ANNOTAZIONI

Alla Carta del

SISTEMA SOLARE, &c.

Del Signor Whiſton

Preſentata a Sua Eccellenza

MATTIA GIOVANNI

Conte del S. R. I. di Schulemburg, Feld Mareſcial, e Generale in Capite della Sereniſſima Repubblica di Venezia, Cavalier dell' Aquila Nera di Sua Maeſtà Pruſſiana, &c.

Con varie Aggiunte ſpettanti alla ſteſſa Materia.

IN VENEZIA, MDCCXXXV. 1735

Appreſſo Angiolo Paſinelli.

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

ECCELLENZA.

Quanto la premura di raccomandare al Pubblico questa mia fatica sotto il nome, e Patrocinio di Grande, e Illustre Personaggio m'inclinava ad offrirla a V. E. altrettanto me ne ritraevano quindi il pensiero della

Grandezza Vostra, cui nulla si convien che di eccellente, e singolar nel suo genere, quindi la considerazione delle vostre gravi occupazioni, da cui richiamarvi per cose men grandi parevami disdicevole cosa in se stessa, e in me troppo prosontuoso ardimento. Ma, confesserò ingenuamente, non durai molto di pena a vincer questo contrasto, quando comminciai a considerarvi da un'altro lato, dal quale a me giovava il risguardarvi, e da cui non apparite men grande, che sotto altre viste; io voglio dire dal lato delle Liberali Cognizioni, che voi possedete, e stimate cotanto, e per cui avete tanto di zelo, e di ardore in proteggerle, ed avvanzarle. Altri vi predicheranno quell'Eroe nel Campo, che vi hanno ammirato i Re, le Provincie, e i più gran Generali del nostro secolo; me sorprendono principalmente altre qualità, che vi adornano in Guerra, e in Pace; l'affabilità con la gravità congiunta, la maturità del Giudizio colla prontezza, e vivacità dello Spirito, la Cognizion delle Scienze colla destrità, e colla sperienza ne' più ardui maneggj, l'Acume, e la solidità in tutti i vostri detti, e pensieri, l'incredibil amore alla Sapienza, e a tutti coloro, che ne professano qualche parte, e quel fino discernimento, e ottimo gusto per tutto ciò, che le Arti hanno ritrovato di utile, e di perfetto. Le cose, che ho l'onore di presentarvi in questa Carta, e nel suo Libretto, sono in compendio il frutto delle fatiche di Grandi Mattematici, i cui pensamenti non sono a Voi sconosciuti. Rimane solo, che vogliate non disaggradire l'ossequio, e la venerazion mia verso di V. E. in presentarvele; e questo è ciò, che le vostre eccelse qualità, che vi costituiscono così ragguardevole in tutti i generi, mi fanno sperare. Vivete lungamente al Pubblico bene, al desiderio di tutti i buoni, all'onore, e al vantaggio delle Scienze, e delle Belle Arti.

Di V. E.

Umiliss. Divotiss. Ubbidient. Serv.
Pietro Vedova.

Do-

DOpo che per nostro privato esercizio trasportammo dall' Inglese la curiosa Operetta della *Visione* del Signor Berkeley, e il *Saggio di Filosofia Nevvt.* del Sig. Pemberton, ci fù comunicata una Carta Astronomica con varie Annotazioni, fatta imprimer in Londra dal Sign. Whiston. Come il desiderio altrui è stato il motivo dell'impressione de' due primi Opuscoli, così gl' impulsi, che abbiamo ricevuti, ci hanno obbligati ad assistere colla nostra cura alla ristampa di questa Carta. Abbiamo fatto in essa qualche miglioramento, e per invaghir maggiormente dello Studio del Cielo que', che vi hanno qualche inclinazione, abbiamo aggiunto il presente Libretto delle cose, che comparivano sulla Carta Originale, e di altre ritratte altronde, per dare ad essi un saggio anticipato di quel diletto, e di quella cognizione, a cui potranno arrivare mercè di tali specolazioni.

D. G. B. T. C. R. S.

IL sistema, del quale vedete la figura nella carta, che vi presentiamo, è una descrizione del Mondo Planetario, e Cometario, principalmente secondo le moderne Teorie, ed osservazioni. Egli è composto del Sole nel centro comune, o più tosto nel Foco di tutto; indi di sei Pianeti primarj conosciuti, co' loro secondarj, che gli accompagnano; e in fine di circa 21. Comete conosciute, senza supporre, che non vi sia altro di più in ogni spezie, sebbene fin'ora non discoperto, almeno non ridotto a calcolo. Ogni Orbita è di quella proporzione quì, che hà in natura; nondimeno quelle de'Pianeti, che sono certamente eccentriche al Sole, ed ellittiche, si rappresentano quì con circoli concentrici; e con Parabole, quelle delle Comete, che probabilmente sono esse pure ellittiche, e ciò in ambedue i casi, non tanto pel maggior comodo della descrizione, quanto per l'ordinaria piccolezza della eccentricità de'Pianeti, che non si rende visibile all'occhio in una tale figura, e della grande approssimazione di varie Orbite ellittiche delle Comete a spezie fisse di Parabola, aggiugnendosi ancora il difetto generale di osservazioni necessarie per determinare le spezie, e li Periodi delle Cometiche Elissi. Nè alcuna vera proporzione si avrebbe potuto osservare nella tavola stessa, quanto a corpi del Sole, dei Pianeti, o delle Comete, che sarebbero quindi appena riusciti visiblli. Nè per verità le Orbite de' Pianeti secondarj si sarebbero assolutamente rappresentate nè loro propri luoghi senza fare il semidiametro di queste Orbite dieci volte sì grande, che egli è quì, e lo spettatore perciò deve fare questa collocazione nella sua imaginazione. Comunque siasi per dar al Lettore la più chiara nozione della grandezza Comparativa del Sole, dei Pianeti primarj della Luna, e dell'annello intorno Saturno, hò rappresentati all'occhio, oltre i numeri delle miglia dei loro Diametri, i loro corpi nella vera proporzione, verso la sommità della Carta mentre il massimo, ed estremo circolo di tutta la tavola, ch' è 2. piedi di Diametro in circa, rappresenta il Sole, e il resto vi è rappresentato col dovuto riguardo ad esso, e tutto secondo le più esatte osservazioni del *Flamsteed*, fatte col Micrometro. I Pianeti si trovano collocati, come fossero l'ultimo giorno del Mese di Decembre dell' anno 1720. al mezzo giorno: e li luoghi de loro Afelj, e Perielj sono notati per lo stesso tempo. Tutti li numeri sono fatti in questa determinazione, che la Paralasse del Sole sia 10,2di molto maggiore ella non può essere; e se trovasi qualche cosa di meno sarà a proporzione di questi numeri ancora vera: solamente li numeri stessi dovranno

essere

essere accresciuti ; i lineari (quanto ai Diametri ; e alle distanze) in proporzione di 10. 2di al vero num. trovato dei secondi; e li solidi (quanto ai corpi) in una proporzione triplicata : mentre li superficiali (quanto alle quantità della luce, e del calore) continuano i medesimi, non rappresentando quantità assolute , ma proporzionali , che sono quì sempre inalterabili per quanto piccola in fine si possa trovare le Paralasse del Sole. Similmente deve osservar il Lettore, che le Comete stanno quì e ascendenti, e discendenti, ad un' annua distanza da' loro Perielj avanti, e dopo, e che la più ampia Orbita ha varj moti mensuali, che vi sono notati apparte , onde simili moti mensuali di tutte le altre potranno ancora conghietturarsi, e che il loro moto è ò diretto, o retrogrado, conforme sta notato lungo le loro Orbite.

Il Sole quell'immenso, e ardente globo di Fuoco , sorgente di tutta la luce, e del calore di tutto il Sistema è 763000. miglia in Diametro; 900000. volte nella grandezza, e nella quantità della materia 230000. volte sì grande, che la Terra; sebbene è solamente una quarta parte così denso, e tutti li corpi pesano nella sua superficie 24. volte più , che sulla Terra. Egl'è situato vicino al centro di gravità di tutto il Sistema, e gira intorno al proprio asse in 21. e mezzo giorni in circa: egli ha frequentemente delle macchie , e tal volta si veggono nella sua superficie delle parti più lucide d'una vasta dimensione , come se fossero grandi accesi Vulcani, tal volta nuvolose di fumo, e tal volta chiare . Il suo calore è circa 11000. volte così intenso , che quello sulla Terra. Tutti li Pianeti, e le Comete gravitano nel Sole in una proporzione duplicata reciproca delle loro distanze da lui, e quindi ne sono trattenuti nelle varie loro Orbite. I loro tempi periodici sono in una proporzione sesquiplicata, ovvero sesquialtera delle loro distanze , cioè la triplicata, ovvero i cubi delle distanze sono come la duplicata , ovvero i quadrati de tempi periodici, e ciò colla più grande possibile esatezza, il che ha luogo egualmente nei Pianeti secondarj riguardo a loro respettivi primarj, ed è la legge fondamentale dell'intero Sistema.

Mercurio è il più vicino di tutti i Pianeti conosciuti al Sole ; la sua massima elongazione ad un'occhio posto sulla Terra non è che di 28. gradi; cosìche egli non ci è , che di rado visibile . Questo Pianeta è 2480. miglia di Diametro, ed è distante dal Sole 32000000. di miglia , e descrive una Elisse eccentrica intorno ad esso in meno di tre Mesi, ovvero in 88. giorni, e per la sua positura mirato con un Telescopio deve apparir con le Fasi simili a quelle della Luna . Non si ha per anco osservato alcun Pianeta secondario intorno ad'esso , ne alcuna sua diur-

diurna ruotazione . Egli gode sei volte incirca di luce, e di calore più di quello ha la Terra, ed apparisce rarissime volte , come una macchia nel disco dal Sole nelle sue congionzioni retrograde , quando passa fra la terra , e il Sole.

Venere è alquanto più alta nel Sistema, e così la sua massima elongazione è di 45. gradi. Ella è un Pianeta più grande di Mercurio, e viene tal volta molto appresso a noi: ella è a vicenda la nostra Stella della mattina, e della sera , ovvero Fosforo, ed Espero, ed è il più lucido de' corpi celesti per noi, dopo la Luna, di modocche porta una visibil' ombra nell' oscuro, tal volta apparisce ancora di giorno. Ella ha 7906. miglia di Diametro, ed è lontana dal Sole 59000000. di miglia, e descrive la sua Elisse intorno a esso in sette Mesi, e mezzo, ovvero 225. giorni. Ella apparisce più chiaramente per mezzo d'un Telescopio con le Fasi , come quelle della Luna , e similmente cornuta . Niun Pianeta secondario è stato ancora scoperto intorno a lei : ella ha una diurna rivoluzione sopra il suo Asse in 23. ore . Ella riceve dal Sole quasi il doppio della luce , e del calore , che ha la Terra, e apparisce molto di rado , come una macchia nel Sole .

La Terra è dopo Venere , ed ha la Luna per suo Pianeta secondario ; il loro comun centro di gravità descrive una Elisse intorno al Sole in un anno, overo in 365. giorni, e un quarto prossimamente, ed ha 7940. miglia di Diametro, ed è lontana dal Sole 81000000. di miglia . Quest'annuo moto si fa nel pieno dell'Ecclitica , ed è diretto, come è quello di tutti li Pianeti primarj , e secondarj da Occidente in Oriente , ovvero conforme l'ordine dei segni , e perciò fa, ch'il Sole abbia un moto annuo apparente della stessa parte, e nel medesimo piano , ma sempre nel punto opposto dell' Eclitica . Ella ha pure una ruotazione diurna sopra del proprio Asse da Occidente in Oriente in 24. ore , e così cagiona l'apparenza del moto di tutti li corpi celesti da Oriente in Occidente nello stesso tempo . L' Asse del moto diurno è 23. e mezzo di gradi obliquo a quello dell' Eclitica , il che cagiona le varietà della Primavera , dell'Estate, dell' Autunno, e dell' Inverno. Ella ha la figura d' una Sferoide rilevata , avendo il Diametro del suo Equatore almeno 34. miglia piu lungo , che il suo Asse , per l' elevazione delle sue parti Equatorie , e depressione delle ragioni Polari, cagionata dalla forza centrifuga del moto diurno.

Marte è ancora più alto nel Sistema , e guarda più rosso , e fiero degl'altri Pianeti; Egli prende un giro più largo della Terra , e così arriva alle sue congiunzioni , quadrature , e opposizioni, e in qualche

 ma-

maniera imita le Fasi della Luna essendo tal volta solamente gibboso ; sebbene non può esser del tutto cornuto , come l'altra . Questo Pianeta descrive la sua Elisse attorno del Sole in meno di due anni ovvero in 687. giorni ; egl'ha 4444. miglia di Diametro , ed è lontano dal Sole 123000000. di miglia . Non ha alcun Pianeta secondario , che siasi veduto , ma gira intorno il suo Asse in 24. ore , e 40. minuti. La quantità della luce, e del calore , ch' egli gode dal Sole è tra una metà , e un terzo di quel , che ne riceve la Terra . Esso pure apparisce a noi sulla Terra ora diretto , ora stazionario, ed ora retrogrado nel suo corso , siccome fanno tutti li Pianeti superiori più notabilmente , le quali apparenze devono esser prodotte necessariamente della loro più alta situazione, e dal più lento periodo senza la menona alterazione del reale lor moto progressivo attorno del Sole.

Giove più grande di tutti i Pianeti è molto più alto nel Sistema, ed ha quatro Satelliti, ovvero Lune , che girano intorno ad esso , ed il tutto col suo commun centro di gravità descrive una gran' Elisse intorno del Sole . Arriva anche questo , come Marte , alle sue congiunzioni, quadrature, composizioni ; ma in una così grande distanza, non può apparir mai senon pieno, o prossimamente tale . Il suo Diametro è di 81000. miglia, e gira intorno al Sole in 11. anni, e 10 Mesi, ovvero 4332. e mezzo di giorni, nella distanza media di 424. millioni di miglia. Giove poi sopra il suo Asse in 9. ore , e 56. minuti , il Sole fa la sua figura d'una Sferoide rilevata , avendo il Diametro del suo Equatore notabilmente più lungo del suo Asse . La quantità della luce, e del calore , ch'egli riceve dal Sole, non è ch' una ventesima parte di quella, che gode la Terra. La sua quantità di materia è in circa 220. volte così grande , che quella della Terra : ma la sua densità è in circa una quinta parte di questa , e così il peso di tutti i corpi sopra la sua superficie è in circa il doppio di quello , ch'è appresso noi . Egl'è ancora diretto , stationario, e retrogrado, come Marte . Ha delle fascie , come nuvole , che giacciono alquanto regolatamente lungo le parti Equatorie , ma soggette a qualche cangiamento , e variazione.

Saturno è il più alto , e il più rimoto di tutti i Pianeti conosciuti, ha 5. Satelliti ovvero Lune , ed un vasto ma sottile annello , che circonda il suo corpo, come l'Orizonte un globo, tutto questo, o più tosto il commun centro della lor gravità descrive una Elisse intorno al Sole . Egl'arriva alle sue congiunzioni, quadrature, e opposizioni , come li due antecedenti, ma senza una visibil diminuzione di luce

luce nelle sue qtadrature , il che appena è d' aspettarsi in una così grande distanza . Gira intorno al Sole in 29. anni , e mezzo in circa , ovvero 10760. giorni . Il suo Diametro è di 68000. miglia , nella media distanza di 777. millioni di miglia del Sole. La sua quantità di materia è in circa 94. volte sì grande, che quella della Terra , sebbene la sua densità è solamente tra una sesta , e settima parte di quella della Terra ; & il peso de corpi sopra la sua superficie è a quello appresso di noi , come in circa 5. a 4. Non si conosce ancora certamente ch'esso giri intorno al suo Asse , sebben si dice , che così gira il suo annello . La luce , ed il calore comunicati ad esso dal Sole non sono che la nonagesima parte di quello , che ne giugne alla Terra . Esso pure è in qualche misura diretto stazionario , e retro grado , come li due Pianeti antecedenti , sebben sempre in un minor grado di loro.

Dei 3. Satelliti , ovvero Pianeti secondarj il più rimarcabile riguardo a noi è la Luna. Ella descrive un Elisse intorno la nostra Terra (o piu tosto ambedue descrivono due simili Elissi intorno il commun centro della loro commune gravità, come succede in tutti i Sistemi di questa natura) in un Mese periodico di 27. giorni 7. ore 43. minuti. Ella fa una Lunazione, ovvero un Mese sinodio in 29. giorni , 12. ore , 44 minuti . La sua media distanza dalla Terra , e in circa 240000. miglia, sebbene con una considerabile differenza per la sua grande eccentricità. Il Diametro della Luna, e di 2175. miglia . Ella ha in circa la nonagesima , ovvero la quadragesima parte della quantità di materia , ch'è nella Terra , la sua densità e a questa , come 504. nel mentre il peso di tutti i corpi è collà una terza parte in circa di quello è appresso la Terra . Ella gira da Occidente in Oriente sopra il proprio Asse , appunto in un Mese periodico ; e quindi volta pressoche sempre la medesima faccia sopra la Terra, la inequalità del suo moto, e l'obliquità del suo Asse cagiona anche quì alcune ineguali librazioni . Ella ha delle Montagne molto alte , e delle Valli regolari assai profonde , ed una Aemosfera ultimamente scoperta intorno ad essa ; ne sembra diversa dalla Terra quanto al Mare , e al continente. Ella ha tutta la varietà delle Fasi corrispondenti alle sue varie positure riguardo al Sole , e conforme noi sulla Terra potiamo vedere tutto , la metà, o solamente qualche parte del suo Emisferio illuminato. Il suo giorno, e la sua notte sono la metà d'un Mese sinodico, ovvero presso a 15. di nostri giorni . La sua Orbità è inclinata a quella dell' Ecclitica almeno d' un angolo di 5. gradi così ella non passa se non

non alcune volte giuſtamente fra il Sole, e la Terra, nel novilunio, e non cade ſe non alcune volte nell'ombra Conica della Terra, ai Plenilunj, Nondimeno quando ella ſi trova o nei nodi, o preſſo ad'eſſi, che ſono l'interſezione di queſti piani, non può eccitare queſti accidenti, dal primo de quali procede l'Eccliſſe Solare, e dell' ultimo l' Eccliſſe Lunare.

Li 4. Satelliti, overo Pianeti ſecondarj di Giove ſono viſibili con un Teleſcopio ordinario, e tal volta paſſano come macchie avanti la faccia di Giove, e tal'ora entrano nella ſua ombra, il che ad un occhio in Giove caggionarebbe apparenze ſimili appunto alle noſtre Eccliſſi Solarj, e Lunarj. Eſſi girano intorno a lui in circoli vero Eliſſi aſſai poco Eccentriche; il più intorno alla diſtanza di 150000. miglia in un giorno 18. e mezzo ore; il vicino alla diſtanza di 364000. miglia in 3. giorni, 13. quarto over il terzo alla diſtanza di 580000. miglia in 7. giorni 4. ore, il quarto alla diſtanza di 1000000. di miglia in 16. giorni, e 48. ore. Licubi delle loro diſtanze ſono come li quadrati de loro tempi periodici, E così vengono trattenuti nelle loro Orbite corvilinee dalla ſua gravità verſo il centro di Giove in una reciproca proporzione duplicata delle loro diſtanze da eſſo; come e il caſo di tutti li Pianeti e primarj, e ſecondarj intorno al Sole.

Saturno ha 5. Satelliti, overo Pianeti ſecondarj. Il quarto in ordine cominciando dal più interno e il più grande, ed e ſtato ſcoperto dal celebre Hugenio; il terzo, e il quinto ſono viſibili nel grado proſſimo a quello; ma li due interiori ſono intieramente dovuti ai vetri ſtraordinarj, e alla diligenza del Caſini. Tutti queſti girano in Orbite quaſi Circolari, e ſono tutti nel piano quanto al piano del ſuo annello, il qual piano e inclinato a quello dell'Ecclittica con un angolo di 35. gradi. Il più interno gira attorno Saturno alla diſtanza di 146000. miglia in un giorno, 21. e un terzo ore, quello appreſſo a 187000. miglia in due giorni 17. e due terzi ore; il terzo a 263000. miglia in quattro giorni 13. e tre quarti ore; il quarto, overo il più grande a 600000. miglia in quindici giorni, 22. e due terzi ore; l'ultimo a 1800000. miglia in ſettantanove giorni, ore 8. Non e improbabile, che il vaſto ſpazio tra il quarto, e il quinto poſſa averne un ſeſto, che ci è pero inviſibile, come Hugenio conghiettura. Quanto allo ſtrano, e unico Fenomeno dell'annello di Saturno, ch'e viſibile per mezzo d'un ordinario Teleſcopio, la ſua groſſezza ben puo eſſere di 500. o per aventura 1000. miglia ſebbene a quella diſtanza ella ſiaſi quaſi inviſibile: la ſua largheza e certamente 21000. miglia incirca, ed alto cento la ſua diſtanza dal corpo di Saturno per ogni

verſo. Egli produce una quantità d'apparenze non ſolamente riguardo a noi ſulla Terra, ma molto più riguardo a un occhio poſto in Saturno; tuttue queſte ſono ſtate deſcritte da Hugenio nel ſuo ſiſtema di queſto Pianeta, e d'altri conforme ad eſſo.

Quanto al Siſtema delle Comete, egli ſembra ormai fatto molto conſiderabile. E per verità ſono queſti li più numeroſi corpi dell'intero Siſtema Solare, dalla loro grandeza, e da loro movimenti pare, che ſiano una ſorte di Pianeti raggiranti attorno al Sole in Eliſſi così bislunghe, che a lor parte viſibile ſembra in un modo Parabolica. Ma hanno così vaſte Atmosfere intorno di ſe, e aſpetti derivati dallo ſteſſo principio ſpecialmente dopo i loro Perielj, e ſoggetti a tali mutazioni, paſſano per tanto freddo, e oſcurità nei loro Afelje tanto di luce, e di calore contragono nei lor Perielj, che pajono deſtinate per diſſegni molto differenti da quello de Pianeti, e aſſolutamente inabitabili, quanto alle lor parti eſteriori nel loro ſtato preſente: nondimeno paſſando per le regioni Planetarie in tutti i piani, e con tutte le direzioni, provano chiaramente, che quegli ſpazj ſono privi di reſiſtenza, e ſembrano proprie per cagionare delle vaſte mutazioni nei Pianeti particolarmente apportando loro dilarj, e conflagrazioni, ſecondocche li Pianeti paſſano per le loro Atmosfere nel diſcendere, o nell'aſcender dal Sole, e così pajono capaci d'eſſere lo ſtromento della Divina vendetta ſopra li malvagj abitatori di qualche parte dell'Univerſo e di brucciare, o per avventura di purgare l' interne regioni di qualche Globo, in ordine a una rinovazione. Pare che queſto probabilmente ſia il loro uſo nello ſtato preſente, ſebbene non pajono di preſente Caos, o mondi in confuſione, ma ſolamente capaci d'un cangiamento nell'loro Orbite accoſtandoſi alle Circolari, e quindi d' andarſi diſponendo ad uno ſtato di Ordine, e di paſſare ad eſſer proprie per l'abitazione come i Pianeti, ma queſte conghietture ſono da rimetterſi ad una ulteriore ricerca, quando piaccia alla Divina providenza di ſominiſtrarci più di lume intorno ad eſſe. Comunque ſiaſi ho deſcritta qui l' Orbite di tutte le Comete che il D.Halbey ha poſte nel ſuo Catalogo e ciò in ordine alla loro vicinanza al Sole, a' loro Perielj, e per rapporto loro proprj Piani ſenza alcuna riduzzione all'Ecclitica. Sono elleno in numero 21. imperciocche ſebbene egli ne ha numerato 24. (le quali tutte hanno luogo anche quì) nondimeno perche appena egli dubbita, che tre di queſte ſiano la ſteſſa Cometa, e conghietturano, che due altre ſiano ancora una ſteſſa (in ambedue queſti caſi convengo ſeco lui) il numerarſele per ciò non ſarà che di 21. La prima di queſte due (che ſembra ancora eſſer comparſa avanti che il ſuo Catalogo commincj Anno

Domini 1456.) fu veduta negl'anni 1531. 1607. 1682. il cui periodo perciò ò di 75. anni, overo 76. ed il cui ritorno si deve aspettare nel 1758. L'altra apparve l'anno 1532. e probabilmente la stessa ancora l'anno 1661. e il cui periodo perciò e di 129. anni in circa, e deve aspettarsi di nuovo del 1789. La distanza media della prima dal centro Solare deve essere, 1458. millioni di miglia, ed il suo Asse più lungo due volte tanto, e la distanza del suo Afelio quattro volte così grande, che la distanza di Saturno, e la sua massima distanza alla sua minima come in circa 60. a 5. e perciò la sua massima luce, e riscaldazione alla minima, come in circa 3600. a 5. La distanza media della seconda deve esser in circa 2025. millioni di miglia, e due volte altrettanto il suo Asse più lungo, e così la distanza del suo Afelio tra 5. e 6. volte, quanto e grande la distanza di Saturno, e la sua massima distanza alla sua minima più, che come 100. a 5. e perciò la sua massima luce, e il massimo calore al minimo come più che 1000. ad 5.

Quanto alle Stelle fisse, sono elleno in una sterminata distanza dal nostro Sistema Planetario, e Cometario, ma per aventura può essere ogn' una il centro d'altro simile Sistema. Il D. HooK e Sa-Flamsteed credono d'aver scoperta la loro annua Paralasse, e ch'ella sia di 45. in circa, la qual cosa portarebbe, che fossero circa 700000. millioni di miglia lontan dal Sole, ovvero secondo il calcolo Hugeniano più lungi di quello, che una palla di Cannone potrebbe scorrere in 100000. anni. Ma di così vasti, e innumerabili Sistemi, se tali sono, assai poco ne conosciamo solamente sappiamo tanto del Mondo Planetario, e Cometario, e della probabilità de' vasti spazj fra le Stelle fisse (per non dire delle più nobili, e invisibili parti del creato, ne due particolari Fenomeni, che lo appartengono) quanto e sufficiente per farci esclamare col Salmista; O Signore, quanto moltiplicate sono le vostre opere Voi l'avete fatte tutte colla vostra Sapienza.

Dalle Questioni di Ettica del Cavalier Isacco Nevvton q. 11.

Li corpi maggiori non conservano forse più lungamente il suo calore, perche le loro parti si riscaldano scambievolmente fra di loro? e non puo egli farsi, che un corpo grande, denso, o fisso quando siasi riscaldato oltre un certo grado, tramandi luce così copiosamante, che per quella emissione, eleazione del suo lume, e per le riflessioni, e refrazioni de raggi per entro li suoi meati occulti, vie più ancora si riscaldi, ricevendo continuamente più gradi di calore da queste cagioni,

ni, che di raffredamento dall'altre, finche giunga finalmente ad un tal grado di calore qual e quello del Sole? E non sono forse il Sole, e le Stelle fisse grandi Globi di Terre sommamente riscaldati, il calor de quali conservasi, e dalla mole de corpi stessi, e dalla scambievole azione, e reazione, ch'e fra di loro, e il lume, che tramandano, e le cui parti non vanno in fumo si per la loro naturale fissezza, come ancora pel grande peso edensico dell' Atmosfere, che le circondano, e che intorno intorno con gran forza le comprimono, e condensono i vapori, e le esalazioni, che si sollevano? Imperoche se in qualche vaso Trasparente si ponga a riscaldarsi dell'acqua, indi si cavi l'aria dal vaso, quest'acqua nell'vuoto bolliva così fortemente come se nell'aria posto il vaso sopra il fuoco avesse conceputo un calore assai più grande. Imperoche il peso dell'Atmosfera, che la circonda, deprime i vapori, ed impedisce il bollore dell'acqua, finche abbia contratto un calore assai più grande di quello, che bastarebbe a produrne una notabile effervescenza nel vuoto. Parimente la mistura di stagno, e piombo gettata sopra un ferro rovente nel riccettacolo vuoto, tramanda fumo, e ancora fiamma: e la stessa provandosi nell'aria scoperta non tramanda ne pure un fumo, che si possa vedere per lo peso dell'Atmosfera, che vi sta intorno. Similmente puo farsi che il gran peso dell' Atmosfera, che sta intorno al Globo del Sole non permetta d'andar i corpi, ch' ivi sono in fumi, e vapori, se non merce d'un calore assai più grande di quello, che facilmente produrrebbe questi effetti qua giù sulla nostra Terra, e che quel gran peso condensi di nuovo i vapori, e l' esalazioni tosto che si levano dal Sole, e n'accrescano il calore colla sua azione in quel modo che l'aria sulla nostra Terra accresce il calore del fuoco usuale: ed istessamente impediscano, che quel grande Globo non venga a scemare, se non forze per l'emmissione del lume, e d'alcuni vapori assai sottili.

Che non vi sia alcun mezzo fluido, come è l'Eteue, sembra probabile dai corsi così regolari, e costanti dei Pianeti, e delle Comete, portate in moto per gli spazj celesti da tutte, e per tutte le parti, imperoche quindi apparisce, che quelli spazj celesti sono essenti da ogni sensibile resistenza, e per tanto da ogni sensibil materia. Imperocche la forza resistente d'un fluido proviene parte dall'attrizzione delle parti del Mezzo, e parte dall' inattività della materia. Ora quella parte di resistenza di un Mezzo, che proviene dalla etnacità, o dalla fregagione delle sue Parti può essere diminuita col dividere la materia in più picciole parti, e col renderle più lubriche, e delicate; ma quel-

quella parte di resistenza, che proviene dalla inattività della materia, ella è sempre in proporzione della densità d'essa materia, ne può diminuirsi col dividere la materia, ne in qual si sia altro modo, fuorche col diminuirne la densità, e per queste ragioni si è trovato in isperienza, che la densità, e la resistenza d'un Mezzo fluido sono prossimamente in proportione una dell'altra. Il calore contribuisce alla fluidità col diminuire la tenacità de corpi, come l'Oglio, il Miele, &c. e in questa maniera diminuisce la loro resistenza. Ma il calore non diminuisce la resistenza dell'Acqua, come sarebbe certamente se qualche parte considerabile della resistenza dell'Acqua provenisse dalla attrizione o tenacità delle sue parti; perciò la forza resistente dell'Acqua proviene principalmente dalla inattività delle sue parti, & in conseguenza se le regioni celesti fossero cose dense che l'Acqua, o l'Argento vivo, resisterebbero in circa, come l'Acqua, o l'Argento vivo; ma se fossero perfettamente dense senza alcun vacuo sparso fra di loro, per quanto fluida, e sottile si fosse quella materia, resisterebbero più dell' Argento vivo. Un Globo perfettamente solido in un mezzo tale perdarebbe più della metà del suo moto nello scorrere tre lunghezze del suo Diametro; ed in Globo non del tutto solido (come sono li corpi de Pianeti) ben più presto si arrestarebbe. Perche dunque li moti de'Pianeti, e delle Comete possano essere regolari, e durevoli, e necessario, che gli spazij celesti vadano vuoti d'ogni materia, salvo solamente qualche poco d'effluvj, e questi assai rarefatti dai Pianeti &c. Tanto non è necessario supporre il Cielo, come fanno alcuni, riempiuto d' una tal immaginaria materia per esplicare li Fenomeni della natura, che i moti de Pianeti, e delle Comete si spiegano meglio senza di quella con la gravità, e la gravità per mezzo di quella non è stata ancora spiegata.

Aggiunte nella Carta.

I. La figura dalla parte superiore di questa Mappa nell' angolo alla sinistra rappresenta le varie Fasi Lunari, i Novilunj, Plenilunj, le Quadrature, e le Fasi intermedie, per mezzo di raggj tirati dalle estremità opposte del Sole all' estremità della Luna, e dall' estremità della Luna ad un' occhio sulla terra, posto nel centro dell' Orbità della Luna. Da una tal delineazione facilmente apparisce, come un' Emisfero della Luna è sempre illuminato dal Sole, ma questo non è sempre rivolto tutto verso la terra.

II. La

II. La figura della parte inferiore nell'angolo alla sinistra rappresenta una faccia lunare, colle varie inegualità di lume, di altura, e profondità in varie sue parti, come è stata osservata dagl'Astronomi co' loro Cannocchiali. Per distinguer que'varj tratti, che ci hanno con diligenza delineati l'*Evelio*, ed il *Riccioli*, si son loro dati diversi nomi presi o da' Filosofi più rinomati, o da' luoghi sulla nostra terra; o inventati ancora arbitrariamente dagl' osservatori; è anche loro piacciuto di darci la misura precisa di una di quelle grandi prominenze, che appellano Monti Lunari, determinando la sua altezza perpendicolare di 9. miglia. Questo monte, ch'è detto di *S. Cattarina*, supera di tre volte i nostri monti più alti. Si vedono in questa delineazione due lembi, o due Zone, che si tagliano fra di loro, e di cui quando l'una si vede intieramente dalla terra, l' altra si nasconde, lo che si fa a vicenda, come se ciò dipendesse da un moto di librazione; ma effettivamente dipende dal girar la Luna intorno il suo Asse con un moto equabile nel tempo, in cui fa il suo giro intorno la terra. Imperciocchè di qua nasce, (che l'Orbita Lunare essendo Ellittica, e stando la terra in uno dei *Fuochi* di questa Elisse) la Luna non rivolta costantemente in ogni parte della sua Orbita la stessa faccia verso la terra, come dagl' Antichi si credeva, perchè si dimostra, che non passa sempre per la terra il piano dello stesso meridiano della Luna, onde si scoprono a poco a poco alcune parti nel lembo Occidentale che poi spariscono, e così tornasi a vedere lo stesso Emisfero Lunare che prima vedevasi.

III. La Figura nell'angolo inferiore alla dritta rappresenta due Orbite, una Cometica APDL, e l'altra della Terra, TCE. La prima è assai bislunga, perchè le Comete ascendendo dal Sole S, e andando verso il loro Afelio, si allontanano estremamente dalla Terra, e più non appariscono sotto alcun'angolo. Tanto è lontano, che si formino nell'aria, od appartengano a'corpi Sullunarj. Quest' errore degli antichi è pienamente confutato dalla osservazione: la stessa Cometa osservata da due luoghi assai distanti sulla Terra si ravvisa nella stessa distanza da una qualche Fissa, che non accadrebbe, se la Cometa non fosse di là dalla Luna. Poichè la Legge di Keplero circa la proporzione dei tempi periodici, e delle distanze dal Sole osservasi non men dalle Comete, che dai Pianeti, ne segue, che supponendo il semiasse dell' Orbita Cometica cento volte più grande della distanza media della Terra dal Sole, la Cometa non compirebbe il suo Periodo intorno al Sole, se non in mille anni, poichè come 1. cubo della distanza della terra dal Sole

C è a

è a 1000000. cubo della diſtanza della Cometa, così 1. quadrato del tempo periodico della Terra è pure a 1000000. che ſarà quadrato del tempo periodico della Cometa; e perciò il ſuo tempo ſarà la radice quadrata di queſto numero, cioè 1000. E poichè per un'altra legge le aje deſcritte dal moto angolare de' corpi intorno al Sole, ſono proporzionali ai tempi, in cui quelle deſcrivonſi, ſe la diſtanza dell'Afelio ſia a quella del Perielio come 1000. ad 1. la velocità della Cometa nel Perielio ſara alla velocità ſua nell'Afelio, pure come 1000. ad 1. dovendo l'Aja ASB eſſer' eguale all' Aja DSP, ſe gli archi AB, DP ſiano percorſi in tempi eguali. Onde la Cometa quando è nelle regioni ſuperiori in A, B, ne da noi ſi vede, ſi muove aſſai lenta; e non commincia a vederſi, ſe non quando diſcende verſo il Sole, accoſtandoſi alla Terra, come in F, e partendo dal Perielio aſcende dal Sole, e torna a ſcoſtarſi da noi, come verſo G, finocchè poi ſi toglie alla noſtra viſta.

Se le Comete non ſono aſſai groſſe, sfuggono ordinariamente a' noſtri occhj prima di avvicinarſi al Sole, per cui beneficio ci ſi rendon viſibili, mentre ſi dilata la preſenza loro, quando ſi ſono ben riſcaldate, ed hanno gettate delle gran code, compoſte di una materia lucida, rara, e ſottiliſſima, perchè ſollevata dall' intenſiſſimo calor del Sole. La cagione di queſti aſpetti non è forſe differente da quella, per cui, non ha gran tempo, la noſtra Terra gettò de'vapori lucidi ad un' aſſai notabile altezza, che furon veduti per un grande tratto dell'Europa; Queſta lucida eſalazione imitava di molto nella figura, e nello ſplendore le code delle Comete, ma preſto dileguoſſi, mancandone la materia. Si oſſerva coſtantemente, che le Comete gettano le ſue code verſo la parte oppoſta al Sole, cioè in Oriente, ſe il Sole trovaſi all' Occidente, e *vice verſa*, e di mezza notte verſo Tramontana. Le code creſcono, nel diſcendere verſo il Sole, nei Perielj ſono grandiſſime, e nell'aſcender dal Sole ſi diminuiſcono, finchè ſi riducono in un' Atmoſfera. La celebre Cometa del 1680. partita dal Perielio gettava una coda ſterminata, che ſtendevaſi in lunghezza a più di 40. gradi; imperciocchè ſi accoſtò tanto al Sole, che non n'era lontana più d' una ſeſta parte del Diametro Solare, onde il Sole riſguardato dalla Cometa doveva ſembrar, che occupaſſe una gran parte del di lei Cielo, e dovea vederſi ſotto un'angolo di 120. gradi. Paſſando le Comete così vicine al Sole, e dovendo, perciò concepire un' ardentiſſimo calore, che le fa tramandar sì gran copia di vapori, biſogna, che ſiano come i Pianeti, corpi ſodi, fiſſi, e durevoli, altrimenti ben toſto dovrebberſi dileguare, e andar' in fumo.

Il

Il grande Halley per comodo del calcolo preſe per Parabole le porzioni Elittiche dell'Orbite deſcritte dalle Comete; imperciocche come unendoſi i Fuochi dell'Elliſſe, cangiaſi queſta in circolo, così ſcoſtandoſi quelli in infinito un dall' altro, l'Eliſſe ſi cangia in Parabola. Con queſta Ipoteſi il grande Geometra, e Aſtronomo preſe a coſtruire la ſua Tavola delle Comete, in cui ſon computati con ſomma facilità i loro moti. Oſſervò poi, che queſti ſi accordavano così bene colle Oſſervazioni, che la differenza rare volte creſceva a tre minuti primi. Lo che è una grande riprova della bontà della ſua Teoria, che dovrà eſſer' al certo così vera, che quella dei Pianeti, i cui luogi calcolati non ſono meno differenti dagli oſſervati.

IV. Le figure nell'angolo Superiore alla dritta rappreſentano i Siſtemi Giove, e di Saturno. Queſti due Pianeti ſono ſingolari pel numeroſo corteggio delle lor Lune, e l'ultimo pel maraviglioſo annello, che lo circonda. Tali rarità hanno innamorati gli Aſtronomi a contemplarle, e maſſime il curioſo Siſtema di Saturno ha meritato un'Opera del nobile Coſmografo Sig. Huygens.

Giove ha queſto di particolare, che il ſuo periodo intorno l'aſſe ſi fa più preſto di ogni altro, che conoſciamo, arrivando a compierſi in dieci ore appena. L'aſſe della ſua rivoluzione è quaſi normale al piano dell'orbita, ch'egli deſcrive intorno al Sole, onde noi avremmo in Giove quaſi ſempre, e dappertutto i giorni eguali alle notti, come per la medeſima ragione in Marte. Dei quattro Secondarj di Giove, il quarto, o il più lontano ſi vedrebbe da Giove quaſi della grandezza, di cui ſi vede la Luna dalla terra, e gli altri ſi vedranno maggiori, ſe non ſono molto minori dell'ultimo, poichè, come ſtima il Sig. Huygens non ſono più piccoli della noſtra terra. Queſte Lune fanno in Giove quattro ſorte di Meſi, il maſſimo de' quali contiene poco più di 40. de' ſuoi giorni, e il minimo 4. e mezzo. Felice la noſtra navigazione, ſe altrettanre Lune aveſſe la noſtra terra, e le notti così chiare, e così brevi, come ſono in Giove. Nói potremmo mercè loro regolare i noſtri corſi ſul mare, ſe foſſe anche la ſuperfizie del noſtro Globo così grande, che quella di Giove (la quale ſecondo l' *Huygens* è 400. volte maggior di queſta) potremmo per le numeroſe Eccliſſi più facilmente determinar la Longitudine di un luogo, e coſtruire più eſattamente le Tavole Idrografiche. Ma nello ſteſſo tempo avremmo aſſai vario, ed incerto il fluſſo, e rifluſſo del mare, che dipenderebbe da tanre Lune.

Saturno oltre il corteggio di cinque Satelliti, ha lo ſpettacolo di

 quel

quel ſottile, piano, e largo annello, che lo circonda, ſenza attaccarſi mai col corpo ſteſſo di Saturno, poichè compariſcono delle ſtelle Fiſſe nello ſpazio tra l'uno, e l'altro. Il Semidiametro dell'annello è a quello di Saturno in una ragion doppia ſeſquiquarta, e lo ſpazio tra il Globo di Saturno, e il lembo interior dell' annello è uguale alla larghezza d'eſſo annello. La groſſezza, ovvero la diſtanza fra le due ſuperfizie piane, non è grande, ſebben ſenſibile; non riflette, che poco, o nulla i raggi del Sole, o almeno non giungono alla Terra, divergendo, come da uno Specchio verſo altra parte. Le due ſuperfizie piane ſono pararellelle, e riflettono il lume del Sole da tutte le parti. Quando ſi ſupponga, che raggiriſi queſt' annello, agguiſa di una Volta intorno intorno egualmente diſtante da Saturno, ſi raggira intorno al ſuo Aſſe, ovvero ad una retta normale alle due ſuperfizie piane parallelle, e perciò veduto da lontano per la ſua uniformità dee ſembrar' immobile. Intorno lo ſteſſo Aſſe è veriſimile, che raggiriſi anche Saturno, di modo che l'annello lo circondi ſempre nel piano prolungato del ſuo Equatore a una diſtanza eguale a cinque decimiſeſti del ſuo Diametro. Le diverſe figure, ſotto cui appariſce queſt'annello, veduto dal Sole, o dalla Terra nel ſuo moto intorno al Sole ſono varie Elliſſi più, e meno riſtrette, e tal volta coll'Aſſe minore così piccolo, ch' appena l' Elliſſe ſi rende viſibile all'occhio.

Le inegualità dei giorni, e le differenze della ſtate, e dell' inverno, che noi proveremmo trasferiti in Saturno, dipendono dall' inclinazione del piano dell'Equatore al piano dell'Orbita di Saturno intorno al Sole, ma non ſi conviene fra gli Aſtronomi nel determinarla. Il Sig. Huygens nella *Coſmotheoria* la fa di 31. gr. quaſi un terzo maggiore di quella ſulla noſtra terra. Collà pure dei Pianeti Primarj noi non vedremmo, che il ſolo Giove, e queſto accompagnar ſempre il Sole, nè mai ſcoſtarſi da eſſo più di 37. gr. (che dagli Aſtronomi ſi chiama *Elongazione*,) vedremmo ancora cinque Lune muoverſi, e quaſi nello ſteſſo piano dell'Equatore, o in un piano inclinato al piano del viaggio del Sole 31. gr. e il Zodiaco ſarebbe collà aſſai più largo, che quì, per comprendervi tutti i divagamenti de' Pianeti. Avremmo là ancora un'anno più lungo, che in ogni altro Globo, e più ſorte di Meſi da quelle Lune determinati, per diſtinguer il tempo di un' anno nelle ſue parti.

Ma per continuare queſta dilettevole immaginazione del noſtr'occhio collocato in Saturno, conſideriamo alcuni de'fenomeni, che preſenterebbe alla noſtra viſta l'anello, che lo circonda. Giova traſportarſi un poco

poco fuori della noſtra abitazione per iſtruir ſe ſteſſo anche dalle maraviglie più lontane del Regno della Natura.

I. Eſſendo il margine ſuperior dell'annello alto uno, e un quarto ſemidiametro di Saturno ſopra la ſua ſuperficie, il noſtr'occhio non lo potrebbe vedere a una diſtanza maggior di 64. gr. dall'Equator di Saturno; nel cui piano giace tutto l'annello, perciò ſe noi foſſimo collà ſituati in una maggior latitudine non godremmo mai di queſto ſpettacolo. E accoſtandoſi l'occhio più appreſſo al Polo di Saturno, ſparirebbe il primo Satellite, indi il ſecondo, e così ſeguitando, finche avvanzatoſi l'occhio infino alla diſtanza di un grado ſolo dal Polo, non vedrebbe più il quinto, ſe ciò accaſo non foſſe per rifrazione; nè in tempo d'inverno vedremmo o il Sole, o alcuna Luna, o alcun Pianeta, o alcun'altro corpo celeſte che più conoſciamo, fuorchè le Stelle Fiſſe, o peravventura qualche Cometa.

II. Poſto l'occhio nello ſteſſo Equator di Saturno, o in una Zona ad eſſo vicina, non vedrebbe alcuna Stella di quelle nell'Equatore, o vicine a queſto Circolo, nè in conſeguenza alcuna Luna, per la frappoſizion dell'annello: anzi nel tempo dell'Equinozio non vedrebbe il Sole: E allora ovunque coll' occhio ci poneſſimo in quel Globo fuori dell'Equatore, l'annello non ci ſarebbe viſibile, poichè niuna delle ſue faccie in tal caſo ſarebbe illuminata. Quanto poi la ſuddetta Zona ſia larga, è difficile determinarlo, per oſſervazioni fatte quì ſulla terra, eſſendo riguardo alla diſtanza, troppo piccola la groſſezza dell'annello. Il Sig. Huygens crede, che ſia di 600. miglia d'Alemagna. Ma dalla ſuperficie di Saturno non ſarebbe difficile determinarla con eſatezza, alzandoſi queſta volta ſopra di eſſo poco più di un ſuo ſemidiametro. Se l'occhio ſi concepiſca poſto fuori dell'Equatore, quello ſpazio di Cielo, in cui ſono le Stelle occultate dall'annello, ſarà d' una grandezza, e figura differente, ſecondo il diverſo ſito dell' occhio.

III. Se ci collochiamo in quell'Emisfero, ſopra del quale in una metà dell'anno di queſto Pianeta il Sole fa il ſuo moto apparente, e che perciò allora ha la ſtate, la faccia dell'annello rivoltata verſo queſto Emisfero, ſarà illuminata dal Sole, e quella porzione di eſſo, ch'è ſopra l'Orizonte ſi vedrà mandar una debol luce, come la Luna quì di giorno (ſe Saturno abbia atmosfera) e queſta porzion dell'annello ſi vedrà verſo dove è il Polo oppoſto a quello dell'Emisfero, in cui fà la ſtate. Ma di notte il ſuo lume ſarà più forte, e dalle macchie ſi potrà riconoſcere la ſua quiete, o il ſuo moto, e la ſua veloci-

locità . Dopo il tramontar del Sole , la parte Orientale di quest'arco lucido , resterà involta nell'ombra di Saturno , la quale coll' avvanzarsi della notte a poco a poco ascende , finchè nella mezzanotte occupa la sommità dell'Arco , d'onde per gradi verso la parte Occidentale si muove , conforme il Sole si accosta all' Oriente . Quest' arco dimostrerà sempre la linea meridiana , imperciocchè un piano eretto all'Orizonte , e che passi per la cima dell'Arco è nel meridiano . Se la distanza dell'occhio dall' Equatore sia minor di 52. gradi si vedrà l'arco concavo dell'annello non meno, che il convesso agguisa di una volta , che si alza d'ambedue le parti dell'Orizonte , sotto della qual volta , cioè tra l'arco lucido , e l'Orizonte , si vedrà il Cielo , e le Stelle , che sono in quella parte . Ma se l'occhio sarà lontano dall' Equatore più di 52.gr. e men di 64. non vedrà la parte concava, ma solo un corpo lucido , che sorge in certo modo dalla terra , e pare contiguo all'Orizonte, come l'Aurora.

IV. Restando l'occhio nello stesso Emisfero, ma declinando il Sole dall'Equatore verso il Polo invisibile, ch'è nell'altra metà dell'anno, o nella stagion d'inverno, l'occhio non vedrà l'annello, perchè già non illuminato in quella faccia , ch'è verso l'occhio ; ma l'annello cuoprirà una parte di Cielo, e le Stelle, che ivi sono, e così renderassi sensibile . La sua ombra poi si stenderà sempre più verso il Polo vicino, di modo che posto dovunque l'occhio entro di questo spazio , parrà il Sole restarne coperto , quando sia in una certa declinazione , ed ecclisarsi nello stesso mezzo giorno, e quindi nuovamente scuoprirsi. Il giorno dopo accadrà la stessa cosa, ma l'ecclisse commicerà un poco prima, e finirà più tardi , e queste tenebre meridiane ogni giorno si faranno più lunghe (o dureranno forse un giorno intero) fino alla metà d' inverno , d' onde comminceranno successivamente a durar meno , fino a diventar nulle , quando il Sole ritornando dal Tropico, arriva di nuovo alla stessa declinazione, che aveva nel comminciar delle medesime . E ciò apparirà, stando l'occhio in una Latitudine maggiore di 25. o 26. gr. Ma se ritrovisi in una minor latitudine, quando le Tenebre Meridiane sono di maggior durata, di un subito apparisce il Sole sul far del mezzogiorno, e di nuovo incontinenti si nasconde, e il giorno dopo fa una simil luce , ma un poco più lunga, e così di giorno in giorno si andrà prolongando la durata di questa luce meridiana , fino alla metà dell' inverno, e quindi nuovamente farassi più breve, fin a svanire del tutto , ritornando il Sole dal Tropico invernale, e arrivando a quella declinazione, che aveva , quando primieramente apparve questa Luce ; nel qual tem-

tempo le Tenebre comminceranno di nuovo a esser lunghissime, decrescendo coll'accostarsi del Sole all' Equatore . Noi avremmo dunque colla una differenza fra la state , e l' inverno assai più grande, che quì , per più cagioni , o sia per la lunga durata di queste stagioni , o sia per la gran declinazione del Sole dall'Equatore, o sia per le Tenebre meridiane invernali, provenienti dall'annello, che si fà avanti al Sole.

Le ricerche fatte dall'ingegnosissimo Sign. Halley sulla variazion della declinazione dell'ago calamitato , gli hanno data l'occasione di supporre il Globo della Terra , come diviso in più croste , e noccioli concentrici, nelle *Transl. Filos. num.* 195. siccome aveva già fatto Keplero nel *Lib.* 4. *pag.* 586. *Epit. Astron. Copern.* mentre dalla direzion della Calamita ricercava le cagioni della inegualità de' Pianeti . E' egli forse quest' annello una reliquia di qualche crosta esterna precipitata addosso al nocciolo interiore , onde se ne rimirino ancora le rovine sospese in alto , e d'intorno intorno verso il suo centro egualmente gravitanti ? Se avanti questo precipizio il Globo di Saturno era di quel Diametro , di cui era il suo annello, doveva essere certo un gran Pianeta da far invidia a Giove , ed in fatti il Diametro di Saturno , veduto dal Sole , dovett'esser della grandezza , di cui ora è il Diametro apparente di Giove , pur veduto dallo stesso. *Gregori Lib.* 6. *Propos.*6.

SE-

SECONDA AGGIUNTA.

AVVERTIMENTO.

STimiamo quì a propofito tradurre dal Franzefe alcuni Capi di un *difcorfo delle differenti figure degli Aftri, ec. di Mr. de Maupertuis*, dell'Acad. delle Scienze, ufcito già in Parigi nell'ann. 1732. L'Autore vi propone delle nuove conghietture fu le Stelle, che fembrano cangiar di grandezza, e fopra il maraviglifo annello di Saturno, e in oltre una compendiofa efpofizione dei Siftemi di M Defcartes, e di M. Nevvton. Il tutto vi e efeguito d'una maniera affai chiara, ed elegante, e fenza alcuna prevenzione per i Siftemi di quei due celebri Filofofi.

Cap. I. Prima di proporre il Siftema di queft'ultimo, fi dichiara, che lo farà d'una maniera più fciolta, che fi poffa, dal calcolo, che per altro ferve così bene a moftrar l'accordo delle fue parti fra di loro, e con la Natura. In oltre bifognava fgombrar dagli fpiriti una prevenzione, che fa confiderar da alcuni la Forza della Gravita, fpiegata per un Principio di Attrazion, o di Tendenza fra i corpi, come un moftro in Filofofia, che ripugna a tutte le nozioni di Metafifica. L'Autore intrapprende a farne la difefa in metafifica, negativamente, contentandofi di provare, che non conofciamo alcuna proprietà nella materia, ch'efcluda quella, che vien controverfa; che noi non potiamo dall'idea imperfetta della natura del corpo, ritrarre alcuna prova contro l'attrazione; ch'ella non implica feco alcuna contradizione, che da alcuno fi poffa dimoftrare; che può effer'una Legge di Natura così bene, che la Forza Impulfiva, la qual di fatto troviamo ne' corpi, fenza che arriviamo a comprenderla, o a dedurla dall'idea di alcun'altra proprietà. Quindi ricava per confeguenza, che la Quiftione fi riduce a un punto di fatto, cioè a fapere, fe l'attrazione è un Principio di Azione in natura, provato fufficientemente coi fatti, o fe queftì fi poffono fpiegar'abbaftanza, fenza il bifogno di un tale Principio.

Cap. VI. e VII. Quanto alle fue nuove conghietture sù la figura, e le apparenze di alcuni corpi celefti, egli le deduce dalla rifoluzion mattematica del feguente Probl., *trovar la figura, che dee prendere un'ammaffo di materia fluida, girante intorno di un'affe, poffo, che ciafcuna parte dal fluido pefi verfo il centro, fecondo qualunque proporzione della diftanza da quefto centro*. E ritrova, che in tutte le fuppofizioni fi dee generare una *Sferoide*, che abbia l'affe della rivoluzione fempre minore dell'altro, o (per parlare analogamente ai Pianeti) coll'affe tirato per i Poli fempre minor del diametro dell'equatore: La varia proporzione di quello a quefto (che dagli Autori non fi determina la fteffa) dipende dal vario rapporto della forza centrifuga alla gravità, e dalle varie Ipotefi, fecondo cui fi determina queft'ultima come uniforme, o crefcen-

fcente in varie proporzioni. In qualche Ipotefi della gravità, potrebbe talmente aumentarfi la forza centrifuga, che il rapporto dell'affe minore al maggiore foffe nullo, ovvero la Sferoide diventaffe femplicemente un piano ellittico, o circolare.

Ciò fuppofto, eccovi gli altri capi, che contiene quefto difcorfo.

Rifleffioni generali sù la figura della Terra.

(Tutti li feguenti Capitoli fono tradotti dall' originale.)

Cap. I. Fino dai tempi più rimoti la Terra è ftata giudicata Sferica, malgrado l'apparenza, che ci rappefenta come piana la fua fuperfizie, quando la confideriamo dal mezzo delle Pianure, e dei mari; quefta apparenza non può ingannare, che la gente più groffolanna; i Filofofi d'accordo coi viaggiatori, fi unifcono a riguardare la Terra come sferica. Da una parte i Fenomeni dipendenti da una tal forma, e dall'altra una fpezie di regolarità non lafciavano avere alcun dubbio fopra quefta Sfericità; nondimeno a confiderar la cofa con efatezza, il giudizio, che fi porta sù la Sfericità della Terra, non è meglio fondato di quello, che poteffe farcela creder piana, sù l'apparenza groffolanna, che tal ce la rappefenta: imperciocchè febbene i Fenomeni fanno veder, che la Terra è rotonda, non ci mettono però in diritto di afficurare, che quefta rotondità fia precifamente quella di una Sfera.

Nel 1672. Mr. Richer effendo andato nella Cayanna per fare delle offervazioni Aftronomiche, trovò, che l'orivolo a pendolo, che vi aveva portato, ritardava confiderabilmente ful moto medio del Sole. Di là era facil conchiudere, che il pendolo, che batteva i fecondi a Parigi, doveva effere raccorciato per batterli alla Cayanna.

Se fi fà aftrazione dalla refiftenza, che l'aria apporta al moto di un Pendolo (come fi può farla quì fenza errore fenfibile) la durata delle ofcillazioni di un Pendolo, che defcrive archi di Cicloide o ciò, ch'è lo fteffo, piccoliffimi archi di circolo, dipende da due cagioni, dalla forza, con la quale i corpi tendono a cadere perpendicolamente sù la fuperfizie della terra, e dalla lunghezza del Pendolo. Dunque la lunghezza del Pendolo reftando la fteffa, la durate delle ofcillazioni non dipenderà più, che dalla Forza, che fa cadere i corpi, e quefta durata diverrà tanto più lunga, quanto cotefta forza fi fa minore.

La lunghezza del Pendolo non fi era cangiata da Parigi a Cayanna; imperciocchè febbene una verga di metallo fi allunga pel calore, e diviene perciò un poco più lunga, quando fi trafporta verfo l'Equatore; quefto allungamento però non è abbaftanza confiderabile, perchè fe gli poffa attribuire un tale ritardamento di ofcillazioni, qual fù offervato da Mr. Richer: Nondimeno le ofcillazioni erano divenute più lente, bifognava dunque, che la forza che fa cadere i corpi, foss'ella

 dive-

divenuta più piccola ; era dunque il peso di uno stesso corpo minore alla Cayanna, che a Parigi.

Questa osservazione è stata forse più singolare di tutte quelle, che furonno proposte. Nondimeno si riconobbe ben tosto, ch'ella non aveva niente, che non fosse conforme alla Teoria delle forze centrifughe; e che per così dire, si avrebbe dovuto prevederla.

Una forza secrera, che si chiama *Gravità*, attrae, o caccia i corpi verso il centro della terra. Questa forza se si suppone per tutto la stessa, renderebbe la terra perfettamente sferica, quando fosse composta di una materia fluida, ed omogenea, e che non avesse alcun moto; imperciocchè egli è evidente, che per fare, che ogni collonna di questo Fluido, presa dal centro fino alla superfizie, si trovasse in equilibrio con le altre, bisognerebbe, che il suo peso fosse eguale al peso di ciascun'altra; e poichè si suppone la materia omogenea, bisognerebbe, che per esser'il peso di ogni colonna lo stesso, tutte le colonne fossero della medesima lunghezza. Ora non vi ha, che la Sfera, in cui possa ritrovarsi questa proprietà; dunque sarebbe la terra perfettamente sferica.

Ma ella è una legge per tutti i corpi, i quali descrivono circoli, di tendere ad allontanarsi dal centro del circolo, che descrivono, e lo sforzo, che fanno per questo, si chiama *Forza Centrifuga*; si sà ancora, che se uguali corpi descrivono nello stesso tempo circoli differenti, le loro forze centrifughe sono proporzionali ai circoli, che descrivono.

Se dunque la Terra venga a circolar'intorno al suo asse, ognuna delle sue parti acquisterà una forza centrifuga tanto più grande, che il circolo, ch'ella descrive, sarà maggiore, cioè a dire tanto più grande, quanto ella sarà più vicina all'equatore, andando questa forza ad annientarsi sotto ai Poli.

Ora sebben'ella non tenda direttamente ad allontanare le parti dal centro della Sfera, se non sotto l'Equatore, e per altro non tenda ad allontanarle, che dal centro del circolo, ch'esse descrivono; nondimeno facendo la risoluzione di questa forza, di già tanto minore, quanto meno lungi dall'Equatore si esercita, ritroverassi, che ve n'ha una parte, la qual tende sempre ad allontanare le parti del Fluido dal centro stesso della sfera.

Ed in ciò questa forza è assolutamente contraria alla Gravità; e ne distrugge una parte più, o meno, secondo il rapporto, ch'ella ha con lei. Dunque la forza, che anima i corpi a discendere, risultando dal peso inegualmente diminuito dalla forza centrifuga, non sarà più la medesima dappertutto, e in ogni luogo sarà tanto men grande, quanto la forza centrifuga l'avrà più diminuita.

Abbiam veduto, che sotto l'Equatore la forza centrifuga è massima; collà dunque ella distruggerà una maggior parte della Gravità. I corpi cadranno dunque più lentamente sotto l'Equatore, che in ogni altro luogo, le oscillazioni del Pendolo saranno tanto più lente, quanto i luoghi saranno meno lontani dall'Equatore, ed il Pendolo di Mr. Richer

Richer trasportato da Parigi alla Cayanna, che non è se non a 4.° 55. minuti dall'Equatore, dovea ritardare.

Ma la forza, che fà cadere i corpi, è quella stessa, che li rende pesanti; e dal non esser questa dappertutto la stessa, ne segue, che tutte le nostre colonne fluide, se sono uguali in grandezza, non peseranno dappertutto egualmente; la colonna, che corrisponda all'Equatore peserà meno di quella, che corrisponde al Polo; bisognerà dunque che la prima, per sostener quella del Polo in Equilibrio, sia composta di una più gran quantità di materia; e per tanto bisognera, che sia più lunga.

Sarà dunque la terra più rilevata sotto l'Equatore, che sotto ai Poli, e tanto più schiacciata verso i Poli, quanto sarà più grande la forza centrifuga per rapporto alla Gravità; ovvero, ciò, che riviene allo stesso, sarà la terra tanto più schiacciata, quanto sarà più rapida la sua rivoluzione, imperciocchè la forza centrifuga dipende da questa rapidità.

Nondimeno se la gravità è uniforme, cioè a dire la stessa a qualunque distanza si voglia dal centro della terra, come Mr. Huygens l'ha supposto, questo schiacciamento ha i suoi limiti. Egli ha dimostrato, che se la terra girasse intorno il suo asse circa diciasette volte più presto di quel, ch'ella fa, riceverebbe il più grande schiasciamento, di cui sia capace, che renderebbe il diametro del suo Equatore infino doppio del suo asse. Una rapidità maggiore nel moto della terra, comunicherebbe alle sue parti una forza centrifuga più grande della loro gravità, ed elleno dissiperebbonsi.

Mr. Huygens non si arrestò quì; avendo determinato il rapporto della forza centrifuga sotto l'Equatore alla Gravità, determinò la figura, che dee avere la Terra, e trovo, che il diametro del suo Equatore doveva essere al suo asse come 578. a 577.

Nondimeno Mr. Nevvton servendosi d'una Teoria differente, e considerando la gravità, come l'effetto dell'attrazion delle parti della materia, senza determinar la figura intiera della Terra, ha solamente determinato il rapporto tra il diametro del suo Equatore, ed il suo asse, ch'egli trova come 230. a 229.

Mr. Herman ricercò pure la figura della Terra nell'Ipotesi d'una gravità proporzionale alla distanza dal centro, e trovò, che la Terra dovrebb'essere un'Ellissoide, in cui il diametro dell'Equatore stesse all'asse, come R. 289. a R. 288. Ciò, che si accosta molto al rapporto determinato da Mr. Huygens.

Nissuna di queste misure si accorda colla misura attualmente presa dai Signori Cassini, e Maraldi: ma se dalle loro osservazioni, le più famose, che forse si siano mai fatte, egli risulta, che la Terra invece di essere una Sferoide schiacciata verso i Poli, sia una Sferoide allungata, sebben questa figura non sembrì accordarsi colle Leggi della Statica, bisognerebbe dimostrar, ch'ella sia assolutamente impossibile, prima di sospettare di tali osservazioni.

 In tut-

In tutti i calcoli, di cui abbiamo parlato, si ha considerata la terra, composta, di una materia omogenea, e fluida; ed è vero, che in questa supposizione, la figura della Terra sarebbe quella di una Sferoide schiacciata verso i Poli. Ma una tale omogeneità può non ritrovarsi nella materia, che compone la terra; e ciò potrebbe darle una figura differente.

Non esamino quì la maniera, di cui Mr. de Mairan ha pensato, che possa conservarsi alla Terra la figura d'una Sferoide allungata verso i Poli; questa maniera è stata sufficientemente discussa nelle Mem. dell'Acad. (*a*) e nelle Transaz. Filosofiche (*b*)

Spiegazione del moto de' Pianeti per mezzo dei Vortici.

Cap. III. Per esplicare i moti dei Pianeti intorno del Sole, Mr. Descartes li suppone immersi in un Fluido, che circolando intorno di quell'Astro, formi il vasto vortice, nel quale sono eglino strascinati, come vascelli abbandonati alla corrente di un fiume.

Questa spiegazione molto semplice a prima vista, trovasi soggetta a grandi inconvenienti, quando si esamina:

I Pianeti si muovono attorno del Sole, ma con certe circostanze, che non è più permesso d'ignorare.

Le strade, che tengono i Pianeti, non sono cerchj, ma ellissi, delle quali il Fuoco è occupato dal Sole. Una delle Leggi della rivoluzione si è, che immaginandosi due linee rette tirate al Sole dal luogo, d'onde è partito il Pianeta, e dal luogo, dove attualmente si trova, l'aja del settore ellittio, formato da queste due linee, e dalla porzion dell'ellisse, che dal Pianeta è stata percorsa, cresce nella proporzione stessa, che il tempo, durante il quale si è fatto il moto del Pianeta. Di là viene quell'aumento di velocita, che osservasi ne' Pianeti, quando si accostano al Sole; essendo allora più corte le rette tirate dai luoghi del Pianeta al Sole, affinchè la aje descritte in un certo tempo siano eguali alle aje descritte nello stesso tempo, quando il Pianeta era più lontano dal Sole, bisogna, che gli archi ellittici percorsi dal Pianeta siano più grandi.

Tutti i Pianeti, che conosciamo, seguono questa Legge; non solamente i Pianeti principali, che fanno la loro rivoluzione intorno del Sole, ma ancora i Pianeti secondarj, che fanno la loro rivoluzione intorno a qualche altro Pianeta, come la Luna, ed i Satelliti di Giove, e di Saturno; ma quì le aje, che sono proporzionali al tempo, son le aje descritte intorno del Pianeta principale, ch'è riguardo a'suoi Satelliti ciò, ch'è il Sole riguardo ai Pianetti del primo ordine. Per questa Legge, quando si conoscano l'Orbita di un Pianeta, e il tempo del-

(a) Memoires de l'Acad. 1720.
(b) Philosoph. Transact. 386. 387. 388.

po della rivoluzione, si può trovare in ogni istante il luogo dell'Orbita, dove il Pianeta si trova.

Un' altra Legge fissa il rapporto fra la durata della rivoluzione di ogni Pianeta, e la sua distanza dal Sole, e questa Legge non è meno esattamente osservata, che l'altra. Ella è questa, che il tempo della rivoluzione d'ogni Pianeta intorno del Sole è proportionale alla radice quadrata del Cubo della sua distanza media dal Sole.

Questa Legge si estende ancora ai Pianeti secondarj, osservando, che in questo caso le rivoluzioni, e le distanze si devono intendere per rapporto al Pianeta principale, intorno di cui giran quegl'altri. Per questa Legge, quando si conoscano le distanze di due Pianeti dal Sole, e il tempo della rivoluzione di uno di loro, si può rinvenire il tempo della rivoluzione dell'altro; ovvero dandosi i tempi della rivoluzione di due Pianeti, e la distanza d'uno di essi dal Sole, si può trovar la distanza dell'altro.

Poste queste due Leggi, non è più solamente quistione di spiegare, perchè in generale i Pianeti girano intorno del Sole; bisogna ancora spiegare, perchè osservino queste Leggi, o almeno bisogna, che la spiegazione, che si dà del loro moto, non venga da queste Leggi gettata a terra.

Poichè le distanze dei Pianeti dal Sole, ed i tempi delle loro rivoluzioni son differenti; la materia del Vortice non ha dappertutto la stessa densità, ed il tempo della sua rivoluzione non è dappertutto lo stesso.

E perchè ogni Pianeta descrive intorno del Sole aje proporzionali ai tempi, ne segue, che la velocita degli strati della materia del Vortice siano reciprocamente proportionali alle distanze loro dal centro.

Ma perchè i tempi delle rivoluzioni di differenti Pianeti sono proporzionali alle radici quadrate dei cubi delle loro distanze dal Sole, ne segue, che le velocità degli strati sono reciprocamente proporzionali alle radici quadrate delle loro distanze.

Se si vuole dunque assicurare una di queste Leggi ai Ptaneti, l'altra diviene necessariamente incompatibile. Se si vuole, che gli strati del Vortice abbiano le velocità necessarie, perchè ogni Pianeta descriva intorno del Sole aje proporzionali ai tempi; ne seguirà, per esempio, che Saturno dovrebbe compier la sua rivoluzione in 90. anni, ciò, ch'è molto contrario alla sperienza.

Se per lo contrario si vuol conservare agli strati del Vortice, le velocità necessarie, perchè i tempi delle rivoluzioni sieno proporzionali alle radici quadrate dei cubi delle loro distanze; più non si vedrà, che le aje descritte da'Pianeti intorno del Sole, sieguano la proporzione dei tempi.

Non parlo quì delle opposizioni fatte contro de'Vortici, che non pajono invincibili. Nulla dico di quella fatta da Mr. Nevvton, supponendo, come Descartes, che il Vortice riceva il suo moto dal Sole, che girando sopra il suo Asse, comunichi questo moto di strato in strato, fino ai

ai confini del Vortice : M. Nevvton aveva cercate con le Leggi della Meccanica le velocità dei differènti ſtrati del Vortice ; ed ei le trovava aſſai differenti da quelle , che ſono neceſſarie per la regola di Keplero, che riſguarda il rapporto fra i tempi periodici de'Pianeti, e le loro diſtanze dal Sole. Mr. Bernoulli nella bella diſſettazione, che riportò il Prezzo dell'Academia nel 1730. ha fatto vedere , che Mr. Nevvton non fece attenzione a molte circoſtanze, che cangiano il calcolo . E vero, che facendo queſta attenzione, non ſi trovano ancora le velocità degli ſtrati, quali dovrebbero eſſer per la ſuſſiſtenza di queſta Legge, ma vi ſi accoſtano di vantaggio.

Ma infine da qualunque cauſa ſi venga il moto del 'Vortice , ſi potranno bene accordar le velocità degli ſtrati con una delle Leggi , di cui abbiamo parlato, ma non mai l'una, e l'altra ad un tempo ſteſſo. Ciò non oſtante queſte due Leggi ſono così inviolabili l'una , che l'altra.

Le perſone più illuminate ne hanno cercati de'rimedj. Mr. Leibnitz è ſtato ridotto a dire, (*a*) che biſognava , che per tutto l' Orbe deſcritto da ciaſcun Pianeta vi foſſe una circolazione , ch' ei chiama *Armenica* , cioè a dire una certa Legge di velocità propria a far ſeguire ai Pianeti quella delle due Leggi , che riſguarda la proporzione tra le aje , ed i tempi , e che biſognava nello ſteſſo tempo , che per tutta l' eſtenſione del Vortice, ſi trovaſſe un'altra legge differente , per far ſeguire ai Pianeti quella Legge, che riſguarda la proporzione tra i loro tempi periodici, e le loro diſtanze dal Sole . Ecco tutto ciò , che ha potuto dire uno dei più grandi Uomini del noſtro ſecolo , per la difeſa dei Vortici.

Mr. Bulffinger nella diſſertaz. che riportò il prezzo nel 1728. riconoſce , e dimoſtra ancora meglio la neceſſità di queſte differenti Leggi nel fluido , che ſtraſcina i Pianeti. Ma non è facil di ammettere queſti differenti ſtrati sferici , che muovono con velocità indipendenti , e interrotte.

Avvi ancora contro di queſta ſiſtema una difficoltà , che non è meno forte . I differenti ſtrati del Vortice hanno preſſo poco le ſteſſe denſità, che i Pianeti , che portano ſeco , poichè ogni Pianeta ſi ſoſtiene nello ſtrato, in cui ſi trova , e queſti ſtrati ſi muovono con velocità aſſai grandi . Nondimeno vediam le Comete attraverſar queſti ſtrati ſenza ricever alterazione ſenſibile nel loro moto. Le Comete ſteſſe ſarebbero apparentemente ſtraſcinate da'fluidi , che circolaſſero attraverſo de'fluidi, da cui ſon portati i Pianeti, ſenza confonderſi , nè alterarſi i lor corſi.

Paſſiamo alla ſpiegazione della Gravità nel ſiſtema dei Vortici.

Spie-

(a) Act. Erudit. 1689. p. 72. & 1706. p. 446.

Spiegazione della Gravità dei corpi verſo la Terra , per mezzo dei Vortici.

Cap. IV. Tutti i corpi cadono , quando non ſono ſoſtenuti , e tendono ad accoſtarſi al centro della Terra.

Mr. Deſcartes per eſplicare queſto Fenomeno , ſuppone un Vortice di materia fluida , che circoli con un'eſtrema rapidità intorno la Terra, ſecondo la direzione dell' Equatore. Si sà , che quando un corpo deſcrive un circolo, eſſo tende ad allontanarſi dal centro ; dunque ciaſcuna parte di queſto fluido ha una forza centrifuga , che tende ad allontanarla dal centro del circolo, che queſte parti deſcrivono. Se allora dunque eſſe incontrino qualche corpo, che non abbia , o che abbia meno di forza centrifuga , biſognerà, che queſto ceda al loro sforzo; e le parti del fluido avendo ſempre più di forza centrifuga, che il corpo, prenderanno ſucceſſivamente il ſuo luogo, fin'a tanto, che lo abbiano cacciato al centro.

Queſta ſpiegazion generale della Gravità ſi trova eſſa pure eſpoſta a grandi difficoltà, di cui non rapporteremo, che le principali.

Mr. Huygens oppone. Primo, che ſe il moto di un ſimil Vortice foſſeco sì rapido da cacciare i corpi verſo il centro con tanto di forza, dovrebbe far provare agli ſteſſi corpi qualche impulſo orizontale , o più toſto ſtraſcinar tutti ſecondo la ſua direzione.

Secondo. Che attribuendo la cagione della Gravità ad un vortice, che ſi muove parallelamente all'Equatore, i corpi non ſarebber cacciati verſo il centro della terra , ma dovrebbero cadere perpendicolarmente all' aſſe La caduta dei corpi eſſendo l'effetto della forza centrifuga della materia del vortice, e queſta forza tendendo ad allontanar la materia dal centro di ciaſun circolo, ch' ella deſcrive, dovrebbe in ogni luogo cacciar'i corpi verſo il centro di queſto circolo; e i corpi, in vece di tender verſo il centro della terra, caderebbero perpendicolarmente all'aſſe. Ora nè l'uno, nè l'altro di queſti due effetti ſuccede. Si oſſerva dappertutto , che la caduta de' corpi non è accompagnata da alcun diviamento; e che i corpi cadono perpendicolarmente alla ſuperficie della terra.

Queſta è la ſorte del Siſtema di M. Deſcartes , trovar ſempre degli abili difenſori. M. Saurin ha riſpoſto molto ingegnoſamente a queſte due difficoltà. (*a*)

Vediamo i rimedj, che M. Huygens apporta agl'inconvenienti, trovati da eſſo nel Siſtema di M. Deſcartes. Invece di far muovere tutta in-

(a) Ved. *le ſecond Journal des Sav.* 1703. & les memoir. de l'Acad. 1709. p. 131. e ciò , ch'è ſtato detto di poi , *Comment. Acad. Scient. Imper. Petrop. to.* 1. *p.* 245. *& to.* 2. *p.* 318.

insieme la materia eterea intorno degli stessi Poli, suppone, ch'ella si muova per tutti i versi nello spazio Sferico, che la contiene essendo questi moti contrarj gli uni agli altri, fin'a tanto, che siano divenuti circolari, la materia eterea verrà finalmente a muoversi in isferiche superfizie secondo tutte le direzioni.

Stabilita una volta questa Ipotesi, libera il vortice dalle due obbiezioni, che gli si facevano.

Primo La materia eterea, che cagiona la gravità, circolando con tutte le direzioni, non dee strascinar'i corpi orizontalmente, come il vortice di M. Descartes; perche l'impulso orizontale, ch'essi ricevono da ogni filo di questa materia è distrutto da un'impulso opposto.

Secondo Si vede, che i corpi devono cadere verso il centro della Terra, perchè la materia eterea, che circola in ogni superfizie sferica, cacciandoli verso l'asse di questa superfizie, devono cadere verso l'intersecazione di tutti questi assi, ch'è il centro della Terra.

Questo Sistema soddisfa meglio di quello di Mr. Descartes ai Fenomeni della Gravità; ma bisogna ancora confessare, ch'è ben lontano dalla sua semplicità. Non è facile di concepir quei moti circolari della materia eterea in tutte le direzioni; e quei medesimi, che vogliono spiegar tutto coll'impulso della materia eterea, non sono stati contenti di ciò, che M. Huygens ha fatto per sostenerla.

M. Bulffinger non potendo ammettere questo moto verso tutte le parti, ha proposto un terzo sistema.

Pretende, che la materia eterea si muova nello stesso tempo intorno di due assi perpendicolari uno all'altro; ma sebbene un simil moto sia di già per se stesso difficile da supporre, egli suppone ancora due altri moti nella materia eterea, opposti ai due primi. Ecco dunque quattro vortici opposti, due a due, che s'attraversano, senza distruggersi.

Così nel Sistema dei vortici si rende ragione dei due principali Fenomeni della Natura.

Che una materia fluida, che circola, strascina i Pianeti intorno del Sole, che nel vortice particolare di ogni Pianeta, un simil moto di materia caccia i corpi verso il centro. Queste sono idee, che si presentano senza gran pena allo spirito.

Ma la natura meglio esaminata non permette di tenersi a queste prime viste. Quei, che vogliono entrare in qualche detaglio, sono obbligati di ammettere nel vortice solare l'interruzione di moto dei differenti strati, di cui abbiamo parlato; e nel vortice terrestre tutti quei differenti moti opposti gli uni agli altri della materia eterea. Non si possono spiegare i Fenomeni per mezzo dei vortici, se non a costo di queste fastidiose condizioni.

Quest'imbarazzi hanno fatto dir'all'autore, (a) che abbiamo di già citato più volte, che malgrado tutto quello, ch'egli faceva, per difender

(a) Bulffinger.

der i vortici, quei, che negano di ammettersi, si stabilirebbero forse nella loro negativa, per la maniera, di cui egli li difendeva.

Bisogna confessare, che non si hanno potuto accordar fin'ora, d'una maniera, che soddisfaccia, i Vortici coi Fenomeni. Nondimeno, non si è per questo in diritto di conchiuderne l'impossibilità. Nulla v'hà di più bello, che l'idea di M. Descartes, il qual voleva, che tutto si spiegasse in Fisica colla materia, e col moto: ma se si vuol conservare a questa idea la sua bellezza, non bisogna permettersi di supporre materie, e moti, senz'altra ragione, che il bisogno, che se ne ha.

Vediamo ora, come M. Newton rende ragione del moto dei Pianeti, e della Gravità.

Spiegazione degli stessi Fenomeni nel Sistema di Mr. Nevvton.

Cap. V. M. Neweton commincia dal dimostrare, che se un corpo, il qual si muove, vien attratto verso d'un centro immobile, o mobile, descriverà intorno di questo centro aje proporzionali ai tempi; e reciprocamente, che se un corpo descrive intorno di un centro immobile, o mobile aje proporzionali ai tempi, egli è attratto verso di questo centro.

Ciò dimostrato con ragionamenti i più certi di Geometria, egli lo applica ai Pianeti, che considera muoversi nel vuoto, o in ispazj sì poco pieni di materia, che questa, non apporti alcuna resistenza sensibile ai corpi, che vi si muovono e poichè le osservazioni dimostrano, che tutti i Pianeti del primo ordine intorno del Sole; e tutti i Satelliti intorno del loro Pianeta principale descrivono aje proporzionali ai tempi, ei ne conchiude, che i Pianeti sono attratti verso il Sole, e i Satelliti verso il loro Pianeta.

Qualunque sia la legge di questa forza, che attrae i Pianeti, cioè a dire in qualunque maniera ella cresca, o diminuisca, secondo la distanza, in cui sono i Pianeti, basta in generale, che siano attratti verso di un centro, perchè le aje descritte intorno, seguano la proporzione dei tempi. Dunque da questa proporzione osservata non si conosce ancora la legge della Forza centrale.

Ma se l'una delle analogie di Keplero (così chiamasi quella proporzionalità, dell'aje, e dei tempi) ha fatto scoprire una forza centrale in genere, l'altra analogia fa conoscer la legge di questa forza.

Quest'altra Analogia, come vedemmo qui sopra, consiste, nel rapporto fra i tempi delle rivoluzioni di diversi Pianeti, e le loro distanze. I tempi delle rivoluzioni di diversi Pianeti intorno al Sole, e de' Satelliti intorno al loro Pianeta, sono praporzionali alle radici quadrate dei cubi delle loro distanze dal Sole, o dal Pianeta principale.

O a questa proporzione fra i tempi delle rivoluzioni, e le distanze de' Pianeti, una volta conoscendosi, circa M. Newton, quale debba esser la Legge, secondo cui cresce, o diminuisce la forza centrale, ac-

 cioc-

ciocchè i corpi, che sono portati da una stessa forza in Orbite circolari, o molto approssimanti, come fanno i Pianeti, osservino questa proporzione fra le loro distanze, e i loro tempi periodici; e la Geometria dimostra facilmente, che quest'altra Analogia suppone, che la Forza attrattiva de' Pianeti, e de' Satelliti verso il centro, o piuttosto verso il Fuoco delle Curve per loro descritte, è reciprocamente proporzionale al quadrato della loro distanza da questo Centro, cioè a dire, ch'ella diminuisce in quella proporzione, in cui cresce il quadrato della distanza.

Queste due Analogie così difficili a conciliar nel Sistema dei vortici, qui non servono che di fatti, i quali scoprono e la Forza centrale, e la Legge di questa forza.

Supporre questa Forza, e la sua Legge non è più far'un Sistema; egli è scoprire il principio, di cui li fatti osservati sono conseguenze necessarie. Non si stabilisce punto la gravità verso il Sole, per esplicar' il corso de' Pianeti; il corso de' Pianeti c'insegna, che vi ha una gravità verso il Sole, e qual n'è la Legge. Vediamo ora, qual'uso fà M. Newton del Principio, ch'egli ha scoperto.

Ajutato dalla più sublime Geometria, cerca la Curva, che dee descriver' un Corpo, che avendo un moto rettilineo è attratto verso un centro da una forza, di cui la Legge è quella, ch' egli ha scoperta.

La risoluzione di questo bel Problema gl'insegna, che il corpo descriverà necessariamente qualcheduna delle Sezioni Coniche; e che se la via segnata da questo corpo rientra in se stessa, come accade delle Orbite de' Pianeti, questa Curva sarà un'Ellisse, nel cui Fuoco risiderà la forza centrale.

Se M. Newton ha dovuta alle due prime Analogie la scoperta dell'attrazione, e della sua Legge, egli ne vede quì la confermazione da nuovi Fenomeni. Tutte le osservazioni fanno vedere, che i Pianeti si muovono Ellissi, il cui Fuoco è occupato dal Sole.

Le Comete così imbarrazzanti nel Sistema dei vortici danno una nuova confermazione al Sistema di M. Newton.

M. Newton avendo trovato, che i corpi, i quali si muovono intorno dal Sole, tendono verso di lui, seguendo una certa legge, e devono muoversi in qualche sezion Conica, come accade di fatto ai Pianeti, le cui Orbite sono Elissi, considera le Comete, come Pianeti, che si muovono con la stessa legge, le cui Orbite sono Ellissi, ma così allungate, che posson prendersi, senza sensibil'errore, per Parabole.

Non si ferma a questa considerazione, che già previene in suo favore; gli manca qualche cosa di più esatto. Bisogna vedere, se l'Orbite di una Cometa, determinata da alcuni punti dati nelle prime osservazioni, e dall'ettrazione verso il Sole, quadrerà con la traccia, che la Cometa descrive realmente nel resto del suo corso: Così egli, e il dotto Astronomo M. Halley hanno calcolate le Orbite delle Comete, le di cui osservazioni ci hanno messo in istato di far questa comparazione; e

ne; e non si potrebbe veder senza maraviglia, che le Comete si sono trovate ai punti delle loro Orbite così determinati; quasi con tanta esattezza, con quanta si ritrovano i luoghi de' Pianeti nelle loro Orbite, determinati secondo le Tavole ordinarie.

Non sembra più altro mancare e questa Teoria, che un seguito abbastanza lungo di osservazioni, per mettersi in istato di riconoscer' ogni Cometa, e di poter' annunziare il suo ritorno, come facciamo del ritorno de' Pianeti agli stessi punti del Cielo. Ma questi Astri, le cui risoluzioni secondo tutte le apparenze, durano più secoli; non sembrano fatti per potersi osservare dagli uomini, la cui vita è sì corta.

Ecco, quanto al corso dei Pianeti, e delle Comete, tutti i Fenomeni spiegati con un solo Principio. I Fenomeni della gravità dei corpi non potrebbero essi pure dipendere da questo Principio?

I corpi cadono verso il centro della terra: ella si è l'attrazione esercitata dalla terra sopra di loro quella, che li fa cadere. Questa spiegazione è troppo generale.

Se la quantità della forza attrattiva della terra si conoscesse per qualche altro Fenomeno, distinto da quello della caduta dei corpi, si potrebbe vedere, se la caduta dei corpi, circostanziata quanto si sa, ch' ella è, sia l'effetto di questa stessa forza.

Noi vedemmo, che come l'attrazione esercitata dal Sole sopra i Pianeti, fa muover' i Pianeti intorno di lui, così l'attrazione, che i Pianeti, che hanno Satelliti, esercitano sopra di loro, li fa muover' intorno de' primi; la Luna è Satellite della Terra; sarà dunque l'attrazion della terra, che fa andar la Luna intorno di essa.

L'Orbita della Luna, e il tempo della sua rivoluzione intorno della terra si conoscono, egli si può dunque conoscer lo spazio, che la forza attraente la Luna verso la terra, le farebbe scorrere in un tempo dato, se la Luna venendo a perdere il suo moto, cadesse verso la terra in linea retta con questa forza.

La distanza media dalla Luna alla Terra essendo di circa 60. semidiametri della terra, trovasi per un facile computo, che l'attrazione, che la Terra esercita sù la Luna nella regione, dove si trova, le farebbe scorrere circa 15. piedi in un minuto.

Ma l'attrazione crescendo nella stessa proporzione, in cui diminuisce il quadrato della distanza, se la Luna, o qualche altro corpo, si trovassero collocati presso alla superfizie della terra, cioè, a dire 60. volte più presso alla terra, di quel, ch'è la Luna, l'attrazion della terra sarebbe 3600. volte più grande; e farebbe scorrere ad un corpo, che venisse attratto, 3600. volte 15. piedi in un minuto; perchè i corpi nel principio del loro moto trascorrono spazj proporzionali alle forze, che li fanno muovere.

Ora si conosce per l'esperienze di Mr. Huygens lo spazio, che trascorre un corpo animato dalla sola gravità verso la superfizie della terra; e questo spazio si trova precisamente quello, che dee far correre la

 for-

forza, che ritiene la Luna, nella sua Orbita, aumentata, come lo deve essere, verso la superfizie della terra.

E dunque la caduta de'corpi verso la terra un'effetto di questa stessa forza; d'onde si vede, che la gravità de'corpi più rimoti dal centro della Terra è minore che la gravità di quelli, che son più vicini, sebben le più grandi distanze, a cui noi potiamo far delle sperienze, siano troppo poco considerabili, per renderci sensibile questa differenza di gravità.

Particolari sperienze hanno insegnato, che in una stessa distanza dal centro vella Terra i pesi di differenti corpi, che risultano da questa attrazione, sono proporzionali alle loro quantità di materia.

Dunque questa forza, che atrae i corpi verso la terra, opera proporzionalmente sopra tutte le parti di materia.

Ora l'attrazione è sempre scambievole; un corpo non può tirarne un'altro, senza esser'attratto egualmente verso quest'altro. Se l'attrazion, che la Terra esercita sopra ciascuna parte della materia; è uguale, ogni parte della materia ha pure un'attrazion' eguale, ch'ella esercita dal canto suo sopra la Terra; ed un'atomo non cade verso la Terra, senza che la Terra si elevi un poco verso di lui.

Così il corso dei Pianeti, e tutte le sue circostanze si spiegano col principio dell'attrazione; ma anche la gravità de'corpi non è che una conseguenza dello stesso Principio.

Io non parlo quì delle irregolarità sì poco considerabile, che si possono trascurar senza errore, o spiegar col Principio.

Si riguarda il Sole, per esempio, come immobile nel Fuoco dell'Elissi descritte dai Pianeti; nondimeno egli non è assolutamente immobile; essendo sempre scambievole l'attrazion fra due corpi, il Sole non può tirar i Pianeti, senza esserne attratto. Se dunque si parla a rigore, il Sole cangia continuamente di luogo, secondo le differenti situazioni dei Pianeti. E per tanto il solo centro di gravità del Sole, e di tutti i Pianeti e propriamente immobile; ma l'immensità del Sole per rapporto ai Pianeti è tale, che quando si trovassero tutti da un lato, la distanza del centro del Sole dal centro comune di gravità, ch'è allora la più grande, che possa essere, non sarebbe che di un solo de' suoi diametri.

Lo stesso si dee intendere di ogni Pianeta, che ha Satelliti. La Luna, per esempio, attrae talmente la Terra, che non è più il centro della Terra quello, che descrive una Elisse col Sole nel Fuoco, ma questa Elisse viene descritta dal cenrro comune di gravità della Terra, e della Luna, mentre ciascuno di questi Pianeti gira intorno di questo centro di gravità, nello spazio di un mese.

L'attrazione scambievole degli altri Pianeti non apporta al lor corso cangiamenti sensibili; Mercurio, Venere, la Terra, e Marte non sono così grossi, che l'azione dell'uno sull'altro turbi sensibilmente il lor moto. Questo moto non può esser turbato che da Giove, e Saturno, o da qualche Cometa, che potrebbe cagionar qualche moto negli Afelj di questi Pianeti, ma sì lento, che trascurasi intieramente.

Non

Non è così dell'attrazione, che si esercita fra Giove, e Saturno; questi due possenti Pianeti, disturbansi i loro moti reciprocamente, e questo turbamento è tanto considerabile da poter'essere osservato dagli Astronomi.

Così stabilita una volta l'attrazione, e la sua Legge, mediante il rapporto fra le aje, che i Pianetti descrivono intorno al Sole, ed i tempi, e il rapporto fra i tempi periodici dei Pianeti, e le loro distanze; gli altri Fenomeni non sono più, che conseguenze necessari e di quest' Attrazione. I Pianeti devono descriver le Curve, che descrivono; i corpi devono cader verso il centro della Terra, e la loro caduta deve avere la rapìdità, che hà di fatto; in fine i moti de'Pianeti ricevono fino gli sregolamenti, che devono risultar da quest'attrazione.

Uno degli effetti dell'attrazione, ch'è la caduta de'corpi, si fa abbastanza sentire; ma quest'effetto medesimo è quello, che c'impedisce di scoprir l'attrazione, che i corpi esercitano fra di loro. La forza dell'attrazione essendo proporzionale alla quantità della materia ne'corpi, l'attrazion della Terra sopra i corpi particolari c'impedisce continuamente di vedere gli effetti della loro propria attrazione; strascinati tutti verso il centro della Terra da una forza immensa, questa forza rende insensibile le loro attrazioni particolari, come la tempesta rende insensibile un leggier soffio. (*a*)

Ma se si porta la vista sopra i corpi, che possono manifestare l'attrazione, che hanno gli uni sopra gli altri, si vedranno gli effetti dell' atrrazione così continuamente ripetuti, che quelli dell'impulsione. In ogni momento i moti de'Pianeti la dichiarano, mentre l'impulso è un principio, che la natura sembra non impiegar che nel piccolo.

Non essendo l'attrazione men possibile, che l'impulso nella natura delle cose, i Fenomeni, che dinotano l'attrazione, essendo così frequenti, che quelli, che provano l'impulso, quando si vede un corpo tendere verso un'altro, il dire, che non è già, perchè sia attratto, ma che vi è qualche materia invisibile, che lo spinge, egli è presso poco ragionare, come farebbe un partigiano dell'attrazione, che vedendo un corpo spinto dall'altro, a muoversi, dicesse, che non è già un'effetto dell'impulso, ch'egli si muova, ma che qualche corpo invisibile lo attrae.

Ora tocca al Lettore l'esaminare, se l'attrazione è abbastanza provata dai fatti, o se non è, che una finzione gratuita, di cui si possa far'a meno.

Per me, io confesso, che non so quello siasi questa gravità della materia; nè intendo più quello siasi la sua forza impulsiva. Se si potesse

(a) L'attrazione, che una Sfera omogenea alla Terra, d'un piede di Diametro esercita sopra un corpuscolo presso alla sua superfizie, è 20000000. più piccola che quella, ch'esercita la Terra sopra di esso. Due Sfere simili collocate alla distanza d'un quarto di pollice nel vuoto, impiegharebbero un mese a congiugnersi. Le montagne più alte non hanno sopra i corpi, che un'azione insensibile.

teſſe far vedere, che l'una dipende dall'altra, ciò ſicuramente renderebbe più ſemplici i Siſtemi; ma frattanto aſpettando, io credo, che ſenza, pronunziare ſopra i dritti, che l'uno può avere ſull'altro, ſi può ſervirſi di tutti e due.

Sulle Figure dei corpi celeſti, ſulle Stelle, che ſembrano cangiar grandezza: e sù l'Annello di Saturno.

Cap. VIII. Quello, che abbiamo detto, (*a*) ſi applica da ſe ai corpi celeſti che girano ſopra i loro aſſi, ſupponendo che le loro parti abbiano potuto ordinarſi, e prendere ciaſcuna il luogo, che la ſua gravità, e la ſua forza centrifuga le aſſegnavano.

Tutti i Pianeti, che conoſciamo, ſi accoſtano molto alla Sfericità, trattone Giove, il di cui ſchiacciamento è così conſiderabile, che può eſſer'oſſervato dagli aſtronomi; ma non ſono meno ſoggetti a tutte le Figure, di cui ho parlato (*b*), altro non biſogna nella materia, che li compone, che meno di denſità, o più di rapidità nella loro rivoluzione intorno l'aſse, per dar loro tutte queſte Figure. E perchè la ſpezie d'uniformità, che vediamo in alcuni Pianeti, dovrebbe ella trattenerci dal ſoſpettare almeno della varietà negli altri, che forſe non laſcia vedere la immenſità de'Cieli? Rilegati in un'angolo dell'univerſo, con deboli organi, limiteremo noi le coſe a quel poco, che ne vediamo?

Abbiam veduto, che le Sferoidi poſsono prender'una infinità di Figure differenti, ſecondo il rapporto della gravità delle loro parti alla loro forza centrifuga; e che in alcune ippoteſi, il Pianeta dalla Sferoide meno ſchiacciata, può paſsare fino a divenir una ſpezie di mola, od anche un piano circolare. (*c*) Forſe la ſola diſtanza c'impediſce il veder ſimili Pianeti. Ma potrebbero ancora, ſenza eſser molto lontani da noi, non vederſi mai, ſe trovandoſi l'Orbita loro nel piano dell'Ecclittica, o poco declinando, da eſso, l'aſse della loro rivoluzione ſi trovaſse perpendicolare, o quaſi perpendicolare a queſto piano. In queſta maniera la Terra trovandoſi ſempre nel piano, o quaſi nel piano dell'Equatore di queſte mole, la loro poca profondità la involerebbe alla noſtra viſta.

Ecco dunque nei Cieli un nuovo genere di Pianeti; almeno ſe ne poſſon dare. Portiamo più lungi queſt'idea.

Le ſtelle fiſſe ſono Soli, come il noſtro, è dunque molto veriſimile, che abbiano, come il noſtro, un moto di rivoluzione ſopra il ſuo aſſe. Eccole dunque, ſecondo la rapidità del ſuo moto, ſottopoſte allo ſchiacciamento: E perchè non potrebberſi dare di queſte Stelle ſchiacciate nei Cieli? Sopratutto ſe ſi conſidera, che non ſappiamo per alcuna oſſervazione qual ſia la figura delle Stelle fiſſe.

Ma

(a) Cap. 6. e 7. vedi l'Avvert.
(b) Ibid. Avvert.
(c) Ibid.

Ma egli è ancora aſſai veriſimile, che le Stelle fiſſe abbiano i ſuoi Pianeti, che circolino intorno a loro, come il noſtro Sole ha queſti ſuoi.

Se dunque intorno di qualche Stella ſchiacciata circoli un groſſo Pianeta molto eccentrico, o una Cometa, in un'Orbita inclinata al piano dell'Equaror della Stella, che accadranne? la gravità della Stella verſo il Pianeta, quando egli ſi accoſterà al ſuo Perielio, cangerà l'inclinazion della Stella ſchiacciata, che quindi ci parrà più, o men luminoſa. Tale ſtella ancora, che prima noi non vedevamo, perchè ci ſi preſentava in taglio, commincerà ad apparire, quando ci preſenterà una parte del ſuo diſco. Così ſi può rendere ragione del cangiamento di grandezza, che ſi è oſſervata in alcune Stelle, e delle Stelle, che ſono comparſe, e ſvanite.

Le Comete non ſono, come abbiamo veduto, che Pianeti molto eccentrici, alcune delle quali dopo eſſerſi molto accoſtate al Sole, ſe ne allontanano traverſando le Orbite de'Pianeti più regolari, e così paſſano per differenti regioni del Cielo.

Quando ritornano dal loro Perielio, traſcinano lunghe code, che ſono immenſi torrenti di vapori, che l'ardor del Sole ha fatti alzarſi dal loro corpo.

Se una Cometa in queſto ſtato paſſa appreſſo qualche poſſente Pianeta, la gravità verſo il Pianeta potrà fraſtornar queſto torrente, e determinarlo a circolare intorno di eſſo, ſecondo qualche Ellifſe, o qualche circolo. E la Cometa ſomminiſtrando ſempre nuova materia, o quella, ch'era di già ſparſa, eſſendo ſofficiente, ſi formerà un corſo continuo di materia, o una ſpezie di annello intorno al Pianeta.

Il Pianeta eſſerciterà sù la materia di queſto torrente una gravità reciprocamente proporzionale al quadrato della ſua diſtanza; ma vi ſarà ancora nell'interno del torrente una ſeconda gravità, riſultante dalla materia del Torrente. Infine le parti del Torrente avranno ancora una terza forza, che farà la forza centrifuga, la quale il moto di rivoluzione farà loro acquiſtare.

Ora ſebben la colonna di materia, che forma il torrente, ſia dapprincipio cilindrica, o conica, o di qualunque altra figura eſſer poſſa, prenderà neceſſariamente qualche figura ſchiacciata. La forza centrifuga tenderà ſempre a ſchiacciar l'annello, e potrà eſſer tale sì per rapporto alla gravità verſo il Pianeta, che alla gravità delle parti fra di loro, che la groſſezza dell'annello divenga aſſai piccola, riguardo alla ſua larghezza.

Ma anche il corpo ſteſſo della Cometa potrà eſſere ſtraſcinato dal Pianeta, e forzato a circolare intorno di eſſo.

Ciò, che ho detto quì dei Pianeti ſchiacciati, che ſi trovano forſe nel Siſtema del mondo, non era, che una conghiettura veriſimile ſulla loro eſiſtenza. Sebben tali Pianeti non appariſcono a'noſtri occhj, lo ſpirito può concepirli, e dedurli dalle Leggi della Gravità.

Le conghietture divengono più forti, riguardo alle Stelle ſchiaccia-

te,

te, poichè oltre la loro possibilità, i fenomeni sembrano avvertirci, che effettivamente si diano di tali Stelle in Cielo.

Ma quanto ai torrenti, che circolano intorno de' Pianeti, pare, che abbiamo qualche cosa di più, che conghietture. Vediamo un Pianeta, in cui pare, che tutto sia seguito, come l' ho detto, e non bisognerebbe maravigliarsi, se si vedessero Pianeti cinti di molti annelli come quel di Saturno.

Quest'Annelli si devono formar piuttosto intorno ai grossi Pianeti, che intorno ai piccoli, poichè sono l'effetto della gravità, ch'è più forte nei grossi, che nei piccoli Pianeti devono ancora formarsi piuttosto intorno ai Pianeti, che sono dei più lontani dal Sole, che intorno a quelli più vicini; poichè iu que' luoghi si rallenta la velocità delle Comete, e con ciò permette al Pianeta di esercitar più lungo tempo la sua azione, e con più di effetto sopra il torrente.

Questo è anche confermato dalla sperienza, il solo Pianeta, che vediamo cinto di un'annello, è uno de' più grossi, e il più rimoto dal Sole.

Il numero de'Satelliti, che ha Saturno, e la grandezza del suo annello, possono farci creder, che gli abbia acquistati a spese di più Comete. In fatti bisogna, che quest'annello, per quanto sottile egli sembri, sia formato d'una quantità prodigiosa di materia, perchè possa gettar sul disco del Pianeta l'ombra, che vi osservano gli Astronomi; mentre la materia delle code delle Comete pare si poco densa, che veggonsi attraverso ordinariamente le Stelle, è ancora vero, che la gravità acquistata dalla materia di queste code verso il Pianeta, quando è forzata a circolare intorno, dee condensarla.

Quanto ai Pianeti, che hanno Satelliti senza aver'annello. Si vede bene, ch'essendo la coda una cosa accidentale alle Comete, e non si trovando che in quelle, che sono state, quanto basta, vicine al Sole, una Cometa senza coda, potrà diventar Satellite d' un Pianeta, senza prestargli annello. E possibile ancora, che un Pianeta acquisti annello, senz'acquistar Satellite, se il Pianeta troppo lontano dal corpo della Cometa, non possa trascinare, che la sua coda.

La materia, che forma questi annelli invece di essere sostenuta in forma di volta a una certa distanza, può innondar da tutte le parti il corpo, intorno a cui circola, e formar'una spezie di atmosfera schiacciata. E quello può accadere a' Pianeti, può della stessa maniera succedere alle Stelle fisse. Si attribuisce ad un'atmosfera simile intorno del nostro Sole quel lume, che M. Cassini ha osservato nel Zodiaco. (*a*)

M. Nevvton ha osservato, che il vapore delle Comete potrebbe spargersi sopra i Pianeti, quando vi si accostassero. Egli crede questa spezie di communicazione necessaria ai Pianeti, per riparar l'umido, che perdono continuamente. Crede ancora, che le Comete possano qualche volta cader nel Sole, e nelle Stelle, e quindi spiega, come una Stella, il cui lume è vicino a morire, ripiglia il suo primo splendore, se qualche Cometa venga a somministrarle un nuovo alimento. M. Halley, e M. whiston celebri Filosofi Inglesi, hanno notato, che se qualche Cometa incontrasse la nostra terra, vi cagionerebbe quei grandi accidenti, come il cangiamento di Poli, un rotolamento nel Globo, un diluvio, un'abbrucciamento; ma in vece di queste sinistre catastrofi, l' incontro delle Comete, potrebbe recar delle nuove maraviglie, e delle cose utili alla nostra Terra.

(a) Mem. dell' Accad. des Scienc. dal 1666. fino al 1699. Tom. 8. seconda Ediz.

TERZA AGGIUNTA.

M. whiston ha portata più avanti di tutti le conseguenze delle Teorie Cometiche Nevvtoniana, e Halleyana nella sua *nuova Teoria della Terra, Cambridge* 1708. *2da ediz.* Egli ha dimostrato, come per l'accesso di una Cometa all'Orbita di un Pianeta, questa può cangiar inclinazione, ed eccentricità, e pretende, che avanti il Diluvio l'Orbita della terra fosse circolare. Secondo. Come una Cometa può ritardare il moto annuo di un Pianeta. Terzo nel suo accostarsi al Perielio può ingombrare un Pianeta, se per via lo incontri, nella sua Atmosfera, e nella sua coda, onde possa quel Pianeta restar' innondato da vapori sciolti in piogge. Quarto. Come nell' ascender dal Perielio, riportando un'Atmosfera, e una coda assai infuocata, può abbrucciare, o rinovare la faccia esterior di un Pianeta, o disciogliere in vapori, e attrarre a se tutto il fluido, che vi può essere. Quinto. Come l'Atmosfera di una Cometa si può concepire agguisa di un Caos, che per varj cangiamenti possa finalmente ordinarsi, e così la Cometa passar'alla forma di Pianeta, &c. Questa Teoria è piena di molte curiosità intorno ad oggetti i più incerti, e più lontani dall' umana cognizione. Nondimeno vi si trovano tali probabilità, coincidenze, e analogie, che lo stesso M. Keill Avversario di M. whiston, non può negare, ch'egli non abbia fatta delle scoperte assai verisimili, e non abbia proceduto con principj più Filosofici di tutti gli altri Teoristi.

M. whiston si appella al giudizio di M. Halley, circa la possibilità di quanto egli ha avvanzato delle Comete nella sua Teoria. Quel grande Astronomo riconosce, che siano possibili gli accessi, i contratti, gli urti fra i corpi celesti, e che ne debbano nascer considerabili effetti, la cui discussione però egli rimette agli studiosi delle cose Fisiche. Ecco le parole di M. Gregory nella sua Astron. *Alius etiam erit quandoque Cometæ sive effectus, sive usus. Si nempè Cometa prope Planetam transeat (ita ferentibus eorum Orbitis, & motibus) hunc ita attrahet, ut ejus Orbita immu-*

mutetur , (mutata etiam ex mutua actione Cometæ Orbitæ) unde Planetæ periodus etiam mutabitur . Sed & Satellitem ita per attractionem deturbare poterit Cometa , ut relicto suo Primario , ipse evadat Primarius , circa Solem deinceps rotatus : Præterea mutationes multo maximas in ipso Planetæ Globo producere poterit , non solum protractando fluidum , si quod sit , sed per alias etiam qualitates ; Si v. gr. corpus tam vastum , & si ex Solis vicinia prodeat ignitum , Tellurem nostram è propinquo pretervehatur .

Nell'Appendice alla seconda ediz. Londra 1714 M. Whiston osserva, che mancava ancora, non ha gran tempo , all' Astronomia di conoscere , che le Comete girano intorno al Sole in periodi stabili , che si aveva talora comminciato a sospettarlo, ma che non si sperava di poter determinare giammai alcuno di que'periodi. Finalmente mercè i principj del grande M. Nevvton, e i laboriosi calcoli dell'acuto M. Halley si era in gran parte scoperto ciò, ch'era stato conosciuto in tutte l'età trapportate, e si conobbe non solamente , che una Cometa andò intorno tre , o quattro volte di già ne' tempi vicini , cioè A. D. 1456. 1531. 1607. e 1682. , e senza dubbio tornerà A. D. 1758. compiendo il suo periodo in 75. anni in circa , che un' altra giro probabilmenre di già due volte negli stessi tempi, cioè A. D. 1532. e 1661. e così ritornerà A. D. 1789. ovvero 1790. , compiendo il suo giro in 129. anni incirca ; Ma ciò , ch'è più di tutto , che l'ultima più considerabile Cometa, la cui discesa nelle nostre regioni fù il principio, di tutta quasi la miglior cognizione, che or' abbiamo, dell' intero Sistema Cometico , era già stata veduta in varie volte dentro il tempo di certe memorie : voglio dire l'anno 44. avanti Cristo, e quindi A. D. 531. ovvero 532. e ancora Anno D. 1106. oltre la sua ultima comparsa A. D. 1680. E con ciò si conobbe , ch'ella girava in 575. anni incirca . In fatti M. Nevvton della Ellittica curvatura della sua Orbita fù il primo a osservare, che il suo periodo dovesse passare in genere 500. anni.

Questa Cometa è la più considerabile , dice M. Whiston , perchè oltre le testimonianze, che gli Autori le rendono per gli anni mentovati, vuole, che questa stessa passasse in vicinanza alla Terra nel suo discendere verso il Sole nei 17. del Toro, l'anno memorabile del Mondo 1656. Dopo aver caratterizzata la Cometa di quell' anno , quasi con raziocinj *a priori* , la confronta con quella del 1680. dopo Cristo, e con ingegnosi calcoli Astronomici sù la via della Cometa , sopra i nodi dell'Orbita ascendente , e discendente , sopra il suo Diametro , &c. ritrova, che non erano queste due Comete, ma una stessa. E ciò, ch'è più sorprendente, osserva, che il periodo di questa Cometa si accorda esattamente coll'Epoche mentovate , compiendosi sette rivoluzioni di essa in 4028. anni , che sono fra l' Epoche sudette , assegnando a ciascun Periodo , un per l'altro 575., e un mezo d'anni incirca . Imperciocchè non è strano, come riconoscono M. Nevvton , e Halley , che i Cometici periodi siano soggetti a qualche inegualità.

Di questa Cometa così parla M. Halley . *Inter omnes nullus* (Cometa) *propiore appulsu Terris minatus est , quàm ille Anni* 1680. *Hic inito calculo*

culo non amplius ad Boream distabat ab Orbe nostro annuo , quàm semidiametro Solari (sive radio Lunaris Orbitæ , uti existimo) idque Novemb. 11. *h.* 1. *G. P. M. Quo tempore si Terra quoad Longitudinem conjunctus fuisset Parallaxis sane Lunaris æqualis in Cometæ motu observari potuisset ?*

Quanto alle conflagrazioni, che le Comete nel loro ascender dal Perielio poson' apportare a qualche Pianeta , niuna delle conosciute fin' ora, dice M. Whiston, può cagionar una simil catastrofe sulla Terra. Poichè niuna di quelle della Tavola di M. Halley muove nel piano, o vicino al piano dell' Ecclittica. Quattro , che hanno i suoi Nodi più vicini all'Orbita della Terra, e così potrebbero più accostarsi alla Terra, o hanno questi Nodi così vicini solamente nel discendere verso il Sole, come quella del 1472. e quella del 1618. , e quella del 1680. , non vanno mai più presso al Sole , che la Terra stessa, come quella del 1684. e quindi sono ad ogni riguardo incapaci di somministrar calore sufficiente per una tal Conflagrazione.

IL FINE.