la sua modestia e ritrosia. Certo è che tutta l'operazione di *patronage* gravita intorno alla figura di Ghirlanda, il quale dedica l'opera al Signore di Carrara, sua città natale, e alla di lui consorte. Anche nella cornice della trattazione si immagina che il testo sia il resoconto di ciò che sulle maree Alseforo Talascopio, *nom de plume* di Borro nel cui etimo greco si racchiude forse un'allusione a colui che «osserva il mare», ha discusso nel corso di amabili conversazioni con i Signori di Carrara, ora riferite a Giuseppe Nozzolino, che fu un altro professore pisano, cui spetta il ruolo del deuteragonista che propone temi, solleva obiezioni, insiste su taluni aspetti specifici.

A riprova del carattere più divulgativo, nelle pagine che preludono alla vera e propria trattazione scientifica si sottolinea la natura anomala del genere letterario prescelto, quello del dialogo, e soprattutto del mezzo linguistico, l'italiano, nel quale «i nostri padri thoscani […] tenner conto soltanto delle [dottrine] amorose, e hora con novellette,

e hora con rime si dilettarono». Evidentemente, nel momento in cui ci si cimenta in un lavoro dal taglio più divulgativo, si vuole anche ricordare che Borro è uno scienziato avvezzo a studi e a letture d'alto bordo, abituato più al latino che alla lingua della «balia», che peraltro è, come lo sarà anche per Galileo, un mezzo più popolare, potendo «piacere così ai letterati, come ai giudiziosi non letterati; dove se gli haveste scritti latini, a latini solo sariano piaciuto». Ed è proprio vero quello che si preannuncia, cioè uno stile «senza nessuno artificio», un registro confermato dalle frequenti espressioni idiomatiche molto prossime al parlato, come ad esempio «huomini che hanno la zucca vana», conoscere «infino il pelo nello uovo». Anche la scelta del dialogo, un'altra opzione condivisa da Galileo, si presta a un discorso più sciolto e informale, svolto apparentemente «all'improviso». Al tempo stesso l'occasione di queste conversazioni, immaginate nelle ore in cui il «caldo per tutto è grande» e fa sì che «allegramente cel passiamo in questi dilettevoli e honesti ragionamenti», conferisce all'opera una cornice realistica, per di più in qualche modo coerente con la dimensione scientifica della dimostrazione delle maree, dovute secondo Borro al calore generato dal movimento della Luna e in parte del Sole, insieme con quello irradiato dalla loro luce, maggiore dalla Luna perché molto più vicina alla Terra.

Una teoria termica delle maree

Il calore comporta una dilatazione delle acque marine che quindi si gonfiano in massimo grado quando la Luna passa sul loro meridiano e le colpiscono perpendicolarmente. Quando poi se ne allontana, le acque si sgonfiano e si condensano, con un loro conseguente abbassamento che produce una bassa marea. La periodicità del moto lunare assicura così la regolarità dell'alternanza del flusso e reflusso. Naturalmente, se questo è il nucleo della dimostrazione, ciò non significa che la trattazione si riduca a questo soltanto. La natura dialogica prevede digressioni, espansioni, approfondimenti della materia,

favoriti dalla presenza di un interlocutore che li sollecita. Essendo le maree causate da fenomeni celesti, Borro si sente in dovere di presentare con chiarezza l'intero sistema cosmologico geocentrico, spiegando come si possa conciliare l'unità di Dio con la molteplicità dei mondi inferiori, due aspetti che richiamano il rapporto platonico tra il centro e la circonferenza. Sono pagine in cui si sfiorano anche temi teologicamente pericolosi, come quando si afferma che Dio ha sì creato il mondo, ma questo «non ha havuto principio, e non harà giamai fine, platonicamente parlando». Preoccupato di non dare adito alla possibilità che intervengano cause occulte di natura magico-astrologica, perché le stelle governano il basso mondo soltanto con le cause fisiche del moto e della luce, Borro passa poi a illustrare i loro effetti in rapporto al calore.

Poiché il suo interlocutore Nozzolino è uno scienziato al pari di lui, i suoi interventi svolgono la funzione dialettica di sollevare obiezioni o domande maieutiche, sulla falsariga dei dialoghi socratici: perché per spiegare le maree si considerano solo moto e calore della Luna (e in parte del Sole) e non degli altri corpi celesti? Come mai il moto e la luce agiscono sul fenomeno terrestre delle maree ma non incidono sugli altri corpi celesti, ritenuti immutabili e incorruttibili da Aristotele? Come fa la Luna a influenzare anche i mari che sono nell'emisfero opposto a quello su cui passa, pur essendo il suo calore fermato dalla Terra? Perché in certi mari il fenomeno del flusso e reflusso non è presente o ha comportamenti anomali e irregolari? La stessa spiegazione delle maree fornita da Borro, essendo alternativa a tante altre, comporta anche la *confutatio* di queste, che le attribuiscono ora ai venti, ora al fondo irregolare del mare.

Una sorta di appendice, sempre appartenente alla scienza idrologica, è infine il fenomeno, non meno misterioso delle maree, delle grandi alluvioni del Nilo, altrettanto periodiche, ma, secondo Borro, dovute ad «altre cagioni e molto diverse dalle già dette». A questo punto Alseforo Talascopio, alias Borro, confessa di non avere idee precise in merito e lascia il campo a Nozzolino che, attenendosi al principio d'autorità professato dai peripatetici, procede a una rassegna dosso-

grafica delle ipotesi derivata naturalmente dal pensiero degli antichi, giacché dalla «lettione de buoni autori […] si guadagna il giuditio e si fa perfetto». Con questa delega è evidente che al tempo della *princeps* del dialogo sulle maree Borro non aveva ancora approfondito la questione delle inondazioni del Nilo e difatti rinvia a parlarne «altra volta più diligentemente», allorché i Signori cui è dedicata l'opera «con più comodità potranno essere serviti da noi assai meglio che non saranno serviti hora senza nessuna comodità, anzi con molti impedimenti», dovuti a lutti e a traversie che per il momento non consentono a Borro di trovare la necessaria concentrazione.

La promessa è mantenuta nella II edizione del 1577, dove opportunamente il testo che segue il discorso sulle maree non è più, come nell'edizione del 1561, quello sulla perfezione delle donne, ma un nuovo *Ragionamento dell'inondatione del Nilo* che riprende in parte ciò che compariva alla fine del precedente *Dialogo del flusso e reflusso del mare*, ora però dotato di una sua autonomia. In questa nuova versione non compare più Ghirlanda, che era stato il curatore della prima, e soprattutto cambiano di conseguenza i dedicatari, che non sono più legati alla Signoria di Massa e Carrara. A prenderne il posto è Giovanna d'Asburgo, arciduchessa d'Austria e prima moglie del granduca di Toscana Francesco de' Medici. Muta di conseguenza anche la cornice del dialogo, che ora si trasferisce da Carrara al giardino fiorentino di Palazzo Pitti, presentato encomiasticamente come perfino più bello di quelli delle antiche ville romane[8]. Anche i personaggi che interloquiscono recano mutamenti alla struttura del dialogo: non più due sole voci, come nella *princeps*, ma cinque, tra i quali Borro parla senza più la maschera di uno pseudonimo, mentre il ruolo di Nozzolino è svolto da Giovanni Acciaiuoli. Completano la brigata la stessa regina d'Austria, che regolamenta la conversazione intervenendo soprattutto per decidere quali temi sviluppare, e due altre figure di oscuri personaggi che si fanno sentire molto di rado.

[8] G. Borro, *Del flusso, et reflusso del mare, et dell'inondatione del Nilo*, in Fiorenza, appresso Giorgio Marescotti, 1777, pp. 1-6.

Anche i contenuti sono ampliati, ma ben pochi concernono le maree, dal momento che le aggiunte riguardano soprattutto la parte cosmologica, dove non si tratta più soltanto della Luna e del Sole, ma anche degli altri corpi celesti e si approfondiscono aspetti più specifici, come la definizione filosofica della luce, il moto delle stelle, il fenomeno delle eclissi del Sole e della Luna e le reciproche posizioni, talché è sembrato ben più conveniente riproporre qui l'ed. 1561, dove le parti estranee alle maree sono più ridotte. Le uniche parti che nell'ed. 1577 sono pertinenti al tema principale riguardano le ragioni per cui è la Luna e non il Sole la causa principale delle maree e la spiegazione del fatto che, quando la Luna è in congiunzione con il Sole, il «movimento del flusso, e del reflusso o non si muove, o tanto poco, che il sentimento humano nol conosce», onde «i Vinitiani rassomigliarono il mare nella nuova Luna all'olio, e dicono, che egli era olio: non che il mare fusse olio, ma perché come olio si ferma, o poco si muove»[9].

La storia delle edizioni del *Flusso, e reflusso del mare* potrebbe finire, quanto ai suoi contenuti, con l'ed. 1577, anche se Borro ne pubblicò un'altra ancora nel 1583, «la terza volta ricorrett*a* dal proprio Autore», come recita il frontespizio per avvertire che si sono emendati i refusi nati «o veramente dal mio piccol sapere, o dalla non intera diligenza degli Stampatori». Di fatto, di là dall'eliminazione delle sviste tipografiche, pressoché nulla è cambiato, se non nel paratesto delle dediche, dove si riscontra un *maquillage* per un verso suggerito dalla necessità di avere nuovi protettori che potessero offrire una salvaguardia dalle continue persecuzioni del potere ecclesiastico e dai suoi nemici accademici, e per un altro verso imposto dai tempi mutati. Nel 1578, all'indomani dell'uscita della II edizione, Giovanna d'Austria era morta, quando, incinta, era caduta rovinosamente dalle scale. Il marito Francesco de' Medici, allora, poté finalmente sposare Bianca Cappello, la nobildonna veneziana con cui aveva da anni una

[9] Ivi, p. 134. Questo stesso passo si conserva pressoché identico anche nella III ed. del 1583, ed è qui riprodotto in appendice da quest'ultima edizione.

relazione amorosa[10]. Ecco dunque che Borro, con molto opportunismo, ristampò il testo sulle maree aggiungendovi una nuova dedica alla «Serenissima signora Bianca Cappelli», senza nemmeno preoccuparsi di togliere quella vecchia a Giovanna d'Austria, anche se non poteva ignorare l'accesa rivalità che si era scatenata tra le due gentildonne, divenuta da tempo di pubblico dominio. E come non bastasse, vi aggiunse un'altra dedica anche a Giacomo Salviati, nipote del cardinale Giovanni, presso il quale Borro era rimasto sedici anni in qualità di teologo.

Due epistemologie a confronto

Non si deve credere che a questa esigenza di *patronage* il grande Galileo fosse immune. Nonostante la sua fama planetaria, anch'egli dovette destreggiarsi nel «tempestoso mare delle Corti», ove nessuno può presumere «di non essere dalli furiosi venti della emulazione, non dico sommerso, ma almeno travagliato e inquietato» (OG, XI, 171). Anch'egli, per difendersi dai suoi avversari e per farsi valere, dovette cercarsi dei protettori, dipendere dalle loro richieste e omaggiarli dedicando loro le sue opere[11]. Per quanto dal punto di vista intellettuale non ci sia confronto tra lui e Borro, il clima non solo politico ma anche culturale in cui essi vissero è lo stesso, tanto che non sono pochi, di là dai risultati scientifici, gli elementi in comune. Intanto è venuta meno in tutti e due la fiducia che la verità si possa affermare per la sua stessa forza, sostituita dalla consapevolezza che al contrario la natura nasconde i suoi tesori. La nuova concezione del sapere educa a una nuova attitudine deontologica dell'uomo, che adesso sa di non potere più aspettarsi che

[10] Cfr. C. Giachetti, *Bianca Cappello: la leggenda e la storia*, Firenze, Marzocco, 1949 e M. Vannucci, *Le donne di casa Medici*, Roma, Newton Compton, 2011.

[11] Da questo punto di vista ha aperto un filone d'indagine M. Biagioli, *Galileo Courtier. The Practice of Science in the Culture of Absolutism*, Chicago and London, The University of Chicago Press, 1993.

la verità arrivi dall'alto. Alla «rassegnazione teoretica»[12] subentra nel corso dei secoli XVI e XVII una prospettiva che concepisce il vero come una preda che si nasconde, e che allo scienziato attribuisce necessariamente un ruolo attivo, fatto di travagli e di investigazioni infinite. Nella lettera copernicana a Cristina di Lorena Galileo osserva che nel cielo non ci si può accontentare di vedere soltanto «lo splendor del Sole e delle stelle e 'lor nascere ed ascondersi (che è il termine sin dove penetrano gli occhi de' bruti e del vulgo)», perché nel regno della natura «vi son dentro misteri tanto profondi e concetti tanto sublimi, che le vigilie, le fatiche e li studi di cento e cento acutissimi ingegni non gli hanno ancora interamente penetrati con l'investigazioni continuate per migliaia d'anni» (OG, V, 329). Borro non la pensa diversamente quando davanti al misterioso fenomeno delle inondazioni del Nilo deve constatare che la natura «pare che a posta habbia voluto coprire le cose sue per darci cagione d'affaticare i nostri ingegni, e bene spesso indarno, quasi che se ella fosse donna, si fosse per pigliar piacere di vederci cercare lungo tempo quello che noi non troviamo già mai, e fosse per ridersi de fatti nostri, come spesso ci ridiamo noi de fanciullini, quando cercano per alcuna di quelle cose, che essi hanno dinanzi a gli occhi, et non la trovano, perché non la conoscano». Quando poi Borro deve spiegare come possa la Luna creare le maree anche agli antipodi, nonostante i suoi raggi siano fermati dalla Terra, avverte la drammatica sensazione di toccare «una materia oscurissima, nella quale io non veggio donde entrare né veggio donde uscire, se io ben v'entrassi». E nelle edizioni successive introduce il simbolo archetipico del labirinto:

> Il vostro è un laberinto tanto inviluppato, che io per me (a dirlovi alla libera) non veggio porta per la qual si entri, non conosco vie per le quali si camini, non posso scorgere centro, nel quale io dopo l'opera finita, mi riposi. Mi si rappresentano innanzi a gli occhi dell'animo

[12] Si veda il saggio di H. Blumenberg, *La metaforica della «possente» verità*, in *Paradigmi per una metaforologia* (1960), trad. it., Bologna, Il Mulino, 1969, pp. 11-19, p. 15.

> soli inviluppatissimi inviluppi; pure io mi ingegnerò dirvi quello, che io d'intorno a ciò abbia trovato scritto da alcuni Filosofi[13].

Anche Galileo ricorre, in un passo memorabile del *Saggiatore*, alla stessa immagine dell'«oscuro laberinto», nel quale si rischia di «aggirarsi vanamente» (OG, VI, 232). Per uscirne però si appella a mezzi radicalmente opposti a quelli di Borro. Mentre questi ricorre all'*ipse dixit*, ossia all'autorità dei «Filosofi», Galileo invoca la conoscenza del linguaggio della matematica e della geometria, che sono l'alfabeto indispensabile per leggere il «grandissimo libro» della natura. Tuttavia, di là dai diversi metodi d'indagine, c'è un atteggiamento comune: quello di attribuire ai fenomeni delle cause del tutto naturali che quindi si spiegano in modo razionale, senza dovere invocare interventi straordinari. Per Borro a creare le maree è una qualche «virtù nascosta», che è tutt'altra cosa che una «occulta virtù», trattandosi di una «natural virtù», ossia una proprietà delle cose. Galileo, nel constatare che quello dei mari è un «movimento locale e sensato», non è da meno nel condannare coloro che lo attribuiscono a «predominii per qualità occulte ed a simili vane immaginazioni» (OG, VII, 470). Nel caso poi che per certi fenomeni non si trovino spiegazioni razionali, non ci si deve abbandonare a soluzioni magiche ed esoteriche, ma prendere atto dei limiti umani. Dinanzi a un problema come quello delle maree, non si può pretendere di possedere la verità assoluta e indubitabile e Borro riconosce rivolgendosi al suo interlocutore che lo incalza con le domande che «altro di meglio non so dirvi. Se ciò non vi piace, adoprate hor voi il vostro ingegno, e da voi stessi ritrovate qualche ragion migliore». La moderna epistemologia per un verso nutre un'enorme fiducia nei poteri conoscitivi dell'uomo che lo porta a investigare con coraggio i fenomeni naturali, ma per un altro verso lo rende consapevole dei suoi limiti invalicabili. Anche Galileo, sempre a proposito delle maree, sostiene che invece «di lasciarsi uscir di bocca, ed anco della penna, qual si voglia grande esorbitanza», è

[13] G. Borro, *Del flusso, et reflusso del mare, et dell'inondazione del Nilo*, in Fiorenza, nella stamperia di Giorgio Marescotti, 1583, III ed., p. 118.

molto meglio «profferir quella savia ingenua e modesta parola *Non lo so*» (OG, VII, 470).

Non si tratta di scetticismo, perché anzi, se pure è vero che per lui l'essenza delle cose «è quella cognizione che ci vien riservata da intendersi nello stato di beatitudine» (OG, V, 187) e quindi è inconoscibile in questa vita, ci si può poi applicare con migliore determinazione e certezza allo studio di ciò che si può conoscere davvero, magari volgendo la ricerca anche alla concretezza della vita quotidiana, una volta liberato il campo dalle chimere velleitarie. Galileo spiega il fenomeno delle maree studiando il comportamento dell'acqua soggetta ad accelerazione o decelerazione in un «secchiello» o in un «catino»; osserva il contrarsi e dilatarsi della pupilla dei gatti in funzione della maggiore o minore intensità della luce; studia la riflessione luminosa guardando uno specchio appeso al muro; segue il moto di una «carrozzetta» per chiarire il principio di inerzia, per non dire della celebre esperienza del «gran navilio», evocato per spiegare la relatività del moto. Anche Borro rinuncia a esperimenti eccentrici e stravaganti a favore delle situazioni più familiari: l'aria mossa da un ventaglio o quella soffiata su un cibo caldo per raffreddarlo, l'uso di una corda per tirare in secco una barca, l'acqua che bolle in una pentola, gli effetti di un sasso gettato in acqua, la descrizione dei nodi in una tavola di legno per fare intendere il rapporto tra le stelle e il cielo che, non ammettendosi il vuoto, era considerato un cristallo trasparente, su cui erano incastonati gli astri.

In un contesto così domestico appare quanto mai confacente l'impiego dell'italiano, comune alle due opere di Borro e di Galileo, anche se il primo, a detta dell'amico Ghirlanda, ha più «familiarità» con il latino e si scusa di esprimersi nella lingua materna «rozzamente, con quelle istesse parole, le quali si usano nel paese, dove io sono nato, et che a me furo insegnate dalla balia infino nella culla senza artificio, et senza industria nessuna», mentre il secondo, volendo indirizzarsi a un pubblico di lettori colti, raffinati ed esigenti, ambisce a conferire alla sua prosa «qualche spirito e vaghezza» (OG, XIV, 60), ossia un'alta dignità letteraria che una sua trasposizione in latino non avrebbe

potuto avere, perdendo «assai di grazia, e forse di energia e anco di chiarezza» (OG, XVI, 475)[14].Tutti e due, comunque, si prefiggono, con l'opzione per l'italiano, lo scopo di potere accedere a una cerchia più vasta di quella che sarebbe con il latino. Già si è ricordata sopra la posizione in questo senso di Borro, cui fa da *pendant*, l'asserto di Galileo, il quale, riferendosi all'*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*, sostiene di averla «scritta vulgare perché ho bisogno che ogni persona la possi leggere, [...] e la ragione che mi muove, è il vedere, che mandandosi per gli Studii indifferentemente i gioveni per farsi medici, filosofi etc., sì come molti si applicano a tali professioni essendovi inettissimi, così altri, che sariano atti, restano occupati o nelle cure familiari o in altre occupazioni aliene dalla litteratura [...], e io voglio ch'e' vegghino che la natura [...] gli ha anco dato il cervello da poterle intendere e capire» (OG, XI, 327).

Galileo era orgogliosamente convinto che la «favella fiorentina» possedesse una tale «ricchezza e perfezion» da consentirle di «trattare, e spiegar e' concetti di tutte le facoltadi» (OG, V, 189), ma il suo impiego poteva al tempo stesso dare al discorso l'andamento conversevole di un dialogo libero e vario, estraneo alla veste altera e accademica del latino. Propriamente il suo *Discorso del flusso e reflusso del mare* è scritto in forma di lettera, ma non bisogna dimenticare che l'esistenza di un destinatario, sia pure *in absentia*, predispone lo scrivente a un'attitudine dialogica. E dopo avere scritto in veste epistolare la maggior parte delle sue opere (le ricerche sulle macchie solari, le pronunce copernicane inviate a Benedetto Castelli, Cristina di Lorena, Piero Dini, *Il saggiatore*, «scritto in forma di lettera» a Virginio Cesarini, l'epistola a Francesco Ingoli in risposta alla sua *Disputatio de situ et quiete terrae*) Galileo approda al

[14] Il latino di Galileo è «scolasticamente nudo» (A. Banfi, *Vita di Galileo Galilei* [1930], Milano, Feltrinelli, 1962, p. 80), specie se confrontato con quello di un altro scienziato quale Keplero, raffinato imitatore tanto dell'armoniosa sintassi ciceroniana quanto del lessico sempre sorprendente di Plauto (E. Pasoli, *Caratteri letterari e umani della «Dissertatio» e sua attualità*, in J. Kepler, *Dissertatio cum Nuncio Sidereo*, a cura di E. Pasoli e G. Tabarroni, Torino, Bottega d'Erasmo, 1972, pp. xxxii-xxxiv).

dialogo vero e proprio dei *Massimi sistemi*, ambientato entro una cornice che ha molti punti di contatto con il *Dialogo* di Borro. Come questi situa le conversazioni sulle maree in seno alla corte di Signori di Carrara e in un secondo tempo nel *locus amoenus* dei giardini di Palazzo Pitti, così Galileo ambienta le sue nel palazzo Sagredo posto sul Canal Grande di Venezia. Naturalmente non si vuol dire che abbia tratto ispirazione da questo immediato precedente, perché questa cornice elegante faceva ormai parte di una tradizione umanistica e rinascimentale diventata canonica attraverso le prove che da Coluccio Salutati e Leonardo Bruni era proseguita con Lorenzo Valla, Giovanni Pontano, Leon Battista Alberti, Baldassarre Castiglione.

Oltretutto rispetto a Borro Galileo fa una scelta più funzionale al tema. In teoria avrebbe potuto situare altrettanto bene lo scenario del suo *Dialogo* nella villa toscana di Filippo Salviati, la quale, come ricorda questo stesso personaggio, fu la sede di sue osservazioni sulle macchie solari. Se Galileo optò per un palcoscenico veneziano, fu perché nella città lagunare fece quella scoperta che riteneva essere la risolutiva prova fisica e terrestre del moto della Terra, vale a dire il fenomeno delle maree. In verità anche Borro fa alcuni riferimenti a Venezia, da lui visitata ai tempi degli studi padovani, per segnalare che lì la marea arriva con due ore di ritardo rispetto a Costantinopoli, o per prendere a riferimento i «due castelli del porto venetiano», o ancora per la rilevazione che a Venezia «il flusso e reflusso si varia nello essere maggiore, o minore». C'è però, nelle edizioni successive, una sua dichiarazione che basta da sola a fare emergere l'assoluta incompatibilità del suo metodo da quello di Galileo. Nel confronto già visto tra il decantato luogo di delizia fiorentino e quelli delle antiche ville romane Borro deve constatare che, a differenza di quelle, a Palazzo Pitti non si può osservare il fenomeno delle maree. Per lui però questo non è un inconveniente, ma anzi è addirittura un vantaggio, perché «se ne può leggere quello, che da gli huomini scientiati se ne truova scritto, et se ne può discorrere secondo la dottrina, che si cava dalla buona Filosofia: il che assai meglio è, che non è il vederne quello, che

a Baia, et negli altri luoghi se ne vede, perché chiunque solamente vede, d'altro non ha notitia, che dello effetto, et non della causa»[15].

Sostenere che è «assai meglio leggerne, et discorrerne quello, che scritto se ne trovava, che quel tutto vederne»[16] significa non solo rinnegare l'asserto per cui l'esperienza è la «perfetta maestra di tutte le cose», ma anche delegare ogni ricerca e ogni iniziativa ai libri e alle *auctoritates*. Borro insomma è come il Simplicio dei *Massimi sistemi*, che, anchilosato nel suo dogmatismo privo di novità, si arrocca con la sua scienza al riparo di una munita biblioteca di libri autorevoli «dove tanto agiatamente si ricoverano tanti studiosi, dove, senza esporsi all'ingiurie dell'aria, col solo rivoltar poche carte, si acquistano tutte le cognizioni della natura» (OG, VII, 81). Del tutto opposto, anche dal punto di vista deontologico ed etico, è il comportamento di Galileo, che al tempo delle osservazioni celesti aveva trascorso senza interruzioni «la maggior parte delle notti […] più al sereno e al discoperto, che in camera o al fuoco» (OG, X, 302). Se dunque per lui è del tutto vano «empier le carte di cose trascritte in mille volumi» (OG, VI, 642), per Borro è questo il modo migliore per fare scienza.

Secondo lui, per spiegare il formarsi delle sorgenti bisognerebbe «rivolgere tutti questi libri e maturamente considerare quello che […] è stato scritto». Per conoscere la vera causa delle inondazioni del Nilo basterebbe che «ci fossero rimasti gli scritti degli antichi peripatetici». In mancanza di questi, ci si affida a una dossografia delle opinioni che sono sopravvissute. E se si è pervasi dal dubbio, per evitare di cadere nello scetticismo è sufficiente «accettar per vere quelle cose […] delle quali non è chi dubiti nella Filosofia d'Aristotile». Di questa procedura inclusiva risente negativamente la struttura dell'opera che, volendo risalire *ab origine* e dare conto ora del *De coelo*, ora dei *Meteorologica* aristotelici, dà vita a un'esposizione farraginosa, che si ripercuote sia sulla tassonomia, la quale a volte combina elementi eterogenei, come nella suddivisione del mondo, articolato in «in-

[15] G. Borro, *Del flusso, e reflusso del mare*, 1583, p. 7.
[15] Ivi, p. 11.

telligibile», «celeste», «elementare», oppure quando, mancando la distinzione tra quelle che Galileo avrebbe chiamato qualità primarie e qualità secondarie, si enumerano tre tipi di ombre, quella a forma di colonna, ossia cilindriche, quelle a piramide che si restringe, quelle che sono sottili subito dietro il corpo oscurante e si allargano nel distanziarsi. E ad appesantire il testo non è da meno il lessico peripatetico, che si esprime in termini di «materia», «efficiente», «forma accidentale», «forma sostanziale», ecc.

Le maree e il moto della Terra

Di tutt'altro genere è la trattazione di Galileo, il cui *Discorso del flusso e reflusso del mare* brilla per la prosa nitida e ordinata. Il suo ragionamento si divide con chiarezza in tre parti: nella prima considera le ragioni addotte da «altri scrittori», nel momento centrale attribuisce la causa ai movimenti della Terra, nella terza affronta, enumerandoli, otto casi di «movimenti secondari» delle maree. La dissertazione era molto ponderata e nasceva da lunghe conversazioni sostenute a difesa del sistema copernicano. Nello specifico essa si dispone come la trascrizione di un colloquio orale avuto durante il soggiorno romano del 1615-16 con il cardinale Alessandro Orsini che, convinto di quanto Galileo gli aveva detto a voce, lo pregò di stendere in carta le sue tesi. Di là da questo autorevole invito, a convertirlo alla scrittura non c'era soltanto il convincimento di potere finalmente esibire le «necessarie dimostrazioni» da tutti invocate a favore del moto terrestre, ma anche il ritegno, o meglio la paura, dei suoi interlocutori di aderire pubblicamente alla causa galileiana, a conferma dell'estrema difficoltà della sua opera di proselitismo.

> Alcuni punti mi bisogna distendergli in carta, e procurare che segretamente venghino in mano di chi io desidero, trovando io in molti luoghi più facile concessione alle scritture morte che alla voce viva, le quali scritture ammettono che altri possa senza rossore ammettere e contradire e finalmente cedere alle ragioni, mentre non haviamo al-

> tri testimonii che noi medesimi a i nostri discorsi; il che non così facilmente facciamo quando ci convien mutare opinione notoriamente (OG, XII, 228).

Il passo di questa lettera inviata al segretario del granduca di Toscana, che fa propria l'alternativa sorta nel Seicento in seno all'arte della predicazione sacra, dibattuta sulla maggiore efficacia tra l'oralità dei sermoni e la loro raccolta in volume, non potrebbe essere più esplicito nell'illustrare la mentalità nicodemita e aggrovigliata dell'uomo barocco, diviso tra apparenza e sostanza, corteccia esteriore e midollo, realtà e illusione, conviventi nella schizofrenia della dissimulazione onesta, delle metafore di decezione, della menzogna che assume la parvenza del vero. Galileo si illudeva che l'atto privato e individuale della lettura potesse mettere a tacere le paure di una tesi contrastata dalle autorità religiose e predisponesse i suoi interlocutori a un'adesione più convinta, anche se segreta. Per di più, passando dalla labilità della voce, esposta allo stravolgimento di tutte le «maligne calunnie», alla sodezza cristallizzata della scrittura, pensava di immunizzarsi dai subdoli inganni metamorfici di quanti erano soliti ammantare la verità con lo schermo della diffamazione occulta, fino ad adulterarla. A dire il vero, nemmeno Galileo sfuggiva al gusto barocco della simulazione, costrettovi, se non altro, dagli strumenti coercitivi a disposizione delle autorità ecclesiastiche. E dunque nel *Discorso* sulle maree, accortamente dedicato al cardinale Alessandro Orsini che, figurando quale committente del lavoro, garantiva l'avallo di un'alta autorità della Chiesa, lo scienziato si premurava subito di «pigliare *ex hypothesi* la mobilità della Terra», come pretendeva Bellarmino e come, molto per tempo, gli aveva raccomandato di fare l'amico Paolo Gualdo, in una lettera paradigmatica nel professare la dissimulazione onesta:

> che la terra giri, sinora non ho trovato né astrologo che si voglia sottoscrivere all'opinione di V.S., e molto meno lo vorranno fare i teologi: pensi adunque bene, prima che asseverantemente publichi questa sua opinione per vera, poiché molte cose si possono dire per modo di disputa, che non è bene asseverarle per vere, massime quando s'ha

> l'opinione universale di tutti contra, imbibita, si può dire, *ab orbe condita* (OG, XI, 100).

Per una volta, Galileo volle salvare le apparenze, e nello spiegare l'ipotesi delle maree si cautelava col proclamare che essa era soltanto «molto più probabile che qualunque altra sino a questa età ne sia stata prodotta». Se poi non fosse risultata probante, la si doveva considerare «del tutto van[*a*] e fuor di proposito». Di fatto, egli era in realtà molto sicuro che il fenomeno, che aveva colpito gli uomini fin dai tempi di Erodoto, potesse spiegarsi adeguatamente solo con il sistema copernicano, che riceveva così il suo attestato di veridicità. Come d'uso, venivano dapprima confutate le teorie che si erano accumulate nel tempo. Poiché per Galileo le maree erano dovute a un «vero moto locale» e non a «un rigonfiamento e ristringimento» delle masse marine, la prima teoria a essere respinta era proprio quella di Borro, che peraltro non era menzionato. Tra le altre cause rigettate c'era anche quella, che era poi la soluzione esatta, di Keplero, per il quale era la forza di gravità della Luna ad attrarre le masse d'acqua, provocando con la sua rotazione intorno alla Terra un loro periodico innalzamento e abbassamento. Galileo però, a conferma che anche il razionalismo ha i suoi pregiudizi, rifiutò questa interpretazione, poiché alla Luna veniva attribuita la causa di tanti fenomeni che si presumevano sottoposti all'azione finalistica di forze occulte e magiche, da ascrivere spesso alla superstizione, opposta all'ideale di oggettività fisico-meccanica per cui si batteva la nuova scienza. Come il pregiudizio della simmetria e della regolarità impedì a Galileo di accettare orbite dei corpi celesti ellittiche anziché circolari, o di ammettere l'esistenza reale e anomala delle comete, così la diffidenza verso il concetto stesso di forza attrattiva, ritenuto ancora dotato di precipua significanza astrologica quando ancora non era sorto Newton a formulare la legge di gravitazione universale, gli vietò di prendere in considerazione l'effetto della Luna quale causa fondamentale delle maree.

La sua preoccupazione era di non fare intervenire nel fenomeno delle maree delle cause esterne al moto della Terra. Per questo

insisteva nell'affermare che il moto del mare avviene «senza alcuna alterazione di esso elemento, proveniente da altro accidente che da locale mutazione». Di qui la durezza, implicitamente rivolta tanto a Borro quanto a Keplero, con cui Galileo condanna quegli «osservatori della natura» che «son ricorsi a vane chimere di moti di Luna e di altre fantasie». Un'accusa, questa, che diventerà ancora più intransigente nei *Massimi sistemi*, dove le «fantasie» diventeranno «proprietà occulte, e simili fanciullezze» (OG, VII, 486). Secondo il *Discorso del flusso e reflusso del mare* galileiano, le maree sarebbero invece prodotte dal moto combinato di rotazione (o assiale) e di rivoluzione (o orbitale) terrestre, in modo che nel periodo nel quale i due movimenti si sommano procedendo nella stessa direzione le acque, per così dire schiacciate dall'accelerazione, si ritraggono, mentre quando il moto di rotazione procede in senso contrario a quello di rivoluzione la decelerazione sospinge in avanti le acque. Con la solita semplicità espositiva si fa l'esempio di un recipiente pieno d'acqua trasportato da una barca —da lui visto tante volte nei canali di Venezia—, che quando accelera sospinge il liquido verso poppa e quando rallenta lo porta a traboccare verso prua. Non si deve credere che la teoria galileiana delle maree sia falsa, in quanto l'azione combinata dei due moti di rotazione e di rivoluzione della Terra comporta effettivamente uno spostamento delle masse d'acqua degli oceani, ma certo non si può negare che sia molto meno rilevante di quello esercitato dalla Luna[17].

È da ritenere che Galileo avesse fatto tesoro delle raccomandazioni di monsignor Dini, il quale, prima ancora del viaggio romano, lo aveva sollecitato a «fortificarsi con buone e fondate ragioni», per poi «a suo tempo darle fuora con maggior sodisfazione» (OG, XII, 181). Anziché persistere negli studi di astronomia, aveva allora cercato la prova determinante attraverso la fisica, anticipando una volta di più la materia che, come si promette già nel *Discorso del flusso e reflusso*, sarà affrontata «più diffusamente […] nel Sistema Mon-

[17] Cfr. P. Souffrin, *La théorie des marées de Galilée n'est pas une théorie fausse*, in «Epistemologiques», I (2000), n. 1-2, pp. 113-139.

dano». La dimostrazione peraltro non era inoppugnabile, al punto che perfino l'amico Sagredo, sempre favorevolmente prevenuto verso Galileo, dopo la lettura del *Discorso* gli scrisse che «se questa dottrina s'avesse a divolgare», prevedeva che «l'umana ignoranza di tanti infiniti uomini» «farebbe una bestiale ressistenza» (OG, XII, 288). Forse anche il silenzio dei Lincei sull'argomento sottintende che neppure loro ne fossero troppo convinti. Ma se nel febbraio 1616 si arrivò alla condanna di Copernico e all'ammonimento a Galileo non fu per un'intrinseca ragione scientifica, anche se il recare una prova sperimentale come quella delle maree favorevole al moto della Terra veniva a contraddire l'assicurazione di voler fare un discorso soltanto ipotetico.

A determinare, il 26 febbraio l616, la convocazione di Galileo al cospetto del cardinale Bellarmino non fu in realtà il *Discorso del flusso e reflusso del mare*, scritto meno di due mesi prima, ma la lettera del 21 dicembre 1613 indirizzata a Benedetto Castelli nella quale Galileo aveva rivendicato l'autonomia della ricerca scientifica dalla religione e dalla fede, salvo poi sforzarsi di dimostrare che l'invocazione biblica di Giosuè, «Fermati o Sole», si poteva intendere in senso copernicano. Al termine del colloquio l'influente esponente della congregazione del Sant'Uffizio trasmise allo scienziato la diffida a non sostenere più il sistema copernicano, limitandosi ad ammonirlo senza prendere provvedimenti punitivi. Questo atteggiamento contraddittorio, in parte autoritario in parte clemente, per un verso non fece cambiare idea a Galileo, ma per un altro verso interruppe la sua opera di proselitismo franco e palese a favore del sistema eliocentrico. Il fenomeno delle maree, che riteneva decisivo, lo affascinava. Nel *Discorso del flusso e reflusso* ne parla come di uno «stravagante accidente», «mirabilmente disposto», di «maravigliosa cagione di commozioni nell'acqua e più strane», di «meravigliose composizioni di movimenti». Il dolore e la disperazione di non potere continuare a dibattere sui «massimi sistemi» dovettero essere indicibili e nessuno ha saputo rappresentarle meglio di Brecht, il quale al suo Galileo teatrale fa dire: «tutto quello che scopro, devo gridarlo intorno: come un amante, come un ubria-

co, come un traditore. È un vizio maledetto, mi trascinerà alla rovina. Quanto potrò resistere a parlare solo coi muri?»[18].

A distrarlo intervenne la lunga contesa con i gesuiti sulla natura e le traiettorie delle comete, culminata nella pubblicazione del *Saggiatore*, nel 1623. In questo anno sopraggiunse, insperata, la «mirabil congiuntura» (OG, XIII, 135) consistente nell'elezione a pontefice di Maffeo Barberini, un evento che fece «giubilare d'allegrezza» (OG, XIII, 125) i fautori della nuova scienza, suscitando «vive speranze di Santa Chiesa» (OG, XIII, 124) che, nelle sue componenti più progressiste, sembrava aver trovato il «mecenate supremo» (OG, XIII, 121). Urbano VIII (questo il nome scelto dal nuovo papa eletto il 6 agosto 1623), per essere un colto umanista amante delle arti e delle scienze, fece subito nascere in poeti e filosofi grandi attese. A Galileo in particolare il nuovo papa faceva ben sperare perché in passato gli aveva lanciato molti segnali di amicizia. Barberini aveva preso le sue parti nella disputa sui galleggianti contro Lodovico delle Colombe e, dopo avere ricevuto in dono quasi tutte le sue opere, appena tre anni prima gli aveva mandato l'*Adulatio perniciosa*, un componimento poetico che non mancava di tessere le lodi del suo conterraneo per le scoperte del *Sidereus Nuncius*. Sembrava dunque che con lui al vertice della Chiesa si potesse tacitamente ritenere superato e annullato il monito di Bellarmino. Galileo intuiva che l'occasione, appunto, di questa «mirabil congiuntura» era irripetibile, e se non avesse portato a termine le «cose di qualche momento per la republica litteraria» che si agitavano nella sua mente, non avrebbe poi potuto più «sperar d'incontrarne mai più una simile» (OG, XIII, 135).

Ormai era dunque venuto il momento di portare a compimento l'antico progetto degli anni padovani. A rendere più fermo il proposito in una personalità forte e indomabile come la sua fu anche la coscienza della brevità della vita che, avendo superato la sessantina, ancora poteva rimanergli, non disgiunta dall'illusione che il favore

[18] B. Brecht, *Vita di Galileo*, in *I capolavori di Brecht*, trad. it. a cura di C. Cases, Torino, Einaudi, 1963², p. 74.

del papa lo avrebbe protetto dalle macchinazioni dei gesuiti e degli aristotelici, avendo Urbano VIII dato garanzie che la teoria copernicana era sì «temeraria» ma non «eretica» (OG, XIII, 182). Appena licenziato *Il saggiatore*, nel 1624 Galileo si mise subito al lavoro, mettendo a punto la replica alle obiezioni contro il moto della Terra inviategli nell'ormai lontano 1616 da Francesco Ingoli, alle quali allora non aveva potuto rispondere per il monito di Bellarmino. In questo testo non si affronta il problema delle maree, perché il suo obiettivo è quello di respingere le tipiche opposizioni provenienti da un aristotelico. Corrisponde quindi alla parte che nei *Massimi sistemi* è sviluppata nella prima giornata, dove si ribattono tutte le ragioni contrarie al moto della Terra. Lo slancio iniziale, prolungatosi fino alla prima metà del 1626, si interruppe nel triennio successivo, in parte per una grave malattia di Galileo, in parte per le distrazioni dovute alle consulenze scientifiche alle quali non poteva dire di no. Finalmente nel 1630 l'opera poteva dirsi conclusa.

Seguirono poi le lunghe e sfibranti trattative per ottenere l'*imprimatur*, che gli fu concesso al prezzo di alcune imposizioni cui Galileo dovette sottostare, tra cui anche il mutamento del titolo, che nelle intenzioni dell'autore avrebbe dovuto fare riferimento proprio alle maree. Già nella lettera a Ingoli, nel preannunciare che in risposta alle «obbiezioni fisiche ed astronomiche contro al sistema di Niccolò Copernico» avrebbe scritto «molto più diffusamente» nel trattato cui stava lavorando, vi si riferisce come al «Discorso del flusso e reflusso del mare» (OG, VI, 561). E ancora, sempre nel 1624, comunicava a Federico Cesi di essere «tornato al flusso e reflusso» (OG, XIII, 209), ribadendo pochi mesi dopo a un altro corrispondente di stare «tirando avanti il mio Dialogo del flusso e reflusso, che si tira in conseguenza il sistema Copernicano» (OG, XIII, 236 e anche XIV, 49). Sennonché a vietare questo titolo intervenne il papa in persona che attraverso padre Niccolò Riccardi, Maestro del Sacro Palazzo, fece riferire a Galileo «essere mente di Nostro Signore [Urbano VIII] che il titolo e soggetto non si proponga del flusso e reflusso, ma assolutamente della matematica considerazione della posizione Copernicana intorno al

moto della terra […], sì che non mai si conceda la verità assoluta, ma solamente la ipotetica e senza le Scritture, a questa opinione» (OG, XIX, 238-239). Il motivo del divieto è evidente: se il titolo, che dal punto di vista semiotico è la sede più informativa di ogni altra, fosse rimasto come *Dialogo del flusso e reflusso del mare* —che ironicamente sarebbe stato del tutto identico a quello di Borro—, con la designazione del fenomeno fisico delle maree avrebbe annullato la possibilità che la trattazione fosse meramente ipotetica. Sostituendolo con *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano* si accennava soltanto alla maggiore o minore «probabilità» di due teorie cosmologiche, senza presumere l'autenticità effettiva dell'una o dell'altra.

Alla stessa logica censoria si uniformava la prescrizione di inserire nel proemio «Al discreto lettore» l'avvertenza che il discorso procedeva «in pura ipotesi matematica», culminante nella «fantasia ingegnosa» che attribuiva al moto terrestre la causa delle maree, sostenuta solo a livello probabilistico, alla stregua di «un capriccio» (OG, VII, 29-30). Analogo l'intervento nell'altro luogo retoricamente rilevato, ossia nel finale, ove venne aggiunto, a suggello di tutta la discussione, il cosiddetto argomento teologico di Urbano VIII, già caro a Bellarmino e teso a sostenere comunque l'impossibilità di vincolare la potenza e sapienza divine alle leggi elaborate dalla «fantasia particolare» dello scienziato (OG, VII, 488). Sebbene non se ne abbiano certezze, non si può nemmeno escludere che le autorità ecclesiastiche siano intervenute anche a spostare una scena sempre relativa alle maree dal principio dei *Massimi sistemi* a una zona meno in vista. Secondo la congettura di una studiosa[19], Galileo avrebbe voluto cominciare l'opera con l'arrivo ritardato di Simplicio a causa della bassa marea, ricorrendo a un modulo tipico di questo genere letterario, in cui uno degli interlocutori arriva in scena in un secondo momento, come in taluni dialoghi di Platone e Cicerone. Secondo questa interpretazione

[19] M. L. Altieri Biagi, *L'incipit dei «Massimi sistemi» e altre note in margine al «Dialogo» galileiano*, in *L'avventura della mente*, Napoli, Morano, 1990, pp. 87-131, in particolare pp. 101-105.

l'imposizione censoria avrebbe fatto sì che quello che doveva essere un «preludio» diventò un «intermezzo scenico», spostato al principio della III giornata, a ridosso dell'ultimo atto della rappresentazione, tutto dedicato alle maree.

Vera o no questa congettura, quello che è certo è che la terza giornata si apre con un Simplicio che si presenta «tutto anelante» per il ritardo, a causa della bassa marea che ha lasciato «in secco» la sua gondola (OG,VII, 300), predisponendo con questa anticipazione la materia dell'ultima giornata, dopo che sul momento viene smentita la teoria di Aristotele che sosteneva l'esistenza di un pur breve momento di quiete tra l'innalzamento e l'abbassamento delle acque, smentita dall'esperienza, una volta tanto diretta e non libresca, dello stesso Simplicio, che vede «in un tratto cessar questo moto, e senza intervallo alcuno di tempo cominciar a tornar la medesima acqua in dietro» (OG,VII, 300). L'ambientazione dei *Massimi sistemi* nel palazzo Sagredo di Canal Grande non è casuale e non si giustifica solamente per connotare un contesto signorile dove tessere una affabile conversazione tra persone colte, in quanto Venezia è anche il luogo dove meglio si possono quotidianamente indagare gli effetti delle maree, decisivi per Galileo nell'indurlo ad abbracciare la teoria copernicana. La lezione implicita nell'episodio di Simplicio arenatosi per la bassa marea è che anche i fenomeni che ci sono più familiari possono racchiudere in sé conseguenze straordinarie, solo che si sappia interrogarli nel modo giusto, come forse Galileo pensava di sé, quando, appena trentenne, si misurò concretamente con l'alternarsi periodico del «flusso e reflusso» del mare. Ne è testimone una lettera di quando, nel trattare con il segretario del granduca di Toscana il suo trasferimento da Padova a Firenze lo scienziato menzionava, insieme con i risultati di tante altre ricerche da mettere a disposizione del nuovo Signore, anche un «opuscolo» *De maris estu*, a conferma del fatto che i suoi studi sulle maree sono molto precoci e risalgono al soggiorno presso la Serenissima.

Venti e più anni dopo, tutto era finalmente pronto per riversare nella quarta giornata dei *Massimi sistemi* i risultati di quelle osserva-

zioni. La loro collocazione conferma dietro la finta casualità di discorsi «alla spezzata» una sicura regia che organizza la struttura secondo una *climax* ascendente, facendola cioè culminare con l'argomento più forte e risolutivo, o, per dirla con lo stesso Galileo, con l'«accidente massimo, dal quale presero origine i nostri ragionamenti» (OG, VII, 439). Se, come si proclamava fin dalle lettere sulle macchie solari, l'«investigare, come problema massimo ed ammirando, la vera costituzione dell'universo» era «per la sua grandezza e nobiltà» un terreno di ricerca «degno d'esser anteposto ad ogn'altra scibil questione da gl'ingegni specolativi» (OG, V, 102), non meno esaltante —e per Galileo abbinato al problema del «massimi sistemi del mondo»— era l'applicarsi allo studio delle maree, un fenomeno ritenuto da molti un arcano insolubile che, secondo una leggenda, indusse Aristotele al suicidio per la disperazione di non essere riuscito a spiegarne la spiegarne la causa.

In certi ambienti ecclesiastici volere comprendere come esse si generino era diventato il simbolo della *hybris* dell'uomo, vale a dire la prova della sua arrogante presunzione di volere valicare i limiti assegnati da Dio alle sue capacità di conoscenza. Non si può escludere che la stessa volontà di risolvere il mistero di questa «tanto oscura materia» «impenetrabile» (OG, VII, 447) abbia aggravato la posizione di Galileo. Ma ciò che per teologi come Bellarmino e Urbano VIII era la dimostrazione dell'infinita potenza di Dio e dei limiti invalicabili dell'uomo, ovvero un modo voluto dal Creatore per umiliare le pretese delle sue creature, per Galileo diventava il banco di prova delle capacità umane di risolvere i segreti più misteriosi della natura. Per un verso Simplicio, che si fa portavoce delle posizioni scettiche nei confronti delle scienze, è portato a credere le maree «un effetto sopra naturale, e per ciò miracoloso e imperscrutabile da gl'intelletti umani, come infiniti altri ce ne sono, dependenti immediatamente dalla mano onnipotente di Dio» (OG, VII, 447), per un altro verso Sagredo, a nome di Galileo, conclude con sicurezza che, «posti i movimenti per altri rispetti attribuiti dal Copernico al globo terrestre, debbano necessariamente seguire simili alterazioni ne i mari» (OG, VII, 486).

Per dare il massimo risalto a questo esito trionfale, l'ultima giornata, molto più breve delle precedenti, accelera il ritmo espositivo, rinunciando a digressioni altrove consuete, ubbidendo a una *dispositio* serrata e stringente che colpisce per la sua unicità, in contrasto con l'esposizione rallentata delle parti precedenti. La ragione della diversità risiede nella differente strategia retorica: nel finale l'esposizione di quella che Galileo riteneva la prova risolutiva incalza la prosa conferendole più slancio, sostenuta dall'ebbrezza di una scoperta che egli non doveva a nessun altro, mentre per le altre prove astronomiche era stato per molti versi anticipato da Copernico. Sul momento, come tutti sanno, il suo disegno fu sconfitto e portò alla condanna, ma, in prospettiva e in una logica di lunga durata, l'esempio di questa intraprendenza intellettuale capace di dirigersi impavidamente verso terre inesplorate, da sottomettere alle conoscenze dell'uomo e da fare conoscere a tutti, non fu senza conseguenze. Quella di Galileo non fu soltanto la battaglia di uno scienziato che voleva imporre la sua verità, ma l'ambiziosa azione di una riforma radicale del sapere. L'averla sostenuta fondandola su un fenomeno fisico e sperimentabile come quello delle maree le ha dato la concretezza e la solidità necessarie a sottrarla alla dimensione suggestiva ma velleitaria dell'utopia.

ANDREA BATTISTINI
Università di Bologna
Bologna, estate 2017

GIROLAMO BORRO

DIALOGO DEL FLVSSO E REFLVSSO DEL MARE D' ALSEFORO TALASCOPIO.
CON VN Ragionamento di Telifilo, Filogenio della perfettione delle Donne.

Agli Illustrissimi signori, il signor Alberigo Cibo Malespina, marchese di Massa, signor di Carrara, conte di Ferentillo, e ciamberlano di sua Maesta Catholica e la signora Donna Isabetta della Rovere, sua consorte. In Lucca per il Busdragho. MDLXI. // (p. 4).

f. ALLO ECCELLENTISSIMO ET ILLUSTRISSIMO SIGNORE IL S. ALBERIGO CIBO MALESPINA MARCHESE DI MASSA, signor di Carrara, conte di Ferentillo e ciamberlano di sua Maestà Catholica, Vincenzo Busdragho. D. S.

MOLTI giorni sono mi pervenero alle mani per mezzo del molto Magnifico e dottissimo messer Girolamo Ghirlanda, il *Dialogo del flusso e del riflusso del mare*, e un *Ragionamento della perfettione delle donne*, dal istesso autore intitolati e dedicati a vostra Illustrissima Signoria, i quali, havendo con quella maggior diligenza, che in cosa tale usare si può, stampati. Buon pezzo ho fra me stesso considerato a chi dovessi donare quella pocha di fatica, che posta haveva in stamparli; mi risolsi finalmente che a vostra Illustrissima Signoria più che ad ogni

altro ciò si convenisse per due cagioni principali: Una, per havere l' autore istesso ciò fatto, dalla volontà del quale, di partirmi non mi pareva in tutto convenevole; l' altra assai più della già detta potente, l' obligo infinito che io tengo con V. Illustr. Signoria per le molte cortesie e amorevolezze sue verso me. Accetti, adunque, V. S. Illustrissima questo picciolo segno della gratitudine e pronta // (p. 5) voglia dell' animo mio con quella prontezza e lieta fronte con la quale ha ricevute l' altre nostre cosarelle, tenendo Quella per certo che, per sodisfare in parte al debito mio, non sia per lassare da parte alcuna più honorata occasione. E con questo facendo fine humilmente le bacio l' honorate mani. Di Lucca il dì x Febraio MDLXI // (p. 6),

AL MOLTO MAGNIFICO M. GIROLAMO BORRO, SOMMO PHILOSOPHO MEDICO ECCELLENTISSIMO e lettor ordinario di Philosophia nello studio di Pisa.
Girolamo Ghirlanda. D. S.

Io temo, Eccellentissimo signor mio, che non m' intervengha appo di voi quel che d' uno huomo importuno e fastidioso disse Marco Tullio nel secondo libro del suo *Oratore*, cioè: O ragazzo, scaccia quelle mosche! Percioché, havendo io operato che i vostri *Dialogi del flusso, e reflusso del mare*, *Dell' innondazione del Nilo*, e *Della perfezzione delle donne*, vegghin in luce sanza vostra licenza, anzi contro ogni voler vostro, si come colui ne havevate pregato, a cui né feste già dono, so che me ne vorrete male e mi terrete per quello importuno di Cicerone, assomigliato alle mosche. Voglio che in questo caso vi diate pace, perché, sebene i detti dialogi non sono latini, e nella lingua ciceroniana, nella qual sanza dubbio siete più atto a scrivere, che nella volgare, sì fatta familiarità havete con esso lei, non per questo dovete ripigliarmene, conciosiaché nella bella lingua, nella qual sono hora scritti, piaceranno cosi ai letterati, come ai giudiziosi non letterati; dove se gli haveste scritti latini, a latini solo sariano piaciuto.

Ecco che ho in questa parte giovato a piú persone, e 'l bene, quanto è piu comunicato, sapete esser maggior bene, come confessate voi

philosophi, ed anco i christiani, e perché non volete voi che delle cose buone e belle, ogn' huomo (dove si possa) ne goda? Oltre a ciò so io molto bene che siete in acconcio di far tosto veder al mondo quanto minutamente habbiate fatto anotomia d' Aristotile e di Platone, e l'hareste fatto buona pezza fa, se i continovi studi delle cotidiane lezzioni // (p. 7) in cotesto studio, non ve l'havessero interdetto.

Et questo fia, quando darete in luce quella vostra opera *De substantia orbis*, subbietto appunto del vostro alto intelletto. E vi si aggiugne questo altresì che l' havete composto in lingua latinissima, o vogliate dir ciceroniana, cosa da nessuni o da pochi, ch' io sappia, sino a qui tentata, nonché fatta, e io per me mal mi so persuadere come habbiate a isprimere certi vocaboli philosophici, mostranti la loro energia, se non con lunga e tediosa circonlocuzione, come saria, per grazia d' esempio, a dire: "Il subietto della trasmutazione sostanziale esser ente in potenza formalmente concomitantemente, e 'l subietto della trasmutazione accidentale esser in atto concomitantemente, ed in potenza formalmente, materia prima e materia in potenza, secondo il dimidio del quale", e molti altri simili, i quali latinamente mal si possono (al mio giudizio) formare.

Tuttavia so quanto valete perché ho veduto far lunga isperienza di voi fra gran letterati, ed io in qualche particella me ne ho voluto chiarire ed ho veduto che per cosa istravagante ch' io e altri habbia proposta vi, ci havete sì fattamente risoluti che bene appar manifesto che nei fatti operiate quello che di sé, in parole, prometteva Gorgia leontino, il quale si offeriva sciogliere ogni dubbio. Or di grazia non indugiate più a mandar fuori tal libro, da tutti i letterati, che hanno di ciò contezza, bramato sopra modo, e nel qual ritrarranno somma sodisfazzione, sì per l' altezza del subietto, che è il cielo, come per l' utilità, conciosiaché in sé contenga in genere tutta la philosophia naturale, ed in spezie l' utilità ch' è nel libro del Cielo e del mondo d' Aristotile.

E nel qual attendo di veder con quanta destrezza d' ingegno concilierete in molte cose, dove il bisogno lo richegga, e due grandi Aristotile e Platone. Laqual cosa non conosco al presente altri poter fare,

ch' eglino istessi, se ci vivessero, o 'l Borro, che di tutti due n'ha fatto (come s' è detto) anotomia. E vi protesto che se indugiate molto più a lasciarlo correre per le mani de letterati, che fate lor torto espresso, percioché de doni a voi conceduti da Dio, e con la vostra industria ampliati, ne dovete altrui far partecipe, e massimamente giovando loro, // (p. 8) come conosco dovergli giovare il detto libro. E se mi venisse alle mani frattanto, come hanno fatto i vostri Dialogi, di lui altrettanto farei quanto ho fatto di loro, e me ne riputerei degno di mercede. Veggendo adunque voi ch' io a mio maggior potere procuro di giovar altrui, non vi havete a rammaricare ch' io habbia dato alle stampe i vostri *Dialogi*, come di me vi siete costì rammaricato con mio figliuolo; e dovete anco sapere che le parti mie, e di ciascuno amante l' utilità del prossimo, è di giovar a quanti si può, senza haver riguardo di dispiacere ad un solo, almeno quando non gliene risulti né danno né vergogna, come è in questo caso. Ancor, ch' io m' ingegni di rimanervi in grazia, la qual so che m' havete donata (la mercè vostra) un pezzo fa, e nella quale conoscendo voi in questa parte il candor dell' animo mio, vi contenterete mantenermi, la qual cosa vi priego fare. Aggiugnendo che fra poco manderò costà un mio figliuolo, minore di quel, che v' è sol perché appare sotto la vostra disciplina philosophica. E sanza più dire, mi vi raccomando e offero. Di Carrara, il dì dell' Epifania, 1560. // (p. 9)

A GLI ILLVSTRISSIMI SIGNORI IL SIG. ALBERIGO CIBO MALESPINA MARCHESE di Massa, Signor di Carrara, Conte de Ferentillo, e Ciamberlano di sua Maestà Catholica e la Signora Donna Isabetta dalla Rovere, sua consorte.
ALSEFORO TALASCOPIO D. S.

La materia del flusso e del reflusso del mare dal dotto Ghirlanda propostami, per trattenimento d' ammendue le Signorie Vostre Illustrissime è stata tenuta sempre difficile per se stessa da tutti i filosofi del mondo, e in questo tempo difficilissima è ella paruta a me, il quale

dal dì in qua che elle mi comandarono che io ne mettessi in carta tutto quello che se ne era discorso all' improviso, sono stato impedito non solo dalle publiche lettioni, ma anche da infiniti altri miei particolari travagli, ogni uno de quali sarebbe stato bastante a tormi la voglia e le forze dello scrivere, quanto più essendosene raccolti molti insieme sopra la persona mia, che da certi tempi in qua è stata, come un berzaglio della fortuna, la quale par che ad altro non habbia havuto l' occhio, che a tirarvi dentro, però le signorie vostre illustrissime non si meraviglino se io non ho obedito a loro comandamenti con quella dottrina che la materia havrebbe richiesto, e che elle havrebbero aspettato e meritato, e che io havrei voluto e dovuto, anzi meraviglinsi piutosto che, con tanti impedimenti, io habbia potuto far quel poco che io ho fatto e di tutto quel di buono, che sarà in questo *Dialogo* (se pur' nulla ve ne sarà), dianne l' honore a comandamenti loro, i quali hanno havuto forza di farmi scrivere quello che io da me stesso non havrei potuto pensare, nonché scrivere, e restino persuase che se altra volta, con maggior quiete d' animo e di corpo, elle si degneranno comandarmi, saranno // (p. 10) da me servite assai meglio. Intanto con quella medesima cortesia, che elle mi comandarono, degninsi anche accettar il piccol dono, che la bassezza mia hoggi porge alla altezza loro, e a miglior comodità aspettine de maggiori e de migliori. Io in questo mentre restandomi apparecchiato a far loro tutti quei servigi, che per me si potranno, humilissimamente bacio loro l' honorata mano.

DEL NOZZOLINO ALL' ILLUSTRISSIMO S. MARCHESE DI MASSA.

DA un nuovo sol, che più dell' altro luce,
Che a rara alta virtù gli animi scorge,
Del cui bel lume chiaro segno porge
Chiara Alba, e riga il ciel con nuova luce,

Viva fiamma d' honor nel cor riluce,
Onde un nuovo disio nell' alma sorge
D' alzarsi ratta al ciel, che ben s' accorge,
Ch'aver un quà non può più altero Duce.

Gentilezza regale, alto valore,
Nobiltà vera, invitta cortesia
Sono i be' raggi, ond' ei mi scalda il core:

Ma chi quel dirà mai, che dentro cria
Con l'interna virtù del suo splendore
Dolce Cibo soave all' alma mia? // (p. 11)

DEL MEDESIMO ALLA ILLUSTRISSIMA SIGNORA MARCHESANA DI MASSA

Arbore altiero; onde distilla e piove;
Mercè del sommo Giove, a cui sacrato
Sei, liquor dolce e grato;
Ch' ogni alma a ben oprar gustando muove

Sovra i be' rami tuoi dolce si coglie
Quel precioso e raro Cibo soave e caro;
Che gli amici del ciel sostiene in vita:
Sotto l' ombra gentil de le tue foglie,

In cui si fermo nido
Posto ha bontate, ognhor securi e lieti
Philosophi e Poeti
Lodan cantando tua virtù infinita:
Ond' io che di lontano udito ho 'l grido
(Se fia talhor gradita
L'humil voce da te d' un servo fido)

Dirò insieme con lor: Pianta felice
Che sol nasce ogni ben da tua radice.

DIALOGO DEL FLUSSO E REFLUSSO DEL MARE D' ALSEFORO TALASCOPIO,
A GLI ILLVSTRISSIMI SIGNORI IL SIGNOR ALBERIGO CIBO MALESP.
Marchese di Massa, Signor di Carrara, Conte di Ferentillo, e Ciamberlano di sua Maestà Catholica e la signora donna Isabetta dalla Rovere, sua Consorte.

NOZZOLINO, TALASCOPIO. IO Mi credetti (il mio Messere Alseforo) che voi haveste preso altro camino, quando io vi vidi passar l' ultimo termino della vostra tornata, il che allegrezza e dolore in un tempo medesimo mi recava. L' allegrezza nasceva mentre io pensava ciò dovervi essere accaduto per comodo vostro, il quale a me, che vi amo quanto me stesso, sempre piacque e piacerà sempre. Il dolor nasceva dal considerare che assai più che io non havrei voluto, o dovuto, mi conveniva restar senza voi, il quale a me con la vostra presenza solete dare infinita contentezza.

TAL. La mia tornata è stata tarda perché la infinita cortesia dello illustrissimo signore Alberigo e della illustrissima Isabetta, non men degna di lui che egli si sia degno di lei, infino ad hora mi ha trattenuto, né mi è stato possibile giamai impetrar licenza, quantunque io molte volte efficacissimamente l'habbia chiesta, e vi dico che se la necessità non mi havesse sforzato al partirmi, io in quella cotanto hono// (p. 12)rata e illustre corte mi sarei restato tutta state, perché

ammendue quei signori illustrissimi quasi me ne sforzavano. Il bel paese, l' aria perfetta, la bella terra di Carrara, le honorate e comode habitationi, le piacevolissime ville, le dolcissime conversationi di que gentilhuomini, l' honestissime accoglienze di quelle gentildonne, che seguitano la signora marchesa illustrissima, la dotta compagnia del virtuosissimo Ghirlanda e i dottissimi ragionamenti, che le ricche e copiose vivande mattina e sera a tavola condivano, sì mi piacevano che io senza dubbio nessuno mi ci sarei fermato, ma la necessità di trovarmi presto in Firenze ha potuto questa volta più ella sola che non hanno potuto tutte le altre cose di sopra racconte. Se la presenza mia in verità vi piace, quanto voi dite, io me ne tengo di buono perché il piacere, a chiunque piace, a buoni, a quali voi piacete, e a chiunque ha ottimo giuditio, qual voi havete, è pur assai. Ma siami io, come io mi voglia, che io tutto son vostro, però quanto io più volessi per voi, tanto meglio sarebbe perché havreste uno amico, del cui molto valore (se egli molto fosse) voi a vostra posta vi potreste valere. Che egli vi piacessino e vi piacino i comodi miei, e vi dispiacesse il dover restare senza me più lungo tempo, che voi non havreste voluto, amandomi, quanto mi amate; vi credo, mentre che io dal mio misuro l' animo vostro. A me sempre furono e saranno care le vostre comodità, e discara l' assenza vostra; però dovendomi io infra due giorni partire di Pisa per la volta di Firenze, la lontananza dell' uno e dell' altro di noi, ad ammendue porterà ugual dispiacere; ilquale non di meno si dovrà temprare con la ragione, e col dovere delle amicitie comune; la quale richiede da l' uno e da l' altro di noi che alla giornata a quel si attenda, che l' occasione de tempi ne porge.

NOZ. La cortesia d' amendue quei Signori Illustrissimi, e le altre cose da voi pur hora racconte, non mi sono nuove, havendone io altre volte udito quello che agli orecchi di tutto il mondo la buona fama ne porta, ma del condimento delle vos// (p. 13)tre vivande non ho io giamai udito più di quello che voi hora detto ne havete. Piacciavi adunque spiegarmi meglio il foglio, et minutamente dirmi di che ragionaste, e se con ordine, o pur secondo che il caso

e la Fortuna occasione porgevano, hora in questa e hora in quella materia entrando discorrevate.

TAL. Il peso che voi (messer Giuseppe) hoggi alle mie deboli spalle ponete è assai più grave che io non posso portare. Conciosiaché in sei giorni, che io quivi mi sono trattenuto, di quasi infinite cose lunghe a raccontarvi, si è egli ragionato dodici volte, come sarebbe a dire: Se gli elementi nei loro proprii luoghi sono o gravi o leggieri; come fuora de loro proprii luoghi gravi e leggieri essere si veggono, e caso che l' aria e l' acqua habbino alcuna gravità ne loro proprii luoghi, come tal volta egli si pare che alcuni filosofi habbino creduto, donde nasce che noi, e gli uccelli, a quali soprasta il grandissimo peso dell' aria, nol sentiano? Come anche i pesci il gran peso dell' acqua non sentono? Donde aviene che un mattone ben cotto assai più pesa che non fà un crudo? Che vuole egli dire che un pezzo di legno nell' aria, al basso più velocemente scende d' un pezzo di piombo? Nell' acqua poi il piombo descende, e il legno nel mezzo d' ammendue questi elementi si ferma sotto l' aria, e sopra l' acqua notando? Ragionammo del modo col quale la calamita tira il ferro, l' ambra e 'l diamante ben forbiti tirano le paglie, e 'l rospo la dondola, e la bocca del pesce Ierace tira l' oro. Ragionammo delle commete, della Via Lattea, dello arcobaleno, della generatione di venti, del salso sapor del mare, della natura d' alcuni mostri marini, e di quella d' alcuni altri animali terreni. Favellammo dello ordinatissimo flusso e reflusso del mare, e di ben mille altre cose, le quali a me hora non sovvengono, e ne disputammo con ordine tale, dal signor Marchese Illustrissimo, posto che il dotto Ghirlanda carico havesse di proporre alcuni dubbii mattina e sera a suo beneplacito sopra quali poi si discorresse all' improviso.

Questi allo imposto peso tanto bene sodisfece, che io restai affettionatissimo alla sua rara virtù, e mi sarei contentato ha// (p. 14)vere io sodisfatto al carico mio, come egli sodisfece al suo. Tengo certo che se voi lo haveste udito, di lui e del molto sapere suo havreste fatto quel medesimo giuditio, che ne feci io, che lo udii, e bene gu-

stai i suoi dotti discorsi; e se voi quivi in nostra compagnia vi foste trovato con la vostra dottrina, havreste aggiunto quella perfettione a nostri ragionamenti, che senza voi ci mancava, oltra che sareste stato compagno de nostri honorati piaceri.

NOZ. Lasciamo star da parte quel che io con la mia presenza, o di bene o di male havessi potuto aggiugnere a vostri discorsi. Basta che io havrei havuto caro essermivi ritrovato per molti rispetti, e per quelli che voi pur' hora raccontati havete, e perché io non mi sono chiarito giamai delle cagioni di questo flusso e reflusso del mare, di che (come io mi credo) quivi a pieno mi sarei chiarito. Ma da che io non vi sono stato presente, e da che egli hora non si legge nelle publiche scuole, ne è tempo d' uscir fuora di casa, a questo gran caldo, quando egli vi piaccia di dirmi quello che voi ne sentite, io ve ne havrò quel molto obligo che io debbo per ciò.

TAL. Volentieri vi sodisfarò io in questo, ma con due leggi: La prima è che voi dove le demostrationi certe non si truovano, vi contentiate di quelle che rassomigliano il vero, senza aspettarne delle migliori, e se pure ne vorrete delle più efficaci, che non saranno le mie, da voi stesso le vi troviate, che io per me ingenuamente vi confesso da altri non ne havere per anche imparate, e non ne havere da me stesso ritrovate di quelle che mi finiscano di sodisfare a pieno. Se voi direte cosa della quale l' animo mio si appaghi, io da voi la imparerò volentieri, e ve ne resterò con obligatione maggiore che voi forse non vi pensate. La seconda legge è che voi mi scusiate se io, il quale non lessi giamai a miei di libri thoscani, mescolerò ragionando alcune di quelle parole, che non saranno molto al peso; e le andrò ammassando, come io le troverò, senza nessuno artificio, e come a me le insegnò la mia balia, mentre che io ero anche fanciullo, e volgarmente favellando come a punto si // (p. 15) favella nella mia patria da chiunque quivi nato vi si alleva, offenderò le vostre dotte e ben purgate orecchie, usate solo ad udire cose dette con somma politezza e leggiadria.

NOZ. Io non accetto la prima legge perché egli non ha punto del verisimile che lo scolare più vaglia che non vale il suo maestro. Se voi adunque tanto oltre non vedete che basti, come credete, che io, il quale ho la vista dello ingegno più corta di voi, là arrivi, dove voi non havete potuto arrivare? E tanto meno dovete aspettar da me cosa che vi appaghi d' intorno a ciò quanto io nel principio vi dissi restarci confuso. Quanto alla seconda legge, io che domesticamente vi conosco a pieno confesso esser vero che voi non havete per usanza di leggere libri volgari, anzi in cambio di passarvi certe hore fastidiose del caldo del mezzo giorno, o con Dante, o col Petrarca, o col Boccaccio, le vi passate con Cicerone, con Cesare, e con Terentio, e con altri libri latini, il che mi sarà argomento da lodare l' ingegno vostro, il quale da se stesso fa quello che molti altri non possono con lo aiuto de libri; da quali nondimeno in questi gravissimi ragionamenti di filosofia, voi non havreste causato frutto nessuno, sebene gli haveste letti con diligenza, perché i nostri padri thoscani, non curando le cose gravi, che si aspettano alle dottrine, tenner conto solamente delle amorose, e hora con novellette, e hora con rime si dilettarono.

Bene vi ha di quelli che volsero far prova dello ingegno loro nelle scienze; ma pochi sono, e senza fama in ciò, tal che il ragionare con vocaboli loro, assai più strani che non sono quelli, i quali voi dite havere imparato dalla vostra balia, sarebbe opera perduta. Il migliore di tutti è Dante, la cui dottrina, a voi che seguitate i greci, non piacerebbe perché egli di rado, e forse anche non mai, si discosta da quello che ci ha lasciato scritto san Tomaso, a quello, che io me ne intenda, però men male sarà che voi ricorriate alla vostra balia per le parole, da cui voi le imparaste tali, che egli non è niuno, che non le approvi per buone e al vostro Aristotile e Platone per la dottrina; però lasciando da parte queste cirimonie, se egli vi piace, entrate // (p. 16) nel proposto ragionamento, il che ad ammendue più dovrà dilettare, quantunque la musica, che nasce dalla lingua di chiunque o a torto o a dritto loda, soglia essere soavissima.

TAL. Certo voi dite bene, messer Giuseppe. Però lasciando la musica delle lode agli huomini che hanno la zucca vana e che se ne dilettano, come di pastura proportionata al gusto di così fatto bestiame, entriamo nella disputa, cotanto da voi desiderata. E perché meno il caldo ci offenda, passiamo nel mio studio, il qual come sapete ha le finestre volte alla faccia di mistral, onde a questi grandissimi caldi suole spirar spesso alquanto di vento. Iacopo nostro in tanto piglierà la rosta, e com l' arte supplirà al difetto della natura, caso ch' ella vento non ispiri. Incomincerommi anco da primi principii, poco o non nulla per hoggi curandomi delle leggi, le quali vogliono non si dover incominciare più alto che si bisogni, pur che voi, il quale da loro partir giamai non vi solete, il mi perdoniate.

NOZ. Oltre che la stanza dello studio vostro haverà la commodità del fresco che voi dite sarà egli anco bene che noi quivi ci intratteniamo, per esser più fuor del romore e degli altri impedimenti. Andianvi adunque e incominciatevi onde più vi piace, ch' io mi credo che voi non possiate errare parlando comunque egli si sia.

TAL. Da che voi così volete, così si faccia. Vi dovete adunque rammentare che 'l mondo è un solo, tanto secondo la dottrina di Platone, quanto secondo quella d' Aristotile. E quantunque altre siano le ragioni di Platone, e altre quelle d' Aristotile, amendue nondimeno, benché per diverso camino, giungono al medesimo fine. Aristotile, il qual entrando nel profondo pelago della Filosofia, e navigando tutto questo mare si stette sempre con la sua barca vicino alla terra; benché egli di tutto 'l resto favellasse, non ne favellò se non quanto egli ne potette ragionare senza discostarsi dalla terra. Platone lo volse solcar tutto, né di ciò contentandosi, a guisa di leggiero uccello, s' alzò sopra l' ale; e nell' aria si sostenne tanto, ch' egli minutamente conobbe tutto 'l mar di questa Filosofia, e tutte // (p. 17) le parti sue. Volendo Platone provare, che un solo era il mondo, si inalzò all' una natura dell' Architetto e della Idea e disse: "Da che un solo è Iddio, Architetto ottimo, e da che una sola è l' Idea del mondo, e bisogna

dire che anco un solo sia il mondo. Aristotile tanto credette, quanto egli hebbe il pegno in mano. Però volendo provar questo medesimo non si discostò molto da quello, che con sentimenti del corpo si può conoscere. Questi veggendo che la forma del mondo riempieva tutta la sua materia, ne fuor ne lasciava particella veruna, quantunque piccola, di qui raccolse che' l mondo fosse un solo, e non potesser essere più mondi, come se le statue non si potessono far d' altro, che di legno, e una statua si ritrovasse, sotto la cui forma fosser tutti i legni. Questa una statua si ritroverebbe in tutto 'l mondo né sarebbe possibile di ritrovarne più d' una, perché ad ogni artefice mancherebbe la materia, della quale si potesse far una nuova statua. Così un solo è il mondo, perché sotto la sua forma è serrata tutta la sua materia né se ne trova punto di fuora. Però i mondi non possono essere né due, né più, anzi un sol mondo è quello che si ritrova La qual ragione Aristotile accattò da Platone, come molte altre cose, ragione ad amendue questi Filosofi comune; non però così minutamente distesa, ma da loro propri fondamenti cavata, a provar ch' un solo sia il mondo; e ch' egli è perfettissimo e è tanta la sua perfettione, ch' un' altra non se ne può trovar né maggiore, né pari, abbracciando il mondo in se stesso tutto quello, che è di buono e di bello.

Egli rassomiglia un corpo composto di due estreme superficie: L' una delle quali è alta, e l' altra è bassa. L' alta estremità del mondo è il seggio real d' Iddio; la bassa è il luogo della prima materia, imperfettissima più di tutte l' altre cose. Fra queste due estreme parti sono l' anime de corpi celesti, e lo istesso Cielo. Ci sono i quattro elementi, e tutto 'l rimanente delle cose composte, come sono i minerali, le piante, e gli animali. L'huomo si stà nel mezzo delle cose eterne, e delle mortali. E è come un giunco, che insieme lega le parti di questo mondo, conciosiach' egli ha l' intelletto // (p. 18) immortale, come immortali sono gli altri intelletti, che muovono i corpi celestí. Ha il senso e 'l corpo mortale, come mortali sono tutte l' altre anime, e tutti gli altri corpi, da i celesti infuora. Questo bellissimo ordine di tutte le parti del mondo non ha paragone, né lo può havere, e in questo stassi la perfettione istessa del mondo. Questa è la bella

Venere de gli antichi poeti, cioè una proportione ottimamente misurata di tutte le parti fra di loro e col tutto, da altri chiamata Venustà. Adunque un solo è il mondo perché quello che è perfettissimo non può essere se non un solo. E se fossero due le cose perfettissime, forza sarebbe che l' una delle due fosse o più, o men perfetta dell' altra. Altrimente sarebbe l' uno quel, che l' altro, così non sarebbono più, ma uno, conciosiaché la perfettione di tutte le cose nasca dall' essenza loro, come l'humana perfettione nasce dall' essenza humana. Se cosi è, dove è la medesima perfettione, quivi è la medesima essenza e natura, e dove è l' essenza e la natura diversa, quivi bisogna che sia la perfettione diversa; e la perfettione medesima, dove è la natura e l' essenza medesima. Or se noi dichiamo che due sono i mondi, amendue saranno ripieni della medesima perfettione, dell' istessa natura, e dell' istessa essenza. Adunque i mondi non sono due, ma quelli che noi dianzi dicemmo esser due, sono un solo.

NOZ. Voi havete preso un principio tant' alto, e vi siete incominciato tanto di lontano ch' io non so come voi potrete far sì che tutto serva alla dichiaratione del flusso e reflusso del mare.

TAL. Io mi scusai con voi, come colui che ben vedeva meritar qualche biasimo, incominciandomi tant' alto. Voi (se ben vi rammentate) me ne deste licenza e io la mi presi molto volentieri, con essa entrando in questo lontano principio, il qual però (come voi vedrete) servirà tanto bene alla proposta quistione; che voi ve ne contenterete.

NOZ. Se cosi è, seguitate il vostro ragionamento.

TAL. Questo uno mondo universale ha le sue parti, le quali // (p. 19) anch' elle si chiamano mondi, perché in ogn'una di loro è il suo proportionato ornamento, dal quale il mondo si ha il nome. Tre sono questi mondi: Il primo si chiama mondo intelligibile. Il secondo si chiama celeste, e 'l terzo, elementare. Il mondo intelligibile è una moltitudine di tutte l' Idee de due mondi inferiori nella mente

divina, la qual mente divina, addoperando con arte e con intelletto nel produrre i due mondi inferiori, ha prima in se la forma loro: come un' architetto ha nell' anima sua una similitudine dell' edificio da fabricarsi, nella qual sempre riguardando, come ad uno essempio riguardano i fanciulli che imparano a scrivere, l' architetto produce l' opera sua. Questa tal similitudine (come voi molto ben sapete) i platonici filosofi chiamano idea e esemplare, e vogliono che l' essere dello edificio nella mente dell' architetto sia molto più perfetto ch' egli non è in se stesso, cioè, nelle pietre e nella muraglia. Quel primo essere chiamano intelligibile. L' altro chiamano esser sensible, così se uno artefice edifica una casa, diranno esser due case: una intelligibile nella mente dell' artifice; l' altra, sensibile dall' artefice composta o di marmi, o di mattoni, o d' altra materia, nella qual casa sensibile l' artefice il più ch' egli può s' ingegna d' imitare la casa intelligibile, nella mente sua molto prima fabricata.

Ora essendo Iddio artefice perfettissimo, e havendo egli fabricato questi altri due mondi inferiori (come si dirà hor hora) ragionevol cosa è ch' egli n' habbia havuto prima nella sua mente una universale Idea, secondo la cui similitudine questi due mondi siano stati prodotti; altrimente gli architetti humani sarebbono piuù perfetti d' Iddio e le fabriche humane sarebbono più belle delle divine, se gli huomini nel fabricare i palagi e i tempii, e gli altri edifici nelle lor menti, prima che all' impresa si mettessero, una spiritual fabrica componessero; la qual fosse loro come una regola dell' edificare belle fabriche e Iddio, Architetto ottimo, senza questa regola a caso fabricasse, ne sarebbono i due mondi inferiori da Dio fabricati tanto belli, quanto sono; se sanza la regola del bene adoperare (la qual altro non è, che questa Idea) amendue fosse // (p. 20)ro prodotti: come belli non sono gli edifici fabricati a caso dagli architetti inconsiderati.

Da che adunque Iddio, Architetto perfetto, addoperà con arte e con intelletto, da che l' opere sue sono bellissime e perfettissime, egli è necessario di dire che amendue questi mondi, e ogn'una delle parti loro più principali, ha havuto la sua Idea nella mente divina. La moltitudine di tutte queste Idee, mondo intelligibile si chiama da Plato-

nici Filosofi. Il che voi (M. Giuseppe) da voi stesso vi sapete, senza ch' altri vel dica.

NOZ. Poiché voi dalla platonica scuola havete dato tant' alto principio al vostro ragionamento, anch' io non intendo partirmene in modo alcuno. Però vorrei che voi mi diceste, come egli sia possibile, che questi dui mondi siano stati da Dio prodotti, dicendo Platone nel suo *Timeo* ciò esser avvenuto perché Iddio è ottimo, però se stesso comunica, essendo questa una la natura del bene, di comunicar se stesso. Laonde solo i liberali sono riputati buoni, perché con giuditio a chiunque ne ha hisogno, quanto e quando altri ne ha bisogno, comunicano il loro havere in questo rassomigliando la bontà divina, la qual essendo sempre ottima, sempre se stessa comunica. Gli avari dall' altra parte, sono tenuti cattivi perché non distribuiscono le ricchezze loro. Se la divina bontà sempre se stessa comunica, non havendo fuor del mondo cosa alcuna, a cui comunicarsi; egli si pare che' l mondo non habbia havuto principio, ma con l' eterno Iddio si sia stato eterno, come cosa, a cui la divina bontà sempre comunicata si sia.

TAL. Ben vi diss' io dianzi che voi (messer Giuseppe) con la vostra dotta eloquenza hareste recato molta perfettione a nostri discorsi, se voi a Carrara vi foste trovato in compagnia nostra, come hora fate, dottamente favellando. Dicovi adunque che' l mondo fu, ed è, e sarà sempre da Dio prodotto perché Iddio è sempre buono, e sempre se stesso comunica, come voi diceste pur hora. Però il mondo non ha havuto principio, e non harà giamai fine, platonicamente parlando.

NOZ. Come può egli essere, ch' una cosa senza haver // (p. 21) principio, sia prodotta? A me pare che la generatione non si possa far senza tempo, non essendo ella separata dal movimento, il qual è congiunto al tempo. Perciò credo che niuna cosa generar si possa senza principio.

TAL. Due sono le maniere della generatione: Altre del movimento hanno bisogno e della mutatione; altre sono senza movimento e senza

mutatione. Le prime sono, come quando un' huomo d' human seme si genera; in questa maniera di generationi egli è necessario che la forma del seme a poco a poco tutta si corrompa, e che a poco a poco si generi la forma humana, il che senza movimento, senza mutatione e senza principio non si può fare in modo alcuno. Le seconde maniere delle generationi sono come quando altri intende se stesso, ed è di tanta perfettione questo atto del suo intendere che subito produce alcuno effetto senza altro movimento, e senza altra mutatione, come se nel mondo si trovasse un re, il quale da se stesso con le sue proprie mani si fabricasse il suo proprio regno, e le sue proprie città e cittadini. Questi non potrebbe adoperar nulla senza movimento, senza mutationi né senza istrumenti corporali e senza principio. Il che nel re dimostrerebbe una grandissima imperfettione. Se poi si ritrovasse un altro re, la cui vertù fosse tanta che dal suo solo e semplice atto dell' intendere se stesso re, subito il regno tutto con le città, e cittadini e altri vasalli spontaneamente ne seguitassero, questi non harebbe bisogno né di movimento, né di mutatione, né di corporali istrumenti, né di tempo, né di principio.

Iddio non produce il mondo, come Artefice della prima maniera, ma solo come Artefice della seconda. Però sempre se stesso intendendo Re di tutto' l mondo, il suo atto dello intendere è di tanta virtù e possanza, che tutto 'l mondo da se stesso nasce spontaneamente in un modo d' una certa dependente generatione, senza movimento, senza mutatione, senza tempo, e senza principio. La qual maniera di generatione è stata chiamata da alcuni Filosofi, semplice manatione. Può esser adunque una cosa generata nella seconda maniera, senza principio, ma non già nella prima. Però quando io dianzi vi dissi che' l mondo fu, // (p. 22) ed è, e sarà sempre generato, senza principio, e senza fine, intesi di questa seconda, e non della prima. Della qual prima maniera s' io hauessi voluto intendere, harei detto il falso.

NOZ. Io m' appago di questo, però seguite di discorrere sopra quello che à dir vi avanza.

TAL. Il secondo mondo si chiama celeste, il quale è composto dell' anime e de corpi celesti, il cui essere e la cui conservatione in tutto e per tutto dipende dal primo mondo. Né ha questa dipendenza bisogno d' altro mezzo o d' altro istrumento, del qual il primo mondo si serva, conservando l' essere al secondo. Il terzo mondo è chiamato mondo elementare, ed è composto de quattro semplici e primi elementi, cioè, del fuoco caldo e secco; dell' aria calda e humida; dell' acqua fredda e humida; e della terra fredda e secca.

E etiamdio composto questo terzo mondo di tutti i minerali, di tutte le piante, e di tutti gli animali. Nel mezzo di questo mondo, e del secondo, si stanno gli huomini, composti di due nature, l' una delle quali, per essere eterna, s' appartiene al secondo mondo, anzi allo istesso Iddio; da cui ella discendendo, passa per lo mondo celeste, e arriva a noi. E questa è l' anima humana, la qual ha 'l suo primo principio dalla divina bontà. L' altra natura, di cui gli huomini sono composti, per esser mortale, nata dalla mescolanza de gli elementi, e di questo basso mondo, la cui perfettione è minore, che non è quella del mondo celeste, e l' eccellenza del mondo celeste è di gran lunga inferiore alla perfettione del mondo intelligibile.

L' essere e la conservatione del terzo mondo tutta dipende dal primo e dal secondo mondo; e quella del secondo non nasce d' altronde che dal primo, di maniera che' l mondo intelligibile regge il celeste senza altro mezzo, e regge lo elementare co 'l mezzo del celeste, e 'l secondo mondo nel governar questo terzo si serve del lume e del movimento.

NOZ. Quantunque io sappia che agevol cosa vi sia il rispondere alle mie dimande, nondimeno da che altro non habbiamo a ·ffare, hora che 'l caldo per tutto è grande, egli sarà bene che noi allegramente cel passiamo in questi dilettevoli e honesti // (p. 23) ragionamenti. Vorrei adunque da voi sapere come sia possible che in Dio si ritrovino le Idee dei due mondi inferiori e tutte l'humane anime del terzo mondo, se Iddio è un solo, purissimo e semplicissimo, e seco non tolera niuna moltitudine. In lui, nel modo che voi dite, sareb-

be la moltitudine delle Idee de due mondi inferiori, sarebbevi anco la moltitudine de gli intelletti humani, i quali voi diceste scender da Dio. Il che pare, che punto non s' accordi con la divina unità semplicissima e purissima.

TAL. Io vi dirò com' io intendo questa moltitudine ritrovarsi in Dio e come ella non guasta punto la semplicissima unità sua, e dichiarerollovi con alcuni esempi tanto aperti che non è quasi possibile di dubitarne, quanto che sia un sol pelo. Immaginatevi adunque un circolo, nel cui mezzo sia un centro, dal quale all' estrema circonferenza del circolo si tirino molte linee. Elle nel centro del circolo sono una cosa istessa tutte, in quanto ch' elle tutte convengono in un solo indivisibil centro. Le medesime linee che nel centro sono unite indivisibilmente, nell' estrema circonferenza del circolo sono diverse, e lontane l' una dall' altra; né sono più una sola cosa, come erano nel centro, ma molte.

Così le idee de due mondi inferiori e tutti gli intelletti humani sono in Dio, come in un centro indivisibile, tanto unite insieme ch' elle rassomigliano l' istessa unità. Anzi altro non sono che l' istessa unità simplicissima d' Iddio. Conciosiaché tutto quello che è in Dio, altro non sia che Iddio. Ne' due mondi inferiori queste Idee e queste anime humane sono molte, e come nel circolo si vede che l' unità s' accorda con la moltitudine, così ella si accorda in Dio, e molto più perfettamente ch' ella non si accorda altrove. Questo medesimo si può dichiarar con un' altro esempio, molto accomodato, il qual si può pigliar dal sole; dal cui luminoso corpo escono fuora molti raggi, i quali illuminano molte parti di questo terzo mondo. Entrano per questa, e per quell' altra finestra, scacciano la notte oscura da questa e da quella valle. Qui si vede una moltitudine di raggi grandíssima, nondimeno nel Sole i raggi sono vinti; anzi sono una cosa medesima. Cosi le Idee de due mondi inferiori, e del // (p. 24) le parti loro, sono quaggiù d' un numero quasi infinito, ma in Dio, unico sole, del tutto elle sono una istessa cosa. L' acque etiamdio ne rivi sono molte, e l' una dall' altra diverse. Nelle prime fontane, ove elle hanno il loro

primo principio, tutte sono un'acqua medesima. Così tutte le Idee, e tutte l' anime humane sono una medesima cosa in Dio, benché in questo basso mondo l' una dall' altra sia molto diversa. Qui mi accade dirvi a caso, come uno huomo ritrovandosi in Levante può sapere quel che faccia un' altro in Ponente, quando l' anima di chiunque habita il levante, ben purgata da vitii e dall' ignoranza, co' l mezzo delle virtù morali e delle scienze speculative, inalzandosi sopra la terra, si ritira con la contemplatione al suo primo principio, come i raggi del Sole si ritirano nel sole. Ella quivi perfettamente unita in quello indivisibil centro divino, vi trova tutte l' altre anime, e perfettamente scorge, quantunque di lontano, quello che tutte l' altre anime fanno in diversi luoghi. Il che però è conceduto solamente a que' pochi ch' attendono a farsi perfetti nei buon costumi e nella buona filosofia, la qual fatica non piace a molti. Habbiamo, adunque, che 'l mondo intelligibile governa i due mondi inferiori: Il celeste, senza mezzo, e l' elementare col mezzo del celeste; e 'l celeste governa lo elementare col mezzo del movimento, e del lume.

NOZ. A cui lasciate voi l' influenze de corpi celesti in questo basso mondo?

TAL. A gli astrologi e a gran parte de filosofi latini e a molti platonici, co' quali in questo io non m' accordo.

NOZ. Gran fatto è che voi, il qual nelle publiche scuole e ne' privati ragionamenti fate professione d' accordar sempre Aristotile co 'l suo maestro Platone, anzi solete dire non esser stato scritto nulla da questo, che in quello non si ritrovi, e Platone altro non essere, che uno Aristotile scompigliato; come Aristotile altro non è che un Platone bene ordinato, or da Platone tanto vi discostiate.

TAL. Io non ho giurato di difendere a diritto e a torto // (p. 25) la dottrina di Platone, come fanno molti altri, i quali sono tanto affettionati ad una setta, che anco contro ogni dovere per amore e per

forza la difendono, e tal volta hanno bisogno de gli argani per tirarla alla verità, laonde ben spesso avviene ch' ella non solo non arriva al segno, ma non pure vi si accosta. Quindi ne nascono le dottrine mostruose, lontane da ogni sentimento humano. Io per me non fui giamai cotanto ostinato. Però quando mi pare che o Platone, o gli altri, dalla diritta via si partono, io non mi vergogno punto a lasciargli ne' loro errori, come hora havete udito ch' io ho fatto in questo.

NOZ. Se l' influenze non vi piacciono, piacciavi almeno di darmene alcuna ragione, acciò ch' anco io mi possa risolvere a credere quello, che voi ne credete.

TAL. Dicono i maestri delle influenze che certe stelle nel Cielo si truovano, le quali riscaldano questo basso mondo, si come è il sole. E certe altre lo rinfrescano, come la Luna. Nondimeno la esperienza sensibilmente ci dimostra che le notti della piena luna, massimamente a la state, sono assai più calde che non sono le notti della nuova luna. E ciò esser vero, oltre che egli è stato detto da Aristotile nel quarto libro delle parti de gli animali, ce lo dimostrano anco i granchi, le conche, l' ostreghe, e quasi tutti gli animali senza sangue, i quali alhora sono assai più grassi, e assai più pieni che eglino non sono, quando la luna è nuova. Il che non nasce perché il lume della piena luna a granchi e ad altri simili animali serva per veder dove e di che pascersi e per potersi ingrassare, copiosamente pascendosi, come molti filosofi hanno creduto. Perché se il veder lume nelle pasture fosse cagione che gli animali senza sangue ingrassasseno, gli animali ciechi, come sono le talpe, e gli altri somiglianti a questi, non ingrasserebbono al tempo della piena luna; nondimeno ingrassano e al tempo della nuova luna. Non nasce adunque l' ingrassare da questi animali senza sangue dal pascersi più copiosamente nella piena luna né del suo lume si servono per veder dove e di che pascersi, massimamente che molti di loro seguitano il nutrimento proportionato con l' odo // (p. 26)re, a cui non serve il lume né molto, né poco. Ci bisogna adunque ritrovar altra cagione di questo effetto, da che questa non

basta. E sarà il natural caldo di questi animali, fortificato dal celeste calore qua giù prodotto dalla luna, co 'l mezzo del suo movimento, e del suo lume, con che si toglie il luogo loro alle influenze.

NOZ. Se così fosse, come voi dite, questi animali più grassi e più pieni dovrebbono essere per la cagione del caldo e del movimento del sole, il qual è assai maggiore che non è quel della luna. Conciosiaché se 'l lume e 'l movimento ingrassa, il maggior lume, e 'l movimento maggiore doverà più ingrassare, come se il fuoco riscalda, il maggior fuoco più riscalda.

TAL. Tutto quello che è in questo mondo, un certo particolar peso et una certa particolar misura richiede; fuor del quale ogni cosa si guasta e si corrompe. Gli animali senza sangue hanno poco caldo naturale, il qual non è fortificato dal troppo gran caldo del sole, né a tanta gran violenza resiste, ma è arso. Però questi animali non possono ingrassare per cagione del maggior caldo del sole; anzi riarsi, smagrano. Possono bene ingrassare, et ingrassano per la cagione del caldo della luna, il qual è tanto gagliardo, che basta a fortificar il debol caldo naturale de gli animali senza sangue, e non è tanto possente, che lo riarda. Questa proportionata misura si vede in tutte le cose: particolarmente si può ella vedere negli huomini, i quali vivono sani e gagliardi quando la complessione loro non passa il segno dalla natura posto nel caldo, nel freddo, nel humido e nel secco. Se l' una di queste quattro qualità trappassa i suoi confini, gli huomini s' ammalano. Si risanano se le trapassate qualità si riducono al segno. Se 'l passo è grande, gli huomini si muoiono. E etiandio questa proportionata misura nel nutrimento: Percioché non si nutriscono gli huomini di carne viva, come molti animali salvatichi non si pascono d'herbe ne' prati, come molti altri, ma di pane e d' altri cibi proportionati all'humana complessione. Così questi animali senza sangue hanno la loro proportionata complessione, la qual consiste in un debolissimo caldo, il quale // (p. 27) da un' altro debolissimo caldo proportionato al natural caldo loro è aiutato; e 'l maggior gli riarde,

e 'l minore non basta. Quel della luna debole, come il loro, è a bastanza per ingrassarli.

NOZ. Se le notti della piena luna sono più calde, come voi dite, che non sono quelle della nuova luna, onde nasce che quando la luna è piena, e quando il Cielo è sereno al verno, le brine e i ghiacci sono maggiori, che non sono al tempo della luna scema?

TAL. Dal caldo maggiore delle notti della piena luna, il qual è tanto che basta per alzar dalla terra que' vapori humidi, i quali sono materia di cui si genera la brina. Questi vapori in alto, dal caldo della luna tirati, sono circondati dalla frigidità di questa bassa parte dell' aria, dalla quale, agghiacciati, si condensano e, divenuti gravi, caggiono in terra, come al verno si vede. I ghiacci anco sono maggiori perché 'l lume della piena luna dalla bassa terra più vapori tira che non fa la nuova luna, i quali, dalla frigidità dell' aria agghiacciati, fanno i ghiacci maggiori.

NOZ. A bastanza s' è detto de gli influssi. Resta che degli altri due istrumenti de corpi celesti dichiate, cioè, del movimento e del lume.

TAL. Il movimento riscalda con due conditioni: La prima è ch' egli sia veloce e, quanto piu veloce, tanto è egli meglio perché le parti del corpo, che si ha a riscaldare, velocemente mosse, divengono rare, e i corpi rari sono assai più atti a ricevere presto il caldo, che non sono i densi, il che si vede nella rara stoppa, la qual più presto s' accende, che non fa il denso ferro. In questa maniera i filosofi dicono che 'l movimento riscalda, allargando, e tirando fuor della prima natura le parti del corpo mosso. Ciò esser vero ce lo dimostrano le piombate frecce, con empito e violenza tirate fuor de gli archi, le quali, dopo l'haver fornito il camin loro, si ritrovano senza piombo, avvegna che l' empito de gli archi le faccia muovere tanto velocemente, che 'l piombo denso diventi raro e esca fuor del suo esser primo; e// (p. 28) non potendo sostener la violenza del movimento si riscaldi, e finalmente si distrugga.

NOZ. Se 'l movimento riscalda, perché fate voi che cotesto fanciullo con la rosta in mano muova quest' aria che ci stà d' intorno? Egli si pare che voi il contrario a punto facciate di quello che detto havete. Conciosiaché hora, per haver fresco, moviate l' aria; e dianzi diceste, che 'l movimento riscaldava.

TAL. A ragione dubitate di quello di che dubitò anco Aristotile nelle sue quistioni, chiamate problemi; e rispose che 'l movimento dell' aria, fatto dalla rosta, con la qual hora il fanciullo ci rinfresca, sventola l' aria pian piano e ogni tal movimento leggermente sventolando, rinfresca. Per ciò chiunque non può aspettar che le calde vivande si freddino, dentro vi soffia con l' alito caldo; nondimeno le affredda con quel picciol venticello, il qual pianamente muove l' aria, e alla calda vivanda sempre ne porta della nuova, la qual per esser frígida rinfresca la vivanda, che se 'l moto fosse veloce e gagliardo, egli riscalderebbe.

NOZ. Se altro di questa prima conditione non vi accade dire, piacciavi de passare alla seconda.

TALASC. La seconda conditione, che 'l movimento necessariamente richiede, sanza la quale egli non riscalda, né può riscaldar senza essa, è che gli sia vicino il corpo, nel qual si debbe ricevere il caldo, e che sia in un corpo grande, che se' l corpo fosse piccolo, e lontano, egli non riscalderebbe. Per questo Aristotile disse che le stelle dell' ottavo cielo non riscaldano molto questo nostro mondo, se bene elle sono grandi, e se bene velocissimamente si muovono dall' Oriente all' Occidente in un piccolo spatio di ventiquattro hore, perché le sopradette stelle sono da noi troppo lontane. La luna poi, se ben ella è a noi vicina, nondimeno poco ci riscalda perché ella ha a far il giro del suo viaggio molto piccolo, al paragone del camino che fa l' ottavo cielo; da che ella è assai piú bassa, e nel medesimo piccolo spatio di tempo dall' Oriente all' Occidente si muove, tirata dal primo Mobile, cioè dall' ottavo cielo, il qual è quello dove si // (p. 29) veggono quasi infinite stelle, quando la notte è serena. Non si mouvendo

adunque la luna presto, ma tardi; ella, quantunque a noi vicina, non molto ci riscalda. Il Sole ha amendue le sopradette conditioni a bastanza; egli è quasi nel mezzo di questi due corpi estremi, cioè, del primo mobile, che è il Cielo stellato, e del corpo celeste della luna, e essendo anch' egli tirato dall' Oriente all' Occidente in ventiquattro hore; e havendo a caminar per un giro assai maggiore che non è quello della bassa luna, assai più velocemente si gira; e se bene egli è da noi alquanto più discosto, che non è la luna, egli nondimeno è piu vicino che non sono le stelle del primo Mobile, quasi che la sedia sua sia convenientemente a noi vicina; però assai più ci riscalda che non ci riscaldano l' altre stelle del cielo. Egli è adunque necessario che 'l movimento sia veloce, e in corpo grande e vicino, acciò che riscaldi senza amendue queste conditioni, o vero senza una d'esse, siasi ella qual ella si voglia, il movimento né riscalda né può riscaldare in modo veruno.

NOZ. Or resta a dirsi del lume che è l' altro istrumento, del qual voi diceste, che 'l Ciel si serviva nel comunicar e conservar l' essere a questo basso mondo.

TAL. Il lume riscalda perché dal corpo luminoso escon fuora alcuni raggi, i quali percotendo un' duro, o polito corpo, da esso sono ribattuti, e tornano in dietro, talhor per la medesima via, e talhora per un' altro camino, secondo l' essere, e secondo la Sedia del corpo luminoso, onde escono i raggi, e del corpo o duro, o polito, da raggi percosso, si come si vede che le palle gettate nel muro sono da esso ripercosse, et indietro ritornano. Se' l lume percuote il corpo al dirimpetto, il raggio del corpo luminoso ritorna in dietro per la medesima strada. Se 'l lume non al dirimpetto, ma dall' una delle parti quasi al traverso percuote; il raggio per la medesima strada non può tornar in dietro, ma egli è necessario che per altro camino ciò si faccia. Talhora avviene che 'l raggio tanto a traverso percuote, che a dietro non torna; ma innanzi camina sdruciolando e guizzando nella maniera che noi spesso veggiamo i fanciulli gettar oltre per l' ac // (p.

30) que d' un fiume, o d' uno stagno, o del mare, una larga e piccola e polita e sottil pietrolina, la qual al fondo così tosto non scende, ne a dietro ritorna, ma inanzi camina per l' acqua saltando. Cosi i raggi del corpo luminoso talhora tanto al traverso percuotono, che in dietro non tornano; ma quasi pe 'l corpo percosso sdruciolando e guizzando, vanno innanzi. Questi ultimi raggi poco riscaldano perché la loro reverberatione è piccola. Quelli, che piú al dirimpetto feriscono, piú riscaldano. Quelli poi che oltre per una diritta linea caminando percuotono, e per la medesima indietro ritornano, piú che tutti gli altri riscaldano. In questa maniera il secondo mondo celeste si serve del moto e del lume per riscaldar questo terzo mondo elementare. Perché tutto il corpo celeste non è luminoso, ma solamente la parte stellata, però questa è quella che col suo lume più efficacemente, e non fanno l' altre non stellate, altera il mondo elementare. Avenga che la stella nel Cielo rassomigli i nodi nelle tavole, i quali altro non sono che parti più dense delle medesime tavole, le quali movendosi, seco muovono i nodi loro. Così nel Cielo sono alcune parti rare che non rilucano, e alcune dense che rilucono. Movendosi il Cielo seco muove le sue stelle, le quali hanno virtù di governare questo basso mondo col moto et col lume loro; e benché tutto il Mondo celeste governi questo mondo elementare, egli nondimeno ciò si fa più efficacemente dalle parti stellate e più da quelle che sono più luminose, e maggiori che non sono le altre; perché da queste nascono assai più raggi che dalle altre; nè solamente questo effetto si attribuisce alla estrema superficie delle stelle, ma anche a tutte le parti, quantunque profonde, delle medesime stelle. Ciò si vede per isperienza in dui corpi caldi, d' uguale e proportionata grandezza, in ogni parte dalla profondità in fuora. Quello, che è più profondo, molto meno riscalda, che non fa l' altro meno profondo. Adunque lo effetto del riscaldare, a ragione si dice essere di tutto il corpo, e di tutte le sue parti; quantunque profonde e non della sola superficie. Per ciò la stella movendosi tutta e da tutta se stessa mandando fuora i raggi, tutta altera il no // (p. 31)stro mondo inferiore.

NOZ. Questo (messer Alseforo mio) non è passo da correrlo molto velocemente, ma da andarsene oltre pian piano, e da considerarlo maturamente. Però vorrei saper da voi, come egli fia possible che le parti stellate del Cielo (*verbi gratia*) il Sole col suo moto e lume alteri questo basso mondo, se egli prima non altera il Cielo della luna, il quale si truova infra il Sole e gli elementi. Io per me vi dico che come uno huomo, standosi in su la ripa d'Arno, non può tirare a terra una barca, a cui sia legato un canape, se egli prima a terra non tira tutto il canape, cosí non possa il Sole alterare il nostro mondo elementare, se egli prima non altera tutti i corpi che vi sono in mezzo; il che se fie vero, vero anche sarà che il Cielo sia corruttibile. Conciosiaché tutti que' corpi siano sottoposti alla corruttione, che sono sottoposti alle estrinseche alterationi, il che guasta tutta la Filosofia.

TAL. Voi (messer Giuseppe) dottamente parlando, come solete, mettete la mano in una buca dove si nasconde un granchio tanto grande, che a pena infra voi e io nel potremo cavare. Pure, comunque io mi potrò, farò pruova di cavarnelo. Rispondovi, adunque, non esser necessario che un corpo, alterando uno altro corpo da se lontano, alteri tutti gli altri corpi che si truovano nel mezzo d'ammendue i corpi estremi. Ciò si vede nelle reti de pescatori, i quali dopo che con esse hanno preso quel pesce che da molti di loro è volgarmente chiamato tormentola, e da molti altri torpedine, subito perdono quel braccio, col quale tengono la rete; e se nol perdono afatto, almeno tanto se lo addormentano, che ne ricevono grandissimo danno. La rete nondimeno perciò non patisce né molto né poco, il che par che volesse dire Alessandro Afrodiseo.

NOZ. La vostra risposta è sbattuta da Temistio, il quale afferma che la rete patisce, ma non già come patisce il braccio del pescatore, sebene è alterata la rete d' una altra sorte d' alteratione, molto diversa da quella che è nel braccio del pescatore. Così sarà alterato il Cielo della Luna dal moto da raggi del // (p. 32) Sole, mentre egli con essi altera questo elementare mondo e sarà per ciò il Cielo sottoposto alla corruttione, come prima si diceva.

TAL. Io troppo bene mi sapeva che voi non havreste accettato per buona la prima risposta, né la dissi perché voi la accettaste. Ma sapendo io quanto grande fosse la vostra dottrina, con la risposta predetta vi volsi dar campo di dire quello che havete detto, e volsi havere occasione io di potere rispondere, come udirete hor hora. I filosofi antichi, volendoci dare ad intendere in che modo il mondo superiore regge et governa questa Machina inferiore, rassomigliorono la moltitudine di tutti questi corpi a uno grande animale vestito, come sarebbe uno huomo, nel cui mezzo è posto il core, il quale è il primo principio, donde nasce il caldo, e la vita e il moto di tutto lo animale, come della prima fontana nascono tutte le acque di tutti i rivi e si distribuiscano a questa, e a quella parte. Se la prima fontana si secca, egli è necessario che anche si secchino i rivi; cosi dal core dell' huomo a tutto il corpo sono distribuiti gli spiriti che portano il caldo, e la vita a tutti i membri. Cessando il core da questa distributione, cessa il caldo e la vita humana, e se bene egli è necessario che alcune di quelle parti, che sono d' intorno al core, si scaldino, accioché per lo mezzo loro si comunichi il caldo a membri estremi, e da membri a vestimenti, egli nondimeno tal volta aviene che i membri non tutti sono riscaldati, per lo mezzo loro nondimeno dal core si comunica il caldo alle vestimenta, il che accade in molte sorti di febbre, nelle quali l' ammalato arde di dentro, e di fuora agghiaccia; e per le membra fredde passa il caldo intrinseco del core e arriva alle vestimenta riscaldandole, senza riscaldare le membra estreme. Così aviene a questo grande animale: Il core del quale altro non è che la parte stellata, dalla quale è distribuito il governo a questo mondo elementare per lo mezzo della parte rara del cielo non stellata, la quale non riceve nessuna sorte d' alteratione; nondimeno per lo mezzo suo tutto si comunica e basta che tutto il mondo inferiore con le sue parti estreme tocchi tut // (p. 33)te le parti estreme del mondo celeste, quantunque non alterate dalle stelle, come basta che le vestimenta dell' huomo ammalato tocchino l' ultima superficie del corpo humano, non riscaldata delle altre intrinseche e calde parti del medesimo corpo. Se solamente le stelle alterassero, forse ch' elle non

potrebbono alterare i corpi lontani, senza comunicare la loro alteratione a quelli che sono nel mezzo, come si vede che il fuoco non riscalda chiunque si sta discosto, se egli prima non ha riscaldato il mezzo e il Sole non illumina la terra, se prima egli non ha illuminato l' aria. Ora perché solamente la stella non altera, se bene ella alla alteratione principalmente concorre, come se ella fosse il core dello animale, ma con la stella ci concorre tutto il cielo, il quale toccha le parti elementari alterate, egli non è necessario che la alteratione delle stelle si comunichi a quella parte del Cielo che non è stellata. Come egli non è necessario che il caldo intrinseco si comunichi alle membra estreme per riscaldare i vestimenti estrinseci, non si stampa adunque nella parte rara e non stellata del Cielo alcuna alteratione mentre il governo di questo basso mondo qua giù scende dalle stelle e passa per lo Cielo, perché non solamente le stelle, ma tutto il Cielo governa questa grandissima machina alla quale il Cielo si accosta senza nessuno mezzo.

NOZ. Tutto mi piacerebbe, se voi non haveste mescolato nel vostro ragionamento che il Cielo movendosi, seco muove tutte l' altre stelle. Avenga che le stelle siano corpi animati, i quali sono mossi da l' anime loro, e non seguitano il movimento di tutto il Cielo, rassomigliando i nodi delle tavole, come egli vi pare, anzi da Platone le stelle sono state chiamate Iddii giovanetti, a quali Iddio primo architetto di tutto il mondo ha dato la cura di provedere a tutto quello che è qua giù tra noi. Havete anche detto che il core è la prima fontana della vita, e havete lasciato adietro il capo, al quale forse più si conviene questo honore che al core, il che io non so vedere perché ve lo habbiate fatto.

TAL. Bene vi dissi io che voi col vostro bello ingegno, e // (p. 34) gran sapere toccavi tutti i tasti, senza lasciarne addietro nessuno. Se noi vogliamo dubitare sopra ogni cosa, finirà prima il giorno, che non finiranno e nostri ragionamenti. Se noi, favellando vogliamo condurci a qualche fine, ci bisogna accettar per vere alcuna di quelle cose

che sono alquanto dubbie infra i filosofi, massimamente quelle che da una delle principali sette sono ricevute universalmente per vere, come sono le due, di cui dubitate, delle quali non è chi dubiti nella Filosofia d' Aristotile, se bene Platone e molti medici hanno creduto altrimenti.

NOZ. Voi havete ragione, però lasciando questi nodi già sciolti infra Peripatetici, di quelli solo tengo cura che infra di loro per anche non sono snodati, purché, il così dubitare non vi sia molesto.

TAL. Io non vi ho detto quello che havete udito per torvi occasione di mover que' dubbii, senza quali la prima quistione non si può sciorre, ma solamente accioché se io mi era allontanato forse più che il dovere non voleva, voi non cercaste di mutarmi e infra il mio e il vostro errore, sempre ci stessimo lontani dal desiderato fine. Se havete adunque qualche cosa che a voi paia necessaria per condurci là dove noi desideriamo, mettetela in campo, che io non solo me ne contento, ma anche ve ne priego.

NOZ. Se il Cielo col movimento e col lume riscalda, e riscaldando e movendo da e conserva la già data vita al mondo elementare, e se egli è necessario che i corpi vicini più si riscaldino de lontani, l' elemento del fuoco e l' altissima parte dell' aria, vicini al Cielo, dovrebbono essere riscaldati dal lume del corpo celeste, come sono riscaldati del suo movimento, nondimeno Aristotile attribuisce tutto il caldo di questi due corpi al solo movimento, e non punto al lume, quando dice che il Cielo movendosi, seco tira tutto il fuoco, e buona parte dell' aria, e col suo movimento veloce riscalda ammendue questi corpi: e non dice nulla che questo caldo nasca dal lume del cielo, dal qual però egli dovrebbe nascere se voi diceste il vero.

TAL. Aristotile non disse che il lume del cielo riscaldasse // (p. 35) tutto lo elemento del fuoco e buona parte dello elemento dell' aria perché il lume non riscalda, se egli non è ripercosso, e i raggi del

lume celeste ribattuti dell' acqua polita e dalla terra soda, o vero tornando in dietro, tanto alto non arrivano; o se pur vi arrivano, sono molto indeboliti e molto grande spatio occupano di largo paese nello scender' dal cielo, e nel tornar al cielo, però poco o forse anche non punto riscaldano. Il movimento riscalda, tirando fuora della lor propria e prima natura le parti del corpo, il qual si debbe riscaldare, e rendendole più rare che elle non erano prima, e perché ciò tanto meglio si fa quanto il corpo mosso è piu vicino al corpo che muove. Aristotile al movimento del cielo attribuisce il gran caldo del fuoco e il poco minore della alta parte dell' aria, e non al lume. Di quel caldo ragiono, che non è naturale a questi due corpi perché questo d' altronde non nasce che dalla propria forma loro, e quello dal movimento del cielo, come si è detto. Che il lume ripercosso nella maniera di sopra racconta riscaldi, si può vedere ne forbiti specchi posti al dirimpetto del Sole, i quali l' esca, la bambagia e l' altre cose somiglianti agevolmente accendono, il che d' altronde non nasce che da' ribattuti raggi, i quali talhora ardendo la terra la rendono sterile, talhora confortandola e comunicandole alquanto di quella celeste e divina virtù, da cui depende quanto è di buono appresso di noi, la fanno diventar fertile. Quindi nascono le nuvole, le pioggie, i terremoti, i venti, la fecondità de pesci nel mare, la moltitudine de gli uccegli nell' aria, la abundantia delle fiere salvatiche ne' boschi. Quindi nascono i diversi costumi e le varie nature degli huomini, le inclinationi all' armi, alle lettere, alle mercantie e ad altri eserciti, i quali sono tanti e tali, quanti e quali sono le dispositioni del cielo, il quale movendosi e illuminando questo nostro basso mondo ordinariamente le produce e le conserva. Hora eccovi detto come il primo mondo intelligibile dà l' essere e il conservar al mondo celeste, dà se stesso senza niuno altro mezzo e al mondo elementare col mezzo del mondo celeste, il qual mondo celeste fa le sue operationi in // (p. 36) questo terzo mondo elementare, illuminandolo e movendolo, mentre che egli se stesso muove, senza altri influssi o vero influenze, e qua giù partorisce gli effetti che ogniuno vede alla giornata. Questa universal dottrina, con la qual noi ci siamo trattenuti quasi tutto

hoggi, ci servirà molto bene à sciorre il nodo del proposto flusso e reflusso del mare, come voi udirete apresso.

NOZ. A pena che io me 'l creda, pure seguite.

TAL. Se bene io nel principio del nostro ragionamento mi protestai hoggi non volere esser sottoposto alle leggi che ordinano gli altrui discorsi, non volsi però che cio fosse in altro inteso che nello incominciarmi da un principio forse più alto che il dover non voleva; nel resto mia intentione era di ragionar con voi, con quello ordine che è dalle leggi perfettamente stabilito, caso però, che voi addimandandomi hor d' una, et hor d' un'altra cosa, non lo mi haveste turbato, il che bene spesso suole avenire in questo modo di discorrere. Infra le leggi del procedir con ordine l' ultima non è quella, la qual vuole che ogni ragionamento habbia il suo primo principio da alcune cose generalissime e a poco a poco descenda alle particolari, però dopo lo haver detto quello che egli mi è accaduto delle cose communi, che ci potevano esser' di non piccolo giovamento alla materia nostra, egli è tempo homai di venire a qualche particolare, accioché egli si paia che noi non ci siamo trattenuti qui a caso.

NOZ. Questo a me par tanto più necessario, quanto io per ancho non iscorgo il porto, al quale la nostra barca ci conduca né mi posso imaginar dove voi vi vogliate riuscire.

TAL. Il porto non starà gran tempo a scoprirsi, anzi è egli tanto vicino, che tosto il vedrete purché voi habbiate un poco di patienza.

NOZ. Io ne havrò quanto voi vorrete.

TAL. Hora alquanto più particolarmente ragionando dico che il giorno naturale di ventiquattro hore si divide in quattro parti uguali, accioché a ciascuna delle parti ne tocchino sei sole hore. In quattro altre parti uguali si divide tutto il mondo: // (p. 37) Le due saranno

divise dallo orizzonte obliquo, il qual finisce il mondo, secondo l' atto del nostro vedere; intanto che l' una delle due parti sia sopra quella parte della terra qual noi co' nostri occhi veggiamo, divisa però dallo Orizzonte obliquo e l' altra parte sotterra si stia, la qual noi non veggiamo, la veggono bene gli Antipodi. L' altre due parti saranno divise dal circolo del mezzo giorno, il quale divide il primo circolo dello Orizzonte obliquo in due parti uguali. Per queste quattro parti del mondo la Luna continuamente si muove. In tal caso a ciascuna delle quattro parti del mondo, si daranno sei hore del giorno, e a ciascheduna quarta del mondo risponderà proportionatamente una quarta del giorno, e la Luna in ispatio di quattro quarte del giorno, che sono ventiquattro hore, camminerà per tutte e quattro le quarte del mondo. Ponghiamo hora per caso che a l' alba del giorno la luna esca fuora del suo Orizzonte obliquo nel nostro emispero. Ella all'hora co' suoi raggi incomincerà a ferir l'acque del mare al traverso, né i suoi raggi torneranno addietro ma sdruccioleranno altre per le acque, e quasi squizzeranno innanzi, però l' acque poco si riscalderanno. Pure si riscalderanno alquanto e il caldo entrando ne corpi humidi gli rende piu rari e gli fa gonfiare, il che si vede nelle pentole dell' acqua piene, mentre bollono.

L' acqua bollendo gonfia per alquanto spatio di tempo gonfierà adunque il mare e incomincerà ad inalzarsi e tanto più, quanto più la Luna sarà fuora del suo orizzonte, perché quanto più ella salirà, tanto più al dirimpetto co suoi raggi ferirà l' acque infino alla fine della prima quarta, il che sarà dopo le prime sei hore del giorno. All' hora l' acque saranno in quel colmo maggiore che elle potranno essere perché i raggi della luna gagliardamente le feriranno al dirimpetto, faranno una grandissima riverberatione e, ripercossi dalle acque, torneranno indietro per quella medesima linea per la quale scesono.

Passate le prime sei hore, ne vengono le sei seconde, e la Luna caminando entra nella seconda quarta del mondo, e incomincia a ferir l' acque al traverso di nuovo da esse fuggendo, però meno le riscalda, e come il caldo le gonfiava, così il fred // (p. 38)do le sgonfia e le condensa; condensate e sgonfiate si abbassano, e tanto più, quanto

più la luna si avicina al ponente del suo Orizzonte. All'hora il reflusso è finito e l' acque sono bassissime. Seguita la terza quarta del giorno, e la luna caminando entra nella terza quarta del mondo, e di nuovo incomincia a ferir l' acque, che sono nello altro emispero de gli Antipodi, e le gonfia incominciando un nuouo flusso, il quale cresce infino che la luna non giugne alla fine delle terze sei hore del giorno, e della terza quarta del mondo, il che si fa quando la luna è nel canto dalla mezza notte. Seguita la quarta parte del giorno e la luna, seguendo il suo viaggio, entra nella quarta parte del mondo e incomincia a ferir l' acque del mare co' suoi raggi alquanto traversi, perciò il caldo scema e l' acque condensate di nuovo sgonfiano, e tanto, quanto la Luna arriva alla fine delle ultime sei hore del giorno e della ultima quarta del mondo. All'hora le acque un' altra volta tornano bassissime. In questa maniera che voi havete udito si fa un perpetuo flusso e reflusso di sei hore in sei hore, che è quanto mi accade dire d'intorno alla materia proposta a nostri ragionamenti.

NOZ. Se altro a voi non accade, egli accade bene a me; anzi d'intorno a quel che voi hora havete detto, ho io tanto che ragionare, che forse si consumerà tutto il giorno, innanzi che egli se ne venga alla fine. Quando adunque egli molesto non vi sia, io volentieri vi addimanderò d' alcune cose, le quali a me recano difficultà non piccola.

TAL. Dite pure sicuramente (messer Giuseppe) che non solo le cose vostre non mi saranno moleste, ma di contento grandissimo. In ogni modo egli ci avanza ancho gran parte del giorno, e noi, se otiosi ci stessimo, con tedio le passeremmo, dove co vostri dotti ragionamenti agevolerete a voi e a me la stranezza del caldo.

NOZ. Poscia che egli così vi piace, ditemi perché voi il movimento pigliate della Luna, e non quello del Sole e delle altre stelle?

TAL. Perché il movimento e il lume del sole e di molte // (p. 39) altre stelle è tanto gagliardo, che non solo non fa gonfiar l' acque, ma

di sua propria natura le sgonfia; conciosiaché egli le asciuga e seccha, asciutte e secche si sgonfiano. Alcune altre stelle sono piccole e lontane, come sono alquante di quelle del primo mobile, che è l' ottavo cielo, però con il loro piccolo lume e con il loro essere dalle nostre acque lontane, o non possono alterarle punto, o se pur le alterano, cioè tanto poco, che non si scorge col senso.
Il lume e il moto della luna non è né lontano né piccolo come quello delle piccole e lontane stelle, che sono nello ottavo cielo di sopra racconte; non è grande il lume e non è veloce il moto, come quello del Sole e di molte altre stelle luminose e grandi, ma è il lume della luna e il movimento suo tanto che basta per alterar l' acque e gli altri corpi humidi, i quali poco resistono alle estrinseche alterationi, come sono i granchi, le conche marine, l' ostreghe e tutti gli altri animali senza sangue de quali pur dianzi si disse.

NOZ. Perché pigliate voi piutosto l' orizzonte obliquo, che il dritto?

TAL. Perché noi questi effetti attribuiamo al movimento della luna, la quale non esce nel nostro emispero, non entra nell' altro come il sole dentro a confini del dritto orizzonte, ma si bene dello obliquo.

NOZ. Perché ponete voi caso che la luna si lievi a l' alba?

TAL. Perché ella non si lieva sempre a l' alba; anzi tal'hora nel mezzo giorno, e tal'hora nella mezza notte. Quando la luna si lieva, all'hora incomincia il flusso e perché ella non si lieva alla medesima hora in tutti i luoghi, il flusso non incomincia alla medesima hora in tutti i luoghi. Ciò si e osservato più volte e ancho al tempo mio in Vinetia, dove il flusso del mare incomincia due hore dopo che a Costantinopoli. Ciò d'altronde non nasce che dalla luna, la quale due hore dopo si lieva a Vinetia, che a Costantinopoli.

NOZ. Voi havete molto bendetto sempre parlando di due sole quarte di mondo, nell' una delle quali si fa il flusso, quando la luna vi en-

tra, e nella altra il reflusso, quando la luna se ne // (p. 40) parte, però egli si pare che voi vogliate che solamente un solo flusso e un solo reflusso si truovi, e non più. Nondimeno se ne trovano sempre due: Se egli è vero che il mondo sia diviso, come il giorno, in quattro quarte uguali, la luna la mattina a l' alba si lieva (come voi diceste) e nella prima quarta del mondo fa il flusso; in quella ultima quarta donde ella all'hora si parte ella fa il reflusso. A quel che io dal vostro ragionamento raccolgo, nelle altre due quarte contraposte a queste, che fanno le acque? Certamente che elle non si stanno, ma seguitano il movimento del flusso et del reflusso: quivi nondimeno non arrivano ne arrivar possono i raggi della luna, per cagione della terra, la quale è intraposta infra loro e l' acque del mare degli antipodi; et è la terra tanto grossa che ella non puo essere penetrata da raggi della luna né puo il mare degli antipodi in modo nessuno essere alterato da loro. Egli adunque si pare che voi di ciò non habbiate detto a bastanza.

TAL. Voi toccate una oscurissima materia, nella quale io non veggio donde entrare ne veggio d'onde uscire, se io ben vi entrassi. Pure io mi ingegnerò dirvi quel che io d' intorno a ciò habbia trovato scritto da alcuni filosofi, il che forse non vi finirà di sodisfare, a quel che io me ne creda. La luna sopra il nostro Orizzonte muove il mare, come si è detto, e sotto il nostro Orizzonte, dove habitano gli antipodi, i raggi della Luna non arrivano, ma arrivano a quella parte del cielo che è al dirimpetto della Luna, nella quale stampano la virtù loro donde, quasi ribattuti, tornano alle acque del mare de gli antipodi et lo gonfiano facendo in esse un nuovo flusso, e un nuovo reflusso, con quel medesimo ordine con cui egli si fa quando la Luna vi è presente, però quel flusso e quel reflusso, come questo, nasce dalla Luna, il cui lume è ribattuto dalla parte del cielo che è al dirimpetto a quelle acque, e è ripercosso inverso i mari, i quali gonfiano e sgonfiano, né più né meno che all'hora si facciano i nostri.

NOZ. Voi indivinaste quando diceste che io non mi appagherei dalla vostra ragione.

TAL. Ella non è mia, ma d' altri, et io non ne ho delle migliori. // (p. 41)

NOZ. Siasi di chiunque ella si voglia, che io non me ne contento, e a ragione non me ne posso io contentare perché l' ombre de corpi oscuri sono di tre sorte. Altre rassomigliano le colonne tanto grosse nel principio, quanto nella fine. Queste ombre sono de corpi oscuri uguali a corpi luminosi. Le seconde ombre rassomigliano le piramidi; quelle dico, che hanno le basi loro immediatamente dietro al corpo oscuro, e le parti sottili di dette piramidi chiamate cuspidi sono quivi, dove l' ombre finiscono. Queste ombre sono di que corpi oscuri i quali sono minori che non è il corpo luminoso. Le terze ombre rassomigliano quelle piramidi che hanno le cuspidi immediatamente dietro al corpo oscuro, dove elle cominciano, et le basi loro sono nella parte lontana dal corpo luminoso. Hora essendo la luna assai minore che non è la terra, l' ombra della terra nata da raggi della Luna rassomiglierà una piramide, la cui cuspide sarà accanto alla terra immediatamente e la base dell' ombra sarà quivi, inverso dove ella si destenderà, il che è inverso il Cielo. Per ciò bisogna che l' ombra della terra sia molto larga e occupi buona parte del Cielo, adonque i raggi della luna non possono arrivare a quella parte del cielo, che è sotterra al dirimpetto della luna, quando ella si truova sopra terra. Se eglino non ci arrivano, non possono essere ribattuti inverso l' acque da quella parte del cielo, e non possono far il flusso e il reflusso in que' mari.

TAL. Voi col vostro bello ingegno, e con la vostra gran dottrina, mi strignete sì che io (a dirvi il vero) non so quasi che più mi pensare. Pure io mi ingegnerò sodisfarvi il meglio che io potrò: La terra paragonata al Cielo rassomiglia un piccol punto e, quantunque la sua ombra sia assai grande, ella non adombra però se non una piccola particella del Cielo. Dalle parti non addombrate vicine alle addombrate possono essere ripercossi i raggi della luna, e possono fare il flusso e il reflusso del mare.

NOZ. Se i raggi ci arrivassero voi havreste forse detto qualche cosa, ma non già a bastanza, perché se bene la parte adombrata del Cielo è piccola, paragonata a tutto il Cielo, nondimeno al paragone del mare e della terra ella è grandíssima, perché // (p. 42) se l' ombra piramidale della terra ha la sua base inverso il Cielo, egli bisogna dir, per forza, che il Cielo addombrato sia in quella parte molto maggiore che non è tutto il corpo della terra et dell' acqua; oltre che forse i raggi della luna tanto alto non arrivano.

Quando ancho vi arrivassero, eglino non potrebbono esser ribattuti dal corpo celeste, perché la sua natura è diafana e transparente, però agevolissimamente penetrabile, senza far nessuna reverberatione de raggi, che la penetrano. Ciò si vede ne raggi del Sole e delle altre stelle superiori, i quali penetrano tutti i corpi celesti inferiori, e non sono ribattuti: così se i raggi della luna arrivano a quella parte del Cielo, che voi dite, non per questo ripercossi tornano in dietro, ma penetrano il cielo passando innanzi, sì che se voi altra ragione non mi rendete, io di questa non mi appago né molto né poco, a dirloci alla libera, come infra di noi si debbe.

TAL. A dirvi il vero in poche parole, anche io non me ne contento, però forse si potrà dire che se non il lume si ribatte, sarà alcuna altra virtù nascosta nelle acque, dalla quale nascono i medesimi effetti che sogliono nascere dal ribattuto lume, come con una nascosta virtù la calamita tira il ferro, la boccha del pesce hierace tira l'oro, l' ambra le paglie, e il rospo tira la mustella volgarmente chiamata dondola, e molte altre cose somiglianti, di che egli non se ne pò rendere altra ragione, se non fuggire ad una occulta virtù, la quale all' ultimo altro non è che la propria natura di ciascheduna cosa, il che par che assai scoprisse Alessandro Afrodiseo nelle sue qüestioni e Simplicio nella Fisica.

Sarà mosso adunque il mare da questa sua natural virtù, cioè dalla sua propria natura, dalla quale in quel tempo e in quel luogo nascono que medesimi effetti che nascono da raggi della luna all'hora in altro luogo, o quivi in altro tempo. Possi ancho dire che il mare

oceano (dove i flussi e i reflussi sono grandissimi) circonda tutta la terra, il che ha provato Colombo Genovese nella navigatione delle Indie da lui di nuovo ritrovate, et da gli altri suoi compagni più oltre scoperte. Se questo mare gira tutta la terra, egli si può dire che l' una // (p. 43) parte delle acque dalla Luna alterate altera l' altra parte vicina, et questa seconda parte altera la terza, altera la quarta d'in mano in mano, né si ferma questa alteration già mai, infino a tanto che tutte le acque non sono alterate. In questa maniera il flusso e il reflusso si può forse fare per tutto. Questo modo d' alteratione nelle acque si vede quando altri vi getta una pietra, la quale muove in giro la prima parte principalmente percossa; questa muove la seconda e la seconda muove la terza, infino a l' ultima, e si veggono nella acqua molti agitationi in giro. Così fa il lume della Luna co' suoi raggi percotendo l' acque del mare, secondo l' ordine, che havete udito. Altro di meglio non ho che dirvi. Se ciò non vi piace, adoprate hor voi il vostro ingegno, e da voi stesso ritrovate qualche ragion migliore, il che far potrete, purché vogliate.

NOZ. Io ne principii de nostri ragionamenti già vi dissi non haver cosa che d' intorno a ciò mi contentasse. Hora il medesimo vi replico. Pure da che noi altro per hora non habbiamo che fare, io vi dirò alcune altre ragioni, le quali perché da Aristotile siano state scritte, accioché voi me ne diciate l' animo vostro.

TAL. Dite messer Giuseppe.

NOZ. Chi attribuisse il flusso e il reflusso del mare al natural movimento delle acque, le quali per essere corpi gravi, dallo alto del mondo, che è l' aquilone, al basso descendono, che è il mezzo giorno, et giugnendo alla altra ripa del mare, dalla terra e da gli scogli sono ribattute, e indietro ritornano, facendo con l' uno de due movimenti il flusso, e con l' altro, il reflusso, egli forse direbbe qualche buona cosa, conciosiaché la frigidità grandissima dello alto Aquilone generi copia non piccola di acque, le quali quivi non possono essere

disseccate dal caldo del Sole, che vi è piccolissimo, i monti etiandio dello Acquilone a guisa di spugne d' acqua pregne, premuti dalla frigidità del luogo, molte acque continuamente distillano, le quali sono corpi gravi per di lor natura, però dal mare Aquilonare d' acque copioso, alla spiaggia del mare del mezzo giorno si muovono l' acque ribattute in dietro tornano facendo il flusso e il reflusso conti// (p. 44)nuo come si è detto.

TAL. Chiunque così dicesse, in luogo d' una verità direbbe molte bugie. Prima perché l' Oceano circonda tutta la terra, come noi pur' hora dicevamo, e non ha le ripe, dalle quali egli possa essere ribattuto. Dipoi perché l' Oceano non si muove né dallo aquilone al mezzo giorno, né dal mezzo giorno allo Aquilone; ma oltra il suo flusso e reflusso ha egli un' altro quasi insensibile movimento dal levante al ponente, col quale egli va imitando il movimento del Cielo, il che molto sensibilmente si conosce da Nardò promontorio nella Spagna inverso la Brettagna; e dalla Brettagna al promontorio di Nardò ritorna, i primi assai più tardi fanno il camin loro, che no'l fanno i secondi, la cagione è che essendo Nardò nelle parti di ponente et la Brettagna in quelle di levante, movendosi il mare dal levante al ponente, i primi caminano contro al viaggio del mare, però tardi arrivano, e i secondi seguitano il moto delle acque, però presto giungono. Quelli anchora che di Spagna partendosi navigano inverso ponente, alle isole e alla terra ferma di nuovo ritrovata, in ventiquattro giorni ci giungono, ma non ritornano se non in tre o ver quattro mesi, perché i primi vanno a seconda, e gli altri vanno contro acqua. Adunque il mare non si muove né dallo Aquilone al mezzo giorno né dal mezzo giorno allo Aquilone, ma dal levante al ponente, imitando il Cielo. Nondimeno questo non è il moto del flusso e del reflusso, il quale (a quel che l'istessa isperienza, perfetta maestra di tutte le cose) apertamente ne dimostra, altro non è che un gonfiare e uno sgonfiare delle acque, hora dense e hora rare, il qual nasce del caldo, che gonfia e del freddo che sgonfia e condensa e ha il suo primo principio dallo istesso fondo del mare e a poco a poco hor cresce, e hora

scema di sei hore in sei hore, conciosiaché una quantità di tante acque in uno spatio di sei hore, cotanto picolo, verisimilmente non può entrar d' altronde nel mare; e in un' altro picolo spatio d' altre sei hore, come ella se ne possa uscire, e dove elle se ne possa andare, non si vede, né si può per ancho vedere in modo nessuno: gonfiano adunque allargate del caldo, e incomin// (p. 45)cia tal movimento dal fondo del mare, e cresce alzandosi inverso la sua parte estrema, il che chiaramente si vede ogni giorno ne due castelli del porto venetiano, dove vicino alla fine delle sei hore, quando anche l' acque crescono, la radice di detti castelli a poco a poco si scuopre et resta finalmente scoperta l' alteza quasi d' un piedi innanzi che il reflusso incominci. Essendo certo che il mare ancho cresce, e che nel medesimo tempo d' intorno alle parte estreme di que' due castelli l' acque incominciano a scemare, egli è necessario di confessare che il flusso e il reflusso del mare, incominciando si dal fondo, a poco a poco salga alla alta superficie delle acque, e non dallo aquilone al mezzo giorno si muova, o dal mezzo giorno allo aquilone,

NOZ. Se questa ragione non vi piace, eccovene due altre, pur' tirate dalla dottrina del medesimo Aristotile, le quali forse vi piaceranno. Il fondo del mare, come voi sapete, non è piano, ma dentro vi sono altissimi monti e profondissime valli, come ancho è tutta la terra. L' acque etiandio di loro propria natura sono corpi gravi, i quali al basso naturalmente scendono. Se questo è vero, l'acque che sono sopra i monti da fondo del mare, vi stanno per forza e, naturalmente, cercano di scendere nelle basse valli, dove trovando le altre acque, né con esse potendosi fermare in quel piccolo luogo, le cacciano.

Queste cacciate, per forza salgono sopra i monti del mare donde le prime si partirono. Essendo quivi per forza salite, non vi si possono fermare, però di nuovo dalla loro propria gravità naturale mosse scendono in quelle valli medesime donde elle furono cacciate; e ne cacciano quelle che prima vi erano scese, le quali salgono dove elle possono, cioè, sopra i monti. Né si finisce già mai questa guerra, anzi dura sempre senza pace e senza triegua. Il salir delle acque fa

il flusso e lo scendere delle medesime fa il reflusso, il quale sempre dura perché elle sempre salgono e sempre scendono. L' altra ragione è che essendo la superficie alta del mare in alcuni luoghi larga, et in alcuni stretta, et essendo il fondo del mare profondo et dove montuoso, il mare rassomiglia le bilance, lequali hanno uno stilo sottile, dalle cui parti estreme pendono due vasetti. // (p. 46) I luoghi stretti della superficie del mare rassomigliano lo stilo, e i profondi e grandi, i due vasi delle bilance. Hora se nell' uno de due vasi della bilancia alcuno corpo grave si metta, lo stilo si abbassa da quella testa, a cui è attaccato il vaso, e dall' altra si rialza. Nello stretto alto del mare l' acque per forza si stanno, e al basso scendono valli larghe del mare, che rassomigliano i vasi della bilancia, e lo stilo di questo stretto tirano hora in questa, e hora in quell' altra parte, così fanno perpetuo il il flusso e il reflusso.

TAL. Non punto più gagliarde sono queste ragioni, che la prima si fosse. Conciosiaché, se il flusso e il reflusso del mare nascesse, o dalla inequalità del fondo e della superficie, e non d' altronde, come sarebbe egli cotanto ordinato? Come si muterebbe egli sempre di sei in sei hore? Certo io no 'l posso intendere. Come ancho si vedrebbe egli il flusso e il reflusso grandissimo in alcuni piccoli laghi, e piccole fontane, che questo fondo e questa superficie inuguale non hanno? Come sarebbe egli possibile che, crescendo l' Oceano in Fiandra et in Brettagna, i fiumi che nel mare entrano per spatio di molte e molte miglia, facessino il medesimo flusso e reflusso che fanno i mari, non essendo in loro nessuna inequalità di fondo, o di superficie? Chiunque andrà considerando questi effetti vedrà che il flusso e il reflusso del mare d' altronde nasce, che o dal moversi dallo alto al basso del mondo, o dalla inequalità del fondo e della superficie.

NOZ. Se queste non sono le cagioni del flusso e del reflusso di questi fiumi, di questi stagni e di queste fontane, quali volete voi che elle siano?

TAL. Non tutti i laghi né tutte le fontane continuamente si generano di condensati vapori dalla frigidità del luogo, ma alcuni nascono dal mare, il quale ha le sue parti alte, che col peso proprio premono le basse le quali, premute, per forza entrano in certi aperti canali, che sono nel fondo del mare, e per essi continuamente scacciate dalle altre parti delle acque, che le seguitano, arrivano alle fontane e ai laghi, i quali hanno il flusso et il reflusso simile a quel del mare, perché le acque di queste fon// (p. 47)tane, quando il mare scema, si ritirano al mare e calano; quando il mar cresce salgono alle fontane perché adunque questi Laghi e queste fontane hanno l' acque perpetuamente dal mare, però fanno il flusso e il reflusso come il mare.

NOZ. Se così fosse que' laghi e quelle fontane sarebbono tutte salate, nondimeno per la maggior parte ciò non si vede.

TAL. Salate sono le acque perché con esse sono mescolate alcune terrestri e grosse esalationi, le quali fanno il salso sapore; alcuna volta avviene che i canali per li quali passano l' acque del mare sono tanto stretti, che per essi non possono passare l' acque grosse, ma ci passano sole le sottili, le quali abbandonate dalle grosse, donde nasce il salso sapore, restano dolci. Alcuni altri canali sono tanto larghi, che per lo mezzo loro passano l' acque grosse e salse. E arrivando alla fontana e allo stagno si conservano salse quivi come elle salse sono nel mare. Aristotile, volendo persuadere questa verità infra le altre ragioni, mescolò uno esperimento assai sensato e disse che i naviganti tal' hora ritrovandosi in alto mare senza acque dolce da bere, fanno un vaso di cera ben serrato da ogni intorno, e il calano legato ad una corda sotto le acque marine:

La cera, la quale ha i suoi pori molto stretti, serra la via a le acque grosse e terrestre, perciò salse e amare, e la apre alle sottili e dolci. Passato alquanto di spatio di tempo i naviganti tirano il vaso in alto e, apertolo bevono l'acqua che vi è dentro e la truovano dolce. Laonde egli si può raccorre che la mescolanza de grossi e terrestri vapori con le acque sottili le faccia diventare salse. Aristotile, non contento

di questo, aggiungne un' altro sensato isperimento e dice che un' ovo messo in un vaso pieno di acqua dolce scende al fondo del vaso; il medesimo uovo nella medesima acqua salata nuota a galla. Adunque, le parti grosse e terrene del Sole, quali hanno ingrossato l' acqua la hanno fatta diventar salsa et amara. Nasce anche il salso sapore delle fontane talhora da una miniera di sale, per la quale esse possano, le quali non hanno il flusso e il reflusso perché il primo principio loro non è nel mare. I fiumi seguitano il flusso e il reflusso del mare, perché l' acque // (p. 48) marine, alzandosi, gli fanno tornar in dietro e, abbassandosi, gli lasciano andar inanzi.

NOZ. Di questo vostro discorso io non ne resto sodisfatto, quanto io vorrei, ma solamente quanto io posso. Pure siasi come si voglia, io vi addimanderò ancora d' alcune altre cose, poi farò quello che egli vi piacerà. Voi diceste che il mare dello Oriente allo Occidente si moveva; non dimeno io ho udito dire altra volta da esercitati nocchieri che il mare mediterraneo si muove in giro, il qual movimento si conosce da coloro che navigano dalla Dalmatia alla Histria, infino a Vinegia, per questo spatio di paese il mar si muove dal Levante al Ponente. Da Vinegia navigando verso la Puglia il mare ritorna in verso Oriente e fa quasi un giro. Adunque egli non si muove dal Levante al ponente, come voi diceste.

TAL. Così è messer Giuseppe, e ciò aviene perché essendo il Mare Mediterraneo dalla terra circondato, non può imitar il celeste moto del Levante al Ponente cosi a punto. Però il va imitando quanto egli può, non potendo se non in giro, per cagione della terra, che lo impedisce, in giro si muove.

NOZ. Questo flusso e reflusso, di cui tutto hoggi si è ragionato grandissimo si vede nel Mare Oceano, minore nel Mediterraneo, nel Mare Tirreno non se ne vede segno nessuno, qui il nostro mare Pisano non si muove altrimente col flusso e col reflusso. Il simile ho udito dire del Genovese e del Provenzale, del Mar Morto, e del Mare

della Etiopia, o ver Morea, che noi ce la vogliamo chiamare, d' onde questa mutatione si nasca in questi mari, io non so per ancho vedere però se voi ne havete ragion nessuna, piacciavi di dirlami.

TAL. Voi ben faceste a favellar con quella conditione, quasi che voi vi indivinaste che io non havessi nulla da dire, e se io pur qualche cosa havessi, di ciò non mi appagassi a pieno.

NOZ. Dite tutto quello che havete, o da voi stesso pensato, o da altri trovato scritto, e siasi per essere quello che voi direte, come si voglia.

TAL. Cosi faró. Sono adunque alcuni mari, il fondo de quali // (p. 49) ha la terra rara e molle, la quale non può punto ritenere in se stessa i vapori generati dal caldo della luna, anzi gli lascia uscir fuora mentre si generano. L' acque anche di questi mari sono molto sottili e quasi non punto salate, le quali poco non nulla resistono ai raggi della luna, e non molto gli ripercuotono. Però non molto possono essere riscaldate, e non molto possono essere alterate nel gonfiarsi, o nello sgonfiarsi dal caldo che vi è leggiero, o da vapori tirati dal caldo che se ne vanno subito; questi mari sono piutosto da esser chiamati grandi stagni, che mari, come il Mar Pisano, il Genovese e il Provenzale, ne quali non si conosce il flusso e il reflusso per le cagioni che voi havete udite. Quanto al Mar Morto, e al Mar della Morea, da alcuni chiamato Indico per essere congionto con l' Indico, vi dico che la cagione della loro perpetua quiete è a punto contraria a quelle che io hora lo raccontate. Conciosiaché l' acque d' amendue questi mari siano grossissime e densissime, le quali non possono essere penetrate de raggi della luna, sono etiamadio i vapori di questi mari tanto grossi, che non si possono muovere, però si stanno sempre immobili.

Manifestissimo segno della grossezza delle acque e de vapori è che in que' mari non vive nessuno animale, pochi legni gli navigano e que pochi con molta faticha, e i corpi, che ne gli altri mari vanno al fondo, in questi due stanno a galla; e appresso alla ripa loro per molte miglia non nasce pianta nessuna. Tutti questi sono segni aper-

ti della grossezza delle acque di que' mari la qual grossezza gli rende inetti al moto e al ricevere le alterationi de corpi celesti, dalle quali nasce il flusso e il reflusso.

NOZ. Che direte voi del Mare Indico e Persico, l' uno de quali entra nell' altro senza mezzo nessuno? Nondimeno il Mar Persico è navigabile dal dì che il sole entra nel primo grado del pesce infino che egli entra nel primo grado della vergine. Quando il sole è ne segni contrarii questo mare // (p. 50) ha fortuna; quando il sole poi è nella fine del sagittario e nel principio del capricorno, la tempesta è tanto grande che quasi tutte le navi, che all'hora vi si truovano, si sommergono. E resta per ciò questo mare innavigabile in que' tempi. Il Mare Indico è tranquillo quando il sol si muove per la vergine infino al principio del pesce, ed a la tranquillità sua grandissima quando il sol si truova nella fine del sagittario e nel principio del capricorno, dal principio dello Ariete infino al principio della vergine questo Indico Mare ha grandissima fortuna, e maggior che mai quando il sole si truova ne' gemini, e massime nella fine; e quando egli entra nel principio del cancro, questi due mari sono continui. Nondimeno quando l' uno ha fortuna, l' altro è tranquillo; e quando l' uno è tranquillo, l' altro ha fortuna. Vorei così che voi mi diceste la cagione di questo regolato movimento loro, la quale a me parebbe non essere stata detta in tutto hoggi.

TAL. Vero è che di ciò non si è favellato. Però hora vi dico che se bene il flusso e il reflusso del mare principalmente nasce dalla luna, egli nondimeno è ancho aiutato dal sole, il che si vede ne quarti della Luna, ne quali a Vinetia si è osservato che il flusso e il reflusso si varia nello essere maggiore, o minore. Egli è ancho aiutato e impedito dalle acque più e meno sottili, de vapori rari e densi, grossi e sottili, che penetrano per l' onde marine, e le fanno gonfiare e sgonfiare, dalla equalità et inequalità del fondo, e da molte altre cose lunghe a raccontarsi hora. Il Mare Indico ha l' acque assai piu spesse più grosse e più dense che non ha il Mar Persico, e ciò nasce perché l' Indico è

più inverso il mezzo giorno, che non è il Persico, dove l' ardor grande del sole mescola le acque con molte terrestri e grosse esalationi, e le tira in alto risolvendone le parti sottili, e lasciandovi quelle più grosse e più fecciose, le quali rendono quel mare denso e salato, anzi amaro. Questo mare per cagion della sua grandissima grossezza non può esser mosso da un piccol caldo, o siasi della Luna, o siasi del sole ne segni del zodiaco lontani da quel mare.

E perché il sole, entrando nella vergine, poco riscalda, però il mare si fa tranquillo, tranquillissimo, quando il sole si appressa al mare Indico, entrando nel primo grado dello Ariete, egli l' incomincia a movere tirando in alto gli spiriti di quel mare, i quali sono grossi, e molti, però fanno nuvo// (p. 51)le oscure e dense, le quali crescono secondo il moto del Sole ne' segni caldi. Laonde quando il si truova ne Gemini e nel Cancro, l' acque sono turbatissime et le nuvole oscurissime, né si può il Mare Indico in quel tempo navigare se non con mettersi al manifesto pericolo di sommergersi nelle sue onde, e ciò aviene perché i vapori spessi e grossi conservano il caldo ricevuto dal sole, e come il ferro grosso e denso conserva il caldo del fuoco, il quale molto tempo non è conservato dalla rara stoppa e, conservandolo, inalzano, turbano e gonfiano l' acque, essendo questa una proprietà del caldo di gonfiare e agitar gonfiando i corpi humidi. E tanto le gonfiano, che le rendono innavigabili. Il Mare Persico ha l' acque e gli spiriti sottili, i quali a poco a poco si risolvono. Quando il sole camina per li segni caldi questi spiriti risoluti nol possono gonfiare, però il Mar Persico è all'hora tranquillo. Quando il sole camina per li segni frigidi, gli spiriti di questo mare si ingrossano per cagion del freddo, il quale ha per natura di ingrossare i corpi humidi. Questi spiriti ingrossati non possono essere risoluti così agevolmente, però movendosi per le acque le gonfiano e rendono il mare tempestoso. Queste mi penso io che siano le varie cagioni di questi diversi effetti.

NOZ. Che direte voi di que' mari d' Arabia, et di molti altri luoghi, i quali hanno le acque tanto dolci, quanto sono le acque ordinarie delle fontane, et de fiumi, però bisogna che le habbino sottili, da

che il sapor salso nasce dalla mescolanza delle parti grosse e terrene? Come voi diceste dianzi, nondimeno que' mari hanno il medesimo flusso e reflusso che hanno gli altri? Adunque quello che voi dianzi diceste ha delle difficultà, e non poche. Quando favellando del nostro Mare Pisano, del Genovese, e de gli altri simili, toglieste loro il flusso et il reflusso solo perché le loro acque, poco amare, e molto sottili non potevano ribattere, a bastanza, i raggi della Luna, da quali elle fossero riscaldate, e non potevano conservare in loro stesse i vapori, che dal fondo loro erano tirati in virtù del caldo celeste, ma gli lasciavano andar fuora mentre si generavano. Avenga che in Arabia // (p. 52) siano de mari dolci, ne quali è il flusso e reflusso a punto come negli altri?

TAL. Nella Arabia (messer Giuseppe) sono molti fiumi dolci e grossi, i quali entrando nel mare, con impeto scacciano le acque marine dalle spiaggie, le quali scacciate si ritirano lontane dalla terra in alto mare, e quivi si restano salse e grosse, sottoposte a quelle medesime alterationi del Cielo, alle quali sono sottoposte l'acque del Mare Oceano, quivi si fa il vero flusso e il vero reflusso; nello alzarsi delle acque marine, egli è necessario che le acque dolci vicine alle spiaggie, spinte dalle salse, anche elle ingrossino, e si alzino. Nello abbassarsi poi delle onde salse, le dolci si abbassano, seguendo il medesimo flusso et il medesimo reflusso, nonché ciò loro avengha d' altronde che donde voi havete udito. Ciò si vede alla foce del nostro Arno, il quale entrando nel mare per molto spatio di paesi conserva le sue acque di colore e di sapore diverse da quelle del mare, e non è però se non uno piccolo fiume, tanto più si debbe credere di molti e grossi fiumi, come sono quelli d' Arabia.

NOZ. Anche non siamo alla fine, ci restano etiandio certi altri mari, i quali non si muovono di sei hore in sei hore, ma di quindici giorni in quindici giorni. Questi mari crescono alzandosi tutto il tempo de primi quindici giorni, e colando scemano tutto il tempo de secondi quindici giorni. Questi mari certamente non possono segui-

tare il moto della Luna nelle quattro quarte del Cielo, proportionate alle quattro quarte del giorno però bisogna, o veramente che voi alquanto meglio dichiarate la cagione del riflusso e di sopra posta per vera, o veramente, che voi ne ritroviate delle altre.

TAL. Delle altre io ben vi prometto non ne potere, o volere ritrovare per hoggi, perché l' hora è tarda homai, e quando ella cotanto tarda non fusse, per aventura, a me non basterebbe l' animo di dirvi cose molto lontane da quelle che havete udito, le quali alquanto più spiegate, forse basteranno, per isciorre il vostro nodo: egli è ben vero, che ciò richiede un ragionamento alquanto lunghetto, del qual forse voi non vi contenterete. // (p. 53)

NOZ. Perché non volete voi che io mi contenti? Se io non me ne contentassi, non vi havrei addimandato. Dite pure, che quanto più direte, tanto più volentieri vi ascolterò.

TAL. Io vi dissi dianzi che le stelle del Cielo rassomigliavano i nodi delle tavole, le quali sono alcune parti del corpo celeste più dense e più lucenti, perché la luce nella materia densa assai più riluce che ella non fa nella materia rara, il che si vede nel denso ferro affocato, il quale molto più riluce, che non fa la rara stoppa ardendo. Così aviene alle stelle, che per essere parti più dense del Cielo, più rilucano, che non fanno le altre parti rare del medesimo Cielo. A questo, che io dianzi vi dissi, aggiungo, che se la materia densa sara oscura e tenebrosa per sua natura, come è la terra, ella sarà assai più oscura, che non è la medesima materia rara e, per contrario, la materia per sua natura atta a ricevere la luce sarà tanto piu luminosa, quanto che ella sarà più densa, e perché tutta la celeste materia è atta a ricevere la luce, però quanto più condensate insiemi sono le parti sue, tanto piu ella riluce, e nasce questa luce nel Cielo dallo Intelletto celeste, che il move, e perché gli intelletti superiori sono molto più perfetti, che non sono gli inferiori, però la luce, che nasce da gli intelletti celesti superiori, è assai maggior che non è quella che nasce da gli

inferiori, e perché l' intelletto, il quale muove il Cielo della Luna è imperfettissimo, il lume che è nella Luna è piccolissimo. Qui mi accade dire a caso che, se il nostro intelletto fosse di quella perfettione, di cui sono gli intelletti divini che muovono i corpi celesti, e se il nostro corpo fosse per sua natura subietto atto e proportionato a ricevere la luce, la nostra faccia e le nostre membra risplenderebbono, come i nostri theologi dicono che hoggi risplende il glorioso corpo di Iesu Christo in Cielo, e come riluceranno i nostri dopo il giorno del giuditio, quando gli animi nostri fatti perfetti, e quando i nostri corpi scarichi dal grave peso della oscura e tenebrosa terra, risusciteranno glorificati. Hora che l' intelletto nostro è imperfetto e che il nostro corpo è oscuro e tenebroso per sua // (p. 54) natura, in noi non si vede alcuna luce, ma in cambio della luce, nella faccia nostra risplende uno colore vivo, nato dallo intelletto nostro, nel sangue, mescolato con gli spiriti. Laonde quelli, il cui intelletto è più perfetto, e il cui sangue e spiriti sono più purgati hanno la faccia e particularmente gli occhi più rilucenti. I corpi morti, senza sangue, senza spiriti, e senza anima, sono anche senza colore. Hora tornando alla Luna, dico che ella è una parte del suo Cielo più densa, però in lei dal suo intelletto nasce alquanto di luce; non già quanta ne è nel sole e nelle altre stelle superiori, perché il suo intelletto è meno perfetto che non sono gli altri intelletti superiori, e perché la faccia della Luna è meno densa che non è quella del sole e delle altre stelle, però manco riluce e nella istessa faccia della Luna sono alcune parti più rare, le quali fanno la macchia che in essa si vede, la quale non è ne l' ombra de monti né la reverberatione del mare, né altra somigliante cosa, ma è solo una parte meno densa, però meno rilucente.

Per ciò io dico che la Luna ha da se stessa alquanto di luce, oltra quella che ella riceve dal sole, la quale è assai maggiore che non è la sua propria. Applicando al nostro proposito dico che ne primi quindici giorni, ne' quali il lume del sole nella Luna cresce, si fortifica la virtù sua nelle acque, e i flussi all'hora si fanno gagliardi e l' onde marine ingrossano. Quando la Luna ne' secondi quindici giorni incomincia a perdere il lume del sole, ella perde la virtù che ella ha nelle acque,

però l' acque colano e fanno il reflusso in que' mari, che di quindici in quindici giorni hor calano, hor scemano. Negli altri mari si è osservato che i flussi ne primi quindici giorni sono maggiori, che non sono i reflussi, e ne' secondi quindici giorni i reflussi sono maggiori, e i flussi minori, il che d'altronde non può nascere che dal Sole, il quale illuminando la luna nelle prime giornate, più che nelle seconde, gli dà virtù da potere alzar l' acque riscaldandole, e gliela toglie a poco a poco nelle seconde giornate. Que' mari, de quali voi diceste che havevano il flusso loro per quindici giorni continui e per altri e tanti il reflusso, bisogna che siano mari, veramente amari, nonché salati, // (p. 55) pieni d' acque grossissime, e di spiriti densi e grossi, i quali non possino essere alterati se non dal gran caldo, che è nella Luna ne primi quindici giorni, ma non già dal minore degli altri quindici giorni secondi. Però all' hora che la luna gagliardamente altera questi mari gonfiando fanno il flusso, il qual dura, quanto dura la molta forza della Luna. Quando la sua forza e virtù nelle acque manca, il flusso finisce, e l' onde marine a poco a poco, sgonfiando, calano, e ritornano basse come prima. Eccovi (il mio messer Giuseppe) quello che io mi credo dover bastare per vostra chiarezza.

NOZ. Ciò certo mi basta circa questo, ma egli ci rimane ancho un' altra quistione, non molto minore della principale, et di cui io non son molto bene risoluto, perciò da voi havrò caro sapere quello che io me debba credere.

TAL. Dite pure quello che vi accade, che io mi ingegnerò sodisfarvi, se non in tutto, almeno in qualche piccola particella.

NOZ. Voi sapete che nella provincia dello Egitto non piove già mai per tempo niuno né di state né d' inverno, e che il Nilo fiume grossissimo ogni state gonfiando esce fuora del suo letto e bagna tutta quella provincia. Questo suo moto ordinatissimo, ogni anno circa il solstitio estivo crescendo, allaga tutto lo Egitto e si alza sopra terra molte e molte braccia, intanto che gli habitatori di que paesi per

viver sicuri hanno fatto in quelle larghe e aperte campagne alcuni monti di terra e di pietre, sopra li quali hanno edificato le loro cittadi, dove in quel tempo salvano loro li loro bestiami e l' altro loro havere. Dura il crescere del fiume circa venti giorni e poi, a poco a poco, scema per ispatio d' altri e tanti giorni, infino che egli ritorni alla sua propria natura; né si vede che questo suo modo di moversi già mai si muti; il gonfiare del Nilo si potrà chiamar flusso, e il calare si potrà addimandare reflusso, il quale non seguitando l' ordine del mare dovrà havere altre cagioni e molto diverse dalle già dette, le quali io desidero intendere da voi, perché quelle che io da altri antichi et moderni Filosofi ho udito e letto, non mi paiono punto ragionevoli, anzi molto più // (p. 56) lontane del vero, e dal verisimile, che non è la luce dalle tenebre e forse da oscurare molto più la quistione, per sua natura oscura, che da dichiararla in nessuno modo. Però se ciò non vi è grave, siate contento dirmene quello che ne sapete.

TAL. Non so se io di ciò potrò ragionare hoggi con voi all' improviso, essendo strettissimo il nodo della vostra difficilissima quistione, il quale non si può sciorre senza diligente e matura consideratione, e senza grandissimo ingegno e arte, a che io per hora non mi truovo molto atto, ma se pur voi volete udirne il parere mio, raccontatemi prima voi quello che ne havete letto, perché nel ragionare stuzzicherete il mio addormentato ingegno e mi scoprirete qualche cosa, di cui forse vi contenterete. Questa faticha ci sarebbe hoggi tolta, se noi havessimo quello che di ciò scrissero Eudoro e Aristone, Filosofi Peripatetici, ma perché gli scritti loro si sono perduti, o vero non ci sono capitati alle mani, ci bisogna con faticha cercar quello che da loro senza molta noia havremmo inteso a bastanza. Egli è ben vero che inanzi che voi diciate nulla, io vi voglio sgannare di quello che a me pare che voi habbiate voluto che io creda per vero, cioè, che in tutto Egitto superiore, quando il Sole si avicina al solstitio estivo, si fanno come grandissimi diluvii di pioggie, le quali durano circa quaranta giorni, il qual tempo è chiamato verno da gli etiopi, e dura mentre che il sole passa tutto il Cancro, e buona parte del Lione. Egli

è ben vero che nello Egitto inferiore non si fanno queste grandissime pioggie chiamate inverno, ma si bene nel superiore, il che ho voluto dirvi per isgannarvi et perché io penso servirmi di questo inverno, a certe mie bisogne, come voi udirete. Dite adunque (messer Giuseppe) ma intanto tenete questo per fermo.

NOZ. Io son contento, non già come filosofo, discorrere con voi quello che io intendo d' intorno alla nostra quistione, perché io per me non ho pensato a nulla che mi sodisfaccia, ma come historico fidelmente vi racconterò l' altrui openioni, il giuditio delle quali lascerò interamente a voi.

TAL. Incominciate adunque e a voi anche serbate la vostra parte del giudicare de gli altrui detti, il che molto bene fare // (p. 57) potrete, essendo voi cotanto esercitato nella lettione de buoni autori, da cui si guadagna il giuditio e si fa perfetto.

NOZ. Lascerò pure questo carico hoggi a voi, e io semplicemente attenderò a osservarvi la mia promessa. Dico adunque che Talete Milesio, uno de sette savii di Grecia, e Eudemone attribuirono il gonfiar del Nilo alle Etesie di ponente, le quali (come voi sapete) sono venti che ogni anno soffiano circa il Solstitio estivo, i quali venti fanno gonfiare il Mare Mediterraneo, dove sboccha il Nilo, et il fanno resistere al corso del fiume, sì che egli alla libera e senza impedimento non vi può entrare dentro, anzi ribattuto dalle onde marine è sforzato a tornarsene indietro, e ad allargarsi uscendo fuora del suo proprio letto, e a coprire tutto lo Egitto, annegando gli animali, da quelli infuorati che si salvano ne luoghi alti, per ciò fabricati da l' arte, da che la natura, in quelle larghe e aperte campagne, non ne ha fatti nessuni. Alle Etesie fu attribuito questo effetto anche da Democrito Abderite, benché in uno altro modo. Questi diceva che ne' luoghi di mezzo giorno, non sono nevi, ma sotto l' Aquilone le nevi sono altissime, dove elle si conservano lungo tempo ghiacciate, le quali al tempo del solstitio estivo si distruggano, e generano mol-

te e grosse nuvole ne' luoghi più alti dello Aquilone. Queste nuvole sono spinte dalle etesie inverso i più alti monti del mondo, i quali sono nello Egitto superiore e nella Etiopia, alle prime fontane del Nilo. Da costoro poco si discostò Alessandro Afrodiseo, il quale volse che come nelle nostre provincie tal volta aviene che una nuvola, d' altronde portata, quivi fa la pioggia, dove ella è condotta senza esservi generata, così nello Egitto superiore e nella Etiopia dalle Etesie sono portate le nuvole, che altrove sono generate, in diverse parti del mondo, dalle quali nascono tante pioggie che bastano a far la grande inundatione del Nilo per tutto lo Egitto. Questo medesimo accade al fiume Nigir, il quale col Nilo cresce e col Nilo scema. Molte altre ragioni, da molti altri Filosofi credute per vere, vi potrei raccontare, ma per non vi infastidire, le lascio e di queste mi contento, le quai se non sono vere, pare che habbino alquanto del verisimile. // (p. 58)

TAL. Si ma non già tanto che basti perché le Etesie non soffiano solamente dalla quarta del Ponente, come credette Talete e Eudemone, ma anche da quella dello Aquilone, le quali però non fanno gonfiare i fiumi che sbocchano ne mari Aquilonari, e quelle Etesie, che soffiano dalla quarta del Ponente, non ribattono tutti gli altri fiumi, che quindi entrano ne' mari, anzi, lasciano loro l' entrata libera e aperta, la quale dovrebbono impedire, se questa fosse la cagione del gonfiare del Nilo. Di poi se le Etesie etiandio gonfiano dalla quarta del Ponente, le nuvole non sono spinte solo dallo Aquilone, come credette Democrito Abderite. Inoltre le Etesie non incominciano a soffiare col crescimento del Nilo, ma quasi alla fine e si fermano molto prima che non si ferma il Nilo. Adunque il crescere e lo scemare del Nilo inanzi che le Etesie si sentino, e dopo che elle sono finite, non nasce da loro, ma d' altronde. Perché quella cagione, la quale anche non è, o vero, è gia destrutta, non può partorire nessuno effetto. Apresso, se ciò nascesse, perché le acque fossino ritenute, dal gonfiare estraordinario dell' onde marine, il Nilo incomincerebbe a crescere dalla parte di sotto, vicina al mare, e le acque tornando addietro manifestamente si ved<or>ebbono correre allo in sù, il che non si vede. Anzi si scor-

ge tutto il contrario, a punto, cioè incomincia l' augumento del Nilo dalla Etiopia, e quindi scendono, a poco a poco arriva alle parti più alte dello Egitto superiore; poi se ne viene alle più basse dello Egitto inferiore, infino al Cairo, dopo il quale il fiume ingrossato entra nel mare e non sarebbe la cagione di questo effetto nascosta, come ella è, anzi, ella sarebbe manifesta a tutti gli habitatori di que' paesi, i quali co proprii occhi la vedrebbono, e così fosse, come nascosta non è stata, a tempi nostri, la cagione della inondatione del Tevere, a Roma, la quale nacque, perché i venti che soffiano dalla quarta di mezzo giorno, feciono gonfiare il mare, dalle onde del quale furono ribattute addietro l' acque del Tevere, quivi dove egli sbocca. Laonde elle ritornaro allo in sù e allagaro tutta Roma, la quale essendo per sua natura secca terra, all' hora divenne tutta navigabile. // (p. 59) È il viaggio del Tevere tanto corto, che si sà di certo che nelle parti di sopra non era piovuto tanta acqua in nessuno luogo, che potesse essere cagione di tanta rovina. Si saprebbe etiamdio la cagione di questo effetto se vero fosse quello che, per vero, afferma Democrito e Alessandro perché le cose dette da loro non sono tanto nascoste, a gli occhi nostri, che elle non si potessino vedere. Ma perché il Nilo (come si è detto) incomincia a crescere dalle parti superiori, e non dalle inferiori, né si conosce, come in quel tempo apunto, più di tutti gli altri tempi caldo, quivi, in que' luoghi, per loro natura caldissimi, possa piovere una gran quantità d'aqua che allaghi tutte le larghe et lunghe campagne dello Egitto; a ragione si dubita donde nasce questo meraviglioso effetto, del quale non si dubiterebbe, se la cosa stesse, come parve a Talete e a Eudemone, a Democrito, et ad Alessandro, però altrove ci bisogna riccorrere che a questi Filosofi, per la cagione del flusso e reflusso del Nilo, e de gli altri fiumi che seco crescano et seco scemano, come è il Nilo.

NOZ. Et dove gir?

TAL. A più nascosti segreti di natura, la quale pare che a posta habbia voluto coprire le cose sue per darci cagione d' affaticare i nostri

ingegni, e bene spesso indarno, quasi che se ella fosse donna, si fosse per pigliar piacere di vederci cercare lungo tempo quello che noi non troviamo gia mai, e fosse per ridersi de fatti nostri, come spesso ci ridiamo noi de fanciullini, quando cercano per alcuna di quelle cose, che essi hanno dinanzi a gli occhi, et non la trovano, perché non la conoscano; così noi cerchiamo, e tal'hora ci appressiamo al vero nelle oscurissime tenebre del nostro poco sapere dalla natura nascosto, e perché no 'l conosciamo, il lasciamo, come se noi gli fossimo discosto mille miglia, o più.

NOZ. Egli mi pare che voi vogliate entrare nella quistione di Mennone, il quale volendo provare che noi non sapevamo nulla di nuovo, ma che 'l sapere nostro era uno ramentarsi delle cose per lo addietro da noi saputе e dimenticate, si serviva d' un simile argumento. // (p. 60)

TAL. Vi romperò la parola in boccha (messer Giuseppe) habbiate patienza, io non ci voglio entrare perché desidero venire una volta a capo de nostri raggionamenti.

NOZ. Altrettanto il desidero io, però piacciavi dirmi quello che havete ritratto da segreti di natura circa il gonfiare e circa lo sgonfiare del Nilo.

TAL. Io attribuisco un tale effetto a tutte le cagioni, quali voi udirete: Alle pioggie grandissime, che nella Etiopia e nello Egitto superiore sono in que' tempi, alle nevi, che all' hora si distruggono ne monti di Bet, dove sono le fontane del Nilo, e alle acque che in quella stagione escono di sotterra. Intanto che non una sola è la causa di questo effetto, ma molte.

NOZ. Et in che modo?

TAL. Voi l' udirete hor hora. La pioggia ha le sue cagioni, come tutti gli altri effetti naturali, le quali sono la materia e l' efficiente. Quivi vi è la materia copiosissima perché vi è buon numero di grossissimi

fiumi, oltra il Nilo e il Mare Arabico e l'Oceano. Vi sono lunghissime e inviluppatissime catene d' altissimi monti, vi sono in fra que' monti profundissime valli, da tutti questi luoghi, e da altri simili, possono salire vapori e in effetto salgono, perché nelle alte parti di que' monti si vede apertamente raccorre una folta nebbia, la quale pian piano si converte in nuvola e di nuvola hora in neve, et hora in pioggia, secondo che il freddo è o maggiore o minore. Vi è l'efficiente perché vi è il caldo del Sole grandissimo, il quale può tirare e tira grandissima copia di vapori, e in que' monti, e in quelle valli vi sono grandissimi freddi, da poter condensare i vapori tanto che diventino nuvole e di nuvole hor pioggia hora neve. Tira il Sole maggior copia di vapori, quando egli più lungo tempo corre sopra lo Egitto, però entrando nel primo grado dello Ariete, i giorni quivi incominciano a crescere, e con lo augumento della maggiore lunghezza de giorni, il Sole per maggiore spatio di tempo si ferma sopra quella provincia, e ogni // (p. 61) giorno guadagna maggior forza da tirar maggior copia di vapori, tanto che ne viene il solstitio estivo, nel qual tempo il sole lungamente fermandosi sopra que' paesi, ne tira grandissima quantità di vapori, per ciò le piogge vi sono all'hora grandissime e continue si fanno dopo il solstitio perché il Sole più giorni e più hore delle ventiquattro si ferma sopra la terra, e con impeto e violentia grandissima tira insino dalle profonde parti della terra, & l' uno giorno aiuta l' altro, come Aristotile dice che quanto egli più piove, tanto più si allungano le pioggie, perché l' un giorno che piove aiuta l' altro, generando continua materia di pioggie da esser' tirata dal sole, et in nuova pioggia convertita. Così quivi il sole tira nel principio della sua entrata nello Ariete, ma poco; quel poco nondimeno fa una piccola pioggia, proportionata alla sua piccola cagione. La pioggia cadendo in terra genera nuova materia da essere tirata dalla maggior forza che il Sole più lungo tempo fermando si guadagna; tanto, che dopo il solstitio infino alla fine de gemini le pioggie si fanno continue.

NOZ. Come può egli essere che dopo il solstitio le pioggie siano tanto grandi se elle nascono dalla maggior' virtù di tirare che il Sole

guadagna stando più hore del giorno sopra la terra, se dopo il solstitio egli incomincia d' in mano in mano a starvi meno?

TAL. Come, apresso di noi, passando il Sole per lo segno del Gemini e del Cancro si ferma molto più sopra la testa nostra che egli non ci si ferma di poi, nondimeno non sentiamo il caldo grande, se non quando egli è nel Lione. Quando egli sta manco sopra la nostra testa, che egli non vi stava prima, tutto aviene perché i giorni dinanzi hanno fortificato la virtù al Sole di riscaldare ne' giorni di poi, e hanno apparecchiato la terra a ricevere il caldo più efficacemente; cosí nello Egitto, i giorni primi fortificano la virtù di tirare nel Sole e multiplicano la materia e la dispongono ad esser tirata con minore faticha ne' giorni seguenti. In que' tempi medesimi queste pioggie grandissime mollifi// (p. 62)cano le nevi negli alti monti di Bet, dove sono le prime fontane del Nilo e le distruggono, accrescendo in questo modo la cagione del gonfiare del Nilo. Ne medesimi tempi la terra, inhumidita dalle continue pioggie, nel suo proprio seno raccoglie molta copia di vapori, i quali ne' luoghi a ciò proportionati, ingrossati dal freddo quivi scacciato dal suo contrario, che è il caldo, si convertono in acqua, la quale esce fuora delle caverne et delle vene della terra, et aiuta a gonfiare il Nilo, a che parve che volesse accennare Platone nel suo Timeo.

A questo aggiungo che se bene le Etesie non possono far gonfiare il Nilo (come di sopra si è detto) perché quando il Nilo gonfia questi venti non soffiano, sempre ci sono nondimeno degli altri venti, i quali incominciano a muoversi inanzi alle Etesie, et inanzi che il Nilo incominci a gonfiare, i quali venti noi potremo chiamare prodromi, questi venti forse anche essi aiutano il flusso del Nilo, spignendo nella Etiopia e nello Egitto superiore le nuvole altrove generate, le quali quivi convertite in piogge aiutano il gonfiare del Nilo, segno manifestissimo che così sia è che il Nilo incomincia a gonfiare nella Etiopia alquanti giorni prima, che al Cairo di Babillonia, perché il Cairo è piu lontano da monti di Bet, dove si generano queste pioggie, si distruggono le nevi, sono spinte le nuvole e escono fuora

le acque dalle vene della terra, talche non una sola è la cagione di questo quasi miraculoso effetto, ma tutte insiemi.

Passato il tempo di sopra posto delli venti giorni, le piogge scemano, le nevi si sono distrutte, i venti incominciano a fermarsi, la terra non manda fuora più acqua e il Nilo a poco a poco si seccha tornando piccolo come prima. Altro non ho che dire per hora all' improviso; altra volta più diligentemente ne parleremo, però finiamo.

NOZ. Havete molto ben ragione a voler finire homai, et io vi il consentirò se prima mi havrete detto se havete notitia di quella Fontana che è nel paese di Campiglia, la quale ogni tre o quattro anni una volta manda fuora tanta gran copia d'acque, che se ne fa un' grosso canale e è quello anno sterile; gli altri anni ella si seccha e sono tutti fertili. // (p. 63)

TAL. Io ne ho udito favellare qualche volta, ma perché.

NOZ. Perché a voi, per vostra cortesia, hoggi mentre dura il resto di questo caldo, tocca il dirmene la cagione e in modo che io la possa scrivere al Signor Marchese Illustrissimo, il quale a questi giorni tornando da Firenze disse haverne sentito ragionare allo Eccellentissimo Signor Duca nostro e havere dalla propria bocca di Sua Eccellenza Illustrissima ritratto che volentieri egli ne vedrebbe qualche cosa, di cui egli si appagassi, come io credo che si appagherà di quello che voi direte e io fedelmente scriverò.

TAL. Come volete voi (messer Giuseppe) che io vi dica hoggi all' improviso cosa degna d' esser veduta e letta da cotesti due nostri signori? In ogni uno de' quali è il giuditio tanto perfetto che conosce (come si suol dire nel mio paese) infino il pelo nello uovo. Bisognerebbe chi volesse dirvi cosa, la quale voi poteste scrivere in modo che ammendui ne havessimo honore, essere prima infra i Filosofi tanto grandi, quanto grandi sono essi infra Prencipi di stato e di giuditio; in tal caso, a noi si converrebbono i primi luoghi, né questo basterebbe,

ma bisognerebbe rivolgere tutti questi libri e maturamente considerare quello che d' intorno alla generatione delle fontane è stato scritto e a pena anche, che con tutta questa nostra diligenza noi potessimo appressarci a quel segno, nel mezzo del quale bisognerebbe corre, a punto, per dire cosa degna di si purgate orecchie.

NOZ. Voi dite il vero, lodando la grandezza e il giuditio loro, e in questo solo errate, che voi cio non fate à bastanza. Ma come ammendue questi Signori Eccellentissimi sono ripieni d' ottimo giuditio e di meravigliosa grandezza in tutte le cose, cosí hanno anche infinita discritione, e considerando al basso grado del nostro piciol sapere e alla cortesia del tempo, che noi habbiamo, et particularmente voi che siate occupatissimo, e nelle publiche lettioni e nel render la sanita a questi nostri malati pisani, e in molte altre vostre domestiche cure, e nel mettervi a ordine per cavalcare, come voi dianzi diceste, si appagheranno cortesemente di quel poco, che noi po// (p. 64)tremo, e almeno conosceranno che altra volta con più comodità potranno essere serviti da noi assai meglio che non saranno serviti hora senza nessuna comodità, anzi con molti impedimenti.

TAL. Voi ben sapete quanto mi habbia sbattuto la morte del mio fratello e a ragione perché egli era quello, sopra la cui prudenza, io riposavo non solo il carico della casa mia al paese, ma anche quello di tutte le altre mie faccende, in qual si voglia luogo del mondo, che io me ne havessi. Hora a me tocca pensare a me stesso e ad altri, che è peso maggiore. Perciò io mi sento tutto stordito e non posso pensar di dirvi hoggi cosa che egli meriti la spesa a scriverla, se già voi che havete l' inchiostro più purgato del mio e la penna meglio temprata, che non è la mia, scrivendo non arricchite e non lisciate quello che io vi dirò rozzamente, con quelle istesse parole, le quali si usano nel paese, dove io son nato, et che a me furo insegnate dalla balia infino nella culla senza artificio, et senza industria nessuna.

NOZ. Questa vostra balia doveva essere una buona maestra.

TAL. Sì, di cose fatte, ma non già di quelle da farsi.

NOZ. Siasi come si voglia, in ogni modo, a voi toccha, se non volete incominciare a negarmi hoggi questo piacere, il quale sarà il primo che mi habbiate negato, da poi che io vi conosco, il che io non crederò gia mai.

TAL. Io non voglio che la fede, quale dimostrate havere in me, vi ingegni, però io mi ingegnerò sodisfarvi, come si potrà, in questo piccolo spatio di tempo all' improviso e con tanti impacci, quanti sono i miei. Dico adunque che chiunque sà il modo col quale la natura genera le fontane può agevolmente comprendere qual sia la cagione de gli effetti che fa la fontana di Campiglia. Le fontane hanno la materia e lo efficiente. D' ammendue queste cagioni ci bisogna ragionare, se vogliamo venire a qualche ristretto di quello che si cerca, e poco anzi non nulla ci cureremo della forma e del fine. La materia, da cui nascono tutti quelli effetti de quali Aristotile favella nelle sue Meteore, è uno fumo overo una esalatione calda e humi// (p. 65) da, o vero calda e seccha. Da queste esalationi, come da materia loro, nascono tutti gli effetti che a gli huomini vulgari paiono miraculosi, se bene sono naturali. La efficiente cagione è il moto e il lume del corpo celeste, particularmente del Sole, il quale non è molto da noi lontano, come lontane sono l' altre stelle superiori, e con bastante velocità si muove, il che non fa la Luna, di cui poco fa si disse a pieno.

Il moto e il lume riscalda la terra, e riscaldandola, in alto tira que' fumi, che talhora si veggono salire per l'aria, quelli che sono caldi, per essere leggieri, montano infino alla più alta parte dell'aria, quivi dal caldo del luogo, da quello dello elemento del fuoco, vicino e del velocissimo moto del Cielo accesi, si convertono in comete, in stelle cadenti, in capre saltanti, e in tutte le altre fiamme accese, che tal'hora per l'aria si veggono.

Se questi fummi non passano il mezo de l' aria, quivi della frigidità contraria circondati, si ristringono tanto, che non potendo più conservarsi in quello stretto luogo, con impeto sforzano, e con violenza rompono la nuvola, con la quale essi sono inviluppati, e rompendo-

la, fanno i tuoni e, tal'hora accendendosi, fanno i baleni, da questa materia in questa parte del mezzo dell'aria nascono le saette e tutti gli altri effetti simili.

Se questi fumi non passano la più bassa parte dell'aria, si convertono in vento, il quale altro non è che questa esalatione fumosa, mossa d' intorno alla terra, hora in una et hora in un altra parte. Se si conservano nelle caverne della terra, fanno i terremoti. Questi sono quasi tutti gli effetti che, generalmente, sogliono nascere da questa una calda esalatione, molti altri ne lascio a posta, i quali sarebbono lunghi a raccontarsi e fuora del nostro proposito. La seconda materia fumosa, per non essere leggiera come la prima, salendo tanto alto non arriva, ma si ferma nella seconda parte dell'aria, dove dalla frigidità del luogo condensata, si converte in nuvola, e di nuvola in pioggia, e tal'hora in neve; se egli aviene che il fumo sia raro, però agevolmente possa essere penetrato dal freddo, in tal' caso il fumo convertito in nuvola si congela prima che // (p. 66) egli si converta in pioggia, e in terra cade in forma di bioccoli di bianca lana e di candida bambaggia, vulgarmente chiamato neve. Se questa esalatione si ferma poco sopra la terra, ella, alla state infrigidata dal freddo della notte, si condensa e divien grave, però cadendo fa la guazza, la rugiada, la manna, e l' altre cose simili. Allo inverno questo raro fumo, dalla molta frigidità dell'aria penetrato, tal'hora si congela prima che egli in acqua si converta e, in terra cadendo, fa la brina. Talche la guazza, è una piccola pioggia, e la brina è una piccola neve. Se questa esalatione nelle nascoste caverne della terra si conserva, d' essa si generano le fontane. La terra (come voi sapete) è tutta cavernosa, et spugnosa, la molle spugna premuta versa le acque che ella prima haveva bevuto, così la terra d' acque pregna, quasi premuta, come se ella fosse una spugna molle, le manda fuora generandone le fontane.

NOZ. E come?

TAL. Come nelle volte delle stufe, nelle più alte parti dele campane da stillare, e nelle copertoie delle pentole che bollono, si vede ge-

nerare l'acqua; così ella si genera sotterra. Se sempre ci sono vapori che sempre si convertino in acqua, la fonte non si seccha gia mai. Se i vapori mancano, la fonte si secca; se i vapori sono molti, la fonte è grossa. Se i vapori sono pochi, la fonte è piccola e getta poca quantità d' acqua. Se il palco sopra la caverna è tutto di terra ispugnosa e rara, i vapori poco vi si attaccano, e perché in quelle parti rare e ispugnose è poca frigidità da condensare i detti vapori e da convertirgli in acqua, la fonte è piccola. Se la volta della caverna è di pietre per loro natura più dense, alle quali più tenacemente si possino attaccare i vapori, e più efficacemente possino essere infrigidati dal maggiore freddo delle pietre; ilquale avanza di gran lunga quello della terra, la fontana è copiosa d' acque, perché i vapori più vi si attaccano e piú si infrigidano, molto più in acqua si convertono.

NOZ. Se l' acqua è corpo grave, bisogna che ella scenda al basso, che vuole egli dire adunque, che l' acqua delle fontane, uscendo fuora della terra, salta in alto come se ella fusse un corpo leggiero? // (p. 67)

TAL. La violenza (messer Giuseppe) è di cio cagione. Conciosiaché il luogo cavernoso, dove l' acqua della fontana si genera, sia picolo, però non possa tenere tutta l' acqua che di continuo vi si produce, bisogna che la parte dell' acqua, generata di nuovo, prema l'altra parte prima nata, la quale, premuta e per forza violentemente ispinta, esca fuora per le vene della terra, saltando in alto più e meno, secondo che l' impeto e la violenza sarà o maggiore, o minore. Hora descendendo più al particulare della nostra fontana di Campiglia vi dico che quando quivi sono pochi vapori da infrigidarsi, la fontana, di cui si ragiona, si seccha. Quando ve ne sono assai, assai copia d'acqua si genera, e molta della generata ne esce fuora, e tanta, che se ne fanno canali grossissimi, i quali caminando per quelle campagne aperte entrano in mare. Quando sotterra sono molti vapori, molte sono l' acque della fonte, e il Sole molti ne tira in alto sopra terra, i quali arrivando alla mezza parte dell'aria, si infrigidano e si convertano in acqua, nella maniera che di sopra habbiamo detto, e fanno molte, grandi e

lunghe pioggie. Quando sotterra sono pochi vapori, la fontana resta secca per mancamento di materia, di cui si possa generare l' acqua e all'hora il sole non ne può tirare molti sopra la terra; però gli anni si rimangono asciutti. Voi vi dovete anchora ramentare che il paese di Campiglia è molto molle e paduloso, sottoposto al patire grandissimo danno dalle acque. Quando l' anno è abundante di pioggie, quivi o tutte o almeno buona parte delle biade si sommergono, si multiplicano etiandio le herbe triste, le quali affogano il buon seme, però l' anno resta sterile. Per contrario, quando l' anno è secho, l' herbe triste non nascono e le buone non sono affogate ne dal tristo seme, ne dalle pioggie, e all'hora le ricolte sogliono essere buone e grasse. Dico adunque che non sempre sotterra quivi sono molti vapori, però la fontana non sempre getta, ma solamente quando i vapori si multiplicano nelle caverne terrene, e perché quando ciò si fa, in quel paese sempre piove e le pioggie tolgono le biade e gli altri frutti della terra in quella provincia, però la fecondità della // (p. 68) fonte dimostra la sterilità del paese, e la sterilità sua dimostra la fecondità del paese, che è quanto mi accade dirvi per sciorre il nodo propostomi.

NOZ. Basta (messer Alseforo) io mi appago di ciò che havete detto, e credo che anche il Signor Duca Eccellentissimo e il Signor Marchese Illustrissimo si appagheranno quando leggeranno quello che io per la prima occasione scriverò havere udito da voi.

TAL. Io vi priego quanto più efficacemente io posso che voi indugiate a scrivere un altra volta, quando io havrò più maturamente pensato a quello che io hora vi ho racconto senza pensarci punto. Sapete bene che da queste cose inconsiderate due prencipi di tanto ingegno e di tanto sapere, assuefatti a leggere e a udire cose perfette, sono per restare offesi anzi che non?

NOZ. Io misuro gli altrui fatti con la misura che io addopero a misurare i miei. Io per me di questa ultima quistione resto tanto sodisfatto, che mi basta per chetarmi il simile credo de gli altri.

TAL. Se voi con la vostra misura misurate gli altri pari vostri, fate bene, e vi riuscirà il conto, ma se con essa volete misurare quelli che di grandissima lunga vi sono superiori, anzi al paragone de quali noi altri non siamo nulla, i disegni non vi riusciranno. Volete voi che due spiriti elevati, due animi divini, due ingegni rari, come sono quelli de nostri eccellentissimi signori, possino esser misurati con quella misura piccolissima con cui si misurano gli spiriti nostri bassi, gli animi nostri terreni, gli ingegni nostri, i quali non solamente hanno pari, ma etiandio molti superiori? Troppo grande sarebbe il vostro errore, se voi in questa pazza openione vi conservaste.

NOZ. Horsù io non mi fido in altro se non nella somma bontà loro, la quale farà che ogniuno di loro resterà contento di quanto si è discorso per hora, infino che a migliore comodità si dirà meglio. Voi anche forse vi siete stracco dicendo e il caldo del mezzo giorno è homai passato, però meglio sarà che ce ne andiamo a spasso pigliando il fresco lungarno. Un' altra volta // (p. 69) poi io vi dirò l' animo mio, il quale desidera sapere anche molte altre cose d' intorno a quel che si è discorso tutto hoggi, intanto a me pare che per hoggi ci dobbiamo contentare di questo. Quando ci tornerà bene il ritrovarci insieme, forse ci sarà molto da contradire, il che se sarà, o bene o mal fatto, il giudicherete poi, e per conchiuderla, io vi ringratio della molta cortesia, quale havete usato comunicandomi questi vostri pensieri, e vene resto obligatissimo, perché se non in tutto, almeno in qualche parte, egli mi è scoperto occasione di considerare più maturamente a quello che per lo addietro mi era nascosto, e in compagnia vostra non solo ho passato la molestia del caldo, senza sentirla, ma anche con grandissimo piacere e con utilità tale quale io vorrei poter havere ogni giorno.

TAL. Ringratiamo pure ammendue insieme que' signori illustrissimi, e il dotto e da ben Girlanda, da quali ci è stata data materia da intrattenerci tutto questo giorno cotanto allegramente, e andianne dove più vi piace: Tu Iacopo intento restati a casa a dare ordine che la cena si apparecchi; mentre, che il Nozzolino e io ce ne andremo a qualche fresco diporto.

Apéndices de fragmentos sobre el flujo y el reflujo de:
Del flusso, e reflusso del mare, & dell'inondatione del Nilo. La terza volta ricorretto dal proprio autore. In Fiorenza: nella stamperia di Giorgio Marescotti, 1583 (In Fiorenza : nella stamperia di Giorgio Marescotti, 1583). [32], 220, [4] p. ; 8°

Ed. 1583, pp. 114-117
ACCIA. Se voi pur volete attribuire questo maraviglioso effetto del flusso et del reflusso del mare al lume della luna, onde nasce egli, che al tempo, che ella, per trovarsi congiunta col Sole, non riluce, i flussi et i reflussi si fanno grandissimi?

BOR. Vi ingannate, signor Giovanni, i flussi et i reflussi in quel tempo sono quasi insensibili, onde i viniziani allhora soglion dire che il mare è olio perché egli fermo si sta, come fermo si starebbe, se fosse olio.

ACCIA. Voi mi fate ben maravigliare, signore Girolamo, a dire che quando la luna è congiunta col sole, quasi insensibili siano i flussi et i reflussi del mare. Donde nascono adunque le altezze dell'acque marine in quel tempo, le quali sono tante, che non si può navigare senza pericolo?

BOR. Dalle fortune et dalle tempeste et da venti, et dalle altre cose somiglianti, che ne' mari in que'giorni si fanno, ne'quali giorni tutte le cose humide si alterano, infino a' corpi nostri si risentono et tutte le lor male disposizioni et, quantunque vecchie, danno manifesto segno della mutazione che nel mondo si fa allhora et massime nel mare, che è humido.

ACCIA. Mi piace, signor Girolamo, ma perché voi havete detto che i viniziani in quel tempo de' loro mari parlano come se in loro altro non fosse che olio, se bene non ve ne è punto, di // (p.115) temene la loro cagione in cortesia, se la havete apparechiata.

BOR. Quella che i veneziani credono et dicono essere la cagione di questo loro olio, io non so, però non la posso dire.

ACCIA. Dite quella che par vera a voi.

BOR. In questo vi contenterò io volentieri. Rammentatevi adunque che la luna col sole congiunta non riceve né può ricevere il lume del sole in quella parte che guarda i mari et da loro è guardata; il piglia solamente nella parte superiore che guarda il sole, il cui lume verso di noi non si sparge, né si può spargere. Onde alla luna in quel tempo manca quel lume che può muovere i mari, il qual lume è uno de' due instrumenti, de' quali il cielo si serve per alterare questo nostro basso mondo et il più efficace. Alla luna resta solamente l'altro instrumento meno efficace, che è il movimento, da cui o non punto, o almen poco son mosse l'acque; se egli accade, come alle volte suole accadere, che il mare o dal vento, o dalla tempesta, o dalla fortuna, o da altra somigliente alterazione non sia turbato, il mare privato resta dalla maggiore et più efficace cagione del flusso et reflusso, però col movimento del flusso et del reflusso o non si muove, o tanto poco, che il sentimento humano nol conosce, poiché picolo effetto nel mare produce il solo movimento della luna senza lume. Et perché in fra molti liquori l'olio è grosso, et viscoso, et po- // (p.116) co si muove, però i viniziani rassomigliano il mare nella nuova luna all'olio, et dicono che egli è olio, nonché il mare sia olio, ma perché come olio si ferma, o poco si muove.

Puossi anche dire che il flusso et reflusso del mare in quel tempo sia quasi insensibile, se pure egli si fa perché nasce da quel sol circolo et da quella sola corona della luce, che è nella luna, più che mezza guardata dal sole; il qual circolo, se bene non è da noi veduto per le cagioni dianzi dette, è egli nondimeno di tanta eficacia che può muovere l'acque, ma poco, perché egli è piccolo. Onde quasi insensibili sono i flussi et i reflussi del mare in quel tempo, i quali più tosto la quiete rassomigliano, che il movimento. Queste mi penso esser le cause di questa quiete.

ACCIA. Anche ci è da dubitare, signor Girolamo. Come volete voi che dal lume della luna, et da' raggi di lei ribattuti alle acque del mare principalmente nasca il flusso et il reflusso se, quando l'aria è coperta di nuvole, i flussi et i reflussi si fanno grandissimi? Nondimeno la luna al mare non comunica il suo lume, né dal mare sono ribattuti i raggi suoi, anzi al mare non arrivano, impediti dalle nuvole grosse et oscure, et dense, per le quali non passano né possono passare i raggi della luna.

BOR. Se voi bene vi ricordate, io di sopra vi allegai la dottrina d'Aristotele et hora ve la replico nel quarto libro dell' *Historia degli animali* // (p.117) dove egli, con uno di quei certissimi segni che si chiamono insolubili, volendo provare che le notti della luna piena sono più calde che non sono quelle della luna scema, si serve delle conche marine et degli altri animali somiglianti, quali quando la luna è piena son pieni, perché il calor debole loro è fortificato dal calor debole della luna. Non ve ne rammentate voi, signor Giovanni?

ACCIA. Sì, ma perché?

BOR. Perché cosí fatti animali grassi anche si truovano quando l'aria è coperta dalle nuvole. Adunque anche allhora la luna la virtù manda del lume alle acque, dove habitano cosí fatti animali, adunque può alterarle et in verità le altera ordinatamente movendole et in loro fa un ordinato flusso et reflusso.

ACCIA. Voi havete molto bene detto sempre di due quarte di mondo parlando. Nell'una delle quali, quando la luna vi entra, si fa il flusso et nell'altra, quando ella se ne parte, si fa el reflusso. Però egli si pare che vogliate che solamente un solo flusso et un solo reflusso si truovi et non più. Nondimeno se ne truovano sempre due in un medesimo tempo, se egli è vero, come per vero voi ci havete scoperto, che il mondo tutto sia diviso, come il giorno, in quattro parti uguali. La luna la mattina all'alba si leva (come voi diceste) e nella prima quar-

ta del mondo nel nostro emisfero donde la luna allhora si parte, ella fa il reflusso // (p.118) a quel che io dal vostro ragionamento raccolgo. Nell'altre due quarte dell'altro emifero a queste opposte, che fanno le acque?

Certamente che elle non si stanno, ma il movimento seguitano del flusso et reflusso, quivi nondimeno non arrivano, né arrivar possono i raggi della luna, perché la terra posta in fra loro et il mare è tanto opaca et grossa che i raggi della luna non la possono penetrare, né può il mare degli antipodi in maniera veruna essere alterato da loro. Egli dunque ti pare che voi di ciò non habbiate detto a bastanza.

(pp.126-130)

ACCIA. Chi il flusso et il reflusso del mare attribuisce al natural movimento dell'acque, le quali perché sono corpi gravi, dall'alto del mondo, che è l'aquilone, sono il nostro Polo Artico, al basso scendono nelle parti del mezzogiorno verso il polo antartico degli antipodi, et giugnendo all'altra ripa del mare, dalla terra et dagli scogli sono ribattute et indietro ritornano, facendo col primo movimento il flusso et col secondo il reflusso, egli forse direbbe qualche buona cosa. Conciosia cosa che la frigidità grandissima dell'alto aquilone discosto dall'equinozziale, copia grandíssima generi d'acque, le quali perché in quel alto luogo non possono fermarsi, alle basse parti scendono, che sono nelle parti del Mezzogiorno verso l'antartico polo, né sotto il nostro polo artico dal caldo del sole, che poco vi si accosta et poco vi si ferma, però vi è piccolissimo, possono esser disseccate. I monti eziandio dell'aquilone a guisa di spugne d'acque pregne, dalla frigidità del luogo premuti, molte acque continuamente distillano, le quali dalla lor propria et natural gravità al basso mosse, il mare lasciano et tutto l'Aquilone d'acque copioso, et alla spiaggia se ne vanno del mare del mezzogiorno. Così la palude Meotide, come più alta nel Ponto chiamato mare Eusino scende, et il ponto nel Mare Egeo, che è sempre più basso, nella palude Meotide molti et grossi fiumi entrano, et perché ella è più alta del mare Eusino, in esso, et nell'Eusi-

no // (p. 127) nell'Egeo, come in più bassi si scarica. Le acque, cosí scendendo, fanno il flusso. Giunto che elle sono alla spiaggia et alla ripa del Mare Egeo, da esse ribattute indietro, ritornano nell'Eusino, et dell'Eusino nella Palude Meotide fanno il reflusso continuo, nel modo che si è dichiarato, cioè, perché nel freddo Aquilone acque nove sempre si generano, et nel caldo Austro sempre si diseccano, le generate nell'Aquilone alto al basso Austro scendono, onde ribattute all'Austro ritornano, un perpetuo fluso et un continuo reflusso cosí facendo.

BORRO. Chiunque così dicesse, in luogo d'una verità, direbbe molte cose non vere. Prima perché il sole è sempre lontanissimo, nonché lontano dal Polo Artico, et dallo Antartico ugualmente, dunque ammendue cosí fatte parti sono ugualmente frigidissime. Quando del Polo hora parlo, non intendo l'indivisibil punto dell'asse, ma tutto quello che è serrato sotto il circolo dell'Artico et dell'Antartico, nel qual luogo ugualmente frigido per l'ugual distanza dall'Equinoziale, ugualmente si generano molte acque. Adunque tante acque nelle parti verso il mezzogorno si generano, quante nelle parti si genereranno, che sono verso l'Aquilone. Adunque tanto dovrebbono correr l'acque verso l'Austro, che è il contrario di quello che voi dianzi ci metteste innanzi per vero. (p.128)

ACCIA. Io per vera non vi messi innanzi quella ragione, ma acciocché considerandola, me ne deste il vostro giudizio si come havete fatto. Ma avvertite che Aristotile non dice che sotto il Polo Antartico et dentro all'Antartico circolo siano per diseccarsi l'acque, ma noi che infra il Tropico del Cancro et infra l'Equinoziale habitiamo, non dal nostro polo solamente, ma da tutto quello spazio che dentro al suo circolo è contenuto, diciamo che vengono molte acque, quivi generate come in luogo freddo et alto et corrono, non a quella parte dell'Austro, che è o sotto il Polo Australe o dentro al suo circolo, ma verso quella parte. Et giunte sotto l'Equinoziale, dove è caldissimo, si diseccano, senza generarsene delle nuove, il che è vero perché quivi

il passo è caldo et secco, però non atto alla generazione dell'acque, ma attissimo a consumar quelle, che sotto l'Aquilone generate sotto l'Equinoziale si conducano.

BOR. Se questo è vero, sarà eziandio vero che dentro al circolo Antartico, luogo frigidissimo per la distanza del sole, pari a quella del circolo Artico, si generano molte acque, le quali di quelle provincie partendosi, se ne verranno verso il nostro Artico Polo.

ACCIA. Non è dubbio, signor Girolamo, che nella provincia serrata dentro al circolo Antartico molte acque si generano, le quali non si possono né quivi diseccare né quivi fermare, però // (p. 129) verso la nostra provincia si muovano. Ma innanzi che esse acque a noi arrivino, sono sforzate passare per la torrida zona, sotto l'Equinoziale, dal cui gran secco et caldo sono diseccate, siché o in piccola quantità, o forse, et con più verità non punto a noi arrivano. Quando l'acque passassino l'Equinoziale salirebbono contro al natural corso loro, perché noi, che habbiamo il nostro zenith in quella parte del cielo che è posta infra il circolo Artico et il Tropico del cancro, habitiamo verso l'alto del mondo, dove l'acque nella parte bassa dell'Austro generate non possono naturalmente salire, possono bene le nostre scendere verso l'Equinoziale, luogo basso, dove non solamente l'acque, ma anche tutti gli altri copri gravi naturalmente scendono, se non sono impediti, et nel caldo et secco luogo l'acque si consumano, et quivi dell'altre poche se ne generano.

Avvertendo che l'alto et il basso di cui hoggi qui si ragiona, secondo la dottrina d'Aristotile, si debba intendere nel mondo tutto, nell'alto di cui sono molti luoghi bassi, et nel cui basso, molti luoghi alti spesso si muovano, le acque generate negli alti luoghi sempre nel basso scendono, secondo che il particular sito richiede, siansi agli alti in qualsivoglia parte del mondo o verso l'Austro, o verso l'Aquilone.

BOR. Come potete voi con ragione dire, signor Giovanni, che sotto l'Equinoziale più che altrove sia caldo perché il sole a quella parte

più si faccia (p.130) vicino, se il cielo è tondo et se la terra tutta è nel mezzo, da ogni parte del cielo ugualmente distante, et quasi un indivisibil punto rispetto al cielo par che sia? Di qui pare ne segua che il sole sia sempre ugualmente distante da tutte le parti della terra.

ACCIA. Quando gli astrologi dicono che il Polo più ad un luogo che ad un altro si accosta, intendono che egli più et meno si appressi al zenith di cosí fatti luoghi, onde principalmente nascono le maggiori o le minori riverberazioni et maggiori et minori ....

(pp.135-136)

BOR. Non punto più gagliarde son queste ragioni che la prima si fosse: Conciosiaché se il flusso et il reflusso del mare o dall'inegualità del fondo o dalla stretta superficie nascesse, e non d'altronde, come sarebbe egli cotanto ordinato? Come si muterebbe egli sempre di sei in sei hore? Certo io nol posso intendere, come anche si vedrebbe egli il flusso et il reflusso grandissimo in alcuni piccoli Laghi, et in certe piccol fontane che questo fondo et questa superficie ineguale non hanno? Come sarebbe egli possible che crescendo l'Oceano in Fiandra et in Bretagna i fiumi, che nel mare entrano, per uno spazio di molte et molte miglia, indietro tornassimo, seguendo il medesimo flusso et reflusso che nel mar si vede, non essendo in loro nessuna inegualità di fondo o di superficie? Oltre di questo si vede che il molto corpo dell'acque infra le palme d'amendue le mani premuto, non si condensa, ma quanto più strettamente è premuto, tanto più gagliardamente trabocca da ogni parte di quelle // (p.136) mani, che il premono, non può la superficie dell'acque marine larga ristringnersi se i monti da' quali ella è premuta, di qua et di là insieme, non si accostano, che non si possono accostare, et quando si accostassino (il che è impossibile) l'acqua violentemente premuta, sarebbe sforzata a traboccare sopra i monti che la premessino, se molti alti non fossero. Se l'altezza loro fosse tanta che l'acque non la potessero superare l'acque salirebbono alzandosi quanto più elle potessino senza altro

movimento. Chiunque andrà considerando questi effetti, vedrà che il flusso e il reflusso del mare d'altronde nasce che o dal moversi dallo alto al basso del mondo, o dalla inegualità del fondo, et della superficie. Non per questo si biasima egli Aristotile, ma si dice che le dottrine raccontate al proposito nostro non si possono applicare, ma a quell'altro movimento del mar convengono che si chiama trepidazione, di cui infra di noi hoggi non si parla

Girolamo Borro, ed. 1583.

GALILEO GALILEI, *Discorso del flusso e reflusso del mare all'Illustrissimo e Reverendissimo Cardinal Orsino*, en *Le opere*, a cura di A. Favaro, Firenze, Barbèra, 1890-1909, vol. V.

Il favore che mi vien da V. S. Illustrissima e Reverendissima nel ricercarmi che io voglia porgergli disteso in carta quello che dieci giorni fa gli spiegai in voce è di gran lunga superiore al merito mio ed alla leggerezza de' miei discorsi: né porgendomisi altro modo di contracambiarlo, almeno in parte, se non con una subita obbedienza, eccomi apparecchiato a servirla ed obbedirla conforme al suo comandamento; cioè in quella più concisa e ristretta maniera che abbracciar si possa problema sì mirabile, qual è l' investigazione della vera cagione del flusso e reflusso del mare, tanto anco più recondita e difficile, quanto manifestamente veggiamo, tutto quello che sin qui è stato scritto da gravi autori esser molto lontano dal quietar la mente di quelli che desiderano d' internarsi nelle contemplazioni della natura oltr' alla scorza: la qual quiete allora solamente si conseguisce quando la ragione prodotta per causa vera dell' effetto, facile ed apertamente, satisfà a tutti i particolari sintomi ed accidenti che intorno ad esso effetto partitamente si scorgono. La qual cosa poi che non ci vien porta, come nei privati discorsi vedemmo, dalle ragioni addotte sin qui da gli altri scrittori di tal quistione, però come inefficaci le lascierò, sendo V. S. Illustrissima e Reverendissima pienamente restata satisfatta delle confutazioni che a bocca ne apportai, ben che ella stessa nè anco per avanti avesse loro prestato molto 1' assenso; con-

cedendomi ella, anzi ordinandomi, che io differisca di diffondermi, per satisfazione dell'universale, in tali confutazioni, quando più diffusamente tratterò questa materia nel mio Sistema Mondano.

Mostraci l'esperienza sensata che il flusso e reflusso dell' acque marine non è un rigonfiamento e ristringimento delle parti di esso elemento, simile a quello che veggiamo farsi nell' acqua posta al calor del fuoco, mentre ella per caldo veemente si rarefà e solleva, e nel ridursi alla natural freddezza si riunisce ed abbassa; ma è nei mari un vero moto locale e, per così dire, progressivo, or verso 1' uno ed or verso l' altro termine estremo del seno del mare, senza alcuna alterazione di esso elemento, proveniente da altro accidente che da locale mutazione. Ora, mentre andiamo discorrendo appoggiati sopra sensate esperienze (scorte sicure nel vero filosofare), vediamo potersi imprimer nell' acque alcun movimento locale in varie maniere, le quali andremo distintamente essaminando per veder se alcuna di esse può ragionevolmente assegnarsi per cagion primaria del flusso e reflusso del mare. Ho detto cagion primaria, perchè mentre andremo essaminando le tante differenze di accidenti che intorno ai flussi e reflussi dei mari diversi si scorgono, intenderemo impossibil cosa essere che molte altre cause secondarie e, come dicono, concomitanti non concorrino con la primaria al produr tali varietà; poi che da una sola e semplice cagione non può derivar altro che un semplice e determinato effetto. Faremo dunque principio nel nostro discorso dall' investigazione della causa prima universale, e senza la qual quale nulla sarebbe di questo regolato movimento dell' acque marine; dico regolato, ben che diversi mari osservino diversi periodi nei loro flussi e reflussi.

Una tra le cause di movimento è la declività del sito e letto nel quale vien contenuto il corpo fluido, e per questa i torrenti precipitano nei fiumi, ed i fiumi scorrono ai mari. Ma perchè tal flusso si fa sempre verso la medesima parte della declività, sopra la quale già mai le acque non ritornano in dietro, cotal ragione non fa alla causa nostra, nè può aver luogo nei reciprochi movimenti verso le parti contraposte, come veggiamo farsi nell'acque marine.

In altro modo s' imprime agitazione nell' acqua, mediante il moto dell' ambiente o di altro corpo esterno che l'andasse a ferire; e cosí veggiamo dall' impeto de' venti agitarsi 1' acque dei mari e dei laghi, e venir sospinte verso la parte dove il vento le caccia. Ma una tale agitazione non si può assegnar per causa nel nostro problema; poi che simili agitazioni sono tumultuarie, per così dire, e sregolatissime, dove che i flussi e reflussi hanno i lor periodi determinati; ed oltre a ciò si fanno anco nelle maggiori tranquillità dell' aria e cessazioni dei venti; e, di più, mantengono il corso loro verso il termine prescritto, quando bene il sospingimento dell' aria fosse in quell'ore verso '1 termine contrario.

Imprimonsi movimenti locali nell' acque ancora quando qualche moto locale venisse conferito al vaso nel quale l'acqua vien contenuta: e ciò può accadere in due maniere, l' una delle quali sarebbe con l'alzare ed abbassare alternatamente or l'una or 1' altra estremità del vaso, al qual moto e librazione ne seguirebbe che 1' acqua contenuta, scorrendo verso la parte inclinata, vicendevolmente andasse e ritornasse per la lunghezza del vaso. Ma simile accidente di librazione non può aver luogo nel caso nostro: avvenga che quando anco la Terra avesse qualche reciproca librazione, non però porgerebbe cagione all' acqua di scorrere in qua ed in là; imperò che in tanto scorre in un vaso che si vadia librando, in quanto nel libramento or l'una or 1'altra estremità del vaso si abbassa, cioè si appropinqua al comun centro delle cose gravi, per lo che 1' acqua per il suo peso vi scorre; ma quando la Terra si librasse, non però per tal librazione alcuna parte della sua superficie si avvicinerebbe o allontanerebbe dal centro di essa Terra, che è quello dove tendono i gravi, e però non verrebbe pòrta cagione all' acqua di scorrervi. Oltre che il libramento che può attribuirsi al globo terrestre è un inclinarsi trasversalmente, cioè da borea verso austro, dove che i flussi e reflussi son tutti, per 1' opposito, da oriente verso occidente. E finalmente, il libramento che alcuno ha attribuito alla Terra, ha le sue reciprocazioni distanti l' una dall' altra per molte migliaia d' anni, dove che nelle librazioni e reciprocazioni de i flussi e reflussi si tratta di tempi brevissimi, cioè di ore.

L' altra maniera d' imprimer movimento nell' acqua mediante il moto del vaso continente è col muover il vaso progressivamente, senza punto inclinarlo, ma solamente con muoverlo di moto ora accelerato ed or ritardato; dalla qual variazione ne succede all' acqua, oltre al muoversi al moto del suo continente, il muoversi ancora con qualche diversità ed anco talvolta contrarietà. Come, per dichiarazione, se noi prendessimo un gran vaso pieno d' acqua, qual saria, per essempio, una gran barca, simile a quelle con le quali vediamo trasportarsi di luogo a luogo per 1' acque salse altre acque di fiumi o di fonti, vedremmo prima nel tempo che il vaso contenente, cioè essa barca, stesse ferma, star parimente quieta l'acqua contenutavi dentro, ma quanto prima si cominciasse a muover la barca, non pian piano, ma con notabil velocità, 1' acqua, contenuta sì nel vaso, ma non come le altre parti solide di esso vaso, saldamente a quello collegata, anzi per la sua flussibilità in certo modo disgiunta e non costretta ad ubbidire ad ogni repentina mutazione di esso vaso, vedremmo, dico, essa acqua restar in dietro e sollevarsi alquanto verso la poppa, abbassandosi verso la prora, quindi a poco a poco ridursi ad ubbidire al moto del suo contenente, senza punto variare mentre egli placidamente ed uniformemente caminasse, ed all' incontro, quando la barca, o per 1' arrenarsi o per altro sopravegnente intoppo, venisse notabilmente nel suo corso raffrenata, non però l' acqua contenuta nell' istesso modo si raffrenerebbe dall' impeto concepito, ma, conservandolo ancora, come disgiunta dal suo continente, scorrerebbe verso la prora e quivi risalterebbe e traboccherebbe, abbassandosi e deprimendosi verso la poppa: e questo tanto più manifestamente si scorgerebbe, quanto il partirsi dallo stato di quiete e l'arrestarsi nel mezo della velocità fusse più repentinamente fatto da esso vaso; chè quando successivamente e per gradi lentissimi si trapassasse dallo stato di quiete al movimento accelerato o vero dal moto celere con l'istessa lentezza si ritornasse alla quiete, allora insensibile o pochissima inobbedienza, per così dire, si scorgerebbe nell'acqua contenuta, la quale senza contumacia si andrebbe con pari lentezza impressionando, concordemente con tutto il vaso, delle medesime mutazioni.

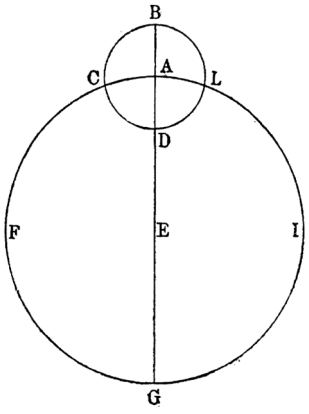
Ora io, Illustrissimo Signor, quando vo essaminando i sin qui dichiarati accidenti, ed altri appresso, che accaggiono in questa ultimamente considerata cagione di movimenti, inclinerei grandemente a prestar 1' assenso che la ragione dei flussi e reflussi dell' acque marine potesse risedere in qualche movimento dei vasi che le contengono, sì che, attribuendo qualche moto al globo terrestre, da quello potessero trarre origine i movimenti del mare. Il qual principio, sì come non satisfacendo ai particolari accidenti che sensatamente veggiamo nei flussi e reflussi, darebbe segno di non esser causa adequata dell' effetto, così, satisfacendo al tutto, potrà darci indizio di esserne la propria cagione, o almeno molto più probabile che qualunque altra sino a questa età ne sia stata prodotta.

Pigliando, dunque, *ex hypothesi*, la mobilità della Terra secondo quei movimenti medesimi che anticamente da molti ed ultimamente da altri filosofi gli furono, in grazia di altri effetti sensati, attribuiti, andiamo considerando quale azzione e corrispondenza e' possino avere con la presente materia, e per maggior lucidezza dichiariamo brevemente i moti attribuiti al globo terrestre.

Il primo e massimo è il moto annuo sotto l' eclittica, da occidente verso oriente, in un orbe o cerchio il cui semidiametro è la distanza dal Sole alla Terra. Il secondo è una conversione in se stesso e circa il proprio centro di esso globo terrestre, fatta nello spazio di 24 ore, pur verso le medesime parti, cioè da occidente verso oriente, ben che intorno ad un asse alquanto inclinato all' asse del movimento annuo. Lascio il terzo moto, come poco o nulla attenente a questo effetto per la sua grandissima tardità in comparazione di questi due velocissimi, essendo la velocità della già detta revoluzione in se stessa circa a trecento e sessantacinque volte maggiore di questo movimento terzo, se però egli così deve nominarsi; della qual diurna velocità, presa anco nel cerchio massimo del globo terrestre, è la velocità del movimento annuo più che tripla.

E per più facile intelligenza, sia la circonferenza dell' orbe magno AFG, intorno al centro E; il globo terrestre sia BCDL, intorno al centro A; il moto annuo intendasi esser fatto dal globo terrestre dal

punto A verso la parte F, descrivendo col suo centro essa circonferenza AFGI in trecento sessantacinque giorni in circa; e tra tanto intendasi la conversione in sè stesso del globo terrestre secondo il movimento da B in C verso D etc.: intendendo che l'uno e l' altro di questi due movimenti sia per sè stesso ed in sè stesso equabile ed uniforme, cioè che il centro della Terra A passi sempre in tempi eguali parti eguali della circunferenza AFG, e similmente che '1 punto B e qualunque altro della circunferenza BODL pure in tempi eguali passi spazii tra di loro eguali. Dal che doviamo primieramente con diligenza avvertire che se bene l' uno e V altro di questi due movimenti, dico dell' annuo del centro della Terra per l'orbe magno AFG e del diurno



della circonferenza BCDL in sè stessa intorno al proprio centro A, sono ciascheduno per sè stesso ed in sè stesso equabili ed uniformi, nientedimeno dal composto ed aggregato di essi ne risulta alle parti della superficie terrena un movimento molto diseguale, sì che ciascheduna di esse parti in diversi tempi del giorno si muove con diverse velocità, il che più manifestamente dichiaro.

Avvertasi, dunque, che mentre il cerchio BCDL si rivolge in sè stesso per il verso BCD, si trovano nella sua circonferenza movimenti tra di loro contrarii, avvenga che mentre che le parti che sono intorno al C descendono, le opposte L ascendono; e mentre le parti intorno '1 B si muovono aqquistando verso la sinistra, le parti contraposte D aqquistano verso la destra, onde in una intera revoluzione il punto segnato B prima si muove verso la sinistra descendendo; e quando è intorno al C, massimamente descende e comincia a guadagnare e muoversi verso la destra, sin che in D non più descende, ma movendosi assai verso la destra, comincia ad ascendere, sin che in L, ascendendo molto, comincia a guadagnar lentamente verso la sinistra, ascendendo sino in B. Ora, se noi congiugneremo questi movimenti particolari del-

le parti della Terra col movimento universale di tutto il globo per la circonferenza AFG, troveremo il moto assoluto delle parti superiori, cioè verso il B, esser sempre velocissimo, risultando dal componimento del movimento annuo per la circunferenza AF e del movimento proprio della parte B, li quali due movimenti concordemente conspirano e guadagnano verso la parte sinistra ma, all' incontro, il moto assoluto delle parti inferiori verso D è sempre tardissimo, poi che il moto proprio delle parti D, che in questo luogo è velocissimo verso la destra, viene a detrarre dal moto annuo fatto per la circonferenza AF, che è verso la sinistra, ma il movimento assoluto e parimente risultante dal componimento delli due movimenti, annuo e diurno, alle parti della Terra intorno a i punti C, L è mediocre ed eguale al semplice movimento annuo, poi che la conversione del cerchio BCDL in sè stesso, non acquistando nei due termini C, L nè a destra nè a sinistra, ma solo abbassando ed alzando, non accresce o detrae dalla velocità del semplice moto per l'arco AF.

Credo per tanto che sin qui sia manifesto come ciascuna parte della superficie terrena, ben che mossa di due movimenti equabilissimi in sè stessi, nulladimeno dentro allo spazio di ventiquattro ore si muove alcuna volta velocissimamente, altra volta tardamente, e due volte mediocremente, considerando la mutazione risultante dal congiugnimento di essi due moti equabili, diurno ed annuo.

Sin ora dunque aviamo che qualsivoglia ricetto d'acque, o sieno mari o stagni o laghi, avendo un movimento continuo ma non equabile, poi che in alcuni tempi del giorno molto si ritarda ed in alcuni altri molto si accelera, ha ancora il principio e la cagione per la quale l'acque in essi ricetti contenute, come fluide e non fissamente annesse a i suoi continenti, devino ora scorrere ed ora ritirarsi verso queste e quelle parti opposte, e questa potremo noi domandare causa primaria dell'effetto, senza la quale esso del tutto non sarebbe. Séguita adesso che cominciamo ad essaminare gli accidenti particolari, tanti e sì diversi, che in diversi mari ed altri ricetti d'acque si osservano, procurando di assegnarne le ragioni proprie ed adequate, per il che fare doviamo essaminare alcuni altri particolari accidenti che

accascano in questi movimenti dell'acqua, comunicatigli dall'accelerazione o ritardamento del vaso che la contiene.

Il primo è che qualunque volta l'acqua, mercè di un notable ritardamento o accelerazione di moto del suo vaso continente, arà aqquistata cagione di scorrere verso questa o quella estremità, e si sarà alzata nell'una ed abbassata nell'altra, non però restarà in tale stato, ma, in virtù del proprio peso e naturale inclinazione di librarsi e livellarsi, tornerà con velocità in dietro, cercando l'equilibrio delle sue parti; e, come grave e fluida, non solo si moverà verso l'equilibrio, ma promossa dal proprio impeto, lo trapasserà, alzandosi nella parte dove prima era più bassa; nè qui ancora si fermerà, ma di nuovo ritornando in dietro, con molte e reiterate reciprocazioni di scorrimenti innanzi ed in dietro ci darà segno come ella non vuole da una concepita velocità di moto ridursi subito alla privazione di quello e allo stato di quiete, ma, successivamente mancando, ci si vuole lenta e languidamente ridurre; in quel modo apunto che veggiamo alcun peso pendente da una corda, dopo essere stato una volta rimosso dal suo perpendicolo, per sè medesimo ricondurvisi e quietarvisi, ma non prima che molte volte l'avrà di qua e di là con sue vicendevoli corse e ricorse trapassato.

Il secondo accidente da notarsi è che le pur ora dichiarate reciprocazioni di movimenti vengon fatte e replicate con maggior o minor frequenza, cioè sotto più brevi o più lunghi tempi, secondo le diverse lunghezze de i vasi contenenti 1' acque, cioè secondo le maggiori o minori distanze dall' una all' altra estremità del vaso; sì che ne gli spazii più brevi le reciprocazioni sono più frequenti, e più rare nei più lunghi, come appunto nel medesimo essempio dei corpi penduli si veggono le reciprocazioni di quelli che sono appesi a più lunga corda esser meno frequenti che quelle dei pendenti da fili più corti.

E qui casca per terzo notabile da sapersi che non solamente la maggiore o minore lunghezza del vaso è cagione di far che l' acqua sotto diversi tempi faccia le sue reciprocazioni, ma la maggiore o minor profondità del vaso ed altezza d' acqua opera la medesima diversità; sì che dell' acque che saranno contenute in ricetti di eguali lunghezze, ma di diseguali profondità, quella che sarà più profunda

farà le sue librazioni sotto tempi più brevi, e men frequenti saranno le reciprocazioni dell' acque men profonde.

Quarto, vengono degni d' esser notati e diligentemente osservati due effetti che fa l'acqua in tali suoi libramenti. L'uno è l'alzarsi ed abbassarsi alternatamente verso questa e quella estremità; l' altro è il moversi e scorrere, per così dire orizontalmente, innanzi ed indietro, li quali due moti differenti differentemente riseggono in diverse parti dell' acqua. Imperò che le sue parti estreme son quelle che sommamente si alzano e s' abbassano; quelle di mezo niente assolutamente si muovono in su o in giù; dell' altre, di grado in grado quelle che son più vicine a gli estremi si alzano e si abbassano proporzionatamente più delle più remote ma, per 1' opposito, dell' altro movimento progressivo innanzi ed indietro sommamente si movono andando e ritornando le parti di mezo, e nulla aqquistano le acque che si trovano nell'ultime estremità, se non in quanto nell' alzarsi elleno superassero gli argini e traboccassero fuori del suo primo alveo e ricetto; ma dove è intoppo de gli argini che le raffreni, solo si alzano ed abbassano; nè però restano le acque di mezo di scorrere velocemente e per grand' intervalli innanzi ed indietro, il che fanno anco proporzionatamente le altre parti, scorrendo più o meno secondo che si trovano locate più vicine o remote dal mezo.

Il quinto particolar accidente dovrà tanto più attentamente da noi esser considerato, quanto che è se non impossibile, almeno difficilissimo, il rappresentarne con esperienza e pratica il suo effetto. E l'accidente è questo. Ne i vasi fatti da noi per arte, e mossi, come le sopranominate barche, or più ed or meno velocemente, 1' accelerazione e ritardamento vien sempre partecipato nell' istesso modo da tutto il vaso e da ciascheduna sua parte; sì che mentre, v. g., la barca si raffrena dal moto, non più si ritarda la parte precedente che la sussequente, ma egualmente tutte partecipano del medesimo ritardamento, e l' istesso doviamo intendere dell' accelerazione; sì che contribuendo alla barca nuova causa di maggior velocità, non più si accelerano le parti sue precedenti che le seguenti, ma nell' istesso modo acquista velocità la prora e la poppa: e questo, per esser il vaso fab-

bricato e contesto di materia solida e dura, non cedente né flussibile. Ma nei vasi immensi, quali sono i letti lunghissimi dei mari, ben che essi ancora altro non sieno che alcune cavità fatte nella solidità del globo terrestre, tuttavia mirabilmente avviene che gli estremi suoi non unitamente, egualmente e ne gli stessi momenti di tempo accreschino o scemino il lor moto, ma accade che quando 1' una delle sue estremità si trova aver, in virtù del componimento de i due moti diurno ed annuo, ritardata grandemente la sua velocità, l'altra estremità si ritrovi ancora affetta e congiunta con moto velocissimo. Il che, per più facile intelligenza, dichiareremo ripigliando la figura precedente. Nella quale se intenderemo un tratto di mare esser lungo, v. g., una quarta, quale è l'arco BC, perchè le parti B sono, come di sopra si dichiarò, in moto velocissimo per 1' unione de i due movimenti diurno ed annuo verso la medesima banda, ma la parte C allora si ritrova in moto ritardato e privo della progressione dependente dal movimento diurno; se intenderemo, dico, un sino di mare lungo quanto è l'arco BC, già veggiamo come gli estremi suoi si muovano nell' istesso tempo con molta disegualità. E sommamente differenti sarebbono le velocità d' un tratto di mare lungo mezo cerchio e posto nello stato dell'arco BCD, avvenga che l'estremità B si troverebbe in moto velocissimo, l'altra D sarebbe in moto tardissimo, e le parti di mezo verso C sarebbono in moto mediocre, e secondo che essi tratti di mare saranno più brevi, participeranno meno di questo stravagante accidente, di ritrovarsi in alcune ore del giorno con le parti loro diversamente affette da velocità e tardità di moto. Sì che se, come nel primo caso, veggiamo per esperienza 1' accelerazione e ritardamento, ben che participati egualmente da tutte le parti del vaso continente, esser pur cagione all'acqua contenuta di scorrere innanzi ed indietro, che doviamo stimare che accader debbia in un vaso così mirabilmente disposto, che molto disegualmente venga contribuita alle sue parti ritardanza di moto ed accelerazione? Certo che noi dir non possiamo altro, se non che maggiore e più maravigliosa cagione di commozioni nell' acqua e più strane ritrovar si debbano. E ben che impossibil parer possa a molti che in machine vasi artificiali noi pos-

siamo esperimentar gli effetti di un tal accidente, nulladimeno non è del tutto impossibile; ed io ho la construzione di una machina, ed a suo tempo la dichiarerò, nella quale particolarmente si può scorgere gli effetti di queste meravigliose composizioni di movimenti. Ma per quanto appartiene alla presente materia, basta quello che ciascheduno sin qui può con l'imaginazione comprendere.

Ora passando a essaminare gli accidenti che nei flussi e reflussi dell' acque per esperienza si osservano, prima non deveremo aver difficoltà, d'onde accaggia che nei laghi, stagni ed anco nei piccioli mari non sia notabile flusso e reflusso, il che ha due congruentissime cagioni. L' una è che, per la brevità del vaso, nell' acquistar egli in diverse ore del giorno diversi gradi di velocità, con pochissima differenza vengono aqquistati da tutte le sue parti, ma tanto le precedenti quanto le sussequenti, cioè le orientali ed occidentali, quasi nell'istesso modo e tempo si accelerano o ritardano; e facendosi, di più, tale alterazione *sensim et per gradus*, e non con l' opporre un repentino intoppo e ritardamento o una subitanea e grandissima accelerazione al movimento del vaso continente, ed esso e tutte le sue parti vengono egualmente e lentamente impressionandosi dei medesimi gradi di velocità; dalla quale uniformità ne séguita che anco l'acqua contenuta, con poca contumacia e renitenza, riceva le medesime impressioni, e per conseguenza molto oscuramente dia segno d' alzarsi o abbassarsi, scorrendo verso questa o verso quella parte. La seconda causa è la reciproca librazione dell' acqua, proveniente dall' impeto concepito dal moto del suo continente, la qual librazione ha, come si è notato, le sue vibrazioni molto frequenti nei vasi piccoli, dal che ne risulta che risedendo nei movimenti terrestri cagione di contribuire all' acque movimento solo di dodici in dodici ore, poiché una volta sola il giorno sommamente si ritarda e sommamente si accelera il movimento de i vasi continenti, nientedimeno l'altra seconda cagione, dependente dalla gravità dell' acqua che cerca ridursi all' equilibrio e, secondo la brevità del vaso, ha le sue reciprocazioni di un' ora o di due o di tre etc, questa mescolandosi con la prima, che anco per sè nei vasi piccoli resta piccolissima, la vien del tutto

a perturbare e rendere insensibile, imperò che, non si essendo ancor finita d'imprimere la commozione procedente dalla cagione primaria, che ha i periodi di 12 ore, sopraviene, contrariando, l'altra secondaria, dependente dal proprio peso dell' acqua, la quale, secondo la cortezza e profondità del vaso, ha il tempo delle sue vibrazioni di 1, 2, 3 o 4 ore etc, e, contrariando alla prima, la perturba e rimuove, non la lasciando giugnere al sommo nè al mezo del suo movimento. E da tal contraposizione resta annichilata in tutto, o molto oscurata, l'evidenza del flusso e reflusso. Lascio stare l'alterazione accidentaria continua dell' aria, la quale, inquietando anco l'acqua, non ci lascierebbe venire in certezza di un piccolissimo ricrescimento o abbassamento di mezo dito o di minor quantità, che potesse realmente riseder nei seni e ricetti d' acque non più lunghi di un grado o due.

Vengo nel secondo luogo a sciorre il dubbio come non risedendo nel primario principio dei flussi e reflussi cagione di commover l'acque se non di 12 ore in 12 ore, cioè una volta per la somma velocità di moto e l'altra per la massima tardità, nulladimeno apparisca comunemente il periodo dei flussi e reflussi essere di sei ore in sei ore. Al che si risponde, prima, che la determinazione dei periodi che in effetto si fanno, non si può in modo alcuno avere dalla sola primaria cagione, ma vi bisogna inserire la secondaria, che aviamo detto esser quella che depende dalla propria inclinazione dell'acqua, che sollevata una volta verso una delle estremità del vaso, per natura del proprio peso, scorre per ridursi all'equilibrio, e fa molte reciprocazioni e librazioni, più e men frequenti secondo la minore o maggiore lunghezza del vaso e la maggiore o minore profondità dell' acqua.

Dico secondariamente, il periodo comunemente osservato delle sei ore in sei ore in circa non esser più naturale o principale di alcun altro, ma sì bene esser il più osservato noto e descritto de gli altri, poi che è del Mar Mediterraneo, intorno al quale sono abitati tutti i nostri scrittori antichi e gran parte dei moderni, la lunghezza del qual sino mediterraneo porta le reciprocazioni dependenti dalla causa secondaria di circa sei ore in sei ore, dove che nei liti che terminano dalla parte orientale l'Oceano Etiopico, che si distende sino

all'Indie Occidentali, le reciprocazioni sono di 12 ore in 12 ore in circa, come giornalmente si osserva in Lisbona, posta a gli ultimi liti di Spagna, contro la quale il mare, che si distende verso l'Americhe sino al Golfo Messicano, si trova essere il doppio più lungo del tratto mediterraneo dallo stretto di Gibilterra sino alle spiaggie di Siria, cioè quello gradi 120, e questo gradi 56 in circa. L' esser dunque stato creduto i periodi dei flussi e reflussi esser di sei ore in sei ore, è stato un' ingannevole opinione, la quale ha poi fatto favoleggiare gli scrittori con molte vane fantasie.

Di qui non sarà, nel terzo luogo, dificile l'investigar le ragioni di tante inegualità di periodi che si osservano nei minor mari, come nella Propontide e nell'Ellesponto ed altri, in alcuno dei quali il corso dell' acque si reciproca di tre ore in tre ore, di due in due, di quattro in quattro etc, con differenze tali che hanno molto travagliato gli osservatori della natura, mentre, ignorandone le vere ragioni, son ricorsi a vane chimere di moti di Luna e di altre fantasie, non gli cadendo mai in mente la considerazione delle diverse lunghezze e profondità dei mari, le quali, come si è detto, hanno tanto potente cagione nel determinare i tempi delle scorse e regressi dell' acque, che quando, essendo prima bene assicurati dell' istorica verità del fatto e di quello che accaggia in diversi mari, si avesse di più le dimostrazioni di quello che far debbono le reciprocazioni dei moti, proporzionatamente alle lunghezze e profondità dei vasi, sarebbe speditissimo e pronto il superar tutte le difficoltà, e massime congiugnendo e contemperando queste ragioni secondarie con la primaria ed universale, dependente dal moto terrestre.

Averemo, nel quarto luogo, molto spedita la ragione, onde avvenga che alcun mare, ben che lunghissimo, quale è il Mar Rosso, nulladimeno è quasi del tutto esente dai flussi e reflussi. La qual cosa accade perchè la sua lunghezza non si distende dall'oriente verso l'occidente, anzi traversa da sirocco verso maestro, ma essendo i movimenti della Terra da occidente in oriente, gl' impulsi dell' acque vanno sempre a ferire i meridiani, e non si muovono di parallelo in parallelo; onde ai mari che trasversalmente si distendono verso i poli, e per 1' altro verso sono angusti, non resta cagione di flussi e reflussi se non per

la partecipazione di altro mare col quale communicassero, che fusse soggetto a movimenti grandi

Intenderemo, nel quinto luogo, molto facilmente la ragione, perchè i flussi e reflussi sieno massimi, quanto all'alzarsi ed abbassarsir acque, ne gli estremi dei golfi, e minimi nelle parti di mezo; poi che l'esperienza ci mostra, come di sopra si è dichiarato, che l'acqua nelle sue librazioni nulla si eleva nel mezo del suo vaso continente, e massimamente si alza ed abbassa nell'estremità. Quindi avviene che nell'estremità del golfo Adriatico, cioè intorno a Venezia, i flussi e reflussi fanno comunemente diversità d'altezza di circa a tre braccia, ma nei luoghi del Mediterraneo distanti dalli estremi, tal mutazione è piccolissima, come nell'isole di Corsica e Sardigna, e nella spiaggia di Roma e di Livorno non passa mezo braccio.

Sesto, riducendoci in mente quello che di sopra si è notato e che dall' esperienza ci vien posto avanti a gli occhi, sarà molto in pronto la cagione onde avvenga che nei mari vastissimi, ben che l'alzamento ed abbassamento dell' acque sia piccolissimo nelle parti di mezo, nulla di meno le correnti dell' acque or verso ponente ed or verso levante vi sono molto grandi, il che procede dalla natura stessa dei libramenti dell' acque, che quanto meno si alzano ed abbassano nelle parti di mezo, tanto maggiormente vi scorrono innanzi ed in dietro, accadendo tutto l' opposito verso 1' estremità. In oltre, considerando come la medesima quantità d' acqua mossa, ben che lentamente, per un alveo spazioso, nel dover poi passare per luogo ristretto, per necessità scorre con impeto grande, non aremo dificoltà d' intendere la causa delle smisurate correnti che si fanno nello stretto canale che separa la Sicilia dalla Calabria; poi che tutta 1' acqua che dall' ampiezza dell' isola e dal golfo Ionio vien sostenuta nella parte del mare orientale, ben che in quello lentamente descenda verso occidente, tuttavia nel ristringersi nel bosforo tra Scilla e Cariddi fa grandissima agitazione. Simile alla quale, e molto maggiore, s'intende esser tra l'Affrica e la grandissima isola di S. Lorenzo, mentre le acque dei due gran mari Indico ed Etiopico, che la mettono in mezo, devono scorrendo ristrignersi in minor canale, tra essa e la costa etiopica. Grandissime ed

immense convien che sieno le correnti nello stretto di Magaglianes, che communica gli oceani vastissimi Etiopico e del Sur.

Séguita che, nel settimo luogo, per render ragione di alcuni più reconditi ed inopinabili accidenti che in questa materia si osservano, andiamo facendo un' altra importantissima considerazione sopra le due principali cagioni dei flussi e reflussi, componendole poi e mescolandole insieme. La prima e più semplice delle quali è la determinata accelerazione e ritardamento delle parti della Terra, dependente dal componimento dei due moti, annuo e diurno; la quale alterazione ha il suo periodo determinatissimo di accelerarsi in un tempo massimamente e di ritardarsi in un altro, e quindi velocemente scorrere verso 'l termine opposto, dispensando in queste mutazioni lo spazio di 24 ore. L'altra cagione è quella che depende dalla propria gravità dell' acqua, che, commossa prima dalla causa primaria, cerca poi di ridursi all' equilibrio con iterate reciprocazioni, le quali non sono determinate da un tempo solo e prefisso, ma hanno tante diversità di tempi quante sono le diverse lunghezze e profondità dei ricetti e seni dei mari; sì che da questo avviene che altri mari, per quanto depende da questo secondo principio, scorrerebbono e ritornerebbono in un' ora, altri in dua, in quattro, sei, in otto, in dieci etc. Ora, se noi comincieremo a congiugner la cagion primaria, che ha stabilmente il suo periodo di scorrere ora per un verso e di lì a ore dodici per l'opposto, con alcuna delle cagioni secondarie che avesse il suo periodo, v. g., di cinque in cinque, accaderà che in alcuni tempi la cagion primaria e la secondaria si accordino a far gl'impulsi amendue verso la medesima parte, ed in questo congiugnimento, e per così dire unanime conspirazione, i flussi saranno grandi. In altri tempi accadendo che l'impulso primario venghi in certo modo a contrariare a quello che porterebbe il periodo secondario, ed in cotal raffronto togliendo 1' uno dei principii quello che l'altro ci darebbe, si debiliteranno sommamente i moti dell' acque, e si farà quello stato che vulgarmente si dice esser il *mar di fele,* ed altre volte, secondo che i medesimi due principii nè del tutto si contrarieranno nè del tutto andranno uniformi, si faranno altre mutazioni circa all' accrescimento

o diminuzione dei flussi e reflussi. Può anco accadere che due mari assai grandi e communicanti, per qualche angusto canale, si incontrino ad aver, mediante la mistione dei due principii di moto, l'uno causa di flusso nel tempo che 1' altro abbia causa di movimento contrario; nel qual caso nel canale dove essi mari communicano, si faranno agitazioni terribili con movimenti opposti e vortici e ribollimenti pericolosissimi, de' quali se ne hanno continue relazioni ed esperienze in fatto. Da tali discordi movimenti, dependenti non solamente dalle diverse positure e lunghezze, ma grandemente ancora dalle diverse profondità dei mari comunicanti, nasceranno in alcuni tempi varie commozioni nell' acque, sregolate ed inosservabili, le ragioni delle quali hanno assai perturbato e tuttavia perturbano i marinari, mentre l' incontrano senza vedere che nè impeto di venti o altra grave alterazione dell' aria ne possa esser cagione. Della qual perturbazione di aria doviamo in altri accidenti far gran conto, e prenderla come terza cagione ed accidentaria, potente a grandemente alterare 1'osservanza de gli effetti dependenti dalle primarie e più essenziali cagioni. E non è dubbio che continuando a soffiare venti impetuosi, per essempio, da levante, sosterranno le acque, proibendoli il reflusso, onde, sopragiugnendo all' ore determinate la seconda replica, e poi la terza, del flusso, rigonfieranno molto, e così, sostenute per qualche giorno dalla forza del vento, si alzeranno più del solito, facendo straordinarie inondazioni.

Doviamo ancora (e sarà come 1' ottavo problema) aver avvertenza d' un' altra cagione di movimento, dependente dalla copia grande dell' acque dei fiumi che vanno a scaricarsi nei mari non molto vasti dove nei canali o bosfori che con tali mari communicano, l' acqua si vede scorrer sempre per l'istesso verso, come accade nel Bosforo Tracio sotto Costantinopoli, dove l'acqua scorre sempre dal Mar Negro verso la Propontide. Imperò che in esso Mar Negro, per la sua brevità, di poca efficacia sono le cause principali del flusso e reflusso ma, all' incontro, scaricandosi in esso molti e grandissimi fiumi, come il Danubio, il Boristene e, per la palude Meotide, la Tana ed altri, nel dover passar e sgorgar tanto profluvio di acque per lo stretto, quivi

il corso è assai notabile e sempre verso mezo giorno. Dove di più doviamo avvertire che tale stretto e canale, ben che molto angusto, non è sottoposto alle perturbazioni come lo stretto di Scilla, imperò che quello ha il Mar Negro sopra verso tramontana, e la Propontide e l' Egeo col Mediterraneo postigli, ben che per lungo tratto, verso mezo giorno; ma già, come aviamo notato, i mari quanto si voglino lunghi da tramontana verso mezo giorno, non soggiacciono ai flussi e reflussi. Ma perchè lo stretto di Sicilia è traposto tra le parti del Mediterraneo distese per gran distanze da ponente a levante, cioè secondo la corrente dei flussi e reflussi, però in questo le agitazioni sono molto grandi, e grandissime sarebbono tra le Colonne, quando lo stretto di Gibilterra si aprisse meno, e senza misura riferiscono esser quelle dello stretto di Magaglianes.

Tanto fu, Illustrissimo Signor, quello che io, discorrendo seco, apportai per causa di questi movimenti del mare, pensiero che alternatamente pareva che accordasse la mobilità della Terra col flusso e reflusso, prendendo quella come cagione di questo, e questo come indizio ed argomento di quella. E perchè nel discorso mi sovviene che io gli dissi che della medesima mobilità, oltre a molti segni che ce ne davano i movimenti de' corpi celesti, altri ancora ce ne venivano somministrati dalli elementi, cioè dall' acqua e dall' aria, penso che non gli sarà discaro se per sua memoria noterò ancora brevemente quello che pur gli dichiarai per l'altro argomento preso dall' aria.

La qual, come corpo fluido e tenue e non saldamente congiunto con la Terra, pare che non abbi necessità d' obbedire al suo movimento, se non in quanto 1' asprezza ed inegualità della superficie terrestre ne rapisce e seco porta una parte a sè contigua, la qual convien credere che di non molto intervallo superi le maggiori altezze delle montagne, la qual porzione d' aria tanto meno dovrà esser repugnante alla conversione terrestre, quanto ella è ripiena di vapori fumi ed essalazioni, materie tutte elementari e per consequenza atte nate per lor natura ai medesimi movimenti terreni. Ma dove mancassero le cause del moto, cioè dove la superficie del globo terrestre avesse grandi spazii piani e meno vi fosse della mistione dei vapori

terreni, quivi cesserebbe in parte la causa per la quale l' aria ambiente dovesse totalmente obbedire al rapimento della conversione terrestre, sì che in tali luoghi, mentre che la Terra si volge verso oriente, si deverebbe sentire continuamente un' aura che ci ferisse spirando da levante verso ponente, e tale spiramento dovrebbe farsi più manifesto dove la vertigine terrestre fosse più veloce, il che sarebbe nei luoghi più remoti dai poli e vicini al cerchio massimo della diurna conversione. Ma già pare che *de facto* l'esperienza applauda molto a questo filosofico discorso, poi che ne gli ampli mari e nelle lor parti lontane da terra e sottoposte alla zona torrida, cioè comprese fra i tropici, si sente una perpetua aura movere da oriente, con tenor tanto constante che le navi, mercè di quella facile e prosperamente, se ne vanno all' Indie Occidentali, e dalle medesime, sciogliendo dai lidi messicani, solcano con l'istesso favore il Mar Pacifico verso l'Indie a noi orientali, ma a loro occidentali dove che, per 1' opposito, le navigazioni verso oriente son difficili ed incerte, nè si possono in maniera alcuna fare per le medesime strade, ma bisogna costeggiare più verso terra per trovare altri venti, per così dire, accidentarii e tumultuarii, cagionati da altri principii, sì come noi abitanti tra terra ferma continuamente sentiamo per prova. Delle quali generazioni di venti molte e diverse son le cause, che al presente non accade produrre; e questi venti accidentarii son quelli che indifferentemente spirano da tutte le parti della Terra, e che perturbano i mari più angusti e rinchiusi tra i continenti, servendo alle navigazioni che si fanno per quelli. E ben che nei mari remoti dall' equinoziale e circondati dalla superficie aspra della Terra, che tanto è quanto a dire sottoposti a quelle perturbazioni d' aria che confondono quella primaria espirazione, la quale, quando mancassero questi impedimenti accidentarii, si deverebbe perpetuamente sentire; ben che, dico, in questi nostri mari paia che indifferentemente le navigazioni si faccino egualmente tanto verso levante quanto verso ponente, tuttavia chi ponesse diligente cura troverebbe che in generale le navigazioni verso occidente riescono assai più facili e brevi, ed io so che in Venezia tra i mercanti, dove si tien diligente registro de i giorni della partita e dell' arrivo

delle navi per Alessandria e per Soria, fatta ragione in capo di uno o di più anni, i tempi delle tornate son meglio di 25 per cento più brevi che quelli delle andate; segno manifesto che sottosopra i venti orientali prevagliono continuamente a gli occidentali. L' esser dunque intorno al globo terrestre, e massimamente verso l' equinoziale e dove la superficie è eguale, quale è quella dell' acqua, una perpetua espirazione di aura da oriente, pare che non meno probabilmente concordi con la mobilità della Terra di quello che si faccino i tanti accidenti del flusso e reflusso del mare, e massime se chiameremo in comparazione le vanità prodotte sin qui da gli altri autori per render ragione di questi medesimi effetti.

Molte altre considerazioni potrei proporre se io volessi descendere a più minuti particolari, e molte e molte più se ne addurrebbono quando noi avessimo una copiosa distinta e veridica istoria di osservazioni fatte da uomini periti e diligenti in diversi luoghi della Terra; dalle conferenze e rincontri delle quali con l'ipotesi assunta potremmo più resolutamente determinare e fondatamente stabilire sopra questa tanto oscura materia. Della quale io per ora pretendo di aver solamente dato una qualunque si sia abbozzatura, atta, se non altro, a eccitare gli studiosi delle cose naturali a far per l'avvenire qualche reflessione sopra questo mio nuovo pensiero, quando però ei non si rappresenti e manifestamente si scuopra per tanto vano, che a guisa di un sogno seco porti una breve imagine di vero con una immediata certezza di falsità, il che rimetto al giudizio de gli accorti specolatori.

E finalmente, per ultima conclusione e sigillo di questo mio breve Discorso, quando l' ipotesi presa e corroborata per l'addietro solo da ragioni ed osservazioni filosofiche ed astronomiche, fosse, in virtù di più eminente cognizione, dichiarata fallace ed erronea, converrebbe altresì non solamente revocar in dubbio questo che ho scritto, ma reputarlo del tutto vano e fuori di proposito. E per quanto appartiene alle quistioni proposte, dovremmo o restar con desiderio che i medesimi che avessero mostrata la fallacia de' discorsi ne arreccassero le proprie e vere ragioni, o pur reputare queste essere di quelle cogni-

zioni che Iddio benedetto ha voluto ascondere a gli umani intelletti, o finalmente, con miglior consiglio, rimuoverci da queste ed altre vane curiosità, le quali ci consumano gran parte di quel tempo che assai più utilmente potremmo o dovremmo impiegare in studii più salutiferi. E qui, baciandogli riverentemente la vesta, umilmente me gli raccomando in grazia.

Scritta in Roma, dal Giardino de' Medici, li 8 di Gennaio 1616.

ISBN: 978-84-697-8856-1

AQUAe
FUNDACIÓN