

Questi trauerfali sfericali d'inuentione dell' Autore sono 12. dall' equinoziale, fin' à gr. 78. di latitudine, e contengono porzioni del Globo in piano di gr. 5. di longitudine, e 6. di latitudine per ciascuno, per diuidere ogni grado nella quarta parte d' vn minuto; e così si possano misurare i gran circoli, & i triangoli sfericali in perfezione grande, per accompagnare le Carte generali del secondo Libro, si come s'è trattato nel Cap. III. dell' istesso Libro, solamente con due trauerfali quiui prodotti dal parallelo 42. fin' al 54. Ma in questo Capitolo, per maggior perfezione, si producono tutt' i trauerfali sfericali dall' equinoziale fin' à gradi 78. de' quali vn Piloto dotto può seruirsi, come se fossero sopra vn Globo di 24. braccia di diametro, in circa, che farebbe cosa impossibile il fare vn Globo intero di quella grandezza; se bene nell' applicazione al Mare, questi trauerfali, e figure possono seruire alla medesima perfezione, e forse meglio, nella maniera applicata fin' al grado 78. di latitudine. E se bene questi trauerfali sono scompartiti in piano senz' errore sensibile, nondimeno se si fossero modellati in cartone, (come nel Cap. III. del secondo Libro è proposto, & il fondo non può passare mai più d' vn quarto dito dal piano, come cosa insensibile in pratica) sarebbero più perfetti in sottigliezza di scienza, e senza eccezione alcuna in arte: Et i medesimi trauerfali stampati possono seruire per coprire i cartoni modellati, con aiuto solamente d' vn regolo sottile di cartone, e del seguente Protrattore, per applicare, come segue.

Stromento, e Figura 13.

A P P L I C A Z I O N E.

LA dichiarazione di questi trauerfali sfericali, è facile, come porzione del Globo in piano di gr. 5. di longitudine, e 6. di latitudine dall' equinoziale, fin' à gr. 78. di latitudine di scala grande; e però poca differenza possano fare dall' istesso piano, dal quale dipende il segreto per applicar' i trauerfali à distanze grandi di longitudine, benchè passasse più auanti di mille leghe, si come s' intenderà molto meglio per l' applicazione.

Però per operare i detti trauerfali nella nauigazione azimutale di gran circoli, si deue fare vn Protrattore mobile d' ottone sopr' vn regolo sottile, con l' Indice dal centro dell' istesso, graduati con gradi, e minuti, conforme à quelli de' trauerfali.

Del Protrattore sfericale. Figura 14.

A P P L I C A Z I O N E.

Si rettifica il centro del Protrattore al punto di longitudine, e latitudine, doue si troua il vascello, mediante i meridiani, e paralleli del trauerfale; e si comincia il conto del gran Circolo sopra i detti trauerfali dalla banda sinistra, quando si nauiga verso Leuante, e per la banda dritta verso Ponente: Onde si distende l' Indice del Protrattore al gran Circolo dato, ò da darfi fra due luoghi assegnati, mediante l' istesso Protrattore rettificato, come sopra; e se per sorte in distanze lunghe, il gran Circolo per linea retta esce fuori per la banda del trauerfale, si nota il parallelo, nel quale vscirà, per la banda opposta, e si comincia di nuouo per distendere, e continuare l' istesso gran Circolo dato; & in questa maniera si può continuarlo per quanti gradi di longitudine altri desidera, e tenere il conto della longitudine con il matitaio, per iscancellargli poi à discrizone dell' operante; e poi notare il punto dell' essere, in longitudine, e latitudine stabilita sopr' vna delle Carte generali del secondo Libro precedente, come registro della nauigazione; & è inuentione assai curiosa dell' Autore, per fare i trauerfali sopradetti, che non passino gr. 5. in longitudine, e seruino in opera, come fossero vn Globo intero d' immensa grandezza, diuiso in gr. 360. del gran Circolo.

Onde ne segue, che si come si mantiene i paralleli, e rombi del Globo, con segmenti di gran circoli dimostrati per la Figura 12. precedente, così per il contrario, si deue mantenere il gran Circolo dato con segmenti, ò porzioni di rombi, per continuare la via più dritta, e corta, contando due gradi, e mezzo per segmento almeno, perche altrimenti non si potrebbe trouare differenza fra il rombo, & il gran Circolo azimutale, benchè la Bussola fusse d' vn piede di diametro, e scompartita in gr. 360. dell' orizzonte. E questi trauerfali sfericali dell' Autore seruono per proemio della nauigazione azimutale, che segue; perche senza quelli, questa non può mai riuscire in perfezione; e però molte persone dotte, e marinari simil-

E mente

mente hanno lodato assai ne' loro libri dati alle stampe, l'esquisitezza della detta nauigazione azimutale, e di gran circoli, ma non sapeuano il modo di metterla in esecuzione, come farà l'Autore, mediante i trauerfali sfericali sopradetti; perche con il Globo stesso, ò per la tauola de' Seni, non è possibile, in Mare, di farlo riuscite in modo praticabile. E per accompagnare meglio i detti trauerfali, si può seruire delle sette, e del quadrante, per la Figura 15. qui prodotta; nella quale il quadrante dimostra la quarta parte del Globo in piano, e consequentemente mostra il fondamento, e ragioni de' trauerfali sfericali.

Figura 15.

Per mostrare la differenza del Trauersale, ò Globo in piano, con le Carte spirali del Planisferio, e della Carta Comune. Figura 16.

D I C H I A R A Z I O N E.

Con la Figura stessa si vede, e s'intende bene la differenza sopradetta, senza allungarsi punto nella dichiarazione, poiche in certe cose facili, doue si tratta dell'esecuzione di stromenti, bastano le figure, per applicargli alla pratica, e non per dimostrare la ragione matematicamente: Perche, per esempio, ogni vno sa, che il quadrante è la quarta parte della circonferenza, senza prouarlo; ma l'applicazione è quella, che importa più per il beneficio de' marinari.

C H E L A N A V I G A Z I O N E A Z I M U T A L E, mostra la via più corta. Cap. 1X.

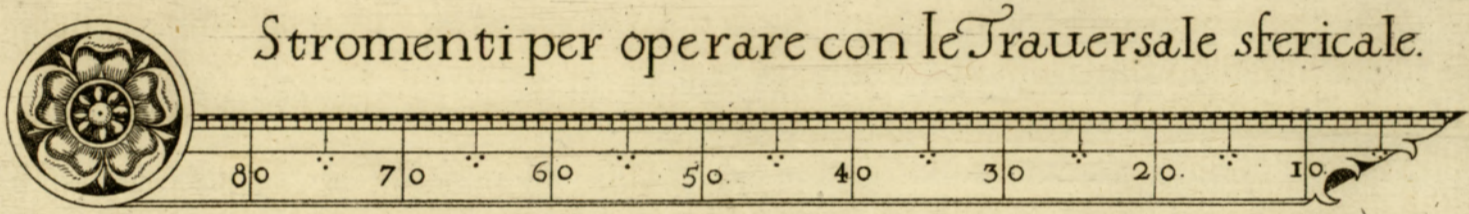
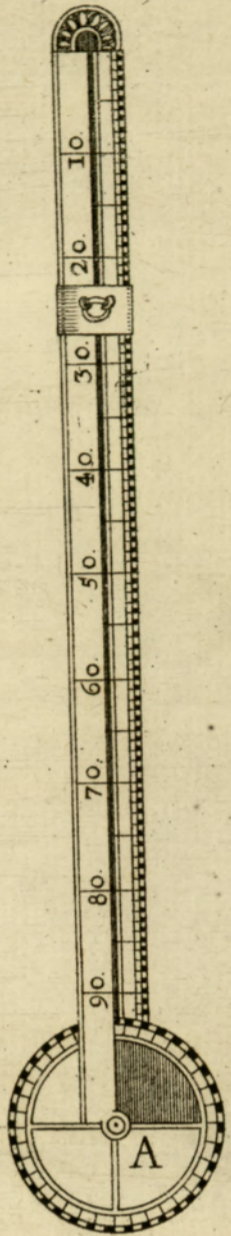
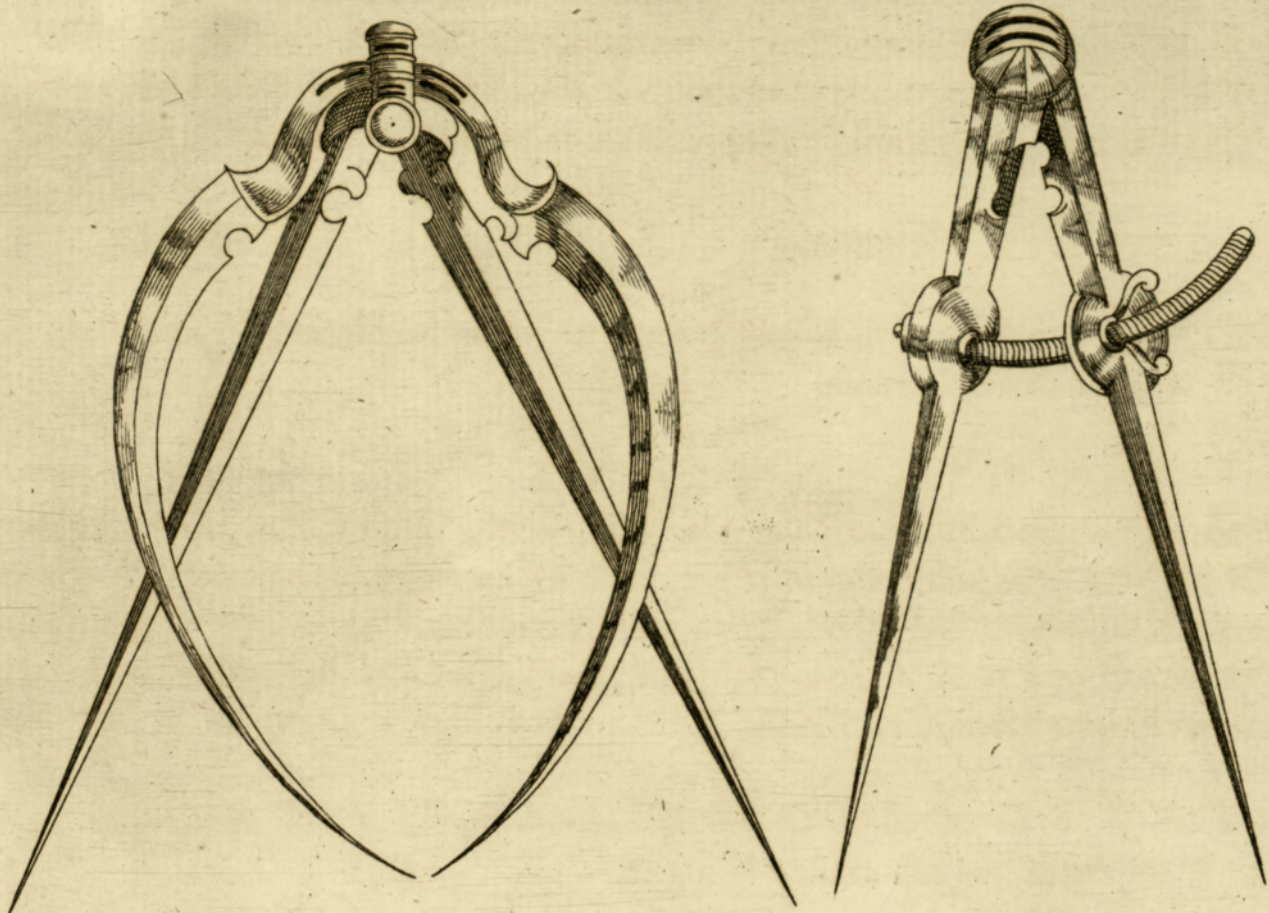
Li azimuti sono gran circoli, che passano per il Zenit all'orizzonte, e diuidono il Mondo in due parti eguali; e però questi danno la via più corta, per necessaria conseguenza, e così fanno gli altri circoli maggiori, perche tali sono i meridiani, che passano per i poli del Mondo sin'all'equinoziale: Per esempio, se il vascello fusse in gradi vno di longitudine, e nella latitudine di gr. 60. e volesse nauigare à gr. 179. di longitudine nell'istessa latitudine di gr. 60. la via più corta sopra il Globo farebbe per il gran Circolo del meridiano, che taglia le dette longitudini date, in linea retta, e non per il parallelo del gr. 60. che la Carta Comune mostra per la via più breue; perche questa farà più lunga in detta distanza per 600. leghe, che non fa il meridiano sopra il Globo; e l'istesso ne risulterebbe per i trauerfali sfericali.

Onde ne segue per iscienza, che per l'interfeccazione di quei meridiani, e paralleli con gli azimuti, & almucantaratti, tutte le proposizioni del Globo in piano sono riposte, si come s'è detto altre volte, e s'è dimostrato nel Cap. XIX. del Libro primo, nel quale si può prouare, che la distanza per il meridiano dell'esempio proposto, sarebbe gradi 60. solamente, cioè leghe 1200. contando 20. leghe per grado; ma per il parallelo di 60. la distanza farà gr. 180. dell'istesso parallelo, per leghe 1800. doue ogni grado del parallelo fa 10. leghe solamente; e si proua per l'esempio sopradetto, che la distanza misurata nel meridiano era più corta per leghe 600. in leghe 1800. della distanza misurata nel parallelo di 60. E così consequentemente dimostra, che la nauigazione di gran circoli è molto più corta, e breue, che non è la Comune, ò la Spirale precedente; e quando si proponesse l'istesso esempio pe'l parallelo di 70. la distanza per il meridiano non farà più di leghe 200. e per il parallelo farà 1200. così la distanza del gran Circolo pe'l meridiano farà leghe 400. manco del parallelo di 70. e così deu'essere proporzionalmente degli altri paralleli di latitudine, e meridiani di longitudine: E di quest'esempio precedente non occorre dimostrazione per figura, perche si può computare la differenza à mente, dando questa per radice, ch'ogni grado di longitudine nel parallelo di 60. fa minuti, e miglia 30. ò leghe 10. e nel parallelo di 70. fa solamente min. 20. e sec. 31. per grado.

E per quest'operazione di gran circoli, l'Autore ha inuentato i trauerfali sfericali precedenti, atteso che non si può portare in Mare vn Globo, che sia grande à bastanza, come di sopra è auuertito, per essequire la nauigazione azimutale, e di gran circoli, sieno meridiani, ò altri; e però senza l'aiuto di quei trauerfali in vano sarebbe il tentare la nauigazione sopradetta.

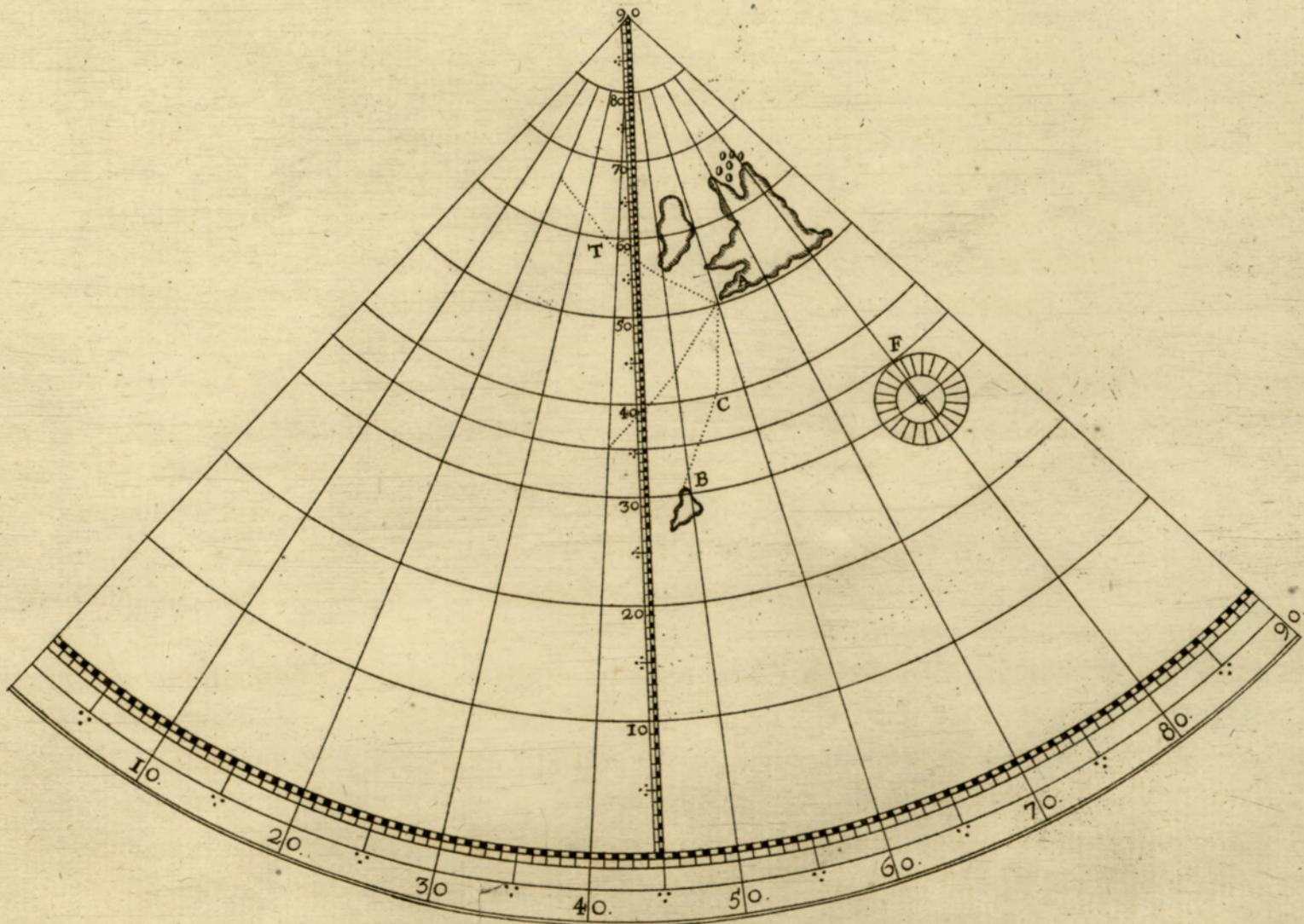
E quanto più lontano il vascello si troua dall'equinoziale, tanto più si può abbreviare la via, che fa il vascello, mediante il gran Circolo, e trauerfale applicato; e però della nauigazione Spirale del Cap. IV. si può seruire senz'errore nociuo sin'à gr. 40. di latitudine, com'altre volte s'è detto; ma passato questa, & in distanze grandi, è necessario di seguire la dottrina della nauigazione azimutale, e di gran circoli ne' climi freddi: E per intendere meglio la ragione, con l'esempio precedente, si possono con fiderare le tre figure, e dimostrazione seguente.

Figura



Stromenti per operare con le Trauersale sfericale.

42 : Dimostrazione delle Trauersale sfericale per il quadrante.



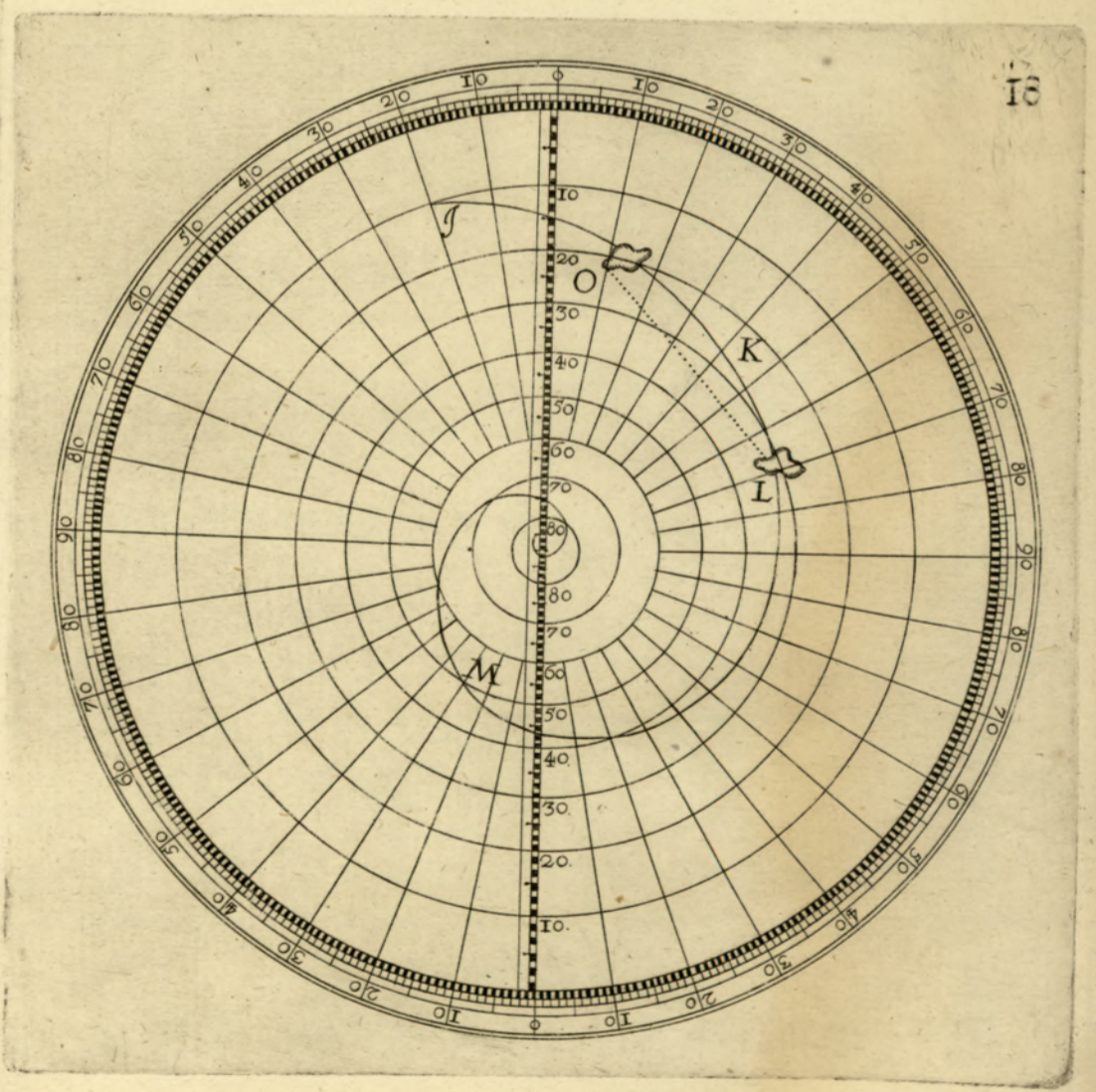
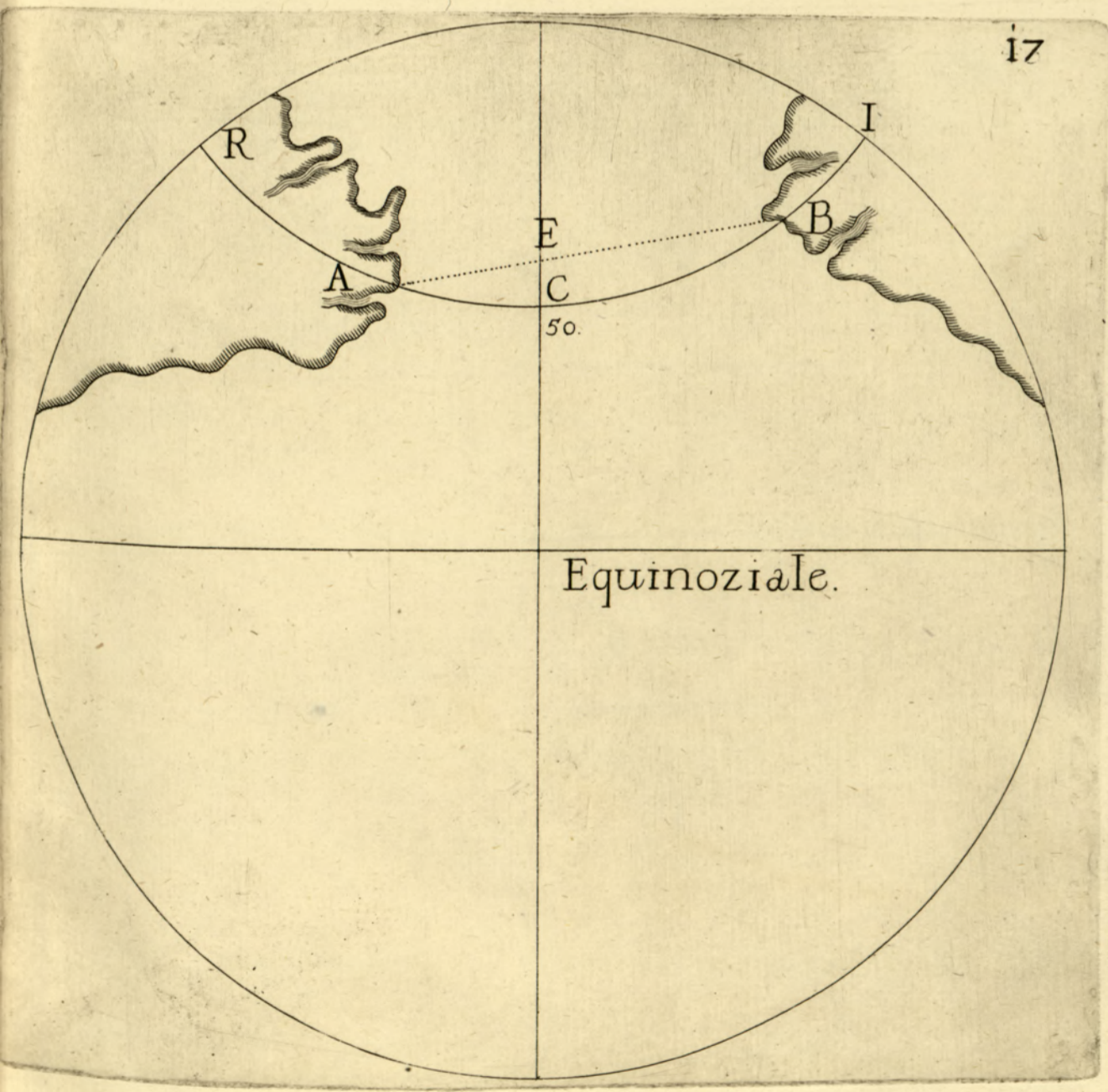
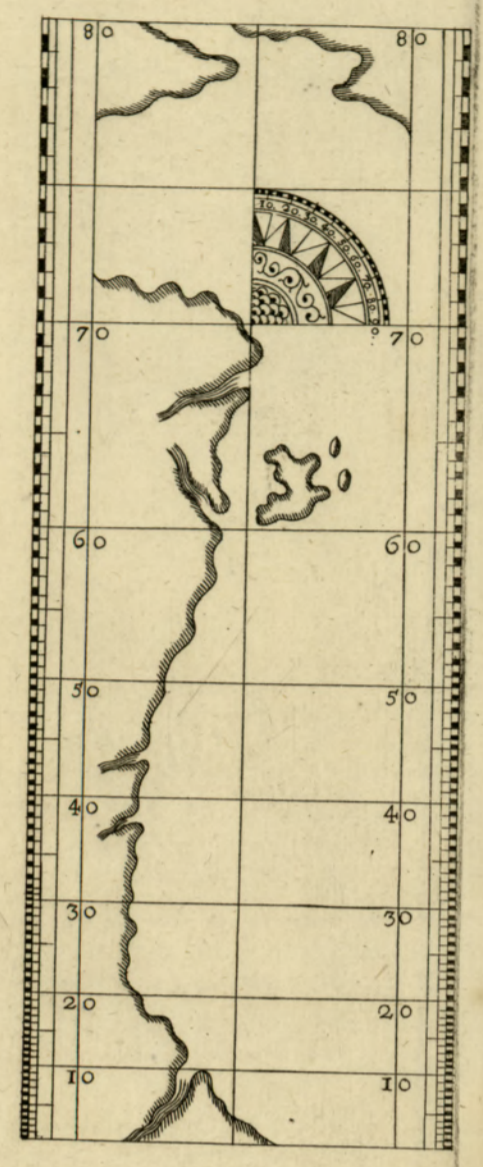
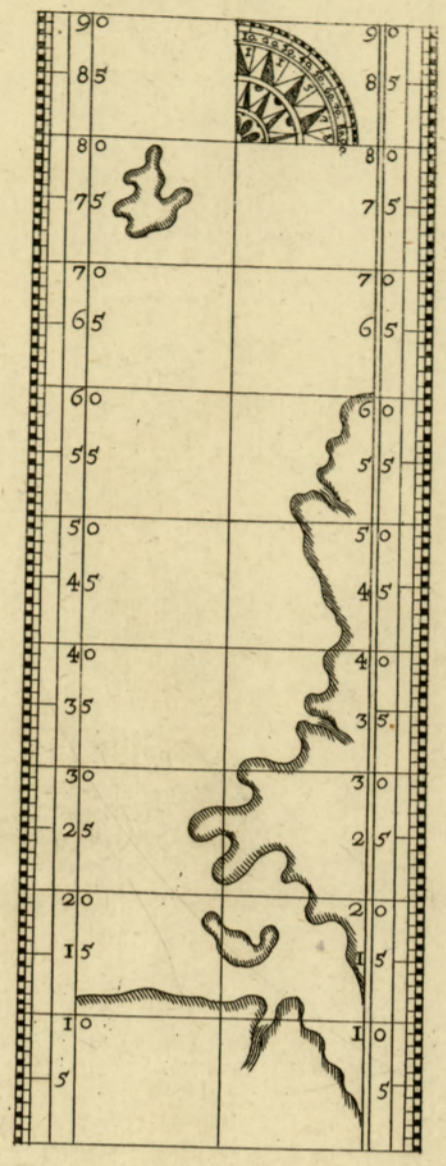
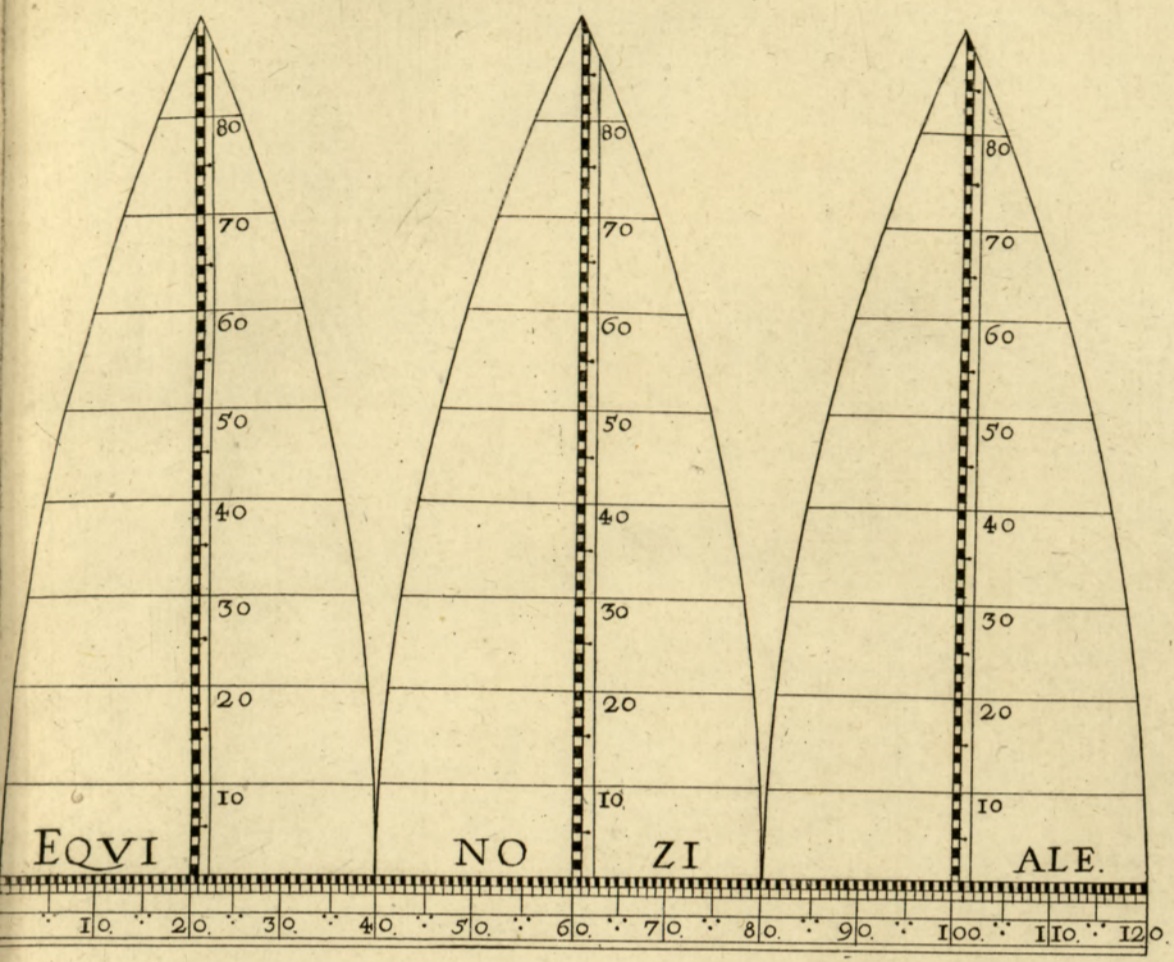


Figura 17. del Paralello.

DICHIARAZIONE.

Nell'Emisfero DEFG, si vede il parallelo CIR, che passa fra' due luoghi dati nell'istesso parallelo per AB, fra' quali due luoghi AB, si distende vna linea dritta, che rappresenta il gran Circolo per ABX, la quale sarà più corta dell'ABR, nel parallelo CIR.

Figura 18. Del Rombo spirale.

DICHIARAZIONE.

Nel Globo, doue il Polo è centro, si distende fra' due luoghi dati per LO, vn rombo spirale per KLNO, e così fra LO, si tira vna linea retta, la quale rappresenta il gran Circolo, e mostra per misura, che questa sarà più corta assai del rombo spirale K L M O.

Figura 19. Del gran Circolo istesso.

DICHIARAZIONE.

Il diametro HIK del semicircolo rappresenta l'equinoziale, il qual'è gran Circolo in linea retta, e ci dimostra, che non si può trouare vna linea più corta fra HI, che il gran Circolo HIL, dell'equinoziale; e l'istesso ne risulta de' meridiani, e d'altri gran circoli, nel mostrare la via più dritta, e breue fra' due luoghi assegnati.

*D'ALCUNE PROPOSIZIONI, E RISPOSTE
mediante i Trauersali sfericali, per applicare alla nauigazione di gran Circoli. Cap. X.*

PROPOSIZIONE I.

LA longitudine, e latitudine di due luoghi dati sopra quei trauersali, di trouare il gran Circolo, che passa.

RISPOSTA.

Si aggiusta il centro del Protrattore, e Figura 14. per il meridiano, al primo luogo dato, e poi si muoue l'Indice d'esso al secondo luogo, e darà nella circonferenza del semicircolo il grado, e minuto dell'azimuto, e gran Circolo, che passa fra' due luoghi dati.

PROPOSIZIONE II.

Di misurare la quantità del gran Circolo dato à gradi, e minuti.

RISPOSTA.

Si distende l'Indice del detto Protrattore al gran Circolo dato, e con i gradi, e minuti dell'istesso Indice si misura la distanza esattamente.

PROPOSIZIONE III.

Di dare il gran Circolo azimutale, che altri desidera, e di mantenerlo in Mare.

RISPOSTA.

Si aggiusta il centro del Protrattore al luogo dato in longitudine, e latitudine, come di sopra; poi si muoue l'Indice nella circonferenza all'azimuto limitato, con il quale si distende il detto gran Circolo per quanto sarà di bisogno, mediante la scala dell'Indice fatta per gradi, e minuti.

PROPOSIZIONE IV.

Per la longitudine, e latitudine di due luoghi dati, di trouare la distanza più corta.

RISPOSTA.

Questa si troua nella medesima maniera sopra i detti trauersali, e come vien' insegnato nella Proposizione seconda, considerando però, che il gran Circolo dato in linea retta, mostra la via più corta; ma

F

quando

quando la distanza de' detti luoghi dati sarà molto maggiore del contenuto del Trauersale, in tal caso si può seruire della Figura 7. Cap. III. Libro secondo, con la dichiarazione, e della Figura seguente.

Figura 20. D'inuentione del signor Guglielmo Vvrigh Inglese, e Matematico dottissimo.

D I C H I A R A Z I O N E.

IL semicircolo, & il diametro ABCD, sono spartiti in gr. 180. per ABC. Il centro sarà D, e la longitud. minore di due luoghi dati sarà gr. 25. e la latitud. gr. 40. La longitudine maggiore gr. 55. e la latitudine gr. 50. Si caua primieramente la longitud. minore dalla maggiore, e restano gr. 30. che questi si notano all'X dal C, e fra DX, si distende vna linea retta; poi dall'X, si nota la latitudine minore verso B, all'N; e di quì si tira vna linea all'H, che sia in retto angolo con la linea DX: Fatto questo, si misura dal C, nel semicircolo la latitudine maggiore di gr. 50. all'm; dal qual punto si alza vna linea perpendicolare al K, che sia parallelo al BD, e farà retto angolo con il diametro ACD: Poi con le sette si piglia la distanza di HK, e si nota nel diametro AC, fra CQ: Similmente si piglia la distanza di HN, e si applica dall'M verso K, al Y; e questa farà eguale all'HN: Si applica ancora la distanza fra QY, e si nota nel semicircolo dal C al P, e farà gr. 24. contando 20. leghe per grado del gran Circolo ABC; perche tanto farà la distanza più corta fra i due luoghi dati, come sopra; se bene la Figura 7. del Libro secondo è più facile.

P R O P O S I Z I O N E V.

Di dare la quantità d'vn grado di longitudine nel parallelo limitato.

R I S P O S T A.

Nel Trauersale appropriato si troua il parallelo di latitudine dato; & in quello i gradi di longitudine, sono distinti con i meridiani dell'istesso Trauersale; e con l'Indice graduato del Protrattore, e Figura 14. precedente, si piglia la misura del grado di longitudine dato nel medesimo parallelo; e mostrerà la quantità d'esso fin'à minuti, e secondi: E si fa l'istesso per la Figura 6. precedente.

P R O P O S I Z I O N E VI.

Di continuare il gran Circolo dato sopra il Trauersale con porzioni di rombi, che quì si possano chiamare segmenti, di gradi due, e mezzo l'vno; altrimenti non farebbe sensibile.

R I S P O S T A.

Si deue aggiustare primieramente il centro del Protrattore, come di sopra, al principio del gran Circolo dato, con il matitatoio. Onde segue, che doue gr. 2. e mez, dell'Indice toccano l'istesso gran Circolo, quì si fa vn punto per il primo segmento; e nella medesima maniera del primo punto notato, si dinota, che al secondo segmento farà qualche cosa di differenza sensibile dal primo; & il terzo segmento farà maggior differenza del detto secondo; & il quarto, maggior del terzo; e così di mano in mano degli altri segmenti, per quanto il gran Circolo azimutale può distendersi: Et à questo modo ogni gran Circolo dato sarà continuato con porzioni di rombi, per gouernare il Vascello per la via più dritta; e però si muta spesso qualche grado della Buffola, à mantenere l'azimuto, e gran Circolo dato; eccetto però ne' meridiani, ne' quali non si mutano mai; conuiene però nella nauigazione azimutale, che la Buffola sia grande, e leggiere, d'vn piede di diametro, scompartito in gr. 360. dell'orizzonte, com'altre volte s'è auuertito nel Cap. II. del secondo Libro.

P R O P O S I Z I O N E VII.

Di dare sopra il Trauersale il rombo spirale, & helicale ordinatamente.

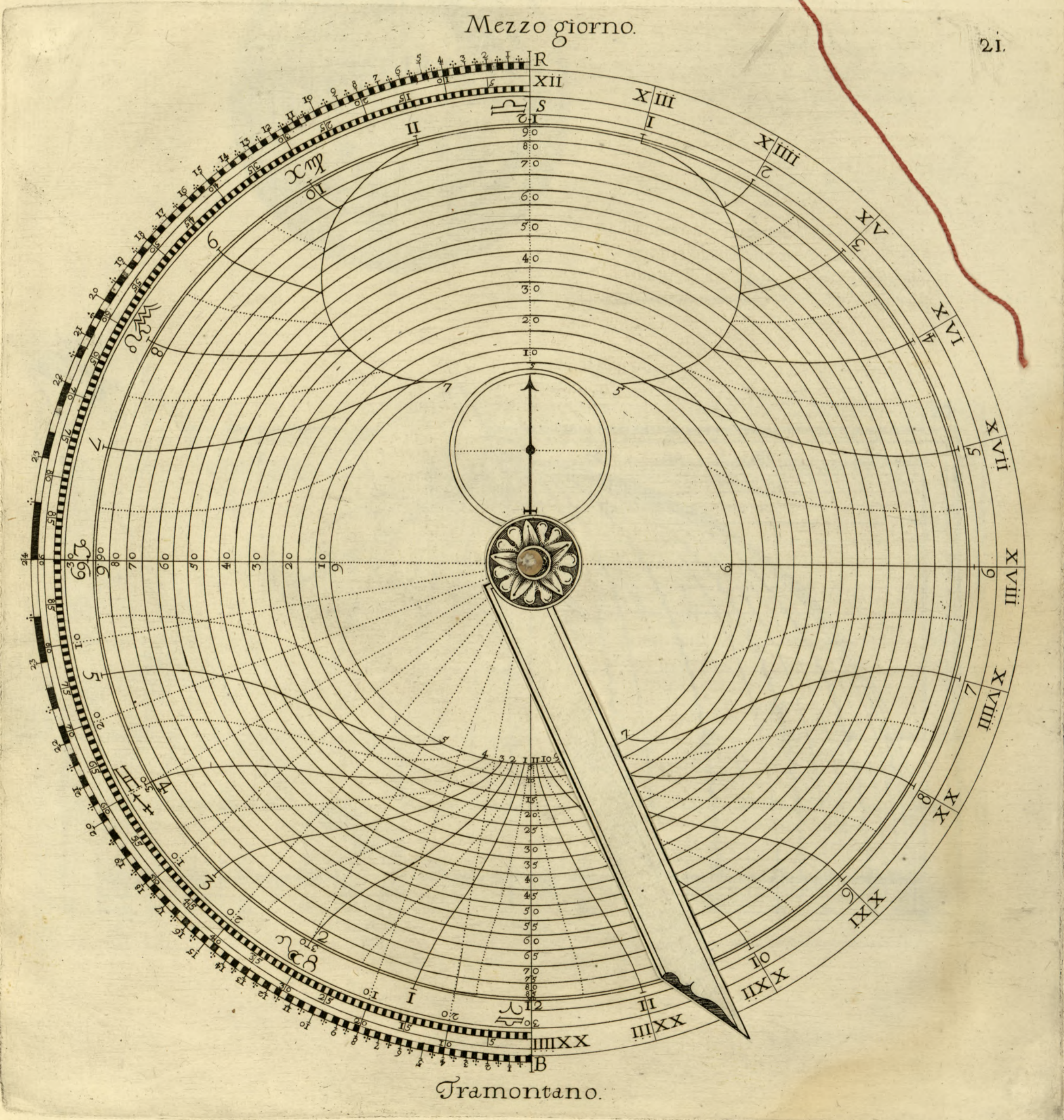
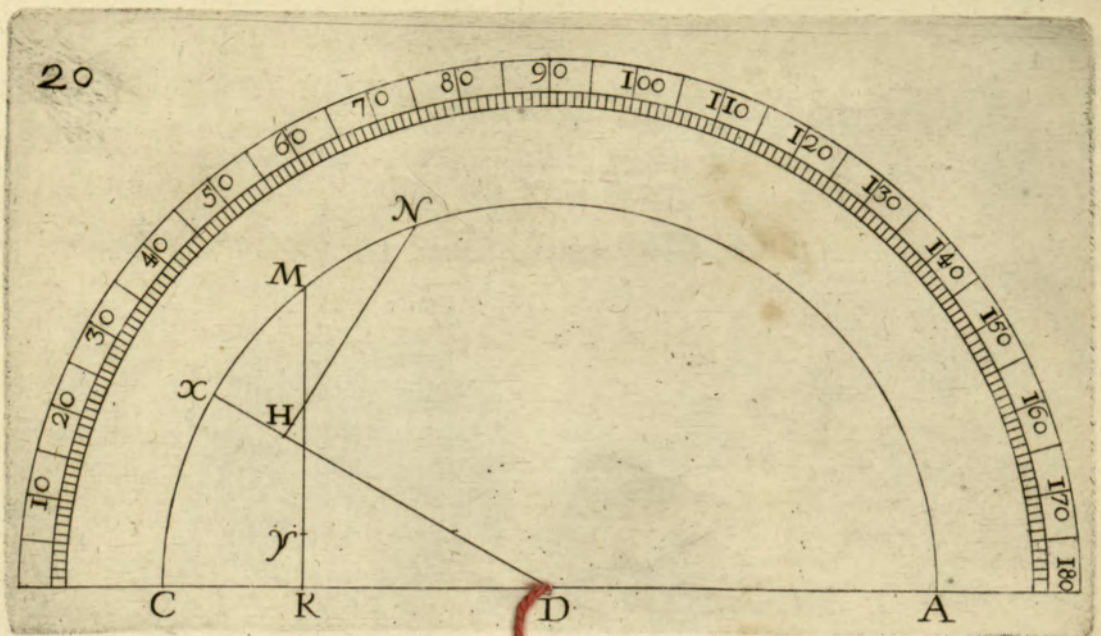
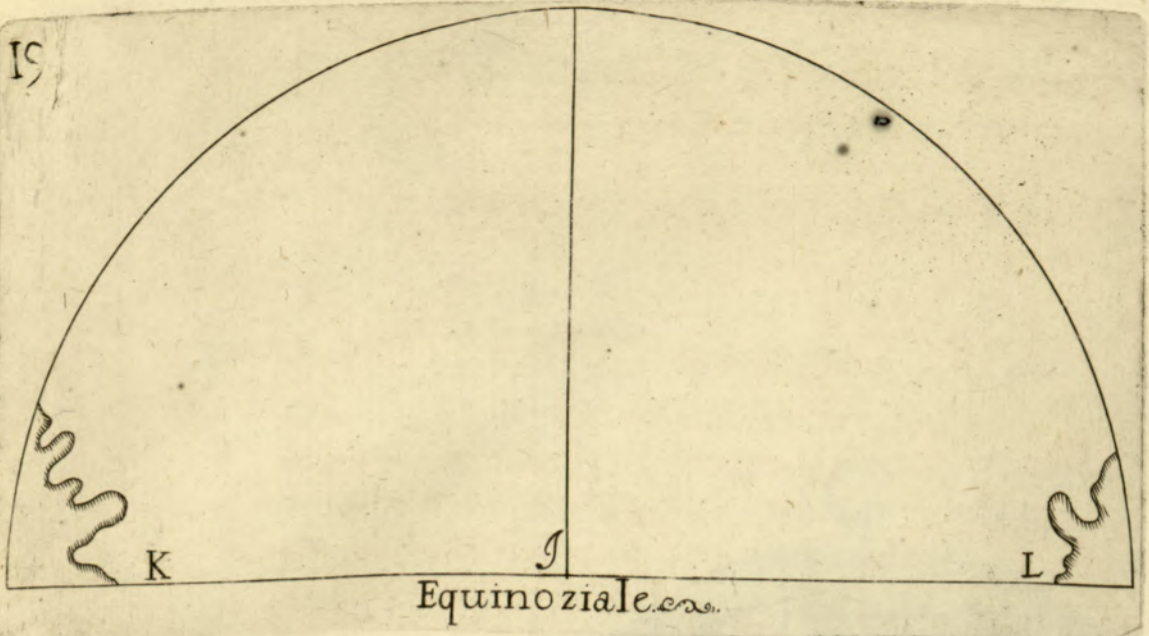
R I S P O S T A.

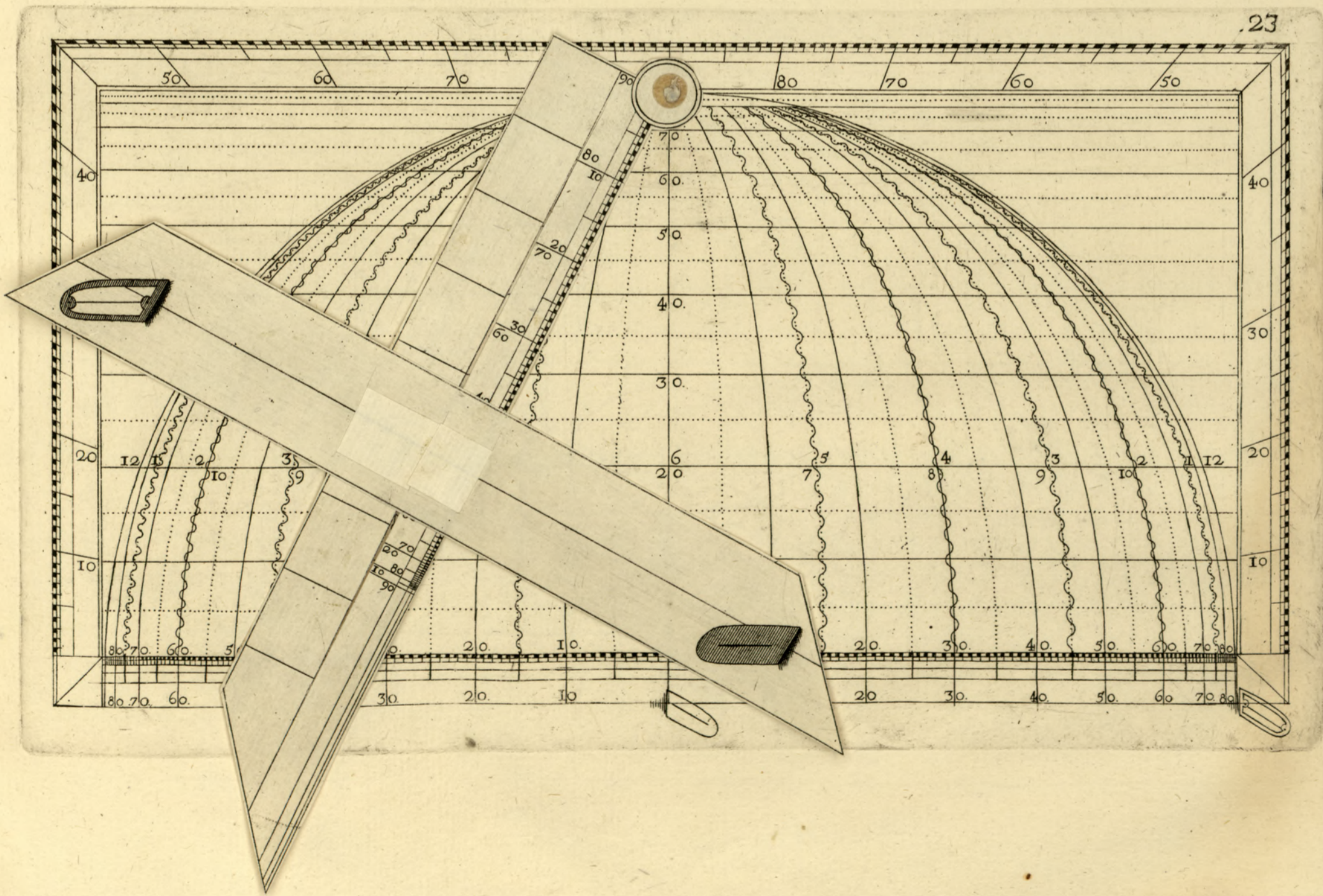
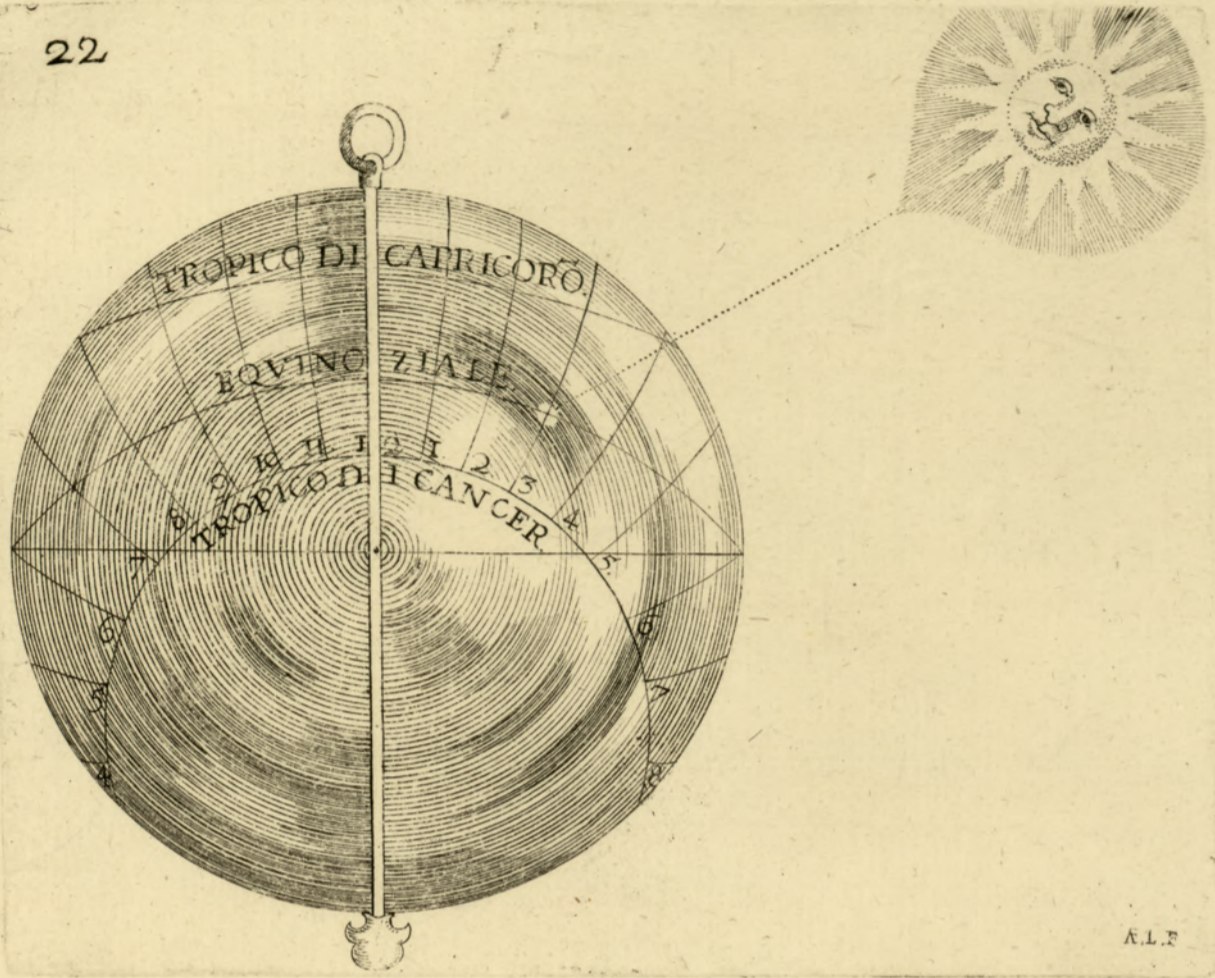
Questa si fa bene, e presto con il Protrattore, & Indice, dal centro d'esso, per il punto limitato al solito; ma molto più esattamente si fa l'istesso per la Figura 4. del secondo Libro Cap. II. la quale mostra, come ogni rombo deue passare in longitudine, e latitudine per gradi, e minuti.

P R O P O S I Z I O N E VIII.

Di trouare la distanza del gran Circolo fra' due luoghi dati, mediante le stelle fisse.

RISPO-





RISPOSTA.

Si offerua al solito l'azimuto d'vna stella data, per la sua retta ascensione, e dechnazione: E nell'istesso tempo si troua vn'altra stella conosciuta, che sia nel Zenit appunto dell'offeruatore; e poi si misura con la Balestriglia la distanza di quelle due stelle; e tanto farà la distanza dell'azimuto, e gran Circolo fra i due luoghi dati sopra il Trauersale; perche il primo luogo nel Trauersale sempre rappresenta il Zenit dell'offeruatore. E l'istesso si può fare per due stelle, che corrispondino in retta ascensione, e dechnazione con i detti luoghi dati, per misurare similmente la distanza.

PROPOSIZIONE IX.

Di trouare per il Trauersale quanto l'azimuto, ò gran Circolo si distende fra grado, e grado di latitud.

RISPOSTA.

Se bene i rombi spirali del Cap. VII. non mutano mai la distanza helicale fra i paralleli di latitudine, in ogni modo gli azimuti fanno qualche differenza sensibile, e si troua subito con il Protrattore, & Indice, aggiustato nella maniera precedente, per meridiani, e paralleli limitati, per trouare la detta differenza; con la quale si finisce di trattare della nauigazione di gran circoli, mediante i trauersali sfericali precedenti.

D'ALCUNI ORIOLI VNIVERSALI, ET EQVINOZIALI
per dare l'hora del giorno in ogni latitudine in Mare. Cap. XI.

PER la nauigazione sopradetta è molto necessario di trouare in Mare l'hora del giorno in ogni latitudine con orioli vniuersali; attesoche la differenza dell'hora offeruata, mediante il Sole, & applicata con il Cap. VI. del primo Libro dell'Arcano, dà la longitudine Mobile in diuersi modi trattati nel detto Capitolo, per la differenza del tempo, e dell'hore solari, con quelle del primo Mobile.

E perche in alto Mare si muta la latitudine spesso; onde per dare quiui l'hore del giorno, massime per la nauigazione scientifica, conuiene seruirsi d'orioli equinoziali, i quali si possano rettificare per qual si voglia latitudine co'l Sole, il quale gouerna il tempo, e l'hore, e produce anco l'equazione del tempo per la diuisione dello Stromento 97. Cap. XX. E si conta quì sempre per l'hore Astronomiche, nelle quali l'hora 12. riefce al mezzo giorno, & alla mezza notte, per gli orioli seguenti d'inuentione dell'Autore, eccettuata la Figura 25.

Del primo Oriuolo vniuersale, & orizzontale. Figura 21.

DICHIARAZIONE, ET APPLICAZIONE.

L'Oriuolo è scompartito per la circonferenza in diuersi paralleli di latitudine, per i quali passano i meridiani dell'hore solari; e però sempre per trouare l'hora, si opera nel parallelo della latitudine data, & il Gnomone s'alza parimente all'istessa latitudine data; poi tenendo l'oriuolo orizzontalmente con la Buffola verso Mezzogiorno, (offeruata la variazione magnetica) l'ombra del Sole dà l'hora pe'l Gnomone nel parallelo limitato.

Del secondo Oriuolo vniuersale in forma di Globo. Figura 22.

DICHIARAZIONE, ET APPLICAZIONE.

SI fa vn vetro tondo à discrizione di grandezza, come Globo, nella superficie del quale si disegna, ò si colorisce l'hore, & i paralleli del Sole, come per la Figura si vede; poi si muoue il detto Globo di vetro dentro vn cerchio d'ottone, e si fa pendere per l'anello all'vfanza di Astrolabio (essendosi rettificato alla latitudine del luogo) verso il Mezzogiorno l'hora 12. al solito; e doue si vede il corpo del Sole risplendere sopra il Globo di vetro graduato con i meridiani, e paralleli, & il Zodiaco conforme la figura, quiui si vedrà l'hora del giorno nel parallelo del Sole dato per la sua declinazione.